NL AI Coalitie

AI IN ONDERWIJS, LEREN DOOR TE DOEN

DE GELEERDE LESSEN UIT ZEVEN AI PILOTPROJECTEN

Voorwoord

Als mens zijn we nooit uitgeleerd. Alleen al door de dagelijkse schat aan nieuwe informatie, kunnen wij onze kennis constant uitbreiden. Zo worden we iedere dag een beetje slimmer! Dit geldt natuurlijk ook voor kunstmatige intelligentie (AI), alleen vindt dit op een veel hoger tempo plaats. De huidige technologie kan sneller en meer data analyseren, deze informatie foutloos herinneren en eenvoudig delen met andere systemen. Binnen het onderwijs vallen hier vele vruchten van te plukken, door AI op verantwoorde en waardevolle manier in te zetten.

Ben jij zodoende benieuwd naar wat ervoor nodig is om een AI-tool te integreren in het onderwijs? Of wat het voor docenten betekent als er een AI-tool in de klas wordt gebruikt? Hoe de samenwerking verliep tussen startups en onderwijsinstellingen, waar zij tegenaan liepen en welke data-, privacy- en veiligheidsvraagstukken hierbij kwamen kijken? Lees het terug in dit magazine!

Ontdek de ervaringen, resultaten en geleerde lessen van zeven verschillende AI-pilots, die zijn verzameld door de werkgroep Onderwijs van de Nederlandse AI Coalitie (NL AIC). De pilots vonden plaats in verschillende onderwijssectoren, van het primair onderwijs tot universiteiten, en zijn uitgevoerd door onderwijsinstellingen en startups. Hiermee is waardevolle informatie verkregen uit de hele onderwijsketen om onderwijs te verbeteren met AI. Aan het eind van het magazine lees je ook over de persoonlijke ervaringen van twee betrokken docenten.

De NL AIC zet zich in voor de ontwikkeling en toepassing van verantwoorde AI in Nederland, met behulp van specifieke werkgroepen. Eén van de 20 werkgroepen is die van Onderwijs. "Als werkgroep willen we bijdragen aan beter en toekomstbestendig onderwijs. Daarvoor zijn wij de verbindende schakel tussen de expertise van docenten, onderwijskundige ICT-professionals, de overheid, de wetenschap en de vernieuwende kracht van EdTech en marktpartijen. We creëren een ecosysteem waarin alle partijen elkaar ontmoeten en kennis kunnen delen. En bieden een proeftuin voor experimenten en stimuleren AI-innovaties." Aldus werkgroep coördinator Julia van Wijk-Stijger.

De werkgroep bestaat uit deelnemers van verschillende bedrijven, onderwijsinstellingen, onderwijsraden, wetenschappelijke onderzoeksorganisaties en het ministerie van OCW. Meer weten of aanhaken bij de werkgroep? Mail dan naar julia.stijger@nlaic.com

Wij wensen u veel leesplezier toe,
Het kernteam van de werkgroep Onderwijs van de NL AIC

Flora Lighthouse

Joep van der Graaf • joep.vandergraaf@ru.nl

Onze pilot focuste zich op het implementeren van AI-ondersteunde tools om zelfregulerend leren in academische schrijfvaardigheden te bevorderen. Door het inzetten van AI creëerden we een dashboard dat studenten inzicht biedt in hun leerproces, en aanvullende ondersteuning bij het gebruik van het dashboard (scaffolds). Het primaire doel was het beoordelen van de impact van deze zelfregulatietools op de leervaardigheid van studenten. Dit initiatief kwam tot stand in samenwerking met docenten en studenten van de Academische Lerarenopleiding Primair Onderwijs aan de Radboud Universiteit en onderzoekers van de Monash University in Australië. Deze samenwerking streefde ernaar AI binnen het onderwijs te integreren en studenten actiever bij hun eigen leerproces te betrekken.

De droom achter onze pilot is het realiseren van een nieuwe leeromgeving, waarbij AI de zelfsturing van studenten ondersteunt en verbetert. We streven ernaar om studenten te helpen in hun leerproces door hen toegang te geven tot hulpmiddelen die hun zelfregulerende vaardigheden - zowel cognitief als metacognitief - in kaart brengen. Met dit initiatief willen we niet alleen de effectiviteit van AI in het onderwijs aantonen, maar ook bijdragen aan een cultuur van zelfgestuurd leren en continue verbetering van onderwijspraktijken wereldwijd.

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Succesvolle ontwikkeling en implementatie van een zelfregulatie dashboard, dat zowel cognitieve als metacognitieve processen visualiseert en studenten ondersteunt bij het begrijpen van en reflecteren op hun persoonlijke leerproces, dankzij het herhaaldelijke gebruik van het dashboard door de studenten zelf.
2. Ontwikkeling van scaffolds, zoals cognitieve en metacognitieve clusters en persona's. Elk cluster vertegenwoordigt een specifieke manier van leren, terwijl elke persona een fictieve student is die een leerstijl belichaamt. Bijvoorbeeld "Eden", die de taak in stukken op kan delen en meerdere keren van instructie naar lezen of schrijven gaat. Deze scaffolds helpen studenten bij het interpreteren van het dashboard en reflecteren op hun persoonlijke leerproces.
3. Integratie van de ontwikkelde tools in een bestaande onderwijscontext, waardoor ze effectief konden worden getest en geëvalueerd binnen een bestaand curriculum.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

De resultaten van deze pilot benadrukken de meerwaarde van AI in de toekomst van het onderwijs. Ze illustreren hoe weloverwogen keuzes in de ontwikkeling en implementatie van AI kunnen resulteren in significante onderwijsverbeteringen. Door de handen ineen te slaan met docenten en experts in het onderwijs, en via een iteratief ontwikkelproces, hebben we AI-tools ontwikkeld die aansluiten bij de onderwijsbehoeften. Dit proces demonstreert hoe AI, mits op een zorgvuldige en gerichte wijze ingezet, het leerproces kan optimaliseren en studenten kan ondersteunen bij hun ontwikkeling van academische schrijfvaardigheden.

Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Om de resultaten van deze pilot succesvol in te zetten binnen onderwijsinstellingen, zijn enkele randvoorwaarden van belang. Ten eerste is technische ondersteuning cruciaal om AI-gestuurde tools effectief te integreren in de onderwijsomgeving. Ook is het essentieel dat docenten betrokken worden bij het integratieproces en getraind worden in het gebruik van de nieuwe tools. Verder is het bevorderen van een cultuur die openstaat voor innovatie en experimenten bepalend. Dit alles zal bijdragen aan een succesvolle adoptie van AI in het onderwijs, waarmee de volledige potentie van de technologie kan worden benut.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Technische stabiliteit is van cruciaal belang: De pilot benadrukte de noodzaak van een stabiele technologische infrastructuur om een soepele implementatie van AI-ondersteunde tools te waarborgen.
2. Betrokkenheid van docenten is essentieel: Het belang van actieve betrokkenheid van docenten bij de ontwikkeling en implementatie van AI-tools kwam sterk naar voren, zodat het gebruik en de integratie in het curriculum soepel verloopt.
3. Integratie met bestaand onderwijs vereist maatwerk: De pilot onderstreepte de noodzaak om AI-tools aandachtig te integreren in bestaande onderwijspraktijken, om ervoor te zorgen dat deze naadloos aansluiten bij de bestaande leerdoelen en werkwijzen.

Pilotorganisatie	Partner
Radboud Universiteit	MONASH University

AI ondersteuning voor gepersonaliseerd leren in het medisch onderwijs

Jochen Bretschneider • jh.bretschneider@mlx.amsterdam

Onze pilot richtte zich op het personaliseren van leermateriaal voor studenten in medische opleidingen, uitgaande van de hypothese dat op maat gemaakt leermateriaal zowel de leermotivatie als het leerrendement verhoogt. We hebben samengewerkt met het AI Edulab van de Universiteit Utrecht. MLX ontwikkelde het digitale leermateriaal, en het AI Edulab zette zijn expertise in voor de digitale tekstboeken en bood technische ondersteuning.

De kernvragen van de pilot waren:

1. Is het mogelijk om een leeromgeving te creëren die gepersonaliseerd leermateriaal aanbiedt op basis van gebruikersvragen?
2. Kunnen er specifieke gebruikersgroepen worden vastgesteld om de personalisatie te testen?
3. Is het haalbaar om, met AI en bestaand materiaal, betrouwbaar gepersonaliseerd leermateriaal te genereren?
4. Ondersteunt het aangeboden materiaal studenten effectiever tijdens hun praktijkfase?

Onze droom achter deze pilot is om de succesvolle MLX iBooks en eBooks voor de Geneeskundeopleiding, met meer dan 300.000 downloads, verder te ontwikkelen. Deze digitale boeken helpen en inspireren studenten enorm in hun masterfase, waardoor we ze willen behouden in hun kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid, terwijl we tegelijkertijd een nieuw niveau van onderwijs op maat introduceren. We streven ernaar te bewijzen dat gepersonaliseerd leren daadwerkelijk kan leiden tot betere studieprestaties. Dit willen we bereiken door twee vergelijkbare leermiddelen binnen dezelfde studiegang te testen, om zo inzichtelijk te maken hoe en in welke mate personalisatie bijdraagt aan het leerproces van studenten.

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Definiëring van drie studentengroepen: We hebben met succes drie specifieke groepen studenten geïdentificeerd, om hen medisch lesmateriaal op maat te bieden in verschillende omvang en diepte. Dit zijn verpleegkundige studenten, medische studenten aan het begin van hun master Geneeskunde en medische studenten aan het einde van hun master.

2. Creatie van nieuw materiaal: Met de inzet van AI (GPT-4) hebben we een aanzienlijke hoeveelheid nieuw en betrouwbaar leermateriaal gegenereerd, specifiek afgestemd op de behoeften van elke gedefinieerde studentengroep.
3. Ontwikkeling van een digitale leeromgeving: Voor de distributie van het nieuw gecreëerde leermateriaal hebben we een digitale leeromgeving ontwikkeld, waardoor het materiaal toegankelijker werd voor de doelgroep.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Het resultaat van deze pilot is bepalend voor de toekomst van AI in het onderwijs, omdat het heeft laten zien hoe AI met behulp van LLM's en machine learning, gepersonaliseerd leren mogelijk kan maken. Dit verhoogt niet alleen de motivatie en het leerrendement van individuele studenten, maar het speelt ook in op de groeiende maatschappelijke behoefte aan meer zorgprofessionals. Gezien het hoge percentage aan studenten dat voortijdig stopt met zorgopleidingen, kan een toename in studiemotivatie door gepersonaliseerd leren leiden tot een positieve impact op de maatschappij.

Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Om de resultaten van deze pilot effectief in te zetten, bieden wij het ontwikkelde materiaal en de door ons ontworpen diagnose database, vrij aan voor geïnteresseerden. De database is een klinische beschrijving van de diagnosen van otologie (studie Geneeskunde), die bij de projectleider opgevraagd kan worden voor eigen gebruik in eigen studentengroepen (ook voor verpleegkundig onderwijs inzetbaar als zelfstudie). Momenteel zijn we nog bezig met de ontwikkeling van een module, dat op basis van de database informatie over klinische casuïstiek kan genereren voor zelfstandig leren. De toegang naar deze module delen wij ook graag na afronding en evaluatie door eerste studentengroepen.

Om een vergelijkbare leerervaring als onze eBooks te bieden, is deze database alleen niet voldoende. Naast technische en medische expertise, is verdere ontwikkeling van de gebruikersinterface en het gebruiksgemak voor studenten essentieel.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Snelle AI-vooruitgang: De ontwikkeling van AI-technologieën zoals GPT-3, GPT-3.5 en GPT-4, toonde aan dat de kwaliteit van AI-gegenereerde teksten in een korte tijdsspanne significant kunnen verschillen. Voor toekomstige projecten kan het waardevol zijn om ook andere AI-modellen zoals Google's Gemini en Claude3 te evalueren.
2. Kwaliteit versus originaliteit: Hoewel de structuur van AI-gegenereerde leermaterialen over het algemeen goed was, viel de variatie in formuleringen en de originaliteit in vergelijking met menselijke auteurs tegen. Nauwkeurige controle is nodig om zogenaamde 'AI-hallucinaties' te identificeren en te corrigeren.
3. Noodzaak van domeinexpertise: Voor de effectieve inzet van AI-gegenereerd lesmateriaal is diepgaande domeinexpertise essentieel. Vooral in het medisch onderwijs, waar patroonherkenning een grote rol speelt, is de inbreng van experts onmisbaar. De recente AI-ontwikkelingen bieden echter hoop dat AI ook op dit gebied in de nabije toekomst een waardevolle bijdrage kan leveren.

