

Publieke waarden voor XR in onderwijs en onderzoek



Inhoudsopgave

Inleiding	2
XR en publieke waarden begrijpen	3
<i>Publieke waarden</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
Praktijkvoorbeeld 1: Virtuele labs in virtuele realiteit	4
<i>Context onderzoek</i>	4
<i>Publieke waarden: Een basis voor betere vragen</i>	5
Persoonlijke ontwikkeling (menselijkheid)	5
Inclusiviteit (gerechtigheid)	6
Zelfbeschikking van studenten (autonomie)	6
<i>Conclusie</i>	7
Impact	8
Praktijkvoorbeeld 2: VR-gestuurde virtuele presentatietraining	9
<i>Nieuwe mogelijkheden</i>	9
<i>Publieke waarden: Een basis voor betere vragen</i>	10
Betekenisvol contact (menselijkheid)	10
Gelijke kansen (rechtvaardigheid)	11
Bescherming van het privéleven en persoonsgegevens (autonomie)	11
<i>Conclusie</i>	12
Impact	13
Volgende stappen	14
Referenties Praktijkvoorbeelden 1 en 2	15
Bijlage A: Definities van extended reality-technologieën	17

Inleiding

Nu technologieën onze onderwijs- en onderzoekswereld blijven digitaliseren, is het tijd om hun invloed op verantwoorde wijze vorm te geven. Veel onderwijsinstellingen duiken in XR-technologieën en de opkomst van innovatie en experimenten is spannend. Als we echter technische problemen aanpakken, headsets bestellen en de virtuele ervaringen uitbreiden naar nieuwe domeinen, moeten we ervoor zorgen dat deze vooruitgang in lijn is met onze gedeelde publieke waarden.

In dit document presenteren we de belangrijkste onderdelen van de discussie over het gebruik van eXtended Reality-technologieën (XR) in onderwijs en onderzoek. De eerste stap is om inzicht te krijgen in het gebruik van XR in specifieke praktijkvoorbeelden en nieuwe vragen te stellen over XR vanuit het perspectief van publieke waarden.

Casestudy 1 richt zich op VR-gebaseerde digitale laboratoria (labs) in Nederland. Vervolgens worden er vragen gesteld over de technologie in context, waardoor zowel gebruikers als ontwikkelaars de rol van verantwoorde technologie serieus kunnen nemen.

Casestudy 2 gaat over door VR aangedreven Virtuele presentatietraining. Vervolgens worden kritische vragen gesteld over de technologie in context, waardoor zowel gebruikers als ontwikkelaars de rol van technologie in hun persoonlijke situatie(s) serieus kunnen nemen.

3 conclusies

1. XR in training is **effectief gebleken in specifieke toepassingen, wat leidt tot nieuwe transformaties in zowel labtraining als communicatie.**
2. Publieke waarden als basis voor serieuze reflectie over XR-technologieën leiden tot **nieuwe, kritischere vragen voor zowel docenten als onderzoekers** wanneer ze deze nieuwe technologieën voor hun situatie overwegen.
3. Om deze publieke waarden in de praktijk te brengen, moeten de XR-technologieën worden afgestemd op onze publieke waarden via **verantwoorde praktijken.**

Om te begrijpen hoe XR in de praktijk wordt gebruikt, beschrijven de casestudy's unieke gevallen en het daaropvolgende onderzoek.

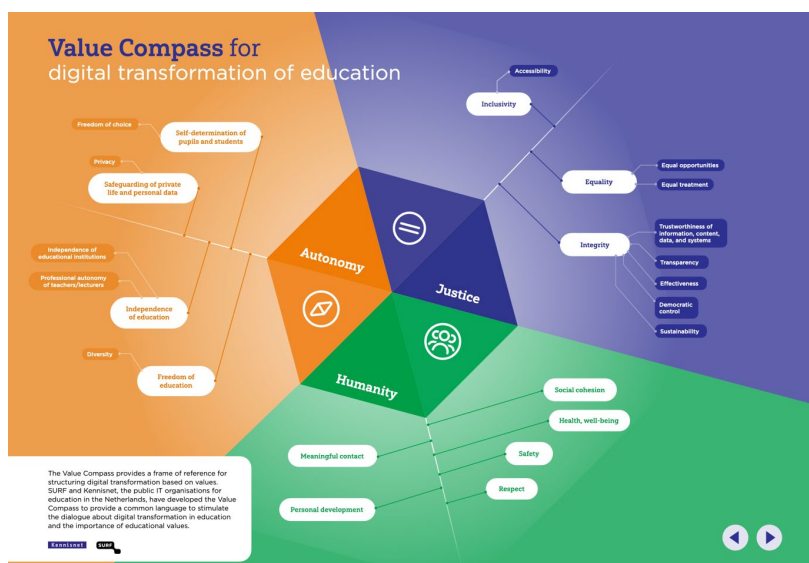
XR en publieke waarden begrijpen

XR (eXtended Reality) is een term die alle immersieve technologieën omvat die onze perceptie van realiteit uitbreiden, zoals Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) en Mixed Reality (MR) (zie bijlage A voor meer informatie). VR creëert een volledig computergegenerateerde omgeving die de echte wereld vervangt. Er is een toenemende belangstelling voor deze technologieën van zowel onderwijsinstellingen als onderzoeksorganisaties, die beter willen begrijpen hoe ze kunnen profiteren van het gebruik van XR-technologieën in hun werk. [Lees meer over deze technologieën in "Wat is XR en wat kan het doen"](#).

Publieke waarden

XR-technologieën kunnen studenten en instructeurs nieuwe (digitale) ervaringen bieden. Overheidsinstellingen in Nederland beginnen ook de impact van XR-technologie te erkennen en de discussie blijft gevoerd worden (Kennisset, 2022; Snijders et al., 2019). De virtuele ervaringen van deze nieuwe apparaten mogen niet licht worden opgenomen, omdat ze intense emoties en fysieke reacties kunnen opwekken en gegevens verzamelen over bijna elke beweging die de gebruiker maakt. XR-technologieën hebben op hun beurt de mogelijkheid om verschillende emotionele toestanden te beïnvloeden, mensen samen te brengen en sociaal gedrag te beïnvloeden (Nikiel, 2020).

