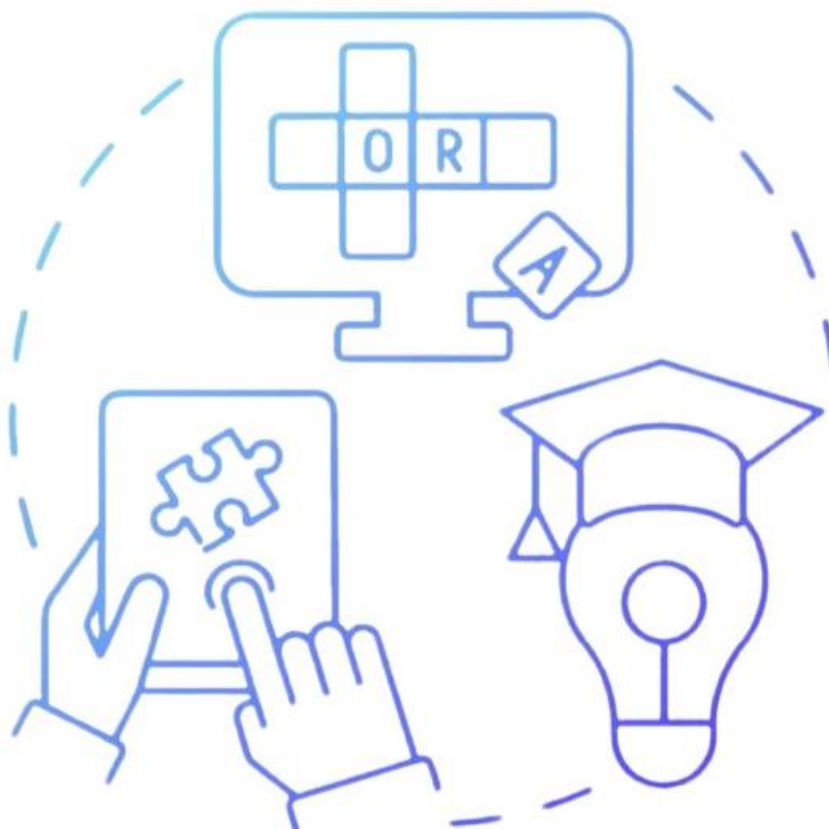




VR en educatieve games inzetten in technische lessen

Britt Broekaert
3 BASO Elektriciteit – Techniek
Academiejaar 2023-2024
Promotor: L. Teunen

Voorwoord

De digitale transformatie is ingezet binnen de maatschappij en dit heeft een grote invloed op het onderwijs en de schoolse werking. Er is een aanpassing nodig naar een multimediacultuur waar innovatie hoog aangeschreven staat en zeker nodig is. Het onderwijs heeft te lang stilgestaan. Deze inzichten vormen de basis tot het indienen van deze bachelorproef. In het bijzonder in het kader van het vak Techniek, maar verder ook kijken hoe een school deze transformatie aanpakt. Voor deze bachelorproef werd een studie gedaan op een secundaire school wat een zeer boeiende ervaring was. Niet enkel op het vlak van techniek, maar ook hoe de school dit als beleid en binnen andere initiatieven aanpakt. Vandaar dat in deze bachelorproef soms verder wordt gekeken dan het vak techniek, maar waar u, als lezer, zeker zal merken dat dit het onderzoek ten goede komt.

Om de bachelorproef vorm te geven is er een onderzoek gehouden in het Sint-Jan Berchmansinstituut te Puurs, vooral gericht op de eerste graad, campus Kerkplein. De dank naar deze school toe uit is bijzonder groot, maar ook naar de overkoepelende VZW Sjabi+ waartoe deze behoort. Deze maakte de vormgeving van de bachelorproef mogelijk.

Binnen deze school was er de mogelijkheid om in gesprek te gaan met professionals die dagelijks werken met en voor de jongeren. De dank gaat in het bijzonder uit naar Kris Eeraerts, leerkracht Techniek; Matthias Goossens, pedagogisch ICT-coördinator en Gert-Jan De Caluwé, coördinator en kwaliteitsondersteuner. Verder is er een grote dankbaarheid naar heel het leerkrachtenteam toe voor de warme ontvangst en de informele gesprekken.

De insteken die opgedaan werden door met de leerlingen in contact te treden en de productomschrijvingen te testen in een klasomgeving, zorgen ervoor dat er bijsturing en aanpassingen van het ontwerp mogelijk waren. In het bijzonder een dikke dankjewel aan de leerlingen van 1F, 2E, 2I, 2K, 3Ema en 3Emtb voor hun medewerking en de fijne lessen.

Om de fiches vorm te geven gaat de dankbaarheid uit naar meneer L. Teunen van de Thomas More Hogeschool die zijn expertise in de strijd gooide en een perfecte begeleiding kon bieden bij het uitwerken van deze didactische fiches. De dank gaat ook uit naar mevrouw J. Simons voor de ondersteuning en de kritische blik tijdens het opstellen van deze bachelorproef.

Daarnaast bedank ik de lezers voor het doornemen van deze bachelorproef en wens ik hun een boeiende trip door de wereld van virtual reality en educatieve games in het onderwijs.

Britt Broekaert

Inhoud

Inleiding	6
1. Literatuurstudie	7
1.1. Inleiding in virtual reality	7
1.2. Inleiding in educatieve games	8
1.3. Gamification	9
1.4. Virtual reality en educatieve games in het onderwijs	9
2. Methodologie	12
2.1. Onderzoeksvraag	12
2.2. Doelgroep	12
2.3. Instrumenten	12
2.4. Werkwijze	14
3. Productbeschrijving	15
3.1. Beschrijving van de ontwikkeling	15
3.2. Selectie van applicaties en educatieve games en selectiecriteria	15
3.3. Ontwikkeling van de infofiche	17
3.4. Virtuele rondleiding in de school	19
3.5. Beschrijving van de toetsing van het product	19
3.5.1. Virtual reality	20
3.5.2. Virtuele toer van de school	21
3.5.3. Micro:bit	22
3.5.4. Innovatieve apps – Turing Tumble	23
3.5.5. Lego SPIKE	25
3.5.6. Werken vanuit kwaliteit	26
4. Besluit	27
Literatuurlijst	29
Bijlage	33

Lijst met gebruikte figuren

Figuur 1 Virtual reality	7
Figuur 2 Educatieve games	8
Figuur 3 Gamification	9
Figuur 4 Effect size - Hattie	9
Figuur 5 Virtual reality	14
Figuur 6 Logo van de ontwikkeling	17
Figuur 7 Probleemstelling	17
Figuur 8 Doelgroep	17
Figuur 9 Doelstellingen	18
Figuur 10 Checklist voor het starten	18
Figuur 11 Voorbereidingsfase	18
Figuur 12 Wegwijs in de app/website	18
Figuur 13 Aan de slag	18
Figuur 14 Afsluiten van de les	19
Figuur 15 Evaluatie	19
Figuur 16 Bronnenlijst	19
Figuur 17 VR rondleiding	21
Figuur 18 VR rondleiding	21
Figuur 19 VR rondleiding	21
Figuur 20 Turing Tumble	23
Figuur 21 Lego SPIKE	25

Lijst met gebruikte tabellen

Tabel 1 Global research Database – Hattie	9
Tabel 2 Opbouw van de didactische fiches	13
Tabel 3 Vragenlijst voor de leerkrachten Techniek	13
Tabel 4 Vragenlijst voor de leerlingen Techniek	14
Tabel 5 Selectiecriteria voor het ontwikkelen van de didactische fiches.	15
Tabel 6 Selectiecriteria voor het ontwikkelen van extra didactische fiches.	16
Tabel 7 Ontwikkeling van de infofiches	17
Tabel 8 Linken naar de virtuele rondleiding	19
Tabel 9 Website lesverloop Micro:bit	22

Inleiding

De maatschappij is steeds in verandering. Wat vandaag innoverend en vernieuwend is, is dit morgen misschien al niet meer. De digitalisering is de laatste jaren zeer snel gegaan. De technologie die men gebruikt wordt steeds beter en beter. Leerlingen groeien op in een wereld vol technologie, wat maakt dat ze hier vaak veel sterker in zijn dan volwassenen. Als maatschappij is het belangrijk om te blijven vernieuwen en leerlingen op een juiste manier te leren omgaan met technologie. Dit alles maakt dat het onderwijs nooit meer zal zijn wat het ooit was. Artificiële intelligentie neemt een bepalende rol in ons leven en stapt stilaan ook binnen in het onderwijs.

Om innoverend en vernieuwend te zijn binnen het bedrijfsleven of het onderwijs, zetten veel scholen laatste tijd in op educatieve games, artificiële intelligentie en virtual reality. Hiermee willen ze zich onderscheiden van andere partners en willen ze hun product en kennis overdragen en dit duidelijk maken via deze innovatie.

Maar wat zijn virtual reality en educatieve games nu precies en hoe worden deze ingezet?

In deze bachelorproef wordt de aandacht gevestigd op een grondige literatuurstudie. Deze literatuurstudie geeft een mooie beginsituatie weer voor de productontwikkeling.

Voor de uitbouw van de productontwikkeling, namelijk de uitbouw van didactische fiches rond virtual reality en educatieve games werd een duidelijke methodologie opgesteld met de juiste criteria en behoeften, alsook de testbaarheid en het verwerken van de feedback.

Voor de praktische ingebruikname was het Sint-Jan Berchmansinstituut te Puurs-Sint-Amands zo gastvrij zich ten dienste te stellen van deze bachelorproef. De feedbackgesprekken en bevragingen hebben geleid tot een duidelijke besluitvorming van deze bachelorproef.

1. Literatuurstudie

1.1. Inleiding in virtual reality

Virtual reality is een computertechniek waarbij een situatie wordt nagebootst in een gesimuleerde omgeving. Het geeft mensen het gevoel mentaal en fysiek in een andere wereld te zijn. Zo bespelen ze de hersenen en zicht van mensen. Op deze manier waant de mens zich aan de andere kant van de wereld of in een levensechte situatie. Virtual reality is ideaal om de werkelijkheidsnabijheid in de klas binnen te brengen. Het geeft aan de leerlingen een geheel nieuwe wending om zich doelstellingen eigen te maken. Het motiveert leerlingen omdat het een geheel nieuwe technologie is. Virtual reality draagt bij als oplossing voor bepaalde problemen in het dagelijkse leven. Zo kan virtual reality bijvoorbeeld ingeschakeld worden wanneer door veiligheid en hygiëne er geen mogelijkheid bestaat om met een groep een rondleiding te volgen in een bedrijf. Met virtual reality zien de leerlingen een compleet nieuwe wereld via een VR-bril. Het simuleert een omgeving via een computer om gebruikers via diverse zintuigen onder te dompelen in een schijnverving. In de nabije toekomst zal naar verwachting steeds vaker gebruik gemaakt worden van een virtuele werkelijkheid of van virtuele elementen in de werkelijkheid. Zo kan een smart bril bewegwijzering direct op de weg zichtbaar maken, een praktische toepassing die waarschijnlijk veel mensen zal aanspreken.

Leerlingen kunnen met virtual reality in een digitale wereld praktische zaken leren op een veilige manier, hierdoor leren de leerlingen aan de hand van een digitaal platform wat inspeelt op de interesses van de leerlingen. Dé grootste meerwaarde is dat het een belevingsgericht onderwijs kan maken. De leerling beleeft de realiteit vanuit de eerste persoon. De leerling kijkt in alle richtingen en zit er dus – nog meer dan bij een film – middenin.



Figuur 1 Virtual reality

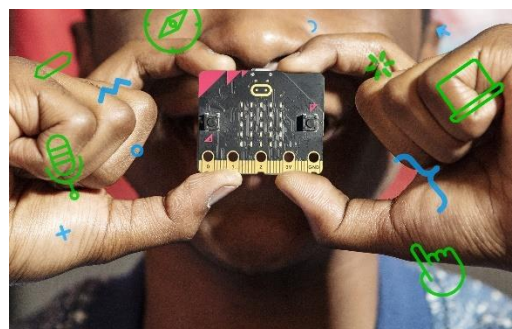
1.2. Inleiding in educatieve games

Educatieve games bieden de leerlingen veel voordelen om op een moderne, speelse en nieuwe manier te leren. Educatieve games beperken zich niet alleen tot entertainment, het bevat leermiddelen om de motivatie van jongeren los te maken. Dit zijn interactieve digitale ervaringen die ontworpen zijn met als primaire doelstelling het overbrengen van educatieve inhoud op een boeiende en speelse manier. Deze spellen combineren entertainment met leerdoelen, waardoor gebruikers op een actieve en betrokken manier zich kennis kunnen aanleren. Educatieve games kunnen uit uiteenlopende onderwerpen bestaan, zoals wiskunde, taal, wetenschap en geschiedenis, en zijn ontwikkeld voor verschillende leeftijdsgroepen. Het kan dus perfect in verschillende lessen gebruikt worden en is zeer interessant in lessen zoals techniek en STEM. Door op een speelse manier te werk te gaan wordt leren leuker gemaakt en zullen leerlingen niet snel afhaken in de les. Wie denkt dat educatieve games enkel ingezet kunnen worden voor de allerkleinsten onder ons, heeft het mis. Steeds vaker zijn er opleidingen of beroepen waar levensechte situaties gesimuleerd worden in de vorm van een game. Ze zijn zeer laagdrempelig, wat maakt dat er geen speciale consoles nodig zijn. Het volstaat om deze te draaien op je smartphone of laptop. Dit alles kadert onder de term gamification.

Binnen de podcasts van 'Buiten de krijtlijn' is er een interview met Karen Wouws (20 april 2020). K. Wouws is master in de pedagogische wetenschappen en onderzoekt de impact van games en leren op kinderen en mediawijsheid bij kinderen en kwetsbare groepen. Verder onderzocht ze de mogelijkheden van coderen en digitale creativiteit. Dit alles sluit heel mooi aan bij het onderzoek en bevestigt de stelling van de school en de leerkrachten.

K. Wouws geeft aan dat een kind best gestimuleerd wordt in zijn/haar creativiteit, maar wel met een duidelijke afbakening. Zo stelt K. Wouws dat pedagogische tools zeker een meerwaarde zijn in het onderwijs als het een doel kan versterken binnen je klas of vak. K. Wouws geeft aan om de leerlingen zelf te laten experimenteren en te ontdekken wat de mogelijkheden zijn en gaf Micro:bit aan als een absoluut sterk product voor het onderwijs. Zeker voor een eerste graad is dit een zeer goede tool door de blokcode die wordt ingezet. Deze is zeer laagdrempelig voor de leerlingen, want er zijn geen syntax-problemen. Verder kijkt een leerling veel sterker naar het denkproces dan het puur coderen, omdat de output zeer belangrijk is. Het is een tool die een eindeloos aanbod heeft wat perfect is om te kunnen differentiëren en het product is zeer kindvriendelijk.

Via de effectiviteitstheorie van John Hattie (juni 2023) kan men stellen dat het visueel leren en het werken met een gedifferentieerde aanpak een zeer groot effectgrote heeft bij de leerlingen. De combinatie tussen het werken met een softwareprogramma gekoppeld aan een printplaat of visuele module heeft een enorm effectgrote op de leerlingen. De visuele aanschouwelijkheid is enorm sterk en effectief.



Figuur 2 Educatieve games

1.3. Gamification

Gamification is het koppelen van game denken en gametechnieken in een niet-game omgeving. Er worden speelelementen gebruikt van virtual reality of andere multimedia om een stap verder te raken. In het geval van onderwijs is dat bij het bereiken van lesdoelen. Dit heeft een positief effect op de motivatie van leerlingen en dit opent weer de mogelijkheid om sneller tot leren te komen, omdat entertainment gekoppeld wordt aan de les. Dit verrijkt het leerproces en is vooral gericht op het motiveren van de studenten.

Door gamification-elementen te integreren, zoals uitdagende niveaus, beloningen en competitieve elementen, stimuleren educatieve games, motivatie en betrokkenheid bij het leerproces. Ze bieden adaptieve leermogelijkheden, waarbij de moeilijkheidsgraad zich aanpast aan de vaardigheden van de speler, waardoor een gepersonaliseerd leerpad ontstaat. Educatieve games worden vaak ingezet als aanvullend leermiddel in scholen en bieden een innovatieve benadering om kennis en vaardigheden op te bouwen.



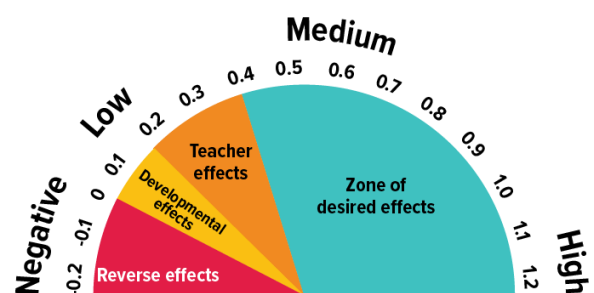
Figuur 3 Gamification

1.4. Virtual reality en educatieve games in het onderwijs

In het onderwijs worden virtual reality en educatieve games steeds vaker ingezet om de motivatie en de prestaties van leerlingen te bevorderen. Volgens het onderzoek van Hattie (juni 2023) over 'De impact van leren zichtbaar maken' blijkt dat er een positief effect op het leren van kinderen is wanneer gebruik wordt gemaakt van simulaties en educatieve hulpmiddelen. In de leermatrix meet gamification door studies over heel de wereld een positief effect op het leren van studenten. Het effect van de lerende wordt beïnvloed door de nabijheid van de leerkracht die duidelijk het doel kadert van de opdracht en duidelijke lijnen afbakent.

Invloed	# studies	# studenten	Effectgrootte
Games	1985	193615	0.41
Virtual reality	699	12291	0.57

Tabel 2 Global research Database – Hattie



Figuur 4 Effect size - Hattie

Ook Tim Surma, directeur van het expertisecentrum Effectief, stelt dat beeldvorming bij de les een grote meerwaarde kan bieden en een duidelijk effect heeft op het leren van het kind. Hoewel Surma's onderzoek (oktober 2022) zich enkel baseert op presentaties en afbeeldingen bij teksten, stelt hij dat virtual en augmented reality een grote rol zal spelen binnen het onderwijslandschap en zeker effect kan hebben op het leren van het kind wanneer de juiste multimediacdisciplines worden gehanteerd.

Ellen Vanderhoeven (maart 2022) van het kenniscentrum Digisprong legt dan weer de nadruk op het gebruik van de juiste tools binnen het onderwijs. Hierbij is het belangrijk om het doel de tool te laten bepalen, en niet omgekeerd. Leerkrachten moeten zich ervan bewust zijn dat ze niet vanuit de game of applicatie mogen vertrekken, maar wel vanuit hun doelstelling de juiste tools kiezen. Men ziet vanuit het kenniscentrum Digisprong wel een zeer sterk effect op de motivatie van het kind en de leereffecten, wanneer de juiste tools ingezet worden tijdens de les.

In een ander onderzoek van het kenniscentrum Digisprong en Mediawijsheid wordt (maart 2022) aangetoond dat games voor het leren, 'Digital Game Based Learning' zeer sterk en bevorderend kan zijn, en wel op drie niveaus binnen het onderwijs:

- **Kennisoverdracht:** De games worden, zoals Ellen Vanderhoeven ook heeft aangetoond, gebruikt vanuit een duidelijk doel van de les.
- **Vaardigheden aanleren:** Wanneer de tool of applicatie de leerling in staat brengt om zich verder te professionaliseren binnen een thema of gebied. Dit vooral toegespitst op de iets praktischere vakken en ontwikkelingen.
- **Attitude- of gedragsverandering:** De leerling krijgt op basis van de educatieve games meer zin in het leren van het desbetreffende vak.

In deze drie gevallen stelt het kenniscentrum een motiverend en positief effect vast bij de lerende, en dit zowel op de intrinsieke als extrinsieke motivatie van de lerende.

Maar als school zal je keuzes moeten maken wat je aan leerlingen wil aanreiken en hoe je hen meeneemt in deze veranderende maatschappij. Scholen moeten doelbewust keuzes maken naar het gebruik en ingezette tools. Hierbij is het volgens Clo Willaert, digitale marketing experte en Stefanie Vanbecelaere (20 maart 2021), verbonden aan de KU Leuven en onderzoeker binnen Itec, belangrijk om technologie en innovatie op een laagdrempelige manier aan te brengen aan kinderen en hen hier ten volle in te ondersteunen. Dit geldt trouwens ook bij de leerkrachten, die de pedagogische noden moeten aanvoelen. Met het juiste beleid en de juiste afspraken en tools kan de digitale transformatie binnen de school een succesverhaal worden.

Carl Boel (19 april 2021), onderzoeker aan de Thomas More hogeschool, omschrijft in een podcast van Buiten de krijtlijnen heel mooi hoe het gebruik van virtual reality kan ingezet worden. Virtual reality zorgt ervoor dat er geen beperkingen meer zijn aan het onderwijs en de creativiteit van leerlingen, behalve hun eigen creatief vermogen. Virtual reality stelt mensen in staat om zaken te ontwikkelen en uit te testen zonder dat er gevolgen of beperkingen zijn voor de school of de wereld. Het maakt dat deze investering ervoor kan zorgen dat er kostenbewust gehandeld wordt binnen de school. Zo kan er bijvoorbeeld eerst zeer grondig getest worden in een virtuele omgeving, alvorens men zaken effectief gaat ontwikkelen, wat de kostprijs van grondstoffen ten goede komt. Het stelt leerlingen in staat om in een situatie te duiken waar ze anders nooit mee in contact komen. Voorbeelden hiervan zijn het binnendringen in een materiaal om de atomen zichtbaar te maken of de wereld te bekijken vanuit de ogen van een leerling met autisme. Op een eenvoudige manier kan er een teleportatie zijn naar overal ter wereld en kan je terugkeren in de tijd, waardoor je als leerling veel sneller expert wordt van je eigen leerproces.

Uiteraard vervangt de virtuele wereld de ideale wereld niet, maar het kan inwinnen aan complexiteit en de opdrachten op een gedifferentieerde manier aanbieden aan leerlingen. Toch raadt Carl Boel aan om de integratie van virtual reality gefaseerd te laten verlopen. Een school moet niet ineens 20 brillen aankopen, maar moet dit stelselmatig opbouwen en zeker de kracht en de doelstelling binnen het lesgebeuren kunnen ondersteunen. Het mag geen vrijblijvend iets zijn en de leerkrachten moeten competent genoeg zijn om deze ontwikkeling te gebruiken. Toch zal het een toepassing zijn die veel frequenter zal voorkomen binnen het onderwijslandschap. Zo test men nu de integratie uit tussen virtual reality en artificiële intelligentie, waarbij het toestel en de software zich aanpast naar zaken die je doet. Bijvoorbeeld: hoe je hartslag en stressniveau zijn.

2. Methodologie

Om antwoorden te formuleren op de onderzoeksvraag werden didactische fiches ontworpen om het product, virtuele applicaties en educatieve games te onderzoeken. Hiervoor is een doelgroep gekozen waarvoor het product werd ontwikkeld. Om een besluit te kunnen vormen zijn er intervisiegesprekken geweest en bevragingen afgenomen en werden de didactische fiches getest.

2.1. Onderzoeksvraag

Deze bachelorproef gaat op zoek naar antwoorden op de vraag:

Op welke manier kan men virtual reality en educatieve games inzetten in de lessen techniek in de eerste graad?

Om een antwoord te bieden op de hoofdvraag is deze verder opgedeeld in kleinere deelvragen:

- *Wat zijn de voor- en nadelen van virtual reality en educatieve games in technische lessen?*
- *Wat zijn de effecten van virtual reality en educatieve games voor de prestaties, motivatie van leerlingen?*
- *Welke educatieve games en virtual reality programma's bestaan er voor een les techniek?*
- *Welke competenties van leerlingen en leerkrachten hangen er aan het werken met virtual reality en educatieve games?*

2.2. Doelgroep

Het onderzoek wordt gedaan in de eerste graad van een secundaire school in Puurs-Sint-Amands binnen de lessen techniek, en dit zowel voor de A-stroom als voor de B-stroom. De leeftijdsgroep van de leerlingen is 12 tot 14 jaar en het onderzoek wordt gekoppeld aan de bevindingen en de professionele ontwikkeling van de leerkrachten.

2.3. Instrumenten

In het kader van dit onderzoek werden acht, uiteindelijk elf, didactische fiches ontworpen rond virtual reality applicaties en educatieve games binnen het onderwijs. Om de didactische fiches vorm te geven, werd gekozen om de leidraad te handteren van RTC, de verdeler en opleidingscentrum waarmee de school samenwerkt. Deze bevat een duidelijke structuur die voor iedere toepassing aan bod kan komen. Voor de uitwerking van de didactische fiches werd gekozen voor deze onderverdeling:

Nummer	Hoofdstuk
1	Inhoudsopgave
2	Situering
3	Checklist voor het starten
4	Vorbereiding
5	Wegwijs in de applicatie
6	Aan de slag
7	Afsluiten van de les
8	Evaluatie
9	Bronnen

Tabel 2 Opbouw van de didactische fiches

In het kader van dit onderzoek worden vier interviews afgenomen bij leerkrachten en kwaliteitsondersteuners van de school en bevestigingen georganiseerd bij de leerlingen. De bevestigingen en interviews met de leerkrachten zijn opgebouwd rond een bepaalde topic van de bachelorproef en verschillen van antwoorden afhankelijk van de toepassing. Deze vragen worden besproken bij de productontwikkeling.

Er werden bevestigingen georganiseerd bij de leerkrachten techniek om een beeld te krijgen van het gebruik en de meerwaarde van virtual reality en educatieve games binnen de les. Volgende vragen werden gesteld aan de leerkrachten, onder de vorm van een Survio-bevestiging.

Nummer	Vraag
1	Werkt u in de les graag digitaal of op papier?
2	Hoe staat u achter de digitalisering in het onderwijs?
3	Heeft u zelf al digitale tools/platvormen of educatieve games gebruikt in de les? Zo ja, welke?
4	Wanneer u gebruik maakte van digitale tools/platvormen of educatieve games, welke valkuilen kwam u dan tegen?
5	Waar ziet u nog groeimogelijkheden op het vlak van ICT op de school?
6	Voelt u zichzelf ICT-vaardig genoeg?
7	Kent u volgende tools/platvormen? (Opsomming reeks platvormen)
8	Kent u volgende educatieve games en VR-ondersteuning? (Opsomming reeks toepassingen)
9	Hoe staat u tegenover virtual reality in de klas?
10	Heeft u zelf al virtual reality ingezet tijdens uw les?
11	Welke virtual reality ondersteuning heeft u al gebruikt tijdens uw les?
12	Hoe kunnen interactieve games helpen bij de ondersteuning van uw les?
13	Welke interactieve games zet u in?
14	Ziet u positieve veranderingen bij leerlingen wanneer u gebruik maakt van digitaal onderwijs?
15	Welke veranderingen merkt u op bij de leerlingen?
16	Wat gebruikt u in de les?
17	Wil je nog iets kwijt?

Tabel 3 Vragenlijst voor de leerkrachten Techniek

Naast een bevraging bij de leerkrachten techniek werd ook een bevraging georganiseerd bij de leerlingen die tijdens de les aan de slag zijn gegaan met één van de tools uit de didactische fiche. Via een Survio-bevraging werden onderstaande vragen gesteld aan de leerlingen:

Nummer	Vraag
1	Werkt u in de les graag digitaal of op papier?
2	Ik leer meer/beter wanneer er digitaal les wordt gegeven?
3	Welke tools/platvormen gebruikte mevrouw Broekaert in jouw les? LessonUp/Micro:bit/Canva/Kahoot/Eigen website/Bookwidgets/Smartschool
4	Geef een score (0-5) op onderstaande tools: LessonUp/Micro:bit/Canva/Kahoot/Eigen website/Bookwidgets/Smartschool
5	Wat ervaar jij als positief bij digitaal werken?
6	Klas?
7	Wil je nog iets kwijt?