Pilotorganisatie	Partner
MLX	Utrecht University

Datagedreven kennismodellen

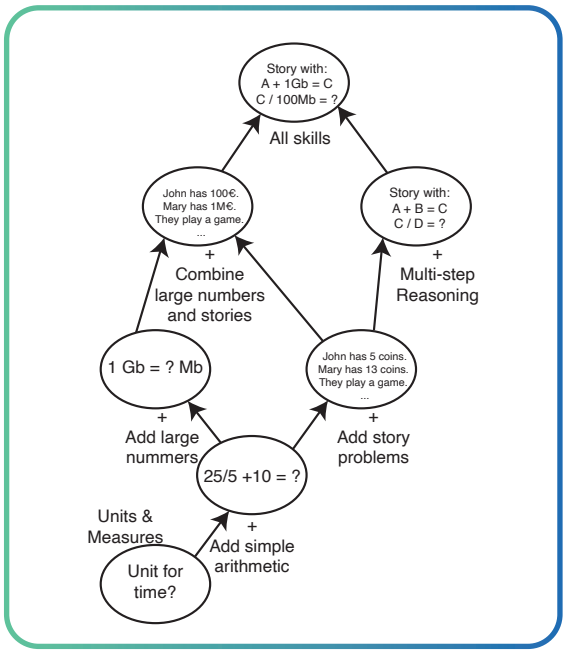
Niels Taatgen • n.a.taatgen@rug.nl

In onze pilot hebben we geëxperimenteerd met een innovatieve aanpak om gepersonaliseerd leren in het MBO-rekenonderwijs te bevorderen. Door gebruik te maken van data van meer dan 2000 leerlingen, hebben we een kennisgraaf ontwikkeld die de rekenvaardigheden in kaart brengt. Deze vaardigheden tonen aanzienlijke verschillen tussen leerlingen, wat een unieke kans biedt voor op maat gemaakte leerervaringen. Met behulp van deze graaf is een webinterface gecreëerd, die leerlingen inzicht geeft in hun sterke en zwakke punten en hen in staat stelt oefeningen te kiezen die hun leerproces ondersteunen. Dit experiment is uitgevoerd bij het Alfa College in Groningen, met als doel te onderzoeken of deze methode leidt tot verbeterde leerresultaten. Voor deze pilot hebben we samengewerkt met de Rijksuniversiteit Groningen, het Alfa College, MemoryLab en Noordhoff.

De droom achter onze pilot is het ontrafelen van het mysterie dat bepaalt waarom sommige leerlingen excelleren in een vak terwijl anderen falen. We geloven dat het succes of falen in een vak vaak te wijten is aan het missen van specifieke vaardigheden. Ons doel is om precies te identificeren welke vaardigheden een leerling mist en hoe we hierop in kunnen spelen. Door een dieper inzicht te krijgen in de individuele behoeften van elke leerling, streven we ernaar het onderwijs meer gepersonaliseerd en daarmee effectiever te maken.

> Waarom excelleren sommige leerlingen in een vak terwijl anderen falen?

Fig. 1 - Kennisgraaf van rekenvaardigheden die nodig zijn voor het eerste blok rekenonderwijs MBO.



Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Vier vaardigheden zijn geïdentificeerd: basis rekenvaardigheid, lezen van redactiesommen, omgaan met schatten en grote getallen, en sommen maken met meerdere redeneerstappen (zie fig. 1).
2. De kennisgraaf had een significante voorspellende waarde op de prestaties tijdens nieuwe opgaven.
3. In de experimentele klas haalde bijna twee keer zo veel leerlingen de eindtoets dan in de twee controleklassen.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Het succes van deze pilot is cruciaal voor de toekomst van AI in het onderwijs, omdat het aantoont hoe systemen die kennis vergaren uit data, de sleutel kunnen zijn tot effectiever en gepersonaliseerd leren. In tegenstelling tot eerdere AI-methoden, die beperkt werden door voorbedachte regels, laat onze aanpak zien dat het analyseren en toepassen van data-analyse diepgaande en op maat gemaakte onderwijservaringen kan creëren.

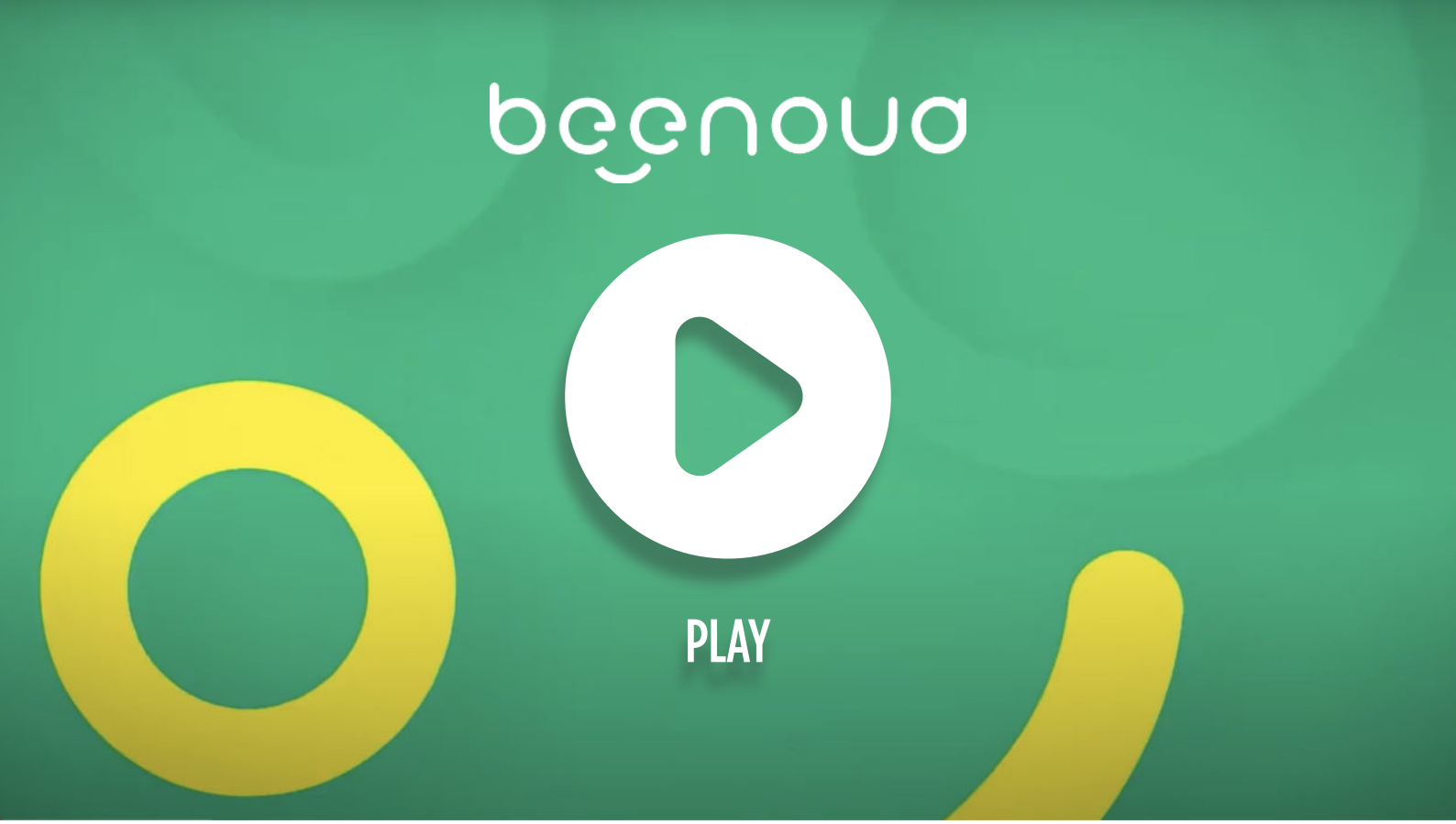
Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Om de resultaten van deze pilot succesvol in te zetten, zijn er enkele zaken belangrijk. Ten eerste is toegang tot een substantiële dataset van leerlingenprestaties, waarin zij dezelfde opgaven maken, onmisbaar om een gedegen kennisgraaf te kunnen construeren. Daarnaast is het van waarde om extra opgaven te hebben om leerlingen mee te kunnen laten oefenen, als ze eenmaal weten hoe ze ervoor staan in de kennisgraaf.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. De betrokkenheid van docenten is vanaf het begin van belang: De ontwikkeling van een studie samen met docenten verzekert dat het onderzoek beter aansluit bij de doelgroep.
2. Uitvoering in scholen stelt unieke uitdagingen: Scholen hebben te maken met variabele omstandigheden zoals diverse leerlingpopulaties en fluctuerende roosters, wat het uitvoeren van gestructureerd onderzoek complexer maakt dan in een gecontroleerde laboratoriumomgeving.

