

# MASTER'S THESIS

Een ethisch raamwerk voor AI in het inclusief basisonderwijs.

Garcet, Anja

**Award date:**  
2023

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 13. Nov. 2024

**Open Universiteit**  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



**Een Ethisch Raamwerk voor AI in het Inclusief Basisonderwijs.**

**An Ethical Framework for AI in Inclusive Primary Education.**

Garcet Anja

Master Onderwijswetenschappen, Open Universiteit

E-mailadres: [garcetanja@hotmail.com](mailto:garcetanja@hotmail.com)

Cursuscode en cursusnaam: OM9906 Masterscriptie

Naam begeleider: Corrie Urlings

Naam eerste beoordelaar: Giel van Lankveld

Woordenaantal: 9649 (exclusief referenties)

Datum: 14/04/2023

### **Samenvatting**

Onze maatschappij en het onderwijsveld zijn onderhevig aan grote en snelle veranderingen op gebied van digitalisering. De invloed en toepassingen van artificiële intelligentie in het onderwijs, de wetgeving en de ethische dilemma's die hieruit voortkomen, leiden tot maatschappelijke discussies. Ethische belemmeringen en bedenkingen bij deze technologieën bevestigen de nood aan een ethisch raamwerk voor AI- toepassingen in het onderwijs. In het bijzonder onderzoekt men met deze systematische literatuurstudie hoe AI tegemoet komt aan de onderwijsnoden van leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften en hun leerkrachten in het basisonderwijs. Het onderwijsveld evolueert naar inclusieve leeromgevingen waar de uitdagingen om kwalitatief onderwijs te realiseren groot zijn.

Naast de voordelen die AI in het onderwijs kan bieden voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften zijn er ook mogelijke schadelijke gevolgen voor deze leerlingen. Men zoekt met deze literatuurstudie naar ethische principes en inclusieve waarden bij AIEd (Artificial Intelligence in Education), om leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften maximaal te ondersteunen en te beschermen. De gevonden principes worden in een raamwerk omgezet in 'inclusieve richtlijnen' voor AI in het basisonderwijs.

*Keywords: artificiële intelligentie, inclusief onderwijs, ethisch raamwerk*

### **Abstract**

The society and the field of education is subject to major and rapid changes in the field of digitization. The influence and applications of artificial intelligence in education, legislation and the ethical dilemmas that arise from this, lead to social discussions. Ethical barriers and concerns about these technologies confirm the need for an ethical framework for AI applications in education. In particular, this systematic literature review examines how AI meets the educational needs of pupils with special educational needs and their primary school

teachers. The educational field is evolving into inclusive learning environments where the challenges to achieve quality education are great.

In addition to the benefits that AI can offer in education for students with special educational needs, there are also potentially harmful consequences for these students. This literature study searches for ethical principles and inclusive values of AIEd (Artificial Intelligence in Education), in order to support and protect students with specific educational needs as much as possible. The principles found are converted into 'inclusive guidelines' for AI in primary education in a framework.

*Keywords: artificial intelligence, inclusive education, ethical framework*

## Inhoud

Samenvatting .....	2
Abstract .....	2
Inhoud.....	4
1. Inleiding .....	5
1.1 Probleemschets en Doel.....	5
1.2 Theoretisch Kader.....	7
1.3 Huidige Studie .....	14
2. Methode.....	15
2.1 Protocol.....	15
2.2 Doelgroep, Context en Concept .....	16
2.3 Bronnen en Selectiecriteria.....	17
2.4 Zoekstrategie en zoektermen .....	18
2.5 Data analyse .....	19
3. Resultaten .....	19
3.1 Inclusieve Waarden en Principes in het Basisonderwijs.....	23
3.2 Ethische Principes bij AIEd voor Leerlingen met Specifieke Onderwijsbehoeften .....	31
3.3 Een Ethisch Raamwerk voor AI in het Inclusief Basisonderwijs.....	36
4. Discussie en Conclusie.....	41
Referenties.....	44

## 1. Inleiding

### 1.1 Probleemschets en Doel

Artificiële intelligentie (AI) is niet meer weg te denken uit onze huidige maatschappij en kent toepassingen in alle domeinen van de samenleving, waaronder ook het onderwijs. Zo getuigt afgevaardigd bestuurder Raymonda Verdyck van het Gemeenschapsonderwijs, in een krantenartikel (Standaard, 2019) hoe men artificiële intelligentie in de klas wil brengen om een antwoord te kunnen bieden op de toenemende diversiteit in de leerlingenpopulatie. Naast de etnisch-culturele diversiteit stelt het M-decreet (2014) scholen voor grote uitdagingen. Het M-decreet houdt in dat leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften, door middel van redelijke aanpassingen, school moeten kunnen lopen in het reguliere onderwijs. Het Gemeenschapsonderwijs wil met een AI-platform het diversifiëren faciliteren.

AI-technologieën zoals intelligente tutorsystemen, adaptieve leersystemen en dashboards voor leeranalyses kunnen de kwaliteit van lesgeven, leren, monitoring en evaluatie verbeteren. (Hwang et al., 2020). Bovendien kan geavanceerde AI-technologie ook leerlingen met een beperking helpen bij het leren (zie 1.2.4).

Op internationaal niveau zijn er ambities geformuleerd met betrekking tot inclusief onderwijs in de Incheon verklaring: ‘Onderwijs 2030’ (Wef, 21 mei 2015). Men wil inclusief, rechtvaardig kwaliteitsonderwijs, kansen en toegang tot levenslang leren realiseren voor iedereen. Het Verdrag van de Verenigde Naties inzage de Rechten Van Personen met een Handicap (UN, 2016) stelt dat leerlingen met een beperking moeten kunnen genieten van alle mensenrechten, waaronder ook het recht om deel te nemen aan het gewoon onderwijs. Het onderwijs is bijgevolg verplicht om discriminatie in alle aspecten van onderwijs tegen te gaan, redelijke aanpassingen aan te brengen voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften en gratis basisonderwijs ter beschikking te stellen voor iedereen (UNIA, 2016, 2019). Leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften kunnen moeilijkheden ondervinden met diverse aspecten

van het leerproces zoals: de instructie, de leertijd, de leerinhouden, de feedback, werkvormen, de leermotivatie of de leeromgeving. AI-technologie zal onvermijdelijk ook deel uitmaken van het proces naar inclusie, met kansen maar ook met uitdagingen om *inclusie* te garanderen (Knox et al., 2019).

Om enerzijds de groei van AI te stimuleren en anderzijds de veiligheid en het respect voor de mensenrechten te bewaken zoeken wetenschappers en organisaties naar ethische principes, raadgevingen en aanbevelingen (AI-alliantie, 2019; Floridi et al., 2018; OECD, 2019). Uit verschillende wetenschappelijke onderzoeken van Adams (2021), Dobbe (2021), Hagendorff (2020), Morley (2019), Zhang en Aslan (2021), blijkt dat ethische richtlijnen met normatieve principes en aanbevelingen, meestal onvoldoende invloed hebben op het onderzoek, de ontwikkeling en de implementatie van AI. Ethische richtlijnen bevatten in het algemeen zeer brede en overkoepelende principes en worden hierdoor moeilijk geïmplementeerd in zeer specifieke domeinen en praktijken. Het ethisch discours evolueert van ‘wat’ zijn ethische aanbevelingen naar ‘hoe’ kunnen we ze praktisch vertalen bij AI-toepassingen (Adams et al., 2021; Dobbe et al., 2021; Hagendorff, 2020; Morley et al., 2019; Zhang & Aslan, 2021).

Shiff (2022), analyseerde 24 nationale AI- beleidsstrategieën en kwam tot de vaststelling dat AIED (zie 1.2.3) onvoldoende aandacht krijgt in het beleid. De nadruk ligt te veel op training van AI- experts, publieke AI-geletterdheid en op het voorbereiden van werknemers om zich aan te passen aan de arbeidsveranderingen die AI met zich meebrengt. Dit gaat ten koste van een beleidsvisie over AIED- toepassingen om het lesgeven en het leren zelf te ondersteunen en om AI in te zetten als administratief hulpmiddel bij het nemen van beslissingen over toelating, promotie of afstuderen. Nochtans zijn beleid en ethiek volgens Schiff nauw met elkaar verbonden. Een AIED-beleid gebaseerd op rechten, is een instrument

om een ethische visie te implementeren, om rechten te waarborgen, om kansen te creëren en om inclusie te bevorderen (Schiff, 2022).

Met deze thesis wil men de ethische richtlijnen die belangrijk zijn om inclusief onderwijs te realiseren met betrekking op AI in kaart brengen in de vorm van een ethisch raamwerk. Hierbij ligt de focus op leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften en hun leerkrachten in het basisonderwijs.

## **1.2 Theoretisch Kader**

In deze sectie worden achtereenvolgens inclusief onderwijs, artificiële intelligentie en toepassingen van artificiële intelligentie in het onderwijs verduidelijkt. Vervolgens worden ook een bestaande raamwerken met betrekking op inclusief onderwijs en bestaande ethiek bij AI toegelicht.

### ***1.2.1 Inclusief onderwijs***

Internationaal wordt inclusief onderwijs steeds meer gezien als ‘onderwijs dat diversiteit onder *alle* leerlingen ondersteunt en verwelkomt’ (UNESCO, 2021). De Salamanca- verklaring (1994) en het UNESCO-actiekader voor onderwijs (2016) benadrukken de noodzaak om alle vormen van uitsluiting en marginalisering, ongelijkheden in toegang, participatie, leerprocessen en resultaten aan te pakken. Dit door gelijke toegang tot onderwijs te garanderen, alle kinderen samen te laten leren ongeacht individuele verschillen, deze verschillen te erkennen en curricula en instructie hiervoor aan te passen door ondersteuning te bieden waar nodig binnen het algemeen onderwijssysteem (UNESCO, 1994, 2016). Speciaal onderwijs gaat steeds meer deel uitmaken van een algemene onderwijsstrategie en leidt tot de hervormingen van de reguliere scholen tot inclusieve onderwijssystemen (Ainscow et al., 2019).

In de huidige betekenis van inclusief onderwijs voor leerlingen met zowel fysieke of cognitieve beperkingen als voor leerlingen met verschillende sociale en culturele



achtergronden, definieert Ainscow (2020) inclusief onderwijs als een proces dat zich bezighoudt met het identificeren en verwijderen van drempels/barrières voor toegang, participatie en prestatie van *alle* studenten. Hierbij dient men extra aandacht te hebben voor die groepen leerlingen die risico lopen te worden gemarginaliseerd, te worden uitgesloten of die dreigen onder te presteren (Ainscow, 2020b). Succesvolle inclusie gaat over het waarderen van diversiteit en het aanmoedigen van differentiatie in plaats van uniformiteit en één gemeenschappelijk curriculum. Het gaat over het creëren van inclusieve leeromgevingen voor alle leerlingen (Ainscow, 2020c). Deze inclusieve leeromgevingen moeten al bij aanvang van het leerproces ontworpen worden om drempels voor leerlingen te verminderen en onderwijs toegankelijk te maken. Daarom onderzoekt men met deze thesis ethische reflecties bij het implementeren van AIED in een inclusieve leeromgeving voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs.

### ***1.2.2 Definiëren van artificiële intelligentie***

Artificiële Intelligentie wordt omschreven door De High-Level Expert Group On Artificial Intelligence van de Europese Commissie (2018) als de mogelijkheid van een machine om mensachtige vaardigheden te vertonen zoals redeneren, leren, plannen en creativiteit. AI-systemen zijn in staat om hun gedrag in zekere mate aan te passen, door het effect van vorige acties te analyseren en autonoom te werken. AI-gebaseerde systemen kunnen puur softwaregebaseerd zijn en in de virtuele wereld werken (bijv. spraakassistenten, beeldanalysesoftware, zoekmachines, spraak- en gezichtsherkenningssystemen) of AI kan worden ingebed in hardware-apparaten (bijv. geavanceerde robots, autonome auto's, drones of Internet of Things-toepassingen) (Commissie, 2018).

### ***1.2.3 AIED- toepassingen***

Artificial intelligence in education (AIED), verwijst naar het gebruik van van AI-technologieën of -toepassingen in educatieve omgevingen om het leren, lesgeven en

evalueren te vergemakkelijken (Hwang et al., 2020) . Door technieken als machine-learning en deep learning benadert AIEd steeds meer het menselijk gedrag. In een review-onderzoek van Xieling (2022) worden acht veelbelovende domeinen vermeld: intelligente tutorsystemen voor speciaal onderwijs, Natural Language Processing voor taalonderwijs, educatieve robots voor AI- onderwijs, educatieve datamining voor prestatievoorspelling, discoursanalyse in computerondersteund samenwerkend leren, neurale netwerken, affectieve computing voor emotiedetectie van leerlingen en aanbevelingssystemen voor gepersonaliseerd leren (Xieling et al., 2022). Met deze thesis focussen we op AIEd in het domein van inclusief onderwijs, meer specifiek in het basisonderwijs.