Tabel 4 Vragenlijst voor de leerlingen Techniek

Naast de voorgestelde instrumenten en tools die aan de basis liggen van het onderzoek, is er door de gesprekken en de cultuur van de school nog een extra tool en instrument aangereikt door de school zelf, wat zeker een meerwaarde is om te gebruiken binnen deze bachelorproef. Zo kwam een nieuwe ontwikkeling naar boven die uitvoerig wordt besproken in deze bachelorproef.

2.4. Werkwijze

Om het onderzoek te voeren, worden technologieën ingezet tijdens het lesgebeuren en worden didactische fiches ontworpen rond deze thema's. Dit alles kaderde binnen een stageopdracht op de desbetreffende school en een vervangopdracht.

Door het onderzoek van dichtbij te kunnen volgen zijn de bevindingen en eindconclusies gestaafd door enerzijds bevragingen en harde data, maar anderzijds ook door gesprekken tijdens de les en interviews, de zogenaamde zachte data. Met deze twee soorten data is het mogelijk om een duidelijke conclusie te maken rond de hoofdvraag. Er werd ook verder gekeken dan de vooropgestelde opdracht en er werd een virtuele rondleiding ontworpen voor de school. Sterke werkwijzen en tools vanuit de school worden opgenomen in deze bachelorproef.



Figuur 5 Virtual reality

3. Productbeschrijving

3.1. Beschrijving van de ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt de uitwerking van de didactische fiches besproken. Er werden in totaal elf fiches aangemaakt. Negen vakdidactische fiches werden gekoppeld aan de bachelorproef waarvan er één fiche in het bijzonder werd ingezet voor de testfase met leerlingen. Er werd één fiche ingezet tijdens een opendeurmoment van de school en twee fiches werden in het bijzonder nog aangemaakt tijdens de werkmomenten op de school. De laatste twee fiches geven inzage in educatieve materie die men op de school gebruikt en welke kwalitatief sterk bevonden werden ter vervollediging en extra toevoeging van de bachelorproef.

3.2. Selectie van applicaties en educatieve games en selectiecriteria

Er werden initieel negen vakdidactische fiches aangemaakt. Zoals besproken in paragraaf 3.1. zijn er nog twee extra fiches ontworpen. Deze worden onderaan de tabellenlijst weergegeven.

In een eerste fase werd er een selectiecriteria gemaakt en op basis daarvan werd de keuze gemaakt voor het ontwikkelen van de didactische fiches.

	Geselecteerde apps	Selectiecriteria en selectiereden	Ontwikkeling
1	Arduino	Programmeermodule voor de aansturing van een printplaat. Zeer waardevolle applicatie maar sluit niet aan bij de leefwereld van de leerlingen en heeft geen plaats binnen het vak Techniek.	-
2	Bridge Builder AR	Laagdrempelige applicatie die aansluit bij de leefwereld van de jongeren. Deze applicatie is perfect inzetbaar op de toestellen van de school en leunt goed aan bij de doelstellingen binnen het vak Techniek.	X
3	D-montage	Applicatie vooral ontwikkeld op het oefenen van praktische handelingen bij de leerlingen zonder gebruik te hoeven maken van heel veel materialen.	X
4	Fire Training	Veiligheidsapplicatie die leerlingen leert om te handelen in crisissituaties. Omdat veiligheid binnen het vak techniek zeer belangrijk is en duidelijk aan bod komt in de leerplandoelstellingen	X
5	First-Aid Training	Veiligheidsapplicatie die leerlingen leert om de eerste hulp aan te bieden in noodsituaties. Veiligheid is een basisprincipe binnen het vak Techniek.	X
6	Kitchen Assembly	Montageapplicatie waarbij de leerlingen leren om een stappenplan te volgen. Die wordt vooral gekeken naar kostenbesparend werken en aangeleerd hoe men een stappenplan moet volgen.	X
7	Micro:bit	Eenvoudige applicatie voor de leerlingen om een printplaat aan te sturen. Is perfect te koppelen aan de leerplandoelstellingen en biedt een zeer grote vorm van differentiatiemogelijkheden	X
8	Play-it	Foutanalyse van een werfomgeving. Minder van toepassing voor het doelpubliek van deze bachelorproef	-

9	SAVR	Werkplekinrichting. Eén van de doelstellingen binnen het vak techniek en leert leerlingen om op een correcte wijze een werkplek in te richten.	X
10	ThingLink	Dynamische presentaties ontwikkelen via een virtuele omgeving en hierbij relevante informatie aanbieden binnen deze presentatie. Presentaties maken en verwerken hoort bij het leerstofpakket van de leerlingen.	X
11	Tilt Brush	Applicatie van Google die kinderen in staat stelt om een eigen virtuele wereld te creëren. Waardevolle applicatie maar minder geschikt voor het vak Techniek, meer voor beeld en ARVO en bevat enkel de mogelijkheid om te spelen op een bekabelde VR-set.	-
12	Virtual reality - Wonda	Gebruikershandleiding voor de gemaakte virtual reality toer doorheen de school.	X

Tabel 5 Selectiecriteria voor het ontwikkelen van de didactische fiches.

Vanuit bovenstaande lijst werden negen applicaties weerhouden om een didactisch model voor te ontwikkelen. Gaandeweg de implementatiefase van de school zijn er enkele zeer sterke ontwikkelingen naar boven gekomen die zeker een plaats en ruimte kunnen hebben binnen deze bachelorproef. Onderstaande tabel toont de selectiecriteria aan voor de uitwerking van een didactische fiche.

	Geselecteerde apps	Selectiecriteria en selectiereden	Ontwikkeling
1	Lego SPIKE	Applicatie voor het aansturen van LEGO SPIKE en LEGO Mindstorms. Deze toepassingen leunen aan bij de doelgroep van deze bachelorproef.	X
2	Coding Express	Tool die ingezet wordt voor het aansturen van een LEGO trein. Deze wordt toegepast binnen de kleuterschool van de Sjabi+ VZW. Bijgevolg leunt deze niet aan bij de leefwereld van het doelpubliek van deze bachelorproef.	-
3	Story Starter	Applicatie die leerlingen in staat stelt om LEGO-bouwwerken om te zetten in een stripverhaal. Ook deze applicatie werd ingezet in de lagere school binnen de Sjabi+ VZW en heeft ook geen raakvlakken met het doelpubliek	-
4	Turing Tumble	Applicatie die ingezet wordt om leerlingen computationeel denken aan te leren. Deze wordt op de school ingezet voor uitdagingstrajecten en differentiatieopdrachten. De doelgroep wordt hierbij aangesproken en wordt gelinkt aan de leerplandoelen van het vak Techniek.	X

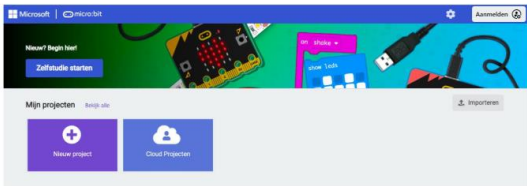
Tabel 6 Selectiecriteria voor het ontwikkelen van extra didactische fiches.

3.3. Ontwikkeling van de infofiche

Voor de uitwerking van de hoofdvraag met betrekking tot virtual reality en educatieve games in het onderwijs zijn er voor bepaalde applicaties en educatieve games infofiches ontworpen. Deze infofiches hebben als doel om het product te omschrijven en een handleiding en stappenplan aan te reiken voor de personen die ermee werken, in dit geval de leerkrachten. Er wordt gezorgd voor een laagdrempelige instap, zodat niet veel voorkennis nodig is. Bij elke beschrijving van het product staat de beginsituatie en de kracht van iedere tool in de kijker, gevolgd door een materialenlijst en een bepaling van graad en richting. Een uitgebreide handleiding geeft weer hoe het product kan gebruikt worden en voorziet een lesverloop met handige stappen. Met deze laagdrempelige handleiding kan iedere leerkracht de tools inzetten bij het lesgebeuren.

Iedere infofiche, bijgevoegd in de bijlage, omschrijft dezelfde logische opbouw. Ter illustratie wordt één infofiche besproken. De keuze wordt hier gemaakt voor de fiche rond 'Micro:bit' aangezien deze later gebruikt wordt in de testfase.

Illustratie uit de infofiche	Verduidelijking
 Micro:bit MakeCode <i>Figuur 6 Logo van de ontwikkeling</i>	Iedere ontwikkeling van de didactische fiche start met het logo van de ontwikkeling. Dit zorgt ervoor dat er herkenbaarheid is bij de leerlingen en leerkrachten.
2 Situering 2.1 Probleemstelling • <u>Wat is het concrete probleem?</u> In een wereld waar STEM, techniek en automatisatie alom vertegenwoordigd is, is het van belang om leerlingen van op jonge leeftijd reeds kennis te laten maken met de wereld van programmeren en sturen van informatie. Het probleem is echter dat coderen in blokcode vaak enkel digitaal is, waarbij er geen visuele, fysieke uitkomst is voor de leerling. • <u>Wat wil je dat leerlingen bereiken?</u> De Micro:bit is een bekroond programmeerbaar apparaat waarmee leerlingen aan de slag kunnen met coderen en digitaal programmeren. Het is de perfecte, kleine koppeling tussen een digitale invoer en een levensechte, visuele uitvoer. Het stelt leerlingen in staat om geprogrammeerde taal om te zetten in een actie of een fysiek verschijnsel. Het helpt om de kracht van technologie in de echte wereld te ervaren en is een mooie voorloper op andere printplaten en programmeerbare modules <i>Figuur 7 Probleemstelling</i>	In de eerste fase wordt nagegaan hoe de situering van de applicatie is binnen het onderwijsaanbod. Er wordt ingezoomd op de probleemstelling en de behoefte van de applicatie. Er wordt duidelijk gesteld wat de leerlingen moeten bereiken.
2.2 Doelgroep Onderwijsvorm: ☐ A-stroom ☐ B-stroom Graad: ☐ Eerste ☐ Tweede ☐ Derde Jaar: ☐ Eerste middelbaar ☐ Tweede middelbaar <i>Figuur 8 Doelgroep</i>	De doelgroep wordt omschreven om de applicatie op een juiste manier in te zetten binnen de juiste domeinen en studierichtingen, alsook de vakken.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GOI/POV beschikbaar): C (cognitieve doelstellingen), PM (psychomotorisch doelstellingen) en DAS (dynamisch-affectieve-sociale doelstellingen) - C1: De leerlingen kunnen aan de hand van blokken een programma maken voor een Micro:bit. - C2: De leerlingen kunnen een programma doorsturen naar een Micro:bit. - C3: De leerlingen kunnen weergeven wat hun programma doet. - PM 1: De leerlingen kunnen een Micro:bit bedienen. - DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen. - DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal. Leerplandoelen (KO/GO/POV indien mogelijk) Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing <i>Figuur 9 Doelstellingen</i>	De leerplandoelstellingen worden omschreven. Binnen de vakken worden de leerplandoelen omschreven die van toepassing zijn en de minimumdoelen. Indien van toepassing worden de beroepskwalificaties weergegeven.
3 Checklist vóór het starten 3.1 Ruimte/lokaal Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande: ☐ Tafels en stoelen voldoende voor elke leerling. ☐ Computerlokaal of eigen laptop. ☐ Kies voor een lokaal met een stabiele wifi- of internetverbinding. Dit is een must als je met Micro:bit werkt. ☐ Kies een lokaal met voldoende stopcontacten. Zo kunnen de leerlingen hun laptop opladen wanneer deze leeg is. <i>Figuur 10 Checklist voor het starten</i>	Aan de start van de les wordt een checklist afgevinkt. Deze beschrijft de minimumvereisten die nodig zijn voor het gebruik en de toepassing van de applicatie. Er worden richtlijnen gegeven voor lokaalindeling, hardware, software en andere benodigheden.
4 Voorbereiding 4.1 Hardware Opstellingen met Micro:bit klaarnemen voor de les - Doosjes klaarleggen op tafel - Sensoren en motoren of verbruikers klaarleggen - Verbinden van de kabel met de laptop en Micro:bit 4.2 Software - Surf naar de juiste website - https://makecode.microbit.org/ - Verbinding tussen Micro:bit en website testen met USB-kabel. (Dit kan jezelf of klassikaal doen) <i>Figuur 11 Voorbereidingsfase</i>	In de voorbereidingsronde wordt stap voor stap besproken wat er moet gebeuren om de didactische toepassing te starten. Deze tips worden meegegeven om de effectiviteit en het gebruik sneller te laten verlopen.
5 Wegwijs in de app/website - Surf naar de website https://makecode.microbit.org/, of kies voor de app Micro:bit. - Kies voor de knop 'nieuw project' om naar de programmeeromgeving te gaan.  <i>Figuur 12 Wegwijs in de app/website</i>	Het gebruik van de toepassing en de juiste werkwijze en indeling van knoppen en toepassingen wordt in hoofdstuk 5 beschreven, waar de link wordt gelegd met de praktische werking.
6 Aan de slag 6.1 Beginsituatie leerlingen ☐ De leerling is een beginner op het vlak van programmeren. ☐ De leerling heeft mogelijk al kennis van het programmeren met blockcode. ☐ De leerling kent een logisch patroon en hoe men een codetaal moet opstellen. ☐ De leerling weet het verschil tussen invoer – verwerking – uitvoer. 6.2 Groeperingsvorm en werkvorm: Groeperingsvorm: - De tool kan ingezet worden voor individueel werk, maar ook een duo-werk of als groepswerk. Gezien het kleine karakter van de printplaat is het klassikaal verwerken minder aangewezen. Werkvorm: - De tool kan ingezet worden als zelfstandig werk of deel uitmaken van een hoekenwerk. De leerling doorloopt verschillende opdrachten en er is een mogelijkheid tot differentiatie van opdrachten en uitvoering. <i>Figuur 13 Aan de slag</i>	In het hoofdstuk 6 wordt het lesverloop besproken en zetten we de beginsituatie scherp voor de leerkracht. Er wordt een duidelijk tijdspad weergegeven van het lesverloop.

7 Afsluiten van de les Bij het afsluiten van de les kunnen de leerlingen de website afsluiten zonder opslagen, dit gebeurt automatisch. De Micro:bit wordt weer in de doosjes gestoken met de bijhorende aansluit USB-kabel. Voor het opruimen van de Micro:bit en laptop reken je 5 tot 10 minuten. <i>Figuur 14 Afsluiten van de les</i>	Na de ingebruikname wordt beschreven hoe de les ten einde loopt en welke stappen moeten ondernomen worden om de les op een goede manier af te sluiten.
8 Evaluatie De leerlingen maken na elke oefening een schermafbeelding en uploaden deze in de uploadmap in smartschool. Aan de hand van de schermafbeelding kan de leerkracht zien of de leerling de oefeningen hebben gemaakt en of deze juist zijn gemaakt. <i>Figuur 15 Evaluatie</i>	Afhankelijk van het type opdracht en de uitvoering kan een evaluatie plaatsvinden.
9 Bronnen Microsoft MakeCode for micro:bit. (z.d.-b). Microsoft MakeCode For Micro:Bit. https://makecode.microbit.org/ <i>Figuur 16 Bronnenlijst</i>	Voor iedere didactische fiche is er een bronnenlijst met de informatie en de verwijzing naar websites en literatuur.

Tabel 7 Ontwikkeling van de infofiches

3.4. Virtuele rondleiding in de school

Om de kracht aan te duiden van de virtuele omgevingen is een virtuele rondleiding gemaakt van de school die vooral gericht was op techniek. Na een correspondentie met de directie is gekozen om een virtuele tour te maken doorheen heel de school met een accent bij ieder vaklokaal en de algemene werking. Deze werd gemaakt en tot implementatie gebracht in de school. De virtuele rondleiding doorheen de school is opgesteld in twee versies, waarbij gekozen werd voor de integratie van beeldmateriaal en een tweede waarbij enkel de omgeving zichtbaar is.

Beschrijving	Link	Login
Virtuele rondleiding met fotomateriaal	wvr.li	272-8880
Virtuele rondleiding zonder fotomateriaal	wvr.li	583-8090

Tabel 8 Linken naar de virtuele rondleiding

3.5. Beschrijving van de toetsing van het product

Om de beschrijving van de toetsing van het product te doorlopen werd een opsplitsing gemaakt tussen drie delen:

- Virtual reality
- Educatieve game: Micro:bit
- Educatieve game: Turing Tumble
- Lego Spike
- Werken vanuit kwaliteit

3.5.1. Virtual reality

3.5.1.1. Gesprek met beleidsteam

Om het onderzoek te voeren rond Virtual reality was in eerste instantie gekozen om de technologie toe te passen tijdens de les techniek. Omwille van technische problemen op het vlak van ICT en de koppeling met deze toestellen is het onderzoek niet op die manier kunnen verlopen. Echter was er vroeger al gebruik gemaakt van virtual reality op de school. Dit stelde ons in staat om een interview af te nemen bij G.-J. De Caluwé, voormalig pedagogisch ICT-coördinator van de school waarin gepeild werd naar de meerwaarde van virtual reality.

Uit dit interview bleek dat virtual reality zeker een meerwaarde kan bieden voor het onderwijs en de onderwijsleerpraktijk. Leerlingen in contact brengen met deze vernieuwende technologie en hen in levensechte situaties brengen biedt zeker een grote meerwaarde aan de vernieuwende kijk op onderwijs. Aangezien de maatschappij steeds in verandering is en zeer sterk beïnvloed wordt door technologie en flitsende beelden, is de school van mening dat zij hier ook zeker moet op inzetten. De school merkt echter dat er veel toepassingen worden ontwikkeld die vooral verband houden met de derde graad van het secundair onderwijs, aangezien bedrijven hier zeer graag op inspelen en verder staan met deze technologie. De applicaties die door de bedrijfswereld worden ontwikkeld, zijn vaak te complex voor de leerlingen van de eerste graad.

Verder is het belangrijk om een stabiel en goed netwerk uit te bouwen om met virtual reality aan de slag te kunnen gaan.

Uit het interview bleek dat het netwerk van de school zo opgebouwd is dat de collega's via de tablet of laptop niet kunnen volgen wat de leerlingen exact doen binnen deze virtuele omgeving. Dit kan wel via de bijgeleverde tablet, maar het netwerk is niet voorzien om dit toe te passen op het grote scherm. In het kader van evaluatie, effectmeting en de opvolging van leerlingen is dit zeker nodig om deze technologie in te zetten binnen de klas.

Een grote bedenking bij het gebruik van virtual reality op school is dat niet heel de klas meteen deze toepassingen kan ondergaan, omdat er soms te weinig materiaal aanwezig is. Dit zorgt er ook voor dat de toepassingen niet voor alle doeleinden en les opbouwen kunnen gebruikt worden.

De school heeft eerder al ervaringen opgedaan met 'Google Tilt Brush' waarmee leerlingen tekeningen en model opbouwen konden construeren in een virtuele omgeving. Vooral bij samenwerkingsopdrachten en brainstormopdrachten was dit een zeer geslaagde tool om in te zetten. In het kader van de lessen aardrijkskunde werd Google earth met Streetview al ingezet, wat voor de leerlingen zeker een fijne ervaring was. Naar volgend schooljaar toe wil de school verdere stappen zetten om virtual reality meer te verankeren en te integreren binnen de school.

3.5.1.2. Bevraging met leerkrachten Techniek

Naast het interview met de pedagogisch ICT-coördinator werd er ook een bevraging afgenomen bij drie leerkrachten techniek, in het kader van de focus binnen het onderzoek. De vragenlijst is terug te vinden in punt 2.3. van de bachelorproef en de resultaten werden opgenomen in de bijlage. Vanuit het onderzoek bleek dat de collega's techniek zeker en vast wel op de hoogte zijn van het aanbod van virtual reality en de applicaties die er zijn, maar deze nog amper of niet getest hebben binnen de school. Volgens de leraren is dit vooral toe te schrijven aan budgettaire redenen waarbij de school de laatste jaren flink ingezet heeft op computergestuurde machines, zodat de wereld binnen virtual reality nog niet aanwezig is.

Er zijn wel modules van RTC Antwerpen aanwezig, maar hier is het vooral moeilijk om deze te reserveren, aangezien ze voor heel de VZW van de school ingezet worden en daardoor vaak niet vrij zijn.

Vanuit het onderzoek naar virtuele omgevingen is er vanuit de bachelorproef een interactieve video gemaakt waarbij een rondleiding wordt voorzien op de school. Bij ieder onderdeel werden er 360°-foto's gemaakt welke werden samengevoegd tot een groot geheel. De focus van deze tour lag op de algemene plaatsen van de school zoals het secretariaat, leerlingenbegeleiding, directie, ... maar anderzijds ook op de lokalen techniek en kaderend binnen de lessen STEM. De interactieve video kwam tot stand door gebruik te maken van deze technologie en verwerkt in een digitale leeromgeving. De uitwerking van deze video is in punt 3.4. beschreven en werd ook goed onthaald in de bovenvermelde school.

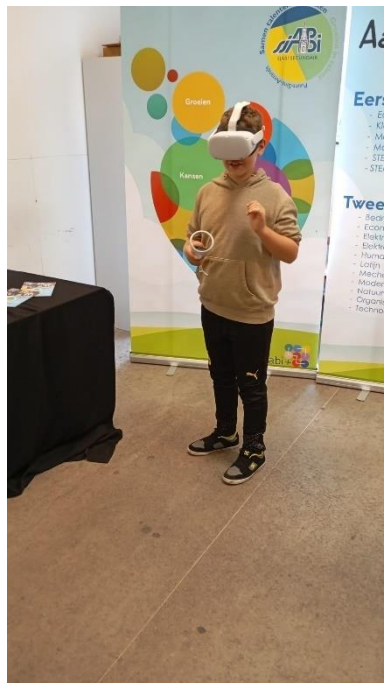
3.5.2. Virtuele toer van de school

Vanuit het onderzoek naar virtuele omgevingen is er vanuit de bachelorproef een interactieve video gemaakt waarbij een rondleiding wordt voorzien op de school. Bij ieder onderdeel werden 360°-foto's gemaakt welke werden samengevoegd tot een groot geheel. De focus van deze tour lag op de algemene plaatsen van de school zoals het secretariaat, leerlingenbegeleiding, directie ... maar anderzijds ook op de lokalen techniek en kaderend binnen de lessen STEM. De interactieve video kwam tot stand door gebruik te maken van deze technologie en verwerkt in een digitale leeromgeving.

De virtuele rondleiding werd voorgelegd aan de collega's van de school en werd ingezet tijdens de opendeurday van de school om leerlingen virtueel op bezoek te laten gaan in op de andere campus.



Figuur 17 VR rondleiding



Figuur 18 VR rondleiding



Figuur 19 VR rondleiding

3.5.3. Micro:bit

Startende vanuit de voorkennis rond Micro:bit werd een didactische fiche opgesteld rond deze educatieve applicatie naar het gebruik, de toepassing en de werking van de tool toe. Omdat het werken met een Micro:bit al snel resulteert in verschil van niveau binnen de klas, werd gekozen voor een gedifferentieerde aanpak tijdens de testfase.

3.5.3.1. Website ontwikkeling rond Micro:bit

In de testfase werd gekozen om een eigen website uit te bouwen met de functionaliteiten van Micro:bit en het stappenplan voor de leerlingen. Na een korte introductie en wegwijzer met de leerlingen, volgens het didactische fiche, konden de leerlingen individueel aan de slag gaan om de oefeningen te doorlopen. Door de infrastructurele mogelijkheden van de school was het mogelijk om iedere leerling afzonderlijk te laten werken met een Micro:bit, wat wel een enorme meerwaarde was. Hierdoor is de leerling veel meer eigenaar van het eigen leerproces en kan je als leerkracht, veel beter bekijken welke stappen en vorderingen de leerlingen maken.

De website voor de leerlingen is raadpleegbaar volgens volgende linken:

Beschrijving	Link
Algemene website	https://elektechteach.weebly.com/
Website specifiek voor Micro:bit	https://elektechteach.weebly.com/microbit.html

Tabel 9 Website lesverloop Micro:bit

3.5.3.2. Leerlingenbevraging

Vanuit de bevraging die werd georganiseerd bij de leerlingen in het kader van deze bachelorproef en als evaluatiemoment blijkt dat leerlingen het heel fijn vinden om op een digitale manier aan de slag te gaan. Zeker een vak als techniek leunt zeer goed aan bij het digitaal werken. Leerlingen geven aan dat de wijze waarop de les werd gegeven zeer leuk was en dat het koppelen van het klassikaal bord aan de laptop zeker zorgt voor meer concentratie en structuur. Deze structuur kwam dan ook nog eens overeen met die op de website, wat ervoor zorgde dat de leerlingen helemaal mee waren met het lesgebeuren.

Vanuit de bevraging van de leerkrachten kwam naar voren dat er zeker een grote bereidheid is om via de digitale weg te werken. Op de school werden goede keuzes gemaakt over de modules die ze inzetten. Hier werd bewust gekozen voor Micro:bit en geen opstapeling van verschillende tools en producten. Men geeft aan dat de leerlingen meer betrokken zijn omdat het meteen visueel aanschouwelijk kan gemaakt worden en dat de codetaal die ze ontwikkelen meteen resulteert in een reactie op de printplaat.

3.5.3.3. Leerkrachtenbevraging

Om verder in te gaan op de bevraging van de leerkrachten werd een interview afgenomen met Kris Eeraerts. K. Eeraerts is een leerkracht techniek en STEM-technieken en was voordien werkzaam in het lager onderwijs. K. Eeraerts gaf de inzichten op het vlak van het gebruik van Micro:bit en stelt vast dat de tool zeer gebruiksvriendelijk is voor de leerlingen en hen een succeservaring kan bieden.

Aangezien techniek wordt aangeboden aan alle leerlingen van de A-stroom en de B-stroom, is het toch belangrijk dat ze hier succes ervaren, ook al zijn ze niet zo technisch ingesteld. De verwerking van input, output, sensoren en motoren wordt op een laagdrempelige manier aangebracht bij de leerlingen. Toch is het belangrijk om gefaseerd te werk te gaan en de leerlingen niet meteen alle onderdelen aan te reiken. Door dit stap per stap op te bouwen zien leerlingen meer de logische opbouw.

K. Eeraerts stelt ook dat de koppeling met de basisschool voor veel leerlingen een sterk punt is. Leerlingen leren in de lagere school vaak al blokcode, die men hier ook gaat gebruiken en verwerken tot een output. Het koppelen van de console aan de laptop is zeer eenvoudig en het is een grote meerwaarde dat je meteen de output ziet. Voor scholen die minder financiële middelen hebben is het ook mogelijk om uitsluitend online te werken met een simulator.

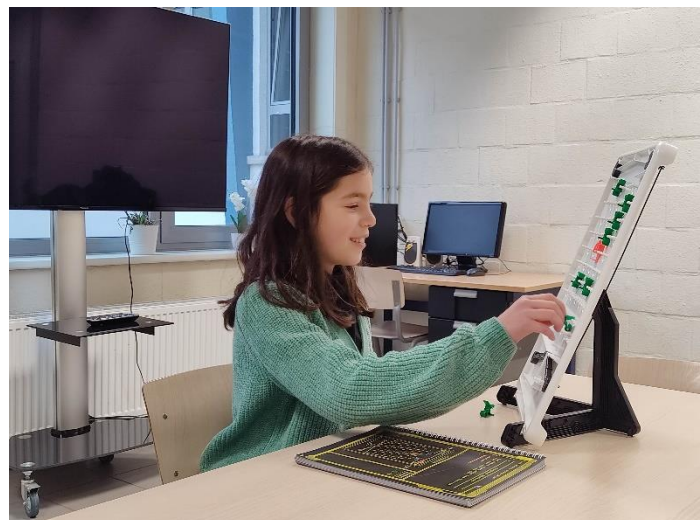
K. Eeraerts geeft ook nog aan dat de tool al langer bestaat en hij hier al langer kennis van heeft, maar dat het doelpubliek echt de leerlingen van de eerste graad secundair onderwijs zijn.

