

Op weg naar Extended Reality in het onderwijs;
resultaten van 2 jaar experimenteren.



Meer impact op opleiden
voor de praktijk.

Inhoudsopgave

1. OVERALL BEVINDINGEN PROGRAMMA XR.....	3
1.1 AMBITIE, SAMENHANG EN SAMENWERKING.....	3
1.2 BEHAALDE DOELEN	4
2. RESULTATEN VAN DE DEELPROJECTEN PROGRAMMA XR	5
2.1 EXPERIMENTEN UITVOEREN	5
2.2 PROFESSIONALISERING OPZETTEN.....	7
2.3 INFRASTRUCTUUR ORGANISEREN	8
2.4 ONDERZOEK DOEN	9
2.5 INFORMATIEVOORZIENING ORGANISEREN	9
2.6 NETWERK VERGROTEN	10
3. OVERALL BEVINDINGEN VOOR TOEPASSING XR IN HET ONDERWIJS.....	11
3.1 UITGANGSPUNTEN INZET XR VOOR LEERPROCESSEN	11
3.2 ONTWIKKELING VAN EEN XR-PRODUCT; AANPAK EN INVESTERING	11
3.3 UITVOERING: GEBRUIK VR IN HET ONDERWIJS.....	13
4. LEERERVARINGEN	15
5. ADVIEZEN	18
BIJLAGEN:	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

1. Overall bevindingen programma XR

Ambitie

De RHA heeft de ambitie om XR als leermiddel aan het leerproces van Health Professionals toe te voegen daar waar dit leidt tot dieper leren en/of het aanreiken van complexe, moeilijk toegankelijke leersituaties. Op deze wijze wordt de impact van het persoonsgericht en innovatief onderwijs, opleiden en leren door XR vergroot. Deze is gebaseerd op de RHA visie op digitale onderwijsinnovatie.

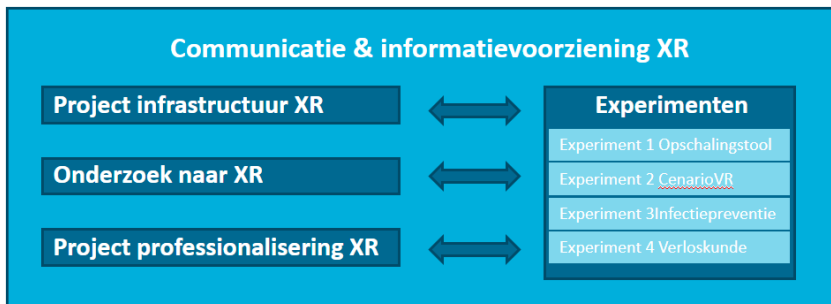
1.1 Ambitie, samenhang en samenwerking



Overall resultaat met betrekking tot de ambitie

Tijdens het programma hebben we in experimenten aangetoond dat we XR als aanvullend, krachtig leermiddel in kunnen zetten voor het onderwijs en opleiden binnen het Radboudumc. Op basis hiervan concluderen we dat de meerwaarde van XR vooral ligt in het flexibiliseren en de kwaliteitsverbetering van (werkplek)opleiden voor diverse groepen health professionals. Dit leidt tot beter voorbereide studenten met meer zelfvertrouwen. De begeleiding in de werkpraktijk kan hiermee efficiënter worden.

In de verdere verslaglegging zal aangegeven worden tot welke concrete resultaten dit heeft geleid en aan welke condities voldaan moet worden om het breder in het onderwijs en voor opleiden in te zetten.



Samenhang

De experimenten zijn de spil van het programma geweest waarin in projectteams is gewerkt aan de ontwikkelingen van een nieuw leermiddel voor het (academisch) onderwijs met de mogelijkheid voor inzet in het interprofessioneel opleiden. Op basis van de producten en leerervaringen is een analyse gemaakt van de vereiste infrastructuur en beheer en is gewerkt aan de noodzakelijke professionalisering. Er is beperkt literatuuronderzoek gedaan. Communicatie en informatievoorziening heeft geleid tot bekendheid bij een deel van de docenten en medewerkers van de RHA over de inzet van XR in het onderwijs.



Samenwerking

Intensiteit, prioritering en een juiste mix van expertise is wat de samenwerking in het programma heeft gekenmerkt. Het programma heeft tot inzichtgevende resultaten geleid voor het onderwijs en opleiden binnen de RHA. Dit is bereikt door een goede en intensieve samenwerking van alle betrokkenen en het prioriteit geven aan de projecten in de schaars beschikbare tijd van iedereen. Het was een samenspel van betrokken mensen met verschillende expertises: Inhoudsdeskundigen (health professionals), studenten, onderwijskundigen en onderwijstechnologie, informatiemanagement, ondersteuning ICT in onderwijs en amaneuensis, allemaal noodzakelijk om tot dit resultaat te komen.

Samenwerking in de kerntaak onderwijs en opleiden met health professionals en RHA inspireerde breder dan alleen voor onderwijs: dit inspireerde ook voor toepassingen in de zorg. De programmatische aanpak in diverse projecten werd gezien als een belangrijke ondersteuning voor het realiseren van de resultaten bij innovatieve projecten. Ervaringen van docenten die reeds eerder geëxperimenteerd hebben met XR in

het onderwijs hebben bijgedragen aan het creëren van een completer inzicht in wat nodig is om XR in het onderwijs in te zetten.

Doelen

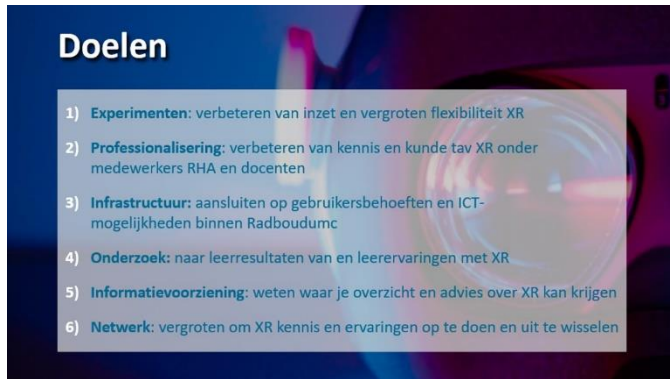
- 1) **Experimenten:** verbeteren van inzet en vergroten flexibiliteit XR
- 2) **Professionalisering:** verbeteren van kennis en kunde tav XR onder medewerkers RHA en docenten
- 3) **Infrastructuur:** aansluiten op gebruikersbehoeften en ICT-mogelijkheden binnen Radboudumc
- 4) **Onderzoek:** naar leerresultaten van en leerervaringen met XR
- 5) **Informatievoorziening:** weten waar je overzicht en advies over XR kan krijgen
- 6) **Netwerk:** vergroten om XR kennis en ervaringen op te doen en uit te wisselen

1.2 Behaalde doelen

De doelen zoals beschreven in het programmaplan zijn bereikt, al variëren ze qua diepgang en omvang. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van het programma per doel of deelproject beschreven en in hoofdstuk vijf vertaald naar een integraal advies.

