
EEN VIRTUAL REALITY-APP BOUWEN MET LEERLINGEN

EEN MODULE DOOR MARDIE VERMUNT, IN SAMENWERKING MET DE UNIVERSITEIT UTRECHT EN DE WERKPLAATS KINDERGEMEENSCHAP BILTHOVEN

DE DOELEN VAN DE MODULE

In deze module gaan leerlingen aan de slag met het creëren van een Virtual Reality app voor Android, die door hun medeleerlingen gebruikt kan worden. Het doel van deze module is om ten eerste leerlingen kennis te laten maken met een (relatief) nieuwe technologie, waarbij ze te maken krijgen met zoveel mogelijk verschillende facetten: niet alleen het gebruik van VR, maar ook het bedenken, ontwerpen, bouwen, en het marketen van een VR-app. Leerlingen maken ook kennis met de bestaande arbeidsmarkt in VR door de workshops bij VROwl. Ten tweede leren leerlingen in een groep, met bijbehorende groepsdynamieken, aan een groot project te werken gebaseerd op het ADDIE-model. Hierbij is de keuze gemaakt voor het ADDIE-model omdat het een zeer breed toepasbaar en een simpel model is; de meeste leerlingen hebben namelijk nog niet eerder aan een dergelijk groot project gewerkt. Ten derde leren de leerlingen in deze module om creatief te denken over informatie, maar ook over informatie verwerken. De leerlingen moeten via de app hun medeleerlingen “lesgeven” over de geselecteerde lesstof en ze moeten dus nadenken over hoe ze de stof effectief kunnen overbrengen en hoe ze kunnen toetsen of de stof is blijven hangen. Als laatste krijgen de leerlingen zelf de verantwoordelijkheid over het projectproces en welke keuzes er gemaakt worden: de leerlingen worden zoveel mogelijk gestimuleerd om zelf na te denken, zelf beslissingen te nemen en houden elkaar verantwoordelijk. De begeleiders hebben voornamelijk de rol van expert en hebben alleen een sturende rol wanneer dit geadviseerd wordt of wanneer het niet anders kan. Om dit te faciliteren kan het helpen om de afstand tussen leerlingen en begeleiders kleiner te houden dan bij de traditionele leraar-leerling relatie.

PUNTEN VAN AANDACHT

Met alle ervaringen die ik opgedaan heb in de pilot, ben ik gekomen tot de module zoals hij in het onderstaande beschreven staat. Hierin heb ik de module opgedeeld in fasen, die begeleiders naar eigen inzicht of aan de hand van (opgelegde) beperkingen (roosters e.d.) verder (of anders) op kunnen delen in individuele bijeenkomsten/projectdagen. Voordat ik echter begin met de module zelf, zijn er nog een aantal belangrijke punten waar ik aandacht aan wil schenken:

1. Ik raad aan dat dit project in een context gegoten wordt waarbij leerlingen in een vrij korte tijd er veel tijd aan kunnen besteden (bijvoorbeeld een hele dag per week). Je kan hierbij denken aan een projectweek, een profielwerkstuk of iets dergelijks. In ideale situatie zou de module van begin tot einde maximaal 120 uur van een leerling vragen. Dit omdat iedere bijeenkomst in mijn ervaring erg veel “opstarttijd” heeft en iedere keer wanneer we goed aan het werk waren, we eigenlijk weer moesten stoppen.
2. De module zoals ik hem geschreven heb, is geschikt voor leerlingen uit HAVO en VWO4 of hoger. Met wat aanpassingen zal de module ook zeker voor lagere klassen te volgens zijn,

maar ik heb geen overzicht over of dat haalbaar is binnen de tijd die leerlingen dan aan school (moeten) besteden of niet.

3. Het is belangrijk om twee begeleiders voor dit project aan te stellen: iemand die van uit de vak-achtergrond uitleg en ondersteuning kan bieden en iemand die vanuit de ICT uitleg en ondersteuning kan bieden. Een van de grootste problemen die ik ervaren heb binnen de pilot is mijn eigen onkunde met de ICT-kant. Het kan zijn dat je een begeleider hebt die beide kanten van het project onder de knie heeft, maar omdat die kans klein is, en om de werkdruk per begeleider te verlichten, raad ik aan om de taken op te delen.
4. Een projectgroepje moet minimaal 3 leerlingen (omdat er anders te veel werk per leerling is) en mag maximaal 10 leerlingen groot zijn (omdat er anders te weinig werk per leerling is). Idealiter zijn er 5 tot 7 leerlingen per groepje. Bij meer dan 3 groepjes zou er misschien een extra begeleider ingeschakeld worden.
5. In de bouwfase moet voldoende apparatuur beschikbaar zijn: per groep van 3 tot 10 leerlingen is er minimaal 1 computer/laptop nodig waar Unity fatsoenlijk op kan draaien, maar liever meer: niet alle leerlingen hebben zelf computers die goed genoeg zijn om een programma als Unity te draaien. Leerlingen zouden dan eventueel op school aan de slag kunnen gaan met de tutorials om het programma te leren kennen. Verder moet er per groepje ook minimaal 1 Android-smartphone aanwezig zijn, om de app op uit te testen.
6. In deze module vind je onder EIGEN WERK opdrachten die de leerlingen ofwel met zo min mogelijk tot geen begeleiding in tijd die voor het project gepland staat kunnen uitvoeren, of die je als huiswerk zou kunnen opgeven voor de volgende bijeenkomst. Mijn advies is om zoveel mogelijk eigen werk binnen projecttijd te plannen, omdat leerlingen vaak al genoeg huiswerk moeten doen; de extra werklading kan erg demotiverend werken.
7. Alleen de workshop development komt overeen met de workshop uit de pilot. VROwl heeft echter toegezegd 3 workshops per project te willen faciliteren, dus de andere twee die in de module genoemd worden zijn suggesties voor workshops die waarschijnlijk waardevoller zijn dan de workshops concepting en storyboarding die in de pilot gevolgd zijn. De voorgestelde workshops gaan namelijk over onderwerpen waarbij specifieke kennis over (het bouwen van) VR-apps veel belangrijker is.

FASE 0: OPSTARTEN

Het is belangrijk om, voordat je met de module start, eerst de context te schetsen: in welke vorm gaat de module gegeven worden, binnen welk vak of welke vakken wordt de module gegeven en wie bepaalt dit (misschien de leerlingen zelf?), welke leerlingen gaan deelnemen, hoe gaan deze leerlingen eventueel geselecteerd worden, hoe ga je groepjes indelen als dat nodig is, waar mogen de leerlingen eventueel uren vandaan halen om in het project te stoppen, wie gaan het project begeleiden, wie is de contactpersoon binnen de school? Als dit allemaal duidelijk is, kan er over gegaan worden op de planning. De planning is in dit geval compleet afhankelijk van de context (en roosters e.d.), maar ik raad aan om in ieder geval niet minder dan een halve dag per week op een vast moment voor de bijeenkomsten in te plannen (aan de hand van deze maatstaf heb ik het materiaal voor de bijeenkomsten geschreven). De hoeveelheid tijd die je er daarnaast (als begeleider) aan kwijt bent is wederom afhankelijk van de context, maar een goede maatstaf is dat de voorbereidingstijd ergens tussen 1 tot 2 keer de lengte van de leerlingbijeenkomsten ligt.