De voortdurende digitale transformatie in het onderwijs biedt veel voordelen, maar zet tegelijkertijd de publieke waarden onder druk. De impact van digitale technologieën wordt steeds vaker besproken in het Nederlandse onderwijs. Aangemoedigd door een oproep tot actie van alle vice-kanseliers van openbare universiteiten in 2019 werden er zorgen geuit over de invloed die grote technologiebedrijven hebben op het onderwijs en de noodzaak om publieke waarden te behouden. Hierdoor ontstond een nationaal debat over publieke waarden in het onderwijs. De opkomst van technologieën, waaronder XR, geeft een nieuwe vorm aan onderwijspraktijken en creëert afhankelijkheden van softwareleveranciers, wat leidt tot nieuwe uitdagingen en verantwoordelijkheden voor instellingen. Om deze veranderingen te verwerken, ontwikkelden Kennisset en SURF een Value Compass – een kader om publieke waarden in het onderwijs aan te pakken, gericht op het bevorderen van een discussie die verder gaat dan functionaliteiten en kosten tot gedeelde ambities voor de toekomst van digitaal onderwijs.



Praktijkvoorbeeld 1: Virtuele labs in virtuele realiteit

De introductie van virtuele labs met VR is een nieuwe experimentele stap voor instellingen als de Universiteit van Groningen, Wageningen Universiteit en Onderzoek, Universiteit Twente en Universiteit Eindhoven. Deze instellingen hebben deze virtuele ervaring gebruikt voor een verscheidenheid aan scenario's in laboratoria en met verschillende educatieve methodologieën, waaronder leren op basis van uitdagingen.

Dit experiment in VR-laboratoria voor organische chemie werd geïntroduceerd om zowel studenten te trainen in nieuwe laboratoriumapparatuur, hen te laten voelen hoe voorbereid ze zijn in het laboratorium en virtuele toegang te bieden tijdens COVID-19 lockdowns. Voor nieuwe studenten is het nuttig om kennis te maken met de indeling van het laboratorium, de bijbehorende hulpmiddelen en wat ze kunnen verwachten voordat ze in het echte leven stappen. Het is in wezen een voorbereidend hulpmiddel om het vertrouwen en de bereidheid van studenten te vergroten en een virtueel alternatief om continuïteit in het onderwijs te garanderen.

Context onderzoek

Het VR-experiment [Virtuele Practica](#) is een voorbeeld van de toegenomen belangstelling voor het gebruik van VR in laboratoria en in STEM-onderzoek (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (Bitter & van der Kolk, 2021; Liu et al., 2020; Makransky et al., 2020). Nieuwe manieren om studenten te motiveren, studenten les te geven en met studenten te experimenteren over de mogelijke toegevoegde waarde van XR-technologieën in STEM-leren groeien (SURF, 2023b). Bevindingen die voornamelijk gericht waren op negatieve gevoelens, zoals angst of gebrek aan zelfvertrouwen in het lab, tonen aan dat studenten zelfverzekerder kunnen worden of zich minder angstig kunnen voelen wanneer ze eerst VR-laboratoriumervaringen in hun training opnemen. Omdat leren centraal staat in de discussie, kan het belangrijk zijn om de simulatieomgeving meer als boeiend dan als informatief te beschouwen. Onderzoek heeft bijvoorbeeld aangetoond dat studenten een groter gevoel van aanwezigheid voelen wanneer ze een high-immersion VR science lab-simulatie gebruiken waarbij een op het hoofd gemonteerd display wordt gebruikt, terwijl ze minder leren in vergelijking met de low-immersion versie van een desktopsimulatie (Makransky et al., 2019; Liu et al., 2020).

De bevindingen van het onderzoek in VR-labs zijn bemoedigend, omdat studenten het virtuele lab als een positief ervaren. Bovendien hebben dergelijke onderzoeken aangetoond dat virtuele chemische laboratoria niet alleen levensvatbaar zijn als complementair hulpmiddel, "maar dat ze betere leerresultaten opleveren" dan wanneer eerst een traditioneel laboratorium wordt gebruikt voor onboarding (Gungor et al., 2022, blz. 7). Naarmate deze systemen realistischer en gedetailleerder worden, ontstaan er nieuwe vragen over hoe studenten en instructeurs in het virtuele laboratorium moeten handelen, wat aangeeft dat het toekomstige curriculum niet alleen zal worden voorbereid voor een fysieke, maar ook voor de gesimuleerde laboratoriumervaring. In feite zijn de laboratoria van TUDelft al begonnen met de eerste stappen van de implementatie van een VR-laboratorium in het onderwijs (Interactive Virtual Reality Laboratory, 2018).

Publieke waarden: Een basis voor betere vragen

Het serieus nemen van de rol van technologie in het onderwijs houdt in dat we erkennen dat technologieën een impact hebben op onze normen en manier van leven. XR-technologieën zijn niet anders, maar wel uniek in hun steeds disruptievere mogelijkheden. Er kunnen verschillende publieke waarden en hun componenten in overweging worden genomen voor virtuele labs in VR en hun unieke mogelijkheden in het modelleren van chemielaboratoria.

Voor dit geval is één component van elke collectieve waarde geselecteerd. De gekozen componenten waren: persoonlijke ontwikkeling (menselijkheid), inclusiviteit (gerechtigheid) en zelfbeschikking van studenten (autonomie). Deze componenten werden gekozen vanwege hun directe connectie met de redenen waarom virtuele laboratoria vaak worden geïmplementeerd in onderwijsomgevingen.