#### ***1.2.4 AIEd- toepassingen in een inclusief onderwijsstelsel***

AIEd- technologieën bieden voordelen en kansen voor leerlingen en leerkrachten door gepersonaliseerde begeleiding, ondersteuning en feedback te bieden. Intelligente tutoringssystemen kunnen meten hoe leerlingen leren, naast wat er geleerd wordt en voorzien de leerlingen van corrigerende feedback. Ze kunnen hiaten in het leerproces identificeren en de leergang monitoren. Machine- learning maakt preventieve en adaptieve interventies mogelijk op basis van leerstatus, leervoorkeur of persoonlijke kenmerken en komt zo tegemoet aan specifieke noden van leerlingen (Zhang & Aslan, 2021).

Er zijn diverse AIEd-toepassingen in ontwikkeling die tegemoetkomen aan noden van leerlingen met beperkingen, zoals bijvoorbeeld: hoofdgestuurde communicatie voor leerlingen met ernstige spraak- en fysieke beperkingen (Miksztai-Réthey & Faragó, 2017), de Smart Learning Assistance -tool met een spraak- naar-tekst-en gebarentaalconversie voor slechthorende leerlingen, gebarentaal naar tekstconversie voor spraakgestoorde studenten en braille naar tekst voor communicatie met leerlingen met een visuele beperking (Srivastava et al., 2021a), robotics om sociale interactie en communicatievaardigheden te stimuleren voor leerlingen met autisme (Porayska-Pomsta et al., 2018; Qidwai et al., 2019; Scassellati et al.,

2018), de Empowered Brain, een geautomatiseerde smartglass- interventie die ontworpen is als een sociaal- emotioneel gedragshulpmiddel voor leerlingen met autisme en hyperactiviteit (Vahabzadeh et al., 2018) en multimodale gevoelsherkenning om de leermotivatie en betrokkenheid van leerlingen met een verstandelijke beperking te ondersteunen (Soykan et al., 2017; Standen et al., 2020). Deze technologische ontwikkelingen zijn veelbelovende hulpmiddelen voor leerlingen met beperkingen in het ondersteunen van hun leerproces. Als we inclusief onderwijs interpreteren als leren voor alle leerlingen, worden ook AI-toepassingen om inclusieve leeromstandigheden te creëren belangrijk naast de AI-toepassingen voor leerlingen met een gediagnostiseerde beperking.

### ***1.2.5 UDL***

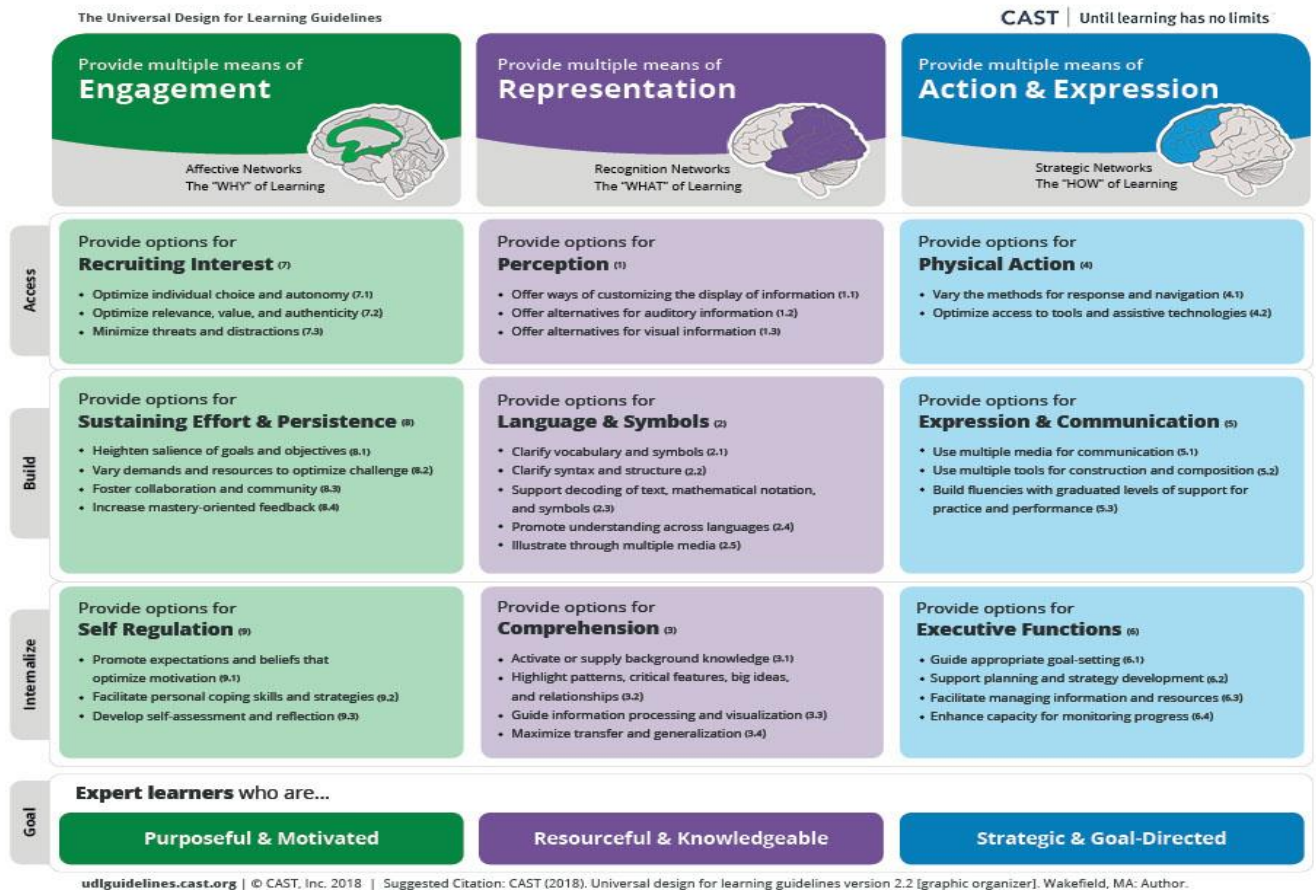
Een theoretisch raamwerk dat onderwijspraktijken helpt bij het ontwerpen van een inclusieve leeromgeving is het Universal Design for Learning (Rose & Strangman, 2007). UDL is een onderwijsbenadering die het onderwijs aanpast aan diverse leerstijlen en noden van leerlingen. Bij UDL staan drie principes centraal: toegankelijkheid, flexibiliteit en betrokkenheid. Door variatie te bieden kunnen leerlingen op verschillende manieren deelnemen aan het leerproces. Door meerdere representatiemiddelen aan te bieden krijgen leerlingen gelijke toegang tot de leerinhoud en kunnen leerlingen hun kennis, begrip en vaardigheden demonstreren en uitdrukken. Het UDL-raamwerk bestaat uit drie principes die op hun beurt zijn onderverdeeld in negen richtlijnen (drie per principe). Deze principes zijn: meerdere representatiemogelijkheden bieden, meer actie- en expressiemiddelen bieden en meer middelen voor betrokkenheid bieden. Het UDL- raamwerk (zie Figuur 1) is een internationaal erkende en gebruikte strategie voor de implementatie van inclusieve leeromgevingen (CAST, 2018b; McMahon & Walker, 2019; UNIA, 2022). Bij UDL ligt de nadruk op het proces van leren. De essentie bij het toepassen van het UDL-model is om alternatieven te voorzien voor het lesmateriaal, de instructie en de evaluatie. Men maakt de

leeromgeving toegankelijk voor alle leerlingen. Door variatie in de leer methode te brengen kan iedereen leren volgens eigen tempo en op een persoonlijke wijze. Rose & Strangman (2007) verklaren het UDL-perspectief op leren vanuit de leerwetenschappen en cognitieve neurowetenschappen. Herkennings-, strategische en affectieve netwerken bepalen wat, hoe en waarom we leren. Deze neurologische netwerken zijn onderhevig aan individuele verschillen en bepalen hoe individuele leerlingen leren (Rose & Strangman, 2007). CAST -onderzoekers (Center for Applied Special Technologie) ontdekten hoe ze technologieën kunnen implementeren op basis van het UDL- raamwerk. Door curricula flexibel aan te passen streven ze ernaar om voor studenten met een beperking dezelfde slaagkansen te garanderen en participatie en progressie in het curriculum mogelijk te maken (CAST, 2018a).

Als we het UDL- raamwerk toepassen op AIEd- technologie dan kan AI een hulpmiddel zijn om leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften te ondersteunen in hun leerproces. Door op basis van hun specifieke noden, aanpassingen, en variatie in het curriculum mogelijk te maken (personalisatie) kunnen zij participeren in het reguliere basisonderwijs. Op gebied van kennisverwerving kan AI variatie bieden voor representatiemogelijkheden; door verschillende zintuigen te ondersteunen, door structuur en verduidelijking te bieden bij leerinhouden om het inzicht te bevorderen. Op gebied van leerstrategieën kan AI- technologie verschillende opties voor fysieke verwerking (visueel en auditief) mogelijk maken. AI kan verschillende opties voor expressie en communicatie voorzien en ondersteuning bieden bij doelenselectie, strategieën en het plannen. Tot slot kan AI-technologie verschillende mogelijkheden tot motivatie en betrokkenheid creëren door interesse op te wekken, inzet en doorzetingsvermogen te stimuleren en door ondersteuning te bieden bij het bijsturen van leerdoelen en het inschatten van het leerproces (CAST, 2018a; Flood & Banks, 2001; McMahon Walker, 2019).

Figuur 1

*Het UDL Raamwerk*



Noot. Overgenomen uit CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2.*, 2018.

( <https://udlguidelines.cast.org/>). Copyright z.d., Wakefield.

### 1.2.6 Bestaande ethische principes bij AI en raamwerken voor AIED

De Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) formuleerde voor het eerst in 2019, vijf complementaire op waarden gebaseerde beginselen bij AI: inclusieve groei, duurzame ontwikkeling en welzijn; mensgerichte waarden en

rechtvaardigheid; transparantie en uitlegbaarheid; robuustheid, beveiliging en veiligheid; verantwoording (OECD, 2019). Meer specifiek voor het domein onderwijs zet de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) zich in om lidstaten te ondersteunen bij de toepassingen van AI in hun onderwijscontexten. Hierbij waken ze erover dat de toepassingen van AI in onderwijscontexten geleid worden door de kernbeginselen van inclusie en rechtvaardigheid. In de De Beijing Consensus (UNESCO, 2019) vindt men beleidsaanbevelingen voor rechtvaardig en inclusief gebruik van AI met betrekking op gendergelijkheid, ethisch, transparant en controleerbaar gebruik van onderwijsgegevens en algoritmen, monitoring, evaluatie en onderzoek (UNESCO, 2019). Een publicatie van UNESCO (2021) voorziet een leidraad ‘Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers’ voor beleidsmakers. Hierin bepaalt men kerncompetenties bij de uitdagingen en kansen van AI in het onderwijs (UNESCO, 2021).

Algemeen terugkerende ethische principes uit diverse bronnen over ethiek en ethische richtlijnen (Adams et al., 2021; Floridi et al., 2018; Floridi et al., 2020; Hagendorff, 2020; Jobin et al., 2019; Morley et al., 2019) zijn: weldadigheid (respect voor mens en milieu), niet-kwaadaardigheid (robuust en veilig), autonomie (respect voor menselijke waarden), rechtvaardigheid (billijk) en verklaarbaarheid (begrijpelijk en verantwoordelijk).

In een gerichte literatuurstudie naar ethische richtlijnen voor AI, gericht op kinderen om ethische kwesties met betrekking tot het gebruik van AI in het lager onderwijs te verkennen, voegde Adams et al. (2021) volgende ethische principes toe aan deze algemene beginselen: pedagogische geschiktheid, kinderrechten, AI-geletterdheid en het welzijn van leraren.