DE ALLEREERSTE BIJeenKOMST

VOORBEREIDING

- Bestudeer ADDIE-model nauwkeurig
- Zoek leuke en/of educatieve VR-apps/-video's
- Beslis welk communicatiekanalen je (mogelijk) gaat gebruiken in het project

MATERIAAL

- Lokaal met computer en schoolbord en/of beamer
- Cardboard VR-brillen
- Evt. grote vellen papier

De eerste bijeenkomst met de leerlingen is puur en alleen bedoeld ter introductie, zowel van de leerlingen onderling als met het project. Laat de leerlingen zich aan elkaar voorstellen, en vraag daarbij waarom ze aan het project meedoen en wat hun verwachtingen zijn. Dit laatste kan dienen als een eerste oppervlakkig inzicht in wat de leerlingen in het project willen (doen) en of ze het juiste idee hebben van wat de module inhoudt. Bespreek vervolgens, ook al weten de leerlingen dat waarschijnlijk al, nogmaals wat de module inhoud, wat ze met elkaar gaan doen en wat de planning voor de komende weken is: zo worden ze nog een keer herinnerd aan wat het project inhoudt en wat ze te wachten staat. Het is natuurlijk handig dat ze dit opschrijven, maar de omgeving die je wilt creëren moet niet te schools worden, dus doe de suggestie maar laat het daarna aan de leerlingen zelf. De lengte van deze introductie is afhankelijk van hoe spraakzaam de begeleiders en leerlingen zijn en hoeveel leerlingen er zijn, maar reken op ongeveer een halfuur.

Als deze eerste introductie gedaan is, is het een goed idee om de cardboard VR-brillen tevoorschijn te halen en de leerlingen met hun telefoons een aantal (door jou uitgekozen) apps en/of video's te laten bekijken. Dit werkt enerzijds als een goede ijsbreker, anderzijds als een goede manier om de leerlingen te enthousiasmeren in deze eerste fase van het project. Hierbij is het leuk om een aantal educatieve opties op te zoeken, ter inspiratie, maar een aantal "minder serieuze" opties zijn ook zeker aan te raden. Trek hier ongeveer een halfuur voor uit.

Hierna ga je door met de eerste echte activiteit: het doorlopen van de verschillende stappen van het ontwerpproces, waarbij je het ADDIE-model als voorbeeld kan nemen. Dit kan je op het bord doen of met de leerlingen op een groot vel op tafel. Wederom: het moet niet te schools worden en het gebruik van een schoolbord kan onnodig afstand creëren. Een optie voor wanneer je met een grotere groep leerlingen bent (meer dan 5) is om de leerlingen in groepjes op een groot vel laten werken en later een klassikale bespreking te doen. Op het vel (of het bord) benoemen de leerlingen zelf welke stappen zij denken dat er in het ontwerpproces voor een VR-app (of in het algemeen) zitten. Probeer ze daarna te sturen naar eventueel stappen die ze gemist hebben door bijvoorbeeld vragen te stellen. Als de leerlingen een stap niet kunnen bedenken, moet je die natuurlijk zelf noemen. Vraag vervolgens aan de leerlingen waarom deze stappen belangrijk zijn, en vul ze daar aan waar nodig, in het bijzonder bij de stappen waar ze zelf niet gekomen waren. Laat de leerlingen deze stappen wel op schrijven, zodat ze in het project steeds kunnen terugkijken. Neem hier maximaal een uur de tijd voor, maar waarschijnlijk heb je minder nodig.

Als laatste is het belangrijk dat je met de leerlingen afspreekt hoe er gecommuniceerd gaat worden tussen de bijeenkomsten door: waar kunnen ze heen met vragen, hoe kan jij ze bereiken, waar kunnen ze ideeën/voorlopige ontwerpen/discussies laten? Als er een platform is wat al in gebruik is en dat zich leent voor een dergelijke wisselwerking dan hoef je niet verder te zoeken, maar anders moeten er andere opties besproken worden. In het algemeen is het aan te raden om een platform te kiezen dat de leerlingen zelf meer gebruiken. Denk hierbij aan Whatsapp, e-mail en/of Google Drive. Bespreek met de leerlingen dat het belangrijk is dat ze deze communicatie in de gaten houden, maar ook dat het hun eigen verantwoordelijk is om dat te doen: "ik wist het niet want ik had niet op mijn

mail gekeken” is nooit een excuus, maar hier al helemaal niet. Dit misschien ten overvloede, maar: wees zelf wel zo eerlijk om berichten/e-mails/etc. in “werktijd” te sturen, zodat de leerlingen niet ’s avonds in hun eigen tijd nog met het project bezig moeten zijn. Dit laatste zou niet langer dan een kwartier moeten duren. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: de leerlingen gaan zelf op onderzoek uit naar bestaande VR-apps binnen het onderwerp (of daarbuiten) om inspiratie op de toon, ze gaan nadenken over het ontwerpproces, wanneer dat afgesproken is gaan ze informatie opzoeken over het onderwerp en/of zich aanmelden op het te gebruiken communicatieplatform.

FASE 1: ANALYSE

Deze fase moet ten minste uit twee bijeenkomsten bestaan: een om de analyse te bedenken en te starten, en een om de analyse te verwerken. De basis voor de app is er al: je hebt een doelgroep en een kennisdomein (i.e. het schoolvak waarvoor deze app gemaakt wordt). Vanuit deze basis kan de analyse opgebouwd worden. De begeleiders kunnen in deze fase een evenredige verdeling maken van wie wat doet.

BIJEENKOMST 1

VOORBEREIDING

- Bestudeer “Analyse” binnen het ADDIE-model
- Bestudeer hieronder genoemde facetten van analyse, vul evt. aan naar eigen inzicht

MATERIAAL

- Lokaal met computer en schoolbord en evt. beamer
- Schrijfmateriaal (pen en papier etc.)