De input van de school wordt gestaafd aan de wetenschap.

Dit alles heeft ervoor gezorgd dat het didactische fiche ter verdediging van deze bachelorproef geoptimaliseerd werd. Hier werd vooral rekening gehouden met de lesontwikkeling en de fasering binnen het onderwijslandschap.

3.5.4. Innovatieve apps – Turing Tumble

Tijdens dit onderzoek op de bovenvermelde school was snel duidelijk dat er een innovatieve cultuur leeft op de school. Doorheen de gesprekken en onderzoeksoopdrachten kwam een nieuwe ontwikkeling van de school naar boven die een scherpe, sterke blik werpt op dit onderzoek.



Figuur 20 Turing Tumble

3.5.4.1. Uitdagingstrajecten

De desbetreffende school biedt op het vlak van differentiatie een hele waaier aan aanbod aan voor de leerlingen. Dit gaande van huiswerkbegeleiding tot bijlessen en zelfs consultmomenten tijdens de middag waar leerlingen met hun vragen bij de leerkracht terecht kunnen. Ook vanuit differentiatie naar boven heeft de school ingezet op zogenaamde uitdagingstrajecten. Leerlingen met een sterk ontwikkelingspotentieel worden een aantal uur uit de klas genomen om te werken aan extra projecten. Dit schooljaar konden de leerlingen kiezen uit Oud Grieks, debatteren in het Engels met een school uit Joegoslavië en programmeren tijdens het uitdagingstraject 'Bits and Bites'.

Bij het observeren en het interview rond dit laatste uitdagingstraject viel het oog meteen op de toepassing 'Turing Tumble'.

3.5.4.2. Achtergrondinformatie

Turing Tumble is een knikkercomputer die de leerlingen meeneemt in 65 verschillende opdrachten, steeds een stap complexer in moeilijkheidsgraad. Door schakels te plaatsen op een spelbord worden rode en blauwe balletjes in een bepaalde volgorde aangestuurd en als output geplaatst. Het doel is om onderaan het spelbord een juist patroon te vormen met deze balletjes. Door deze opdracht leren de leerlingen hun computationeel denken aan te scherpen en leren ze te denken als een computer die informatie overdraagt. Vanuit dit bord leren de leerlingen logische functies aan en krijgen ze dit meteen visueel te zien.

De toepassing bestaat als fysieke knikkercomputer, maar ook als digitale tool. Door in te zetten op de digitale tool kan men zeer snel veel leerlingen bereiken. De uitwerking gebeurt via Microsoft Teams waarbij de leerkracht snel in communicatie kan treden met de leerlingen. Op bepaalde momenten neemt de leerkracht de leerlingen samen om hun voortgang te bespreken, hun stappen te doorlopen en de vervolgoefeningen kenbaar te maken. Een aantal momenten in de week werken de leerlingen zelfstandig aan de opdrachten en krijgen ze via Microsoft Teams feedback van de leerkracht.

3.5.4.3. Interview met begeleidende leerkracht

Uit het interview met de betrokken leerkracht Matthias Goossens, tevens ook pedagogisch ICT-coördinator van de school, kwam de kracht van dit spelbord naar boven en de technologie die erachter zit. M. Goossens geeft aan dat men het spelbord heeft leren kennen op de SETT-beurs, dit is de technologie en ICT-beurs voor onderwijs.

M. Goossens geeft weer dat de leerlingen van het uitdagingstraject het computationeel denken en handelen leren kennen en verder ontwikkelen met dit spelbord. Bij de opstart van het project heeft M. Goossens eerst enkele lessen gegeven aan de leerlingen om hen nadien zelfstandig aan het werk te zetten. Vanuit deze werkwijze merkt hij dat leerlingen best zo veel mogelijk zelf ontdekkend aan de slag gaan met het product en op eigen basis verder gaan. De opdrachten die omschreven staan gaan van zeer eenvoudig naar heel complex, waarbij nog niemand het eindlevel heeft behaald. Wel zorgt de opbouw van het programma ervoor dat er een vorm van 'competitie' komt bij de leerlingen om steeds verder te gaan. Aangezien ze soms met elkaar in een klaslokaal afspreken, is er een eenvoudige opvolging. Wanneer men begeleid zelfstandig werkt, is er communicatie en feedback mogelijk via Microsoft Teams.

M. Goossens koos bewust voor Microsoft Teams omdat dit volgens hem veel meer mogelijkheden heeft en dichterbij de leerlingen staat dan Smartschool. Het is een professionelere omgeving waar de feedback meer op maat is. Vanuit een podcast met Clo Willaerts, bleek dit trouwens ook. Scholen kiezen best voor een toegankelijk platvorm dat laagdrempelig is voor de leerlingen en waar men zeer snel mee verder kan. Zo zijn er heel wat platvormen die kunnen ingezet worden, maar het is de kracht van de school om hier specifieke keuzes te maken.

Toch geeft M. Goossens aan dat leerlingen liever werken op het fysieke bord dan in een digitale wereld. Het nadeel hiervan is dat de kostprijs van deze borden vrij hoog ligt en het spelbord te groot is om mee te nemen. Het bevat ook heel wat kleine stukjes die snel kunnen verloren gaan. Toch werkt het visueel aanschouwelijke van het bord enorm hard bij de leerlingen. In terugkoppelmomenten met de leerlingen neemt hij dan ook steeds het bord mee, om foutanalyse te maken op het bord.

M. Goossens ziet zeker nog groeikansen in het product. De spelconsole kan ingezet worden binnen vakken als techniek, wiskunde, STEM, mens- en samenleving en economie en organisatie. Ook denkt de school eraan om dit pakket aan te bieden tijdens studie-uren, zodat de leerlingen deze opdrachten verplicht moeten uitvoeren. Momenteel doorlopen ze een 'Hour of code' - module wat ook zeer krachtig is, maar waar nog groeikansen liggen naar complexiteit toe.

3.5.4.4. Bevraging van de leerlingen

Vanuit de leerlingenbevraging rond Turing Tumble, komt naar boven dat dit een zeer waardevol project is binnen de school en dat de werking hiervan echt effectief is. De werkwijze door in te zetten op het platform Microsoft Teams vinden meeste leerlingen zeer goed. Uit de resultaten blijkt ook dat Turing Tumble een goede score haalt bij de leerlingen en dat er zeker geen verschil zit op het werken met een fysiek spelbord of de online console.

De leerlingen geven aan dat ze liever zelfstandig aan de opdrachten werken dan klassikaal. Dit breekt met de dagelijkse schoolstructuur en zet in op een gedifferentieerde, leerlinggerichte aanpak. De leerlingen geven aan dat het effect van dit project zeker aangetoond is en dat ze iets bijgeleerd hebben op het vlak van programmeren. Het grootste deel van de leerlingen wil hier zelf nog verder aan blijven werken.

Vanuit het didactische fiche is de link gelegd met het online spelbord waarbij de onderdelen en de werkwijze wordt beschreven en er een koppeling gemaakt is naar de leerplandoelstellingen. Deze werd afgetoetst aan de werking tijdens de uitdagingstrajecten.

3.5.5. Lego SPIKE

Vanuit de ontwikkeling van deze bachelorproef en het opnemen van een functie binnen de school ter vervanging van leerkrachten, kwam de mogelijkheid om mee te participeren in de Techniek & STEM LEGO-lijn van de school. De school werkt aan een leerlijn vanaf de eerste kleuterschool tot het tweede middelbaar van het secundair onderwijs, en dit toegespitst op STEM en Techniek. Voor de ontwikkeling van deze LEGOlijn werd er mee geparticipeerd in de organisatie van deze ontwikkeling en werd kennis gemaakt met de LEGO Education pakketten. Deze waardevolle initiatieven, startende vanuit het secundair onderwijs ter ondersteuning van het kleuter- en basisonderwijs heeft ertoe geleid om de krachtige app LEGO SPIKE in ontwikkeling te brengen voor de Sjabi+ VZW. De didactische fiche gaat in september 2024 in testfase voor de lagere scholen en de eerste graad van het secundair onderwijs.



Figuur 21 Lego SPIKE

3.5.6. Werken vanuit kwaliteit

Vanuit de gesprekken met medewerkers van de school is een beter beeld gevormd rond de kwaliteit van het onderwijs. Door een intervisiegesprek met G.-J. De Caluwé, die enerzijds de krachtlijnen van virtual reality heeft toegelicht, vertelde G.-J. De Caluwé ook vanuit de functie van kwaliteitsondersteuner.

Vanuit de visie van de school stelt men dat wordt gewerkt aan een innoverende cultuur die leerlinggericht is en waar men inzet op de brede talentontwikkeling van kinderen. De pedagogische noden worden in kaart gebracht en samen met het team geven leerkrachten de onderwijsleerpraktijk op die manier vorm. Vakwerkgroepen schalen zich jaarlijks in op de ontwikkelingsschalen van de onderwijsinspectie. Vanuit het referentiekader voor onderwijskwaliteit en de doorlichtingsverslagen worden prioriteiten gesteld voor de toekomst. De veranderende samenleving vraagt ook een veranderende aanpak in de klas. Het is vanuit dat opzicht dat de school steeds op zoek is naar de nieuwe, innoverende tools en door samenwerkingen aan te gaan met RTC Antwerpen en bedrijven gelegen te Puurs-Sint-Amands weet de school steeds wat de noden en de mogelijkheden zijn om verder te groeien binnen deze innovatie.

De virtual reality omgeving die gecreëerd werd op school, werd mede mogelijk gemaakt door deze bedrijven. Door samen na te denken over de inhoud en de kwaliteit van het onderwijs kunnen deze afgestemd worden op de noden van de bedrijven en kan het aanbod vergroot worden naar de scholen toe. Het advies dat men inwint en de professionalisering die kan gevolgd worden door leerkrachten, zorgt ervoor dat er veel succeservaringen bestaan op de school op het vlak van virtual reality.

De vakwerkgroepen hebben jaarlijks een verplicht overlegmoment met hun pedagogische begeleiding waar ze kritisch kijken naar hun werking en de ingezette tools. Zo merkt de school op dat, bij de verandering van de leerplannen naar schooljaar 2024-2025 toe er weer heel wat mogelijkheden zijn om verder door te groeien binnen het aanbod van virtual reality en educatieve games. Het is als school wel steeds belangrijk om het doel en het gebruik van educatieve games en virtual reality te kaderen binnen de lessen, zodat het geen losse gegevens zijn maar een samenhang vormt met het vak, de doelstellingen, de prioriteiten en het referentiekader voor onderwijskwaliteit en dat het past binnen het pedagogisch project van de school. Dit alles resulteert voor de school in een krachtige leer- en leefomgeving voor de leerlingen en de leerkrachten.

Zo heeft de school nu ingezet op een traject rond 'lessen met effect' van het Katholiek onderwijs Vlaanderen. Door deze intervisiemomenten en door aan lesson study te doen, koppelen de leerkrachten de acties van hun klaspraktijk aan de wetenschap en de effectiviteit ervan. De school geeft aan dat dit een zeer waardevol initiatief is waar men veel leert over doelgericht werken, inzetten van juiste tools en applicaties en binnenklasdifferentiatie.

De school werkte dit jaar ook nauw samen met Pfizer en nam samen deel aan de STEMpact wedstrijd van VOKA met als doel nog meer impact en samenwerking mogelijk te maken tussen de school en de bedrijfswereld. Op die manier zijn beide partners klaar voor de technologie, innovatie en mogelijkheden van de toekomst. Pfizer en Sjabbi secundair mochten zich op 29 mei 2024 bekronen tot winnaar van deze STEMpact award en krijgen de titel 'meest impactvolle STEM-school van Vlaanderen'.

4. Besluit

Na het neerschrijven van deze bachelorproef staat de hoofdvraag opnieuw centraal: *Op welke manier kan men virtual reality en educatieve games inzetten in de lessen techniek in de eerste graad?*

Om de hoofdvraag beter te kunnen beantwoorden, werden deelvragen geformuleerd.

Deelvraag 1: Wat zijn de voor- en nadelen van virtual reality en educatieve games in technische lessen?

Vanuit de literatuurstudie en het ontwikkelen en implementeren van de didactische fiches kan besloten worden dat educatieve games en virtual reality zeker aan te raden zijn om te gebruiken in de klas. Door vernieuwende en activerende werkvormen te gebruiken brengt de leerkracht de leerstof op een geheel andere wijze over naar de leerlingen. Echter is het wel heel belangrijk om het doel van de toepassing steeds goed te koppelen aan de doelstelling van de les.

Wanneer beide niet op elkaar afgestemd zijn of het doel voor de leerlingen niet geheel duidelijk is, zorgt dit voor chaos in de les. Er moet duidelijk gekeken worden dat de virtual reality toepassing of de educatieve game niet de doelstelling van de les worden. De inhoud en het effect dat men wil bereiken door deze tool in te zetten is van groot belang. Met andere woorden, het is belangrijk om zeer goed te kiezen welke tool ingezet wordt en het mag geen probeersel zijn om zo maar eens toe te passen in de les.

Een tweede kanttekening is de materiële beginsituatie van de scholen. Bij het inzetten van toepassingen als virtual reality of educatieve games binnen het onderwijs moet goed bekeken worden dat er een voldoende groot aanbod is van deze toestellen of dat het lesverloop zo opgebouwd wordt dat iedereen deze toepassing kan inzetten. Dit heeft vaak te maken met de financiële mogelijkheden van de school en de prioriteiten die de school stelt.

Deelvraag 2: Wat zijn de effecten van virtual reality en educatieve games voor de prestaties, motivatie van leerlingen?

Bij de leerlingen wordt zeker een positief effect gemeten wanneer de lessen didactisch aanschouwelijk gebracht worden. Veel ruimer nog dan virtual reality en educatieve games is het inzetten van visueel aanschouwelijke modellen een grote meerwaarde. Leerlingen ervaren educatieve games en virtual reality als een meerwaarde wanneer ze goed omkaderd zijn en de opdracht helder wordt beschreven. Het stelt leerlingen in staat om op een heel andere manier te werken en zaken te ontdekken door ze te doen. Deze actieve werkvorm heeft een positief effect op de motivatie en het leerbegrip van leerlingen. Door leerstof op verschillende manier aan te brengen bij leerlingen prikkel je hen voortdurend en komen ze meer tot leven en meten we een hogere betrokkenheid bij het lesgebeuren.

Deelvraag 3: Welke educatieve games en virtual reality programma's bestaan er voor een les techniek?

Er is een enorme opmars in het gebruik van XR, waartoe ook virtual reality en educatieve applicaties behoren. Er is een heel groot aanbod van deze ontwikkelingen, bedrijven zetten hier ook steeds meer en meer op in. Vanuit de bedrijfswereld worden toepassingen vooral ontworpen met het oog op leerlingen van een derde graad secundair onderwijs. De toepassingen voor de virtual reality omgeving zijn voor de eerste graad techniek vaak nog beperkt, moeilijk in gebruik of geschreven in een andere taal. In de keuze van de applicaties die ingezet werden tijdens deze bachelorproef werden dan ook keuzes gemaakt op het vlak van de doelgroep. Waar het aanbod van kwalitatieve virtual

reality toepassingen eerder nog beperkt is voor de eerste graad techniek, ziet men wel een grote opmars bij de ontwikkeling van educatieve games binnen het vak techniek van de eerste graad.

De ontwikkelingen van educatieve games zijn in opmars en worden ook als didactische wenken meegegeven in leerplannen en bij het verwerken van eindtermen. Wat heel belangrijk is voor de leerlingen en effect verhogend werkt, is dat ze de toepassing visueel aanschouwelijk kunnen sturen. In de productontwikkeling werd ingezet op het maken van didactische fiches voor het gebruik van Micro:bit, Lego SPIKE en Turing Tumble. Het is zeer krachtig dat bij deze drie tools ook een offline module is die de leerlingen kunnen bouwen en kunnen voorzien van onderdelen, zodat een codetaal of programmeertaal visueel aanschouwelijk wordt weergegeven voor de leerlingen. Toch is het voor de scholen belangrijk om in de wildgroei van educatieve games een duidelijke keuze te maken en beter in te zetten op iets minder educatieve tools dan een overaanbod aan te kopen of te bekijken met de leerlingen.

Deelvraag 4: Welke competenties van leerlingen en leerkrachten hangen er aan het werken met virtual reality en educatieve games?

Een leerkracht moet zich competent voelen om de les op een kwalitatief sterke manier over te brengen naar de leerlingen. Vanuit die optiek mag het gebruik van virtual reality en educatieve games geen verplichting zijn. Vanuit de school kunnen wel verbeterplannen en professionaliseringsaanboden worden, om de leerkracht zich de tools eigen te leren maken. Het is belangrijk om nabijheid te creëren bij de leerkrachten. Door een interne of externe expert mee te laten participeren aan het lesgebeuren, zal de leerkracht zich sterker voelen en het gebruik van deze toepassingen niet als een last ondervinden of als een belemmering, maar als een verrijking. In dat opzicht lijkt het sterk om leerkrachten de tijd te geven om hierin te groeien en een duidelijk tijdspad met hen op te stellen. Waar sommige leerkrachten zich minder competent voelen, schatten leerlingen zich vaak te hoog in.

Leerlingen leven de dag van vandaag in een klikcultuur waar alles snel en flitsend moet zijn. Uit de ervaringen opgedaan door de didactische fiches in gebruik te nemen, kan gesteld worden dat de juiste begeleiding bij leerlingen zeker en vast nodig is om het nodige succes te ervaren en de tool of opdracht tot een goed einde te brengen. Voorzie hier dus zeker duidelijke instructiemomenten en laat de leerlingen niet te veel vrij spel krijgen om bepaalde zaken uit te testen.

Het is vanuit deze deelvragen dat een antwoord kan geformuleerd worden op onderstaande hoofdvraag ter afsluiting van deze bachelorproef:

Hoofdvraag: Op welke manier kan men virtual reality en educatieve games inzetten in de lessen techniek in de eerste graad?

Er heerst zeker een innoverende cultuur die in snel veranderende en groeiende vorm is. Wat vandaag in is, kan morgen alweer gedateerd zijn. Momenteel kan gesteld worden dat er een mooi aanbod is van educatieve games om in te zetten in het vak techniek welke zeker en vast een meerwaarde kunnen bieden aan het behalen van de doelstellingen bij leerlingen. De voorkeur gaat uit naar educatieve games waar een maak-cultuur aan gekoppeld is, en dus niet louter verwerken in een virtuele omgeving.

Voor de virtual reality omgeving is de technologie zeker en vast een meerwaarde om in te zetten in de klas, maar is het aanbod van de bestaande kwalitatieve applicaties nog gering voor de eerste graad binnen het vak techniek. Hierbij is het hoopvol uitkijken wat de toekomst binnen de wereld van virtual reality ons nog zal brengen.

Literatuurlijst

Action Camera / 360° Camera - App, Firmware Download. (2015, 9 juli). Insta360. Geraadpleegd op 8 mei 2024, van <https://www.insta360.com/download>

Action Camera / 360° Camera - App, Firmware Download. (2015, juli 9). Insta360. Geraadpleegd op 8 mei 2024, van <https://www.insta360.com/download/app/studio2019>

Action Camera / 360° Camera - App, Firmware Download. (2015, juli 9). Insta360. Geraadpleegd op 8 mei 2024, van https://www.insta360.com/download/hot-download?gl=1*1t6r5du*up*MQ.*ga*MTgzODgwNzkyLjE3MTcyNTU3OTM.*ga_ZMD_D1VXOM1*MTcxNzI1NTc5My4xLjAuMTcxNzI1NTc5My4wLjAuMA.*ga_7TV2BE92TS*MTcxNzI1NTc5My4xLjAuMTcxNzI1NTc5My4wLjAuMA

all: Survio® - www.survio.com, & Broekaert, B. B. (2024, 15 maart). *Survio® | Digitale tools en platvormen in de les*. Survio®. Geraadpleegd op 20 maart 2024, van <https://www.survio.com/survey/d/H7A6B5P4O9M0B6T9Q>

all: Survio® - www.survio.com, & Broekaert, B. B. (2024, maart 15). *Survio® | Techniek leerkracht: Digitale tools en platvormen in de les*. Survio®. Geraadpleegd op 20 maart 2024, van <https://www.survio.com/survey/d/C4F2Z9I1O9T0Q6Z0E>

all: Survio® - www.survio.com. (2012). *Rondleiding | Online Enquête Tool Gratis | Survio®*. Survio®. Geraadpleegd op 15 maart 2024, van <https://www.survio.com/nl/functies>

Bridge Builder AR. (2019). Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://apps.apple.com/us/app/bridge-builder-ar/id1480774775>

Broekaert, B. B. (2024, mei 11). VR-rondleiding Sjabi secundair eerste graad. VR-rondleiding Sjabi Secundair Eerste Graad. Geraadpleegd op 11 mei 2024, van <https://vr-rondleiding-sjabi.weebly.com/>

Buiten de krijtlijnen - #37 | Karen Mouws over digitale creativiteit. (z.d.). Thomas More. <https://dekrijtlijnen.transistor.fm/episodes/37-karen-mouws-over-digitale-creativiteit>

Buiten de krijtlijnen - #41 | Clo Willaerts over de digitale transformatie. (z.d.). Thomas More. <https://dekrijtlijnen.transistor.fm/episodes/41-clo-willaerts-over-de-digitale-transformatie>

Buiten de krijtlijnen - #67 | Teacher Tapp #2 - Digitale tools in de klas. (z.d.). Thomas More. <https://dekrijtlijnen.transistor.fm/episodes/67-teacher-tapp-2-digitale-tools-in-de-klas>

Buiten de krijtlijnen - #69 | Carl Boel over Virtual Reality. (z.d.). Thomas More. <https://dekrijtlijnen.transistor.fm/episodes/69-carl-boel-over-virtual-reality>

CoSpaces Edu for kid-friendly 3D creation and coding. (z.d.). CoSpaces. Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://www.cospaces.io/>

Educatieve games: maak leren leuker & efficiënter | Simenco. (2021). Simenco. Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://www.simenco.com/educatieve-games/#:~:text=Educatieve%20games%20zijn%20eigenlijk%20een,een%20game%20is%20tenslotte%20superleuk>

Frederix, S. (2020, 13 maart). Virtual reality in de klas: "Er is al heel veel mogelijk" Klasse. Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/>

Gamification wat is het? En wat is de rol van motivatie binnen gamification? | oxida. (2018). Geraadpleegd op 22 november 2023, van <https://www.oxida.be/nl/nieuws/gamification-wat-is-het-en-wat-is-de-rol-van-motivatie-binnen-gamification>

Hoe dragen educatieve games bij aan de ontwikkeling van je kind? (2017, 15 september). Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://www.mindscape.nl/blog/hoe-dragen-educatieve-games-bij-aan-de-ontwikkeling-van-je-kind>

Hopman, M. (2022, 19 januari). Hoe kunnen we virtual en augmented reality in ons dagelijks leven gebruiken? De MooiRooiKrant. Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://www.mooirooi.nl/nieuws/commcercieel/60319/hoe-kunnen-we-virtual-en-augmented-reality-in-ons-dagelijks-lev>

Hour of Code - Wat ga jij maken? (2013, 9 december). Code.org. Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://hourofcode.com/us/nl>

Kitchen Assembly on SideQuest - Oculus Quest Games & Apps including AppLab Games (Oculus App Lab). (2023, 2 juni). Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://sidequestvr.com/app/17550/kitchen-assembly>

KlasCement info@klascement.net. (z.d.). D-montage: Handleiding. KlasCement. Geraadpleegd op 14 maart 2024, van <https://www.klascement.net/downloadbaa-lesmateriaal/181573/dmontage-handleiding/>

LEGO Education SPIKE. (z.d.). Geraadpleegd op 27 mei 2024, van <https://spike.legoeducation.com/>

Lessen met effect. (2023). PRO. - Katholiekonderwijs.Vlaanderen. Geraadpleegd op 3 mei 2024, van <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/effectieve-didactiek/lessen-met-effect-inhoud>

Microsoft MakeCode for micro:bit. (z.d.-b). Microsoft MakeCode For Micro:Bit. <https://makecode.microbit.org/>

Onderzoek | LearnByGames. (2023). LearnByGames. Geraadpleegd op 22 november 2023, van <https://husite.nl/learnbygames/onderzoek/>

OneBonsai. (2023). *Eerste Hulp Training in VR*. Geraadpleegd op 20 maart 2024, van <https://onebonsai.com/nl/vr-training/ehbo-training/>

OneBonsai. (z.d.). *VR fire safety training for companies - OneBonsai*. Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://onebonsai.com/vr-training/vr-fire-training/>

Rensink, W. (2019, 1 mei). Wat is Virtual Reality? Consumentenbond. Geraadpleegd op 22 november 2023, van <https://www.consumentenbond.nl/smartphone/wat-is-virtual-reality>

Roolvink, F. (2019, 9 augustus). Virtual Reality in het onderwijs - Grendel Games. Grendel Games. Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://grendelgames.com/nl/virtual-reality-in-het-onderwijs/>

RTC Antwerpen – Dé schakel tussen het bedrijfsleven en het onderwijs. (2007). RTC Antwerpen. Geraadpleegd op 5 februari 2024, van <https://rtc-antwerpen.be/>

SAVR. (2022). Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://www.savr.nl/>

SAVR. (2022). SAVR. Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://www.savr.nl/product>

Software and Downloads to Get You Started | LEGO® Education. (z.d.). LEGO® Education. Geraadpleegd op 27 mei 2024, van <https://education.lego.com/nl-nl/downloads/>

Surma, T. S., & Kirschner, P. K. (2019). *Wijze lessen* (1ste editie). Ten Brink Uitgevers.