Pilotorganisatie	Partners
university of groningen	MemoryLab Noordhoff Alfa-college



Beenova AI

Jos Dirkx • jos@beenova.ai • www.beenova.ai

Beenova AI heeft, in samenwerking met het Koning Willem I College, PioGroup LTD en IT-JIM, een vooruitstrevend pilotproject uitgevoerd om AI te integreren in het onderwijs. Dit initiatief had als doel om traditionele onderwijsmethoden aan te vullen met AI-technologie in de klas, door een AI-mentor beschikbaar te stellen voor studenten. Deze AI-mentor is ter ondersteuning aan de docent in de les op een succesvolle wijze ingezet om de gepersonaliseerde leerervaringen van studenten te verbeteren en hun mentale en emotionele welzijn te bevorderen. Ook docenten hebben hier tijdens de pilot profijt van gehad.

Onze missie is om ervoor te zorgen dat elke student toegang heeft tot kwalitatief hoogwaardig onderwijs. We stimuleren het welzijn van studenten en de ontwikkeling van hun 21ste-eeuwse vaardigheden, zoals creativiteit en actief leren samenwerken met anderen. Onze droom is dat we deze studenten in de toekomst begeleiden naar bedrijven die bij hen passen. De uitkomst van de pilot was succesvol, en vanwege dit positieve resultaat, wordt het een prioriteit om de AI-mentor ook in andere scholen beschikbaar te maken.

Pilotorganisatie	Partners
beenova	piogroup. software IT-JIM signal and image processing KONING WILLEM I COLLEGE

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. De succesvolle integratie van AI binnen de onderwijssetting van het Koning Willem I College, markeerde een belangrijke stap vooruit in de toepassing van dergelijke technologieën in het onderwijs. Hierbij werden de werkbaarheid en voordelen van AI in het verrijken van gepersonaliseerde leerervaringen aangetoond.
2. De versterking van de verbinding tussen de studenten en docenten. AI kan, mits goed ingezet, ervoor zorgen dat zowel de student als docent zich zekerder voelen in de relatie, vooral wanneer AI een gesprek met een student kan bemiddelen en wanneer de docent door middel van data betere inzichten krijgt in de prioriteiten van de student.
3. Voor de techneuten: Er zijn diverse belangrijke wijzigingen en technische verbeteringen doorgevoerd, om de soepele werking van de pilot te faciliteren zoals:
    a. Het gebruik van VHCloud's Virtual Machine voor hosting;
    b. Het verbeteren van de beveiliging via CloudFlare;
    c. Het implementeren van een 'Assessment'-functie via SendGrid.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Het vernieuwen en personaliseren van onderwijs draagt bij aan verbetering van de onderwijskwaliteit in Nederland. De pilot heeft aangetoond dat AI hier een rol in kan spelen, zeker in een tijd dat er sprake is van een tekort aan docenten. Daarnaast is het welzijn van studenten van belang. In de pilot hebben we ervaren dat de dialoog met studenten belangrijk is op momenten dat zij dat willen.

Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Met Beenova AI kunnen we de onderwijsvernieuwing op school versterken door dicht bij de student te staan. Voor het uitrollen of opschalen van de Beenova AI pilot zijn bestuurders, directeuren en docenten met een innovatieve mindset en 'can do'-mentaliteit essentieel. Het is van belang dat investeerders startups financieel ondersteunen, zodat wij verder kunnen werken aan onze technische infrastructuur, het betrekken van relevante partners en het verder ontwikkelen van ons product. Tenslotte is het cruciaal om robuuste evaluatietools te implementeren om de effectiviteit en impact van AI op studenten uitvoerig te meten.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Technologische innovatie en studentgericht ontwerp zijn cruciaal: We leerden dat het succes van AI in het onderwijs afhangt van hoe technologie kan worden ingezet om leerervaringen te personaliseren en tegelijkertijd het welzijn van studenten te ondersteunen.
2. Samenwerking en data gestuurde verfijning zijn essentieel: De pilot benadrukte het belang van samenwerkingsbenaderingen (tussen AI-bedrijven en onderwijsinstellingen) en het gebruik van data voor continue verbetering, wat wijst op de noodzaak van brede betrokkenheid van belanghebbenden en agile ontwikkelingsmethoden.
3. Uitdagingen in technische integratie en onderlinge verschillen van gebruikers vereisen aandacht: Problemen met de integratie van technologie, het wennen van gebruikers aan een nieuw systeem en de integratie van een feedbackfunctie zijn belangrijke leerpunten voor toekomstige implementaties.