In de bijlage zijn van alle deelprojecten meer uitgebreide beschrijvingen te vinden.

2. Resultaten van de deelprojecten programma XR



De resultaten van het programma worden hieronder per doel of deelproject beschreven en in hoofdstuk vijf vertaald naar eindadviezen. De doelen van het programma zijn:

1. Experimenten uitvoeren
2. Professionalisering opzetten
3. Infrastructuur organiseren
4. Onderzoek doen
5. Informatievoorziening organiseren
6. Netwerk vergroten

2.1 Experimenten uitvoeren

De vier uitgevoerde experimenten hebben de volgende resultaten opgeleverd.

Experiment 1:

- Er is een [Opschalingstool](#), een productietool voor AR en VR applicaties, ontwikkeld met 3D-functionaliteit en interactieve vragen. De tool dient echter nog wel goed te worden getest en gedebugd. Het werkproces om een casus te ontwikkelen met deze tool is beschreven en er is een handleiding beschikbaar; maar deze moet worden doorontwikkeld.

- Er zijn 2 AR [casussen](#) binnen de tool ontwikkeld over Brandwonden en Endodontie. Deze zijn door een kleine groep studenten getest (n=8) en geëvalueerd.

Brandwonden: [Demo Brandwondencasus Opschalingstool \(vimeo.com\)](#)

Endodontie: [Definitieve promotievideo - YouTube](#)

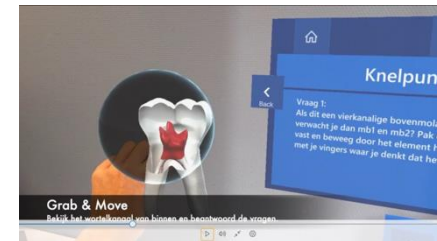
- Een derde casus voor Oncologische wonden kon niet worden afgerond, omdat de 3D beelden niet voldeden voor de leerdoelen die aan de voorkant waren opgesteld.

Conclusie: deze 3D-productietool is veelbelovend voor onderwijs maar de huidige tool is echter nog niet gereed om breed ingezet te worden voor casus-ontwikkeling door docenten.

Experiment 2:

- De bestaande tool [CenarioVR](#) is gekozen voor de ontwikkeling van VR casuïstiek en getest met vier casussen.

- a) van ongeval, SEH tot IC in beeld: [Onderwijsinnovatie: de werkpraktijk dichtbij \(bbvms.com\)](#)



b) Verkennen van het MRI lab bij Donders Instituut: [XR in het Onderwijs | Casus: Virtual Labtour | Nils Kohn \(bbvms.com\)](#)

c) Over grenzen heen - consult patient met oorpijn: [XR in het Onderwijs | Casus: Over grenzen heen | Petra van Gurp \(bbvms.com\)](#)

d) VR in de OK (DSATC): [XR in het Onderwijs | Casus: VR in de OK | Edward Tan \(bbvms.com\)](#)

De ervaring die hiermee is opgedaan, was een belangrijke basis voor experiment 3 en 4.

- Inrichten infrastructuur: Er zijn acht licenties voor ontwikkelaars en voor een aantal RHA medewerkers is de vereiste hard- en software geregeld om hiermee te kunnen werken. Functioneel beheer is belegd bij ICTO, maar er is nog geen (contract)eigenaar van de licenties na het programma XR. Die eigenaar zal het aantal licenties en de doorbelasting moeten beheren.

- De ontwikkelde casussen zijn nu online beschikbaar via CenarioVR Live, de tijdelijke cloudoplossing die de leverancier aanbiedt. Om te voldoen aan de eisen van IM, zal deze tijdelijke oplossing vervangen moeten worden door een nog nader te bepalen definitieve oplossing. Hierover meer in het advies over infrastructuur.



Experiment 3: [XR in het onderwijs: Infectiepreventie Olga Coenen](#)

- Een aantrekkelijke en realistische **VR applicatie** voor gebruik bij **Infectiepreventie** trainingen, met game-elementen, waarin studenten en zorgprofessionals ervaren welke keuzes moeten worden gemaakt in hun werk, wat de consequenties en vervolgstappen zijn, en hoe de communicatie met patiënten en collega's verloopt. De VR-training bestaat uit drie casussen, die in moeilijkheid/complexiteit variëren, en waarin verschillende vormen van infectiepreventiemaatregelen nodig zijn. De lerende verplaatst zich steeds in de rol van een zorgprofessional die zorg verleent aan patiënten in verschillende contexten.

- Een **ontwerpdocument** met leerdoelen, interactievormen, afgebakende inhoud voor de te ontwikkelen XR applicatie en game-elementen is opgeleverd, om een consistente aanpak bij eventuele vervolgtrajecten te borgen.

- Tijdens de ontwerpfase is ook een **prototype** van de beoogde VR applicatie gebouwd. Deze is gebruikt om bij studenten en andere stakeholders feedback op te halen m.b.t. de inhoud, interface en interactie, en om meer commitment en betrokkenheid te creëren.

- Er is nog een bijstelling nodig om de casussen structureel in het curriculum op te kunnen nemen.



Experiment 4:

[XR in het Onderwijs: Acute verloskunde | Jeroen van Dillen \(bbvms.com\)](#)

- Een aantrekkelijke en realistische **VR applicatie** voor gebruik in onderwijs **Acute verloskunde**, met scenario's in een interprofessionele context, met game elementen, waarin studenten geneeskunde ervaren welke keuzes moeten worden gemaakt in een acute situatie, en wat de consequenties en vervolgstappen zijn, hoe de overdracht met zorgprofessionals verloopt en de communicatie met patiënten en partner. De VR-module bestaat uit twee scenario's: één in de thuisituatie en één in de ziekenhuis context. De student heeft eerst de rol van verloskundige, daarna die van AIOS. De gamification houdt in dat er een verhaallijn is met tijdsdruk, levels en responsieve feedback.

- Een **ontwerpdocument** met leerdoelen, interactievormen, afgebakende inhoud voor de te ontwikkelen XR applicatie, game-elementen.

- Tijdens de ontwikkeling is tevens een **prototype** van de VR applicatie gebouwd. Deze is gebruikt om met studenten uit de doelgroep een pilot test te



doen; de feedback is gebruikt voor een goede doorontwikkeling. Daarnaast is deze gebruikt om de opdrachtgevers een beeld te geven van het in ontwikkeling zijnde product.

De resultaten van de experimenten komen in hoofdlijnen overeen met de beoogde resultaten, waarbij voor de Opschalingstool nog een nadere keuze moet worden gemaakt (zie eindadvies) en het advies m.b.t. CenarioVR is om door te gaan. Voor het onderwijs hebben experiment 3 en 4 voor het curriculum bruikbare producten opgeleverd; deze applicaties zijn ook binnen de geplande tijd en budget gerealiseerd.