In deze bijeenkomst begin je met een kleine herhaling over waarom het doen van analyses vòòrdat je begint met het ontwerpen zelf belangrijk is; vraag de leerlingen wat ze nog weten van de vorige bijeenkomst en vul ze aan waar nodig. Bespreek dan de verschillende facetten van een analyse. Probeer de leerlingen zoveel mogelijk zelf met ideeën te laten komen over wat belangrijk is bij een analyse, maar zorg ervoor dat de volgende dingen benoemd worden:

- De doelgroep: hun medeleerlingen.
 - Wat hun kennisbasis?
 - Waarom zouden ze de app gebruiken?
 - Wat vinden ze leuk in andere apps/games/simulaties die ze al gebruiken?
- Wat is het specifieke doel van de app met betrekking tot het gekozen kennisdomein?
 - Wat is de exacte informatie die je probeert over te brengen, ofwel: wat zijn de leerdoelen?
 - Hoe kunnen we die informatie vertalen naar onze app?
- Wat voor apps zijn er al gemaakt binnen het kennisdomein/voor de doelgroep?
 - Wat zijn goede voorbeelden en wat maakt ze goed (good practices)?
 - Wat zijn slechte voorbeelden en wat maakt ze slecht (bad practices)?

De bespreking van het bovenstaande kan klassikaal gedaan worden of , maar voor de afwisseling (en zodat het niet een complete herhaling van de voorgaande bijeenkomst wordt) en het stimuleren van leerlingen hun eigen ideeën raad ik een werkvorm als denken-delen-uitwisselen aan, afhankelijk van hoe groot de groep is. Dit onderdeel zou ongeveer een halfuur moeten duren.

Als alle onderwerpen aan bod gekomen zijn, is het tijd om over te gaan naar een analyseplan: hoe gaan de leerlingen deze onderwerpen onderzoeken, gaan ze de taken verdelen, waar gaan ze informatie zoeken? Laat hier de leerlingen het voortouw nemen, maar niks/weinig zelf kunnen verzinnen, kunnen er altijd suggesties gedaan worden: een enquête is een goede manier om erachter te komen wat de doelgroep wilt/vindt, het bestuderen van de lesstof/eindexamentermen/oude schoolexamens kan helpen bij het definiëren van de informatie die de app moet bevatten en een middag goed googelen kan een overvloed aan goede en slechte voorbeelden opleveren. Als er genoeg leerlingen zijn, kan ieder onderdeel door een tweetal/groepje onderzocht worden, waarbij je wel moet opletten dat het werk ongeveer eerlijk verdeeld wordt: het maken, uitvoeren en verwerken van een enquête kost veel meer moeite dan een middagje apps uitproberen. Als de taken verdeeld worden, kunnen de groepjes afzonderlijk van elkaar een plan van aanpak voor hun specifieke onderdeel maken. Zorg dat ze alles overzichtelijk opschrijven, ofwel op papier of digitaal. Neem hier minimaal een uur tot anderhalf uur voor.

Gun de leerlingen een kleine pauze terwijl je zelf de analyseplannen doorneemt, om te kijken of ze (naar jouw mening) nog iets essentieels missen, of misschien of ze juist te ambitieus zijn. De analyse zou niet veel meer dan een halve dag in beslag moeten nemen. Roep de leerlingen daarna terug om met de hele groep de analyseplannen te bespreken. Het kan zijn dat de leerlingen niks te zeggen hebben, omdat ze geen kritiek durven te uiten, niet zien waar de gaten zijn, of omdat er niks op de plannen aan te merken is. Dit is op zich geen probleem, als de dingen die uit de analyseplannen missen niet te groot zijn. Mochten ze later nog ergens tegenaan lopen omdat ze iets in hun analyse gemist hebben, is dat juist een goed leermoment: je kan dan teruggrijpen naar de analyse en ze wijzen op wat de volgende keer beter kan. Deze bespreking zal niet meer dan drie kwartier moeten kosten. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: de leerlingen gaan (in hun groepjes) hun analyses uitvoeren en eventueel de uitkomsten daarvan verwerken in een korte presentatie voor de volgende bijeenkomst.

BIJEENKOMST 2

VOORBEREIDING

- Houdt contact met de leerlingen over de analyses en of ze die gedaan hebben, of ze nog vragen hebben, of er moeilijkheden zijn
- Bedenk vragen ten behoeve van de discussie over de analyses

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en beamer
- Evt. computers om presentaties te maken
- Schrijfgerei

Als de leerlingen alleen nog maar hun analyses uitgevoerd hebben, maar nog niet verwerkt tot een presentatie, kan het eerste deel van deze bijeenkomst hieraan gewijd worden. Neem hier maximaal een uur voor: de analyses zijn vrij klein, dus de verwerking ervan moet niet te lang duren. Geef de leerlingen kort de tijd om de presentatie vervolgens door te nemen (een kwartiertje moet voldoende

zijn) en laat de presentaties beginnen. Als de groep erg klein is en de leerlingen samen de analyses gedaan hebben, kunnen de presentaties nog steeds nut hebben omdat de begeleiders dan te horen krijgen wat de leerlingen ontdekt hebben. Als de presentaties gedaan zijn, kun je de leerlingen een korte pauze gunnen, waarna het tijd is voor een onderlinge discussie. Wat vinden de leerlingen van de eigen en elkaars resultaten? Wat zijn de conclusies die ze kunnen trekken uit de analyse en hoe vertalen ze die naar richtlijnen voor de app? Zijn er nog zaken die ze gemist hebben, of heeft een (of meerdere) van de analyses geen duidelijke antwoorden kunnen geven? Dit zijn vragen die je eventueel kan stellen als de leerlingen wat stil blijven. Als de discussie ten einde loopt, moet je ervoor zorgen dat de leerlingen de conclusies uit de analyses ergens centraal opschrijven (zoals het schoolbord, een document op de computer, een vel papier) in de vorm van richtlijnen en doelen voor de app en dat deze richtlijnen en doelen zorgvuldig bewaard worden zodat ze bij de volgende bijeenkomsten steeds gebruikt kunnen worden. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

FASE 2: DESIGN (ONTWERPEN)

De ontwerpfase is in 3 delen op te splitsen: brainstormen, selecteren en uitwerken, en storyboarden en scripten. Als laatste is het ook een goed idee om aan het einde van fase 2 een tussentijdse evaluatie met de leerlingen te houden over wat ze tot nu toe van het project vinden. Mijn advies is om dit een informele setting in de vorm van een semigestructureerd interview te doen, omdat (in mijn ervaring) de leerlingen dan het meest vrijuit zullen spreken. In dit onderdeel zal de begeleider met vakkennis het voortouw nemen, maar de begeleider met ICT-achtergrond heeft ook zeker een rol, zeker bij het bepalen van de haalbaarheid van bepaalde ideeën en de uitleg over storyboarden e.d.