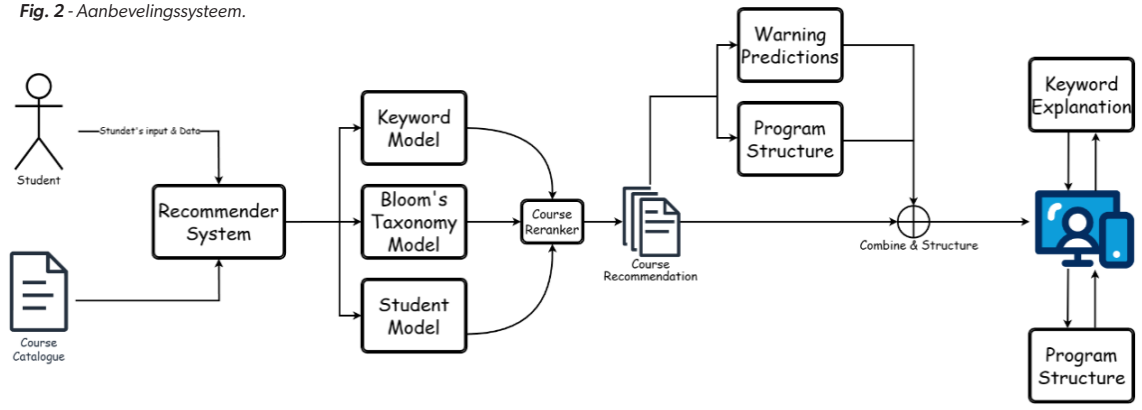
Observatory for Student Centred Advice and Recommendation

Peter Vermeer • peter.vermeer@maastrichtuniversity.nl

Deze pilot heeft als doel de onderwijskwaliteit aan de Universiteit Maastricht (UCM) te verbeteren door een aanbevelingssysteem te integreren in het curriculum Design, om zo het leren van studenten meer te personaliseren. Een schematische weergave van dit systeem vindt u terug in figuur 2. Door een dergelijk systeem te ontwikkelen, helpen we studenten bij het selecteren van cursussen die aansluiten bij hun individuele behoeften, waardoor een relevantere en interactieve onderwijsomgeving ontstaat. Met het cursusaanbod van ongeveer 150 cursussen per jaar plus de mogelijkheid om aan andere programma's vakken te volgen, wordt het voor de student snel ingewikkeld om goed inzicht te hebben in de mogelijke manieren van een curriculumontwerp. We streven hiermee naar transparantie en aansluiting op de veranderende educatieve behoeften van studenten.

Een poging hiertoe vereist de betrokkenheid van bijna alle belanghebbenden die actief zijn binnen ons programma zoals: studenten, onderwijzend personeel en medewerkers in studentenzaken. De informatie die wordt gebruikt als basis voor het systeem bestaat uit: de behaalde resultaten van studenten, informatie over het succes van een afgeronde cursus, succesvoorspellingen van toekomstige cursussen, het clusteren van onderwerpen van cursussen en een analyse van indicatoren die een curriculum succesvol hebben gemaakt.

Fig. 2 - Aanbevelingssysteem.



De droom achter deze pilot is om het onderwijs aan de UCM te verbeteren door studenten maatwerk te bieden met AI. Hierdoor ontstaat een verbeterde en gepersonaliseerde leerervaring. Door educatieve middelen te richten op de leerbehoeften van studenten, streven we naar een toekomst waarin onderwijs boeiender, effectiever en meer in lijn is met individuele ambities van studenten en beter past bij de behoeften van de maatschappij.

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Wij ontwikkelden een werkend model van een modulair en AI ondersteund aanbevelingssysteem voor studenten.
2. De pilot verbeterde de informatievoorziening voor studenten bij het maken van keuzes met betrekking tot hun individuele curriculumontwerp. Studenten kregen hierdoor meer inzicht in de samenhang van hun programma.
3. Ook toonde de pilot het belang en de meerwaarde aan van transparantie rondom het genereren van studieadviezen, doordat het systeem elk advies kon toelichten. Dit stelde studenten in staat daar expliciet op te reflecteren. Zo kunnen ideeën die studenten hebben over hun curriculumontwerp beter uitgewerkt worden.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Het succes van deze pilot benadrukt het potentieel van AI om onderwijs te verbeteren, waarbij werd aangetoond hoe gepersonaliseerde leerpaden aanzienlijk kunnen bijdragen aan betere onderwijs-resultaten. Dit is van grote waarde voor de gehele studieketen en de maatschappij.

Pilotorganisatie

Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Om ons aanbevelingssysteem te kunnen implementeren, heeft een onderwijsinstelling een robuuste digitale infrastructuur nodig, is interdisciplinaire samenwerking vereist tussen onderwijsdeskundigen en technologen, en is toewijding aan ethisch gebruik van AI noodzakelijk, waarbij transparantie, interpreteerbaarheid en naleving van regelgeving worden gewaarborgd.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Interdisciplinaire samenwerking binnen scholen is essentieel voor een succesvolle integratie van aanbevelingssystemen in het onderwijs.
2. Transparantie rondom de totstandkoming van studieadviezen en toelichtingen hierop zijn cruciaal om het vertrouwen te winnen van gebruikers.
3. Het management moet aan boord zijn om consolidatie te waarborgen, anders moet je na elke omwenteling weer vanaf nul beginnen.

> Dit is van grote waarde voor de gehele studieketen en de maatschappij.

Genereren van betekenisvolle opgaven over hypothesetoetsen

Johan Jeuring & Sietske Tacoma • j.t.jeuring@uu.nl • sietske.tacoma@hu.nl

Onze pilot richtte zich op het innovatief gebruik van Large Language Models (LLM's) om de inhoud van onderwijs aan te passen aan de individuele leerbehoefte van studenten. Het doel was om te onderzoeken hoe LLM's specifieke opgaven voor hypothesetoetsen kunnen genereren op basis van door studenten ingevoerde teksten, om zo het onderwijs persoonlijker en relevanter te maken (learner-centered design). We hebben hiervoor een bestaande software-applicatie voor statistische toetsen uitgebreid met een koppeling aan een LLM, waarmee op maat gemaakte opgaven werden gecreëerd (zie fig. 3). Deze vernieuwde software is toegepast in experimenten bij de Hogeschool Utrecht, Universiteit Utrecht en Hogeschool Leiden, waarbij we samenwerkten met docenten en studenten om de effectiviteit en de impact van deze werkwijze te evalueren.