Pedagogische bekwaamheid als principe houdt in dat leraren hun professionele vrijheid en verantwoordelijkheid behouden om AI te gebruiken om gedifferentieerd en gepersonaliseerd leren te realiseren en dat bij het gebruik van AI er de nodige aandacht is voor hoe AI het leerproces van de leerling in zijn klasgroep verbetert, rechtvaardigt en ondersteunt. Door

kinderrechten expliciet als principe op te nemen, benadrukt men altijd in het belang van het kind te moeten handelen. AI-geletterdheid verwijst naar het belang van het opleiden van leerlingen en leraren, zodat ze kennis opdoen van elementaire AI-concepten, datageletterdheid verwerven, vaardig worden in basis AI-programmering, attitudes en waarden ontwikkelen om de ethiek van AI te begrijpen. Dit impliceert ook een aanpassing van de professionele ontwikkeling van de leraar. Met het principe ‘welzijn van leraren’ beoogt men dat menselijke interactie en samenwerking tussen leraren en leerlingen centraal moeten blijven in het onderwijs. AI en digitale technologieën veranderen onvermijdelijk de rollen en praktijken van leraren, inclusief de kwaliteit van de relatie tussen leerling en leraar (Adams et al., 2021).

### **1.3 Huidige Studie**

Het onderzoeksdoel van deze thesis is om een ethisch raamwerk te ontwikkelen voor AIED- toepassingen in een ‘inclusieve’ onderwijssetting voor leerlingen en leerkrachten in het basisonderwijs. Het raamwerk zal de bestaande algemene ethische principes bij AI (weldadigheid, niet-kwaadaardigheid, autonomie, rechtvaardigheid en verklaarbaarheid) en ethische principes bij AIED (pedagogische geschiktheid, kinderrechten, AI-geletterdheid en het welzijn van leraren), nuanceren en aanvullen met inclusieve principes bij AIED in het basisonderwijs. Aan de hand van een systematische literatuurstudie onderzoekt men welke inclusieve principes en richtlijnen het raamwerk vormgeven.

De onderzoeksvraag bij deze studie is: ‘Welke *inclusieve* principes en richtlijnen vormen een ethisch raamwerk met betrekking tot AIED, voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?’. Bijhorende deelvragen zijn: ‘Wat zijn de ethische principes/waarden van inclusief basisonderwijs?’ en ‘Wat zijn de ethische principes bij AIED voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?’

Hypothese: We verwachten een ethisch raamwerk te kunnen maken voor AIED in het inclusief basisonderwijs.

## 2. Methode

Aan de hand van een systematische literatuurstudie zoekt men naar relevante artikelen over ethische richtlijnen bij inclusie en AIED in het basisonderwijs. Volgens een vooraf gedefinieerd protocol wil men tot een raamwerk komen met ethische principes en richtlijnen voor AI in een inclusief basisonderwijs. Na analyse van de literatuur zullen resultaten bij de onderzoeksvragen geïnterpreteerd, vergeleken en gesynthetiseerd worden tot een nieuw geheel in de vorm van een raamwerk.

### 2.1 Protocol

Men gaat op een systematische wijze op zoek in de literatuur naar inclusieve principes bij AIED in het basisonderwijs.

De literatuurstudie bestaat uit verschillende zoekrondes. In een eerste fase tracht men een antwoord te vinden op een eerste deelvraag: ‘Wat zijn de ethische principes/waarden bij inclusief basisonderwijs?’ In een tweede fase van de studie gaat men na wat de literatuur over ethiek bij AI-toepassingen in het basisonderwijs (AIED) zegt voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften. Gevonden literatuur bij de zoektermen (zie 2.4), volgens inclusie- en exclusiecriteria (zie 2.3) wordt inhoudelijk gescreend op verwijzingen naar *inclusie* in de titel of in de samenvatting. Relevante artikelen met betrekking op inclusieve waarden of ethische principes worden weerhouden en volledig gelezen.

Na analyse van de weerhouden literatuur op inclusieve waarden/principes en ethische richtlijnen bij AIED, worden gevonden principes vergeleken met de bestaande algemeen geldende principes bij AI zijnde: weldadigheid (respect voor mens en milieu), niet-kwaadaardigheid (robuust en veilig), autonomie (respect voor menselijke waarden), rechtvaardigheid (billijk) en verklaarbaarheid (begrijpelijk en verantwoordelijk) en de aanvullingen Van Adams et al. (2021) zijnde: pedagogische geschiktheid, kinderrechten, AI-geletterdheid en het welzijn van leraren (Adams et al., 2021; Floridi et al., 2018; Floridi et al.,



2020; Hagendorff, 2020; Jobin et al., 2019; Morley et al., 2019). Gelijknamige principes worden verder genuanceerd tot ‘inclusieve’ principes op basis van de gevonden inclusieve waarden uit de literatuur.

In een volgende fase worden de gevonden *inclusieve* principes uit de literatuur gerangschikt en gesynthetiseerd tot een nieuw raamwerk. Inclusieve waarden uit de literatuur beschrijven en verduidelijken deze principes. Tot slot worden de inclusieve principes omgezet in concrete richtlijnen voor AIEd in het inclusief basisonderwijs.

## **2.2 Doelgroep, Context en Concept**

Het opzet van dit onderzoek is na te gaan wat de ethische principes en richtlijnen bij AIEd in het basisonderwijs zijn voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften en hun leerkrachten. Het onderzoek richt zich dus op leerlingen van 6 tot 12 jaar en hun leerkrachten. Leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften zijn leerlingen die extra onderwijsondersteuning of aanpassingen nodig hebben bij hun leerproces. Vandaag wordt een brede definitie van specifieke onderwijsbehoeften gehanteerd. Specifieke onderwijsbehoeften kunnen leermoeilijkheden, emotionele stoornissen, psycho- sociale problemen, leerstoornissen en gedragsproblemen omvatten. Ook leerlingen met een beperking van lichamelijke, zintuiglijke of psychische aard worden tot deze doelgroep gerekend (UNESCO, 1994). Leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften worden geconfronteerd met barrières in hun leerproces. Deze leerlingen hebben nood aan specifieke aanpassingen in het onderwijs. De huidige definiëring van inclusief onderwijs richt zich tot ‘alle’ leerlingen. AIEd-toepassingen kunnen leerlingen ondersteunen bij het leren en leerkrachten bij het lesgeven en evalueren. Het in deze inclusieve context dat men een ethisch raamwerk wil ontwerpen voor AIEd- gebruik in het basisonderwijs.

### 2.3 Bronnen en Selectiecriteria

Via open access bronnen zoeken we publicaties in databases van Web of Science en EBSCOhost. EBSCOhost biedt toegang tot databanken die onder de EBSCO-licenties vallen zoals:

- Business Source Premier
- ERIC
- GreenFILE
- Library, Information Science & Technology Abstracts - LISTA
- PsycArticles
- PsycINFO
- Regional Business News

Engelstalige gerefereerde tijdschriftartikelen, maar ook conferentieverlagen, recensies, theoretische en conceptuele artikelen over inclusief onderwijs worden in het onderzoek opgenomen. Om geschikte informatie te vinden worden in- en uitsluitingscriteria toegepast. De publicaties moeten zich richten op inclusieve toepassingen van AI in het basisonderwijs. Publicaties over AI die geen verband houden met onderwijsomgevingen of die betrekking hebben op hoger onderwijs worden uitgesloten. De literatuurstudie beperkt zich tot het Europees basisonderwijs. We onderzoeken publicaties vanaf de uitwerking van het VN-verdrag in 2016 tot 2022 omdat inclusief onderwijs sindsdien nadrukkelijk nagestreefd wordt. De inclusiecriteria zijn:

- wetenschappelijke literatuur
- grijze literatuur: conferentieverlagen, onderzoeksrapporten
- betreft lager onderwijs: leeftijdsgroep 6- 12 jaar
- Engelstalige of anderstalige wetenschappelijke literatuur
- publicaties van 2016 tot 2022

- onderzoek en publicaties in Europa

Exclusiecriteria zijn:

- publicaties over kleuteronderwijs en voortgezet onderwijs
- publicaties buiten Europa

## 2.4 Zoekstrategie en zoektermen

Het literatuuronderzoek bestaat uit zoekrondes bij twee deelvragen: ‘Wat zijn de ethische principes/waarden bij inclusief basisonderwijs?’ en ‘Wat zijn de ethische principes bij AIED voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?’. Omdat inclusief onderwijs de laatste decennia genuanceerder gedefinieerd wordt als onderwijs voor ‘alle’ leerlingen en omdat de weg naar inclusie progressief verloopt, onderzoekt men de heersende ‘inclusieve’ waarden/principes in het basisonderwijs. Hierbij baseert men zich voornamelijk op literatuur van de auteur Ainscow M., emeritus hoogleraar onderwijs en een internationaal erkende autoriteit op gebied van de bevordering van inclusie en gelijkheid in het onderwijs. Binnen het werk van Ainscow is er naar publicaties over inclusief onderwijs gezocht. In de volgende zoekrondes werden ‘inclusive education’ and ‘ethics’ (inclusief onderwijs en ethiek) en ‘inclusive principles’ and ‘primary education’ (inclusieve principes en basisonderwijs) gecombineerd. Met deze zoektermen wil men de waarden en principes die bij inclusief basisonderwijs horen in kaart brengen.

In een tweede fase onderzoekt men de ethische principes bij AIED voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs. Zoektermen bij de tweede deelvraag zijn: AIED and ethics and inclusion (AIED en ethiek en inclusie), ethics and artificial intelligence and special needs (ethiek en AI en specifieke onderwijsnoden), ethics or ethical issues or ethical concerns or ethical dilemmas and AI and primary school or elementary school or primary education (ethiek of ethische kwesties of ethische zorgen of ethische

dilemma's en AI en basisschool of lagere school of basisonderwijs). Aan de hand van deze combinaties wil men artikelen selecteren waar ethiek, AIEd en inclusief onderwijs met elkaar in verband gebracht worden.

## **2.5 Data analyse**

De weerhouden literatuur bij de deelvraag 'Wat zijn de ethische waarden/principes bij inclusief basisonderwijs?', wordt volledig gelezen, geanalyseerd en inhoudelijk beoordeeld naar relevantie bij het concept 'inclusief onderwijs'. Men zoekt naar waarden en principes die betrekking hebben op inclusief onderwijs. Omdat men een raamwerk voor leerlingen en hun leerkrachten wil maken, zoekt men in de weerhouden literatuur naar bevindingen op leerling-, leerkracht- of schoolniveau. Ook algemene visies over pedagogiek en onderwijsmethodiek worden weerhouden. Vervolgens maakt men een inhoudelijke analyse bij de tweede deelvraag 'Wat zijn de ethische principes bij AIEd voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?'. Bij het lezen van de artikelen zoekt men naar ethische principes bij AIEd. Men gaat ook na wat er in de literatuur gevonden wordt over ethiek van AIEd in relatie met inclusie of leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften. De gevonden inclusieve waarden uit deze deelvragen zullen de basis vormen voor de ethische principes.

