



Virtual reality in het onderwijs

De dinoplaatjes-actie van Albert Heijn liet heel Nederland kennismaken met virtual reality (VR) en augmented reality (AR). En de Pokémon-app natuurlijk ook. Hordes kinderen (en volwassenen) liepen vorige zomer uren buiten om Pokémons met hun smartphone te vangen. Daarna werd het stiller op dit gebied. Zouden AR en VR inmiddels toepasbaar zijn in het onderwijs? Vives gaat in gesprek met Robin de Lange, wetenschapper, kennisdeler en ondernemer op het gebied van virtual reality en augmented reality.

Zullen we even bij het begin beginnen: wat is het verschil tussen virtual reality en augmented reality?

"Virtual reality (VR) plaatst je in een omgeving waar je op dat moment niet bent. Hier bestaan al langer technische mogelijkheden voor. Zo zijn de laatste jaren handige bril-achtige toepassingen, headmounted displays, een stuk beter geworden. Elk oog krijgt hierbij een iets ander beeld te zien, zo ontstaat de illusie van 3D. De bril registreert bewegingen van je hoofd en past de beelden daarop aan, waardoor het lijkt alsof je echt rondloopt in het oude Rome, tussen de dinosaurussen of in het heelal. Dit maakt het echter, leuker en indrukwekkender dan wanneer je dezelfde beelden bekijkt op een gewoon beeldscherm, maar het is ook vermoeiender. Augmented reality (AR) legt een laagje met beelden of informatie over de werkelijkheid. Je kijkt door je smartphone of door een bril naar de wereld om je heen en ziet Pokémons bij de bushalte. Of je ziet de contouren van

de stad zoals die een eeuw geleden was of juist binnenkort gebouwd gaat worden, je leest de namen van voorwerpen in een andere taal of krijgt instructies voor het repareren van een motor. Augmented reality is heel geschikt voor het geven van de benodigde informatie (in tekst of beeld) op de juiste plaats en het juiste moment."

Welk van de twee is het meest geschikt voor het onderwijs?

"Ik deed mijn afstudeeronderzoek over augmented reality, omdat ik dat altijd spannender vond. AR kan gepersonaliseerd en contextgevoelige informatie geven. Je bent bijvoorbeeld zelf aanwezig op een historische plek en je ziet in AR wat daar vroeger is gebeurd. Deze functie is via een scherm (smartphone) al goed beschikbaar. Maar de grote doorbraak zal komen van de bril-achtige toepassingen, omdat daarmee AR op een

natuurlijke manier verweven kan worden met de dagelijkse ervaring van de wereld. Jammer genoeg wordt AR door de makers vaak spectaculairder gepromoot dan het in feite al is, waardoor het tegenvalt als je het probeert. Denk maar aan de Google Glass, de eerste goed draagbare vorm van AR. In de praktijk bleek het schermpje, het brillenglas, toch wel erg klein. De bril zelf zag er ook wat te opzichtig uit om in het dagelijks leven mee rond te lopen. Het was nog te veel een (duur) 'apparaat'. De techniek was eigenlijk nog niet klaar voor de consument.

Het gave van goedwerkende AR zal zijn dat je het gedurende langere tijd op kunt hebben, terwijl je in je dagelijkse leven – tijdens je werk of op school – andere dingen aan het doen bent. Bijvoorbeeld om de omgeving te verkennen in een onbekende stad. Of om te gebruiken tijdens de vergadering van een team dat een nieuw gebouw ontwerpt. Dan kan iedereen om en in een 3D-model van het betreffende gebouw kijken, terwijl je elkaar gewoon kunt zien, op speciale details kunt wijzen en aantekeningen kunt maken. Of dat tijdens het lezen van een boek je AR-bril opmerkt welk woord je waarschijnlijk niet kent en daar meteen de betekenis of een plaatje bij toont. Uitleg of instructie kan gepersonaliseerd en contextgevoelig gepresenteerd worden, precies op het moment dat je het nodig hebt. Dat vind ik echt gaaf.

