

Immersive Virtual Reality in betekenisvol scheikunde onderwijs

Virtual Reality als didactische methode (II)



Kartonnen VR-bril.

Immersive Virtual Reality (IVR) was lange tijd niet haalbaar voor het onderwijs vanwege de hoge kosten. Nu vrijwel alle leerlingen in het bezit zijn van een smartphone en er diverse betaalbare VR-brillen beschikbaar zijn, komt lesgeven met IVR steeds dichterbij. Als scheikundedocent doe ik samen met onderzoekers van de TU/e onderzoek naar het toepassen van IVR ter bevordering van betekenisvol scheikunde onderwijs.

VR lijkt een goed medium om betekenisvol leren te bevorderen door de leerling mee te nemen, en van het dagelijks leven af te dalen tot de interacties en reacties op het microniveau. Doordat IVR in een interactieve omgeving plaatsvindt, waarin meerdere zintuigen zoals zien en bewegen tegelijkertijd gebruikt kunnen worden, zijn de leeractiviteiten natuurlijker dan luisteren naar de docent of leren uit een boek. Hierdoor kan de interesse bij leerlingen toenemen en leren worden bevorderd (Pellas, Dengel, & Christopoulos, 2020).

BETEKENISVOL SCHEIKUNDE ONDERWIJS BERUST OP VIER PIJLERS

De eerste is een context uit het dagelijkse leven die ervoor kan zorgen dat leerlingen de relevantie van scheikundeonderwijs zien.

Het need-to-knowprincipe, de tweede pijler, kan de betrokkenheid van leerlingen bevorderen doordat leerlingen de noodzaak van het leren van concepten ervaren om het dagelijkse leven beter te begrijpen.

De derde heeft te maken met de inbreng van leerlingen die voor een individuele autonomie kan zorgen waarin leerlingen het gevoel krijgen dat hun inbreng ertoe doet. Hierdoor kunnen leerlingen meer actief betrokken zijn bij het leren en meer geïnteresseerd raken in de leeractiviteiten (Westbroek, 2005).

De macro-microconnectie is de vierde pijler. Scheikunde speelt zich veelal af op microniveau, het niveau van moleculen en atomen. De connectie tussen het direct waarneembare niveau van het dagelijkse leven (het macroniveau) en het microniveau geeft de leerling de mogelijkheid om het dagelijkse leven te zien vanuit scheikundig oogpunt.

RIANNE VAN DINTHER is docente scheikunde aan het Merletcollege in Cuijk en doet haar onderzoek met behulp van een OMO-promotiebeurs aan de Eindhoven School of Education van de TU Eindhoven. m.h.v.dinther@tue.nl

LESLEY DE PUTTER is manager studentzaken, vakdidacticus natuurkunde en universitair docent aan de Eindhoven School of Education van de TU Eindhoven.

BIRGIT PEPIN is professor in STEM-onderwijs en voorzitter van 4TU-CEE aan de Eindhoven School of Education van de TU Eindhoven.

Immersive VR

IVR-lessen kunnen door professionele ontwerpers gemaakt worden, maar het is heel goed mogelijk om zelf als docent zonder al te veel technische kennis IVR-lessen te maken. Beide soorten lessen hebben voor- en nadelen. Een professionele ontwerper kan mooie animaties maken met een hoge mate van

interactiviteit, waar dan een prijskaartje aan vastzit en waar de docent weinig tot geen mogelijkheden heeft om de lessen te bewerken voor andere onderwijsdoeleinden. Vaak is er dan ook nog de noodzaak voor aanschaf van kostbare VR-apparatuur, wat een drempel opwerpt voor grootschalig klassikaal gebruik.



360°-foto, gemaakt met 360°-camera in de zuurkast.

Het zelf maken van 360°-IVR-les, waarin 360°-foto's en/of -films aan elkaar gekoppeld worden zodat een toer ontstaat, geeft de docent een grote mate van autonomie in de precieze inhoud van de lessen. De drempel voor gebruik hiervan is laag omdat de leerlingen de eigen smartphone gebruiken met een kartonnen VR-bril, die al vanaf twee euro te koop is. De handelingen die leerlingen kunnen doen in deze vorm van IVR zijn minder interactief dan in professionele lessen met duurdere apparatuur, maar met wat creativiteit zijn er vele mogelijkheden.