Onze droom met deze pilot is om studenten in staat te stellen op elk gewenst moment te werken met op maat gemaakte oefeningen in statistische toetsing, die nauw aansluiten bij hun actuele projecten of onderzoeken. Door studenten zelf de inhoud te laten bepalen, genereert onze tool automatisch relevante opgaven, waarbij elke stap in het oplossingsproces verrijkt wordt met automatische feedback en suggesties.

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Ontwikkeling van een geavanceerde software-applicatie die studententeksten analyseert, op basis daarvan een opgave creëert en automatisch feedback geeft op de oplossingsstappen.
2. Succesvolle pilot van onze software bij drie verschillende vakken op drie hogeronderwijsinstellingen.
3. In totaal 185 keer succesvol gebruik van de software waarbij uit ingevoerde studententeksten, opgaven zijn gegenereerd.

Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Onze pilot speelt een belangrijke rol voor de toekomst van AI in het onderwijs, door te demonstreren hoe we onderwijs meer kunnen richten op de student, met behulp van AI. Dit is belangrijk wanneer mensen vaardigheden leren die ze nodig hebben voor hun werk of activiteiten, maar die niet de centrale rol spelen in deze bezigheden. Statistiek, wiskunde, en programmeren zijn typisch zulke vaardigheden. Voor dit soort vaardigheden is het belangrijk om het onderwijs aan te passen aan de context van de student. De inzet van LLM's voor het creëren van relevante oefeningen, illustreert hoe AI onderwijs op maat kan bieden, wat aansluit bij de daadwerkelijke behoeften en benodigdheden van de student.

Pilotorganisaties

Hogeschool Utrecht

Universiteit Utrecht

Partner

Hogeschool Leiden

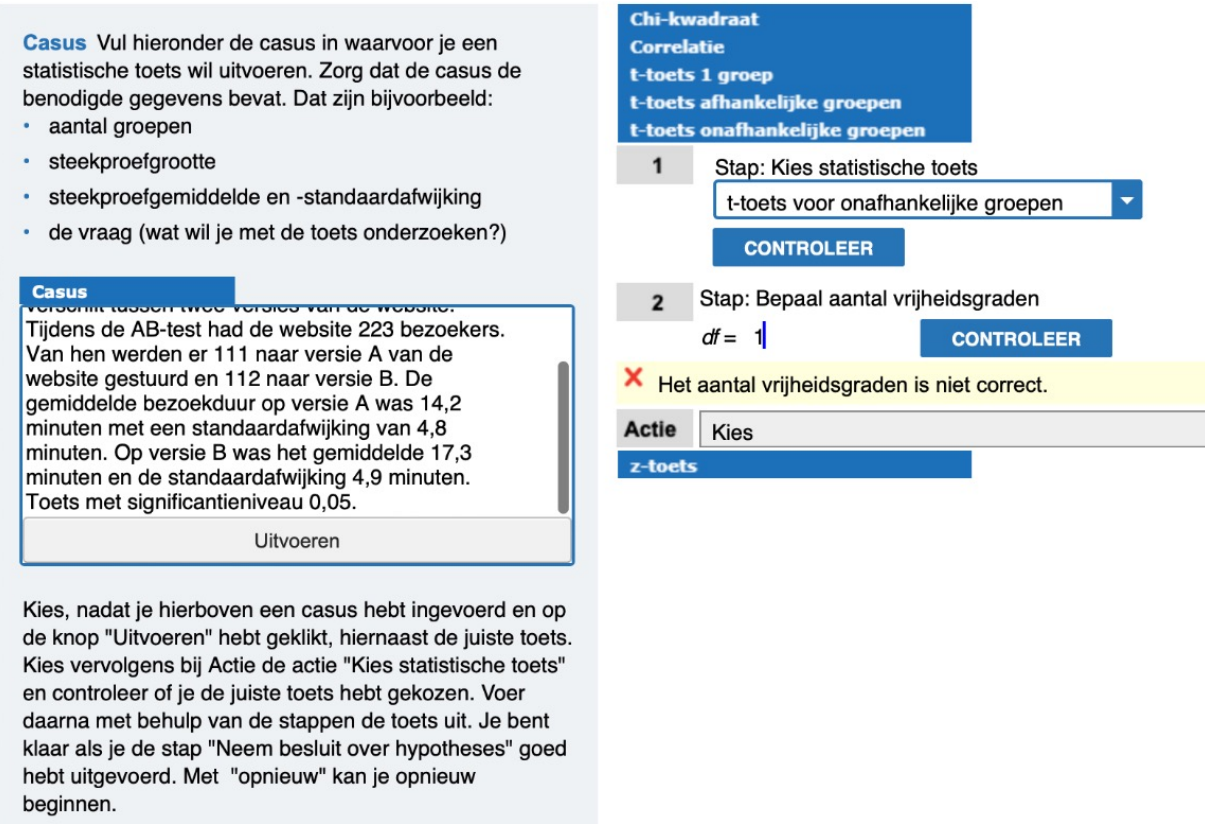
Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Voor een succesvolle implementatie van onze AI-gestuurde software in het onderwijs, zijn enkele sleutelfactoren van belang. Ten eerste is het nodig om studenten te onderwijzen over het schrijven van effectieve teksten die als input dienen voor de oefenopgaven. Ze moeten leren welke elementen essentieel zijn voor zo'n tekst. Ten tweede moeten docenten in staat zijn om studenten te motiveren en te begeleiden bij het uitvoeren van activiteiten gerelateerd aan statistische toetsen. Tot slot is het belangrijk om te erkennen dat de software nog in ontwikkeling is. Verdere verfijning en aanpassing door feedback van gebruikers zijn noodzakelijk om de software te optimaliseren.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Lerende benadering is essentieel: Voor effectief gebruik van de applicatie is inzicht in de didactische benadering cruciaal. Dit omvat begrip over het belang van oefenen met bepaalde opgaven, het formuleren van een kwalitatief goede tekst voor een opgave en het actieplan voor situaties waarin de gegenereerde opgave niet aan de verwachtingen voldoet.
2. Variabele prestaties van LLM's: De ervaring leert dat LLM's zoals ChatGPT vaak de juiste parameters voor een opgave kunnen genereren op basis van goed geformuleerde teksten. Echter, bij minder duidelijke teksten is de slagingskans kleiner. Een wenselijke ontwikkeling zou zijn als LLM's actief om verduidelijking vragen bij onduidelijkheden in de opgavetekst.

