

Digitale systemen in het onderwijs

College voor
de Rechten
van de Mens

Aanbevelingen om risico's op discriminatie en uitsluiting te verkleinen, en kansen om discriminatie te voorkomen

Vooroordelen kunnen invloed hebben op de kansen van leerlingen in het onderwijs. Zo krijgen in Nederland leerlingen met een migratieachtergrond, leerlingen met ouders met een laag inkomen, en leerlingen met ouders die praktisch opgeleid zijn, vaker dan andere leerlingen een initieel schooladvies dat lager ligt dan het toetsadvies.¹ Als digitale systemen niet goed getest worden, kunnen zij de vooroordelen van mensen versterken door deze *bias* in de data of algoritmes² te systematiseren en te verspreiden.³ Dit kan leiden tot discriminatie en kansenongelijkheid.

Daarnaast is het niet vanzelfsprekend dat de gebruikers (zoals schoolleiders en docenten) de kennis hebben deze systemen te controleren of in de eerste plaats te wantrouwen. Ze vertrouwen wat er uit het systeem rolt (*automation bias*).⁴ In het onderwijs kan dit grote gevolgen hebben voor leerlingen.⁵ Leerlingen uit bepaalde groepen kunnen minder kansen krijgen en zich daarom niet volledig ontwikkelen. De privacy en autonomie van leerlingen kan worden aangetast. Daarom classificeert de nieuwe AI-verordening⁶ algoritmes die gebruikt worden voor het beoordelen van leerlingen en toelating tot onderwijsinstellingen als hoog-risico.

Tegelijkertijd gaan er stemmen op om algoritmes in te zetten om kansengelijkheid te bevorderen, door met gepersonaliseerde oefeningen beter aan te sluiten op de behoeften van leerlingen (bijvoorbeeld om een leerachterstand in te halen), en om de diversiteit van studenten bij de instroom voor bepaalde opleidingen te vergroten.⁷

Het College voor de Rechten van de Mens (hierna: College) heeft verkennend onderzoek laten doen naar hoe algoritmes in het onderwijs in Nederland worden ingezet. En of er bij deze inzet risico's op discriminatie en uitsluiting kunnen zijn, welke kansen er zijn, welk beleid bestaat, en wat er moet gebeuren om algoritmes op een verantwoorde manier in te zetten in het onderwijs.

Het onderzoek is uitgevoerd door KBA Nijmegen en ResearchNed. Het onderzoek bestond uit een schriftelijke uitvraag onder relevante organisaties, een literatuurstudie en gesprekken met experts en stakeholders, waaronder wetenschappers, sectororganisaties, ontwikkelaars van toepassingen, de Inspectie van het Onderwijs, het ministerie van Onderwijs, Cultuur, en Wetenschap, en vertegenwoordigers van ouders en leerlingen.

In deze publicatie worden de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek samengevat en doet het College aanbevelingen aan het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en onderwijsinstellingen en samenwerkingsverbanden. Het achterliggende onderzoeksrapport is te raadplegen via <https://www.mensenrechten.nl/>.

‘Als digitale systemen niet goed getest worden, kunnen zij de vooroordelen van mensen versterken door deze *bias* in de data of algoritmes te systematiseren en te verspreiden.’

Resultaten van het onderzoek

Hoe zetten onderwijsorganisaties in Nederland algoritmes in?

Algoritmes worden in alle sectoren van het onderwijs in Nederland ingezet. Dit gebeurt onder meer op de volgende manieren:

Adaptieve (gepersonaliseerde) leersystemen en adaptieve toetsen

Dit zijn systemen die oefeningen automatisch aanpassen op basis van het gedrag van de leerling.⁸ Het systeem maakt een inschatting van het niveau van de leerling en maakt de oefeningen op basis daarvan makkelijker of moeilijker. Met name voor taal- en rekenoefeningen wordt deze software veel ingezet. In Nederland ligt het gebruik naar schatting tussen de 40 en 60% in het primair onderwijs, en rond de 30% in het voortgezet onderwijs.⁹ Ook worden toetsen ingezet die zich automatisch aanpassen op hoe de leerling op vragen reageert.