2.2 Professionalisering opzetten

Oorspronkelijk was het doel alle docenten te bereiken met XR professionalisingsactiviteiten; dat bleek te ambitieus. Dit project heeft de volgende resultaten opgeleverd.

- a) **Week van XR** (juni '22) in het Experience center, bedoeld ter inspiratie en kennismaking voor docenten. Deze had helaas minder impact dan gehoopt gezien het geringe aantal bezoekende docenten en medewerkers. Het daaropvolgende event is dichterbij de werkplek van docenten georganiseerd om de drempel voor kennismaking met XR zo laag mogelijk te maken.
- b) **XR Roadshow** (febr. '23) is op meerdere locaties georganiseerd, verdeeld over meerdere dagen: bij de ingang van het personeelsrestaurant van het ziekenhuis, de hal van het Studiecentrum en in de hal van Tandheelkunde. Geïnteresseerde docenten en medewerkers hebben meerdere collega-docenten kunnen spreken uit de XR experimenten en de toepassingen kunnen ervaren, filmpjes e.d. gezien e.d. Ook zijn er flyers 'XR in het onderwijs' uitgedeeld waarin verwezen werd naar onze intranetpagina 'Extended Reality (XR) in het onderwijs' waar veel informatie beschikbaar is voor docenten.
- c) **Onderwijsmarkt** (juni '23) in het Experience Center, hierin zijn de ervaringen met de XR experimenten opnieuw onder de aandacht gebracht van docenten en medewerkers en konden zij in gesprek gaan met docenten die XR in het onderwijs gebruiken. Hier ontstonden geanimeerde gesprekken om ervaringen waarin ervaringen werden uitgewisseld.
- d) Aanvullend is er voor collega's van de RHA met **XR sessies** in het eigen team gewerkt, laagdrempelig, om kennis te maken met de mogelijkheden van XR in het onderwijs. Dit is met veel enthousiasme in de teams ontvangen wat maakt dat we deze werkwijze breder zullen gebruiken in zowel teamsessies met eigen collega's alsook in de XR workshop voor alle docenten en RHA collega's.
- e) In de **Menukaart** van de RHA zijn een workshop en een game over XR in het onderwijs toegevoegd. De game is nog in ontwikkeling en komt op een later tijdstip beschikbaar. Op deze manier kunnen docenten kennis maken met de mogelijkheden en didactische meerwaarde van XR in hun eigen onderwijs.
- f) **Professionalisering** heeft plaatsgevonden bij zowel een aantal docenten (bezoekers van de markten en deelnemers aan de experimenten) als bij medewerkers RHA. De conclusie was dat we ons moeten richten op geïnteresseerde docenten en docenten die een eigen toepassing willen ontwikkelen. Zij zijn de docenten die XR mogelijk op korte termijn in het onderwijs gaan inzetten; gezien de beperkte RHA capaciteit is dit een



efficiënte inzet van de expertise van de medewerkers. Een aantal RHA medewerkers moet in staat zijn docenten te adviseren over de inzet van XR in het onderwijs. Hiertoe is gestart met de opzet van een praatplaat om de juiste vragen te stellen m.b.t. XR als leermiddel.

2.3 Infrastructuur organiseren

Dit project heeft de volgende resultaten opgeleverd:

- a) Een **infrastructuur** die gebruik van Extended Reality (XR) voor kleinschalig gebruik (groep van max 15 studenten) de komende twee jaar voor de RHA mogelijk maakt:
 - Een beperkt aantal RHA XR-devices (VR-brillen en een Hololens) voor inzet in het onderwijs;
 - Een procesbeschrijving waarin de organisatie, processen en afspraken voor het gebruik en beheer van de RHA XR-devices vastgelegd zijn (bijlage 1);
 - Er is een marktonderzoek gedaan naar een beheerplatform voor de devices. Dit platform bleek onvoldoende meerwaarde te hebben. De XR-devices worden nu handmatig door de RHA beheerd.
 - Een teamsite met handleiding voor beheer, ondersteuning en aanvraagformulieren om XR-devices te kunnen reserveren (zie bijlage 2);
- b) Het **beheer en uitlenen van de RHA XR-devices** is in de lijnorganisatie belegd. De benodigde inzet is in lijn met de uitgevoerde experimenten, voor XR in het onderwijs is nog onduidelijk wat dit aan inzet in de toekomst vraagt;
- c) **Kaders** voor de komende twee jaar voor aanschaf van nieuwe **XR-devices en applicaties**, die tevens als input/basis dienen als over twee jaar een herijking uitgevoerd wordt: zie bijlagen 3, 4 en 5 voor o.a. de (niet-)functionele eisen XR, architectuurschets voor de toekomst en use cases die vanuit gebruikersperspectief (beheer, docent en student) de wensen t.a.v. XR beschrijven;
- d) **Voorstel** voor het realiseren van een **LTI-koppeling** (Learning Tool Interoperability, de standaard die gebruikt wordt om koppelingen met een leersysteem te realiseren) tussen leermaterialen (zie bijlage 6), zodat alle digitale leermiddelen via LTI te koppelen zijn met leermanagementsysteem Brightspace en de Online Leeromgeving (CAPP);
- e) **Voorstel voor ondersteuning XR onderwijs** tijdens contacturen: volledige ondersteuning door een student assistent indien XR-onderwijs nieuw is voor de docent/trainer, en als deze bekend is met de materie via een helpdesk (amanuensis);
- f) Voor de XR-applicaties CenarioVR en de Opschalingstool is de **BIV-classificatie** opgesteld (zie bijlagen 7 en 8). De maatregelen zijn door de Security Officer IM beoordeeld, afwijkingen/vervolgacties zijn besproken met en worden doorgevoerd door de RHA;
- g) **Samenwerking** binnen de RHA en daarbuiten
 - Voor het functioneel beheer zijn afspraken gemaakt voor de huidige situatie, maar ook voor de overgang van de werkzaamheden van team ICTO naar team Functioneel beheer;
 - Contacten met de RU en de HAN om ervaringen met VR in het onderwijs met elkaar te delen en te kijken waar we elkaar kunnen helpen. Zo



heeft een werkbezoek aan de HAN tot aanbevelingen geleid voor centraliseren opslag brillen (reeds door beheer gerealiseerd) en voor de toekomst betere voorzieningen voor het opladen en vervoeren van de VR-brillen (bijlage 9).

De bijlages waarnaar verwezen wordt zijn onderdeel van Bijlage 6 blz. 22.

2.4 Onderzoek doen

Het onderzoek heeft zich beperkt tot een literatuuronderzoek. De reden hiervoor is dat dit thema niet past binnen de onderzoeklijnen van de RHA en er geen aanvullende capaciteit beschikbaar was.