Persoonlijke ontwikkeling en inclusiviteit worden namelijk gezien als voordelen van de implementatie van virtuele VR-laboratoria, en door hun mogelijkheden wordt vaak de inclusiviteit in de cursus verbeterd door obstakels weg te nemen voor studenten om in het laboratorium te komen. Voor dit deel werd rekening gehouden met de zelfbeschikking van studenten, aangezien een groot deel van de training in virtuele VR-laboratoria vereist dat de studenten dit in hun eigen tijd en naar eigen interesse doen. Het gebruik van publieke waarden als basis voor serieuze reflectie over XR-technologieën zal leiden tot nieuwe, kritischere vragen voor zowel docenten als onderzoekers wanneer ze XR-technologieën in hun context overwegen.

Persoonlijke ontwikkeling (menselijkheid)

Onderwijs moet zelfontwikkeling stimuleren door de uitdrukking van het karakter van de studenten en hun relatie met de wereld te stimuleren (Bok et al., 2021). Technologieën moeten dus niet alleen deze waarde bevorderen, maar ervoor zorgen dat studenten mogelijkheden voor persoonlijke ontwikkeling kunnen vinden of creëren. Met andere woorden, wanneer VR-labs in educatieve context ingezet worden, kan dit worden beschouwd als een impact op de persoonlijke ontwikkeling. Virtuele labs dagen zowel studenten als instructeurs uit om anders te denken over hun training en (leer)omgeving. Van hieruit ontstaan nieuwe vragen over persoonlijke ontwikkeling en het gebruik van op VR gebaseerde laboratoriumtraining.



Vragen

- Hoe kan VR-technologie in onze instelling zelfontwikkeling stimuleren en studenten aanmoedigen om hun karakter uit te drukken? Op welke manieren kan VR een meer verrijkte omgeving bieden voor deze zelfexploratie in vergelijking met traditionele persoonlijke methoden?
- Hoe kan het op VR gebaseerde laboratorium worden verbeterd om zelfontwikkeling en de aansluiting van een student op de wereld beter te vergemakkelijken? Zijn er elementen uit de echte wereld die van dit doel kunnen afleiden als ze in de virtuele omgeving worden geïntroduceerd?
- Kan onderdompeling in XR leiden tot gevoelens van isolatie onder studenten, waardoor het gevoel van gemeenschap dat traditionele onderwijsomgevingen bieden, wordt belemmerd?
- Hoe kan de implementatie van XR-technologieën de persoonlijke ontwikkelingsdoelstellingen van onze studenten of medewerkers veranderen? Ontstaat er een nieuwe verwachting waarop we niet kunnen inspelen?

Uitdagingen

Met het oog op persoonlijke ontwikkeling zijn er veel spannende mogelijkheden voor onderwijs en onderzoek, maar ook een aantal zorgen om rekening mee te houden. Op basis van publieke waarden zien we een behoefte aan toekomstige mogelijkheden voor gedetailleerde, tactiele interactie in VR om meer genuanceerde ervaringen van een echte labomgeving vast te leggen. Er bestaat een kans op isolatie, waarbij zelfontwikkeling wordt belemmerd doordat studenten niet werken aan het opbouwen van relaties, teamwerk en communicatievaardigheden. Als VR-ervaringen niet doordacht worden ontworpen, kunnen studenten geïsoleerd raken in afgeschermd omgevingen, waardoor ze geen kansen meer krijgen om samen te werken.

Inclusiviteit (gerechtigheid)

De waarde van inclusiviteit wordt gevonden door onderwijs open te houden voor alle studenten (Bok et al., 2021). Gesimuleerde laboratoria bieden studenten meerdere voordelen. VR-gesimuleerde laboratoria hebben geen hoogtebeperkingen, zoals schappen die te hoog zijn, ze sluiten nooit; ze kunnen 24/7 open zijn. Deze virtuele laboratoria stellen studenten van over de hele wereld die toegang hebben tot internet en headsets ook in staat om te trainen in de virtuele ruimte, waardoor mogelijkheden voor inclusieve laboratoria in de toekomst worden bevorderd (Kennisset, 2022). Inclusiviteit als waarde biedt een uitgangspunt voor nieuwe vragen bij de implementatie van deze VR-laboratoria.



Vragen

- Wie kan niet meegenomen worden in een VR-gebaseerd laboratorium? Wie ontbreekt er in het gesprek of de training?
- Hoe kunnen we de inhoud van het gesimuleerde laboratorium in de toekomst aanpassen aan de individuele gebruiker?
- Welke trainingen of hulpmiddelen worden aan docenten verstrekt om hen te helpen een inclusieve omgeving te bevorderen met XR-technologieën?
- Hoe zijn onze gesimuleerde laboratoria en trainingen ontworpen om inclusieve leerervaringen voor iedereen te bevorderen? Welke pedagogische benaderingen hanteren we om ervoor te zorgen dat elke student, ongeacht zijn achtergrond, profiteert van XR-technologieën?

Uitdagingen

Inclusiviteit met VR is voor sommige studenten en zelfs docenten toegankelijker, maar er zijn nog steeds beperkingen. Niet iedereen zal toegang hebben tot de vereiste VR-hardware en -software, wat een verschil creëert tussen degenen die zich deze immersieve onboardingsessies kunnen veroorloven en ervaren en degenen die dat niet kunnen. Deze ongelijkheid leidt tot technologische toegankelijkheidsproblemen. Hetzelfde obstakel kan zich voordoen voor onderzoekers, aangezien niet alle onderzoekers gelijke toegang hebben tot de nieuwste VR-apparatuur en -software, vooral in ondergefinancierde instellingen of ontwikkelingsregio's.

Zelfbeschikking van studenten (autonomie)

Studenten en hun instructeurs werken vaak samen om motivaties en doelen te delen voor betere educatieve ervaringen. In het kader van publieke waarden moeten studenten het recht hebben om via zelfbeschikking het type onderwijs te kiezen dat bij hen past (Bok, et al., 2021). Het als voorbeeld beschreven experiment met VR-labs biedt studenten niet alleen een lab dat

dag en nacht toegankelijk is, maar ook een solitaire ruimte om de labapparatuur te verkennen met minder afleiding of lawaai. Bovendien kunnen studenten door de mogelijkheid om deze tools te gebruiken leren zonder dat ze voor elke trainingssessie naar een campus hoeven te komen. Deze overwegingen bieden nieuwe inzichten in VR-gebaseerde laboratoria wanneer ze voor deze waarde worden herkaderd.