Thinglink. (2010). ThingLink: Create unique experiences with interactive images, videos & 360° media. *ThingLink: Create Unique Experiences With Interactive Images, Videos & 360° Media*. Geraadpleegd op 19 maart 2024, van <https://www.thinglink.com/>

Tilt Brush by Google. (2016, 5 april). Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://www.tiltbrush.com/>

Tinkercad | From mind to design in minutes. (2011). Tinkercad. Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://www.tinkercad.com/>

Turing Tumble - Build Marble-Powered Computers. (z.d.). *Turing Tumble - Build Marble-Powered Computers*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://upperstory.com/turingtumble/>

Turing Tumble Simulator. (2016). *Turing Tumble Simulator*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://jessecrossen.github.io/ttsim/#s=13,17&z=32&cc=6&cr=8&t=3&sp=1&sc=0&b=data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUUEUgAAAA0AAAASCAYAAACa1QyAAAAAXNSR0IArs4c6QAAAM1JREFUOE/tkzEOwjAMRX8W5o6Mzhk4QDtwkFbhHs1FIrX3YMjIhLhBMjIhTtBUBhKVJjAyYSISYv8XK7EtrLVT27bgNQwDmqABtRbR1n6tNUSEWOSch5SUgLGxxkOpp78AORGFUsrg3Ps5g5aCLNXLwReITHVdpwyfgOgfixE83vSHfoRWutpXZu+71Pduq4L67ggogxy3kGShPEGilRW7wxadnWpOzhezBTBESjU4RYzGDJeN4EEMKBdjhXN2zue1yrI7YXj9OXzp0BIEGTsHUafoQAAAAASUVORK5CYII=>

Upper Story EU. (2016). *Upper Story EU*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://store-eu.upperstory.com/a/downloads/-/b8ac466f9f332140/c47126b465c90704>

Van Amerongen, M. (z.d.). Educatieve games: een verrijking voor het leren? - CLU. CLU. Geraadpleegd op 22 november 2023, van <https://www.clu.nl/oeps-deze-pagina-is-niet-gevonden/#:~:text=Educatieve%20games%20zijn%20een%20kruising,kennis%20en%20Fof%20vaardigheden%20teweegbrengen>

Virtual reality en augmented reality | Volksgezondheid Toekomst Verkenning. (2018). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Geraadpleegd op 26 november 2023, van <https://www.vtv2018.nl/virtual-reality-en-augmented-%20reality#:~:text=In%20de%20nabije%20toekomst%20zal,waarschijnlijk%20veel%20omensen%20zal%20aanspreken>

Visible Learning - Home. (2016). Corwin Visible Learning. Geraadpleegd op 10 april 2024, van <https://www.visiblelearningmetax.com/>

VR Owl. (2022). Wat is virtual reality? Lees alles over VR hier! - VR Owl. Geraadpleegd op 22 november 2023, van <https://www.vrowl.nl/wat-is-virtual-reality-vr/>

VR Plant Journey on SideQuest - Oculus Quest Games & Apps including AppLab Games (Oculus App Lab). (2019). SideQuest. Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://sidequestvr.com/app/12059/vr-plant-journey>

Weebly. (2007). *Weebly is the easiest way to create a website, store or blog*. Weebly.com. Geraadpleegd op 11 mei 2024, van <https://www.weebly.com/>

Wijngaarden, J. (2019, 24 maart). Virtual Reality: Het nieuwe klaslokaal? Geraadpleegd op 26 november 2023, van https://hbokennisbank.nl/details/sharekit_fontys:oai:surfsharekit.nl:fd5435ff-4ac2-4f6e-9172-e178c807dcb6

Wikipedia-bijdragers. (2019, 9 maart). Virtuele werkelijkheid. Wikipedia. Geraadpleegd op 26 november 2023, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Virtuele_werkelijkheid

Wonda - Create & Learn Together With AI. (2016, april). Wonda. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://www.wondavr.com/>

Wonda, & Broekaert, B. B. (2024, 7 mei). Wonda - 360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://spaces.wondavr.com/embed/?course=10b437e0-0ca8-11ef-86aa-db614060436a>

Wonda, & Broekaert, B. B. (2024, mei 7). *Wonda -360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair (zf)*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://eu-spaces.wondavr.com/embed/?course=f0fb6280-143a-11ef-b8ba-cd90e43ecb04>

Wonda, & Broekaert, B. B. (2024, mei 7). *Wonda -360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair (mf)*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://eu-spaces.wondavr.com/embed/?course=10b437e0-0ca8-11ef-86aa-db614060436a>

XR in onderwijs. (z.d.). Thomas More. Geraadpleegd op 24 november 2023, van <https://thomasmore.be/nl/xr-onderwijs>

Bijlage

- Resultaten bevraging leerlingen
 - Digitale tools en platvormen in de les techniek
 - Turing Tumble
- Resultaten bevraging leerkrachten
 - Digitale tools/platvormen en educatieve games/VR in de les techniek
- Interviewmateriaal leerkrachten
 - G.-J. De Caluwé – Virtual reality
 - K. Eeraerts – Micro:bit
 - M. Goossens – Turing Tumble
 - G.-J. De Caluwé – Kwaliteit op onderwijs
- Didactische fiches
 - Bridge Builder AR
 - D-montage
 - Fire training
 - First Aid Training
 - Kitchen Assembly
 - Micro:bit MakeCode
 - SAVR
 - ThingLink
 - VR-rondleiding Sjabi secundair eerste graad
 - LEGO Education – SPIKE
 - Turing Tumble

Bijlage:

Resultaten bevragingen leerlingen

Digitale tools en platvormen in de les techniek

		Welke Tools/platvormen gebruikte mevr. Broekaert in jouw klas?								Geef een score voor:										
	Werk je in de les graag digitaal of op papier?	Ik leer meer/beter wanneer er digitaal les wordt gegeven.	LessonUp (interactieve presentatie)	Micro:bit (programmeer website)	Canva (maken van presentaties)	Kahoot (spelvorm voor de leerstof)	Eigen website (Elektriciteit, Tech. Techn)	Bookwidgjet (evaluatie)	Smartschool	LessonUp (interactieve presentatie) (1-5)	Micro:Bit (1-5)	Canva (1-5)	Kahoot (1-5)	Eigen website (Elektriciteit Tech. Techn) (1-5)	Bookwidgjet (evaluatie) (1-5)	Smartschool (1-5)	Wat ervaar jij als positief bij digitaal werken?	Klas	Wil je nog iets kwijt?	
Leerling 1	Digitaal	WAAR	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	3	3	3	3	3	3	3				
Leerling 2	Digitaal	WAAR	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	4	3	5	5	3	3	4	Ik kan mij daar beter bij concentreren	1F	Nee	
Leerling 3	Digitaal	WAAR	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	2	2	4	5	2	4	3	Weet ik ni	2K	Nee	
Leerling 4	Digitaal	WAAR	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	2	2				2					
Leerling 5	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	2	3	5	3	1	2	1	Gewoon het is leuk en ik ben er best goed in.	2I		
Leerling 6	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	3	4	3	3	4	3	3	Dat je er meer op kunt doen dan op gewoon papier.	2E	Nee	
Leerling 7	Digitaal	NIET WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	5	4	3	4	5	5	5	Ik hpef niet te schrijven.	2I	Ik vond het heel interessante lessen.	
Leerling 8	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja		3	4	5	4	4	3	Ik vind digitaal werken makkelijker.	2E		
Leerling 9	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	4	4	4	3	1	1	4	Ik onthoud makkelijker en raak mijn bestanden niet kwijt.	2I	Nee	
Leerling 10	Digitaal	NIET WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	3	4	3	4		4	5	Leuker	2I		
Leerling 11	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	1	4	1	1	4	1	3	Het is leuker dan op papier omdat je sneller kan typen.	2E	Nee	
Leerling 12	Digitaal	SOMS	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	4	3	4	5	3	4	4	Dat als je vanachter zit dat je ook kan volgen op je computer en dat je ook is alleen kan werken.	1F	Nee	
Leerling 13	Digitaal	HANGT VAN DE LES AF	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	5	5	3	5	5	4	4	Het is eens iets anders en iets leuker en dan ga je je beter concentreren.	2E		
Leerling 14	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	4	3			4		4	Dat bij de eigen website bijvoorbeeld wij zelf het goed konden volgen doordat er op onze laptop scherm de beelden kwamen van op het bord. Zo vond ik het makkelijker om te volgen.	2I		
Leerling 15	Digitaal	NIET WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	4	5	3	4	5	4	5	Dat je mee kan volgen wat er op bord gebeurt.	2I		
Leerling 16	Digitaal/papier	NIET WAAR	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	3	4	2	2	3	3	4	Het gaat soms sneller	1F		
Leerling 17	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	2	2	3	5	2	3	3	Leuker	2I		
Leerling 18	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	4	4	4	5	4	3	1	Dat we veel verschillende bronnen kunnen gebruiken om te leren.	2I	Ik vond de lessen goed voorbereid met leuke extra's	
Leerling 19	Digitaal	SOMS	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	4	3	2	5	3	4	3	Als ik iets fout typ dan wordt dat aangeduid.	2I	Nee	
Leerling 20	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	1	4		5	3		4	Dat ik beter optiet	2I	Nee	
Leerling 21	Digitaal	WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	4	5	5	5	3	3	4	Leuke dingen doen en samen werken.	2I	Nee	
Leerling 22	Digitaal	WAAR	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	3	2	4	5	1	3	4	Dan kan je hand niet zeer doen van het schrijven.	1F	Nee	
Leerling 23	Digitaal	WERKT MET SPRINT	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja		5			3		5	Dat ik geen boeken hoeft mee te dragen en dat ik aan alles makkelijk kan.	2E		
Leerling 24	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	4	3			2		5	Dat ik meer geconcentreert ben.	2E	Nee	
Leerling 25	Papier	SOMS	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	4		4			5	4	Ik kan goed meevolgen.	1F		
Leerling 26	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	4	3	4	5	3	4	1	Ik vind digitaal werken leuk omdat het modern is.	2E	Ik vond mevr. Broekaert wel een leuke leerkracht.	
Leerling 27	Digitaal	HANGT VAN DE LES AF	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	4	5	3	5	4	5	5	Je moet niet op je geschrijf letten.	2E	Dat ik het storend vindt dat er in onze klas zoveel wordt gebabbelt (soms zit ik er ook bij)	
Leerling 28	Digitaal	NIET WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	3	1	1	5	1	4	4	Geen pijnlijk hand door het schrijven.	2E	Dankjewel voor de lessen je doet da goe	
Leerling 29	Papier	NIET WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	3	2	2	5	4	4	4	Dat als je iets niet snapt dat je uitleg kan zoeken op het internet bv voor een woord (nadeel is wel dat je ook heel rap bent afgeleid en met andere dingen bezig bent bv spelletjes spelen).	2I	Goed les gegeven want onze klas is ni al te gemakkelijk	
Leerling 30	Papier	NIET WAAR	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	4	2	5	5	2	5	4	Ik leer er soms wat meer over.	1F		
Leerling 31	Digitaal	WAAR	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	3	3	4	5	3	4	4	Het is sneller op te typen dan te schrijven (ik typ liever dan schrijven)	2E	Wie is mevr. Broekaert?	
Leerling 32	Digitaal	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	3	1	1	5	1	3	1	Nee	2E	Nee	
Leerling 33	Papier	NIET WAAR	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	3	3			3	1	3	Geen bladeren kwijt raken.	2I		
Leerling 34	Digitaal	NIET WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja		2	4	5	3	4	3	Het is veel leuker	2E	Nee	
Leerling 35	Papier	WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee		4					3	Dat ik soms niet moet schrijven.	2E		
Leerling 36	Digitaal	WAAR	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	5	2	4	5	1	1	1	Meer leren over de technologie.	2K	Nee	
Leerling 37	Digitaal	NIET WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	2	2	2	4	2	2	3	Het is leuk dat je niet hoeft te schrijven	2E	Nee	
Leerling 38	Digitaal/papier		Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	4		4			3	3	Digitaal werken met interactie	1F		
Leerling 39	Digitaal	NIET WAAR	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja		3			3		1	Het gaat sneller omdat je niet moet schrijven.	2E		

Bijlage:

Resultaten bevragingen leerlingen
Turing tumble

Klas	Wat vond je het leukste onderdeel van het uitdagingstraject?	Geef een score voor Turing Tumble.	Het werken via Microsoft Teams (opdrachten, simulator,...) verliep vlot.	Bij Turing Tumble had ik liever altijd met het fysieke spelbord gewerkt.	Hoe had je liefst gewerkt aan de puzzels?	Omschrijf in een paar woorden wat je vindt van Turing Tumble.	Geef een score voor Hedycode
2EEO	Hedycode					.	4
1J	Turing Tumble	4	waar	maakt niet uit	/	leuk, uitdaging...	
2CSW	Hedycode				we hebben geen puzzels gedaan	we hebben geen turning tumble gedaan	4
1D	Hedycode			maakt niet uit	/		4
2ESW	Turing Tumble	3	waar	maakt niet uit	zelfstandig	Het is wel interessant maar niet echt iets voor mij.	2
2B	Hedycode	5	waar	maakt niet uit	zelfstandig	Ik vind het een interessante manier om over iets goed na te denken.	4
1A	Turing Tumble	5	waar	niet waar	zelfstandig	Het is een heel leuke manier om logisch na te denken.	
1D	Hedycode	2	niet waar	waar	zelfstandig	ik vond het niet tof want ik hou niet van puzzels	4
2ESW	Hedycode					.	4
2DMT							
W	Turing Tumble	5	waar	waar	klassikaal	Leuk, interessant, boeiend	3
2FMTW	Hedycode	2	waar	maakt niet uit	zelfstandig	ik vond het eerst tof maar het werd snel saai	4
1J	Turing Tumble	4	niet waar	waar	ik kon niet anders dan zelfstandig.	Het is zeer leuk en ook een uitdaging.	
1C	Hedycode	4	waar	maakt niet uit	zelfstandig	leuk omdat er veel uitdaging in komt en er zijn ook verschillende blokken.	5

Voor het programmeren zijn we gestart met enkele begeleide lessen (klassikale uitleg + individuele oefeningen). Daarna zijn we overgeschakeld op zelfstandig werk waarbij je op eigen tempo door de levels ging. Welke methode had je voorkeur en waarom?	Ik heb het gevoel dat ik iets heb bijgeleerd op vlak van programmeren.	Programmeren spreekt me nog steeds aan. Ik wil er graag nog meer over bileren.	Omschrijf in een paar woorden wat je vindt van Hedycode.	Heb je nog een opmerking/suggestie?
Ik vond het wel goed dat we in het begin begeleiding kregen maar mijn voorkeur gaat naar zelfstandig werken.	waar		Leuk, uitdagend	Ik vond het goed hoe het was dus ik heb geen opmerkingen
De 2de omdat liever zelfstandig werk.	waar	waar	Ik vind het leuk dat ik nu de basis van programmeren ken.	/
de levels waren leuk.	waar	waar	het was een heel erg leuk programma om mee te werken.	nee
Op volgorde de oefeningen maken.	waar	niet waar	Het was leuk om is te programmeren maar dan vond ik de turing tumble iets interessanter.	nee
Ik zou voor individueel gaan, omdat je dan zelf codes kan maken.	waar	waar	Ik vond het interessant om alle commando's te leren en gebruiken en zo grote codes te maken. Ik zou op sommige vlakken misschien wel iets sneller nieuwe commando's willen leren.	Ik zou misschien iets sneller vooruit gaan, zodat je misschien bij het einde van het jaar ook echt het einde kan bereiken.
zelfstandig werk	waar	waar	het is heel tof omdat ik later ok porgameur wil worden	Nee, niet echt.
Ik vond ze even goed.	waar	waar	Leerzaam, interessant, uitdagend	nee
Gewoon bij elk level alle projectjes 1 voor 1 maken. Omdat dit gewoon	waar	niet waar	Niet zo leuk, wel interessant.	Ik heb turning tumble niet gedaan bij mijn uitdagingstraject.
zelfstandig	waar	waar	het is wel tof maar het zijn vaak dezelfde levels maar moeilijker	nee
De zelfstandige manier, dan kon ik zelf ook een beetje experimenteren	waar	waar	fantastisch programma	Ik krijg weinig tijd in de klas om aan de puzzel te werken dus dus ik zou liever klasikaal met Lars Kraan willen werken.
				Nee eigenlijk niet.

Bijlage:

Resultaten bevragingen leerkrachten

Digitale tools / platvormen en educatieve games / VR in de les techniek

	<u>Werkt u in de les graag digitaal, of op papier?</u>	<u>Hoe staat u achter digitalisering in het onderwijs?</u>	<u>Heeft u zelf al digitale tools/platforms of educatieve games gebruikt in de les? Zo ja, welke?</u>	<u>Wanneer u gebruik maakte van digitale tools/platforms of educatieve games, welke valkuilen kwam u dan tegen?</u>	<u>Waar ziet u nog groeimogelijkheden op vlak van ICT op school?</u>	<u>Vind u zichzelf ICT-vaardig genoeg?</u>	Kent u volgende tools/platvormen?											
							<u>LessonUp</u>	<u>Micro:bit</u>	<u>Canva</u>	<u>Kahoot</u>	<u>Bookwidge</u>	<u>Thinkercad</u>	<u>SketchUp</u>	<u>Scratch</u>	<u>Ardublockly</u>	<u>Mentimeter</u>	<u>mBlock</u>	<u>Nearpod</u>
Techniek leerkracht 1	Papier	Positief	Bookwidge	Leerlingen zijn snel afgeleid door hun laptop.	/	Soms	Nee	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Nee	Ja zelf ook al gebruikt.	Nee	Ja zelf nog niet gebruikt
Techniek leerkracht 2	Dat hangt af van het onderwerp van de les. Sommige opdrachten zijn digitaal gemakkelijker weer te geven, andere niet.	Positief	Fusion 360, Autocad, Tinkercad, Bookwidges, VR via steam, micro:bit, canva, scratch, ...	Problemen met licenties, betalende software, beperking van budget	Het opnieuw toevoegen van ICT als apart vak zodat leerlingen zeer gestructureerd leren omgaan met de basis van het gebruik van een aantal tools. Nu gebruiken leerlingen van alles maar soms met te weinig instructie of wordt er te snel van hen verwacht dat ze dat kunnen. Leerlingen gebruiken een scherm actief maar niet altijd op de juiste manier.	Soms	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Nee
Techniek leerkracht 3	Papier	Positief	Ik geef connect-IT, wij werken hier vooral met Word, PowerPoint, Befunky, Scratch...	Grote niveaunderschillen tussen de kinderen wat niveau betreft.	Later op het werkveld.	Soms	Nee	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf ook al gebruikt.	Nee	Ja zelf nog niet gebruikt.	Nee	Nee

	Kent u volgende educaieve games en VR-ondersteuningen?																
	<u>First Aid Training (VR)</u>	<u>SAVR (VR)</u>	<u>Work at height (VR)</u>	<u>BETON</u>	<u>Bridge builder AR</u>	<u>D-montage (VR)</u>	<u>Fidgit Power</u>	<u>Sortify</u>	<u>Hoe staat u tegenover Virtual Reality in de klas?</u>	<u>Heeft u zelf al Virtual Reality ingezet tijdens uw les?</u> Alleen invullen wanneer u 'ja' aangeef bij vorige vraag.	<u>Welke Virtual Reality ondersteuning heeft u al gebruikt tijdens uw les?</u> Alleen invullen wanneer u 'ja' aangeef bij vorige vraag.	<u>Hoe kunnen interactieve games helpen bij de ondersteuning van uw les?</u>	<u>Welke interactieve games zet u in?</u>	<u>Ziet u positieve veranderingen bij de leerlingen wanneer u gebruik maakt van digitaal onderwijs? (games, VR, interactieve presentaties)</u>	<u>Welke veranderingen merkt u op bij de leerlingen?</u> Alleen invullen wanneer u 'ja' aangeef bij vorige vraag.	<u>Wat gebruikt u in de les?</u>	<u>Wil je nog iets kwijt?</u>
Techniek leerkracht 1	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja zelf ook al gebruikt.	Nee	Nee	Nee	Geen idee	Nee	/	Leerlingen meer laten zien	/	Nee		PowerPoint	
Techniek leerkracht 2	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Nee	Ja zelf nog niet gebruikt.	Ja zelf nog niet gebruikt.	Nee	Nee	Positief. Voorlopig nog moeilijk haalbaar omwille van budget of een beperkte uitleenmogelijkheid.	Ja	Steam	Visuele ondersteuning. Leerlingen kunnen iets simuleren zonder dat ze materiaal in werkelijkheid nodig hebben of eventueel kunnen beschadigen.	Uitlopig nog geen	Ze zijn enthousiast maar zien het voorlopig nog te veel als "geen les hebben en een moment om te spelen"		PowerPoint Bundels (digitaal/papier)	
Techniek leerkracht 3	Ja zelf nog niet gebruikt.	Nee	Nee	Nee	Ja zelf nog niet gebruikt.	Nee	Nee	Nn	Nee	/	Inzichten, linken leggen, toepasbaarheid in het werkveld	Scratch	Ja	Zij gaan hiermee experimenteren en worden hier beter in. Zij zijn meestal heel geïnteresseerd.	Bundels (digitaal/papier)	/	

Bijlage:

Interviewmateriaal leerkrachten

G.-J. De Caluwé – Virtual reality

K. Eeraerts – Micro:bit

M. Goossens – Turing Tumble

G.-J. De Caluwé – Kwaliteit op onderwijs

Interview G.-J. De Caluwé – Voormalig pedagogisch ICT-coördinator
Mondelinge bevraging – Virtual reality

Wordt er op school reeds gebruik gemaakt van virtual reality?

Onder welke vorm zien jullie dit dan?

Hoe ervaar je het gebruik?

Wat zijn de voordelen van het gebruik?

Wat zijn verbeterpunten/tekortkomingen?

Hoe ervaren de leerlingen het werken met virtual reality?

Heb je nog vragen of suggesties?

Hoe ben je tot het product gekomen? (pedagogische begeleidingsdienst, handleidingen, leerplan, eindtermen, nascholingen, ...)

Interview K. Eraerts – Leerkracht techniek

Schriftelijke bevraging – Microbit

Waarom wordt er op de school gebruik gemaakt van micro:bit?

We gebruiken de micro:bit omwille van de gebruiksvriendelijkheid en programmeermogelijkheden. Het is een goed hulpmiddel om te leren programmeren, elektronica te begrijpen (input en output, motor, sensoren, ...) en creatief te zijn met technologie.

Hoe ervaren je het gebruik?

Door de eenvoudige opbouw is het gemakkelijk te gebruiken (A en B knop, schudden, kantelen, ...). Er bestaat reeds veel didactisch materiaal (opdrachtenkaarten) dat gebruikt kan worden om de werking aan te brengen.

Het leren programmeren kan best stap voor stap aangebracht worden. Er zijn leuke en simpele programmeeropdrachten maar eens op een hoger niveau wordt het programmeren al moeilijker.

Wat zijn de voordelen ten opzichte van andere programmeermodules?

Programmeren gebeurt d.m.v. blokgebaseerd programmeren (zoals Scratch). Dit principe kennen ze vaak al vanuit het lager onderwijs. Deze programmeeromgeving maakt het programmeren toegankelijker. Door blokken met code te slepen en neer te zetten, kunnen leerlingen visueel leren programmeren zonder dat ze de eigenlijk programmeertaal hoeven te begrijpen. Wisselen tussen programmeertaal is wel mogelijk.

Door het gebruiken van de 'online micro:bit' kan je snel controleren of de opdracht correct is en eventueel aanpassingen uitvoeren.

Er bestaan ook reeds veel kant-en-klare projecten die de leerlingen kunnen kopiëren en gebruiken voor hun eigen werk.

Wat zijn verbeterpunten/tekortkomingen?

Een micro:bit biedt veel functies maar leerlingen botsen vaak op hun eigen grenzen van het programmeren en schakelen over naar het kopiëren van bestaande projecten zonder verder na te denken.

Soms zijn er opdrachten waarbij leerlingen gebruik willen van maken van extra toepassingen (vochtmeter), deze dienen dan apart aangekocht te worden.

Hoe ervaren de leerlingen het werken met micro:bit?

De leerlingen vinden het aangenaam werken, omwille van de eenvoud en het online bouwen met programmeerblokken.

Heb je nog vragen of suggesties?

/

Hoe ben je tot het product gekomen? (pedagogische begeleidingsdienst, handleidingen, leerplan, eindtermen, nascholingen, ...)

Ik heb het product leren kennen in 2016. In dat jaar kreeg elke leerling (in de VK, van 11-12 jaar oud) een micro:bit van de BBC. Ze wouden het leren programmeren bevorderen -> computational thinking.

In die periode heb ik op een beurs een micro:bit gekregen en de mogelijkheden ervan leren ontdekken. Pas in het secundair heb ik binnen het vak Techniek het ook effectief ingezet.

Interview M. Goossens – Pedagogisch ICT-coördinator
Mondelinge bevraging - Turing Tumble

Waarom wordt er op de school gebruik gemaakt van Turing Tumble?

Hoe ervaar je het gebruik?

Waar wordt deze tool ingezet en waarom?

Wat zijn verbeterpunten/tekortkomingen?

Hoe ervaren de leerlingen het werken met Turing Tumble?

Zie je nog groeikansen voor deze tool? Waar kan deze nog ingezet worden?

Hoe bereik je de leerlingen (via welk kanaal?) en waarom heb je hiervoor gekozen?

Kan het bereik van de leerlingen groter? Zo ja, hoe zie je dit? In welk vak?

Hoe ben je tot het product gekomen? (pedagogische begeleidingsdienst, handleidingen, leerplan, eindtermen, nascholingen, ...)

Heb je nog vragen of suggesties?

Interview G.-J. De Caluwé – Kwaliteitsondersteuner / beleidsmedewerker
Mondelinge bevraging - Kwaliteit op onderwijs

Hoe geven jullie het beleid op deze school vorm?

Hoe staat de school ten opzichte van vernieuwende tools?

In de visie van de school wordt er verwezen naar innovatie. Hoe pakken jullie dit aan?

Welke samenwerkingsverbanden heeft de school?

Hoe brengen jullie de tools en innovatie tot bij het team?

Zijn er bepaalde zaken waar je fier op bent?

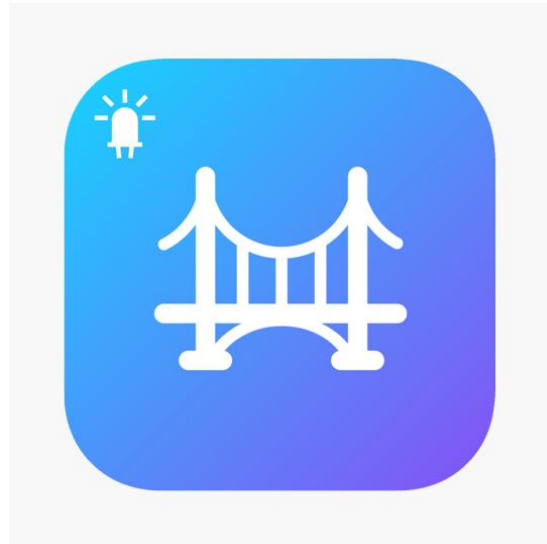
Heb je vragen of suggesties?

Wat staat er voor jullie nog op de planning?

Bijlage:

Didactische fiches

Bridge Builder AR
D-montage
Fire training
First Aid Training
Kitchen Assembly
Micro:bit MakeCode
SAVR
ThingLink
VR-rondleiding Sjabi secundair eerste graad
LEGO Education – SPIKE
Turing Tumble



Bridge Builder AR

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	4
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	5
5	Wegwijs in de app	5
6	Aan de slag	10
6.1	Beginsituatie leerlingen	10
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	10
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	11
7	Afsluiten van de les	12
8	Evaluatie	12
9	Bronnen	12

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Help ons de wereld te verbinden! In een realistische weergave wordt AR gebruikt om de constructie te bouwen van een brug tussen twee onderdelen. Daar waar leerlingen vaak aan de slag gaan met veel materiaal en de afvalberg enkel groter wordt, biedt Bridge builde AR de oplossing op dit probleem.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
We leren de leerlingen vertrouwd geraken met augmented reality en in een virtuele omgeving een brug ontwerpen. Door de brug te bouwen en in simulatie te brengen, zorgen we ervoor dat ze zien hoe krachten inwerken op een brug. Het stelt de leerlingen in staat een opstelling te bouwen, af te breken en aan te passen aan wisselende factoren.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Je gebruikt deze opstelling om een visueel aanschouwelijk beeld te maken bij een probleemstelling. Het programma is dynamisch, zodat ontwerpen aangepast kunnen worden. Daarbij wordt er geen massa materiaal gebruikt en zien de leerlingen visueel hoe krachten inwerken op een brug.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom

Graad:

- ☐ Eerste
- ☒ Tweede
- ☒ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar

Studierichting(en):

- Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal. (IPads)

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven welke vormen ze het best gebruiken in hun brugopstelling.
- C2: De leerlingen kunnen de zwaktes van hun brug weergeven.
- C3: De leerlingen kunnen de theorie linken met de app.
- PM1: De leerlingen kunnen een brug maken aan de hand van de app 'Bridge Builder AR'.
- DAS1: De leerlingen hebben respect voor elkaar.
- DAS2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal dat ze gebruiken.

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 4 LPD 6 LPD 7 LPD 16 LPD 20		
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD 3 LPD 5 LPD 8 LPD 11		

Beroepskwalificaties:

- N.V.T.

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Voorzie voldoende **vrije ruimte** per iPad om een brug te bouwen (maak hoeken in het lokaal).
- ☐ Opstelling waar de leerlingen de brug op kunnen bouwen in de digitale wereld (bank naar bank, twee stapel boeken met afstand tussen, ...).
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met iPads werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De iPad moeten regelmatig opgeladen worden na gebruik.