Programma's die teksten van leerlingen en hun interactie met literatuur en elkaar beoordelen

In zowel het funderend als het hoger onderwijs worden toepassingen ingezet die een automatische score geven aan hoe diepgaand de aantekeningen van leerlingen zijn.¹⁰ Leerlingen maken bijvoorbeeld binnen het systeem notities bij literatuur die de docent hen opgeeft. Het systeem baseert de score op hoe lang leerlingen documenten open hebben staan en op basis van een zelflerend algoritme dat voorspelt hoe een docent de kwaliteit van de notities zou beoordelen.¹¹ Docenten kunnen deze automatische score meenemen in het eindcijfer van een student.¹²

Automatische analyse van data van leerlingen (learning analytics)

In het primair onderwijs gebruikt 63% van de docenten een digitaal dashboard om het leerproces te volgen. In het voortgezet onderwijs is dit 31%.¹³ Hierin kunnen zowel studieresultaten zitten als data over de sociaal-emotionele ontwikkeling van leerlingen. Algoritmes worden gebruikt om deze data te analyseren.¹⁴ In het hoger onderwijs wordt ook gebruik gemaakt van *learning analytics* om studievoortgang te volgen en/of

de kwaliteit van het onderwijs te monitoren. Hierbij worden ook modellen gebruikt die in een vroeg stadium van de studie mogelijke studie-uitval kunnen voorspellen, of behoefte aan extra ondersteuning.

Toepassingen om fraude te voorkomen of op te sporen

Er worden programma's gebruikt om te beoordelen of een leerling een tekst zelf heeft geschreven. Ook wordt in het hoger onderwijs *proctoring* software ingezet om spieken tijdens tentamens tegen te gaan. Deze software interpreteert bijvoorbeeld beelden aan de hand van AI om te bepalen of er echt een persoon voor het beeldscherm zit.

Algoritmes die worden ingezet bij het plaatsen van leerlingen op scholen of bij toelating van opleidingen¹⁵

Een loting voor een studie is een voorbeeld van een simpel selectie-algoritme. Er zijn in het onderzoek nog geen voorbeelden van voorspellende algoritmes voor selectie van studies gevonden, bijvoorbeeld op basis van een voorspelling van de kans op uitval. Wel is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden daarvan.¹⁶ In Amsterdam zijn over de jaren verschillende plaatsings-algoritmes gebruikt om leerlingen over middelbare scholen te verdelen. Inmiddels werkt dat algoritme enkel nog op basis van de voorkeuren van leerlingen en zijn de andere voorkeursregels eruit gehaald.

‘Een groot deel van de Nederlandse scholen zet systemen in die oefeningen automatisch aanpassen op basis van het gedrag van de leerling.’

Wat zijn de risico's en kansen?

Algoritmes kunnen helpen om (gelijke) kansen in het onderwijs te bevorderen. Scholen hopen met meer differentiatie in lesmateriaal, door adaptieve leer-middelen, beter te kunnen aansluiten bij de individuele behoeften van leerlingen. Meer inzicht in het leer-proces, door digitale dashboards, biedt mogelijkheden om aanpassingen te doen die ongelijkheid verkleinen. Daarnaast doen aanbieders een efficiëntie-beloofte: als algoritmes administratieve taken overnemen zouden docenten meer tijd kunnen besteden aan het leerproces. Tegelijkertijd zijn er risico's.