Vragen

- Welke huidige uitdagingen lossen VR-gebaseerde laboratoria op voor studenten, en zijn er andere technologieën die in plaats daarvan haalbaar zouden kunnen zijn?
- Kunnen VR-gebaseerde laboratoria de vrijheid vergroten die studenten hebben om hun leerpaden en interessante onderwerpen te kiezen?
- Verbetert de VR-gebaseerde training in virtuele labs de ervaring van huidige leerdoelen of pedagogiek?

Uitdagingen

De waarde van zelfbeschikking toont veel facetten van gebruik in VR-gebaseerde laboratoria, maar leidt ook tot nieuwe vragen over impact. Als instellingen in grote mate VR-laboratoria gebruiken zonder fysieke laboratoria te onderhouden, kan dit de keuzes beperken voor studenten en onderzoekers die de voorkeur geven aan praktische, tastbare ervaringen, wat leidt tot een overmatige afhankelijkheid van de XR-tools. VR-simulaties kunnen ook beperkingen hebben op de manier waarop gebruikers hun aanpak kunnen wijzigen of kunnen afwijken van een bepaald simulatiepad. Dit kan het gevoel van gezag en zelfbeschikking van studenten en onderzoekers in hun onderwijs- of onderzoeksprocessen belemmeren.

Conclusie

Dit praktijkvoorbeeld is gericht op begrijpen hoe XR-technologieën momenteel worden gebruikt in VR-gebaseerde virtuele chemische laboratoriumtrainingen en hoe publieke waarden kunnen helpen om betere, kritischere vragen over technologieën te stellen. Het praktijkvoorbeeld van VR-gebaseerde laboratoria vormt de basis voor zowel de toepassing van XR-technologieën op VR-gebaseerde training als het onderzoek rond het gebruik ervan. Uit het praktijkvoorbeeld komen publieke waarden naar voren voor het stellen van betere, kritischere vragen over zowel de toepassing als veelvoorkomende problemen met XR-technologieën in de VR-gebaseerde laboratoriumcontext.

De publieke waarden die in dit voorbeeld worden meegenomen, tonen aan dat het potentieel van VR enorm is, maar dat er zorgen ontstaan over authentieke interacties, het potentieel voor isolatie en beperkte mogelijkheden voor samenwerking. Hoewel VR inclusie kan bevorderen, blijven toegankelijkheidsproblemen bestaan, waarbij veel studenten en onderzoekers mogelijk de nodige hardware en software missen, vooral in ondergefinancierde regio's. Bovendien wekt het principe van zelfbeschikking in VR-gebaseerde laboratoria bezorgdheid op over overmatige afhankelijkheid van VR, mogelijke verwaarlozing van traditionele laboratoria en beperkingen op het agentschap van studenten en onderzoekers om hun aanpak binnen VR-omgevingen aan te passen. Dit onderstreept de noodzaak van een evenwichtige en doordachte integratie van VR in onderwijs en onderzoek.

Publieke waarden bieden zowel een gemeenschappelijke woordenschat als een aantal bekende waarden om rekening mee te houden bij de implementatie van technologieën in onderwijs- of onderzoekscontexten. Naar aanleiding van deze vragen zijn er nieuwe open kansen om te handelen. Waar het kader van publieke waarden niet volstaat om rechtstreeks antwoorden te geven op de ernstige vragen die gesteld worden, maakt de verantwoordelijke XR actie en richting mogelijk door middel van begeleid gesprek en overleg.

Impact

Om te handelen op basis van publieke waarden is een open dialoog nodig, waarbij mensen en/of gemeenschappen een eerste stap zetten in deze complexe gesprekken. Er zijn nieuwe instrumenten ontwikkeld om de impact van technologieën en de vele overtuigingen, ideeën en waarden die hieruit voortvloeien te bespreken en opnieuw in kaart te brengen, en ze bieden enige richting. Deze dialogen kunnen ook voortvloeien uit casestudy's zoals deze, die proberen een kader te stellen waarin technologie wordt geobserveerd en geanalyseerd op haar rol in en impact op onderwijs of onderzoek. XR-technologieën verankeren digitalisering verder in het onderwijs en beïnvloeden op hun beurt hoe publieke waarden worden besproken, geprioriteerd en opgevolgd.

Publieke waarden als discussie-instrument en -kader blijven het gesprek actief stimuleren en vormgeven. Om verder te gaan dan publieke waarden kan het nodig zijn om te kijken buiten discussies en meer te kijken naar praktijkgerichte benaderingen. Sommige van deze praktijken zijn te vinden in discussies rond gemeenschappen van verantwoorde technologieën. Responsible XR is een segment van verantwoorde technologieën dat niet alleen nieuwe inzichten kan bieden in de publieke waarden, maar ook in de implementatie en het ontwerp van dergelijke technologieën.

Praktijkvoorbeeld 2: VR-gestuurde virtuele presentatietraining

Simulaties voor leren zijn populair voor het trainen van procedurele kennis, stapsgewijze interacties en branchegerichte vaardigheden. Het werk van de Hogeschool Utrecht werpt licht op een nieuwe manier om sociale vaardigheden te gebruiken voor simulaties; en dat is als virtueel publiek om toespraken op te oefenen (Boetje & van Ginkel, 2021; van Ginkel, 2019; Van Ginkel et al., 2020).

In dit geval is er een virtueel publiek dat in simulaties is gecreëerd om te kijken, te luisteren en soms de oefenende presentator te irriteren. De simulaties zijn over het algemeen eenvoudig; presentatoren worden in een ruimte of directiekamer geplaatst met een publiek dat de zitplaatsen vult met verschillende virtuele personen: sommigen letten op, anderen niet. Daarmee worden de presentatoren in een kunstmatig scenario geplaatst dat potentieel echte gebeurtenissen weergeeft, met de waarschijnlijkheid dat ze gepast zullen handelen en reageren, of zoals ze in het echte leven zouden doen (Valls-Ratés et al., 2022). Een groot deel van de interesse in het gebruik van deze simulaties met VR-technologieën komt voort uit de aanwezigheid (of het gevoel) van een spreker te zijn die VR kan bieden.