2.5 Informatievoorziening organiseren

Dit project heeft de volgende resultaten opgeleverd:

- a) Het [communicatie- en activiteitenplan](#) van [programma XR](#) is gerealiseerd (op basis van de opgedane ervaringen is dit regelmatig aangepast).
- b) Er is een [internetpagina XR in het onderwijs](#) gemaakt waarop de informatie over het Programma XR en XR algemeen te vinden is. Deze is ingericht vanuit het perspectief van de gebruiker. Deze moet als centraal punt gaan fungeren. In alle documenten wordt hiernaar verwezen.
[Extended Reality \(XR\) in het onderwijs - Radboudumc](#)
- c) Er zijn diverse [postbussen](#) voor vragen en advies rondom XR. Alle worden gefilterd bij postbus 1Loket en doorgezet naar de andere postbussen. Het directe gebruik van de 'Postbus Devices' is nu alleen nog door de deelnemers van de experimenten voor het reserveren van de brillen. Als XR verder geïmplementeerd wordt, wordt deze postbus opengesteld voor breder gebruik. Bij de 'Postbus Technology Enhanced learning' kunnen vragen omtrent XR geplaatst worden. Alle postbussen worden vanuit de RHA beheerd en vragen worden adequaat beantwoord of doorgezet.
- d) Over alle experimenten is aantrekkelijk [promotiemateriaal](#) aanwezig in de vorm van video's. Op basis van interviews die gehouden zijn met initiatiefnemers en studenten is gevraagd naar ervaringen. Ook is er artikel verschenen in de Radbode over het experiment Acute Verloskunde. Zie de bijlage voor de videolinks.
- e) Er is een overzicht van [XR toepassingen en ontwikkeltools](#) beschikbaar voor docenten. Hierin is opgenomen wie contactpersoon is, voor welke doelgroep het toepasbaar is en welke actie docenten moeten ondernemen voor toepassing in hun eigen onderwijs.



- f) De resultaten en bevindingen vanuit het programma XR zijn in [presentaties](#) gedeeld met geïnteresseerden. We hebben ons geprofileerd met XR door te presenteren bij de SURF en RU onderwijsdagen, het NVMO (medisch onderwijs) congres, de RHA talks, Bazar, CREA bijeenkomsten, XR Roadshow en de onderwijsmarkt.

2.6 Netwerk vergroten

Dit project had als beoogd resultaat:

1. De RHA werkt samen in een (inter)nationaal onderwijs netwerk om innovatief te zijn en te blijven.
2. De RHA werkt samen in het netwerk van VR in de zorg, ook aangaande infrastructuur en koppeling zorg en consequenties voor onderwijs.

Om deze resultaten te bereiken zijn tal van initiatieven ontplooid met de volgende resultaten:

- a) Opstelling van een [RHA profiel](#) gericht op het thema [XR](#), waarin de ambitie en kwaliteiten van de RHA zijn samengevat.
- b) Een lijst met interne en externe [partners](#) (contactgegevens en aanspreekpunt vanuit de RHA). Voor relatiebeheer is een visueel gemaakt waarin de belangrijkste partners rondom XR, met doelen, inzichtelijk zijn gemaakt. Er moeten nog afspraken worden gemaakt over het actueel houden van dit overzicht. Een analyse van relevante netwerkpartners m.b.t. het thema XR (gevisualiseerd en geprioriteerd, na analyse). Op basis van deze analyse is er een keuze gemaakt om de samenwerking te richten op uitwisselen (Universiteit Twente), behouden (The Simulation Crew) of voortzetten en versterken (HAN iXperium Health, SURF, TLC RU, NVMO). Ook is er een matrix gemaakt waarin per partner de doelen van samenwerking inzichtelijk zijn.
- c) De [voorlopers](#) zijn geïdentificeerd binnen het Radboudumc en met ieder van hen zijn persoonlijke gesprekken gevoerd aangaande hun positie, ervaring en visie m.b.t. XR.
- d) Vanuit het team Technology Enhanced Learning (TEL) van de RHA, zijn er sleutelposities ingenomen in belangrijke [communities](#) zoals de SIG-groep XR van de RU.
- e) Tussen [VR zorg loket](#) en RHA heeft er afstemming plaatsgevonden over inhoud en werkwijze m.b.t. XR, ook voor het consortium Dutch. We gaan verkennen of we de AR-brillen van VR zorgloket kunnen inzetten voor werkplek gerelateerde vraagstukken (bijv. door een groep verpleegkundigen mee te laten kijken met een handeling van een arts). Dit impliceert dat we XR in de toekomst ook mogelijk meer naar de werkplek van de zorgprofessional kunnen brengen.



3. Overall bevindingen voor toepassing XR in het onderwijs

3.1 Uitgangspunten inzet XR voor leerprocessen

Leerdoelen als basis

De start bij het ontwikkelen en inzetten van onderwijs/ opleidingsprogramma's is altijd het scherp krijgen van de behoefte aan leren en dit vertalen naar leerdoelen (de kennis, vaardigheden en/of houding die moeten worden getraind). Leerdoelen en daarmee afgestemde leeractiviteiten zijn altijd het uitgangspunt van de ontwikkeling van XR geweest en moeten dit ook blijven.

Criteria voor inzet XR

Met XR kun je de leeromgeving verrijken en een levensechte ervaring creëren die je in een normale trainingssituatie niet kunt realiseren. Tegelijkertijd is XR ook arbeidsintensief om te ontwikkelen. Daarom is een goede afweging van de meerwaarde en haalbaarheid in de keuze essentieel. XR heeft meerwaarde in de volgende situaties:

- Voor het trainen van complexe vaardigheden die moeilijk op een andere wijze zijn te trainen: vanwege onveiligheid voor cursist of patient, kostbare vereiste materialen of voor weinig voorkomende maar belangrijke situaties.
- Daarbij gaat het om leren in een praktische context, met de mogelijkheid voor de lerende om keuzes te maken en directe feedback te krijgen. Dit stimuleert dieper leren en versterkt de effectiviteit van de vaardigheidstraining.

Met XR is ook plaats- en tijd onafhankelijk leren mogelijk, en frequent oefenen van onderdelen die de lerende lastig vindt (gepersonaliseerd leren). Het draagt tot slot ook bij aan een veilige leeromgeving waarin de lerende fouten kan maken zonder consequenties voor de patiënt. Inzet van XR zal doorgaans een toevoeging aan het onderwijs zijn (blended ontwerp); de aanvullende training in de praktijk blijft belangrijk.

Meer onderzoek naar de effectiviteit van XR voor specifieke leerdoelen is echter ook gewenst; de ontwikkeling van XR wat betreft optimale ontwerpkeuzes voor de realisatie van bepaalde doelen en gebruikte technologie staat nog in de kinderschoenen.

Op basis van de bestaande inzichten, aangevuld met ervaringen uit de experimenten is een praatplaat gemaakt, met de afwegingen voor de keuze van specifieke onderwijsvormen. Deze kan door de RHA adviseurs gebruikt worden in de docent advisering.