BIJEENKOMST 1

VOORBEREIDING

- Bestudeer de richtlijnen die de leerlingen de vorige bijeenkomst hebben opgeschreven.
- Bedenk voorbeelden en prikkelende vragen voor de brainstormsessie

MATERIAAL

- Post-its
- Een groot beplakbaar oppervlak
- Schrijfgerei

In deze bijeenkomst houdt je een grote brainstormsessie: alle creatieve remmen mogen los. Geef de leerlingen de toestemming om hun analyses even te vergeten en hun meest wilde ideeën op te schrijven: op dit moment doe je alsof alles mogelijk is. Iedere leerling krijgt een stapeltje post-its, waarop ze hun ideeën kunnen schrijven, die ze vervolgens op een centraal punt (de muur, een grote tafel, het schoolbord, een deur). Als er weinig gebeurt of als er weinig leerlingen zijn, kun je zelf ook meedoen aan de brainstormsessie, of de leerlingen door middel van vragen prikkelen. Wat voor vormen kan de app hebben? Hoe ga je de kennis presenteren? Wil je gebruik maken van tekst, video's, plaatjes? Probeer de vragen zo open mogelijk te houden, zodat hun creativiteit gestimuleerd wordt, maar niet gelimiteerd. Spoor de leerlingen ook aan om met elkaar te sparren over ideeën, maar zorg dat ze individueel hun ideeën opschrijven. Als de leerlingen niks meer te bedenken hebben, of als ze al meer dan genoeg hebben, kan je (na een korte pauze) overgaan op het structureren van de ideeën die de leerlingen opgeschreven hebben, waarbij je meteen alle ideeën die opgeplakt zijn met de leerlingen bespreekt. Afhankelijk van hun ideeën kunnen de leerlingen (evt, samen met jou) een

indeling maken, bijvoorbeeld in ideeën over de vorm, over de inhoud of over de technische aspecten. Laat de leerlingen een foto maken van de indeling wanneer deze af is. Je kan zelf de post-its meenemen en in de volgende bijeenkomst gebruiken. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: de leerlingen gaan de ideeën van de brainstormsessie aan de hand van hun richtlijnen en doelen kritisch bekijken: welke ideeën zijn haalbaar, welke niet, welke ideeën zijn geschikt voor de doelgroep, etc., maar vooral: welke ideeën vinden ze leuk? Zeg de leerlingen dat het handig is om dit op te schrijven. Geef ze ook als tip mee dat ze in de Unity Asset Store kunnen kijken om te zien welke bouwpakketten er beschikbaar zijn en hoe haalbaar de ideeën zijn aan de hand van de opties.

BIJENKOMST 2

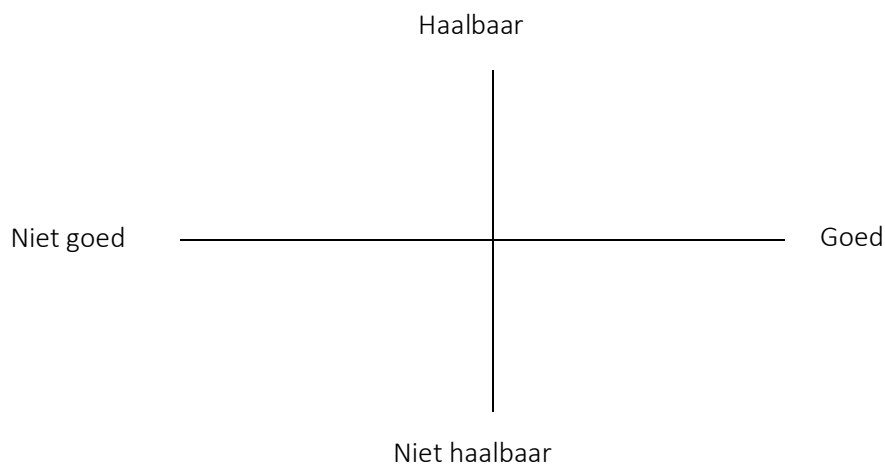
VOORBEREIDING

- Bekijk de ideeën van de brainstormsessie kritisch, maak eventueel aantekeningen over bepaalde ideeën over waarom jij denkt dat ze goed zijn of niet
- Ga op zoek naar (betaalbare) bouwpakketten in de Unity Asset Store die geschikt zijn voor de app

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en evt. beamer
- Groot beplakbaar oppervlak
- Schrijfgerei
- Post-its van vorige bijeenkomst

In deze bijeenkomst gaan de leerlingen samen een selectie maken van de ideeën die ze de vorige keer opgeschreven hebben en ze daarna verder uitwerken tot één geheel. Haal de post-its met ideeën tevoorschijn en deel de stapeltjes per categorie (waarin je de ideeën de vorige keer hebt ingedeeld) uit aan de leerlingen. Zet op het te beplakken oppervlak twee assen zoals hieronder:



“Goed” en “Niet goed” in deze context betekenen “volgens de richtlijnen en doelen” of “niet volgens de richtlijnen en doelen”. “Haalbaar” en “niet haalbaar” spreken hier voor zich: wat kunnen we wel doen binnen het project en wat niet?

Als dit gedaan is, laat dan de leerlingen om de beurt een idee oplezen, waarna ze onderling bediscussiëren waar op de as dit idee zou moeten komen. Als er heel veel ideeën zijn, kan je iedere leerling die het idee opleest de post-it laten plakken, zonder plenaire discussie, omdat het anders lang kan duren. Een halfuur is prima voor dit onderdeel, maar de eerste optie heeft de voorkeur, dus als het dan wat langer duurt, dan is dat maar zo. Als alle post-its geplakt zijn, kunnen de leerlingen alle ideeën die in het vak haalbaar/goed terecht gekomen zijn nog eens bespreken: wat maakt die ideeën nu zo goed, maar vooral: welke van de ideeën is nu echt leuk? Laat de leerlingen zoveel mogelijk met elkaar praten: hier heeft de begeleider echt alleen een sturende rol als de leerlingen te ver afdwalen, een essentieel onderdeel van de analyse vergeten of een idee kiezen dat naar jou idee zeker niet haalbaar zal zijn. Maar dan is het wederom beter om een prikkelende vraag te stellen dan een stelling te poneren. Vraag ze of ze alle richtlijnen meegenomen hebben, hoe ze een bepaald idee zouden willen uitvoeren, etc. Let bij deze discussie ook zeker op dat alle leerlingen evenveel inspraak hebben: een idee moet niet uitgekozen worden omdat een leerling de anderen overschreeuwd. Deze discussie zou zeker niet langer dan een uur moeten duren, afhankelijk van hoe snel de leerlingen het met elkaar eens kunnen worden.