Deze simulaties bieden studenten een publiek dat altijd beschikbaar is en gemakkelijk te organiseren is. Het gebruik van spreekvaardigheden blijft essentieel in zowel de industrie als de academische wereld, maar de beschikbaarheid van experts op het gebied van spreken in het openbaar kan beperkt zijn, waardoor ze moeilijk te vinden en in te plannen zijn. Hier bieden VR-simulaties niet alleen een bestaand publiek, maar ook een publiek dat feedback kan geven op basis van het volgen van ogen en bewegingen, spraaksnelheid en meer (Ginkel, 2019). Het voortdurende gebruik van deze simulaties is grondig onderzocht om de voordelen van presentatie in een virtuele wereld vast te stellen.

In veel onderzoeken is speciale aandacht besteed aan het verminderen van de angst om in het openbaar te spreken, PSA, en de resultaten tonen een vermindering van PSA aan na slechts 3 trainingssessies gedurende een periode van vijf weken (Valls-Ratés et al., 2022). Bij sommige simulaties kunnen zelfs onmiddellijk berichten verzonden worden die de presentator tijdens zijn presentatie waarschuwen dat hij oogcontact moet houden met het publiek of zijn spraaksnelheid moet vertragen/versnellen (Boetje & van Ginkel, 2021; Van Ginkel et al., 2020). Feedback geven aan studenten in deze simulaties is niet eenvoudig en de effectiviteit ervan wordt nog onderzocht. Recente onderzoeken hebben aangetoond dat studenten graag onmiddellijk feedback krijgen van VR-trainingen, maar dat er nog steeds een coach of instructeur nodig is voor contextspecifieke feedback (Magnée et al., 2022).

Feedbacktiming, herplaatsing in de simulatie en de overstap van kwantitatieve analyse naar een kwalitatieve aanpak vereisen innovatief denken en toekomstig onderzoek (S. van Ginkel, persoonlijke communicatie, 27 september 2022). Bovendien zijn virtuele presentaties nog steeds moeilijk te integreren in een meer traditionele onderwijsruimte en vragen daarom om een speciaal laboratorium of workshop (Merchant et al., 2014; van Ginkel, 2022).

Nieuwe mogelijkheden

Hoewel veel studenten hun presentaties thuis voor een spiegel of voor hun vrienden blijven oefenen, blijft de VR-presentatieoefening zowel docenten als ondernemers in de industrie

fascineren. Het is moeilijk te negeren dat de mogelijkheden om deze VR-oefeningen op te schalen en onmiddellijk feedback te geven over verschillende details van een presentatie tot grotere voordelen en nieuwe creatieve routes kunnen leiden. Een technologie als VR-presentaties heeft ook een impact op onze publieke waarden, omdat de implementatie ervan steeds wijderspreider wordt. Om na te gaan welke impact deze technologie-toepassing kan hebben op publieke waarden in het onderwijs, worden drie subwaarden uit de bredere drie domeinen van publieke waarden besproken.

Publieke waarden: Een basis voor betere vragen

De rol van technologieën in het onderwijs serieus nemen houdt in dat we erkennen dat technologieën een impact hebben op onze normen en manier van leven. XR-technologieën zijn niet anders, maar wel uniek in hun steeds disruptievere mogelijkheden. Verschillende publieke waarden en hun componenten kunnen in overweging worden genomen voor VR-gebaseerde presentatietraining en de mogelijkheden om presentatievaardigheden te ontwikkelen.

Voor dit geval is één component van elke collectieve waarde geselecteerd. De gekozen componenten waren: Betekenisvol contact (menselijkheid), gelijke kansen (gerechtigheid) en bescherming van privéleven en persoonsgegevens (autonomie). Deze componenten werden gekozen om de unieke impact van VR-presentaties op het onderwijs in de praktijk aan te tonen.

Betekenisvol contact wordt vaak geassocieerd met goed bestede tijd tussen student en instructeur. XR-technologie kan dit begrip een nieuwe betekenis geven. Gelijke kansen in inclusiviteit gaan over meer dan alleen technische oplossingen. XR-technologieën nemen een unieke positie in in relatie tot gelijke kansen, die in dit hoofdstuk worden besproken. Tot slot is het beveiligen van data een belangrijke discussie over XR-technologieën, omdat hun vele sensoren meer data kunnen verzamelen dan waarvan mensen zich bewust zijn.

Betekenisvol contact (menselijkheid)

Betekenisvol contact kan worden geïnterpreteerd als een belangrijke en zinvolle band tussen studenten en docenten (Pijpers & Bomas, 2020, blz. 19). Deze verbindingen veranderen naarmate we nieuwe technologieën blijven implementeren, vooral headsets met VR-mogelijkheden. Voor presentaties is feedback van de instructeur cruciaal, maar het dragen van de headset kan ook van invloed zijn op de manier waarop studenten hun aandacht richten op specifieke dingen. Studenten kunnen zich in het begin overweldigd voelen door het scenario en moeten de functies ervan onder de knie krijgen. Van hieruit ontstaan nieuwe vragen over zinvol contact en het gebruik van VR-gebaseerde presentatietrainingen.



Vragen

- Hoe beïnvloeden de headset of wearables de communicatie tussen instructeur en student? Bevindt de instructeur zich in de virtuele wereld?
- Welk nieuw gedrag vormt zich in VR-gebaseerde presentaties? Zijn er gewoontes die ontstaan door het gebruik van de headset tijdens presentaties?
- Moet er een trainer of instructeur aanwezig zijn bij alle VR-gebaseerde trainingen?
- Hoe wordt feedback gegeven? Vormen vakgenomen onderdeel van het leerproces?

