

Smart Education, Artificial intelligence, Smart Health

Ellie Park over onderwijs

Zal technologie leerlingen beter kennen dan hun leerkracht?

De afgelopen tien jaar werd differentiatie de heilige graal in het onderwijs, maar ook de grootste uitdaging: hoe kan een enkele leerkracht de individuele noden van meer dan 20 leerlingen – met verschillende achtergronden, talenten en interesses - tegelijkertijd beantwoorden? Gelukkig staat artificiële intelligentie klaar om de leerkracht te hulp te schieten. Tegen 2035 zullen kinderen elk hun eigen persoonlijke leerpada kunnen volgen dat niet alleen aangepast is aan hun vaardigheden, maar ook inspeelt op hun interesses en favoriete leer methode. In dit artikel deelt Jung Yeon Park, onderzoeker in de psychometrie en onderwijsstatistiek aan ITEC, een imec onderzoeksgroep aan de KU Leuven, haar visie op hoe technologie het onderwijs zal veranderen.

De gemiddelde leerling bestaat niet

Herinner je je die opleiding nog waar je na ongeveer een half uur afhaakte? De kans is groot dat je aandacht verslapte omdat de inhoud ofwel te moeilijk, te gemakkelijk of gewoon irrelevant was voor jou. Intuïtief voelen we allemaal dat leren het efficiëntst is als er ingespeeld wordt op onze individuele noden. In de dagelijkse realiteit van het onderwijs – waar leerlingen vaak met meer dan 20 in een klasgroep zitten – is personalisatie vaak moeilijk te realiseren.

Meestal zitten alle leerlingen in hetzelfde klaslokaal en krijgen ze allemaal dezelfde input, gericht op een fictieve gemiddelde leerling. Dit heeft niet alleen een negatieve impact op de efficiëntie van hun leerproces, maar ook op hun attitude tegenover school. Zwakkere leerlingen raken gefrustreerd of ontwikkelen een negatief zelfbeeld, terwijl sterkere leerlingen zich dan weer vervelen en hopen op meer uitdagende taken. Leerkrachten doen natuurlijk hun best om de individuele noden van hun leerlingen te beantwoorden, maar in de praktijk is dit niet eenvoudig. Hoe kunnen we ervoor zorgen dat leerlingen gepersonaliseerd onderwijs krijgen zonder te verwachten dat leerkrachten van de ene dag op de andere dag magische multitaskers worden?

Het klaslokaal in 2035

Laten we even een kijkje nemen in een hypothetische klas in 2035. Alle leerlingen hebben hun eigen toestel en loggen in op hun gepersonaliseerd leerplatform. Toms dashboard stelt voor dat hij wiskundeoefeningen maakt of de vervoeging van de Franse werkwoorden oefent. Hij beslist om met Frans te beginnen, want in de namiddag zullen ze aan hun creatief project werken in het Frans. Het platform stelt voor dat hij eerst een korte video met uitleg bekijkt, maar hij besluit dit over te slaan. Hij leert liever al doende en omdat de leerstof aangebracht wordt in de vorm van een spel heeft hij ook zin om eraan te beginnen.



Leerlingen aan de slag met een adaptief educatief spel dat ontwikkeld werd als onderdeel van het imec.icon project LEAPS. Ook al spelen ze allemaal hetzelfde spel, toch krijgt elk kind leerstof gepresenteerd die aangepast is aan zijn/haar persoonlijke noden.

Tom is niet goed in Frans. De vorige keer dat hij het Franse werkwoordspel speelde, maakte hij veel fouten. In de afgelopen weken heeft hij – om zijn Frans te verbeteren – een Franse misdaadserie gevolgd. In het begin presenteert het leerplatform oefeningen die eigenlijk wat te gemakkelijk zijn voor Tom, maar vrij snel merkt het spel dat zijn niveau verbeterd is en krijgt hij meer uitdagende oefeningen. Af en toe verschijnt ook een zinnetje dat duidelijk geïnspireerd is op de serie die hij gekeken heeft. Ondertussen wandelt de leerkracht tussen de banken door en helpt ze leerlingen die extra hulp nodig hebben. Ze draagt een speciale augmented reality (AR) bril waarmee ze – door haar blik op een specifieke leerling te laten rusten – een overzicht kan zien van hun vooruitgang.

Soms mogen de leerlingen thuis inloggen op het leerplatform, maar vandaag zullen ze na de pauze aan hun creatieve groepsprojecten werken en zijn ze daarom allemaal op school. In een maatschappij waarin artificiële intelligentie mainstream geworden is, zijn soft skills – zoals creativiteit, communicatie, teamwork, empathie, enz. – veel belangrijker geworden. Tom en zijn partner zetten hun AR-brillen op. De artificiële intelligentie in de bril volgt hun conversatie en projecteert automatisch relevante visuele informatie om hen te ondersteunen, bijvoorbeeld een kaart van de regio die ze bespreken. Ondertussen loopt de leerkracht rond in het klaslokaal en volgt ze hun leerproces op. Ze evalueert ook hoe ze samenwerken en stuurt hen de juiste richting uit als ze vast komen te zitten.