Je kunt met virtual reality heel goed de praktijk de klas in halen

Maar er zijn nog technologische hobbels. Om AR betekenisvol te gebruiken, moeten er allerlei relaties gelegd worden met de echte wereld. Die 'tracking'-technologie is nog niet goed genoeg. Afbeeldingen herkennen gaat goed, maar gebaren en 3D-objecten zijn een stuk lastiger. Bovendien zijn de brillen nog niet zo comfortabel; de schermpjes zijn nog niet beeldvullend en slecht te lezen in situaties met (zon)licht. Ik verwacht dat het nog zeker vijf jaar zal duren voor de techniek op het niveau is dat mensen ervan verwachten."



De Lange gaat verder.

"Bij VR ligt het anders, die techniek is al aardig volwassen. Het is al heel bruikbaar. De komende jaren zal het wel (nog) betaalbaarder worden, dat is natuurlijk prettig voor het onderwijs. Bij VR kwam de doorbraak in 2013. Toen leken de headmounted displays voor VR meer op helmen en kostten duizenden euro's. Maar toen in 2013 de eerste ontwikkelaarseditie van de Oculus Rift beschikbaar kwam voor een paar honderd euro, belandde de ontwikkeling van VR in een stroomversnelling. Plotseling konden hobbyisten zelf zo'n ding aanschaffen en in de avonduren games ontwikkelen. De nieuwe generatie VR-brillen zit prettig, ook als je een gewone bril draagt. De lenzen zijn beter en het beeld hapert niet, waardoor duizeligheid en misselijkheid – een veelgehoorde klacht – steeds minder voorkomt. VR is dus al goed inzetbaar in het onderwijs. Je moet wel opletten met de kartonnen VR-brillen (cardboards) die tegenwoordig goedkoop verkrijgbaar zijn. Die zijn niet allemaal van goede kwaliteit."

Geef eens wat voorbeelden van bruikbare toepassingen in de les.

"Het aanbod is nog niet enorm groot, maar ik vind Google Expeditions bijvoorbeeld een volwaardige applicatie, waarbij sociale interactie mogelijk is. Door een koppeling via wifi bevinden alle leerlingen zich in dezelfde virtuele omgeving en kunnen ze op onderzoek, bijvoorbeeld in een diepzeewereld, bij de Chinese muur of ruimtestation ISS. Het is een soort virtuele excursie met de hele klas. De leraar kan de aandacht van iedereen op iets specifiek richten en zo de lesstof verbinden aan de omgeving. De les wordt zo één geheel. De leraar kan de 'expeditie' voorbereiden met de leerlingen, extra informatie geven of vragen stellen terwijl zij rondkijken, en naderhand gezamenlijk met hen terugblikken. Helaas zijn de meeste applicaties gemaakt door programmeurs, niet door vakdidactici; de apps zitten onderwijskundig niet allemaal even goed in elkaar. Bij zulke toepassingen is de VR-ervaring indrukwekkend, maar is geen duidelijk verband tussen de ervaring en de lesstof. Dan voegt het minder toe. De leraar kan dit ondervangen door de toepassing vooraf goed te onderzoeken, zodat hij weet wat hij de leerlingen geeft. En door dan een goede les rond de VR-ervaring te maken met uitleg, opdrachten en evaluaties. Zo kan in een les maatschappijleer heel goed een 360°-documentaire worden ingebouwd. Ik zie VR-toepassingen over het algemeen als aanvulling van de les, niet als vervanging."

Denk eens iets vooruit in de tijd. Welke goede en nuttige VR-toepassingen verwacht jij?