Systemen werken niet voor iedereen hetzelfde

Het KBA/ResearchNed onderzoek verwijst naar internationaal onderzoek dat laat zien dat er systemen zijn die een *bias* vertonen doordat ze getraind zijn op bepaalde groepen leerlingen, waardoor ze slechter presteren als ze bij een nieuwe groep leerlingen worden ingezet.¹⁷ Een expert uit het onderzoek illustreert hoe algoritmes zodanig kunnen werken dat bijvoorbeeld ADHD, dyslexie of autisme als ruis worden beschouwd door de leerprogramma's, omdat het systeem niet op deze groepen is getest.

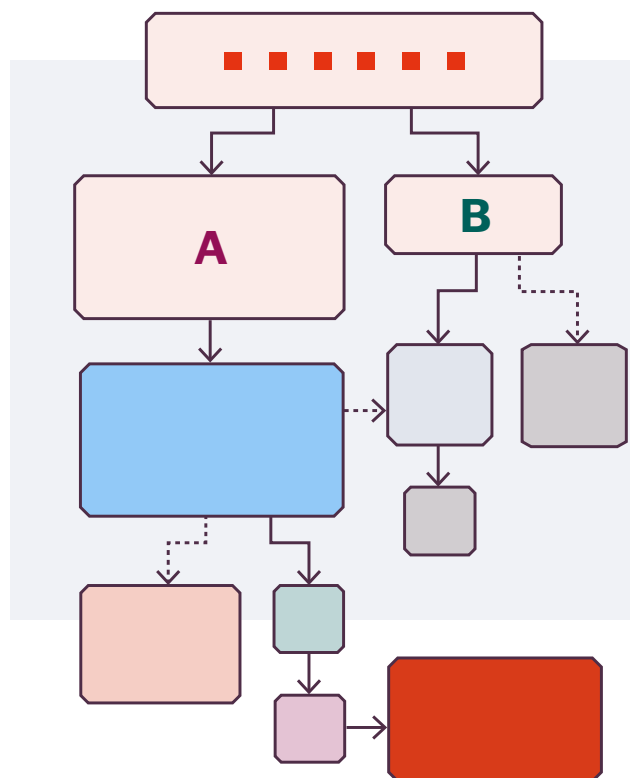
Daarom is het van belang om niet alleen aandacht te hebben voor de werking van het algoritme op populatie-niveau. Juist voor individuen met bepaalde kenmerken die niet 'gemiddeld' zijn, kan een algoritme minder nauwkeurig zijn. Hier moet bij het trainen en testen van een algoritme extra aandacht aan worden besteed.

Een van de geïnterviewde experts wijst op het gevaar wanneer algoritmes alleen zijn getraind op (voornamelijk) witte mannen. In de Verenigde Staten bleek dat vrouwen en minderheidsgroepen gemiddeld andere woorden gebruiken dan witte mannen. Daardoor scoren zij lager op SAT-testen (een gestandaardiseerde toelatingstest voor hogescholen en universiteiten). Een algoritme kan hun niveau ook onjuist inschatten omdat het woordgebruik anders is dan van de groep waarop het algoritme is getraind. Bovendien is het lastig om deze systemen te controleren op mogelijke algoritmische discriminatie, wanneer de achtergrond van mensen niet wordt geregistreerd (vanwege privacy).

Snelle ontwikkeling technologie maakt omgang met nieuwe risico's ongewis

Verder noemen onderzoekers het risicovol dat nog niet bekend is welke groepen allemaal kunnen worden benadeeld door algoritmische bias en dat daardoor ook systemen waarbij geprobeerd is de bias op te heffen, tot problematische uitkomsten kunnen leiden.¹⁸ Respondenten in het KBA/ResearchNed onderzoek geven aan dat veel risico's van het gebruik van algoritmes voortkomen uit het feit dat we als samenleving overspoeld zijn door de snelle opkomst en ontwikkeling van technologie en dat we dus nog moeten leren hoe daarmee om te gaan.