3.2 Ontwikkeling van een XR-product; aanpak en investering

Op basis van de ervaringen in het programma adviseren we bij de ontwikkeling van een XR-product de volgende aanpak:

A. Werken met een multidisciplinair team.

Hierin zitten deskundigen op het terrein van (medische) inhoud, didactiek & onderwijs ict, technisch tool ontwerp en video-opnames. Ook bij doorontwikkeling van meerdere toepassingen (brede opschaling) blijft deze samenwerking tussen disciplines noodzakelijk. De rol van de

inhoudsdeskundige is bijvoorbeeld vaststellen van leerdoelen (met advies onderwijskundige), schrijven van de scenario's en daarbij passende vragen, rekening houdend met het gekozen ontwerp en de mogelijkheden van de ontwikkelingstool.

B. Projectmatige aanpak

De projectmatige aanpak bleek effectief: vooraf afspraken maken over de wie de opdrachtgever is, over het te ontwikkelen eindproduct (incl. doelen), afspraken over de rollen, taken en randvoorwaarden, incl. tijdzet door betrokkenen. Daarnaast het accorderen van ontwerpkeuzes door opdrachtgevers & stuurgroep. Deze aanpak is vooral essentieel bij grotere, multidisciplinaire projecten. Een check op randvoorwaarden houdt bijvoorbeeld ook in dat als er 3D-beelden nodig zijn, nagegaan wordt of deze al beschikbaar zijn of zelf geproduceerd kunnen worden.

C. Werken met een prototype

Bij innovatieve projecten is het bouwen en testen van een prototype essentieel voor een goede kwaliteit van het eindproduct. Dit kan aan de doelgroep worden voorgelegd en gebruikt om feedback op te halen, en om met opdrachtgevers in gesprek te gaan over wat zal worden ontwikkeld.

D. Samenwerking met externe partijen

Externe partijen zijn noodzakelijk voor bijvoorbeeld het gebruik van tools (of evt het bouwen ervan) en voor het opnemen en monteren van professionele 360 graden video's.

E. Keuze tool voor ontwikkeling XR

CenarioVR is een geschikte tool waarmee virtual reality toepassingen (modules) gemaakt kunnen worden voor het onderwijs. Het is geen tool die door alle docenten gebruikt kan worden om zelf te ontwikkelen; dit zal door gespecialiseerde onderwijsontwikkelaars moeten gebeuren.

F. Expertise VR

Een knelpunt is het tekort aan expertise en beperkte capaciteit binnen RHA (team Technology Enhanced Learning) om nieuwe of vervolg casussen te ontwikkelen in CenarioVR. Voor het ontwerp en bouwen kan weliswaar gebruik worden gemaakt van ingehuurde (technisch) specialisten, student-assistenten en (deels) stagiaires, maar de aanbeveling is om voldoende onderwijskundige expertise in ontwerp XR en gebruik van CenarioVR binnen de RHA (team Technology Enhanced Learning) te ontwikkelen.

G. Kosten en baten

Alle casussen zijn intern ontworpen en ontwikkeld, met inzet van eigen inhoudsmensen, onderwijskundige en technische expertise. Experiment 2, 3 en 4 zijn binnen de tijd en het beschikbare budget ontwikkeld. Experiment 1 (Opschalingstool) kostte aanzienlijk meer tijd en geld dan verwacht. Dat kwam omdat er in eigen beheer een tool werd ontwikkeld, waarvan de kosten vooraf moeilijk waren in te schatten. Ook was de docent niet vertrouwd met de tool en kostte het inhoudelijk ontwikkelen in een tool die nog werd gebouwd veel extra tijd. In latere projecten is

met een bestaande tool gewerkt en werd het ontwikkelen door de XR-ontwerper en student-assistent gedaan, dit werkte efficiënter. Uit de samenvatting van de experimenten blijkt dat de casussen die in het curriculum kunnen worden ingezet (uit experiment 3 en 4) ca 1000-1500 uur ontwikkeltijd (alle projectleden samen) en €1.500 - videoproductie per casus vroege . In totaal ging het om ca €57.000 - €67.000,- per casus, zie voor verdere details Bijlage 3 en 4. Dit zijn vrij lage kosten voor zo'n intensieve, multidisciplinaire productie, omdat het grotendeels intern kon (deels gefinancierd door het RHA XR-programma en deels door de betrokken afdeling). De baten zijn: levensecht en flexibel en vaardigheden kunnen trainen, die anders moeilijk te trainen zijn, waardoor studenten beter voorbereid en meer zelfverzekerd de praktijk instappen. Dit vermindert de belasting op de begeleidingscapaciteit. Vanuit de projectmatige aanpak hebben we ook ervaren dat wanneer het project goed wordt voorbereid en begeleid (inzet projectleiding, onderwijskundige en technische expertise), de tijd van inhoudsdeskundigen beperkt kan blijven. Voor vervolprojecten blijven de kosten grotendeels vergelijkbaar, aangezien de meeste tijd gaat zitten in het schrijven van het script, instructies voor acteurs, goede voorbereiding en realisatie video-opname e.d. Dit is bij elke casus weer maatwerk.

3.3 Uitvoering: gebruik VR in het onderwijs

A. Evaluatie onder studenten

De VR-modules van de experimenten 3 (Infectie Preventie) en 4 (Acute Verloskunde) zijn bij grotere groepen studenten in het onderwijs getest. Uit de evaluaties van Acute Verloskunde (response was 93%, n=25) blijkt dat een grote meerderheid de VR-module ervaart als realistisch, leerzaam, leuk en motiverend, met toegevoegde waarde t.o.v. andere leervormen. Het biedt volgens studenten mogelijkheden om vaardigheden te oefenen die normaal niet makkelijk in de praktijk zijn te oefenen, op een veilige manier en geeft meer inzicht in diverse rollen. De meerderheid zou meer XR-onderwijs willen, omdat de casuïstiek veel realistischer is en een goed idee geeft van de praktijk; bijvoorbeeld acute onderwerpen, trauma, SEH. Ook vindt een grote meerderheid de plenaire nabespreking met een docent (voor vragen, verdieping en discussie) heel zinvol.

B. Evaluatie onder docenten

De docenten zijn positief over de resultaten van de experimenten voor het onderwijs. Voor experiment 3 en 4 (InfectiePreventie en Acute Verloskunde) geldt dat men de applicatie structureel wil inzetten in het curriculum, en ook kijken naar mogelijke inzet voor bredere groepen. Docenten vinden de plenaire nabespreking van de ervaringen met de applicatie belangrijk voor verdieping. De docenten van InfectiePreventie willen de applicatie ook graag extern kunnen aanbieden. Dit is nu nog niet mogelijk.