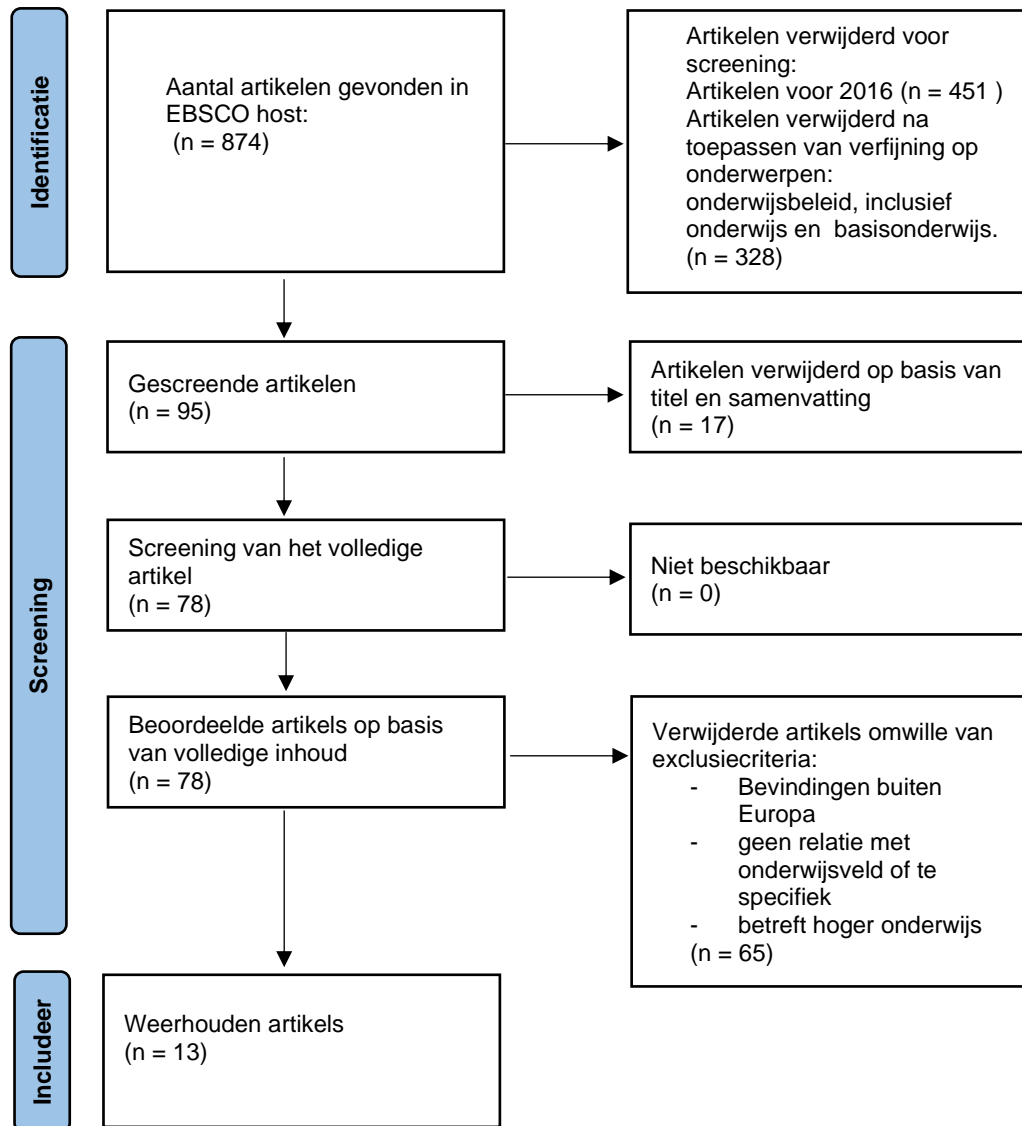
## **3. Resultaten**

De zoektocht naar literatuur vond plaats tussen oktober 2022 en eind januari 2023 en werd uitgevoerd via de digitale bibliotheek OU. Er is gezocht in Web of Science en alle databases van EBSCO host. De verschillende zoekrondes, op basis van zoektermen bij twee deelvragen, startten zeer breed volgens de optie 'zoeken'. De gevonden lijst werd ingekort door artikelen te selecteren vanaf 2016. Vervolgens werden de artikelen gescreend op relevantie volgens titel en samenvatting. De weerhouden artikelen werden nadien volledig gelezen en beoordeeld volgens de inclusie - en exclusiecriteria (de inhoud betreft AI en

basisonderwijs, geen kleuteronderwijs of hoger onderwijs, bevindingen binnen Europa). Stroomdiagrammen geven de zoektocht bij de eerste deelvraag (zie Figuur 2) en de tweede deelvraag (zie Figuur 3) weer. In totaal werden er 20 artikelen gebruikt voor het onderzoek, 13 artikelen bij de eerste deelvraag en 7 bij de tweede deelvraag. Een overzicht van de weerhouden artikelen wordt weergegeven in volgende resultatensecties (zie 3.1 en 3.2). Het overzicht wordt weergegeven in tabelvorm, met vermelding van: referentie, bron en type onderzoek (zie Tabel 1 en 2). De tabellen vermelden ook de inhoudelijk relevantie bij ‘inclusief onderwijs’ (Tabel 1) en ‘ethiek bij AIEd in een inclusieve context’(Tabel 2). De inhoudelijke relevante bevindingen wordt vervolgens besproken in de daaropvolgende lopende tekst bij het beantwoorden van de deelvragen.

**Figuur 2**

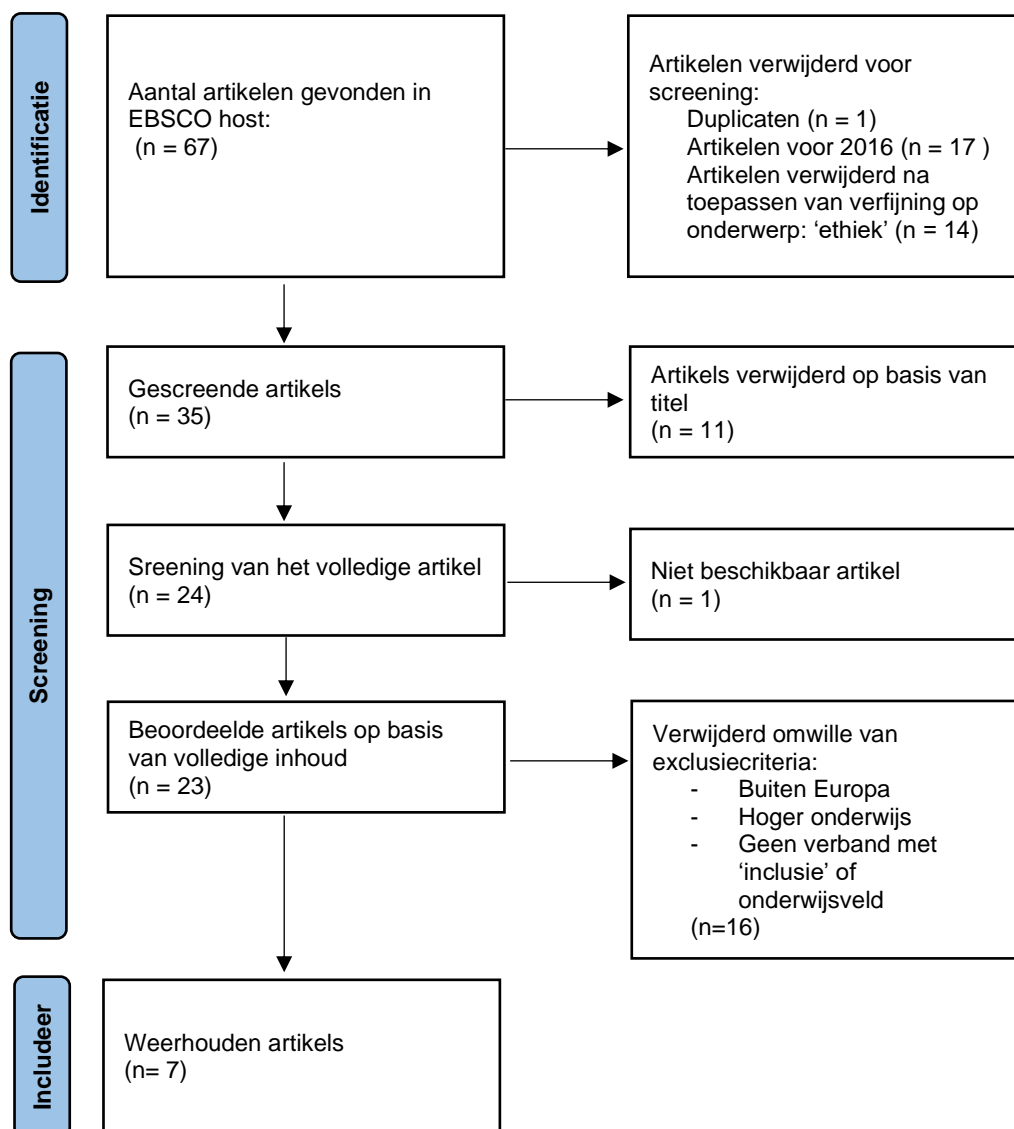
*Stroomdiagram bij de Zoekrondes naar de Deelvraag: 'Wat zijn de Ethische Waarden/Principes bij Inclusief Basisonderwijs?'*



*Noot.* Template overgenomen uit *The PRISMA 2020 statement*. <http://www.prisma-statement.org/>

**Figuur 3**

*Stroomdiagram bij de Zoekrondes naar de Deelvraag: 'Wat zijn de Ethische Principes bij AIEd voor Leerlingen met Specifieke Onderwijsbehoeften in het Basisonderwijs?'*



*Noot.* Template overgenomen uit *The PRISMA 2020 statement*. <http://www.prisma-statement.org/>

### 3.1 Inclusieve Waarden of Principes in het Basisonderwijs

Het beantwoorden van de eerste deelvraag: ‘Wat zijn de ethische waarden/ principes bij inclusief basisonderwijs?’, gebeurt aan de hand van volgende artikelen (zie Tabel 1). Deze tabel geeft een overzicht van de weerhouden artikelen uit de zoekrondes met bijhorende referenties, bronvermeldingen, type onderzoek en een vermelding van de inhoudelijke relevantie bij ‘inclusief onderwijs’.

**Tabel 1**

*Overzicht van de weerhouden Artikelen bij de Eerste Deelvraag*

<i>Referentie</i>	<i>Bron</i>	<i>Type onderzoek</i>	<i>Relevant voor inclusief onderwijs</i>
Ainscow, M. (2020). Inclusion and Equity in Education: Making Sense of Global Challenges. <i>Prospects</i> , 49(3-4), 123-134. <a href="https://doi.org/10.1007/s11125-020-09506-w">https://doi.org/10.1007/s11125-020-09506-w</a>	Tijdschriftartikel Web of Science	Inleidende commentaar	Belang van contextuele analyse bij inclusie: binnen en buitenschoolse factoren in kaart brengen
Ainscow, M. (2020). Promoting Inclusion and Equity in Education: Lessons from International Experiences. <i>Nordic Journal of Studies in Educational Policy</i> , 6(1), 7-16. <a href="https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587">https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  DOAJDirectory van open access tijdschriften	Essay	Inclusie als ‘totale systeembenadering’ De reguliere school om discriminerende attitudes te bestrijden
Ainscow, M., Slee, R., & Best, M. (2019). Editorial: the Salamanca Statement: 25 years on. <i>International Journal of Inclusive Education</i> , 23(7-8), 671-676. <a href="https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1622800">https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1622800</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  Web of Science	internationaal document over speciaal onderwijs redactie commentaar	De beweging naar inclusieve scholen kan op een aantal gronden worden gerechtvaardigd: een educatieve rechtvaardiging, een sociale rechtvaardiging en een economische rechtvaardiging
Azorín, C., & Ainscow, M. (2020). Guiding Schools on their Journey towards Inclusion. <i>International Journal of Inclusive Education</i> , 24(1),	Tijdschriftartikel Peer reviewed  Web of Science	onderzoek	Een analyse van de evolutie van het denken over inclusie in het



58-76. <a href="https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1450900">https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1450900</a>			onderwijs: het concept 'inclusie' De index voor Inclusie als meetinstrument
Crescenzi-Lanna, L., Valente, R., & Suárez-Gómez, R. (2019). Safe and Inclusive Educational Apps: Digital Protection from an Ethical and Critical Perspective. <i>Comunicar: Media Education Research Journal</i> , 27(61), 88-97. <a href="https://login.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=eric&amp;AN=EJ1229199&amp;site=ehost-live&amp;scope=site">https://login.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=eric&amp;AN=EJ1229199&amp;site=ehost-live&amp;scope=site</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed Web of science	Systematische observatie	Digitale bescherming en educatieve en inclusieve mogelijkheden van digitale middelen op basis van vijf factoren
Horsthemke, K. (2017). Inclusive Education and "Barrierefreiheit": Some Social-Epistemological Considerations. <i>Ethics and Education</i> , 12(1), 23-34. <a href="http://dx.doi.org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/17449642.2016.1270508">http://dx.doi.org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/17449642.2016.1270508</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed	analyse	Barrierevrijheid of toegankelijkheid: drempelvrij inclusief onderwijs door fysieke aanwezigheid en eerlijke toegang tot schoolactiviteiten
McMenamin, T. (2018). A Just State of Affairs: Philosophical Reflections on Justice, Inclusion and the Education of Disabled Children. <i>Cambridge Journal of Education</i> , 48(5), 625-638. <a href="https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/0305764X.2017.1394981">https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/0305764X.2017.1394981</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed Web of Science	Filosofische reflectie	Wat is rechtvaardig en eerlijk inclusief onderwijs m.b.t. de plaats waar leerlingen onderwijs lopen
Ní Bhroin, Ó., & King, F. (2020). Teacher Education for Inclusive Education: A Framework for developing Collaboration for the Inclusion of Students with Support Plans . <i>European Journal of Teacher Education</i> , 43(1), 38-63. <a href="https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1691993">https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1691993</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed Web of Science	Onderzoek: enquête en observatie	Samenwerkingspraktijken van leraren in het speciaal onderwijs bij het opstellen van een individueel onderwijsplan en personaliseren van het onderwijsproces.
Brennan, A., King, F., & Travers, J. (2021). Supporting the Enactment of Inclusive Pedagogy in a Primary	Tijdschriftartikel Peer Reviewed	Onderzoek: interview- en observatie	Inclusieve pedagogiek vereist expertise(delen) en