3.2 Hardware

- ☐ ~~VR headset: Pico~~
- ☐ ~~Controllers~~
- ☐ ~~Tablet/ Smartphone~~
- ☐ ~~USB kabel voor verbinden met de computer/tv scherm/beamer~~
- ☐ ~~Computer~~
- ☐ iPad
- ☐ ~~Beamer/tv scherm (kan gebruikt worden om te casten)~~
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ App Bridge Builder AR (Apple store)

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ ~~Reservebatterijen?~~
- ☐ ~~Extra kabels?~~
- ☐ ~~Verbruikersmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...~~
- ☐ ...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR/MR bril klaarmaken voor gebruik in de les

- ☐ ~~Klaarmaken hardware via MDM-systeem?~~
- ☐ ~~Aanmelden?~~
- ☐ ~~Headset verbinden met netwerk?~~
- ☐ ~~Headset verbinden met computer?~~
- ☐ ...

4.2 Software

App nog te downloaden:

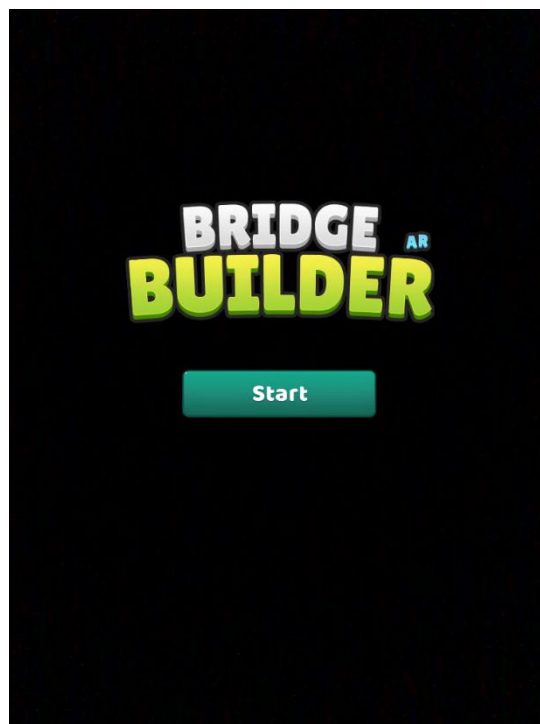
- Ga naar de app store op de iPad.
- Download de app 'Bridge Builder AR'
 - o Ga in de app store naar zoeken.
 - o Geef de naam van de app in → Bridge Builder AR'.
 - o Er zullen verschillende apps weergegeven worden, neem de app met blauwe achtergrond en witte brug (bekijk de foto op het voorblad).
- Druk op downloaden.
- De app komt op de iPad te staan na de download.

App updaten:

- Ga naar de app store op de iPad.
- Klik rechts bovenaan op het account.
 - o Scrol hiernaar onder, hier vind je de apps die een update nodig hebben.
 - o Druk op werk bij.
- Wanneer de app klaar is met updaten, kan je deze terug optimaal gebruiken.

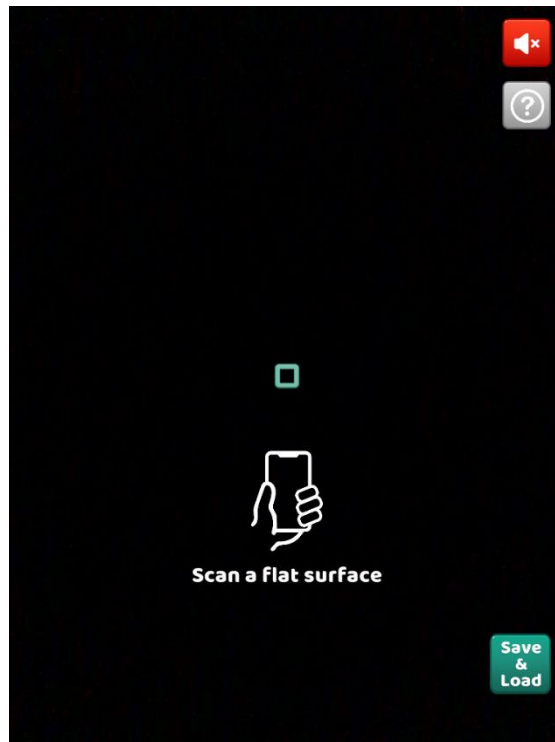
5 Wegwijs in de app

- Open de app 'Bridge Builder AR'
- Wanneer de app opengegaan is krijg je onderstaand scherm.



- Druk op start om verder te gaan.

- Wanneer er op start is gedrukt ga je naar het scherm dat je zal gebruiken om de brug op te maken.



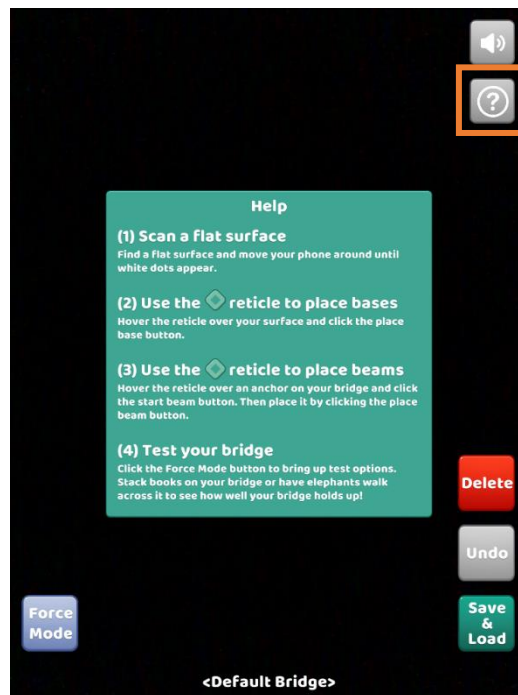
- Scan de ruimte met de iPad.
- Zorg ervoor dat je een open ruimte hebt.
- Wanneer de app ziet dat er een ruimte is om te bouwen zullen er bolletjes op het scherm komen. Dit zal je bouwplatform worden.

- Wanneer de bouwplatform er is kan je rechts kiezen op te bouwen.
- De brug kan ook getest worden op sterkte, dit wordt in de app bijvoorbeeld gedaan doormiddel van olifanten.
-

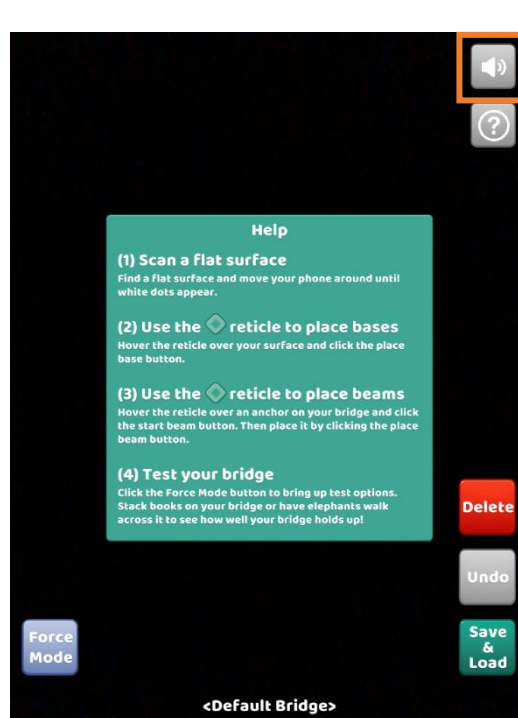


Knoppen:

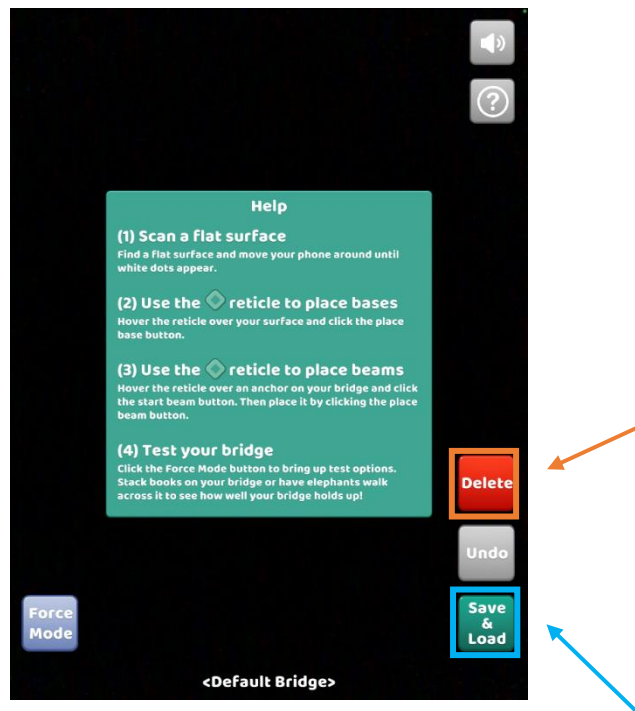
- Weet je niet meer wat de bedoeling is of hoe de app werkt? Geen probleem, druk rechts bovenaan op het vraagteken. Dit is het hulppunt van de app.



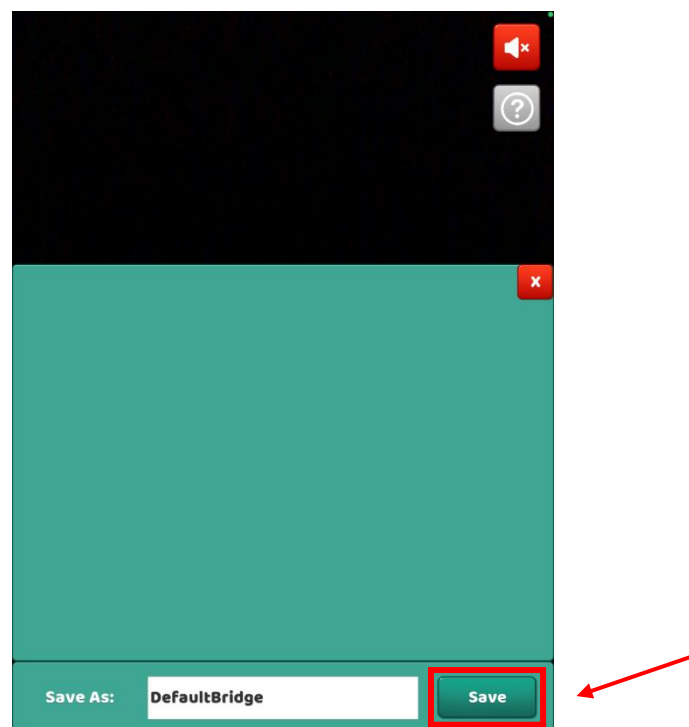
- Geluid regelen kan je door op volgende knop te drukken (geluid aan of uit).



- Is de brug die je hebt gemaakt niet naar je wens, dan kan je kiezen om deze te verwijderen door op 'delete' te drukken.



- Is de brug wel naar wens en wil je deze behouden om een volgend moment verder te bouwen? Slaag de brug op door op 'Save & Load' te drukken.
- Wanneer er op 'Save & Load' gedrukt is krijg je onderstaand scherm.



- Kies een naam voor de brug en sla op door op 'Save' te drukken.

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van digitale tools/De leerlingen heeft al notie van digitale tool.
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial/ De leerling kan dadelijk aan de slag met digitale tools
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de digitale tool/ De leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt de digitale tool om in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☐ **Individueel:**
 - Aangeraden (bij genoeg iPads): Iedere leerlingen kan zo een eigen brug maken en nadien bespreken.
- ☐ **Duo:**
 - Aangeraden: De leerlingen kunnen per 2 bekijken hoe ze een brug sterker kunnen maken en zo bespreken hoe de brug kan opgebouwd worden. In duo's verloopt dit rustiger dan in grotere groepen.
- ☐ **Groepswerk:**
 - Minder aangeraden: Er kan samen besproken worden, maar als dit één groep is met 3 tot 5 leerlingen dan wordt dit een drukke bedoening en zullen er steeds leerlingen zijn die niets aan het doen zijn.
- ☐ **Klassikaal:**
 - Niet aangeraden: Als de leerkracht dit klassikaal doet zullen de leerlingen niet echt activeren. Leerlingen willen zelf te werk gaan, zeker met digitale tools.

Werkvorm:

- De tool kan ingezet worden als zelfstandig werk of deel uitmaken van een hoekenwerk per twee.

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

Leerlingen gaan in de les aan de slag met een theoretisch kader en wanneer ze zaken kennen uit de theorie, gaan ze deze toepassing in deze virtuele omgeving. Na een korte demonstratie kunnen leerlingen gebruik maken van deze technologie om een brug te ontwerpen en aan te passen. Dit kan individueel of in groep.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen worden betrokken, afhankelijk van het materiaal (Ipads) die voorradig zijn. Het is een ideale manier om groepswork te organiseren.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Dit is voorbereidingsleerstof. Afhankelijk van de kennis en vaardigheden van de leerlingen kan er een moeilijkere opdracht voorzien worden.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Introductie bruggen	- Geschiedenis van een brug - Hoe wordt een brug gebouwd. - ...	Klassikaal
2	40 min	Vraag en antwoord + uitleg over het bestaan van een brug.	Weergeven van: - Bruggen geschiedenis - ...	Klassikaal
3	40 min	Vraag en antwoord + uitleg over het opbouwen en maken van een brug.	Weergeven van: - Opbouw van een brug - Sterke vormen in de constructie van een brug	Klassikaal
4	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie Bridge Builder AR.	Werken met VR-brillen en applicatie Bridge Builder AR.	Klassikaal
5	20 min	In gebruik stellen van de VR applicatie Bridge Builder AR. Leerlingen bouwen met behulp van de tool de brugconstructies	Hoe bouw je een sterke en veilige brug? Brugconstructies	Individueel
6	15 min	Vraag en antwoord.	Antwoorden op beginvragen: - Bruggen geschiedenis - Opbouw van een brug - Sterke vormen in de constructie van een brug	Klassikaal

7 Afsluiten van de les

Bij het afsluiten van de les slaan de leerlingen hun bruggen op. De iPads moeten nadien terug bij de leerkracht gebracht worden. Dit gebeurt op een rustige manier (best in systeem dat de leerkracht aanduidt wie ernaar voor mag komen).

Voor het opruimen van de iPads reken je 5 tot 10 minuten. Zodat dit op een rustige manier kan gebeuren.

8 Evaluatie

De leerlingen maken na elke poging van een brug een schermafbeelding en uploaden deze in de uploadmap in smartschool. Aan de hand van de schermafbeeldingen kan de leerkracht zien hoe de leerlingen geëvalueerd zijn in het beter maken van de brug.

9 Bronnen

Bridge Builder AR. (2019). Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://apps.apple.com/us/app/bridge-builder-ar/id1480774775>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



INNO VEII

D-montage

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	4
3	Checklist vóór het starten	5
3.1	Ruimte/lokaal	5
3.2	Hardware	5
3.3	Software	5
3.4	Andere benodigdheden	5
4	Vorbereiding	5
4.1	Hardware	5
4.2	Software	6
5	Wegwijs in de app	6
6	Aan de slag	7
6.1	Beginsituatie leerlingen	7
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	7
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Het monteren en demonteren van bepaalde onderdelen en machines is moeilijk om aan leerlingen te tonen. Vanuit die optiek kiezen we ervoor om een virtuele omgeving in te zetten tijdens deze lesdoelen.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Het doel is om leerlingen aan de slag te laten gaan met montage en demontagetechnieken waarbij ze gebruik maken van een virtuele omgeving.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Demontage en montagepakketten zijn soms moeilijk vindbaar. Anderzijds hebben we niet graag dat volledige machines uit elkaar gehaald worden. In deze virtuele omgeving is het mogelijk om al deze toepassingen en handelingen zich eigen te maken.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☐ Dubbele finaliteit
- ☐ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar
- ☐ Derde middelbaar
- ☐ Vierde middelbaar
- ☐ Vijfde middelbaar
- ☐ Zesde middelbaar
- ☐ Zevende middelbaar
- ☐ (Eventueel) specialisatiejaar

Studierichting(en):

Eerste graad:

- Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Tweede graad:

- Eerste leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Derde graad:

- Eerste leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- (Eventueel) derde leerjaar van de derde graad (se-n-se) - Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven welke PBM's er nodig zijn.
- C2: De leerlingen kunnen begrippen, kracht en momenten weergeven.
- C3: De leerlingen kunnen minimale gereedschapskennis weergeven.
- C4: De leerlingen kunnen weergeven
- PM1: De leerlingen kunnen een momentsleutel juist instellen.
- PM2: De leerlingen kunnen de juiste dopgrootte kiezen/nemen en monteren.
- PM3: De leerlingen kunnen de handeling correct uitvoeren.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 7 LPD 8		
Elektriciteit	LPD 24 LPD 26 LPD 27 LPD 29 LPD 31		
Mechanica	LPD 14 LPD 15 LPD 16 LPD 20 LPD 28		
Leerplan ICT	LPD 2 LPD 5 LPD 8 LPD 12		

Beroepskwalificaties

- ☐ Onderhoudstechnieker
- ☐ Monteur
- ☐ Elektriciens
- ☐ Werkplaatsmedewerker

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 2 x 2 meter à 3 x 3 meter.
- ☐ Check de **lichtinval**: *te veel* lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☐ ~~Tablet/ Smartphone~~
- ☐ ~~USB-kabel voor verbinden met de computer/tv-scherm/beamer~~
- ☐ ~~Computer~~
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie Kitchen Assembly
 - Terug te vinden in de bibliotheek van de pico VR-headset
- ☐ De software wordt ter beschikking gesteld aan scholen met een arbeidsmarktgericht aanbod i.k.v. het XR-project bij de RTC's. ...

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen?
- ☐ ~~Extra kabels?~~
- ☐ ~~Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...~~
- ☐ Als je wil streamen met geluid heb je ook een beamer, een scherm of een computer en speakers nodig.

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

4.2 Software

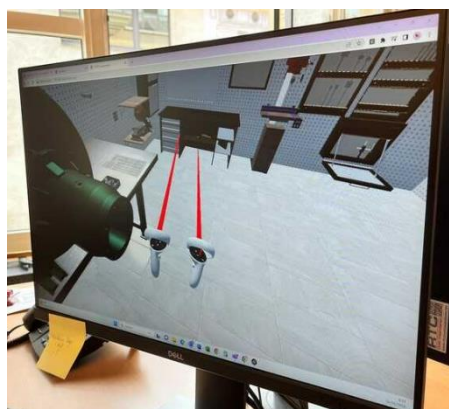
- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (D-montage)
- De applicatie gaat open.
 - Na het openen van de applicatie

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherm.
- Ga op zoek naar de applicatie 'D-montage' en klik deze open aan de hand van de controller.



- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie 'D-montage' is geopend kom je op het beginscherm van de applicatie.
 - Hier krijg je de instructies te zien wat er verwacht wordt.
 - Kies een VR D-montage oefening.
 - Kies de juiste PBM's.
 - Gebruik de gereedschappen op de werkbank.
 - Voer de oefening uit
- Wanneer je verder gaat, krijg je de volgende keuze van oefeningen om aan te starten.
 - Waterpomp
 - Circlips
 - Rollager
- Wanneer je een van deze drie oefeningen aanduidt ga je aan de slag.
- Er wordt stap voor stap uitgelegd wat er verwacht wordt te doen.
- Probeer de oefening zo goed mogelijk uit te oefenen.



6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt VR om in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☐ Individueel
- ☒ Duo
- ☒ Groepswerk
- ☒ Klassikaal

Werkvorm:

- ☐ Zelfstandig werk (meest voorkomende)
- ☐ Hoekenwerk individueel (meest voorkomende)
- ☒ Duo
- ☐ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**
De leerlingen gaan, na een instructie van de leerkracht, aan de slag met de applicatie en leven zich in in de realistische omgevingen waar ze leren demonteren en monteren.
- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**
Alle leerlingen worden betrokken, en afhankelijk van het aantal toestellen en brillen kan je meerdere leerlingen tegelijk voorzien van deze applicatie. Ook mogelijk in een hoekenwerk of als instructie waarbij leerlingen andere leerlingen bekijken via een groter scherm en tips aanreiken.
- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**
Deze app gaat over een gedifferentieerd aanbod van oefeningen.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	5 min	Introductie over monteren en demonteren van materialen.		Klassikaal
2	5 min	Vraag overlopen over monteren en demonteren van materialen.	Weergeven van: - Wat is monteren? - Wat is demonteren? - Wat is het verschil tussen monteren en demonteren? - Kan je alles na het monteren ook terug demonteren? - ...	Klassikaal
3	15 min	Opzoekwerk over monteren en demonteren.	Antwoord geven op voorgaande vragen.	Individueel
4	5 min	Overlopen van de antwoorden	Antwoord geven op voorgaande vragen.	Klassikaal
5	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie D-montage.	Werken met VR-brillen en applicatie D-montage.	Klassikaal
6	20 min	VR applicatie D-montage.	Gebruik applicatie D-montage.	Individueel

7 Afsluiten van de les

De applicatie (D-montage) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet.

De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

Er is geen evaluatie in de applicatie aanwezig.

Wanneer de leerkracht wil evalueren, of de leerlingen hieruit geleerd heeft of niet en wat de leerlingen geleerd heeft, zal de leerkracht zelf een evaluatie moeten opstellen.

9 Bronnen

KlasCement info@klascement.net. (z.d.). D-montage: Handleiding. KlasCement. Geraadpleegd op 14 maart 2024, van <https://www.klascement.net/downloadbaar-lesmateriaal/181573/dmontage-handleiding/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



Fire Training

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	4
3.1	Ruimte/lokaal	4
3.2	Hardware	4
3.3	Software	5
3.4	Andere benodigdheden	5
4	Vorbereiding	5
4.1	Hardware	5
4.2	Software	5
5	Wegwijs in de app	6
6	Aan de slag	7
6.1	Beginsituatie leerlingen	7
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	7
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
We kunnen leerlingen niet snel genoeg leren wat veiligheid is en hoe ze zich veilig moeten gedragen in bepaalde situaties. Vanuit een virtuele omgeving de bestrijding en preventie leren van brand en vuur is een perfecte aanvulling op het algemeen pakket van de leerling.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Leerlingen leren hoe ze bewust en veilig kunnen omgaan met het bestrijden van vuur en dit in een veilige context. Leerlingen laten nadenken in een reële omgeving hoe ze het best kunnen handelen in zulke situaties.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Het gebruik van VR in de klas voor het uitleggen van de gevaren en bestrijding van vuur biedt een realistische en veilige leeromgeving. Studenten kunnen interactief ervaren hoe ze moeten reageren op verschillende vuurscenario's zonder daadwerkelijk gevaar te lopen. Dit verbetert hun begrip van brandveiligheid en -bestrijding, en helpt hen effectiever te reageren in noodsituaties.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☐ Dubbele finaliteit
- ☐ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar
- ☐ Derde middelbaar
- ☐ Vierde middelbaar
- ☐ Vijfde middelbaar
- ☐ Zesde middelbaar
- ☐ Zevende middelbaar
- ☐ (Eventueel) specialisatiejaar

Studierichting(en):

Eerste graad:

- Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Tweede graad:

- Eerste leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Derde graad:

- Eerste leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- (Eventueel) derde leerjaar van de derde graad (se-n-se) - Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze een brand op juiste manier moeten blussen.
- C2: De leerlingen kunnen weergeven waar ze een gevaar opmerken.
- C3: De leerlingen kunnen weergeven wat er moet gebeuren bij het opmerken van brand.
- PM 1: De leerlingen kunnen te werk gaan met een VR-headset.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 7 LPD 8 LPD 10		
Elektriciteit	LPD 1 LPD 2 LPD 3 LPD 21 LPD 22		
Mechanica	LPD 1 LPD 2 LPD 3		
Leerplan ICT	LPD 2 LPD 5 LPD 8 LPD 12		

Beroepskwalificaties

- Preventiemedewerker
- Preventieadviseur
- Veiligheidscoördinator
- Hulpdiensten

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 2 x 2 meter.
- ☐ Check de **lichtinval**: te veel lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☒ Tablet/ Smartphone
- ☒ USB kabel voor verbinden met de computer/tv-scherm/beamer
- ☒ Computer
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie Fire Training
 - Terug te vinden in de bibliotheek van de pico VR-headset

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen (eventueel voor de controllers)
- ☐ Extra kabels?
- ☐ Verbruikersmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

4.2 Software

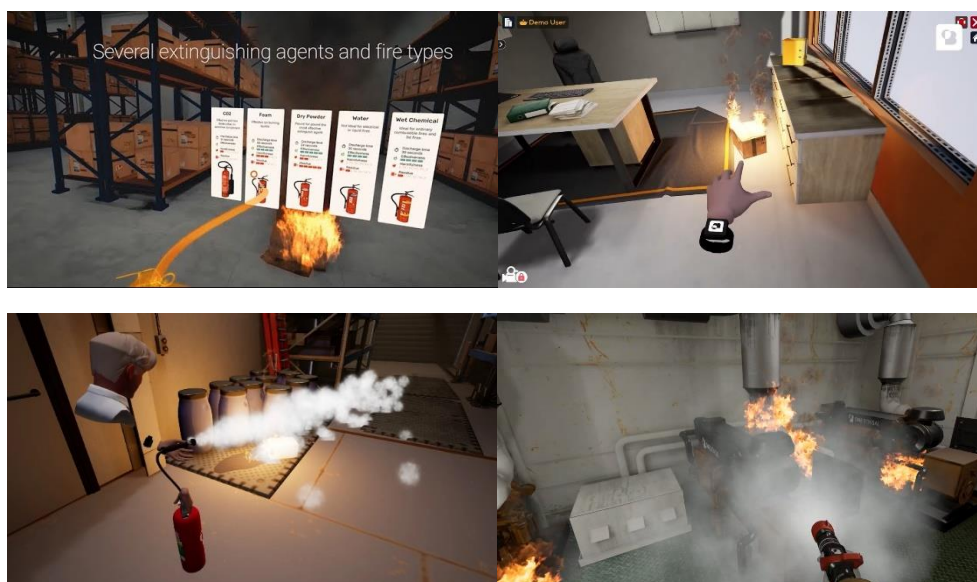
- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (Fire Training)
 - Na het openen van de applicatie kan er gekozen worden uit verschillende 'opleidingen'.
 - Kies van begin naar einde (1 tot ...) alleen zo ga je stap voor stap leren.
 - Zodra er een 'opleiding' gekozen is wordt er duidelijk stap voor stap uitgelegd wat er verwacht wordt of moet gebeuren.

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherm.
- Ga op zoek naar de applicatie 'Fire Training' en klik deze open aan de hand van de controller.



- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie 'Fire Training' is geopend kom je op het beginscherm van de applicatie.
- Op het beginscherm kan je kiezen uit verschillende opleidingen.
 - Logisch gezien start je met de eerste en bouw je zo verder naar de volgende.
- Bij de eerste 'opleiding' zal je leren werken met een brandblusser en hoe de handelingen met de controllers te werk gaan.
- Hoe verder je in de opleidingen gaat, leer je in bedrijven, huizen, ... wat je moet doen bij brand.



6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt VR om in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☒ Individueel
- ☐ Duo
- ☐ Groepswork
- ☐ Klassikaal

Werkvorm:

- ☒ Zelfstandig werk (meest voorkomende)
- ☒ Hoekenwerk individueel (meest voorkomende)
- ☐ Duo
- ☒ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

De leerlingen krijgen voor ze de applicatie 'Fire Training' zullen gebruiken, les over gevaren bij brand en wat ze moeten doen wanneer er brand uitbreekt. Aan de lessenreeks hangt een hoekenwerk waar er gebruik wordt gemaakt van VR-brillen.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen zullen betrokken worden door het doorschuifstelsel van het hoekenwerk. De leerlingen zullen na 20 minuten doorschuiven van groep. Elke leerling zal dus aan bod komen bij de VR brillen en Fire Training in gebruik stellen.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

- Dit gaat over basiseducatie hoe men op een gepaste wijze kan of zou moeten reageren in een onveilige situatie.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Introductie over gevaren van vuur en brand.		Klassikaal
2	10 min	Vraag en antwoord over gevaren van vuur en brand.	Weergeven van: - Eventuele gevaren van vuur en brand zijn. - Hoe reageren in brandgevaar situaties.	Klassikaal
3	30 min	Uitleg over veiligheid door de leerkracht.	Uitleg en uitvoeren veiligheid bij brand.	Klassikaal
4	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie Fire training.	Werken met VR-brillen en applicatie Fire training.	Klassikaal
5	20 min	In gebruik stellen van de VR applicatie Fire Training	Veiligheid bij brand.	Individueel
6	15 min	Vraag en antwoord.	Antwoorden op beginvragen: - Eventuele gevaren van vuur en brand zijn. - Hoe reageren in brandgevaar situaties.	Klassikaal

7 Afsluiten van de les

De applicatie (*Fire Training*) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet.