In deze discussie zal er ofwel al een geheel van ideeën over de app vormen, of er zijn een aantal losse ideeën waaraan de leerlingen de voorkeur geven. In het geval van het eerste zal het laatste onderdeel van de bijeenkomst inhouden dat de leerlingen aan dit eerste complete idee van de app moeten schaven tot er een daadwerkelijk concept is. In het geval van het laatste zal er iets meer werk verricht moeten worden door de leerlingen om de ideeën tot een conceptueel geheel te vormen, of om één van deze ideeën dermate uit te werken dat dit het concept zal worden. Mocht dit laatste het geval zijn, dan raad ik het aan om de leerlingen naar huis te sturen met de opdracht om na te denken over het concept, en deze een volgende bijeenkomst helemaal uit te werken. Het is ieder geval belangrijk dat het concept enigszins vaststaat voordat er aan het storyboard en/of script begonnen kan worden. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: De leerlingen gaan verder kijken in de Unity Asset Store naar bruikbare bouwpakketten voor de app.

BIJEENKOMST 3

VOORBEREIDING

- Het concept voor de app is af
- Bestudeer storyboards en het gebruik van stroomdiagrammen in VR
- Ga op zoek naar (betaalbare) bouwpakketten in de Unity Asset Store die geschikt zijn voor de app

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en beamer
- Lege storyboards
- Grote vellen
- Schrijfgerei

Begin de bijeenkomst met de uitleg over het gebruik van storyboarding en stroomdiagrammen in VR. Dit zou maximaal drie kwartier moeten duren. Daarna bespreek je de bouwpakketten die jij en de leerlingen gevonden hebben voor de app: hier moet eerst een keuze in gemaakt worden. Vervolgens ga je samen met de leerlingen aan de slag met het stroomdiagram: hierin zet je iedere mogelijke keuze die een gebruiker in jullie app kan maken en waar die keuze toe leidt. Stap 1 in het

stroomdiagram is altijd het beginscherm van de app. Dit is ook het moment waarop de exacte vorm van de app ontstaat en de definitieve informatie die in de app komt. De exacte informatie in de app komt nog een keer aan bod tijdens het scripten. Het maken van een stroomdiagram kan redelijk wat tijd in beslag nemen, afhankelijk van hoeveel keuzes er in de app gemaakt kunnen worden. Houdt daarbij wel vast dat echt ieder apart onderdeel met alle opties in de flowchart moet komen. Afhankelijk van hoe lang het maken van het stroomdiagram duurt, kan je beslissen om ook een begin te maken met het storyboard of dat voor de volgende bijeenkomst te bewaren. Voor nu gaan we ervan uit dat je in deze bijeenkomst voldoende tijd hebt voor beiden.

Deel de lege storyboardvellen uit aan de leerlingen, en ga aan de hand van het stroomdiagram dat jullie net gemaakt hebben met het storyboarden van de app aan de slag. Laat iedere leerling minimaal 1 scène tekenen, waarbij je duidelijk maakt dat het niet gaat over hoe mooi je kan tekenen, maar hoe goed je de ruimte met alle objecten erin kan weergeven. In het storyboard moeten ook dingen als het beginscherm en keuzemenu's getekend worden. Als iedere leerling een scène gemaakt heeft, kun je besluiten, afhankelijk van hoeveel tijd de bijeenkomst tot nu toe duurt, om het storyboard zo ver mogelijk af te maken, het storyboard in een volgende bijeenkomst af te maken, of het afmaken van het storyboard als eigen werk op te geven. Voor nu gaan we er van uit dat alles in een bijeenkomst af is. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

BIJEENKOMST 4

VOORBEREIDING

- Controleer het stroomdiagram en het storyboard
- Bestudeer de informatie die in de app komt

MATERIAAL

- Stroomdiagram
- Storyboard
- Schrijfgerei

Deze bijeenkomst is alleen echt van toepassing als er een aanzienlijke hoeveelheid tekst in de app verwerkt gaat worden, in audiovorm en/of als leesbare tekst. Als dit niet het geval is, kan dit onderdeel in een andere bijeenkomst verwerkt worden.

De leerlingen gaan aan het script werken voor de app, waarbij ze de exacte informatie die in de app komt op schrijven. Het script is niet alleen afhankelijk van de informatie die erin verwerkt wordt, maar ook van de vorm (audio vs. tekstueel), de toon (hoe je de gebruikers aanspreekt) en de context (waar in de app wordt de informatie aangeboden). Om de volledigheid en de juistheid van de informatie in de app te garanderen, is het toegestaan om als begeleider je meer te mengen in het proces en leerlingen directer te corrigeren als dat nodig is. Als je dit kan doen door leerlingen zelf te laten nadenken, dan is dat natuurlijk beter, maar het belangrijkste is dat de juistheid van de feiten gewaarborgd wordt. Hoe lang het schrijven van het script duurt, is compleet afhankelijk van de hoeveelheid informatie die in de app zit. Het zou echter wel mogelijk moeten zijn om binnen een bijeenkomst de app te scripten. Als dit niet lukt, dan zou ik de leerlingen als eigen werk opgeven om het script verder af te maken. Je gaat het script sowieso nakijken, dus als er fouten instaan, kan je die dan herstellen.

FASE 3: DEVELOPMENT (ONTWIKKELEN)

In deze fase gaat de app daadwerkelijk gebouwd worden. In deze fase gaan de leerlingen ook een workshop volgen bij VROwl over development. Ik stel ook voor om in deze fase een workshop bij VROwl te volgen over het technisch testen/evalueren van apps en bugfixing, of iets wat daar op lijkt. In deze fase zal de begeleider met ICT-achtergrond het voortouw nemen. De begeleider met vakkennis heeft hier voornamelijk een ondersteunende functie met betrekking tot het algehele groepsproces.

BIJEENKOMST 1

VOORBEREIDING

- Maak jezelf wegwijs in Unity, door bijvoorbeeld een aantal tutorials te doen
- Plan tenminste de eerste workshop in bij VROwl (dit moet ruim van tevoren gebeuren, liefst een maand of eerder)

In deze eerste workshop zal een medewerker van VROwl een korte introductie geven over hoe je Unity moet gebruiken en hoe coderen in Unity werkt, waar je op moet letten als je een Android-app bouwt en een klein voorbeeld geven binnen de context van de app die uiteindelijk gebouwd gaat worden. Als begeleider hoef je hier weinig te doen, alleen maar goed opletten en aantekeningen maken, als je dat zou willen. Stimuleer de leerlingen om zelf ook aantekeningen te maken. Deze workshop zal niet langer dan twee uur duren. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: De leerlingen gaan zelf aan de slag met Unity, waarbij ze tenminste de Roll A Ball-tutorial helemaal uitwerken.

BIJEENKOMST 2, 3, 4...