"Als ik mijn fantasie de vrije loop laat, dan zie ik vooral veel mogelijkheden voor VO en mbo. Je kunt met VR heel goed de praktijk de klas in halen. Gebouwen ontwerpen bijvoorbeeld. Of het oefenen van reparaties aan apparaten, kleine medische handelingen en veiligheidsprocedures voordat studenten op stage gaan. Natuurlijk is de echte praktijk de beste oefening, maar in virtual reality kunnen bepaalde procedures heel vaak geoefend worden in een veilige situatie, waarin het geen ramp is als iets fout gaat. Dit is veel minder abstract dan uit een boek of met een filmpje. De transfer van het geoefende van klaslokaal naar praktijk zal zo waarschijnlijk beter gaan. Voor vakken als aardrijkskunde, geschiedenis, biologie of maatschappijleer kunnen VR-apps of 360°-video's worden gebruikt om meer context te geven aan de lesstof. Neem de leerlingen bijvoorbeeld mee naar bijzondere plekken op de aarde en laat ze die analyseren: is dit een oud of een jong gebergte? Welke industrie zal in dit gebied de grootste zijn? En waarom denk je dat? Tekenen in 3D kan al heel goed, bijvoorbeeld met Tilt Brush. Daarbij sta je echt middenin je tekening. Dat is mooi in te zetten voor de kunstvakken of bijvoorbeeld voor het ontwerpen van meubels. Ik ben momenteel onderzoek aan het doen – dat is nog in een pril stadium – naar hoe je met VR leerlingen de mogelijkheid kunt bieden om zich spelenderwijs te verdiepen in abstracte lesstof, die anders moeilijk is voor te stellen. Een voorbeeld: Newtoniaanse natuurkunde kunnen wij vrij gemakkelijk begrijpen, omdat we allemaal ervaring hebben met dingen die kapot vallen. En we hebben allemaal gespeeld met ballen. Zo hebben we een intuïtief begrip van de zwaartekracht ontwikkeld. Dat helpt bij het begrijpen van lesstof. Ik denk dat VR heel goed is in te zetten om intuïties te creëren over fysieke systemen waar we weinig gevoel voor hebben, omdat we er nooit mee hebben gewerkt. Ik denk dan aan hoe (neurologische) netwerken zich gedragen, allerlei microscopische effecten, wellicht kwantummechanica of datavisualisatie. Ook voor wiskundigzinct kan het schelen als leerlingen in VR kunnen spelen met kegelsneden, diagonalen in kubussen en symmetrie in grafieken. Dat ga ik nog verder onderzoeken, mede met de hulp van de prototypes, gemaakt door studenten die mijn vak 'Learning through Virtual Reality' volgen aan de Universiteit Leiden. Ik hoop over anderhalf jaar concrete resultaten van dit onderzoek te hebben."

Wat moet een school aanschaffen als ze met VR of AR aan de slag wil?

"Voor de onderwijspraktijk adviseer ik meestal 'mobile VR', dat wil zeggen een headset die met een smartphone werkt. Over de bring your own device (BYOD) oplossing waarbij bijvoorbeeld Google Cardboard-brillen gebruikt worden met de telefoons van leerlingen, ben ik niet zo enthousiast. Er zijn vrij goede kartonnen brillen beschikbaar, die van Kennisnet bijvoorbeeld. Sommige goedkope doen het ook best aardig, maar er zit ook veel troep tussen. Ook niet alle smartphones voldoen. Soms zijn ze te klein of het scherm is kapot, of het beeld wordt schokkerig weergegeven. Wel jammer als dat voor leraren of leerlingen de eerste ervaring met VR is en ze daarop afknappen. Als een school het zich kan veroorloven, adviseer ik om te investeren in apparaten met een hogere kwaliteitsgarantie. Interactiviteit vind ik erg belangrijk, zodat leerlingen niet alleen rond kunnen kijken, maar ook op verkenning kunnen gaan. Dingen kunnen aanwijzen of oppakken. Tot voor kort boden eigenlijk alleen een Oculus Rift of HTC Vive intuïtieve interactie. Nog steeds is dat de meest indrukwekkende ervaring, met de mogelijkheid om rond te lopen en twee handen te gebruiken. Maar zowel de Gear VR als Google Daydream bieden binnenkort controllers – vergelijkbaar met die van de Wii – die veel nieuwe interactie mogelijk maken op mobiele headsets. Deze sets kosten inclusief telefoon en controller zo'n 500 tot 600 euro. Voor een lessenserie mediawijdsheid waarin deze nieuwe spannende techniek centraal staat, kan BYOD natuurlijk wel. Schaf een paar verschillende cardboards aan, laat leerlingen hun smartphones meebrengen en testen. Laat ze maar 360°-foto's bekijken, filmpjes opzoeken op YouTube en apps ontdekken en beoordelen. Ook voor een verkennende studiemiddag met collega's is dat best een goede insteek. Maar als ik schooldirecteur was en serieus overwoog om VR in te zetten als lesmateriaal, dan zou ik op zoek gaan naar een spaarpotje of een sponsordag organiseren."