School. <i>International Journal of Inclusive Education</i> , 25(13), 1540-1557. <a href="https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1625452">https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1625452</a>	Web of Science		niet stigmatiseren van leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften
Flood, M., & Banks, J. (2021). Universal Design for Learning: Is It Gaining Momentum in Irish Education? <i>Education Sciences</i> , 11(7), 341. <a href="https://doi.org/10.3390/educsci11070341">https://doi.org/10.3390/educsci11070341</a>	Tijdschriftartikel Peer Reviewed  DOAJ Directory van open access tijdschriften	Onderzoek: analyse van het beleid in Ierse onderwijs-curriculum-kaders	UDL als onderdeel van de hervorming van het curriculum dat contextueel en geschikt is voor alle leerlingen in de leergemeenschap
Main, S., O'Rourke, J., Morris, J., & Dunjey, H. (2016). Focus on the Journey, not the Destination: Digital Games and Students with Disability. <i>Issues in Educational Research</i> , 26(2), 315. <a href="https://doi.org/10.3316/aeipt.213820">https://doi.org/10.3316/aeipt.213820</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed	Onderzoek: case study	Nood aan differentiëren van het curriculum bij het gebruik van technologie ( games) in een inclusieve klasomgeving.
Medina-Garcia, M., Dona-Toledo, L., & Higuera-Rodriguez, L. (2020). Equal Opportunities in an Inclusive and Sustainable Education System: An Explanatory Model. <i>Sustainability (Basel, Switzerland)</i> , 12(11), 4626. <a href="https://doi.org/10.3390/su12114626">https://doi.org/10.3390/su12114626</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  Web of Science	empirisch onderzoek	Integratie versus en inclusie bij het bevorderen gelijke kansen
Sanahuja Ribes, A., Moliner Garcia, O., & Moliner Miravet, L. (2020). Organizing the Inclusive Classroom: how to differentiate Structures to achieve more Effective Practices? <i>Revista Complutense de Educación</i> , 31(4), 497-506. <a href="https://doi.org/10.5209/rced.65774">https://doi.org/10.5209/rced.65774</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  DOAJ Directory van open access tijdschriften	multiple case study	Mogelijke vormen van pedagogische differentiatie in een inclusieve klasomgeving

---

De interpretatie van het concept ‘inclusief onderwijs’ evolueert. Oorspronkelijk bedoelde men met ‘inclusief’ onderwijs een op mensenrechten gebaseerd onderwijs met aandacht voor studenten met speciale onderwijsbehoeften. Vervolgens werd deze doelgroep uitgebreid door ook gemarginaliseerde groepen (gender, etniciteit, socio- economische status) toe te voegen wanneer men over inclusie in het onderwijs spreekt. Momenteel omschrijft men

inclusief onderwijs als een progressief gegeven, nl. een transformatie van onderwijssystemen om uitsluitingsprocessen en negatieve reacties met betrekking op diversiteit van ras, economische status, sociale klasse, geslacht, religie, etniciteit, taal en prestaties te elimineren. Deze interpretatie gaat ruimer dan de uitsluiting van leerlingen met een beperking (Azorín & Ainscow, 2020). Nog volgens Ainscow (2020) zijn reguliere scholen met een inclusieve oriëntering het meest effectief om discriminerende attitudes te bestrijden en om onderwijs voor 'alle' leerlingen te realiseren. Bovendien verbeteren ze de kosteneffectiviteit van het hele onderwijssysteem. Dit in tegenstelling tot segregatie van leerlingen met een beperking in aparte scholen voor speciaal onderwijs of in speciale eenheden binnen het regulier onderwijs. Hij pleit voor toegankelijke leeromgevingen met passende ondersteuning die een *gepersonaliseerde* educatief aanbod bieden (Ainscow, 2020c). De beweging naar inclusieve scholen is volgens Ainscow et al. (2019) *rechtvaardig* op basis van een aantal gronden: een educatieve rechtvaardiging, een sociale rechtvaardiging en een economische rechtvaardiging. Door in te spelen op individuele verschillen komt het lesgeven aan alle leerlingen te goede. Inclusieve scholen kunnen de houding tegenover verschillen veranderen en zo de basis vormen voor een rechtvaardige en niet- discriminerende samenleving. Gezamenlijk onderwijs is goedkoper dan een complex systeem van scholen die gespecialiseerd zijn in verschillende groepen leerlingen (Ainscow et al., 2019). Horsthemke (2017) bespreekt het Duitse sleutelbegrip *Barrierefreiheit* uit de inclusiebeweging. Met dit begrip wordt enerzijds '*toegankelijkheid*' of toegang tot onderwijsinstellingen bedoeld en anderzijds 'de afwezigheid van barrières', wat op zijn beurt een belangrijke sociale en ethische component aangeeft. Hij maakt een onderscheid tussen inclusie en vrijwaring van barrières. Inclusie wordt gezien als een nooit voltooid en nooit eindigend proces. Met *Barrierefreiheit* bedoelt hij een ideale toestand zonder vooroordelen van mensen zonder beperking ten opzichte van mensen met een beperking. Inclusie kan dus niet functioneren zonder *Barrierefreiheit*. Toegankelijk inclusief

onderwijs betekent toegang tot reguliere scholen en toegang tot het curriculum, tot leren en aandacht van de leraar, toegang tot peer en sociale interacties, toegang tot schoolmiddelen, buitenschoolse activiteiten en deelname aan schooltradities (Horsthemke, 2017). McMenemy (2018) nuanceert het begrip ‘rechtvaardigheid’ met betrekking tot de onderwijsvoorziening voor leerlingen met een beperking. Hij pleit voor een aanpak die de diversiteit van personen erkent en daarom de keuze voor een passende onderwijsregeling overlaat aan de beoordeling van de families van de leerlingen met een beperking. Naast de plaatselijke school kunnen ook alternatieve vormen van voorzieningen ‘rechtvaardig’ zijn (McMenemy, 2018).

In een artikel over *gelijke kansen* in het onderwijs benadrukt Medina-Garcia et al. (2020) gelijkheid als de kern van een inclusieve en duurzame samenleving. Om gelijke kansen te realiseren moet men ‘inclusie’ juist interpreteren. In tegenstelling tot integratie, verwijst inclusie naar *het recht op dezelfde kansen om te leren*, zonder leerlingen te rangschikken en met respect voor de verschillen tussen leerlingen. Op internationaal niveau vindt er een paradigmaverschuiving plaats in het onderwijs van integratie naar inclusie om gelijke kansen daadwerkelijk te kunnen garanderen. Dit is een voorwaarde voor een duurzame ontwikkeling. Deze benadering erkent *diversiteit*, past het onderwijssysteem aan door *toegankelijke leeromgevingen* te voorzien en elimineert barrières waardoor leerlingen hun maximaal potentieel kunnen bereiken. Een integratieve aanpak daarentegen is gebaseerd op het aanpakken van de leerbehoeften van leerlingen en diagnosegericht. Leerlingen op basis van hun specifieke leerbehoeften aanpassen aan een gewone school is precies het tegenovergestelde van de inclusieve benadering. Een integratieve school richt zich op diagnose, terwijl de inclusieve school zich richt op gezamenlijke probleemoplossing. Integratie in de onderwijspraktijk genereert op zijn beurt processen van segregatie en vermindert gelijke kansen op een significante wijze (Medina-Garcia et al., 2020). Hierbij aansluitend duidt Brennan et al. (2021) op het spanningsveld tussen enerzijds het gevaar voor

stigmatisering van leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften door geïndividualiseerde interventies en anderzijds de nood aan specialistische kennis voor een inclusieve pedagogiek. Om een *rechtvaardige* samenleving op te bouwen moeten leerkrachten zich inzetten om alle leerlingen te ondersteunen en waakzaam zijn voor ‘tekortconceptualisering’ van beperkingen en specifieke noden (Brennan et al., 2021).

Een instrument om scholen te helpen bij het beoordelen en evalueren van hun inclusieproces, is de Index for Inclusion (Booth et al., 2011). Aan de hand van een lijst met indicatoren en vragen onderzoekt men de schoolfactoren die leren en *participatie* belemmeren op drie dimensies: ‘cultuur, beleid en praktijk’. Een aanpak volgens deze index suggereert een herstructurering van de schoolorganisatie waar de *diversiteit* van leerlingen wordt erkent, de *participatie van alle leerling* wordt vergroot en barrières voor leren moeten weggenomen worden (Azorín & Ainscow, 2020). In een inleidende commentaar bij een artikel over inclusief onderwijs benadrukt Ainscow (2020) het belang van *contextuele factoren* bij het hervormen van onderwijssystemen. Contextuele factoren zoals politieke, economische, sociale, culturele en institutionele factoren zijn gerelateerd aan mogelijke bronnen van ongelijkheid en kunnen zowel binnen landen als tussen landen variëren. De groeiende technologische capaciteit kan grote hoeveelheden gegevens verwerken om informatie te genereren die van invloed zijn op de inclusie, segregatie en uitsluiting van leerlingen binnen onderwijssystemen. Met deze informatie kan men aan de slag gaan om voorwaarden te creëren ter bevordering van inclusie (Ainscow, 2020a).

Ní Bhrion en King (2020) beschrijven het belang van het *personaliseren* van de leerstof als belangrijk principe bij *differentiatie* om tegemoet te kunnen komen aan de verschillende interesses en vaardigheden van alle leerlingen terwijl er wordt lesgegeven in een gemeenschappelijk leslokaal. Een geïndividualiseerde onderwijsplan vereist *samenwerkingspraktijken* van leraren en specialisten voor het plannen, implementeren en

beoordelen van individuele onderwijsprocessen voor leerlingen met specifieke leerbehoeften. Samenwerkingsvaardigheden dragen bij aan contextualiseren van het individuele onderwijsplan binnen het algemene curriculum en zijn cruciaal voor de kwaliteit en pedagogische waarde van het individueel onderwijsproces. Het onderzoek toont betrokkenheid en samenwerking bij de voorbereidingsfase maar geeft een minder gunstig beeld bij de implementatie- en evaluatiefasen. Gebrek aan tijd en beperkte middelen, onvoldoende tijd en gebrek aan toegang tot professionele diensten buiten de school kwamen naar voren als uitdagingen voor samenwerking tussen de leerkrachten in deze studie. Onderzoek erkent de invloed van schoolcontext op samenwerkingspraktijken en benadrukt de cruciale rol van leiderschap bij het bevorderen van *samenwerking* en het creëren van samenwerkingsculturen (Ní Bhroin & King, 2020).

Een onderzoek van Flood en Banks (2021), toont het belang van Het Universal Design for Learning (UDL) in het basisonderwijs aan als belangrijke *pedagogische benadering* bij het streven naar inclusief en rechtvaardig onderwijs als reactie op de diversiteit van leerlingen. Ook in het basisonderwijs ziet men een verschuiving van een curriculum met inhoudelijke doelstellingen naar een *op leerresultaten gebaseerd curriculum* (Flood & Banks, 2021). Aan de hand van een multiple casestudy geeft Sanahuja et al. (2020) volgende mogelijkheden bij de praktische implicaties om *pedagogische differentiatie* in de klaspraktijk te ontwikkelen waarbij men tegemoetkomt aan de diversiteit van leerlingen: het combineren van verschillende groepen maakt het mogelijk om in te spelen op verschillende leerstijlen en stimuleert peer support; tijd- en ruimtflexibiliteit bevordert de respons op diversiteit en tot slot een optimaal gebruik van middelen zoals visuele ondersteuning, informatie- en communicatietechnologieën, peers en coöperatief leren (Sanahuja Ribes et al., 2020). Ter illustratie onderzocht Main et al. (2016) hoe leerlingen met een beperking, technologie (digitale games) kunnen gebruiken die is ontworpen voor de algemene markt. Uitgangspunt

was het principe van sociale rechtvaardigheid waarbij leerlingen met een beperking gezamenlijke ervaringen met leeftijdsgenoten moeten kunnen delen. Men onderzocht of leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften baat zouden hebben bij het gebruik van draagbare spelcomputers in de klas. Voor het onderzoek werd hardware en software Nintendo DS en Dr Kawashima's Brain Training (DSs) gebruikt met als doel de wiskundige vaardigheden van leerlingen te verbeteren. Men ging na of leerlingen vooruitgang boekte tijdens het leren, maar ook of er verbeteringen waren in andere domeinen, zoals sociale vaardigheden, onafhankelijkheid, besluitvorming en probleemoplossing. Men concludeerde dat leerlingen met een beperking ook baat hebben bij het gebruik van dezelfde digitale games als hun leeftijdsgenoten, maar op verschillende manieren en met implicaties voor de leraren die leerlingen met een beperking hun klas hebben. Leerkrachten moeten in staat zijn om geschikte leerdoelen te identificeren voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften bij het gebruik van deze technologie. Deze vaststelling heeft betrekking op *het differentiëren van het curriculum*. Daarnaast hebben deze leerlingen mogelijk meer tijd nodig om digitale vaardigheden te ontwikkelen die nodig zijn voor deze technologie (Main et al., 2016).