Het risico bestaat bovendien dat leerlingen geen gelijke toegang hebben tot digitale leermiddelen waardoor bestaande ongelijkheden worden vergroot. Sommige gezinnen kunnen zich wel goede apparatuur veroorloven en andere niet, en ook tussen scholen zijn de verschillen groot. Ook zou generatieve AI studenten met een taal-achterstand kunnen helpen met het schrijven van teksten, maar zou het tegelijkertijd kunnen gebeuren dat toegang hiertoe alleen voor geprivilegieerde studenten betaalbaar wordt.



Specifieke risico's en kansen per toepassing:

Adaptieve (gepersonaliseerde) leersystemen en adaptieve toetsen

Een voordeel van adaptieve leersystemen is dat leerlingen op eigen tempo en niveau kunnen werken. Op die manier kunnen ze meer uit hun werk halen en eerlijkere kansen krijgen voor leerstofbeheersing. Tegelijkertijd bestaat het risico dat een algoritme het niveau van de leerling verkeerd inschat, lesstof aanbiedt die niet passend is of de leerling verkeerd categoriseert. De leerling wordt dan of onvoldoende uitgedaagd of te veel waardoor de leerling motivatie verliest. Het risico is dat de leerkracht het niveau waarop het systeem de leerling categoriseert te snel voor waarheid aanneemt, en daarnaast niet makkelijk kan controleren of er iets misgaat in die categorisering.

Een onbedoeld effect kan bovendien ontstaan door de interactie tussen leerkracht en het systeem: de resultaten uit het systeem versterken de verwachting van de leerkracht over bepaalde leerlingen en dat heeft een drukkende werking op de ontwikkeling van zwak presterende leerlingen.¹⁹ Experts beargumenteren dat voordat adaptieve leersystemen verschillen tussen leerlingen kunnen verkleinen, eerst de onbedoelde effecten moeten worden ontdekt en gerepareerd, en dan pas verder gedacht.²⁰ Een respondent geeft ook als risico aan dat wanneer een leerling een tijdelijk leerprobleem heeft, diegene door het algoritme al een bepaald label kan krijgen, en dit label blijft terwijl het probleem inmiddels niet meer bestaat.

Programma's die teksten van leerlingen en hun interactie met literatuur en elkaar beoordelen

Het risico van programma's die teksten beoordelen is dat deze programma's niet goed meenemen dat er verschillen zitten in hoe mensen met taal omgaan. Wetenschappelijk onderzoek laat zien dat algoritmes die detecteren of een tekst door ChatGPT is geschreven of door een persoon, een bias hebben tegen mensen die niet in hun eerste taal schrijven.²¹ Hun tekst wordt eerder verkeerd geclassificeerd als geschreven door ChatGPT.

In de Verenigde Staten laten experimenten met discussiefora in online leeromgevingen zien dat mannelijke witte studenten bijna twee keer zoveel kans hebben een reactie te krijgen van een docent dan andere studenten.²² Doordat andere studenten minder reactie krijgen, worden zij inactiever en categoriseert het systeem diegene als een minder goed presterende student. Docenten zullen diegene vervolgens ook als zodanig benaderen, terwijl zij mogelijk helemaal niet onder doen voor andere studenten.



Automatische analyse van data van leerlingen

Analyse van data biedt kansen om uitval van leerlingen te voorspellen en tijdelijke interventie mogelijk te maken. Algoritmes zouden ook kunnen worden ingezet om het leerproces te verbeteren door meer inzicht in de ontwikkeling van leerlingen, en om bijvoorbeeld inconsistenties in becijfering, als gevolg van (onbedoelde) vooroordelen van docenten, op te kunnen sporen.

Tegelijkertijd kan bias in wat bestempeld wordt als “goed gedrag” verspreid en gesystematiseerd worden door systemen die de sociaal-emotionele ontwikkeling van leerlingen meten. Bijvoorbeeld als het systeem is gebaseerd op hoe een dominante groep in de samenleving zich gedraagt, terwijl voor andere groepen sociaal-emotionele ontwikkeling er anders uit ziet.