Kunnen leraren en leerlingen ook al zelf 3D-materiaal maken?

"Ja. Een virtuele tour is niet moeilijk te maken. Je kunt met een speciale camera of met de Cardboard-app op een telefoon 360°-foto's maken. Of je kunt 3D-modellen ontwerpen met SketchUp of Doodle3D en die vervolgens in VR bekijken. Met CoSpaces maak je zelf hele werelden. En met

A-Frame maak je simpele websites met VR-elementen. Er kan best veel, soms ingewikkeld, soms simpel. Maar let op: het kost al snel veel tijd."

Wat raad je scholen of leraren(teams) aan die willen beginnen met VR en AR in hun lessen?

"Een paar tips:

- Verwacht niet dat VR of AR je lessen kunnen vervangen. Een VR-ervaring is zo intens, die moet niet langer dan een kwartiertje duren. Laat niet de toepassing je les overnemen, probeer het in te zetten als onderdeel van je lesontwerp.
- Besteed tijd aan het uitproberen van veel verschillende toepassingen: een virtuele tour, 360°-foto's, 3D-tekenen. Probeer zicht te krijgen op welke toepassingen eigenlijk alleen voor vermaak zijn (een achtbaanfilmpje) en welke goed ingezet kunnen worden als leermiddel. Alleen erover lezen of horen vertellen, is niet genoeg. Je moet het echt ervaren om er een goed beeld van te krijgen. Ga op onderzoek uit, test veel, zoek op verzamelsites naar tips, twitter erover, praat met collega's. Organiseer informele bijeenkomsten of meet-ups om kennis en ervaringen te delen en ga samen aan de slag met het testen – of zelf maken – van toepassingen.
- Er zijn goede en betaalbare spullen te koop, maar zoek het goed uit. Probeer zelf, vraag collega's. Sommige brillen van een paar euro zijn prima, andere zijn echt superslecht. Dat zie je niet zo maar aan de prijs of aan de buitenkant.
- Als je echt geregeld met leerlingen aan de slag wilt met AR of VR, is het BYOD-concept (bring your own device) niet aan te raden.
- Interactiviteit geeft een belangrijke extra dimensie. Leerlingen kunnen actief onderzoeken, verplaatsen, tekenen. Daar leren ze veel meer van (en het is leuker) dan alleen rondlopen en kijken. Dus zeker als je een wat duurdere bril wilt aanschaffen, kies er een waarbij je ook hun handen kunnen gebruiken. Dat is veel intuïtiever dan lang naar één plek kijken om een knop te selecteren of iets dergelijks." ■



Wie is Robin de Lange?

Robin de Lange deed een gecombineerde bachelor natuurkunde en filosofie, en een master Media Technology. Hij studeerde af op een onderzoek naar AR-toepassingen in het onderwijs. Zijn lopende promotieonderzoek gaat over educatieve VR-toepassingen. De Lange geeft les aan de Universiteit Leiden en begeleidt studenten met hun masterscriptie op het gebied van VR en het bouwen van prototypes. Vanuit zijn bedrijf VR Learning Lab deelt De Lange graag de opgedane kennis met anderen. Hij verzorgt workshops en masterclasses over hoe je als leraar VR kunt implementeren in je eigen les: wat werkt wel, wat werkt niet, wat kost het en waar moet je op letten? In september start een nieuwe serie masterclasses. vrlearninglab.nl



Meer weten? Bekijk deze sites

virtualrealityyurls.net (onderwijstips van Ina Beltman)
meesterjasper.nl/index.php/nieuws/vr-blog (onderwijstips van Jasper Bloemsma)
virtualrealityyurls.net (klik op virtual reality, onderwijstips van Susan Spekschoor)
vrat.wauwel.nl (VR-kunst door Rein Bijlsma)