Als antwoord op de deelvraag: 'Wat zijn de ethische principes bij inclusief basisonderwijs?', weerhoudt men het principe van 'rechtvaardig' onderwijs. Inclusief onderwijs is rechtvaardig als het toegankelijk is voor alle leerlingen en niet discrimineert. Diversiteit is de norm. Door barrières weg te nemen en gepersonaliseerde leeromgevingen te creëren, kunnen alle leerlingen participeren en krijgen ze gelijke kansen op onderwijs. Differentiatie in methodiek, pedagogische aanpak en bij leerdoelenselectie in het curriculum zijn nodig om tegemoet te komen aan de diversiteit van de leerlingen en hun leerpotentieel. Om optimaal in te kunnen spelen op de ontwikkelingsnoden van alle leerlingen zijn samenwerkingsverbanden tussen leerkrachten onderling en met externe specialisten noodzakelijk.

### 3.2 Ethische Principes bij AIED voor Leerlingen met Specifieke Onderwijsbehoeften

Voor het beantwoorden van de tweede deelvraag: ‘Wat zijn de ethische principes bij AIED voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?’, worden volgende artikelen weerhouden (zie Tabel 2). De tabel geeft een overzicht van artikelen uit de zoekrondes met bijhorende referenties, bronvermeldingen, type onderzoek en vermelding van inhoudelijk relevantie bij ethiek en AIED in een inclusieve context.

**Tabel 2**

*Overzicht van weerhouden Artikelen bij de Tweede Deelvraag*

<i>Referentie</i>	<i>Bron</i>	<i>Type onderzoek</i>	<i>Relevant voor ethiek bij inclusief gebruik van AIED</i>
Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. <i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i> , 32(3), 504-526. <a href="https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1">https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  ERIC	Onderzoek: enquête	Ethische kwesties bij AIED-gegevens en systemen: - verminderen we kwaliteitsonderwijs voor bepaalde groepen? - Zijn AIED-systemen bevooroordeeld m.b.t. sommige groepen en worden sommige andere groepen genegeerd? - problemen van dataverzameling - gebrek aan duidelijkheid over wat met data gebeurt - eigendom en controle van gegevens
Reiss, M. J. (2021). The Use of AI in Education: Practicalities and Ethical Considerations. <i>London Review of Education</i> , 19(1). <a href="https://uclpress.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14324/LRE.19.1.05">https://uclpress.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14324/LRE.19.1.05</a>	Tijdschriftartikel Peer reviewed  DOAJ Directory van open access tijdschriften	essay	Potentieel van AI m.b.t. personalisatie voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften en transformatie van het onderwijs
Bogina, V., Hartman, A., Kuflik, T., & Shulner-Tal, A. (2022). Educating Software and AI Stakeholders About Algorithmic Fairness, Accountability, Transparency and	Tijdschriftartikel Peer reviewed	essay	FATE (algoritmische eerlijkheid, verantwoordingsplicht, transparantie en ethiek)



Ethics. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 808-833.  
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00248-0>

in de gehele levenscyclus van softwareontwikkeling tot gebruik van AI

Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527-563.  
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>

Tijdschriftartikel  
Peer reviewed

essay

Een thematische analyse van 24 van dergelijke nationale AI-beleidsstrategieën, waarbij de rol van onderwijs in het wereldwijde AI-beleidsdiscours wordt beoordeeld a.d.h.v. vijf AI-ethische principes: weldadigheid, niet-kwaadaardig, autonomie, gerechtigheid en verklaarbaarheid.

Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support Their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>

Tijdschriftartikel  
Peer reviewed

ERIC

Onderzoek:  
enquête

Percepties van leraren over kunstmatige intelligentie (AI) als een hulpmiddel om het onderwijs in het Estse K-12-onderwijs te ondersteunen, in het kader van eerlijkheid, verantwoording, transparantie en ethiek (FATE).

Rafferty, A. N., Whitehill, J., Romero, C., & Cavalli-Sforza, V. (2020). Proceedings of the International Conference on Educational Data Mining (EDM) (13th, Online, July 10-13, 2020). In: International Educational Data Mining Society. Online geraadpleegd op 25 januari 2023, van  
<http://www.educationaldatamining.org>

Conferentie  
ERIC

presentatie

Het gebruik van Educational Data Mining (EDM) om meer "rechtvaardig" leren te bevorderen in diverse groepen lerenden. Het mogelijk gevaar van soorten gegevens.

Shiohira, K. (2021). *Understanding the Impact of Artificial Intelligence*

ERIC

rapport

Uitdagingen bij ethische AI- principes : eerlijke

*on Skills Development. Education*  
2030 (978-92-3-100446-9).  
<https://login.ezproxy.elib11.ub.unima.nl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED612439&site=ehost-live&scope=site>

toegang, gelijkheid en inclusieve groei, diversiteit, bias, veiligheid en beveiliging en geveenseigendom

---

In een onderzoek van Holmes et al. (2022) reageerden 60 toonaangevende onderzoekers van de AIED-gemeenschap op een enquête over vragen met betrekking tot ethiek en de toepassing van AI in educatieve contexten. Het doel van dit werk was om de betrokkenheid van de AIED-onderzoekers bij de ethiek van haar domein (onderwijs) te stimuleren en eerste stappen naar een ethisch kader voor AIED te zetten. Relevante kwesties die uit de enquête naar voren kwamen betreffende het onderwijs zijn: de verwachtingen van leraren, de toewijzing van middelen (inclusief de expertise van leraren), gender- en etnische vooroordelen, gedrag en discipline, de nauwkeurigheid en validiteit van beoordelingen, de vraag naar wat is nuttige kennis, de rollen van leraren, machtsverhoudingen tussen leraren en hun leerlingen en tot slot specifieke benaderingen van pedagogiek. Op gebied van AIED-systemen zijn de meest kritische kwesties: problemen van dataverzameling, gebrek aan duidelijkheid over wat met data gebeurt, eigendom en controle van gegevens en anonimiteit van gegevens (Holmes et al., 2022).

In een analyse van nationale AI beleidsdocumenten bespreekt Shiff (2022) de ethiek van AIED volgens vijf algemene ethische principes: weldadigheid, niet- kwaadaardig, autonomie, gerechtigheid en verklaarbaarheid. Er wordt verwezen naar mogelijke ethische gevaren op gebied van de principes ‘gerechtigheid’ en ‘niet-kwaadaardig’, wanneer voorspellende algoritmes resulteren in vooroordelen en discriminatie van bepaalde leerlingen op basis van ras, geslacht, sociaaleconomische status en andere demografische kenmerken. Onderwijsbeleid moet rekening houden met de privacy en gegevensbeveiliging van (kwetsbare) leerlingen en hierbij vooral aandacht hebben over hoe AI- systemen het gedrag en

de emoties van leerlingen meten en manipuleren (Schiff, 2022). Als belangrijke inclusieve meerwaarde van AIED werd *personalisatie* omschreven als ‘sleutelconcept’, om leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften te ondersteunen en toegang tot kwalitatief onderwijs mogelijk te maken. AIED komt op die wijze tegemoet aan het principe van ‘*weldadigheid*’ en ‘*autonomie*’ (Schiff, 2022). Personalisatie wordt ook door Reiss (2021) als een belangrijke meerwaarde van AIED omschreven met betrekking op inclusie. AI heeft het potentieel om het onderwijsaanbod te transformeren volgens persoonlijke noden en dit voor alle leerlingen waardoor er geen classificatie in groepen zoals ‘specifieke leerbehoeften’ of ‘hoger begaafd’ vereist is (Reiss, 2021).

Uitdagingen voor ethische AIED hebben betrekking op de ‘*eerlijke en gelijke toegang*’. Zoals blijkt uit de inhoudelijke uiteenzettingen tijdens een internationale conferentie ‘International Conference on Educational Data Mining’ (2020), is er etnische en gendergerelateerde discriminatie bij educatieve datamining. Er is ook bezorgdheid over de ‘*privacy*’ en ‘*veiligheid*’ m.b.t. AI-data. Verschillende soorten data (clickstreamgegevens, student-interactiegegevens, evaluatieve gegevens en demografische gegevens) bij EDM, kunnen schadelijk zijn als ze in bepaalde contexten wordt bekendgemaakt (Rafferty et al., 2020). Daarbij aansluitende wijst Shiohira (2021) op de noodzaak van het beveiligen van mensen op gebied van persoonlijke aansprakelijkheid, eigendomsrechten bij data en privacy bij AI-gebruik te (Shiohira, 2021). Het artikel van Bogina et al. (2022), bespreekt de nood aan opleiding en kennis van alle belanghebbenden (van ontwikkelaars tot gebruikers) over algoritmische eerlijkheid, verantwoordingsplicht, transparantie en ethiek van AI-systemen (Bogina et al., 2022).

Chounta et al. (2022) voerde een onderzoek naar de perceptie van leerkrachten over AI-gebruik in de lagere school in het kader van *eerlijkheid*, *verantwoording*, *transparantie* en ethiek. Ook hier was er bezorgdheid over het gevaar dat AI- algoritmen negatieve stereotypen,

sociale ongelijkheid en oneerlijkheid versterken. Leerkrachten hadden een kritische blik op de meerwaarde van AI wat personalisatie van het leerproces betreft. Enerzijds zijn ze vragende partij om aanpassingen mogelijk te maken om tegemoet te komen aan de diversiteit in een klasgroep, maar anderzijds wijzen ze op sociale aspect van leren. Ze verwachten snelle, eerlijke beoordelingen, passende feedback en geschikte instructie van AI in onderwijs. Leerkrachten hebben nood aan *professionalisering* om hun vaardigheden en kennis over AI en de toepasmogelijkheden van AI in het onderwijs te vergroten (Chounta et al., 2022).

De complexiteit aan factoren die men in overweging dient te nemen bij AIEd voor leerlingen met specifieke leerbehoeften wordt goed geïllustreerd door een artikel uit een eerdere zoektocht (zie Tabel 1) van Crescenzi-Lanna et al. (2019). Zij stellen vijf factoren voor die in overweging moeten genomen worden bij het gebruik van digitale apps door leerkrachten en leerlingen in een inclusieve omgeving. Men dient rekening te houden met de toegankelijkheid en het universeel ontwerp van deze apps. Als eerste factor dienen er beschermingsmechanismen te zijn om schadelijke invloed van het internet tegen te gaan. Leerkrachten moeten geïnformeerd worden over het educatieve potentieel en de mogelijke risico's. Ten tweede moet men waken over blootstelling aan discriminatie en stereotypen. Als derde factor moeten de apps toegankelijk zijn voor alle leerlingen en participatie mogelijk maken. Dit is mogelijk door integratie van visuele, auditieve, fysieke/motorische vaardigheden met aanpassingsinstrumenten. Als vierde factor moeten de apps rekening houden met de voorkennis van de leerlingen. Zij hebben mogelijk minimale lees- en schrijfvaardigheden en deze zijn onvoldoende afgestemd op het audiovisuele potentieel van interactieve games. Ten slotte kan de verbale component van apps ook een belemmering zijn voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften (Crescenzi-Lanna et al., 2019).

Als conclusie bij de deelvraag: 'Wat zijn de ethische principes bij AIEd voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?', weerhouden we als

belangrijkste principes: rechtvaardigheid, veiligheid en privacy. Personalisatie wordt als belangrijkste voordeel en meerwaarde van AIED voor inclusie beschreven. Ze maakt participatie van leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften mogelijk door drempels weg te werken en leerdoelen op maat te realiseren. De deskundigheid van leerkrachten over AIED moet versterkt worden op gebied van AI- geletterdheid en op gebied van kennis over de toepasmogelijkheden van AIED .

### **3.3 Een Ethisch Raamwerk voor AI in het Inclusief Basisonderwijs**

#### ***3.3.1 Inclusieve Principes***

Om een ethisch raamwerk voor AI in het inclusief basisonderwijs te maken zocht men aan de hand van twee deelvragen naar ethische waarden en principes. Deze gevonden resultaten (zie concluderende paragrafen 3.1 en 3.2) worden vergeleken met de bestaande algemeen geldende principes bij AI zijnde: weldadigheid (respect voor mens en milieu), niet-kwaadaardigheid (robuust en veilig), autonomie (respect voor menselijke waarden), rechtvaardigheid (billijk) en verklaarbaarheid (begrijpelijk en verantwoordelijk) en de aanvullingen van Adams et al. (2021) zijnde: pedagogische geschiktheid, kinderrechten, AI-geletterdheid en het welzijn van leraren (Adams et al., 2021; Floridi et al., 2018; Floridi et al., 2020; Hagendorff, 2020; Jobin et al., 2019; Morley et al., 2019). De algemene principes worden genuanceerd en uitgebreid tot ‘inclusieve’ principes.. Deze vergelijking resulteert in zes principes: respect voor diversiteit, rechtvaardigheid, autonomie, deskundigheid, veiligheid en verklaarbaarheid (zie Tabel 3).