De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

Er is geen evaluatie in de applicatie aanwezig.

Wanneer de leerkracht wil evalueren, of de leerlingen hieruit geleerd heeft of niet en wat de leerlingen geleerd heeft, zal de leerkracht zelf een evaluatie moeten opstellen.

9 Bronnen

OneBonsai. (z.d.). *VR fire safety training for companies* - OneBonsai. Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://onebonsai.com/vr-training/vr-fire-training/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



First Aid Training

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	4
3.1	Ruimte/lokaal	4
3.2	Hardware	5
3.3	Software	5
3.4	Andere benodigdheden	5
4	Vorbereiding	5
4.1	Hardware	5
4.2	Software	5
5	Wegwijs in de app	6
6	Aan de slag	7
6.1	Beginsituatie leerlingen	7
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	7
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Nagenoeg iedereen heeft er baat bij om preventieve gezondheidszorg te kunnen toepassen. Een training rond EHBO en eerste hulp is zeker een meerwaarde voor iedere leerling, leerkracht...
Met behulp van deze VR-app koppel je de eerste hulp aan een levensechte, realistische omgeving, zodat je nog meer kan inspelen op de noden van de omgeving en de training nog levensechter te maken.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
We willen leerlingen met het gebruik van deze app de eerste hulp leren toepassen. Dit zit verweven in veel leerplannen en vormt de basis van iedere les, iedere omgeving en later in de bedrijfswereld.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Deze XR-oplossing stelt leerlingen in staat om zich in te leven in een levensechte situatie waar men eerste hulp moet aanreiken en aanbieden aan de persoon/omgeving. Met deze app krijg je een realistisch beeld van verschillende situaties.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☐ Dubbele finaliteit
- ☐ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar
- ☐ Derde middelbaar
- ☐ Vierde middelbaar
- ☐ Vijfde middelbaar
- ☐ Zesde middelbaar
- ☐ Zevende middelbaar
- ☐ (Eventueel) specialisatiejaar

Studierichting(en):**Eerste graad:**

- Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Tweede graad:

- Eerste leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Derde graad:

- Eerste leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- (Eventueel) derde leerjaar van de derde graad (se-n-se) - Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze moeten reanimeren.
- C2: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze de eerste hulp moeten toedienen.
- C3: De leerlingen kunnen weergeven wat er moet gebeuren wanneer een persoon de eerste hulp toegediend met krijgen.
- PM 1: De leerlingen kunnen te werk gaan met een VR-headset.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GOI/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 7 LPD 8 LPD 10		
Elektriciteit	LPD 1 LPD 2 LPD 3 LPD 21 LPD 22		
Mechanica	LPD 1 LPD 2 LPD 3		
Leerplan ICT	LPD 2 LPD 5 LPD 8 LPD 12		

Beroepskwalificaties

- In ieder beroep en iedere beroepskwalificatie, veiligheid en eerste hulp vormen een basis voor iedereen, met in het bijzonder:
 - Hulpverleners
 - Eerste zorgverleners
 - Preventiediensten
 - Preventieadviseurs
 - Veiligheidscoördinatoren
 - Medisch personeel

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 2 x 2 meter.
- ☐ Check de **lichtinval**: *te veel* lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☒ Tablet/ Smartphone
- ☒ USB kabel voor verbinden met de computer/tv scherm/beamer
- ☒ Computer
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie First Aid Training
 - Terug te vinden in de bibliotheek van de pico VR-headset

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen (eventueel voor de controllers)
- ☒ Extra kabels?
- ☒ Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

4.2 Software

- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (First Aid Training)
 - Na het openen van de applicatie kan er gekozen worden uit verschillende 'opleidingen'.
 - Kies van begin naar einde (1 tot ...) alleen zo ga je stap voor stap leren.
 - Zodra er een 'opleiding' gekozen is wordt er duidelijk stap voor stap uitgelegd wat er verwacht wordt of moet gebeuren.

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherm.
- Ga op zoek naar de applicatie 'First Aid Training' en klik deze open aan de hand van de controller.
- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie 'First Aid Training' is geopend kom je op het beginscherm van de applicatie.
- Op het beginscherm kan je kiezen uit verschillende opleidingen.
 - Logisch gezien start je met de eerste en bouw je zo verder naar de volgende.
- Bij de eerste 'opleiding' zal je leren hoe je een persoon tot rust laat komen, gaat verzorgen en hoe de handelingen met de controllers te werk gaan.
- Hoe verder je in de opleidingen gaat, leer je hoe je een persoon tot rust brengt, moet verzorgen, reanimeren, ...



6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt VR om in te oefenen.

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☒ Individueel
- ☐ Duo
- ☐ Groepswerk
- ☐ Klassikaal

Werkvorm:

- ☒ Zelfstandig werk (meest voorkomende)
- ☒ Hoekenwerk individueel (meest voorkomende)
- ☐ Duo
- ☐ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

De leerlingen gaan, na een instructie van de leerkracht, aan de slag met de applicatie en leven zich in in realistische omgevingen waar ze eerste zorg moeten toedienen en deze stappen leren.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen worden betrokken, en afhankelijk van het aantal toestellen en brillen kan je meerdere leerlingen tegelijk voorzien van deze applicatie. Ook mogelijk in een hoekenwerk of als instructie waarbij leerlingen andere leerlingen bekijken via een groter scherm en tips aanreiken.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Deze app gaat over de basisprincipes van eerste hulp en veiligheid.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Introductie over EHBO.		Klassikaal
2	10 min	Vraag en antwoord over EHBO.	Weergeven van: - Hoe reageren in noodsituaties. - Hoe verzorg je iemand met bepaalde verwondingen. - ...	Klassikaal
3	30 min	Uitleg over EHBO door de leerkracht.	Uitleg EHBO	Klassikaal
4	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie First Aid Training.	Werken met VR-brillen en applicatie First Aid Training.	Klassikaal
5	20 min	VR applicatie First Aid Training	Kennis opdoen over EHBO.	Individueel
6	15 min	Vraag en antwoord.	Antwoorden op beginvragen: - Hoe reageren in noodsituaties. - Hoe verzorg je iemand met bepaalde verwondingen. - ...	Klassikaal

7 Afsluiten van de les

De applicatie (*First Aid Training*) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet.

De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

Er is geen evaluatie in de applicatie aanwezig.

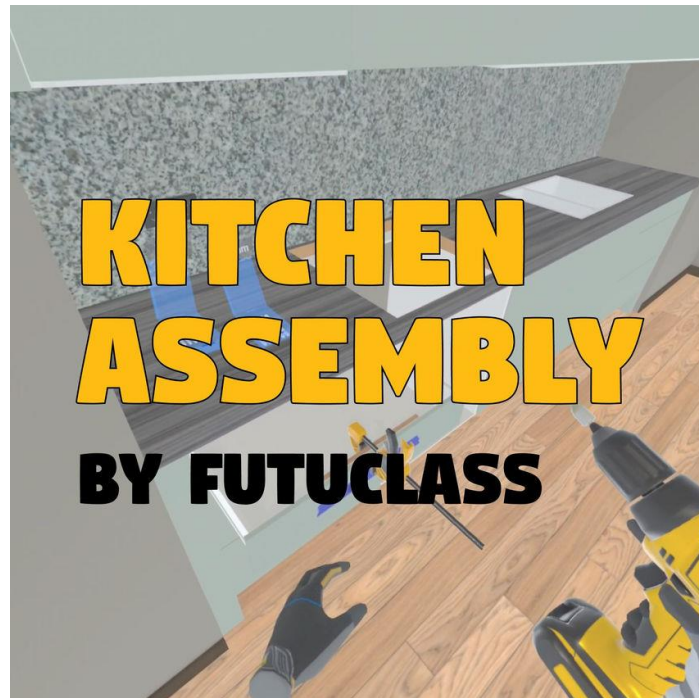
Wanneer de leerkracht wil evalueren, of de leerlingen hieruit geleerd heeft of niet en wat de leerlingen geleerd heeft, zal de leerkracht zelf een evaluatie moeten opstellen.

9 Bronnen

OneBonsai. (2023). *Eerste Hulp Training in VR*. Geraadpleegd op 20 maart 2024, van <https://onebonsai.com/nl/vr-training/ehbo-training/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Kitchen Assembly

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	4
3.1	Ruimte/lokaal	4
3.2	Hardware	4
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	5
5	Wegwijs in de app	5
6	Aan de slag	6
6.1	Beginsituatie leerlingen	6
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	7
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Wanneer we montage-oefeningen maken of instructiemateriaal en constructiemateriaal willen ontwerpen, is het vaak een heel duur principe aan materialen en grondstoffen. Door in te zetten op deze VR-techniek zorgen we ervoor dat leerlingen in een realistische omgeving montageoefeningen doorlopen en leren werken met verschillende gereedschappen.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Leerlingen bewust leren werken met gereedschappen in een virtuele omgeving en hen montagetechnieken aanleren met het oog op een kostenbewust beleid.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Het is een fijne, realistische omgeving die leerlingen in staat stelt om materialen, gereedschappen en verbindingstechnieken in te zetten in een virtuele omgeving.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom

Graad:

- ☐ Eerste

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar

Studierichting(en):

- ☐ Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- ☐ Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- ☐ Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- ☐ Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- ☐ Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: STEM-technieken

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze iets moeten aftekenen.
- C2: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze iets moeten boren.
- C3: De leerlingen kunnen weergeven hoe ze iets moeten vijzen.
- C4: De leerlingen kunnen weergeven welke vijzen ze moeten gebruiken.
- PM 1: De leerlingen kunnen te werk met een boormachine.
- PM 2: De leerlingen kunnen te werk met een vijsmachine
- PM 3: De leerlingen kunnen te werk met een zaagmachine
- PM 4: De leerlingen kunnen te werk gaan met een VR-headset.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 1 LPD 4 LPD 5 LPD 6 LPD 8 LPD 9 LPD 10 LPD 16 LPD 20 LPD 21		
STEM-technieken B	LPD 1 LPD 2 LPD 4 LPD 5 LPD 6 LPD 11 LPD 12 LPD 14 LPD 17		
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD 2 LPD 5 LPD 8 LPD 12		

Beroepskwalificaties

- /

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 2 x 2 meter.
- ☐ Check de **lichtinval**: *te veel* lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☐ ~~Tablet/ Smartphone~~
- ☐ ~~USB-kabel voor verbinden met de computer/tv-scherm/beamer~~
- ☐ ~~Computer~~
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie Kitchen Assembly
 - o Terug te vinden in de bibliotheek van de pico VR-headset

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen (eventueel voor de controllers)
- ☐ ~~Extra kabels?~~
- ☐ ~~Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingbundel...~~
- ☐ ~~...~~

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

4.2 Software

- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (Kitchen Assembly)
- De applicatie gaat open.
 - Na het openen van de applicatie wordt het volgende gevraagd.
 - Bouw een keuken.
 - Deelnemen aan een klas.
- Kies voor 'bouw een keuken'.
 - De applicatie gaat van start.
- In de applicatie wordt stap voor stap uitgelegd wat de lerende moet uitvoeren of doen.
 - Gebruik van de controllers
 - Hoe moet je aftekenen
 - Werken met een boor en vijsmachine
 - De juiste vijzen gebruiken
 - ...

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherf.
- Ga op zoek naar de applicatie 'Kitchen Assembly' en klik deze open aan de hand van de controller.



- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie 'Kitchen Assembly' is geopend kom je op het beginscherf van de applicatie.
- Je krijgt de keuzen tussen 'bouw een keuken' of 'deelnemen aan een klas'.
 - Kies voor 'bouw een keuken'
- Vanaf dat er gekozen is voor 'bouw een keuken' kom je in een woning.



- Er wordt stap voor stap uitgelegd wat er moet gebeuren.
 - Gebruik van de controllers
 - Hoe moet je aftekenen
 - Werken met een boor en vijsmachine
 - De juiste vijzen gebruiken
 - ...



6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt VR om in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☐ Individueel
- ☒ Duo
- ☒ Groepswork
- ☒ Klassikaal

Werkvorm:

- ☐ Zelfstandig werk (meest voorkomende)
- ☐ Hoekenwerk individueel (meest voorkomende)
- ☒ Duo
- ☐ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

De leerlingen gaan, na een instructie van de leerkracht, aan de slag met de applicatie en leren montagetechnieken en instructietechnieken via VR.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen worden betrokken, en afhankelijk van het aantal toestellen en brillen kan je meerdere leerlingen tegelijk voorzien van deze applicatie. Ook mogelijk in een hoekenwerk of als instructie waarbij leerlingen andere leerlingen bekijken via een groter scherm en tips aanreiken.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

De app behandelt basisprincipes maar afhankelijk van de kennis van de leerlingen kan er een gedifferentieerd aanbod aangeboden worden.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10	Introductie over gebruik van gereedschap en hoe er met omgaan.		Klassikaal
2	10 min	Vraag en antwoord over gereedschappen.	Weergeven van: - Gereedschap kennis	Klassikaal
3	35 min	Uitleg over gebruik van gereedschappen.	Uitleg gereedschappen.	Klassikaal
4	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie Fire training.	Werken met VR-brillen en applicatie Fire training.	Klassikaal
5	20 min	VR Kitchen Assembly training	Instructie- en montage oefeningen	Individueel
6	10 min	Vraag en antwoord.	Antwoorden op beginvragen: - Gereedschap kennis	Klassikaal

7 Afsluiten van de les

De applicatie (*Kitchen Assembly*) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet.

De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

Er is geen evaluatie in de applicatie aanwezig.

Wanneer de leerkracht wil evalueren, of de leerlingen hieruit geleerd heeft of niet en wat de leerlingen geleerd heeft, zal de leerkracht zelf een evaluatie moeten opstellen.

9 Bronnen

Kitchen Assembly on SideQuest - Oculus Quest Games & Apps including AppLab Games (Oculus App Lab). (2023, 2 juni). Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://sidequestvr.com/app/17550/kitchen-assembly>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



Micro:bit MakeCode

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	4
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	4
5	Wegwijs in de app/website	5
6	Aan de slag	6
6.1	Beginsituatie leerlingen	6
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	6
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**

In een wereld waar STEM, techniek en automatisatie alom vertegenwoordigd is, is het van belang om leerlingen van op jonge leeftijd reeds kennis te laten maken met de wereld van programmeren en sturen van informatie. Het probleem is echter dat coderen in blokcode vaak enkel digitaal is, waarbij er geen visuele, fysieke uitkomst is voor de leerling.

- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**

De Micro:bit is een bekroond programmeerbaar apparaat waarmee leerlingen aan de slag kunnen met coderen en digitaal programmeren. Het is de perfecte, kleine koppeling tussen een digitale invoer en een levensechte, visuele uitvoer. Het stelt leerlingen in staat om geprogrammeerde taal om te zetten in een actie of een fysiek verschijnsel. Het helpt om de kracht van technologie in de echte wereld te ervaren en is een mooie voorloper op andere printplaten en programmeerbare modules (Arduino, Funduino ...). Je kan een gedifferentieerde aanpak handteren in de klas en leerlingen uitdagen op hun eigen tempo en niveau. Dit maakt je in staat om urenlang programmeerplezier te hebben in de klas. Daarenboven is het apparaat ook ontwikkeld om sensoren en motoren aan te sturen, wat maakt dat het een veelzijdige toepassing is met tal van mogelijkheden.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar

Studierichting(en):

- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Heel de klas afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

C (cognitieve doelstellingen), PM (psychomotorisch doelstellingen) en DAS (dynamisch-affectieve-sociale doelstellingen)

- C1: De leerlingen kunnen aan de hand van blokken een programma maken voor een Micro:bit.
- C2: De leerlingen kunnen een programma doorsturen naar een Micro:bit.
- C3: De leerlingen kunnen weergeven wat hun programma doet.
- PM 1: De leerlingen kunnen een Micro:bit bedienen.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 4		
	LPD 9		
	LPD 25		
	LPD 25.1		
	LPD 26		
	LPD 26.2		
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD 2		
	LPD 3		
	LPD 11		

Beroepskwalificaties

- Niet van toepassing

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Tafels en stoelen voldoende voor elke leerling.
- ☐ Computerlokaal of eigen laptop.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met Micro:bit werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. Zo kunnen de leerlingen hun laptop opladen wanneer deze leeg is.

3.2 Hardware

Benodigdheden tijdens de les met Micro:bit :

- ☐ Computer/Laptop
- ☐ Controllers
- ☐ Tablet/ Smartphone
- ☐ USB-kabel voor verbinden met de computer/laptop
- ☐ Beamer/tv-scherm
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ Website <https://makecode.microbit.org/>
- ☐ App EV-micro:bit (Play store Android + Apple store)
- ☐ App micro:bit (Apple store)

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Batterijen (alleen wanneer je de Micro:bit wil laten werken zonder aan de laptop te koppelen)
- ☐ Extra kabels (met krokodillen klemmen)
- ☐ Verbruikersmateriaal zoals leerlingenbundel of digitale documenten met oefeningen en eventuele oplossingen
- ☐ Micro:bit printplaatje
- ☐ ...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

Opstellingen met Micro:bit klaarnemen voor de les

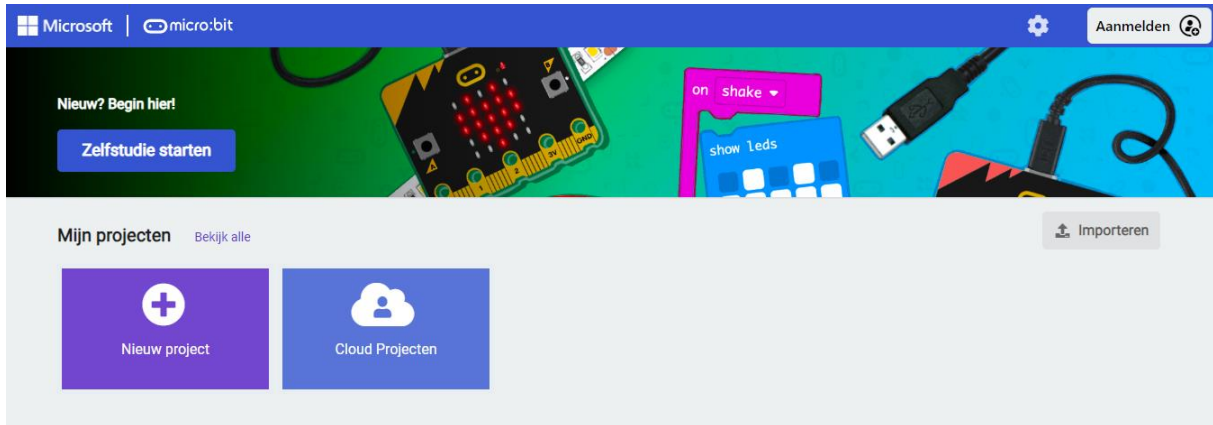
- Doosjes klaarleggen op tafel
- Sensoren en motoren of verbruikers klaarleggen
- Verbinden van de kabel met de laptop en Micro:bit

4.2 Software

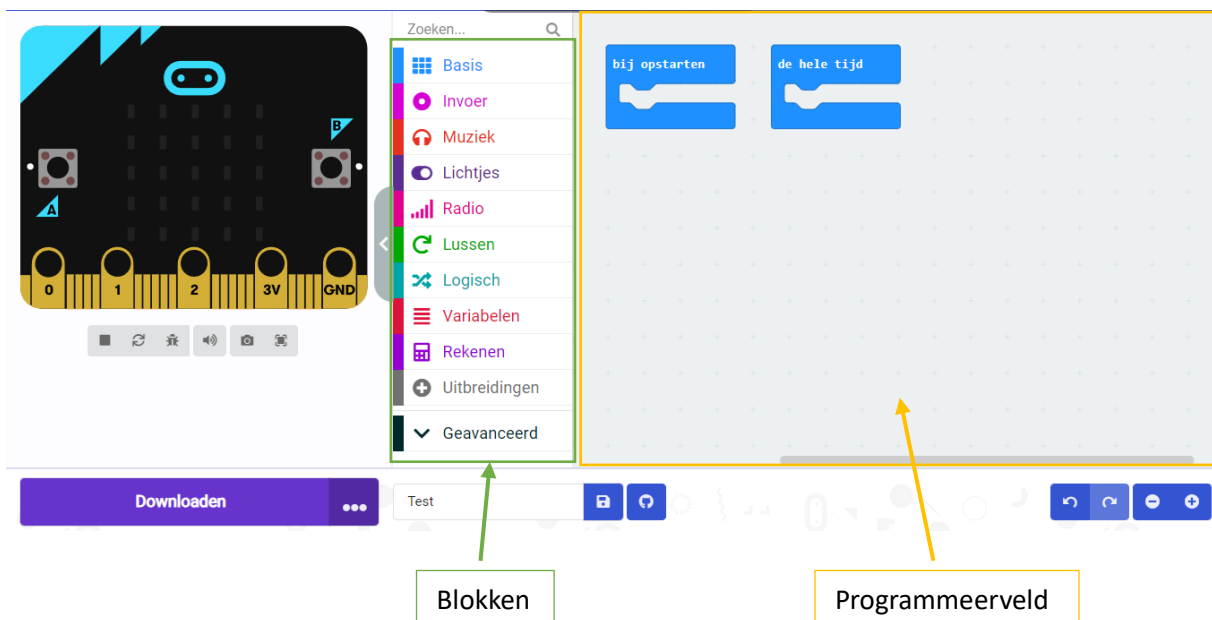
- Surf naar de juiste website - <https://makecode.microbit.org/>
- Verbinding tussen Micro:bit en website testen met USB-kabel. (Dit kan jezelf of klassikaal doen)

5 Wegwijs in de app/website

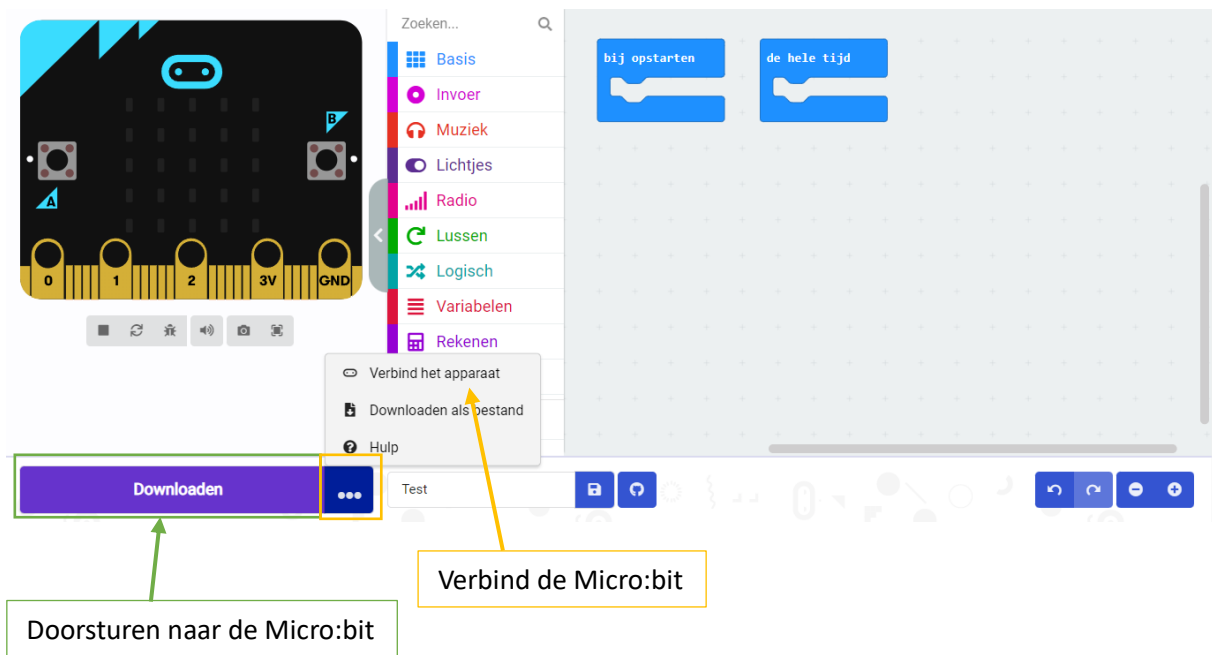
- Surf naar de website <https://makecode.microbit.org/> of kies voor de app Micro:bit.
- Kies voor de knop 'nieuw project' om naar de programmeeromgeving te gaan.



- Maak je code aan door middel van de blokken die je in het midden terugvindt.
- Sleep de gevraagde blokken naar het programmeerveld rechts.



- Link de Micro:bit door onderaan op de drie puntjes te klikken.
- Druk op 'download', het geschreven programma gaat naar de Micro:bit.



- Test je programma nu rechtstreeks op het Micro:bit printplaatje.

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van programmeren.
- ☐ De leerling heeft mogelijk al kennis van het programmeren met blockcode.
- ☐ De leerling kent een logisch patroon en hoe men een codetaal moet opstellen.
- ☐ De leerling weet het verschil tussen invoer – verwerking – uitvoer.

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- De tool kan ingezet worden voor individueel werk, maar ook een duo-werk of als groepswork. Gezien het kleine karakter van de printplaat is het klassikaal verwerken minder aangewezen.

Werkvorm:

- De tool kan ingezet worden als zelfstandig werk of deel uitmaken van een hoekenwerk. De leerling doorloopt verschillende opdrachten en er is een mogelijkheid tot differentiatie van opdrachten en uitvoering.

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

De leerlingen maken aan de hand van een bundel de aangegeven opdrachten. Eerst worden ze begeleid met welke blokken ze nodig hebben bij het eerste deel, nadien zullen ze logisch moeten nadenken over de blokken die nodig zijn om een bepaalde oefening te maken.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

De leerlingen zullen zelfstandig aan de slag gaan. De leerkracht zal ondersteunen indien van toepassing, dit kan individueel, in kleine groep of met heel de klas.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Bij de start van de les volgen de leerlingen allemaal de basisoefeningen. Aangezien het zelfstandig werk is kunnen ze op hun eigen tempo werken. Waar je als leerkracht merkt dat een leerling de basis begrepen heeft, kan je gaan naar uitbreidingsleerstof en moeilijkere oefeningen.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Leerlingen krijgen een introductie op de website	Verkennen van de omgeving	Klassikaal
2	10 min	Leerlingen testen de verschillende blokken uit	Verkennen van de omgeving	Individueel
3	10 - 15 min	Leerlingen krijgen uitleg over de verschillende knoppen + gebruik van Micro:bit	Knoppen kennis	Klassikaal
4	-	Leerlingen maken oefeningen en testen deze op het paneel	Coderen + visuele output	Individueel/ duo
5	-	Snelle leerlingen maken extra oefeningen	Coderen + visuele output	Snelle leerlingen

7 Afsluiten van de les

Bij het afsluiten van de les kunnen de leerlingen de website afsluiten zonder opslagen, dit gebeurt automatisch. De Micro:bit wordt weer in de doosjes gestoken met de bijhorende aansluit USB-kabel.

Voor het opruimen van de Micro:bit en laptop reken je 5 tot 10 minuten.

8 Evaluatie

De leerlingen maken na elke oefening een schermafbeelding en uploaden deze in de uploadmap in smartschool. Aan de hand van de schermafbeelding kan de leerkracht zien of de leerling de oefeningen hebben gemaakt en of deze juist zijn gemaakt.

9 Bronnen

Microsoft MakeCode for micro:bit. (z.d.-b). Microsoft MakeCode For Micro:Bit.