Uitdagingen

Dit gebruik van VR in de presentatie biedt nieuwe inzichten in communicatieve vaardigheden. Het heeft ook impact waarmee rekening gehouden moet worden. Hoewel VR een gesimuleerde omgeving biedt voor presentatietraining, kan het zijn dat het niet het volledige spectrum van menselijke emoties en reacties vastlegt. Non-verbale signalen zoals lichaamstaal, toonvariaties en realtime feedback van een publiek zijn integraal onderdeel van het communicatieproces. Bovendien kan feedback in een VR-omgeving gebaseerd zijn op algoritmen en vooraf bepaalde meetwaarden, waardoor het mogelijk ontbreekt aan de persoonlijke touch en het begrip dat een menselijke docent biedt.

Gelijke kansen (rechtvaardigheid)

Gelijke kansen kunnen draaien om onderwijsinstellingen die gelijke kansen bieden aan alle studenten, zonder specifieke groepen te benadelen of uit te sluiten (Bok et al., 2021). Het altijd beschikbare publiek in VR-gebaseerde presentatiesoftware geeft studenten meer tijd en flexibiliteit om te oefenen. Afspraken maken voor een specifieke tijd op het podium vraagt om planning, en soms geluk. Niet alle studenten hebben die luxe van tijd, en gesimuleerde presentaties kunnen daarbij helpen. Deze gesimuleerde doelgroepen kunnen echter variëren en het maken van nieuwe simulaties kan duur zijn, zowel wat betreft tijd als inspanning.



Vragen

- Welke mogelijkheden zien studenten in virtual reality? Zijn deze vaardigheden belangrijk voor de toekomst van hun onderwijs of werk?
- Kunnen er afspraken gemaakt worden om simulaties te delen tussen instellingen? Zijn er open source oefeningen/scenario's beschikbaar?
- Zijn onze gesimuleerde presentatietrainingen ontwikkeld met het oog op pedagogiek? Zo ja, welke pedagogieken?

Uitdagingen

XR-technologieën hebben invloed op vaardigheden, kansen en de interactie tussen beide. In dit geval kan er bezorgdheid ontstaan dat nog niet alle studenten toegang hebben tot de nodige VR-apparatuur en internetconnectiviteit die nodig is voor VR-presentatietraining. Niet-toegankelijke virtuele ervaringen en een gebrek aan functies zoals ondertiteling, spraakherkenning of aanpasbare interface-instellingen kunnen ervoor zorgen dat bepaalde studenten niet optimaal kunnen profiteren van de VR-training. Voor onderzoekers die XR-technologieën gebruiken, bestaat het risico dat de VR-omgeving niet even toegankelijk of intuïtief is voor alle gebruikers als een onderzoeker deelnemers met verschillende achtergronden meeneemt.

Bescherming van het privéleven en persoonsgegevens (autonomie)

Een onderdeel van autonomie in het onderwijs is het vermogen om het privéleven en persoonlijke gegevens te beschermen, waarbij studenten en docenten weten dat hun privacy gewaarborgd is wanneer ze gebruikmaken van de digitale middelen van hun instelling (Bok et al., 2021). Voor virtuele presentaties is de hoeveelheid gegevens die headsets en hun controllers kunnen meten en verzamelen moeilijk te begrijpen. De gegevens die met deze headsets worden verzameld, kunnen mondbewegingen, oogbewegingen, locatie, loopstijl en nog veel meer omvatten (Kennisset, 2022).



Vragen

- Welke gegevens zijn nodig voor een goede feedback? Hoe wordt dit aan een student gecommuniceerd?
- Werken de camera's op de headset ook in de ruimte van de student, wanneer hij de headset mee naar huis neemt? Wie heeft toegang tot deze gegevens?
- Welke huidige uitdagingen lossen VR-gebaseerde presentaties op voor studenten en zijn er andere technologieën die in plaats daarvan haalbaar zouden kunnen zijn?

Uitdagingen

De bezorgdheid over de bescherming van het privéleven en persoonsgegevens vraagt om nieuwe regelgeving en gegevensbescherming. Moderne VR-systemen zijn uitgerust met sensoren die een verscheidenheid aan gebruikersmetingen volgen, van oogbeweging tot lichaamsbeweging. Hoewel deze meetwaarden nuttig kunnen zijn voor presentatietraining, bijvoorbeeld door de blik van een presentator te analyseren om ervoor te zorgen dat hij of zij contact maakt met het publiek, kunnen ze ook persoonlijk zijn. Bij verkeerd gebruik bieden deze gegevens inzicht in de gezondheid, fysieke capaciteiten of zelfs emotionele toestand van een gebruiker. Net als elk digitaal platform zijn VR-systemen kwetsbaar voor cyberaanvallen. De unieke en uitgebreide aard van de gegevens die door VR-systemen worden verzameld, kan ze tot een aantrekkelijk doelwit maken.

Conclusie

Dit praktijkvoorbeeld is gericht op inzicht in hoe XR-technologieën momenteel worden gebruikt in VR-gebaseerde presentatietrainingen en hoe publieke waarden kunnen helpen om betere, kritischere vragen over technologieën te stellen. Het praktijkvoorbeeld van VR-presentatietraining wordt besproken om de basis te leggen voor zowel hoe XR-technologieën worden toegepast in VR-trainingen als het onderzoek rond het gebruik ervan. Uit het praktijkvoorbeeld komen publieke waarden naar voren om betere, kritischere vragen te stellen over zowel de toepassing als veelvoorkomende problemen met XR-technologieën in de VR-trainingen.