**Tabel 3**

*Vergelijking tussen Algemene Ethische Principes bij AI en Inclusieve Principes uit het Raamwerk*

<b>Algemeen geldende principes bij AI</b>	<b>Inclusieve principes bij AIEd</b>
Weldadigheid: respect voor mens en milieu	<i>Respect voor diversiteit</i>
Rechtvaardigheid	Rechtvaardigheid
Autonomie	Autonomie
Deskundigheid	Deskundigheid
Niet- kwaardadigheid	<i>Veiligheid</i>
Verklaarbaarheid	Verklaarbaarheid
pedagogische geschiktheid	<i>Inclusieve pedagogiek (beschreven aan de hand van richtlijnen bij de eerste drie principes)</i>
kinderrechten	<i>bescherming van leerlingen (zie veiligheid en verklaarbaarheid)</i>
AI -geletterdheid en welzijn van leraren	<i>deskundigheid van leerkrachten betreffende AI -geletterdheid de toepasmogelijkheden van AIEd</i>

*Noot. Algemene principes bij AI volgens : Adams et al., 2021; Floridi et al., 2018; Floridi et al., 2020; Hagendorff, 2020; Jobin et al., 2019; Morley et al., 2019.*

Een eerste algemeen principe ‘weldadigheid’ wordt in het raamwerk genuanceerd tot ‘*respect voor diversiteit*’. Hiermee benadrukt men het respect voor alle individuele verschillen tussen leerlingen. Men beschouwt diversiteit als norm en streeft naar participatie van alle leerlingen in de reguliere klasomgeving. Het tweede principe voor het raamwerk is ‘*rechtvaardigheid*’. AIEd is rechtvaardig als het gelijke kansen en gelijke toegang realiseert

voor alle leerlingen. AIED- systemen mogen leerlingen niet discrimineren en stigmatiseren. Als derde principe beschrijft *'autonomie'* het streven naar maximale leerwinst voor zowel cognitieve als sociale competenties, door in te spelen op de persoonlijke leerbehoeften van de leerlingen. Als vierde principe voor het raamwerk wordt *'deskundigheid'* gekozen om te verwijzen naar de pedagogische geschiktheid en AI- geletterdheid van leerkrachten (en leerlingen) en de kennis om AIED te begrijpen en efficiënt te kunnen toepassen. Het principe *'niet-kwaadaardig'* wordt vertaald naar *'veiligheid'*. Hiermee bedoelt men dat AIED -toepassingen voldoende privacy garanties moeten bieden voor leerlingen, ouders, leerkrachten en schoolorganisaties. Ook dienen ze te beschermen tegen misbruik van data. Een laatste principe *'verklaarbaarheid'* wijst op de transparantie van AIED -systemen. Betrokkenen moeten begrijpen hoe data verzameld, geanalyseerd en verwerkt worden.

### **3.3.2 Richtlijnen voor een inclusief AIED**

Vervolgens worden de inclusieve principes uit het raamwerk omgezet naar een meer praktisch toepasbare vorm voor AIED aan de hand van richtlijnen. Hiervoor gebruikt men de gevonden beginselen uit de literatuurstudie (zie 3.1 en 3.2). Uit de analyse van de eerste deelvraag: 'Wat zijn de ethische principes bij inclusief basisonderwijs?' weerhouden we volgende kernbeginselen bij inclusie: *de schoolcontext in kaart brengen, kiezen voor een inclusieve pedagogiek, barrières wegnemen, gepersonaliseerd onderwijs, sociale aspect van leren (samenwerking), variatie aanbrengen in curriculum, identificeren van en inspelen op specifieke leerbehoeften*. Deze bevindingen zijn toepassingen bij de eerste drie principes uit het raamwerk (respect voor diversiteit, rechtvaardigheid en autonomie). Uit de analyse van de tweede deelvraag: 'Wat zijn de ethische principes bij AIED voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften in het basisonderwijs?' weerhoudt men volgende kernbeginselen bij inclusie : *leerprogramma's personaliseren, samenwerking met experts, professionaliseren over kennis van AIED, beschermen van persoonsgegevens en privacy, waken over*

*vooroordelen en discriminatie van algoritmen in AIEd-systemen, toegang tot AIEd verzekeren voor kwetsbare leerlingen, digitale vaardigheden ontwikkelen en bieden van training aan leerkrachten over AIEd*. Deze beginselen hebben betrekking op de principes: deskundigheid, veiligheid en verklaarbaarheid. De beschrijving van deze principes en hun vertaling in richtlijnen worden weergegeven in het raamwerk (zie Figuur 4).

Het raamwerk is ontwikkelt voor basisscholen die AI inzetten om *alle* leerlingen te ondersteunen bij het leren. Het raamwerk wil een kader bieden om AIEd op een inclusieve wijze te implementeren aan de hand van richtlijnen. De richtlijnen bij de eerste drie principes ('respect voor diversiteit', 'rechtvaardigheid' en 'autonomie') stimuleren het *inclusieve gebruik van AIEd*. Ze geven richting over hoe je AIEd op een inclusieve wijze kan gebruiken in het basisonderwijs. De richtlijnen bij de volgende drie principes betreffen de veiligheid en privacy van de meer kwetsbare leerlingen. In een inclusieve context dienen zij extra beschermd te worden tegen misbruik van data en moeten ze weerbaar gemaakt worden in de digitale wereld.



**Figuur 4***Een Ethisch Raamwerk voor AI in het Inclusief Basisonderwijs*

Principes	Richtlijnen voor inclusief AIEd-gebruik
<p><b>Respect voor diversiteit:</b> In een inclusieve leeromgeving wordt diversiteit omarmt. AIEd wordt ingezet om participatie van alle leerlingen mogelijk te maken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breng relevante gegevens in kaart over de schoolcontext.</li> <li>• Overwin barrières tot participatie in de klasgroep.</li> <li>• Speel in op de diversiteit van de leerlingen.</li> </ul>
<p><b>Rechtvaardigheid:</b> Alle leerlingen hebben gelijke toegang tot het gebruik van AIEd. AIEd realiseert gelijke onderwijskansen. AIEd-systemen mogen leerlingen niet discrimineren en stigmatiseren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garandeer gelijke onderwijskansen.</li> <li>• Garandeer toegang tot AI- apparatuur voor kwetsbare leerlingen.</li> <li>• Sta aanpassingen en variatie toe in leerinhouden, leertijd en leeromgeving.</li> </ul>
<p><b>Autonomie:</b> AIEd speelt in op de persoonlijke leerbehoeften van de leerlingen om maximale leerwinst te realiseren . AIEd versterkt de cognitieve en sociale competenties van leerlingen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stel hoge verwachtingen voor alle leerlingen.</li> <li>• Personaliseer het leerproces.</li> <li>• Breng differentiatie aan in curriculum, leermiddelen en leerinhoud om tegemoet te komen aan specifieke onderwijsbehoeften.</li> <li>• Stimuleer samenwerking.</li> </ul>
<p><b>Deskundigheid:</b> Leerkrachten en leerlingen zijn voldoende vaardig in het begrijpen en gebruiken van AIEd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorzie extra oefentijd voor leerlingen om ICT- vaardigheden aan te leren.</li> <li>• Professionaliseer leerkrachten in de kennis en mogelijkheden van AIEd.</li> <li>• Maak leerkrachten vaardig om AIEd efficiënt in te zetten voor alle leerlingen.</li> </ul>
<p><b>Veiligheid :</b> AIEd-toepassingen moeten voldoende privacygaranties bieden voor leerlingen, ouders, leerkrachten en schoolorganisaties.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorzie AIEd- toepassingen van geavanceerde beveiliging .</li> <li>• Hou toezicht op de gebruikelijke praktijken van AIEd en controleer de naleving ervan.</li> <li>• Stel leerkrachten en leerlingen op de hoogte van rechten en plichten rondom privacy en gegevensbeheer.</li> <li>• Bescherm leerlingen tegen misbruik van data.</li> </ul>
<p><b>Verklaarbaarheid:</b> AIEd-systemen moeten transparant zijn voor de betrokkenen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwoord de manier waarop gegevens verzameld, geanalyseerd en verwerkt worden.</li> <li>• Gebruik data enkel voor het doel waarvoor ze verzameld zijn.</li> </ul>

*Noot. Een beschrijving van ethische principes met richtlijnen voor AI in een inclusieve leeromgeving.*

#### 4. Discussie en Conclusie

Op internationaal en nationaal niveau formuleert men algemene ethische principes bij AI, gebaseerd op mensenrechten, doelstellingen voor duurzame ontwikkeling en gerelateerd aan principes voor AI-data gebruik. Institutionele regels, nationale regels en beleidsmaatregelen met betrekking tot het ethische gebruik van AI beogen eerlijk en transparant gebruik van gegevens en streven naar het waarborgen van principes als rechtvaardigheid en veiligheid (AI-alliantie, 2019; OECD, 2019; UNESCO, 2019, 2020a, 2020b, 2021). Divers wetenschappelijk onderzoek toont aan dat er nood is aan een praktische vertaling van ethische richtlijnen bij het onderzoek, de ontwikkeling en implementatie van AI in specifieke domeinen (Adams et al., 2021; Dobbe et al., 2021; Hagendorff, 2020; Morley et al., 2019; Zang & Aslan, 2021). Deze literatuurstudie had als doel een ethisch raamwerk te ontwikkelen voor AIEd in een *inclusief basisonderwijs*.

De algemeen geldende principes voor AI werden vertaald naar inclusieve principes voor AIEd in het basisonderwijs. Het ontwikkelde raamwerk situeert zich op meso- niveau en wil een raamwerk bieden voor scholen die AIEd op een inclusieve wijze willen implementeren in het basisonderwijs. Door het AIEd- gebruik af te toetsen aan de richtlijnen uit het raamwerk, kan men nagaan of men tegemoetkomt aan de inclusieve principes. Sterktes en mogelijks zwaktes van AIEd met betrekking tot inclusie kunnen in kaart gebracht worden. Idealiter wordt AIEd ingezet voor alle leerlingen, maakt ze participatie mogelijk door op maat van de leerling te ondersteunen en realiseert ze zo gelijke kansen op kwalitatief onderwijs.

De literatuurstudie naar inclusieve principes en richtlijnen, resulteerde in het definiëren van zes principes: respect voor diversiteit, rechtvaardigheid, autonomie, deskundigheid, veiligheid en verklaarbaarheid. Deze principes zijn hiërarchisch gerangschikt in het raamwerk. De eerste drie principes onderscheiden zich van de volgende omdat ze de inclusieve waarden expliciet benadrukken. Als belangrijke grondbeginsel wordt ‘respect voor

diversiteit' bovenaan in het raamwerk geplaatst. Het erkennen en inspelen op de individuele verschillen, vormt de basis van inclusief lesgeven. Gelijke kansen en toegang tot kwalitatief onderwijs, zijn waarden bij het 'rechtvaardigheidsprincipe'. Leerlingen met specifieke ondersteuningsnoden hebben recht op gelijke toegang tot het regulier onderwijs. Omdat AIED persoonlijk en op maat van de individuele leernoden van leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften kan inspelen, elimineert AIED drempels tot participatie. AIED maakt zo deelname aan het regulier basisonderwijs mogelijk. Hierbij is participeren aan het klasgebeuren een belangrijke inclusieve doelstelling. Naast cognitieve competenties worden ook sociale ontwikkeling en samenwerking nagestreefd.

De volgende principes: 'deskundigheid', 'veiligheid' en 'verklaarbaarheid', zijn principes die kwetsbare doelgroepen moeten beschermd tegen eventueel misbruik van data. Ze stimuleren professionalisering en AI-basisgeletterdheid. Het inclusief basisonderwijs moet voldoende investeren in het bekwaam maken van leerkrachten om vaardigheden en kennis over AI en haar toepasmogelijkheden in het onderwijs te vergroten.

Dit raamwerk toont overeenkomsten met het UDL-raamwerk op gebied van personalisatie en adaptief leren. Beiden bevorderen het aangepast leren volgens de behoeften van de leerlingen (zie 1.2.5). Het raamwerk met inclusieve principes en richtlijnen benadrukt daarenboven het belang van de leercontext en het samenwerken.