VOORBEREIDING

- Zorg dat er (een) computer(s) beschikbaar is waar Unity op is geïnstalleerd
- Koop het bouw pakket dat gebruikt gaat worden

Nu begint het echte bouwen zelf waarbij de leerlingen zelf achter de computer gaan zitten om met Unity aan de slag te gaan. Afhankelijk van hoeveel leerlingen in een groepje zitten, kunnen je er voor kiezen om bijvoorbeeld de taken op te splitsen in een aantal leerlingen die samen in Unity gaan werken en een aantal leerlingen die codescripts gaan zoeken om te kunnen gebruiken. De app zal zeker niet in één bijeenkomst gebouwd zijn en het is het leukst als alle leerlingen alles een keertje kunnen doen, dus je kan de leerlingen om de bijeenkomst van taak laten wisselen. Als er leerlingen zijn die het bouwen juist niet zo spannend vinden, dan kan je die alvast aan de slag laten gaan met (het organiseren van) de presentatie van de app, maar ik denk dat dit niet nodig zal zijn.

Hoeveel bijeenkomsten je nodig hebt om een voorlopige eindversie van je app te hebben, is compleet afhankelijk van de leerlingen, de app en tijd die je per bijeenkomst inroostert; ik kan hier weinig over zeggen. Als er echter een voorlopige eindversie is, kan verder gegaan worden met bijeenkomst x, waarin de workshop over testen/evaluatie en bugfixing gegeven wordt.

BIJEENKOMST X

VOORBEREIDING

- Zorg dat je de voorlopige versie van de app kan meenemen/laten zien

- Plan de workshop bij VROwl (dit moet wederom ruim van te voren geboren, dus het is belangrijk dat je een goed overzicht hebt van hoever de leerlingen zijn in de ontwikkeling van de app en dit te communiceren met VROwl)

In deze workshop bij VROwl leren de leerlingen hoe een VR-bedrijf hun apps technisch test en evalueert en hoe ze hun eigen app kunnen testen en/of evalueren. Verder krijgen de leerlingen vanuit VROwl feedback op hun app, en wat ze eventueel nog moeten/kunnen aanpassen om de app beter te maken. In deze workshop gaan de leerlingen een plan schrijven voor een eigen technische evaluatie onder begeleiding van de VROwl-medewerker. Deze workshop zal niet langer dan 2 uur duren. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: De leerlingen voeren hun technische evaluatie uit en brengen hun bevindingen mee naar de volgende bijeenkomst.

BIJEENKOMST Y

VOORBEREIDING

- Houdt contact met de leerlingen over het uitvoeren van hun technische evaluatie
- Zorg dat er (een) computer(s) beschikbaar is waar Unity op is geïnstalleerd

De leerlingen gaan in deze bijeenkomst (en als het nodig is, een volgende bijeenkomst) aan de slag met het verwerken van hun technische evaluatie in de app. Wanneer de leerlingen (en jijzelf natuurlijk ook) tevreden zijn met wat ze hebben, kun je doorgaan met de volgende fase. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

FASE 4: IMPLEMENTATIE EN EVALUATIE

De implementatiefase is in een gangbaar project vaak wat langer, maar in dit project is de implementatie maar een klein onderdeel en wordt er eigenlijk vrijwel direct over gegaan op evaluatie. Wat we hier met evaluatie bedoelen, is dat er gekeken gaat worden naar de (leer)doelen en richtlijnen van de app, en of er aan ze voldaan is. Dit is dus een ander soort evaluatie dan de technische evaluatie die de leerlingen eerder hebben uitgevoerd. In deze fase kunnen de beide begeleiders naar eigen inzicht het werk verdelen.

BIJEENKOMST 1

VOORBEREIDING

- Bestudeer de (door de leerlingen) gedefinieerde doelen en richtlijnen uit de analyse-fase
- Denk na over verschillende methodes voor evaluatie, eventueel aan de hand van het ADDIE-model

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en evt. beamer
- De doelen en richtlijnen op papier/in een presentatie
- Schrijfgerei
- Evt. computers of andere apparaten om internet te gebruiken

Begin deze bijeenkomst met het bespreken van wat een evaluatie inhoudt, waar je aan moet denken om een goede evaluatie te doen en waarom het belangrijk is om een evaluatie te houden. Dit zou niet langer dan een halfuur moeten duren. Vraag de leerlingen dan de richtlijnen en doelen die ze eerder gedefinieerd hebben nog een keer op te noemen. Als het goed is hebben ze alles opgeschreven, dus zou dit geen probleem moeten zijn. Zet de doelen en richtlijnen op een centrale plek in het lokaal waar iedereen ze goed kan zien. Nodig de leerlingen vervolgens uit om na te denken over manieren hoe ze hun doelen en richtlijnen kunnen evalueren. Hoe testen ze of de informatie in de app door de gebruikers wordt opgepikt? Moeten gebruikers de app misschien meerdere keren gebruiken voordat alle informatie binnen komt? Hoe kan je meten hoe leuk een gebruiker de app vindt? Dit zijn voorbeelden van prikkelende vragen die leerlingen de juiste kant uit kunnen sturen; ze hebben waarschijnlijk nooit eerder een evaluatie moeten uitvoeren, dus het is niet erg om ze hier iets meer input vanuit de begeleider te geven. Een andere optie is om de leerlingen op het internet voorbeelden van evaluaties te laten zoeken. Als de groep groot genoeg is, kan er ook een keuze gemaakt worden om de verschillende onderdelen van de richtlijnen/doelen net als in de analyse te verdelen tussen de leerlingen.

Uiteindelijk is het handig als de evaluatie in de vorm van een enquête voor hun medeleerlingen gegoten wordt, omdat die het makkelijkst uit te voeren en te verwerken zijn. Als leerlingen echter met een ander plan komen wat ook zou moeten werken, houdt ze dan vooral niet tegen. Afhankelijk van hoeveel tijd het bedenken van een evaluatieplan kost, kan er in deze bijeenkomst nog tijd gependend worden aan uitwerken van de evaluatie, maar de kans is klein dat er hij daadwerkelijk helemaal af is. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: De leerlingen gaan aan de slag met het (verder) uitwerken van de evaluatie, die ze uitgeschreven meenemen, en gaan alvast opzoek naar participanten voor hun evaluaties.

BIJEENKOMST 2

VOORBEREIDING

- Houdt contact met de leerlingen over hun evaluatie, of alles goed gaat en of ze vragen hebben

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord
- Schrijfgerei
- Evt. computers

De leerlingen bespreken hun evaluatie(s) met de groep en/of de begeleider, waarna er ruimte is voor discussie: zijn er dingen die ze gemist hebben, moeten ze misschien wat aanpassen? Deze punten worden per onderdeel van de evaluatie op het schoolbord (of een vel papier in het geval van een kleine groep) geschreven. Dit zou niet langer dan een uur moeten duren. Als alles besproken is, kunnen de leerlingen de punten op het bord gebruiken om hun evaluaties aan te passen als dat nodig is, ofwel achter de computer of op papier. Tenzij er dramatische wijzigingen gedaan moeten worden, zou dit niet meer dan een uur moeten kosten. Hierna kunnen de evaluatiemomenten ingepland worden: dit kunnen de leerlingen doen als eigen werk, of binnen de tijd van de bijeenkomst. Voor nu ga ik ervan uit het evaluatiemoment in bijeenkomst 3 plaatsvindt. Bespreek ook met de leerlingen of ze al participanten hebben gevonden, hoeveel ze er denken nodig te hebben (minimaal 10 is mijn advies, maar meer is beter, dus leg de lat iets hoger voor de leerlingen) en hoe ze eventueel

participanten zouden kunnen trekken (gratis voedsel doet het altijd goed). Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: Leerlingen gaan aan de slag om voldoende participanten te vinden voor hun evaluatiemoment in de volgende bijeenkomst en houden gedurende de week de begeleider(s) op de hoogte van het aantal medeleerlingen die ze weten te strikken.