Virtual reality (VR) kan verdeeld worden in non-immersive VR en immersive VR (IVR). Bij non-immersive VR, ook wel desktop VR genoemd, is er interactie tussen de gebruiker en een virtuele omgeving vanaf een computerscherm. Deze virtuele omgeving kan worden beïnvloed door een keyboard, muis en/of controllers. IVR is een gesimuleerde interactieve virtuele omgeving waar de gebruiker een gevoel van aanwezigheid en onderdompeling kan ervaren; de gebruiker lijkt werkelijk deel uit te maken van de scène.

Storyboard en 360°-foto's

Het ontwerpen van een 360°-IVR-les begint met het maken van een storyboard waar zo nauwkeurig mogelijk het scenario van de IVR-les beschreven wordt. Je kunt een scenario zien als een vorm van gedetailleerde lesvoorbereiding, alleen dan per scène, met de inhoud van elke scène en de gewenste informatie voor de leerlingen. Hoe meer details het scenario bevat, hoe gemakkelijker het visualiseren en uitwerken in een 360°-les wordt. Als het scenario compleet is, kunnen de 360°-foto's of -films gemaakt worden. Een

360°-foto is een foto met het formaat 2:1. Deze foto wordt als een 'balletje om je heen gevouwen' en aan de randen aan elkaar 'geplakt' waardoor het bij afspelen lijkt of je er daadwerkelijk middenin staat.

Platform

Voor het ontwerpen van een 360°-IVR-les is een platform nodig, zoals het voor docenten gratis beschikbare Thinglink. In dit platform kunnen 360°-foto's en -films geüpload worden, waarna een interactieve toer gecreëerd wordt met activiteitsbuttons. In Thinglink zijn er vier soorten buttons: om een tekstlabel toe te voegen, om een link naar een website te plaatsen, om tekst en media te plaatsen, en om een volgende 360°-foto of -film te koppelen om de les te vervolgen in een nieuw scenario (of terug te gaan). De gemaakte toer kan in de klas worden gebruikt via een weblink. De leerlingen starten de weblink op hun smartphone en beleven de toer met (kartonnen) VR-brillen. De leerlingen kunnen met een witte stip in het midden navigeren en buttons openen. Zijn er geen VR-brillen ter beschikking, dan kan de les ook op een plat scherm interactief bekeken worden. De leerlingen kunnen dan door swipen of met een muis de toer beleven en de buttons naar keuze openen.

En dan de klas in!

Met vier scheikundedocenten zijn 360°-IVR-leslessen ontworpen op basis van de vier pijlers van betekenisvol scheikunde onderwijs. 3-havo-leerlingen kregen in deze IVR-les een opdracht van de gemeente om te helpen met het verbeteren van de kwaliteit van het vijverwater, door plastic afval duurzaam af te voeren of door te onderzoeken welke illegaal geloosde meststof verantwoordelijk is voor de dood van vissen in de vijver. In de eerste context komen leerlingen van het macroniveau van plastic afval terecht

in het microniveau van structuurformules van twee soorten plastics (een thermoplast en een thermoharder). Bij de tweede context kunnen leerlingen testen welke meststof verantwoordelijk is voor de dode vissen en de geloosde meststoffen visualiseren op microniveau (samengestelde ionen). De leerlingen kregen eerst een link (zie QR-code A) om met IVR te leren werken. Nadat het spelen voorbij was, openden leerlingen de link naar de werkelijke IVR-les. Ze waren erg enthousiast. In de eerste context leerden leerlingen het verschil tussen plastics vanuit een dagelijkse situatie en in het tweede scenario verbeterden leerlingen de kwaliteit van het water door te testen en de overtollige meststoffen te verwijderen. Ze gaven aan vaker scheikunde op deze manier te willen beleven!

Ben jij ook enthousiast? Ga aan de slag met IVR of zoek contact met de auteur of het vaksteunpunt scheikunde van de TU/e (vaksteunpuntscheikunde@tue.nl) om te vragen wanneer de volgende nascholing IVR-leslessen ontwerpen start! De IVR-leslessen zelf zijn beschikbaar via een gratis account op Thinglink. ●

BRONNEN

- Pellas, N., Dengel, A., & Christopoulos, A. (2020). A Scoping Review of Immersive Virtual Reality in STEM Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 748-761. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3019405>
- Westbroek, H. (2005). *Characteristics of meaningful chemistry education: the case of water quality*. Faculty of Sciences, Freudenthal Institute.