Fig. 3 *- Op maat gemaakte statistiek oefeningen.*



Interactieve kennisrepresentaties

Bert Bredeweg • b.bredeweg@hva.nl

Onze pilot heeft als doel het onderwijsmateriaal en de software DynaLearn, voortkomend uit het vierjarige project Denker, online toegankelijk te maken. Het project Denker focust zich op het actief en effectief werken aan het ontwikkelen van de vaardigheid in systeemdenken, de software DynaLearn ondersteunt dit. We hebben samengewerkt met docenten, lerarenopleiders en onderzoekers om meer dan 40 lesactiviteiten te ontwikkelen voor de onder- en bovenbouw van het voortgezet onderwijs, die aansluiten bij het reguliere curriculum in vakken als aardrijkskunde, biologie, economie, natuurkunde en sterrenkunde.

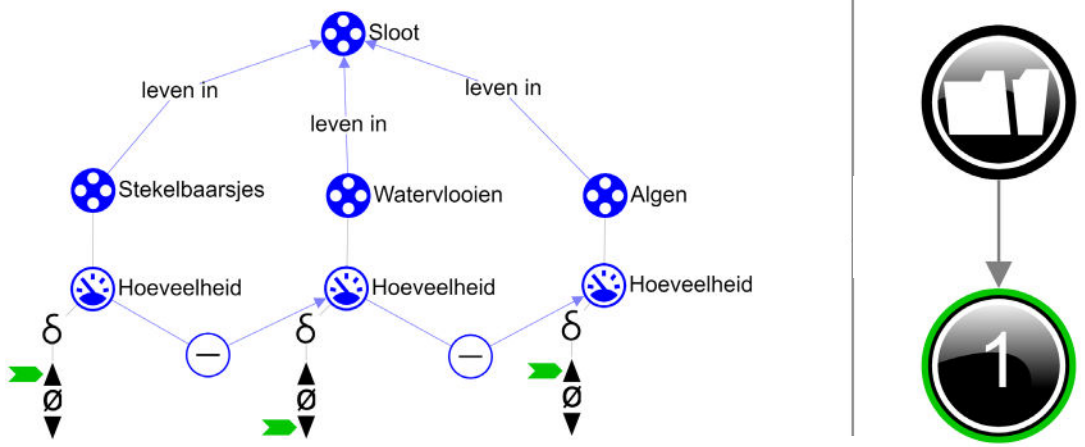
Het experiment richtte zich op het toegankelijker maken van onderwijs door interactieve online hulpmiddelen. Leerlingen kunnen nu online hun kennis ontwikkelen door het creëren van kwalitatieve representaties. Ze werken daarbij grotendeels zelfstandig, gefaciliteerd door slimme ondersteuning vanuit de software.

Onze droom is om systeemdenken breed in te voeren in het voortgezet onderwijs en dit toegankelijker te maken. Systeemdenken is essentieel in veel vakgebieden, maar ontbreekt vaak in de huidige lesmethodes. Traditionele lesmaterialen met statische diagrammen bieden beperkte mogelijkheden voor het overbrengen van kennis over dynamische systemen. Met onze vernieuwende aanpak worden leerlingen aangemoedigd om zelf interactieve modellen te bouwen en te simuleren, aansluitend op hun natuurlijke manier van causaal redeneren (zie fig. 4, links model en rechts simulatie). Dit verlaagt de drempel voor leerlingen om dynamische systemen te begrijpen.

Welke resultaten zijn bereikt met jullie pilot?

1. Er is een algemene procedure ontwikkeld en geïmplementeerd waarmee gebruikers zich zelfstandig kunnen aanmelden en kunnen inloggen bij onze educatieve software.
2. Er zijn vijf lessenseries online gezet, elk bestaande uit drie lessen, oplopend in complexiteit. Eén les duurt tussen de een à twee lesuren. De lessen sluiten inhoudelijk aan bij het reguliere curriculum en betreffen de vakken: aardrijkskunde, biologie, economie, natuurkunde
en sterrenkunde. De helft van de lessen (biologie en natuurkunde) is vertaald in het Engels en ook online beschikbaar.
3. De online aanmeldprocedure is getest tijdens lessen van partnerscholen. Ook zijn de lessen meerdere malen verbeterd op basis van ervaringen gedurende de uitvoeringen.

Fig. 4 - Voedselketen in sloot.



Waarom is het resultaat van deze pilot essentieel voor de toekomst van AI in het onderwijs?

Het resultaat van onze pilot is fundamenteel voor de toekomst van AI in het onderwijs doordat het aantoont dat AI onderwijsprocessen kan verrijken zonder te ontwrichten. Door onderwijsmateriaal online toegankelijk te maken, ontsluiten we waardevolle lessen die anders onbenut zouden blijven. Bovendien stimuleert het actief leren, door leerlingen zelf interactieve modellen te laten bouwen van hoe systemen werken. Hierbij wordt de docent ontlast omdat de software de benodigde ondersteuning biedt zonder daarbij gebruik te maken van persoonsgegevens. Verder draagt het bij aan de invoering van systeemdenken binnen diverse vakken, wat een uniforme denkwijze introduceert. Deze aanpak demonstreert een effectieve methode om AI in te zetten ter verbetering van het leerproces en de leerervaring van studenten.

Wat heb je als onderwijsinstelling nodig als je met (de resultaten van) deze pilot aan de slag wil gaan?

Om succesvol aan de slag te gaan met de resultaten van onze pilot in onderwijsinstellingen, is het belangrijk dat docenten de lessen zelf voorbereiden. Deze voorbereiding creëert meer mogelijkheden voor diepgaande gesprekken met de leerlingen tijdens de les. Elke leerling heeft een laptop nodig met internettoegang om optimaal te kunnen deelnemen. Plan de lessen ruim in; een dubbel lesuur biedt de prettigste tijdsspanne, maar twee aparte lessen van een uur zijn ook effectief. Het is aan te raden de lesbrief uit te printen, zodat leerlingen deze kunnen raadplegen zonder tussen schermen te hoeven wisselen op hun laptop. Tot slot is het waardevol om aan het einde van de les gezamenlijk de resultaten door te nemen, wat bijdraagt aan een rijke leerervaring.