BIJEENKOMST 3

VOORBEREIDING

- Er zijn voldoende participanten gevonden voor evaluatie
- Er is een bedankje geregeld voor de participanten

MATERIAAL

- 1 of meerdere lokalen, afhankelijk of dat nodig is voor de evaluatie
- Voldoende telefoons met de app erop geïnstalleerd en evenveel cardboard VR-brillen
- Evaluatieformulieren, uitgeprint of digitaal

In deze bijeenkomst gaan de leerlingen de evaluatie uitvoeren. Hoe lang dit gaat duren is compleet afhankelijk van hoeveel participanten ze hebben en hoe lang de evaluatie is. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: de leerlingen gaan de data uit de evaluaties invoeren in een gezamenlijk bestand wat de volgende bijeenkomst gebruikt kan worden voor analyse.

BIJEENKOMST 4

VOORBEREIDING

- Bereidt een simpele introductie in data-analyse voor
- Alle enquêtes zijn gedigitaliseerd

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en beamer
- Computers

In deze bijeenkomst begin je met een korte uitleg over data-analyse; houdt het wel simpel! Meer dan staafdiagrammen en grafieken moet het niet worden, want de leerlingen hebben waarschijnlijk nog nooit statistiek gehad. Als de leerlingen gemotiveerd zijn, kun je eventueel de meest simpele statistiek introduceren, maar misschien is hun data-set daar helemaal niet geschikt voor: dit is een eigen keuze. Het is wel aan te raden om in ieder geval het eerste stukje analyse voor te doen of samen met de leerlingen te doen, voordat ze zelf aan de slag gaan met de data. De leerlingen kunnen een begin maken met de analyse en als het goed/snel gaat, hebben ze die in deze bijeenkomst misschien al af. Als dat niet het geval is, kunnen ze de analyse als eigen werk afmaken. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

BIJEENKOMST 5

VOORBEREIDING

- Houdt contact met de leerlingen over de analyse; lopen ze nog tegen problemen aan?
- De analyse is af voor het begin van de bijeenkomst en gedigitaliseerd

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en beamer
- Schrijfgerei
- Computers

In deze bijeenkomst ga je de resultaten van de evaluatie met de leerlingen bespreken: wat betekenen ze en wat moeten ze er nu mee doen? Laat de leerlingen zelf hun resultaten presenteren en vraag ze vervolgens wat zij denken over de betekenis ervan. Stimuleer ze om dit op te schrijven, het liefst bij de resultaten zelf. Schenk extra aandacht aan opvallende resultaten, als die er zijn. Op dit moment kan de begeleider zelf besluiten of er aan de hand van de evaluatie nog aan de app gewerkt kan worden, of dat er voor de rest niets mee gedaan wordt. Mijn advies is om alleen nog aan de app te werken als het gaat om een kleine aanpassing hier en daar, wat hooguit een dag werk zou moeten kosten inclusief technische test, of als de leerlingen supergemotiveerd zijn om verder met het bouwen aan de slag te gaan. Voor nu ga ik ervan uit dat de app zoals hij nu is goed (genoeg) is en aan de volgende fase begonnen kan worden. Zoals altijd: eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

FASE 5: PRESENTATIE

In deze fase maken de leerlingen kennis met het zakelijke aspect van VR. Ze hebben nu een hele mooie app gemaakt, maar hoe breng je deze het beste aan de man? Hoe zorg je dat iedereen jouw app wil spelen? Daar gaan de leerlingen in deze fase mee aan de slag, te beginnen met een workshop bij VROwl.

BIJEENKOMST 1

VOORBEREIDING

- Plan de workshop in bij VROwl

In deze workshop leren de leerlingen over marketing binnen een VR-bedrijf: wat doen zij om een app te promoten, om zichzelf te promoten? Wat komt er kijken bij een officiële lancering van een app of een game? In deze workshop gaan de leerlingen ook brainstormen over de lancering van hun eigen app, waarbij de medewerker van VROwl ze kan helpen. Eindig de bijeenkomst met een aankondiging over het onderwerp van de volgende bijeenkomst.

EIGEN WERK: de leerlingen gaan zelf voorbeelden zoeken over hoe apps zoal gepresenteerd worden.

BIJEENKOMST 2

VOORBEREIDING

- Zoek voorbeelden van andere bedrijven etc. over hoe zij apps/games lanceren

MATERIAAL

- Lokaal met schoolbord en evt. beamer

- Computers
- Schrijfgerei
- Evt. knutselpullen

In deze bijeenkomst gaan de leerlingen de lancering van hun eigen app plannen. Hierbij moeten ze nadenken over een hoop verschillende dingen:

- Wanneer en waar gaat de lancering plaatsvinden?
- Wie gaan ze uitnodigen en hoe (Posters, mail, fysieke uitnodigingen)? Mogen er mensen zonder uitnodiging ook komen?
- Hoe gaat de lancering zelf eruit zien?
 - Wie gaat er presenteren?
 - Wat zijn de zaken die eromheen geregeld moeten worden? Drinken, hapjes, zitplekken, tafels, computers, telefoons?

Laat de leerlingen zelf zoveel mogelijk de taken verdelen, maar houdt in de gaten dat iedereen evenveel doet en dat iedereen tevreden is met de toebedeelde taak. Als er meerdere groepjes zijn die apps presenteren, dan moet het evenement waarschijnlijk nog groter worden, dus houdt daar ook rekening mee. Als begeleider zal je waarschijnlijk toezicht moeten houden en goedkeuring geven aan wat de leerlingen regelen, of als contactpersoon moeten optreden om een lokaal voor de lancering te regelen en dergelijke. Het belangrijkste hier is echter dat je zorgt dat de lancering een feestelijke afsluiting wordt voor het project en dat de leerlingen echt het gevoel krijgen dat ze naar een hoogtepunt gewerkt hebben.