Artificiële intelligentie die je ‘kent’

In de laatste 10 jaar is learning analytics – het meten, verzamelen en analyseren van data over het leerproces – een belangrijk veld geworden binnen educatief onderzoek. Als je genoeg ‘big data’ kunt verzamelen over hoe iemand leert, dan kan artificiële intelligentie die informatie inzetten om een gepersonaliseerd – d.w.z. adaptief – leerpad te creëren.

Hoe werkt adaptief leren vandaag? Een zelflerend systeem analyseert hoe je bepaalde taken uitvoert en – gebaseerd op je prestatie – selecteert vervolgens nieuwe taken die inspelen op je sterktes en zwaktes. Het systeem blijft continu je niveau monitoren waardoor het ook – net zoals bij Tom het geval was – leersprongen oppikt die je gemaakt hebt door deel te nemen aan andere leeractiviteiten buiten het online platform, bijvoorbeeld door te studeren, door remediëring, enz.

Tegen 2035 zullen adaptieve leersystemen nog veel geavanceerder zijn: zo zullen ze niet alleen inspelen op educatieve noden, maar ook rekening houden met persoonlijke voorkeuren. Zo heeft iedereen een favoriete leermethode: sommige mensen leren liefst eerst de theorie voor ze oefeningen doen, terwijl anderen zich liever direct op de oefeningen storten en de regels gaandeweg ontdekken. Vandaag bepaalt de persoonlijke voorkeur van de leerkracht vaak welke leermethode dominant is in de klas, maar in 2035 zullen adaptieve leersystemen in staat zijn om te ontdekken welke leermethode voor jou het meest natuurlijk aanvoelt en daarop inspelen. In de nabije toekomst zullen adaptieve leersystemen ook in staat zijn om onze vaardigheden in verschillende domeinen en vakken met elkaar in verband te brengen. Data over je wiskundig inzicht kan bijvoorbeeld nuttig zijn voor chemie. Het systeem zal ook complexe taken, zoals schrijftaken, kunnen genereren en evalueren. Het zal zelfstandig feedback geven die rekening houdt met je individuele persoonlijkheid en noden.

Adaptieve leerplatformen zullen een essentiële tool worden om leerkrachten te ondersteunen, hun werkdruk te verlagen en differentiatie makkelijker te maken. Ze zullen een vaste waarde worden in het onderwijs, zoals handboeken en invulboeken dat vandaag zijn. Maar artificiële intelligentie kan ook in allerlei andere vormen in de klas gebruikt worden. Denk maar aan draagbare technologie (AR-brillen, cybersuits, smart watches, enz.) of zelfs robots.

Een aantal Europese scholen zijn vandaag al aan het experimenteren met zogenaamde ‘sociale’ robots die bijna net zoals mensen kunnen communiceren. Ze kunnen zelfs gezichten ‘lezen’ om emoties en de gemoedstoestand in te schatten. Onderzoek heeft aangetoond dat dit soort robots nog efficiënter is dan software omdat ze een sociale aanwezigheid hebben (bijna alsof de kinderen leren met een vriendje). Robots zouden bijvoorbeeld kunnen ingezet worden als leerkracht-assistenten die een-op-een begeleiding geven. Belangrijk is wel dat ze niet per se alwetende genieën moeten zijn. Er is zelfs een veelbelovende onderzoekspiste waarbij robots ‘dom’ gemaakt worden en kinderen leren door de robot iets aan te leren (bv. letters schrijven, vermenigvuldigen, Frans spreken, enz.).

Wanneer er emoties in het spel zijn

Motivatie – maar ook stressniveau, cognitieve belasting en leerengagement – spelen een cruciale rol in het leerproces. Informatie over hoe iemand zich voelt tijdens het leren is dan ook belangrijk om adaptieve leersystemen te optimaliseren. Als het systeem detecteert dat de aandacht verslapt, kan het bijvoorbeeld een nieuwe leeractiviteit aanbieden die de gebruiker meer aanspreekt.

Eigenlijk is het vergelijkbaar met wat leerkrachten intuïtief doen als ze merken dat leerlingen moeite hebben om op te letten. Alleen kan het adaptief leerplatform – in tegenstelling tot de leerkracht die de hele groep tegelijk moet aanspreken – een unieke aanpak aanbieden voor elke leerling.

Het probleem is dat parameters zoals motivatie, stress, cognitieve belasting en leerengagement heel moeilijk te meten zijn. Onderzoekers verkennen momenteel verschillende pistes om via draagbare technologie fysiologische signalen (zoals hersengolven, huidgeleiding, cardiovasculaire data, enz.) te linken aan zelfgerapporteerde informatie. Tegen 2035 zullen we wellicht in staat zijn om op een subtiele, niet-invasieve manier het stressniveau, de cognitieve belasting, het engagement en de motivatie van leerlingen in real-time te meten met geavanceerde draagbare technologie, maar uiteraard moeten we ook heel voorzichtig zijn met dit soort informatie. Willen we eigenlijk wel dat leerkrachten in real-time weten hoe leerlingen zich voelen? En hoe moeten ze met die informatie omgaan? Moeten ze altijd reageren als leerlingen afgeleid zijn of erg gestresseerd zijn? Het laatste dat we willen is dat leerlingen net meer stress krijgen simpelweg omdat ze weten dat hun stressniveau gemeten wordt.