Anti-spieksoftware (proctoring software)

In wetenschappelijk onderzoek²³ naar het functioneren van gezichtsdetectiealgoritmes komt een consistent beeld naar voren dat deze minder goed presteren ten aanzien van personen met bepaalde persoonskenmerken, waaronder het hebben van een donkere huidskleur. Wanneer dit gebeurt binnen anti-spieksoftware kan een student op basis van huidskleur hinder

ondervinden bij het voltooien van een tentamen. Vorig jaar heeft het College zich in een concrete zaak hierover uitgesproken.²⁴

Algoritmes die worden ingezet bij het plaatsen van leerlingen op scholen of bij toelating van opleidingen

Het risico van plaatsingsalgoritmes is dat het bestaande ongelijkheden kan versterken. In Amsterdam merkte de Osvo (vereniging van schoolbesturen in het Amsterdamse voortgezet onderwijs) dat het algoritme dat leerlingen matcht aan scholen in Amsterdam mogelijk leidt tot ongelijke kansen. Daarom heeft de Osvo besloten alle voorrangregels, zoals de onderwijsvorm van de basisschool van de leerling (leerlingen van de vrije school, Dalton, en Montessori kregen eerder voorrang op voortgezet onderwijs van dezelfde vorm) sinds dit jaar²⁵ uit het algoritme gehaald en wordt alleen nog de voorkeur van leerlingen meegenomen. De eerdere voorrangregels hadden als risico dat leerlingen die al op goede scholen zaten voorrang kregen op goede scholen in het vervolgonderwijs, en er segregatie zou plaatsvinden op basis van bijvoorbeeld migratieachtergrond.

Het Centraal Planbureau (CPB) noemt als voorbeeld dat studenten met een migratieachtergrond minder vaak doorstromen naar een specialistische artsopleiding. Een selectie-algoritme kan dit gegeven oppakken en daardoor studenten met een migratieachtergrond een lager succespercentage geven dan studenten zonder migratieachtergrond. Hierdoor worden de kansen van studenten met een migratieachtergrond juist lager om geselecteerd te worden voor een medische specialisatie. Het CPB ziet kansen om selectie-algoritmes zo aan te passen dat het gelijke kansen bevordert door het algoritme aan te passen op representativiteit.²⁶



Wat is het huidige beleid en wat is er nog nodig?

Sectororganisaties zoals Kennisnet en SURF bouwen kennis op en verspreiden deze om onderwijsinstellingen te helpen keuzes te maken over de inzet van algoritmes in de klas.²⁷ Onderwijsinstellingen zelf hebben vaak nog weinig beleid op de inzet van algoritmes in de klas.

Vertegenwoordigers van ouders merken dat ouders niet goed door scholen worden geïnformeerd over toepassingen waarin algoritmes aan het werk zijn. Docenten en schoolbesturen schatten de eigen kennis van artificiële intelligentie laag in.²⁸

In een essay van UNICEF²⁹ wordt de onderwijscoöperatie SIVON genoemd als een goed voorbeeld waarin scholen in samenwerking van elkaar leren en sterker staan in het gesprek met ontwikkelaars van technologie. Met de Europese AI-verordening wordt geprobeerd de risico's van artificiële intelligentie in te dammen, maar experts wijzen erop dat die regels te algemeen zijn en nog om een specifieke invulling vragen. Het ministerie van Onderwijs, Cultuur, en Wetenschap voert beleid om onderzoek naar de effecten van digitale systemen in het onderwijs te stimuleren, scholen te ondersteunen, en de rol van de leraar centraal te blijven stellen.³⁰

Respondenten geven aan dat, om algoritmes verantwoord te gebruiken en discriminatie te voorkomen, deze systemen diepgaand getest moeten worden en niet alleen op een 'normgroep', maar op vele verschillende groepen leerlingen. Verder wordt gewezen op het belang dat onderwijsgevendende voldoende getraind worden in het werken met toepassingen waarin algoritmes worden gebruikt en dat zij ook de risico's daarvan moeten leren onderkennen. Daaraan zouden ook lerarenopleidingen aandacht moeten besteden.