FASE 6: AFSLUITING

In deze fase kun je een gezamenlijke en/of individuele evalueatie met de leerlingen doen over het project. Hoe hebben ze het project ervaren, wat vonden ze leuk, wat niet? Wat hebben ze ervan geleerd? Zouden ze het project nog een keer doen of aanraden aan klasgenootjes? Als het van toepassing is kunnen de leerlingen in deze fase ook werken aan een verslag over het project en/of kunnen de leerlingen beoordeeld worden. Dit laatste acht ik echter niet nodig te zijn, dus heb ik geen verdere instructie daarvoor: dat is aan de begeleider zelf om te bepalen hoe en wat.

AANVULLENDE INFORMATIE & HANDIGE LINKS

VR-SETS

Er zijn verschillende VR-sets op de markt, die sterk verschillen in prijs, mogelijkheden en beschikbare apps. De meest gebruikte zal toch de **cardboard VR** zijn: een kartonnen VR-bril waarin een telefoon van een willekeurig merk in geplaatst kan worden. Deze optie is uitermate geschikt om VR-filmpjes (op YouTube of elders) te bekijken, simpele *point-and-stare* of *point-and-click* spelletjes te spelen, of te gebruiken voor *guided VR-tours* met informatiepunten zoals Google Expeditions of TeachVR. Er zijn ook iets chiquere versies van deze kartonnen brillen te vinden die vervaardigd worden uit plastic met een hoofdband. Een cardboard VR-bril heb je al vanaf een luttele 2 euro, de plasticen versie loopt vanaf 10 euro.

Een wat duurdere, uitgebreidere optie is de **Samsung GearVR**. De GearVR is een bril waarin je een Samsungtelefoon plaatst en waarin je niet alleen video's kan bekijken of simpele spelletjes kan doen. Met behulp van de knoppen op de bril en eventueel de afstandsbediening die je erbij kan kopen wordt het geheel aan acties die je kan uitvoeren groter en wordt het geheel nog interactiever. Een GearVR loopt al gauw tegen de 100 euro (150 inclusief afstandsbediening). Er zijn goedkopere opties beschikbaar, maar ik kan niets zeggen over de kwaliteit van deze brillen.

Een stap verder is de **Playstation VR**. De opties met deze VR-bril zijn zo breed als de opties die een gemiddelde Playstation-4 game je geeft, plus zeer realistische 3D-omgevingen met 3D-geluid waarin je jezelf (met behulp van je PS4 controller) kan bewegen. De beelden die je te zien krijgt zijn een stuk spectaculairder dan die van beide telefoonbrillen, logischerwijs omdat de Playstation 4 een game-console is en dus veel meer processorkracht in huis heeft. Er zijn dus ook veel complexere games en dergelijke beschikbaar voor de Playstation VR. De bril zelf kost ongeveer 400 euro en de Playstation 4 (die je nodig hebt om de bril te gebruiken) kost zo'n 300 euro.

De "echte" VR-apparatuur, de apparatuur waar je waarschijnlijk aan denkt als je aan Virtual Reality denkt, is natuurlijk die waarbij je fysiek door de virtuele ruimte kan bewegen, en waarin jouw fysieke acties direct doorgevoerd worden in de virtuele wereld. Een eerste optie binnen deze categorie is de **Oculus Rift**. Deze set bestaat uit een VR-bril, twee touch-controllers en twee sensoren die de beweging van de bril en de controllers in de 3D-ruimte volgen. Je kan dus zo echt in de ruimte bewegen en dingen doen zoals boogschieten, volleyballen of een tekening maken in 3D. Een klein nadeel van deze set is dat je eigenlijk 3 sensoren hebt om een echte 360 graden-beleving te creëren. Dit vereist ook enige expertise, omdat derde sensor zeer nauwkeurig geplaatst moet worden. Het Oculus Rift-basispakket (met de 2 sensoren) kost zo'n 450 euro. Let wel: de Oculus Rift heeft een krachtige computer nodig om te werken, die vaak 1000 euro of meer kost. Ook is het zeer belangrijk om de exacte specificaties van de Oculus Rift te bekijken zodat je geen dure computer koopt maar nog steeds de verkeerde videokaart of te weinig USB-poorten hebt.

De laatste optie die ik ga bespreken is de HTC Vive. De Vive is vergelijkbaar met de Oculus Rift, als in dat ze je de volledige VR-ervaring geven met controllers, VR-bril, en sensoren die je beweging in de ruimte volgen. In tegenstelling tot de Oculus Rift, zijn de twee sensoren van de Vive gevoelig genoeg om binnen de afgebakende "kamer" waarbinnen de sensoren functioneren een volledige 360 graden ervaring te geven. Dit zie je echter wel terug in de prijs. De Vive is nog duurder dan de Oculus Rift: zo'n 700 euro. Daarbovenop komt nog de prijs voor de computer die je nodig hebt, zoals bij de Oculus Rift, om de Vive te kunnen gebruiken wat ook weer 1000 euro of meer kan kosten. Let wederom op bij aanschaf van de Vive wat de exacte specificaties zijn voor de computer die nodig is. Het kost wat, maar dan heb je ook de meest geavanceerde VR-ervaring die op de publieke markt te verkrijgen is.

(dat wil zeggen dat de computer over een aanzienlijk werkgeheugen en goede grafische kaart bezit, en minimaal Windows 7 of Mac OS-X 10.9 of hoger draait).

UNITY

Unity is een programma waarin apps, games en dergelijke in gebouwd worden, alsmede VR-games en –applicaties. De basisversie van het programma (Unity Personal) is gratis te downloaden, als de gebruiker voldoet aan de eisen die daarbij vermeld worden, die erop neerkomen dat je deze versie van Unity voor eigen gebruik of educatiedoeleinden gebruikt en dat het bedrijf waar voor je het eventueel gebruikt minder dan 100.000 dollar winst of fondsen behaald per jaar. Zie ook: <https://store.unity.com/products/unity-personal>. Ondanks dat deze versie de “basisversie” is, heeft Unity Personal eigenlijk alle features die je nodig hebt, zeker voor deze module. Verder zijn er tientallen gratis tutorials beschikbaar om jezelf het programma eigen te maken, kun je lid worden van de Unity Community en van Unity Connect, en heb je toegang tot de Unity Asset Store.

DE UNITY ASSET STORE

De Unity Asset Store (<https://assetstore.unity.com/>) is een webwinkel waarin je kant-en-klare modellen kunt kopen, vaak voor weinig geld en soms helemaal gratis. Door gebruik te maken van deze modellen wordt het maken van een game of een app een stuk simpeler, omdat je deze (vaak erg) complexe modellen niet zelf hoeft te coderen.

HANDIGE LINKS

Over Rapid Prototyping

<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02298246>

Over het ADDIE-model

<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>

Over storyboarding in VR

<https://virtualrealitypop.com/storyboarding-in-virtual-reality-67d3438a2fb1>

Voorbeeld Flowchart (onder: 2.3 Arrow-Shooting VR Game)

<http://www.iis.org/CDs2017/CD2017Summer/papers/EA337HJ.pdf>