C. Beheer en gebruik VR brillen

Het logistieke proces en de ondersteuning rondom gebruik van VR brillen door groepen studenten, moet goed geregeld worden wanneer VR structureel in het onderwijs gebruikt gaat worden: beleggen van beheer, opladen van brillen, tijdig downloaden van de juiste scenario's op de brillen, hygiëne maatregelen bril, etc. Het beheer van de brillen gebeurt nu handmatig; op termijn is het wenselijk dat via een platform te

automatiseren. Het bleek tijdens het programma nog niet mogelijk om voor een efficiënt beheerplatform te kiezen.

D. Misselijkheid bij gebruik VR

Onder de evaluatie bij Acute Verloskunde bleek dat een aanzienlijke groep misselijkheidsklachten ervaarde bij gebruik van VR. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat er bij deze 1e sessie geen gebruik is gemaakt van de mogelijkheid de lenzen van de VR-bril te corrigeren voor een iets andere (vrouwelijke) anatomie (dit ontbrak nog in de instructie). Het verdient aanbeveling dit goed te monitoren na de verbeterde instructie. Dan kan worden beslist of het noodzakelijk is een alternatief te ontwikkelen voor studenten die VR bril niet goed kunnen verdragen.

E. Handleiding VR bril voor studenten

Een korte, aantrekkelijke (video) instructie voor gebruik van de VR brillen voor studenten is belangrijk, zodat ze zelf deze bril goed kunnen opzetten, aanpassen aan hun wensen, de juiste module kunnen vinden e.d. Dat scheelt doctortijd en ondersteuning. Deze is nog niet beschikbaar. Als deze er is, is ondersteuning gewenst bij het eerste gebruik door een docent. Bij herhaald gebruik kan ondersteuning op afroep voldoende zijn. Ook kunnen studenten op den duur wellicht zelf brillen lenen om extra te oefenen met XR.

F. Infrastructuur

Het is wenselijk in een implementatietraject de mogelijkheden voor een LTI-koppeling tussen CenarioVR en het LMS te onderzoeken, mede tegen de achtergrond van de wens die in de experimenten is geuit om de applicaties ook extern beschikbaar te stellen.

G. Wifi in de Radboudumc

De Wifi kwaliteit in de gebouwen is momenteel te beperkt wat een belemmerende factor is bij het breed inzetten van XR.

H. Informatievoorziening

In het implementatietraject moet het beheer van de internetpagina XR en een omgeving voor vragen en informatie goed geregeld worden.

I. Contractering bij ontwikkeling nieuwe tools

Bij het laten ontwikkelen van nieuwe XR tools is het belangrijk voor contracten de afdeling Valorisatie te betrekken én expertise vanuit de RHA (zowel onderwijskundig als technisch).

4. Leerervaringen

In dit hoofdstuk nemen we zowel de bevindingen uit de experimenten als van de voorlopers mee.

a. **Werken met de Opschalingstool heeft zeer verschillende ervaringen opgeleverd.**

Uit experiment 1 bleek dat de (zelf ontwikkelde Opschalingstool) voor sommige, in AR applicaties ervaren bouwers goed werkte, en voor andere, in onderwijs ict minder ervaren bouwers zeker niet.

“Zowel de interface als de tool zelf om in te werken is niet gebruikersvriendelijk. Ik zie de gemiddelde docent hier niet zelfstandig in werken”. Ervaren e-learning ontwikkelaar

“De Opschalingstool is erg bruikbaar voor mijn onderwijs. Ik kan ermee lezen en schrijven!” . Docent met ervaring in 3D en AR applicaties bouwen.

b. **Innovatief onderwijs ontwikkelen is inspirerend**

Docenten /artsen die hebben deelgenomen aan de XR experimenten vinden het inspirerend om met innovaties bezig te zijn en te zoeken naar mogelijkheden om hun onderwijs te verbeteren. Hierbij zijn er ook mogelijkheden van kruisbestuiving tussen toepassingen in de zorg en het onderwijs. Meer traditioneel docerende artsen, krijgen echter ook regelmatig positieve evaluaties voor hun onderwijs. Studenten vinden XR ook interessant, maar willen daarnaast ook gewoon efficiënt hun opleiding halen.

“Zeer geïnteresseerd in de ontwikkelingen van XR, zien zelf ook mogelijkheden. De beschikbare tijd voor ontwikkeling is wel een grote beperking”. Docent/ specialist met onderwijstaken

“Ondanks dat ik innovaties interessant vind, heb ik geen tijd om me erin te verdiepen. Ik geef les op mijn ervaringen en daar scoor ik nog steeds goed mee als docent”. Docent/specialist zonder onderwijstaken

“Het zou wel fijn zijn als er XR toepassingen in het onderwijs zijn; het hoort bij je opleiding om dit te leren en ook in je werk te kunnen toepassen; het past bij de ontwikkeling van je beroep. Maar studenten willen ook gewoon hun opleiding halen”. Student-assessor

c. **Versterken strategische samenwerking werkt en geeft ook inzicht in je eigen positie**

Voor het versterken van de strategische samenwerking rond XR bleek het erg nuttig een inhoudelijk analyse van netwerkpartners te maken, inclusief de omvang, positie en belangen van de organisatie. Uit de verschillende gevoerde gesprekken bleek duidelijk dat we een voorloper zijn

op het thema XR. Het is van belang experimenten te blijven doen en te werken aan implementatie, om deze positie te behouden.

“Soms denken we een “kleine speler” te zijn, maar opeens ontdek je dat je voorloper bent. Dat geeft energie!” projectlid XR programma

“Als je je verdiept in een netwerkpartner door een goede inhoudelijke analyse vooraf te doen, maakt dit de keuze in wie en op welke wijze je wilt investeren in een samenwerking, een stuk makkelijker!” projectlid XR programma

d. **Bereiken van docenten rond innovatiethema's is uitdagend**

Het bleek lastig te zijn om de juiste kanalen te vinden waarmee docenten en andere ambassadeurs kunnen worden bereikt met informatie over onderwijsinnovatie. Daardoor weten we ook niet goed in hoeverre de doelgroep zich geïnformeerd voelt met de webpagina's en flyers, en in hoeverre het overzicht van XR toepassingen en ontwikkeltools aansluit op hun behoefte.

“We weten de docenten niet goed te bereiken; we kunnen de goede communicatiekanalen niet goed vinden” Programmteamlid XR

e. **Inzet van docenten en expertise bij ontwikkeling**

Het proces van ontwerp & ontwikkeling van een XR applicatie is een proces van 8 tot 12 maanden. Het is kwetsbaar als slechts één inhoudsdeskundige verantwoordelijk is voor de inhoud. De tijdsinvestering hangt mede af van de ervaring die betrokkenen hebben met digitale onderwijs toepassingen, het formuleren van leerdoelen voor een applicatie e.d. Dat is iets om in de planning rekening mee te houden.