Zowel de Onderwijsraad³¹ als het Rathenau Instituut³² concluderen dat scholen een waardenafweging moeten maken bij het invoeren van digitale systemen. Scholen moeten zich richten op wat zij verstaan onder goed onderwijs en dat zij hierin de keuze hebben, en niet de technologie-bedrijven. Zonder een waardenafweging door onderwijsinstellingen wat goed onderwijs voor hen betekent, en of en hoe kunstmatige intelligentie daarin een rol zou moeten spelen, kunnen zij testresultaten van digitale systemen ook niet goed interpreteren.

Tot slot doen onderzoekers op het gebied van digitalisering in het onderwijs de aanbeveling de stemmen van mensen die het meest benadeeld worden mee te nemen in beleidskeuzes.³³

‘Zonder een waardenafweging door onderwijsinstellingen wat goed onderwijs voor hen betekent, en of en hoe kunstmatige intelligentie daarin een rol zou moeten spelen, kunnen zij testresultaten van digitale systemen ook niet goed interpreteren.’

Aanbevelingen

Aan het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

- **Voorkom discriminatie door digitale systemen in het onderwijs.** Het discriminatieverbod is opgenomen in onder andere de Grondwet, de Algemene Wet Gelijke Behandeling, het Kinderrechtenverdrag en Europese wetten en regels. De overheid heeft de verplichting discriminatie te bestrijden en daarom de taak om toezicht te houden dat digitale systemen die worden ingezet in het onderwijs niet tot discriminatie en uitsluiting leiden. Net zoals de overheid de taak heeft het recht op privacy te waarborgen bij de inzet van digitale systemen, en dat doet via bijvoorbeeld het normenkader digitale veiligheid en privacy³⁴, en de taak heeft de markt voor IT te reguleren om de dominantie van enkele aanbieders tegen te gaan.³⁵ Het is belangrijk dat de overheid aandacht besteedt aan de specifieke risico's van specifieke toepassingen.
- **Test digitale systemen op kansenongelijkheid.** Neem bij het stimuleren van een *evidence-based* leermiddelenmarkt³⁶ en onderzoek naar de kwaliteit van leermiddelen expliciet mee dat leermiddelen getest worden op mogelijke ongelijke effecten op het leerproces van verschillende groepen leerlingen.
- **Geef voorlichting over de risico's op discriminatie en uitsluiting bij digitale systemen.** Besteed bij voorlichting over digitale systemen aan docenten (waaronder binnen lerarenopleidingen), schoolbesturen, ouders en leerlingen, ook expliciet aandacht aan de risico's op discriminatie en ongelijkheid en welke maatregelen genomen moeten worden om dit te voorkomen.



- **Stel als voorwaarde dat ingezette onderwijs-technologie recht doet aan kinderrechten, het discriminatieverbod, en de AI-verordening.**

Scholen hebben de verplichting kinderrechten te waarborgen, waaronder het voorkomen van discriminatie, ook als ze digitale systemen inzetten. Scholen kunnen eisen stellen aan aanbieders van digitale systemen om hieraan te voldoen, om aanpassingen vragen, en afzien van gebruik van een bepaald systeem wanneer zij hier niet van overtuigd zijn. In het geval naderhand blijkt dat toch discriminatie door digitale systemen in het onderwijs heeft plaatsgevonden, moeten scholen de oorzaak daarvan opsporen en bestrijden.