Het gebruik van VR in presentatietrainingen biedt uitdagingen met vele kanten. Hoewel VR een dynamisch platform biedt voor het ontwikkelen van vaardigheden, is het mogelijk dat VR de diepgang van menselijke interacties niet volledig nabootst, omdat genuanceerde emotionele hints en de persoonlijke touch van menselijke feedback ontbreken. Even zorgwekkend is de digitale kloof, aangezien niet elke student toegang heeft tot de vereiste VR-apparatuur en snel internet, en zonder inclusieve ontwerpfuncties kunnen bepaalde groepen onbedoeld worden buitengesloten. Onderzoekers worden ook geconfronteerd met uitdagingen van VR-omgevingen die op een dag universeel intuïtief zouden kunnen zijn. Bovendien onderstreept het intieme karakter van gegevens die door VR worden verzameld, van oogbewegingen tot fysieke gebaren, in combinatie met potentiële cyberbeveiligingsbedreigingen, de dringende noodzaak van robuuste gegevensbeschermingsmaatregelen om de persoonlijke en gevoelige informatie van gebruikers te beschermen.

Publieke waarden bieden zowel een gemeenschappelijk vocabulaire als een aantal bekende waarden om rekening mee te houden bij de implementatie van technologieën in onderwijs- of onderzoekscontexten. Naar aanleiding van deze vragen zijn er nieuwe open mogelijkheden om

actie te ondernemen. Waar het kader van publieke waarden niet volstaat om rechtstreeks antwoorden te geven op de ernstige vragen die het opwerpt, maakt de verantwoordelijke XR actie en richting mogelijk via gesprek en overleg.

Impact

Om te handelen op basis van publieke waarden is een open dialoog nodig, waarbij individuen en/of gemeenschappen een eerste stap zetten in deze complexe gesprekken. Er zijn nieuwe instrumenten ontwikkeld om de impact van technologieën en de vele overtuigingen, ideeën en waarden die hieruit voortvloeien te bespreken en opnieuw in kaart te brengen, en ze bieden enige richting. Deze dialogen kunnen ook voortvloeien uit casestudy's zoals deze, die proberen een kader te stellen waarin technologie wordt geobserveerd en geanalyseerd op haar rol in en impact op onderwijs of onderzoek. XR-technologieën verankeren digitalisering verder in het onderwijs en beïnvloeden op hun beurt hoe publieke waarden worden besproken, geprioriteerd en opgevolgd.

Publieke waarden als discussie-instrument en -kader blijven het gesprek op actieve wijze stimuleren en vormgeven. Om verder te gaan dan publieke waarden kan het nodig zijn om te kijken buiten het gesprek en meer te kijken naar praktijkgerichte benaderingen. Sommige van deze praktijken zijn te vinden in discussies rond gemeenschappen van verantwoorde technologieën. Responsible XR is een segment van verantwoorde technologieën dat niet alleen nieuwe inzichten kan bieden in de publieke waarden, maar ook in de implementatie en het ontwerp van dergelijke technologieën.

Volgende stappen

Het gebruik van publieke waarden als kader riep nieuwe vragen, zorgen en kansen op voor gemeenschappen in onderwijs en onderzoek. De volgende stap kan zijn om op deze vragen in te spelen en de complexe discussies, ontwerpen en implementatie aan te pakken die verband houden met virtuele ervaringen in onderwijs en onderzoek.

Het SURF XR-team is begonnen met het faciliteren van gesprekken over belangrijke vragen als die in deze gevallen. Wij zijn van mening dat het vormgeven van een betere toekomst voor onderzoek en onderwijs met deze technologie rekening moet houden met zowel de technische als de sociale kant van XR. Met andere woorden, het gaat erom ervoor te zorgen dat we, terwijl we de grenzen van wat technologisch mogelijk is verleggen, we dit doen op een manier die ethisch, respectvol en nuttig is voor alle betrokkenen, terwijl we ons laten leiden door een sterke toewijding aan publieke waarden.

Responsible XR behandelt vragen met betrekking tot verantwoordelijke toepassing, ontwerp van virtuele ervaringen en afstemming van waarden, terwijl ze worden omkaderd door publieke waarden. We doen dit door reflectieve praktijken te bevorderen, de stem van leden te versterken en publieke waarden te belichamen in onze co-creatie van virtuele ervaringen.

Auteur
John Walker
John.Walker@surf.nl

Deze publicatie was niet mogelijk zonder:
Dr. Stan van Ginkel
J. van der Kolk, Ph.D.

Referenties Praktijkvoorbeelden 1 en 2

- Baten, D., Cole, M. en Smulders, L. (2022). *Investigating Digital Labs in COVID-times: A reconnaissance study for CSC-wo*.
- Bitter, H., & van der Kolk, K. (11 december 2021). *Faculty-based design of Virtual Laboratory applications for Large-Scale Use*. https://www.versnellingsplan.nl/wp-content/uploads/2022/06/EPIC_Faculty-based-design-of-Virtual-Laboratory-applications-for-Large-Scale-Use-Harry-Bitter-and-Koos-van-der-Kolk.pdf
- Boetje, J., & van Ginkel, S. (2021). The added benefit of an extra practice session in virtual reality on the development of presentation skills: A randomized control trial. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), Article 1. <https://doi.org/10.1111/jcal.12484>
- Bok, C., Huis in 't Veld, I., Bomas, E., Pijpers, R., & Dondorp, L. (2021). *Value Compass for digital transformation of education*. <https://www.surf.nl/en/about-surf/value-compass-supports-discussion-on-public-values-in-digital-transformation>
- Booi, E. en van Bruggen, W. (19 november 2021). *Metaverse: Moet u hier iets mee op school?* Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/artikel/13586/metaverse-moet-u-hier-iets-mee-op-school/>
- Booi, E. en van Bruggen, W. (23 november 2022). *Metaverse: Moet u hier iets mee op school?* Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/artikel/13586/metaverse-moet-u-hier-iets-mee-op-school/>
- Ginkel, S.V. (2019). Presenting in Front of a Virtual Audience: A Synthesis of Research in Higher Education. In *Virtual Reality and Its Application in Education*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90483>
- Gulce Iz, S., de Boer, J., van der Veen, Jan, van Hattum-Janssen, Natascha, Järvinen, Hannu-Matti, de Laet, Tinne, ten Dam, Ineke, Biointerface Science, ICMS Core, & EAISI Health. (september 2020). Challenge-based learning in an applied cell biology course for biomedical engineering students. *48th SEFI Annual Conference*. <https://research.tue.nl/nl/publications/adb67e4b-1859-4990-b5d2-024e6f785f22>
- Gungor, A., Kool, D., Lee, M., Avraamidou, L., Eisink, N., Albada, B., van der Kolk, K., Tromp, M., & Bitter, J. H. (2022). The Use of Virtual Reality in A Chemistry Lab and Its Impact on Students' Self-Efficacy, Interest, Self-Concept and Laboratory Anxiety. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), Article 3. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11814>
- *Interactive Virtual Reality Laboratory*. (2018). https://2018.igem.org/Team:TUDELFT/Public_Engagement#VRLab-scroll
- Kennisnet. (29 september 2020). Immersive technologie. *Kennisnet*. <https://www.kennisnet.nl/uitleg/immersive-technologie/>
- Kennisnet. (22 november 2022). Immersive technologie in het onderwijs: Deze waarden verdienen aandacht. *Kennisnet*. <https://www.kennisnet.nl/artikel/18212/immersive-technologie-in-het-onderwijs-deze-waarden-verdiene-aandacht/>
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q. en Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), Article 6. <https://doi.org/10.1111/bjet.13028>
- Magnée, M., Dikken, C., & Timman, A. (2022). *Het aanleren van gespreksvaardigheden door middel van een virtueel trainingsplatform* (p. 10).