Wat zijn de lessen die jullie hebben geleerd tijdens de pilot?

1. Het belang van het combineren van verschillende expertises kwam naar voren, vooral op het gebied van technologische ontwikkelingen en didactische strategieën. Deze synergie is essentieel voor het succes van onderwijsinnovaties.
2. De samenwerking met docenten en scholen is fundamenteel om nieuwe ideeën praktisch te testen binnen het bestaande onderwijssysteem. Echte klasomgevingen bieden onvervangbare inzichten voor het verfijnen van innovatieve onderwijsmethoden.

Pilotorganisatie	Partner
Hogeschool van Amsterdam	denker

Docent aan het woord

Op ontdekkingsreis naar leerprocessen met mijn studenten

Door: Inti Bistolfi

Pilot Flora Lighthouse

Docent Academische Vaardigheden, Radboud Universiteit

Als docent van de cursus Academische Vaardigheden bij de Radboud Universiteit, kreeg ik de kans om deel te nemen aan een interessante pilot. Het doel was ambitieus en waardevol: studenten begeleiden bij het ontwikkelen van zelfregulatievaardigheden tijdens het academisch schrijven. Het plan was om gedurende drie werkcolleges, studenten uit te dagen om dieper in te gaan op hun eigen leerproces. Hiervoor moesten ze drie schrijfopdrachten uitvoeren, om daar vervolgens na afloop op te reflecteren.

Als docent was mijn rol tweeledig. Ik introduceerde het concept van zelfregulerend leren aan studenten en begeleidde hen bij de klassikale opdrachten. Daarnaast had ik tijdens de pilot de vrijheid om samen met een collega-docent enkele opdrachten af te stemmen op de behoeften van de groep.

Gedurende het traject kwamen de nodige uitdagingen om de hoek kijken. De motivatie van de studenten om zich volledig in te zetten voor de opdrachten was wisselend en de timing van de opdrachten bleek niet helemaal optimaal. Daarnaast kampte de online omgeving, waarin de studenten moesten werken, met technische problemen, wat voor enige onrust zorgde. Desalniettemin leverde de pilot leerzame inzichten op. De studenten werden zich bewust van hun eigen leerproces, op een manier die ze voorheen niet allemaal hadden ervaren. De discussies die ontstonden waren interessant en lieten zien hoe waardevol het is om leerprocessen te bespreken en te delen. Dit was volgens vele leerlingen dan ook de eerste keer dat ze op deze manier naar hun eigen leerstrategieën hadden gekeken. Een positieve uitkomst dus, ondanks de nodige hindernissen.

Een tip voor toekomstige pilots is om het doel van de pilot binnen de cursus duidelijker te communiceren naar studenten, zodat zij beter begrijpen waarom ze eraan deelnemen tijdens het vak Academische Vaardigheden. Dit sluit aan bij het punt wat betreft de timing van het onderzoek, zoals eerder benoemd. Zo waren de onderwerpen van de schrijfopdrachten voor de studenten relevanter geweest tijdens een eerder stadium van het vak. Ook speelt een vlekkeloze technische uitvoering een bepalende rol en helpt dit onnodige onduidelijkheden te voorkomen. Terwijl de pilot werd ingekort door technische moeilijkheden, is het resultaat een succes en lijkt een bredere inzet ervan van waarde. Een hoogtepunt was het open gesprek dat ontstond onder de studenten over hun leermethoden. Waarbij de studenten elkaar vragen stelden en advies gaven. Daarnaast was het voor mij als docent heel leuk om te zien dat ze langzaam ook meer inzicht kregen in hoe ze de opdracht hadden aangepakt en wat ze zelf volgende keer anders zouden willen doen.

Docent aan het woord

AI als assistent in de statistiekles

Door: Anna Posthumus Meyjes
Pilot hypothesetoetsing
Docent en Curriculumcoördinator Biologie & Medisch Laboratoriumonderzoek, Hogeschool Leiden

Als statistiekdocent word ik vaak benaderd met vragen als: "welke statistische test moet ik hier gebruiken?", "klopt deze hypothese?" en "zijn er meer oefenopgaven beschikbaar?". Het zijn deze vragen waardoor ik niet twijfelde toen ik werd uitgenodigd om deel te nemen aan een pilot die formatief handelen en AI integreert in onze statistieklessen.

De pilot introduceerde een innovatieve tool waarmee studenten zelf statistische vraagstukken konden invoeren. Met slechts een simpele klik werd de casus ingesteld, in dit geval aangereikt door de docent, waarna studenten stap voor stap werden begeleid door de hypothesetoets, compleet met feedback en hints gegenereerd door ChatGPT. Wat me opviel was hoe deze tool onze eerstejaarsstudenten aanspoorde tot kritisch denken. Ze gingen met elkaar in gesprek over de juistheid van de antwoorden die de tool genereerde, wat hun leerproces stimuleerde. Uiteindelijk bleek de tool in bijna alle gevallen het juiste antwoord te geven. Het was indrukwekkend hoe goed ChatGPT dit uit een korte casusbeschrijving kon halen.

Om studenten mee te krijgen met het gebruik van deze nieuwe tool, bleek het essentieel om eerst gezamenlijk de tool te verkennen en met verschillende casussen te oefenen. Zonder uitleg haakten studenten sneller af, maar met de juiste begeleiding ontdekten zij snel de voordelen van deze aanpak.

Als docent zie ik niet alleen de voordelen binnen ons statistiekonderwijs, maar ook zeker bij ons projectonderwijs, waar studenten hun eigen data moeten analyseren. Deze tool moedigt hen aan om hun vraagstuk zo concreet mogelijk te formuleren en biedt hen de mogelijkheid om hun keuze voor de statistische test en hun opgestelde hypotheses te controleren.

Ik kijk ernaar uit om te onderzoeken hoe we AI nog meer kunnen benutten en integreren in ons onderwijs om het formatief handelen te ondersteunen en het kritisch denkvermogen van studenten nog meer te versterken.

Kernteam werkgroep onderwijs

Jeroen Visscher
Turner

Kim Schildkamp
Universiteit Twente

Duuk Baten
Surf

Bertine van Deyzen
Surf

Nico Boot
Universiteit Leiden

Imane Oulali
MBO Raad

Julia van Wijk-Stijger
Turner

NL AIC

Malietoren, Bezuidenhoutseweg 12
2594 AV Den Haag