- **Maak steeds een zorgvuldige afweging of algoritmes in een bepaalde situatie moeten worden ingezet.**

Hierbij is een professioneel team van docenten en andere experts nodig die oog hebben voor waarden die kunnen botsen en de keuze kunnen maken wat in de context van de school en leerlingen tot goed onderwijs leidt. Scholen hebben veel vrijheid in de keuze van leermiddelen, maar moeten zich altijd houden aan kinderrechten en zich ervan vergewissen dat het discriminatieverbod niet geschonden wordt. Daarnaast is het belangrijk oog te houden voor de privacy en autonomie van leerlingen. Het onderwijs lijkt steeds meer data-gedreven

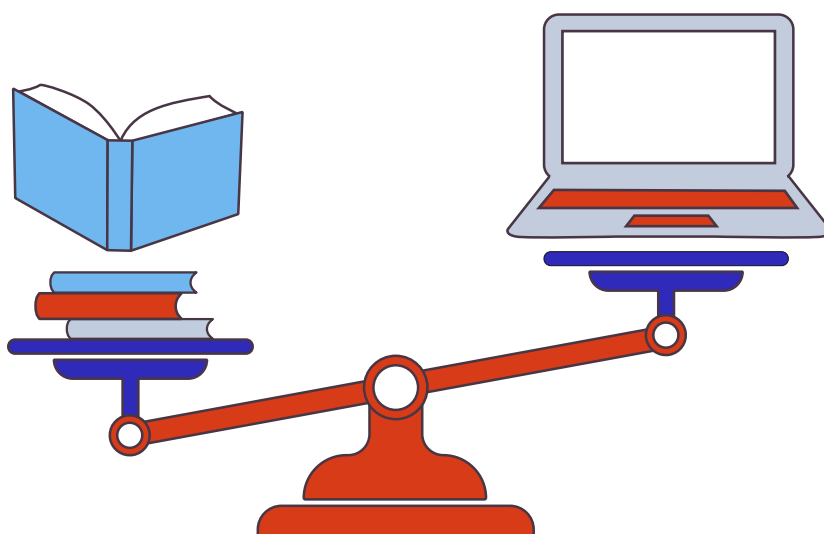
te worden, en dat biedt kansen om meer inzicht te krijgen in het leerproces, maar het is voor leerlingen ook belangrijk te kunnen experimenteren en fouten te maken zonder dat daarover altijd gegevens worden bijgehouden en gevolgd.³⁷

- **Betrek ouders en leerlingen in digitaal onderwijs.**

Informeel leerlingen en ouders over de werking van digitale systemen en neem de stem van leerlingen en ouders mee in besluiten over de inzet van deze systemen.

- **Werk als scholen samen om deskundigheid op te bouwen en eisen te kunnen stellen aan technologie.**

In de aankomende AI-verordening wordt een verplichting voor scholen geïntroduceerd om een effectenbeoordeling van hoog-risico toepassingen in het onderwijs uit te voeren. Het is voor individuele scholen moeilijk om te beoordelen of technologie op de manier werkt die zij bij goed onderwijs vinden passen: zelfs als de leverancier uitgebreide testresultaten heeft overlegd. Scholen zouden in samenwerkingsverbanden deskundigheid moeten opbouwen en criteria kunnen laten opstellen, bijvoorbeeld met behulp van onafhankelijke experts, of van leveranciers eisen dat systemen door onafhankelijke experts zijn getest.