“Mijn ervaring met ontwikkelen van e-learning en kennisclips heeft me veel geholpen”. Docent

f. **Onderwijskundig ontwerp is leidend in de ontwikkeling**

We hebben gezien dat de inhoudsdeskundigen de meerwaarde van onderwijskundig en technisch ontwerpers duidelijk hebben ervaren om tot een goed gezamenlijk resultaat te komen. Het ging daarbij vooral om het goed afbakenen van de inhoud, keuzes maken vanuit de leerdoelen e.d.en studenten hierbij betrekken.

“Ik vond het heel leerzaam om samen te werken met de RHA, en ook vanuit didactische keuzes te kijken naar de scenario-inhoud”. Docent gynaecologie

“Het werken in een team met diverse expertise maakt dat optimaal gebruik gemaakt kan worden van de netwerken van de teamleden; die van Radboudumc-zorg en Radboudumc-onderwijs kwamen samen in het projectteam”. Projectteamlid

g. Projectmatig werken

Een opdrachtformulering, projectplan met planning, Project Start Up, ontwerpdocument maken, prototype bouwen: dit was nieuw voor de meeste projectmedewerkers en er waren vraagtekens bij de haalbaarheid. Uiteindelijk werd dit als heel waardevol ervaren.

“We beginnen meestal gewoon met schrijven en ontwikkelen”. Docent

“Door projectmatig te werken zijn de beoogde resultaten vastgelegd en de bijbehorende condities goed geregeld”. Projectleider

h. Afspraken over eigenaarschap en beheer

Het scheelt veel discussie als aan bij de start van een ontwikkeltraject afspraken worden gemaakt over eigenaarschap en licentiesoort van de applicatie. Wie is aanspreekbaar op de inhoud, voor vragen, mogelijk extra gebruik e.d.? Meestal is dat de opdrachtgever. Hij/zij kiest ook de juiste [Creative Commons](#) licentie soort. Ook is het van belang vooraf afspraken te maken over betaling van de te verwachten doorloopkosten (voor onderhoud van de applicatie, beheer e.d.).

i. Experimenteren

We hebben veel ervaringen opgedaan met diverse toepassingen van XR. Het werken vanuit experimenten blijkt een goede werkwijze om ervaring op te doen met innovatieve onderwijsvormen. Dit horen we ook terug vanuit instellingen als HAN iXperium Health en Hogeschool Windesheim. Het uitproberen van keuzes, hiervan leren (ook met de doelgroep samen) en dit ook als onderdeel van het veranderproces zien en naar een resultaat toewerken zonder te weten of dit ook op de beoogde wijze gehaald zal worden, leidde tot veel bruikbare inzichten. Dit gaf ruimte voor ‘mislukkingen’ en tegelijkertijd bleef het aanzetten tot het zoeken naar oplossingen. Willen we de voorloperspositie in stand houden, dan zijn nieuwe experimenten noodzakelijk, bijvoorbeeld gekoppeld aan advies 3 (zie verder). Vanaf 2025 biedt het NPuls programma hiervoor ook kansen.

Veranderaanpak

Er bestaan verschillende benaderingen om tot innovatie te komen.

In het programma is er gekozen voor experimenten met een projectmatige aanpak en multidisciplinaire teams. Daarnaast is een klein groepje docenten zelfstandig aan de slag gegaan met onderwijsinnovaties. Beide hebben goede resultaten opgeleverd, waarbij de projectmatige aanpak geschikt lijkt voor grotere projecten, waarbij meerdere disciplines vereist zijn en dus ook draagvlak en overeenstemming op belangrijke ontwerpbeslissingen van belang zijn. De kleinschalige aanpak is geschikter voor innovaties die getrokken worden door een enthousiasteling of klein team die iets wil uitproberen.

5. Adviezen

Onderstaande 4 adviezen zijn door het programma team aan de Education Board voorgelegd en zij hebben de adviezen overgenomen. Hierbij is de kanttekening gemaakt dat de uitvoering om een juiste timing vraagt. In de eerste helft van 2024 richt de RHA zich op de basis bedrijfsvoering. De implementatie van de huidige toepassingen uit advies 2, vallen hier wel onder. Uitvoering van overige adviezen vinden daarna plaats en worden opgenomen in het jaarplan.

Advies 1 Voortzetting XR ontwikkeling

Maak XR onderdeel van het onderwijs van de RHA, om ervaring te blijven opdoen met XR

Het programma XR heeft laten zien dat XR duidelijk meerwaarde heeft voor het onderwijs; het is niet meer weg te denken uit het palet aan digitale onderwijs formats die de kwaliteit van het onderwijs kunnen versterken. XR kan met name worden ingezet voor het trainen van complexe, moeilijk toegankelijke of weinig voorkomende situaties en maakt daarmee flexibel, persoonsgericht en praktijkgericht onderwijs mogelijk.

Om de XR ontwikkeling voort te kunnen zetten (binnen de aangegeven criteria), is het advies om de ondersteuning van de ontwikkeling van XR-applicaties op te nemen in de dienstverlening van de RHA/ team TEL (inclusief gebruik van de tool CenarioVR). Doel is ervaring te blijven opdoen met XR, onderwijsproblemen blijven oplossen alsook aan te kunnen sluiten op de landelijke ontwikkelingen vanuit Npuls m.b.t. dit onderwerp. De applicaties staan dan nog wel (tijdelijk, tot het implementatietraject is afgerond- zie advies 2) in de ontwikkelomgeving.

Uitvoering van dit advies betekent:

- Verdere professionalisering rond XR binnen de TEL groep, zowel voor de rol onderwijskundig adviseur/ projectleider als voor de rol technisch ontwerper/ bouwer (2 geprofessionaliseerde personen zijn nodig voor elke rol).
- Voor de ontwikkeling van een applicatie vraagt dit van de RHA in totaal ca. 12 uur per week, gedurende 40 weken aan vaste formatie¹ + 6 uur per week voor een student-assistent. Voor de inhoudelijk ontwikkelaars kost het ca 6-8 uur per week + evt. projectmedewerker van ca 8 uur/week.

¹ Deze 12 u is bij realisatie van een XR-project, vergelijkbaar met Verloskunde en Infectie Preventie (ontwikkeltijd 40 weken) als volgt uit te splitsen naar expertise en uren:

- 7 uur per week voor onderwijskundig advies en XR ontwerp
- 5 uur per week voor projectleiding

Voor ondersteuning vanuit andere diensten (amanuensis, ICTO-team) is ons advies om het komend half jaar een inventarisatie te maken van de bestede uren.

Uitgangspunt van de opdrachtgever is om dit uit de bestaande formatie van de RHA te halen.

Voor een succesvolle brede implementatie van de applicaties is een afzonderlijk implementatieproject noodzakelijk.