<https://www.versnellingsplan.nl/Kennisbank/infographic-vr-voor-vaardighedenonderwijs/>

- Makransky, G., Petersen, G. B., & Klingenberg, S. (2020). Can an immersive virtual reality simulation increase students' interest and career aspirations in science? *British Journal of Educational Technology*, 51(6), Article 6. <https://doi.org/10.1111/bjet.12954>
- Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, 60, 225–236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Nikiel, S. (2020). XR and Shadow Wars—The Uncanny Valley of Death. *Future Human Image*, 14. <https://doi.org/10.29202/fhi/14/5>
- Olde, G. C. V.-D., Rouwenhorst, C., Alers, J. C., & Veen, J. T. van der. (2020). E-learning on the lab with lab education software: Deeper learning & more efficiency? *Varietas Delectat... Complexity Is the New Normality: SEFI 47th Annual Conference Proceedings*, 1261–1270. <https://research.utwente.nl/en/publications/e-learning-on-the-lab-with-lab-education-software-deeper-learning>
- Pijpers, R., & Bomas, E. (2020). *Weighing Values*. Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/onderwijsvernieuwing/documenten/Kennisnet-Waardenwegen-ENG.pdf#page=1&zoom=auto,-17,604>
- Snijders, D., Horsman, S., Kool, L., & Van Est, R. (2019). *Responsible VR. Protect consumers in virtual reality*. 66.
- SURF. (2023a). *SURF Tech Trends 2023*. SURF. www.surf.nl
- SURF. (2023b). *XR in het onderwijs*. <https://www.surf.nl/xr-in-het-onderwijs>
- Valls-Ratés, Ì., Niebuhr, O., & Prieto, P. (2022). Unguided virtual-reality training can enhance the oral presentation skills of high-school students. *Frontiers in Communication*, 7. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2022.910952>
- van Ginkel, S. (27 september 2022). *Interviewing Stan van Ginkel* [Personal communication].
- van Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., Noroozi, O., Roozen, M., Bos, T., van Tilborg, R., van Halteren, M., & Mulder, M. (2019). Fostering oral presentation competence through a virtual reality-based task for delivering feedback. *Computers & Education*, 134, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.006>
- Van Ginkel, S., Ruiz, D., Mononen, A., Karaman, C., Keijzer, A., & Sitthiworachart, J. (2020). The impact of computer-mediated immediate feedback on developing oral presentation skills: An exploratory study in virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), Article 3. <https://doi.org/10.1111/jcal.12424>
- Wingfield, N., & Isaac, M. (11 juli 2016). Pokémon Go Brings Augmented Reality to a Mass Audience. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2016/07/12/technology/pokemon-go-brings-augmented-reality-to-a-mass-audience.html>
- Ziker, C., Truman, B., & Dodds, H. (2021). Cross Reality (XR): Challenges and Opportunities Across the Spectrum. In J. Ryoo & K. Winkelmann (Eds.), *Innovative Learning Environments in STEM Higher Education* (pp. 55–77). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58948-6_4

Bijlage A: Definities van extended reality-technologieën

AR (Augmented Reality):

- **Definitie:** verwijst naar apparaten die informatie over de werkelijke wereld heenleggen die door camera's of andere schermen wordt gezien.
- **Voorbeeld:** Het populaire spel 'Pokémon Go' maakt gebruik van AR door interactie met de echte wereld via de lens van de smartphonecamera van een gebruiker.
- **Verwijzing:** Wingfield en Isaac, 2016

MR (Mixed Reality):

- **Definitie:** mengt de menselijke waarneming met digitale interfaces of hologrammen, waardoor de fysieke en digitale wereld samenkomen.
- **Voorbeeld:** een toepassing van MR omvat digitale overlays op bouwplaatsen die blauwdrukwerk en gebouwschetsen tonen. Dit gaat vaak via camera's van een headset waarbij gekeken wordt naar gesimuleerde interfaces.
- **Verwijzing:** Kennisnet, 2020

VR (Virtual Reality):

- **Definitie:** omvat gebruikerservaringen die visueel en auditief verschillen van de echte wereld.
- **Voorbeeld:** virtual reality-tools worden vaak gebruikt met headsets, hoofdtelefoons en haptiek en worden gebruikt in gaming, werkplektraining en toerisme.
- **Verwijzing:** Ziker et al., 2021, p. 56

Publicatie | oktober 2023

Copyright | Dit rapport is beschikbaar onder Creative Commons 4.0 International.

SURF

Kantoren Hoog Overborch
Moreelsepark 48
3511 EP Utrecht
088 - 787 30 00

xr@surf.nl
www.surf.nl/xr