Eindnoten

- 1 [CPB, 2020, schrappen eindtoets groep 8 kan ongelijkheid vergroten](#), pagina 3, figuur 1
- 2 Een algoritme is een reeks instructies die een computer automatisch kan uitvoeren om input om te zetten in output. Meerdere instructies maken een algoritme complex en dit geldt zeker voor zelflerende algoritmes.
- 3 [College voor de Rechten van de Mens: verplichte melding én uitleg bij gebruik algoritmes door overheid](#)
- 4 [College voor de Rechten van de Mens: Als computers je CV beoordelen, wie beoordeelt dan de computers?](#)
- 5 [General Comment 25 van het Kinderrechtencomité van de Verenigde Naties](#), in het bijzonder punt III. a. 10 en [Data in de klas, UNICEF, 2023](#). Wetenschappelijk gefundeerd essay over kinderrechten die van toepassing zijn bij het inzetten van digitale systemen in het onderwijs.
- 6 [AI-verordening aangenomen door het Europees Parlement - Digitale Overheid](#)
- 7 [CPB: Rechtvaardige algoritmes](#)
- 8 Zie ook: [Autoriteit persoonsgegevens: Rapportage AI- & algoritmerisico's in Nederland, najaar 2023](#)
- 9 [Monitor Digitalisering Funderend Onderwijs MYRA, Kohnstamm Instituut, 2023](#) en [Naar hoogwaardig digitaal onderwijs, Rathenau Instituut, 2022](#)
- 10 [De belofte van AI in het onderwijs | SURF.nl](#)
- 11 [How is comment quality determined? – Perusall](#)
- 12 [Perusall - Vrije Universiteit Amsterdam \(vu.nl\)](#)
- 13 [Monitor Digitalisering Funderend Onderwijs MYRA, Kohnstamm Instituut, 2023](#)
- 14 [Learning analytics dashboards, wat willen we weten en meten om het onderwijs te verbeteren? | SURF Communities](#)
- 15 [Mechanismen om leerlingen over scholen te verdelen \(cpb.nl\)](#) en Streefkerk, J. & Van Putten, R.J. (2021) De verleiding van het algoritme. Maakbaarheidsdrang bij toelatingsbeslissingen in het onderwijs. School & Wet, 2021-4.
- 16 [CPB: Rechtvaardige algoritmes](#)
- 17 Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32, 1052-1092.
- 18 Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32, 1076
- 19 [Leidt adaptieve technologie tot meer of minder kansengelijkheid? - Kennisnet](#)
- 20 Ibid.
- 21 [\[2304.02819\] GPT detectors are biased against non-native English writers \(arxiv.org\)](#)
- 22 Baker et al., 2018 in [Naar hoogwaardig digitaal onderwijs | Rathenau Instituut](#), p. 61
- 23 [Racial Discrimination in Face Recognition Technology - Science in the News \(harvard.edu\)](#)
- 24 Nieuwsbericht [Student niet gediscrimineerd door tentamensoftware Proctorio, maar VU had de klacht zorgvuldiger moeten behandelen](#)
- 25 [Loting Amsterdamse achtstegroepers pakt minder goed uit in eerste jaar zonder voorrang | Het Parool](#)
- 26 [Rechtvaardige algoritmes | CPB.nl](#)
- 27 Zie bijvoorbeeld: [Ethiekkompas - Kennisnet](#)
- 28 [Monitor Digitalisering Funderend Onderwijs MYRA | Kohnstamm Instituut](#)
- 29 [Data in de klas, UNICEF, 2023](#).
- 30 [Kamerbrief over digitalisering in funderend onderwijs | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl](#)
- 31 [Inzet van intelligente technologie | Advies | Onderwijsraad](#)
- 32 [Naar hoogwaardig digitaal onderwijs | Rathenau Instituut](#)
- 33 [The future of AI and education: Some cautionary notes - Selwyn - 2022 - European Journal of Education - Wiley Online Library](#)
- 34 [Inzet van intelligente technologie | Advies | Onderwijsraad, pagina 35](#), en het normenkader op het gebied van digitale veiligheid als goed voorbeeld: [Digitaal Veilig Onderwijs](#)
- 35 [Inzet van intelligente technologie | Advies | Onderwijsraad, pagina 35](#), en het normenkader op het gebied van digitale veiligheid als goed voorbeeld: [Digitaal Veilig Onderwijs](#)
- 36 Zoals genoemd in [Kamerbrief over digitalisering in funderend onderwijs | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl](#)
- 37 [Data in de klas, UNICEF, 2023](#).