<https://makecode.microbit.org/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



SAVR

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	4
3.1	Ruimte/lokaal	4
3.2	Hardware	4
3.3	Software	5
3.4	Andere benodigdheden	5
4	Vorbereiding	5
4.1	Hardware	5
4.2	Software	5
5	Wegwijs in de app	6
6	Aan de slag	7
6.1	Beginsituatie leerlingen	7
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	7
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	7
7	Afsluiten van de les	8
8	Evaluatie	8
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Wanneer leerlingen aan de slag gaan binnen het vak techniek, elektriciteit of mechanica of later in de job in situaties komen, is het belangrijk om correct en veilig te handelen. Om deze veiligheidsprincipes aan te leren leer je best in een virtuele omgeving. Zo kunnen de leerlingen op een veilige manier leren waar er gevaren kunnen zijn en hoe ze hier gepast op moeten reageren of welke veiligheden ze moeten dragen.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Leerlingen in realistische probleemomgevingen leren hoe ze correct en veilig kunnen handelen en hoe ze de juiste toepassingen en acties kunnen stellen bij een situatie. Het doel is om de leerlingen te laten leren welke veiligheden ze bij welke mogelijke gevaren zeker moeten dragen of uitvoeren.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
VR in de klas gebruiken om werfgevaren en veiligheidsprocedures uit te leggen is effectief omdat het realisme biedt, interactiviteit bevordert, veiligheid waarborgt en herhaalbaarheid mogelijk maakt. Leerlingen ervaren levensechte scenario's, kunnen actief deelnemen, leren veilig zonder risico's, en kunnen oefenen tot ze de procedures begrijpen. Dit verbetert het bewustzijn van gevaren en draagt bij aan het verminderen van ongevallen op de werkvloer.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☐ Dubbele finaliteit
- ☐ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar
- ☐ Derde middelbaar
- ☐ Vierde middelbaar
- ☐ Vijfde middelbaar
- ☐ Zesde middelbaar
- ☐ Zevende middelbaar
- ☐ (Eventueel) specialisatiejaar

Studierichting(en):

Eerste graad:

- Eerste leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Eerste leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Tweede graad:

- Eerste leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de tweede graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Derde graad:

- Eerste leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Eerste leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- Tweede leerjaar van de derde graad – Arbeidsmarkt finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica
- (Eventueel) derde leerjaar van de derde graad (se-n-se) - Dubbele finaliteit. Algemeen vak: Elektriciteit en mechanica

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GOI/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen weergeven welke veiligheidskleden ze bij bepaalde gevaren moeten aandoen.
- C2: De leerlingen kunnen weergeven waar ze een gevaar opmerken.
- PM 1: De leerlingen kunnen te werk gaan met een VR-headset.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GOI/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD 7 LPD 8 LPD 10		
Elektriciteit	LPD 1 LPD 2 LPD 3 LPD 21 LPD 22		
Mechanica	LPD 1 LPD 2 LPD 3		
Leerplan ICT	LPD 2 LPD 5 LPD 8 LPD 12		

Beroepskwalificaties

- Preventiemedewerker
- Preventieadviseur
- Veiligheidscoördinator

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 1,5 x 1,5 meter (kan ook zittend).
- ☐ Check de **lichtinval**: *te veel* lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☒ Tablet/ Smartphone
- ☒ USB-kabel voor verbinden met de computer/tv-scherm/beamer
- ☒ Computer
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie SAVR
 - Terug te vinden in de bibliotheek van de pico VR-headset

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen (eventueel voor de controllers)
- ☐ Extra kabels?
- ☐ Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...
- ☐ ...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

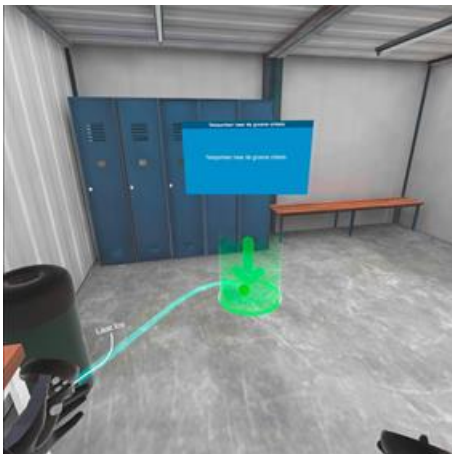
4.2 Software

- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (SAVR)
 - Na het openen wordt er duidelijk stap voor stap uitgelegd wat er verwacht wordt of moet gebeuren.

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherm.
- Ga op zoek naar de applicatie 'SAVR' en klik deze open aan de hand van de controller.
- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie 'Fire Training' is geopend kom je op het beginscherm van de applicatie.
- Er wordt een duidelijke uitleg gegeven wat de lerende zal moeten doen.

- Tijdens het gebruik van SAVR (op de werf) zal er verwacht worden van de lerende om rond te lopen in de virtuele wereld.
 - Er is een tablet dat gebruikt wordt om foto's te maken van gevaren.
- Wanneer er een gevaar aangeduid is zal hier ook steeds uitleg worden gegeven en de juiste veiligheid toegepast worden.
 - Wanneer er een aanduiding wordt gedaan door de lerende dat niet onder 'gevaar' staat wordt dit weergegeven.



6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic en gebruikt VR om in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☒ Individueel
- ☐ Duo
- ☐ Groepswerk
- ☐ Klassikaal

Werkvorm:

- ☒ Zelfstandig werk (meest voorkomende)
- ☒ Hoekenwerk individueel (meest voorkomende)
- ☐ Duo
- ☐ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

Na een introductie van de leerkracht kunnen de leerlingen de app verkennen. Bij deze app kunnen ze oefeningen doorlopen waarbij ze veilig moeten handelen en de veiligheid steeds correct moeten inschatten.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen zullen betrokken worden door het doorschuifstelsel van het hoekenwerk. De leerlingen zullen na 20 minuten doorschuiven van groep. Elke leerling zal dus aan bod komen bij de VR brillen.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Dit gaat over basiseducatie hoe men op een gepaste wijze kan reageren in een onveilige situatie.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Introductie over gevaren op een werf.		Klassikaal
2	10 min	Vraag en antwoord over gevaren op een werf.	Weergeven van: - Eventuele gevaren op een werf. - Welke beveiliging.	Klassikaal
3	30 min	Uitleg over veiligheid door de leerkracht.	Uitleg en uitvoeren veiligheid bij werken op een werf of werkplaats.	Klassikaal
4	15 min	Uitleg VR-brillen en applicatie SAVR.	Werken met VR-brillen en applicatie SAVR.	Klassikaal
5	20 min	VR applicatie SAVR	Veiligheid op de werf	Individueel
6	15 min	Vraag en antwoord.	Antwoorden op beginvragen: - Eventuele gevaren op een werf. - Welke beveiliging.	Klassikaal

7 Afsluiten van de les

De applicatie (SAVR) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet.

De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

Er is geen evaluatie in de applicatie aanwezig.

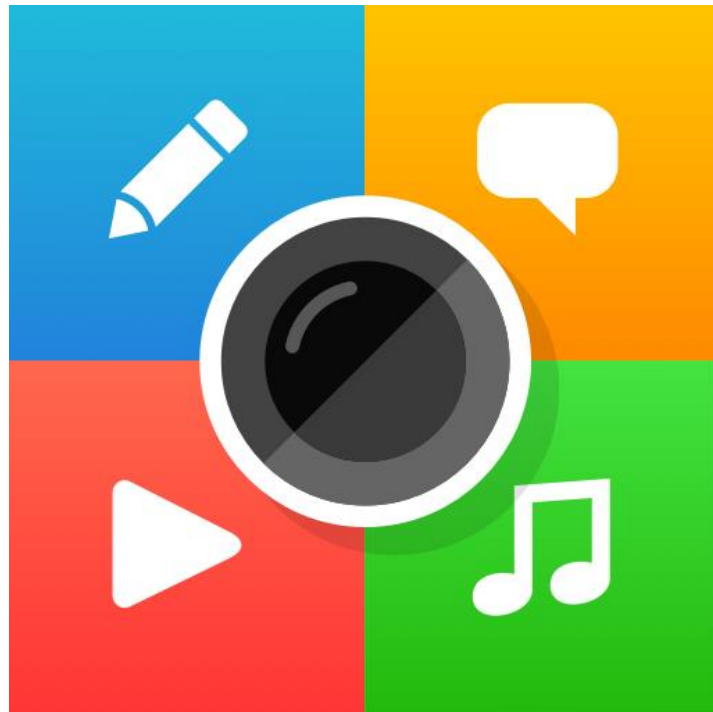
Wanneer de leerkracht wil evalueren, of de leerlingen hieruit geleerd heeft of niet en wat de leerlingen geleerd heeft, zal de leerkracht zelf een evaluatie moeten opstellen.

9 Bronnen

SAVR. (2022). SAVR. Geraadpleegd op 17 maart 2024, van <https://www.savr.nl/product>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ThingLink

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	3
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	4
5	Wegwijs in de app/website	5
6	Aan de slag	8
6.1	Beginsituatie leerlingen	8
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	8
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	9
7	Afsluiten van de les	9
8	Evaluatie	10
9	Bronnen	10

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**

In een veranderende maatschappij moet de school mee inspelen op de nieuwste technologieën en innovaties en zo de leerlingen blijven prikkelen. Standaard lesmethodes of presentaties werken hier niet altijd bij. We hebben nood aan een innovatieve leeromgeving waarbij leerlingen actief betrokken worden en visuele aanschouwing belangrijk is.

- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**

Door het inzetten van deze ThingLink willen we leerlingen een interactieve leeromgeving bieden waarbij ze realistische beelden kunnen koppelen aan de kaders vanuit de les. ThingLink biedt ook de mogelijkheid om binnen een virtuele omgeving informatie mee te geven aan de kijker. ThingLink helpt de leerlingen om de eerste stappen te zetten in een digitale werkwereld.

- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**

ThingLink is een fijne omgeving om content en leerstof op een dynamische, attractieve manier over te brengen aan de leerlingen. Het zorgt voor een heel nieuwe, dynamische manier van onderwijs wat maakt dat de motivatie en het leervermogen van kinderen groter is en kan worden.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar

Studierichting(en):

- Tweede leerjaar van de eerste graad – A-stroom. Algemeen vak: Techniek
- Tweede leerjaar van de eerste graad – B-stroom. Algemeen vak: Techniek

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Heel de klas afhankelijk van het beschikbaar materiaal (Eigen laptop ter beschikking? Computerlokaal?).

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GOI/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen zelf een ontwerp bedenken om in een visuele context te maken.
- PM1: De leerlingen kunnen zelf een ontwerp maken in een visuele context.
- PM2: De leerlingen kunnen eigen media bewerken.
- PM3: De leerlingen kunnen een tour maken in ThingLink.
- PM4: De leerlingen kunnen een 360° toepassing maken op ThingLink.
- DAS1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal dat ze gebruiken.

Leerplandoelen (KO/GOI/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD3 LPD5 LPD6 LPD7		
Gemeenschappelijk funderend leerplan	LPD 6.6 LPD 6.7		

Beroepskwalificaties:

- N.V.T.

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Tafels en stoelen voldoende voor elke leerling.
- ☐ Eigen laptop van de leerlingen of computerlokaal.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met ThingLink werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. Zo kunnen de leerlingen hun laptop opladen wanneer deze leeg is.

3.2 Hardware

Benodigdheden tijdens de les met ThingLink:

- ☐ Computer/Laptop
- ☐ Controllers
- ☐ Tablet/ Smartphone (Apple)
- ☐ USB-kabel voor verbinden met de computer/laptop
- ☐ Beamer/tv-scherm (voor uitleg)

3.3 Software

- ☐ Website <https://www.thinglink.com/>
- ☐ App ThingLink (Apple store)

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Laptop/computer
- ☐ Reservebatterijen?
- ☐ Extra kabels?
- ☐ Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...
- ☐ ...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

~~VR/MP bril klaarmaken voor gebruik in de les~~

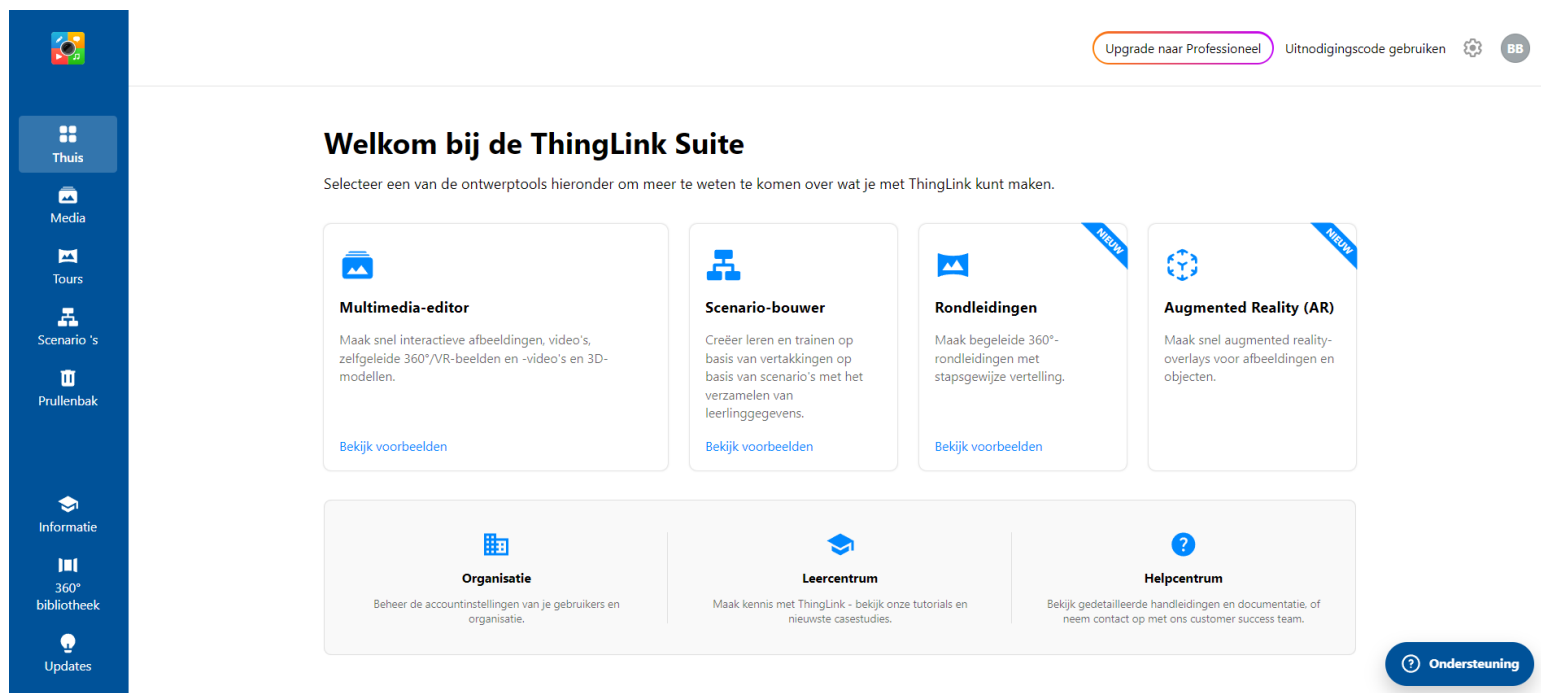
- ~~☐ Klaarmaken hardware via MDM-systeem?~~
- ~~☐ Aanmelden?~~
- ~~☐ Headset verbinden met netwerk?~~
- ~~☐ Headset verbinden met computer?~~
- ~~☐ ...~~

4.2 Software

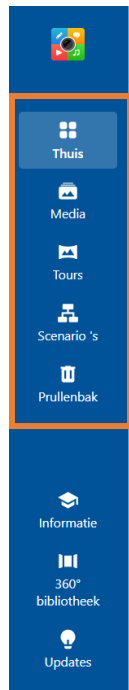
- ☐ Surf naar de juiste website - <https://www.thinglink.com/>
- ☐ Download de juiste app in de Apple store – ThingLink

5 Wegwijs in de app/website

- Surf naar de website <https://www.thinglink.com/> of kies voor de app ThingLink.
- Wanneer je de app of website open hebt krijg je volgend scherm.

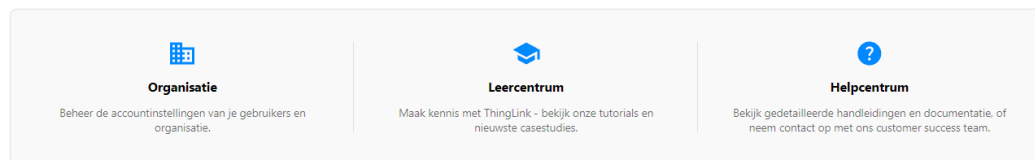
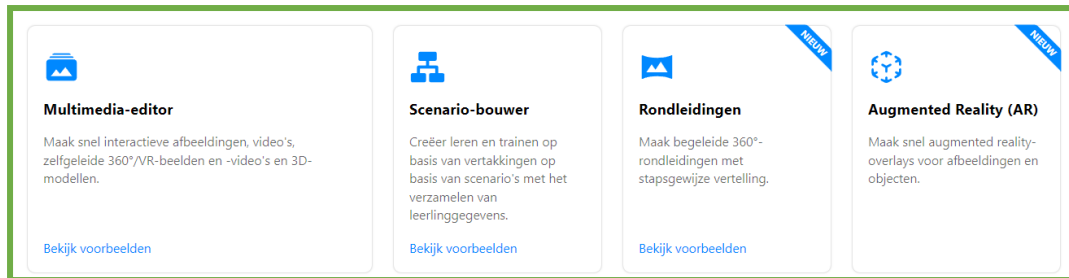


The screenshot shows the ThingLink Suite dashboard. On the left is a blue sidebar with navigation icons and labels: Thuis, Media, Tours, Scenario's, Prullenbak, Informatie, 360° bibliotheek, and Updates. The main content area has a header with a 'Upgrade naar Professioneel' button and a 'Uitnodigingscode gebruiken' link. Below the header is the title 'Welkom bij de ThingLink Suite' followed by the instruction 'Selecteer een van de ontwerptools hieronder om meer te weten te komen over wat je met ThingLink kunt maken.' There are four main tool cards: 'Multimedia-editor' (Maak snel interactieve afbeeldingen, video's, zelfgeleide 360°/VR-beelden en -video's en 3D-modellen.), 'Scenario-bouwer' (Creëer leren en trainen op basis van vertakkingen op basis van scenario's met het verzamelen van leerlinggegevens.), 'Rondleidingen' (Maak begeleide 360°-rondleidingen met stapsgewijze vertelling.), and 'Augmented Reality (AR)' (Maak snel augmented reality-overlays voor afbeeldingen en objecten.). Each card has a 'Bekijk voorbeelden' link. At the bottom, there are three utility cards: 'Organisatie' (Beheer de accountinstellingen van je gebruikers en organisatie.), 'Leercentrum' (Maak kennis met ThingLink - bekijk onze tutorials en nieuwste casestudies.), and 'Helpcentrum' (Bekijk gedetailleerde handleidingen en documentatie, of neem contact op met ons customer success team.). A blue 'Ondersteuning' button is in the bottom right corner.



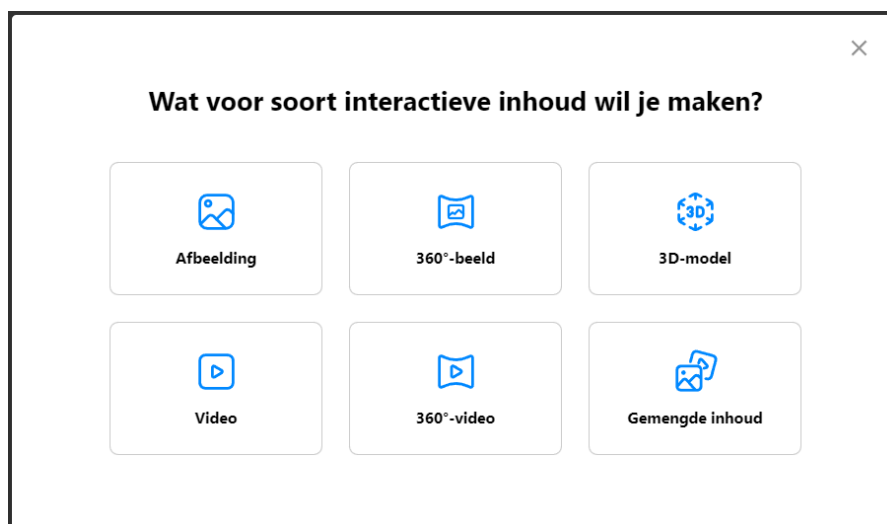
Welkom bij de ThingLink Suite

Selecteer een van de ontwerptools hieronder om meer te weten te komen over wat je met ThingLink kunt maken.



Ondersteuning

- In de linker balk kan je kiezen voor:
 - o **Thuis/Home pagina**
 - o **Media**
 - o **Tours**
 - o **Scenario's**
 - o **Prullenbak**
- De keuze die je in de linker balk kan maken, kan je ook in het **midden van het scherm** kiezen.
- Wanneer je kiest voor **media**, kan je kiezen voor **creëren**.
- Bij het kiezen van **creëren** krijg je volgende keuze voor wat je wil doen met je media.



- Wanneer je kiest voor **tours**, kan je kiezen voor **rondleiding maken**.
- Bij het kiezen van **rondleiding maken** krijg je volgende keuze voor wat je wil doen met je media.
 - o Wil je een begeleidde virtuele 360° rondleiding maken? Kies dan voor **begeleid**.

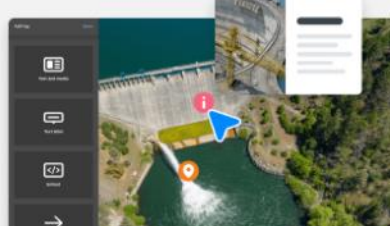
- Wil je een zelfgestuurde virtuele 360° rondleiding maken? Kies dan voor **zelfgestuurd**.

Kies de editor die het beste bij je behoeften past ✕



Begeleid

Begeleide virtuele 360°-rondleidingen bieden een gestructureerde reis, waarbij de kijker door een reeks interessante punten wordt geleid in een specifieke, vooraf bepaalde volgorde, vergezeld van stapsgewijze vertelling.



Zelfgestuurd

Zelfgeleide virtuele 360°-rondleidingen bieden een interactieve ervaring waarbij kijkers de vrijheid hebben om scènes te selecteren en te verkennen in elke gewenste volgorde. Op dezelfde manier kunnen ze binnen elke scène naar eigen goeddunken een of alle tags onderzoeken.

- Wanneer je kiest voor **scenario's**, kan je kiezen voor **scenario aanmaken**.
- Bij het kiezen van **scenario aanmaken** krijg je het volgende scherm.

Scenario toevoegen

Naam van het scenario:

[Annuleer](#)

[Creëren](#)

- Je kiest een naam voor het scenario dat je wil aanmaken.

- Wanneer je een naam hebt gekozen, druk je op **creëren** en krijg je volgend scherm.

Laten we aan de slag gaan!

Ben je net begonnen met vertakkingsscenario's? [Hier is onze deskundige gids om je te helpen je eigen gids te ontwerpen en te maken.](#)

+
Maak een leeg scenario


Lineair


Escape room


Simulatie


Zelfverkenkend

- Hier kan je zelf kiezen hoe het scenario eruit moet gaan zien.

- Wanneer je kiest voor **prullenbak** krijg je volgend scherm te zien.
- Heb je per ongeluk iets verwijderd dat niet weg mocht? Ga dan naar **prullenbak** hier kan je de verwijderde zaken terugvinden.

☐ Vuilnisbak



Je prullenbak is leeg!

Verwijderde bestanden worden in de prullenbak bewaard totdat je ze definitief verwijderd.

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van mediabewerking.
- ☐ De leerling volgt eerst een tutorial /De leerling kan dadelijk aan de slag met ThingLink.
- ☐ De leerling verkent de app of website op zelfstandige wijze/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over ThingLink om zo een mediabewerking in te oefenen.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

Groeperingsvorm:

- ☐ Individueel
 - Aangeraden: Iedere leerling kan zo een eigen ontwerp maken en nadien bespreken. Eventueel tonen aan anderen.
- ☐ Duo
 - Aangeraden: De leerlingen kunnen per 2 een voorstelling maken. Bij deze voorstelling kunnen ze samen onderdelen ontwerpen. Leerlingen kunnen ook een eigen ontwerp maken en dit delen met elkaar.
- ☐ Groepswerk
 - Minder aangeraden: Er kan samen besproken worden, maar als dit één groep is met 3 tot 5 leerlingen dan wordt dit een drukke bedoening en zullen er steeds leerlingen zijn die niets aan het doen zijn.
- ☐ Klassikaal
 - Niet aangeraden: Als de leerkracht dit klassikaal doet zullen de leerlingen niet echt activeren. Leerlingen willen zelf te werk gaan, zeker met digitale tools.

Werkvorm:

- De tool kan ingezet worden als zelfstandig werk.

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

Leerlingen krijgen eerst een introductie van het programma, waarbij ze enkele voorbeelden krijgen van de app. Nadien gaan ze zelf aan de slag om media te bewerken en dynamisch te maken, wat maakt dat een presentatie, voorstelling ... een heel nieuwe, dynamische manier van werken krijgt.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen worden betrokken. Alle leerlingen kunnen aan de slag gaan met deze materialen.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Het gaat om voorbereidingsleerstof. Afhankelijk van de criteria die de leerkracht stelt is differentiatie mogelijk. Het is vooral aangewezen om na te gaan wat een leerling al kent van deze onderwerpen en hoe vlot en ICT-vaardig ze zijn.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Leerlingen krijgen een introductie van de leerkracht.	Wat is ThingLink? Waar kan het voor gebruikt worden?	Klassikaal
2	10 min	Kennis maken met de app/website	Wegwijs maken in de tool.	Groep
3	35 min	Leerlingen testen zelfstandig het platform uit met een instructiekaart (opdrachtenkaart).	Zelfstandig leren werken met een nieuwe tool en instructiekaart.	Individueel
4	10 min	Overlopen wat de leerlingen gezien en geleerd hebben bij het werken met de tool.	Antwoorden op beginvragen: - Wat is ThingLink? - Waar kan het voor gebruikt worden?	Klassikaal
5	35 min	Leerlingen bouwen een presentatie op via de tool. Aan de hand van VR-wereld, fotopresentatie, filmpje, ...	Tool inzetten om een presentatie te maken over een opgegeven thema.	Groep/duo
6	50 min	Presenteren met opgegeven tool.	De tool nuttig inzetten om een presentatie met te geven.	Groep/duo

7 Afsluiten van de les

Bij het afsluiten van de les moeten de leerlingen alleen 'klaar' aanduiden op de website, nadien kunnen ze zonder problemen afsluiten.

Voor het opruimen van de laptop reken je 5 tot 10 minuten (sommige bestanden kunnen iets langer nodig hebben om op te slagen).

8 Evaluatie

De leerlingen kunnen hun werk steeds downloaden of in een link doorsturen naar de leerkracht. Voor de evaluatie zullen de leerlingen hun download of link moeten uploaden in de uploadzone op Smartschool. Zo kan de vakleerkracht de resultaten bekijken.