Advies 2 Implementatieproject huidige toepassingen

Start de komende 1,5 jaar een implementatieproject voor de duurzame inbedding van XR in de organisatie van het onderwijs

We hebben tijdens het programma de lijnorganisatie meegenomen, maar voor een verdere opschaling is meer nodig. De opdrachtgever hiervan moet vanuit de lijnorganisatie worden benoemd; de implementatie dient in samenwerking tussen de RHA en de ondersteunende diensten (IM, Communicatie) te worden uitgevoerd. In de projectstructuur moeten ook stakeholders worden opgenomen (opleidingsdirectie, studenten en docenten).

Gezien de prioriteiten die momenteel binnen de RHA gesteld moeten worden hebben we het advies in twee stappen verdeeld.

Stap 1:

- Richt de infrastructuur (beheer, ontsluiting en uitlenen van aanwezige VR brillen) zo in dat de applicaties zoals ontwikkeld in de experimenten in 2024 in het onderwijs plaats kunnen vinden.

Stap 2:

Maak een projectplan met de volgende resultaten:

1. Plan voor inrichten infrastructuur
Dit omvat beheer, ontsluiting en uitlenen van de aanwezige VR-brillen en de organisatie van ruimtes en roostering. Op den duur kunnen studenten deze ook wellicht zelfstandig lenen, om extra te kunnen oefenen. Daarnaast beheer van de XR-modules (gebeurt nu -tijdelijk- vanuit de ontwikkelomgeving van CenarioVR).
Zie voor huidig en mogelijk toekomstig beheer CenarioVR voor het onderwijs de schets bijlage 10.
2. Strategie voor samenwerking met externe partijen m.b.t. XR, inclusief een aanpak om de ontwikkelde applicaties te kunnen delen. Ons advies is om, aansluitend op het beleid 'werken met open educational resources', wel externe toegang en delen van content mogelijk te maken. De huidige applicatie is alleen geschikt voor intern gebruik. Externe partijen gebruiken een breed scala aan Leermanagement Systemen. In het plan wordt beschreven hoe externe partijen de XR-modules kunnen gebruiken en wat de keuzes en consequenties zijn (tijd+ geld).
3. Communicatieplan over XR, waarin toegankelijkheid van beschikbare documenten en professionalisering aandacht heeft.
4. Beoordeling voor- en nadelen van koppeling CenarioVR aan het Leermanagement Systeem Bright Space en Online LeerOmgeving (CAPP), zodat studentresultaten met XR worden opgeslagen (schatting tijd+geld). Op grond hiervan kan worden besloten of dit voldoende meerwaarde heeft.
5. Resultaat van dit implementatieproject is tevens inzicht krijgen in de vereiste mensen en middelen voor structurele inzet.

Op basis van het projectplan vindt inschatting plaats van de inzet van mensen en middelen. XR staat nog in de kinderschoenen, daarom zal ook dit implementatieproces een leertraject blijven, met verschuivende doelen en inzichten, waarbij we continue de ervaringen van samenwerkingspartners meenemen. Het is daarom belangrijk de beleidsmakers en directies hier goed in mee te nemen, zodat de geleerde lessen breed gedeeld worden.

Advies 3 Nieuw experiment XR

Start de komende 1,5 jaar een nieuw experiment rond XR in het onderwijs binnen de RHA, binnen de vastgestelde criteria, met nieuwe functionaliteit

Dit is een aanvulling op advies 1, met een accent op nieuwe functionaliteit. Dit gaat bijvoorbeeld over een applicatie met een combinatie van VR en Artificial Intelligence (AI), zoals spraakherkenning, adaptieve instructie op basis van VR met learning analytics of een experiment waarbij ook haptische feedback in een VR-omgeving toegevoegd wordt aan de leerervaring. Dit gebeurt multidisciplinair en met een projectmatige aanpak om de kwaliteit te borgen (zoals dit in experiment 3 en 4 heeft plaatsgevonden). Dit experiment moet gebaseerd zijn op een vraag uit de praktijk (van docenten) met potentiële high impact voor onderwijs en zorg. Belangrijkste doel is ervaring op te doen met nieuwe functionaliteiten binnen XR en daarin te blijven investeren, in een snel veranderende omgeving om te voorkomen dat we achterblijven. Voorstellen hiervoor worden ook uitgevraagd via een Call voor docenten.

Advies 4 Expertisegroep XR in het onderwijs

Zet een expertisegroep op rond XR vanuit de TEL (Technology Enhanced Learning) groep van de RHA

Deze groep bestaat uit een aantal RHA adviseurs met XR expertise, medewerkers van de RU en de HAN. Er wordt een trekker vanuit de RHA benoemd. De leden hebben expertise m.b.t. nieuwe ontwikkelingen in de markt, nieuwe tools en functionaliteiten, subsidiemogelijkheden en netwerken. Door deze groep wordt kennis en ervaring rond XR gedeeld, er worden voorstellen gedaan, subsidie-aanvragen geschreven, pilots ondersteund, inspiratiesessies gehouden, met als doel bredere inzet en kennisontwikkeling. Doel is de koploperspositie te behouden en verder te versterken, en het goed benutten van de grote investeringen die XR vragen. Ontwikkelingen gaan snel (soms is er al een beter product op de markt voordat het ontwikkelde product klaar is; goede afwegingen maken wat dan te doen en nauw in contact blijven met de pilothubs van Npuls). Om dit expertise kernteam heen zit een flexibele community groep met stakeholders XR, zoals beleidsmakers, technische experts (ook van buiten het UMC) en geïnteresseerde docenten. De trekker van deze groep is tevens eigenaar van de website XR in het onderwijs.

Belang en draagvlak

XR is niet meer weg te denken uit het onderwijs en zal ook in de toekomst een belangrijke functie vervullen in het efficiënter en flexibeler maken van opleidingen (denk aan het grootschalige DUTCH project, waar dit een leidend thema is). Wordt er niet voortgebouwd op de huidige ervaringen met XR applicaties, dan verliezen we mogelijk onze voorloperspositie en zijn een minder interessante partij bij landelijke ontwikkelingen. Uitvoering van bovenstaande adviezen zijn noodzakelijk om deze positie te behouden. De stuurgroep en opleidingsdirecties kunnen, vanuit hun verantwoordelijkheid

voor de kwaliteit en innovatie van opleidingen, draagvlak voor de ontwikkeling van innovaties verder stimuleren en uitbouwen met de opvolging van deze adviezen. Daarbij zien we echter ook een aantal dilemma's.

In deze bijlage zijn de resultaten, leerervaringen en adviezen per deelproject beschreven en dienen als basis voor het verslag. Tevens vinden hier verwijzingen naar producten plaats.

1. Opschalingstool (Experiment 1)
2. CenarioVR (Experiment 2)
3. Applicatie Infectie Preventie (Experiment 3)
4. Applicatie Acute Verloskunde (Experiment 4)
5. Professionalisering
6. Infrastructuur
7. Onderzoek
8. Communicatie
9. Netwerken
10. Schema huidig en toekomstig beheer VR brillen