Hoe werkt imec aan deze toekomst?

Innovatie in het onderwijs draait om meer dan enkel technologie. Hoewel EdTech al lang bestaat, vindt die maar moeilijk een weg naar het mainstream onderwijs. Lange tijd werd educatieve technologie te veel in een cocon – buiten de educatieve context – ontwikkeld. Daarom staat samenwerking met leerkrachten en andere experts uit het veld centraal in imecs Smart Education programma.

Idealiter komt innovatie vanuit de leerkrachten zelf. Om dit te stimuleren, zette imec dit jaar in samenwerking met de Vlaamse overheid Smart Education@Schools op, een instrument voor open innovatie dat scholen samenbrengt met universiteiten, onderzoekscentra, bedrijven en andere partners om hun eigen innovatieve tech ideeën verder te verkennen en uit te werken. De projecten die dit jaar door de scholen werden ingediend waren erg divers, gaande van slimme polsbandjes voor kleuters tot VR-omgevingen voor verkeerseducatie en chatbots voor leren leren



Eén van de Smart Education@Schools projecten onderzoekt hoe slimme polsbandjes kunnen gebruikt worden om juffen te helpen om een beter zicht te krijgen op de talenten en interesses van kleuters.

In 2018, ontwikkelde imec ook – in samenwerking met industriële partners en scholen – een nieuw zelflerend systeem ([LEAPS](#)) dat generisch genoeg is om in eender welke context ingezet te worden. Bij bestaande adaptieve leerplatformen moet een domeinexpert nog beslissen wat het niveau van een oefening is, maar het zelflerende LEAPS-systeem doet dit volledig automatisch op het moment zelf. Zo wordt het veel efficiënter en goedkoper om nieuwe adaptieve leeromgevingen te maken en dat bevordert dan weer hun implementatie in het onderwijs.

Een hot topic in adaptieve educatieve games is de complexe relatie tussen spelvaardigheden en cognitieve vaardigheden (bv. getallenkennis). Beeld je een educatief spel in waarbij een kind een raket moet afschieten op het correcte antwoord. Wat als het kind goed is in wiskunde, maar niet goed kan mikken met de raket? Op dit moment betekent dit dat de leerling enkel makkelijke oefeningen zou krijgen, waardoor het spel zijn educatieve waarde volledig zou verliezen. Bij imec hebben we recent echter een nieuwe techniek ontwikkeld voor multidimensionale monitoring van vaardigheden, waardoor het systeem wel in staat zou zijn om een onderscheid te maken tussen cognitieve vaardigheden (gerelateerd aan het leerdoel) aan de ene kant en spelvaardigheden aan de andere kant.

Meer weten?

- Hier vind je meer informatie over [imecs Smart Education programma](#) of kan je ontdekken wat nieuw is bij [ITEC](#), een imec onderzoeksgroep aan de KU Leuven die gespecialiseerd is in smart education.
- Voor meer informatie over het zelflerende systeem ontwikkeld als deel van het LEAPS project kan je deze [leaflet](#) lezen of deze [video](#) bekijken.
- Ontdek imecs [Smart Education@Schools](#) project.
- Onderzoekers van IDLab, een imec onderzoeksgroep aan UGent, onderzoeken het potentieel van sociale robots in het onderwijs. Als je graag meer wilt weten, kan je [dit artikel](#) in Science Robotics raadplegen.
- Imec werkt ook samen met medische experts om de link tussen fysiologische signalen en stress bloot te leggen, zoals uitgelegd in dit [imec magazine artikel](#). Deze inzichten zouden ook waardevol kunnen zijn om de motivatie en het leerengagement van leerlingen te monitoren.



Dit artikel is onderdeel van een speciale editie van imec magazine. Naar aanleiding van imecs 35-jarig bestaan vormen we ons een visie van hoe technologie onze maatschappij zal vormen in 2035.

Over Jung Yeon Park



Dr. Jung Yeon Park is senior onderzoeker in psychometrie en onderwijsstatistiek bij ITEC, een imec onderzoeksgroep aan de KU Leuven. Haar onderzoek focust op de ontwikkeling van statistische methodes en data mining technieken om de oorzaken, patronen en gevolgen van onderwijsresultaten in elektronische leeromgevingen te begrijpen. In 2015 behaalde Dr. Park haar doctoraat aan de Columbia-universiteit waar ze een National Science Foundation beurs had gekregen. Bij imec is ze deel van het postdoctoral management team van imecs Smart Education programma en was ze onder meer betrokken bij het imec.icon project 'LEAPS: Learning analytics for AdaPtive support'.