Het idee van een geautomatiseerd en gepersonaliseerd één-op-één leren voor elke leerling te bevorderen door AIED, impliceert mogelijk een contradictie met inclusieve pedagogieën die alle leerlingen willen betrekken bij de gemeenschappelijke dimensies van het onderwijs (Knox et al., 2019). Bovendien blijven menselijke vaardigheden met betrekking op perceptie, emotie, gevoel en cognitie moeilijk te evenaren (Yang et al., 2021). De rol van AI met betrekking op het verzamelen en interpreteren van gegevens over de leercontext en het

stimuleren van samenwerkingsverbanden tussen leerlingen met en zonder specifieke onderwijsbehoeften kunnen de basis vormen van een vervolgstudie.

Deze literatuurstudie, uitgevoerd door één reviewer, op basis van de gekozen databases en zoektermen met in- en exclusiecriteria, houdt beperkingen in naar volledigheid. Andere zoektermen leiden mogelijks tot bijkomende inzichten. Daarnaast is de analyse en interpretatie door één reviewer niet vrij van bias en kan de literatuurstudie ook beïnvloed worden door persoonlijke ideologie of focus. Het raamwerk voor inclusieve AIEd in het basisonderwijs is dan ook een eerste blauwdruk. Een volgende stap in het onderzoekproces, zou het uittesten van dit raamwerk kunnen zijn in een inclusieve schoolomgeving. Schoolteams kunnen aanvullingen of tekortkomingen op het raamwerk formuleren, met de bedoeling om het nadien verder te verfijnen.

Als slot nog een algemene beschouwing bij AI in het onderwijs. Om AIEd optimaal te kunnen ontwikkelen voor een inclusief basisonderwijs is multidisciplinaire samenwerking tussen ontwikkelaars en mensen uit de onderwijswereld noodzakelijk. Het onderwijs met zijn ambitie om inclusief te worden en de AI-technologie zijn domeinen die momenteel grote veranderingen ondergaan. Afstemming tussen beiden om tegemoet te kunnen komen aan de noden van alle betrokkenen zal resulteren in een optimaal inclusief AIEd . AI ontwikkelt snel en is veelbelovend voor het onderwijsveld. Leerkrachten en leerlingen hebben echter tijd nodig om deze AIEd te begrijpen en te implementeren in hun dagelijkse werking. Dit raamwerk kan een eerste bijdrage zijn aan dit proces.

## Referenties

- Adams, C., Pente, P., Lernermeier, G., & Rockwell, G. (2021, 2021). *Artificial Intelligence Ethics Guidelines for K-12 Education: A Review of the Global Landscape* Artificial Intelligence in Education, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78270-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78270-2_4)
- AI-alliantie, E. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Ainscow, M. (2020b). Inclusion and Equity in Education: Making Sense of Global challenges. *Prospects*, 49(3), 123-134. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09506-w>
- Ainscow, M. (2020c). Promoting Inclusion and Equity in Education: Lessons from International Experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7-16. <https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>
- Ainscow, M., Slee, R., & Best, M. (2019). Editorial: the Salamanca Statement: 25 years on. *International Journal of Inclusive Education*, 23(7-8), 671-676. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1622800>
- Azorín, C., & Ainscow, M. (2020). Guiding Schools on their Journey towards Inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 24(1), 58-76. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1450900>
- Bogina, V., Hartman, A., Kuflik, T., & Shulner-Tal, A. (2022). Educating Software and AI Stakeholders About Algorithmic Fairness, Accountability, Transparency and Ethics. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 808-833. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00248-0>
- Booth, T., Ainscow, M., & Vaughan, M. (2011). Index for Inclusion. Developing Learning and Participation in Schools. [http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/?in=epidoc1.in/?t2000=020966/\(100\)](http://lst-iiep.iiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/?in=epidoc1.in/?t2000=020966/(100)).
- Brennan, A., King, F., & Travers, J. (2021). Supporting the Enactment of Inclusive Pedagogy in a Primary School. *International Journal of Inclusive Education*, 25(13), 1540-1557. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1625452>
- CAST. (2018a). *Over Universal Design for Learning*. <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- CAST. (2018b). *UDL- Guidelines*. Retrieved 7/04/2022 from <https://udlguidelines.cast.org/>
- Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support Their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- Commissie, D. H.-L. E. G. O. A. I. v. d. E. (2018). *On the EC's definition of AI, or How to define Artificial Intelligence as Real and concerned with Essence of Intelligence* [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai\\_hleg\\_definition\\_of\\_ai\\_18\\_december\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf)
- Crescenzi-Lanna, L., Valente, R., & Suárez-Gómez, R. (2019). Safe and Inclusive Educational Apps: Digital Protection from an Ethical and Critical Perspective. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 27(61), 88-97. <https://login.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1229199&site=ehost-live&scope=site>
- Dobbe, R., Krendl Gilbert, T., & Mintz, Y. (2021). Hard Choices in Artificial Intelligence. *Artificial intelligence*, 300, 103555. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2021.103555>

- Flood, M., & Banks, J. (2021). Universal Design for Learning: Is It Gaining Momentum in Irish Education? *Education Sciences*, 11(7), 341. <https://doi.org/10.3390/educsci11070341>
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People-An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Floridi, L., Cows, J., King, T. C., & Taddeo, M. (2020). How to Design AI for Social Good: Seven Essential Factors. *Science and Engineering Ethics*, 26(3), 1771-1796. <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00213-5>
- Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99-120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Horsthemke, K. (2017). Inclusive Education and "Barrierefreiheit": Some Social-Epistemological Considerations. *Ethics and Education*, 12(1), 23-34. <http://dx.doi.org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/17449642.2016.1270508>
- Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, Challenges, Roles and Research Issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The Global Landscape of AI Ethics Guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Knox, J., Wang, Y., & Gallagher, M. (2019). Introduction: AI, Inclusion, and 'Everyone Learning Everything'. In J. Knox, Y. Wang, & M. Gallagher (Eds.), *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices* (pp. 1-13). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4_1)
- Main, S., O'Rourke, J., Morris, J., & Dunjey, H. (2016). Focus on the Journey, not the Destination: Digital Games and Students with Disability. *Issues in Educational Research*, 26(2), 315. <https://doi.org/10.3316/aeipt.213820>
- McMahon, D. D., & Walker, Z. (2019). Leveraging Emerging Technology to Design an Inclusive Future with Universal Design for Learning. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 9(3), 75-93. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1230398>
- McMenamin, T. (2018). A Just State of Affairs: Philosophical Reflections on Justice, Inclusion and the Education of Disabled Children. *Cambridge Journal of Education*, 48(5), 625-638. <https://doi.org/https://doi.org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1080/0305764X.2017.1394981>
- M-decreet van 21 maart 2014 betreffende maatregelen voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeften, Belgisch Staatsblad, 28 augustus 2014.
- Medina-Garcia, M., Dona-Toledo, L., & Higuera-Rodriguez, L. (2020). Equal Opportunities in an Inclusive and Sustainable Education System: An Explanatory Model. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 12(11), 4626. <https://doi.org/10.3390/su12114626>

- Miksztai-Réthey, B., & Faragó, K. B. (2017). An Exploratory Case Study on Letter-Based, Head-Movement-Driven Communication. *Technology & Disability*, 29(4), 153-161. <https://doi.org/10.3233/TAD-160163>
- Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2019). From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices. *Science and Engineering Ethics*, 26(4), 2141-2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
- Ní Bhroin, Ó., & King, F. (2020). Teacher Education for Inclusive Education: a Framework for Developing Collaboration for the Inclusion of Students with Support Plans. *European Journal of Teacher Education*, 43(1), 38-63. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1691993>
- Recommendations of the Council on Artificial Intelligence, (2019). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- Porayska-Pomsta, K., Alcorn, A. M., Avramides, K., Beale, S., Bernardini, S., Foster, M. E., Frauenberger, C., Good, J., Guldberg, K., Key-Bright, W., Kossyvaki, L., Lemon, O., Mademtzi, M., Menzies, R., Pain, H., Rajendran, G., Waller, A., Wass, S., & Smith, T. J. (2018). Blending Human and Artificial Intelligence to Support Autistic Children's Social Communication Skills. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 25(6), Article 35. <https://doi.org/10.1145/3271484>
- Qidwai, U., Kashem, S. B. A., & Conor, O. (2019). Humanoid Robot as a Teacher's Assistant: Helping Children with Autism to Learn Social and Academic Skills. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 98(3-4), 759-770. <https://doi.org/10.1007/s10846-019-01075-1>
- Rose, D. H., & Strangman, N. (2007). Universal Design for Learning: Meeting the Challenge of Individual Learning Differences through a Neurocognitive Perspective. *Universal Access in the Information Society*, 5(4), 381-391. <https://doi.org/10.1007/s10209-006-0062-8>
- Sanahuja Ribes, A., Moliner Garcia, O., & Moliner Miravet, L. (2020). Organizing the Inclusive Classroom: how to Differentiate Structures to achieve more Effective Practices? *Revista Complutense de Educación*, 31(4), 497-506. <https://doi.org/10.5209/rced.65774>
- Scassellati, B., Boccanfuso, L., Huang, C.-M., Mademtzi, M., Qin, M., Salomons, N., Ventola, P., & Shic, F. (2018). Improving Social Skills in Children with ASD using a Long-Term, In-Home Social Robot. *Science Robotics*, 3(21). <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat7544>
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527-563. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>
- Soykan, E., Özdamlı, F., & Özcan, D. (2017). The emotional Analysis of Children with Special Needs during Tabletusage in Education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering & Education*, 5(2), 57-64. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1702057S>
- Srivastava, S., Varshney, A., Katyay, S., Kaur, R., & Gaur, V. (2021a). A Smart Learning Assistance Tool for Inclusive Education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 1-14. <https://doi.org/10.3233/jifs-210075>
- The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. Geraadpleegd op <http://www.prisma-statement.org/>
- Standen, P. J., Brown, D. J., Taheri, M., Galvez Trigo, M. J., Boulton, H., Burton, A., Hallewell, M. J., Lathe, J. G., Shopland, N., Blanco Gonzalez, M. A., Kwiatkowska,

- G. M., Milli, E., Cobello, S., Mazzucato, A., Traversi, M., & Hortal, E. (2020). An Evaluation of an Adaptive Learning System Based on Multimodal Affect Recognition for Learners with Intellectual Disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1748-1765. <http://dx.doi.org.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/10.1111/bjet.13010>
- UN Committee on the Rights of Persons with Disabilities (2016). *General comment No. 4. Article 24: Right to Inclusive Education* CRPD/C/GC/4
- UNESCO. (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Paris: UNESCO
- UNESCO. (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action: towards Inclusive and Equitable Quality Education and Lifelong Learning for All*. Education 2030.
- UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. (2020a). *Artificial Intelligence and Inclusion, Compendium of promising Initiatives: Mobile Learning Week 2020* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374644>
- UNESCO. (2020b). *Artificial Intelligence in Education*. <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/education>
- UNESCO. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. Retrieved 02/02/2021 from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNIA. (2016). VN-Comité verduidelijkt Recht op Inclusief Onderwijs. . <https://www.unia.be/nl/artikels/vn-comite-verduidelijkt-recht-op-inclusief-onderwijs>
- UNIA. (2019). Richtlijnen voor Artikel 24: Het Recht op Inclusief Onderwijs. [https://www.unia.be/files/Documenten/Wetgeving/General Comment No4 Klare Taal.pdf](https://www.unia.be/files/Documenten/Wetgeving/General_Comment_No4_Klare_Taal.pdf)
- UNIA. (2022). *Hoe bereiken we Inclusief Onderwijs?* Retrieved 10/04/2022 from <https://www.unia.be/nl/actiedomeinen/onderwijs/inclusief-onderwijs>
- Vahabzadeh, A., Keshav, N. U., Abdus-Sabur, R., Huey, K., Liu, R., & Sahin, N. T. (2018). Improved Socio-Emotional and Behavioral Functioning in Students with Autism Following School-Based Smartglasses Intervention: Multi-Stage Feasibility and Controlled Efficacy Study. *Behavioral Sciences* 8(10), 85 <https://doi.org/10.3390/bs8100085>
- Wef, I. K. R. (21 mei 2015). *Incheon Declaration: Education 2030: Towards Inclusive and Equitable Quality Education and Lifelong Learning for All*.
- Xieling, C., Di, Z., Haoran, X., Cheng, G., & Caixia, L. (2022). Two Decades of Artificial Intelligence in Education: Contributors, Collaborations, Research Topics, Challenges, and Future Directions. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 28-47. [https://scholars.ln.edu.hk/ws/portalfiles/portal/41220986/25\\_1\\_03.pdf](https://scholars.ln.edu.hk/ws/portalfiles/portal/41220986/25_1_03.pdf)
- Yang, S. J. H., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N.-S. (2021). Human-Centered Artificial Intelligence in Education: Seeing the Invisible through the Visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI Technologies for Education: Recent Research & Future Directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>