9 Bronnen

Thinglink. (2010). ThingLink: Create unique experiences with interactive images, videos & 360° media. *ThingLink: Create Unique Experiences With Interactive Images, Videos & 360&Deg; Media*. Geraadpleegd op 19 maart 2024, van <https://www.thinglink.com/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



VR-rondleiding

Sjabi secundair eerste graad

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	4
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	4
5	Wegwijs in de app	5
6	Aan de slag	6
6.1	Beginsituatie leerlingen	6
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	6
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	6
7	Afsluiten van de les	7
8	Evaluatie	7
9	Bronnen	7

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Het visueel in beeld brengen van een school is niet altijd een makkelijke klus. Vaak organiseert men in dat kader een opendeurday, maar het bereik is niet altijd zo groot. Ook is het voor leerlingen net voor de eerste schooldag fijn om de school al eens te ontdekken. Dit proefaanbod wordt mede mogelijk gemaakt dankzij de virtuele rondleiding die ontwikkeld is.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Met deze toepassing willen we vooral inzetten op het welbevinden van de leerling en de eerste spanningen wegnemen bij de komst naar een nieuwe school. Er komen steeds heel wat vragen bij de start van een schooljaar hoe de school werkt. Met deze rondleiding neemt de school dat stukje onzekerheid weg.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Wonda is een mooi begrip om op een laagdrempelige, snelle manier een virtuele toer doorheen de school te organiseren. Het is zeer gebruiksvriendelijk en je kan dit zowel inzetten bij een Virtual reality bril als bij een gewone webbrowser. Zo vergroot je het bereik van de doelgroep.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☐ Doorstroom finaliteit
- ☐ Dubbele finaliteit
- ☐ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☐ Tweede
- ☐ Derde

Jaar:

- ☐ Eerste middelbaar
- ☐ Tweede middelbaar
- ☐ Derde middelbaar
- ☐ Vierde middelbaar
- ☐ Vijfde middelbaar
- ☐ Zesde middelbaar
- ☐ Zevende middelbaar
- ☐ (Eventueel) specialisatiejaar

Studierichting(en):

- Deze rondleiding is geschikt voor elke studierichting. Voordeel van deze rondleiding is, dat ook mensen van buitenaf hier met kunnen werken.

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren): ...

- Afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GO!/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen zich inleven in een 3D-omgeving.
- PM1: De leerlingen kunnen te werk gaan met de VR controllers.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.
- DAS 2: De leerlingen houden rekening met de veiligheidsvoorschriften

Leerplandoelen (KO/GO!/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD3 LPD9 LPD11		

Beroepskwalificaties

- Nvt.

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** per bril 2 x 2 meter.
- ☐ Check de **lichtinval**: *te veel* lichtinval (van ramen en spiegels) en direct zonlicht is niet goed is voor de camera van de headset.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met virtual reality werkt.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De headsets en controllers moeten regelmatig opgeladen worden.

3.2 Hardware

- ☐ VR-headset: Pico
- ☐ Controllers
- ☒ Tablet/ Smartphone
- ☒ USB-kabel voor verbinden met de computer/tv-scherm/beamer
- ☒ Computer
- ☐ Beamer/tv-scherm (om eventueel te casten wat de leerlingen met VR-headset ziet)
- ☐ ...

3.3 Software

- ☐ VR-software applicatie “360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair”
 - Ga naar webbrowser
 - Voer de weblink: wvr.li in
 - Je komt op een scherm waar een code moet ingevoerd worden.
 - Voer de code in: 583-8090
 - De VR-rondleiding start

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reservebatterijen (eventueel voor de controllers)
- ☒ Extra kabels?
- ☒ Verbruiksmateriaal zoals (digitaal) werkblad, potloden, leerlingenbundel...
- ☐ ...

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

VR brillen klaarmaken voor gebruik in de les

- VR-headsets controleren of deze opgeladen zijn.
- Headset verbinden met netwerk
- VR-headset hardware applicatie controleren.
- Controllers controleren of deze connecteren met de headset.
- (Eventueel) headset verbinden met computer?
- ...

4.2 Software

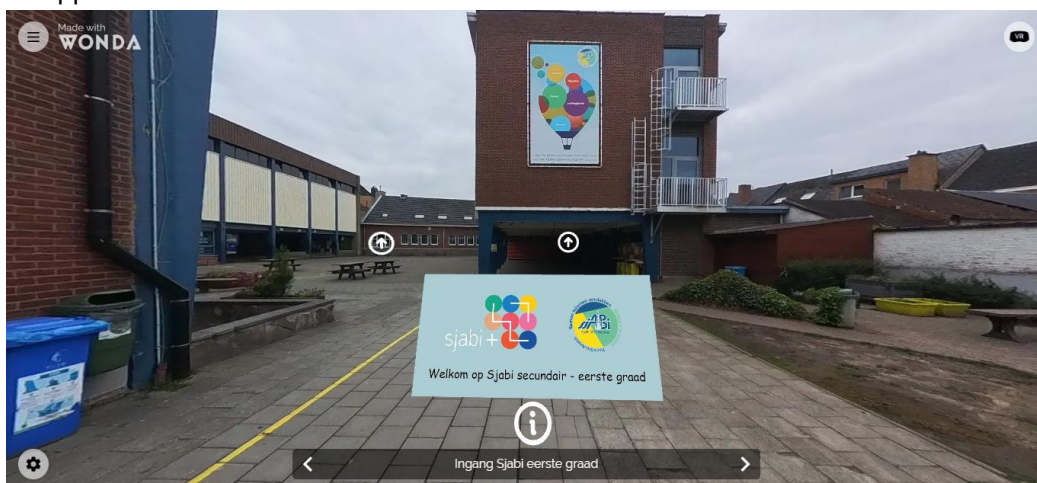
- Bibliotheek openen
 - Applicatie aanduiden (360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair)
 - Wanneer de applicatie open is gegaan, kan je direct aan de slag.

5 Wegwijs in de app

- Wanneer de VR-headset is opgestart, kom je op het beginscherm.
- Ga op zoek naar de applicatie '360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair' en klik deze open aan de hand van de controller.



- De applicatie start op.
- Wanneer de applicatie '360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair' is geopend kom je direct in de applicatie.



- In deze VR-rondleiding zijn allerlei knoppen die een bepaalde handeling doen. Zo heb je volgende knoppen en handelingen.

Pijlen	Je gaat naar een volgende plaats (lokaal, speelplaats, gang, ...)	← ↑ ↓ →
Infopunt	Website van de school	i
Playknop	Filmpjes van de school	▶
Plusknop	Website met foto's per lokaal	+

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van VR/ De leerlingen heeft al notie van VR
- ☐ De leerling verkent de inhoud aan de hand van de VR-bril/ de leerling heeft voorafgaand instructie gekregen over het topic.
- ☐ ...

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☒ Individueel
- ☐ ~~Duo~~
- ☐ ~~Groepswerk~~
- ☐ ~~Klassikaal~~

Werkvorm:

- ☒ Zelfstandig
- ☐ ~~Hoekenwerk individueel~~
- ☐ ~~Duo~~
- ☐ Demonstreren en streamen naar scherm

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

Leerlingen stappen binnen in de wondere wereld van een virtuele toer doorheen de school. Door in te zetten op deze toepassing werken we aan het welbevinden van het kind. Het doel is om de leerlingen te informeren.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

De virtuele rondleiding gaat over het informeren van leerlingen en ouders, en heeft minder zijn intrek binnen de klasomgeving.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Niet van toepassing aangezien het een informerende voorstelling is.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	5 min	Opstartfase	Leerlingen, ouders, collega's, ... worden meegenomen in de virtuele omgeving. Er wordt een connectie gemaakt met de rondleiding.	Individueel
2	10 min	Intervisie	Er volgt een informatieve uitleg rond het gebruik van de applicatie. De werkwijze wordt uitgelegd aan de leerlingen, ouders, collega's, ...	Individueel
3	20 min	Ontdekkingsfase	De leerlingen, ouders, collega's, ... volgen het traject doorheen de school.	Individueel

7 Afsluiten van de les

De applicatie (360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair) wordt afgesloten. Nadien worden de headsets afgezet. De VR-headsets worden terug in de daar voorziene box geplaatst samen met de bijhorende controllers.

Voor het opruimen van de VR-headsets reken je 10 tot 15 minuten (soms kan het iets langer duren om af te sluiten).

8 Evaluatie

- Nvt.

9 Bronnen

Wonda - Create & Learn Together With AI. (z.d.). Wonda. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://www.wondavr.com/>

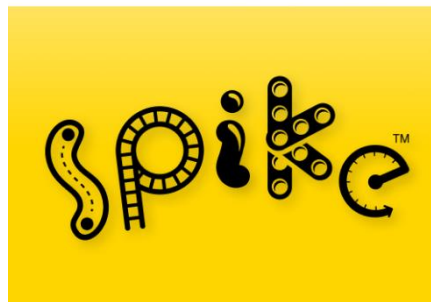
Wonda, & Broekaert, B. B. (2024, 7 mei). Wonda - 360 virtuele rondleiding - Sjabi secundair. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://spaces.wondavr.com/embed/?course=10b437e0-0ca8-11ef-86aa-db614060436a>

Weebly. (2007). Weebly is the easiest way to create a website, store or blog. Weebly.com. Geraadpleegd op 9 mei 2024, van <https://www.weebly.com/>

Broekaert, B. B. (2024b, mei 11). VR-rondleiding Sjabi secundair eerste graad. VR-rondleiding Sjabi Secundair Eerste Graad. Geraadpleegd op 11 mei 2024, van <https://vr-rondleiding-sjabi.weebly.com/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



LEGO Education- SPIKE

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	4
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	4
5	Wegwijs in de app	5
6	Aan de slag	22
6.1	Beginsituatie leerlingen	22
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	22
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	22
7	Afsluiten van de les	23
8	Evaluatie	23
9	Bronnen	23

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Leerlingen meenemen in de educatieve wereld en hen een krachtige tool aanbieden die visueel aanschouwelijk is behoort tot de kerntaak van de leerkrachten. Om concrete probleemstellingen visueel aanschouwelijk te maken, kan er gebruik gemaakt worden van de Lego SPIKE sets van LEGO Education.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Leerlingen een maak-cultuur aanbieden waarbij programmeertaal meteen visueel wordt door gebruik te maken van een educatief pakket. Deze duurzame oplossing biedt leerlingen de kans om te leren programmeren en de programmeercode om te zetten in een actie.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Dit is een duurzame oplossing voor scholen om aan de slag te gaan. De applicatie is sterk ontwikkeld en beschikbaar in verschillende talen. De mogelijkheden zijn eindeloos en kunnen ingezet worden voor verschillende lesonderwerpen.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ A-stroom
- ☐ B-stroom
- ☒ Dubbele finaliteit
- ☒ Arbeidsmarktfinaliteit

Graad:

- ☐ Eerste
- ☒ Tweede
- ☒ Derde

Studierichting(en):

- ☐ Eerste jaar A-stroom, Techniek
- ☐ Eerste jaar B-stroom, Techniek
- ☐ Tweede jaar A-stroom, Techniek
- ☐ Tweede jaar B-stroom, Techniek
- ☐ Tweede jaar A-stroom, STEM-wetenschappen
- ☐ Tweede jaar A-stroom, STEM-technieken
- ☐ Tweede jaar B-stroom, STEM-technieken

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- Heel de klas afhankelijk van het beschikbaar materiaal.

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GOI/POV beschikbaar):

C (cognitieve doelstellingen), PM (psychomotorisch doelstellingen) en DAS (dynamisch-affectieve-sociale doelstellingen)

- C1: De leerlingen kunnen aan de hand van blokcode een programma schrijven voor de Lego SPIKE toestellen.
- C2: De leerlingen kunnen een code doorsturen naar de Lego SPIKE toestellen.
- C3: De leerlingen kunnen hun code visueel aanschouwelijk maken.
- C4: De leerlingen kunnen een constructie opbouwen.
- PM 1: De leerlingen kunnen de Lego SPIKE aansturen.
- DAS 1: De leerlingen hebben respect voor anderen.
- DAS 2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal.

Leerplandoelen (KO/GOI/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Techniek	LPD4 LPD9 LPD25 LPD25.1 LPD26 LPD26.2		
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD2 LPD3 LPD11		

Beroepskwalificaties:

- Niet van toepassing

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Heb je voldoende **vrije ruimte** om te werken. Liefst in een opstelling waar er een verhoog is aan de banken, zodat stukken niet van de tafel vallen.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding**. Dit is een must als je met de applicatie wil werken of deze wil downloaden.
- ☐ Kies een lokaal met **voldoende stopcontacten**. De laptop die worden gebruikt bij deze toepassing kunnen leeg raken.
- ☐ Zorg voor een duidelijke set-inlay ter controle van de bakken.

3.2 Hardware

Benodigdheden tijdens de les met Lego SPIKE:

- ☐ Computer/Laptop
- ☐ Tablet/ Smartphone (app niet op alle tablets/smartphones mogelijk)
- ☐ USB-kabel voor verbinden met de computer/laptop
- ☐ Beamer/tv-scherm
- ☐ LEGO Spike bakken voorzien van een duidelijke structuur
- ☐ Eventueel speelvelden (uitbereiding)

3.3 Software

- ☐ Website <https://spike.legoeducation.com/>
- ☐ App (Computerversie) SPIKE
 - Via Microsoft Store → SPIKE™ LEGO® Education

3.4 Andere benodigdheden

- ☐ Reserve kabels
- ☐ Kabels om de SPIKE set op te laden. (Zit normaal bij de set)
- ☐ Reserveblokjes of uitbereidingsets
- ☐ Verbruiksmateriaal zoals leerlingenbundel of digitale documenten met oefeningen en eventuele oplossingen

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

Opstellingen met LEGO Education SPIKE sets klaarnemen voor de les

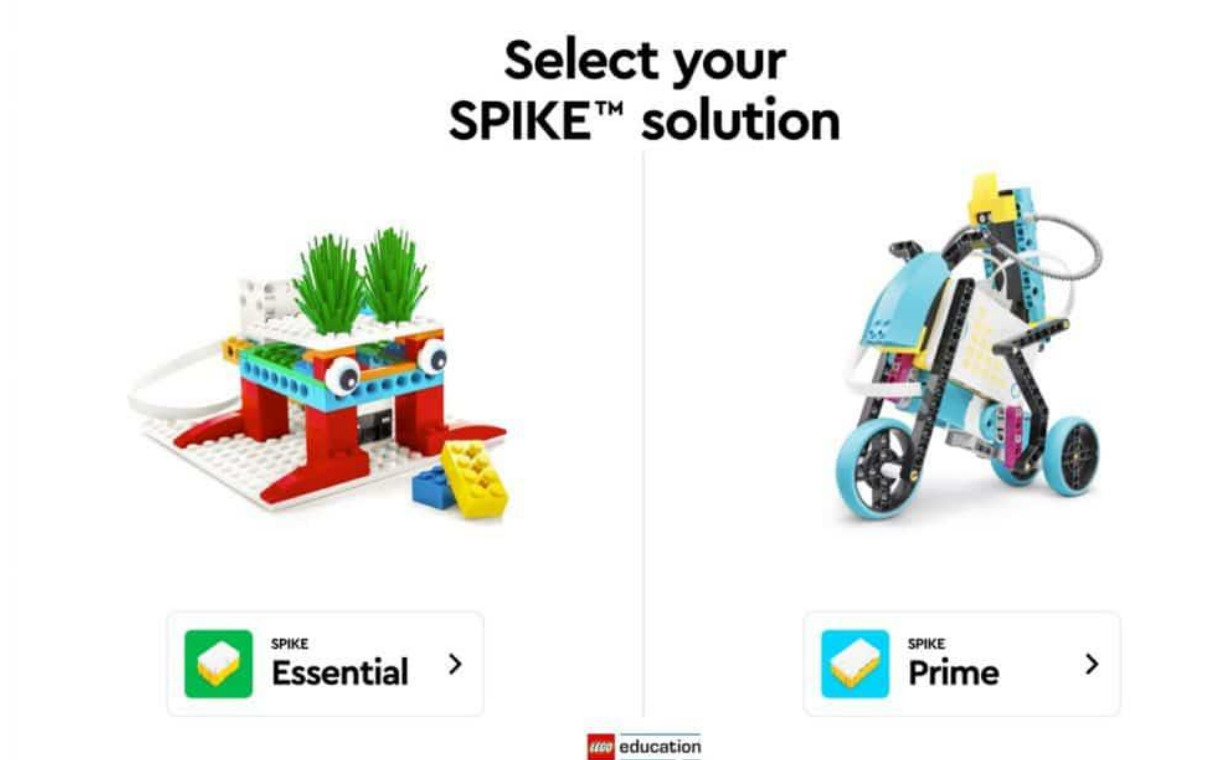
- LEGO sets klaarzetten op tafel.
 - Nakijken of de sets goed opgeladen zijn.
- Laptops klaarzetten (als de leerlingen geen eigen laptop hebben).
 - Nakijken of de sets goed opgeladen zijn.
- Bundels klaarleggen.

4.2 Software

- Surf naar de website - <https://spike.legoeducation.com/>
- Download de applicatie SPIKE™ LEGO® Education
 - Dit kan via de website, maar ook via Microsoft Store

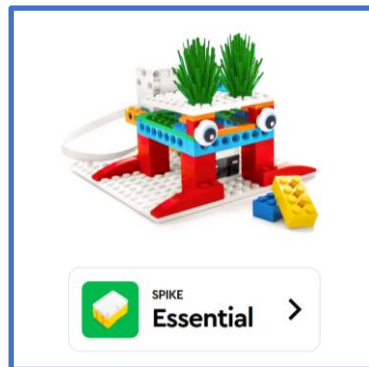
5 Wegwijs in de app

- Op de app 'SPIKE™ LEGO® Education'.
- Wanneer de app is opengegaan, krijg je volgend scherm.



SPIKE Essential:

- Kies voor SPIKE Essential



- Wanneer je verder gaat, krijg je volgend scherm.



- Links kan je kiezen voor volgende keuzes:



Oefenactiviteiten

↓ UPDATE BESCHIKBAAR



1 De motor



2 Het licht



3 De kleursensor



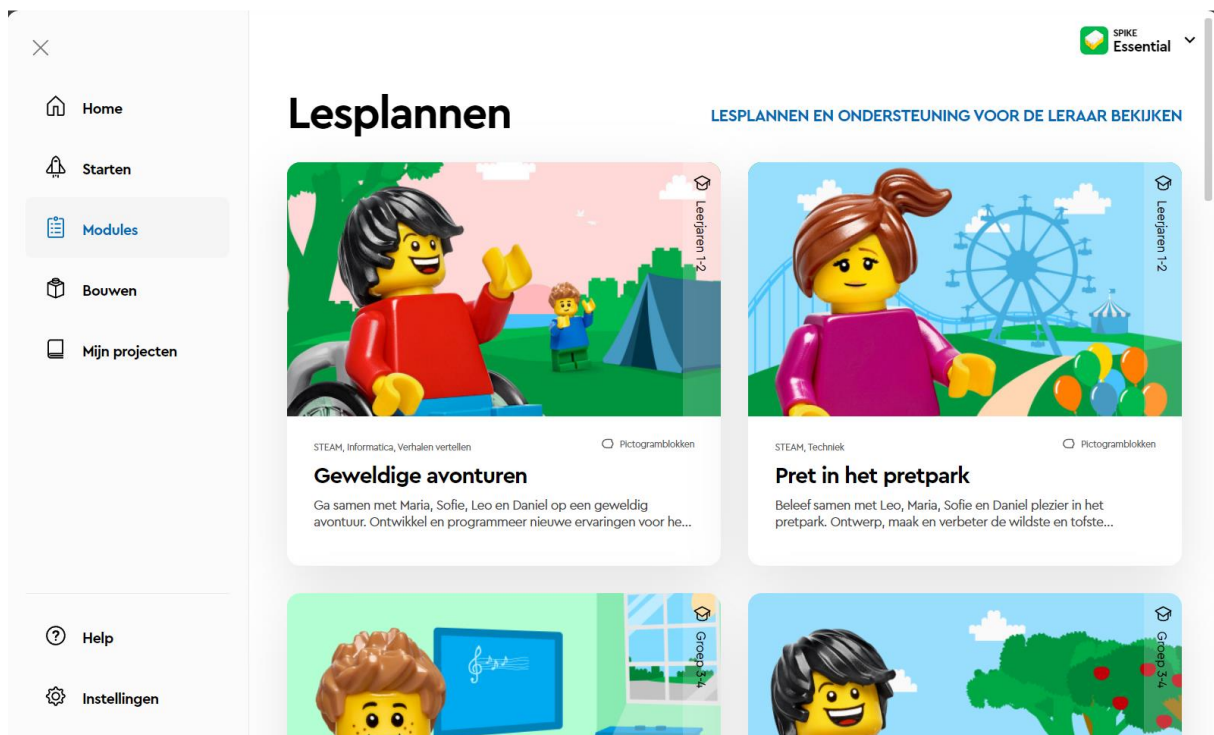
4 Ingebouwde gyrosensor



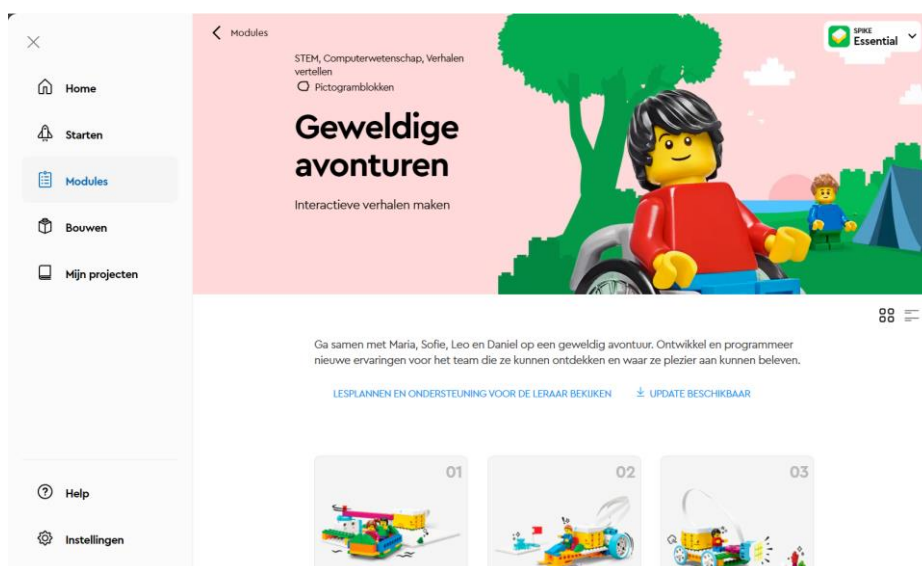
5 Woordblokken

- Hier vind je de uitleg over de verschillende onderdelen die gebruikt worden in de LEGO SPIKE Essential.
 - Motor
 - Licht
 - Kleursensor
 - Ingebouwde gyrosensor
 - Woordblokken

Modules



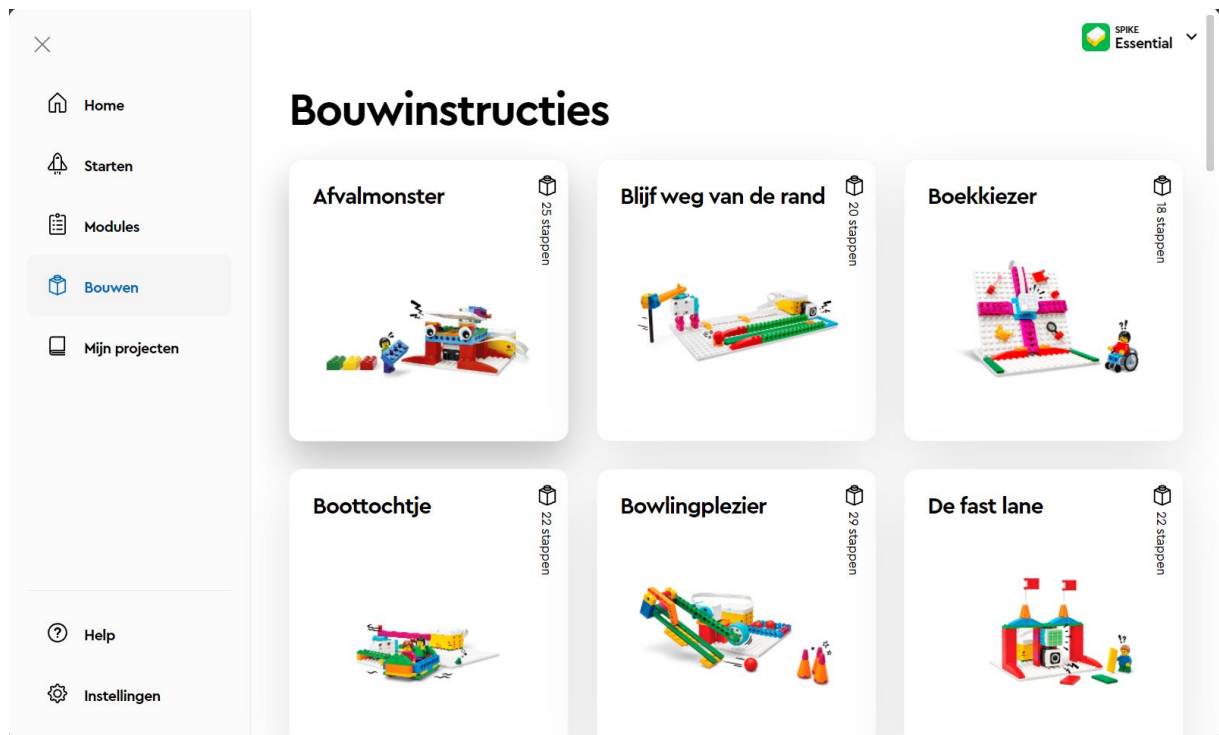
- Hier kan je als leerkracht verschillende lesplannen vinden om te gebruiken in de les.
 - Dit kan voor volgende vakken:
 - STEM
 - Informatica
 - Techniek
 - Wetenschappen
- Voorbeeld van een module:



- Stap voor stap zal worden uitgelegd hoe er iets moet geprogrammeerd worden.

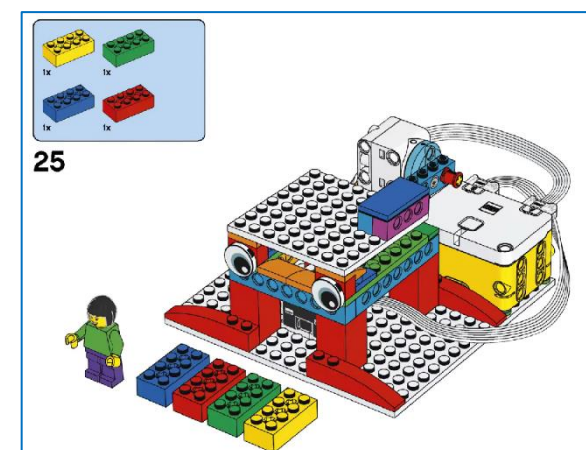
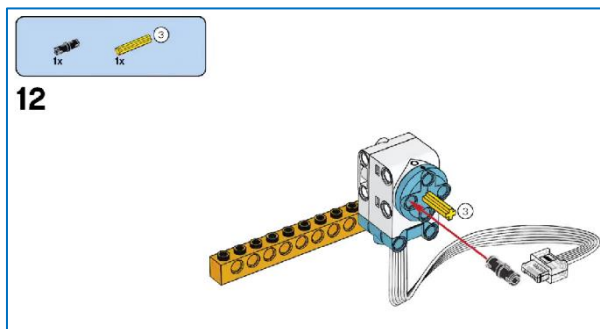
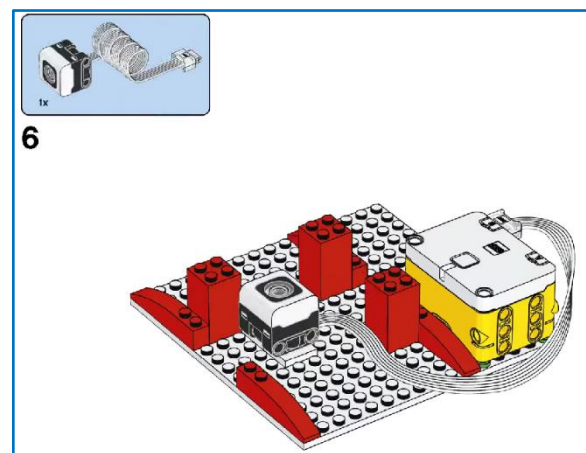
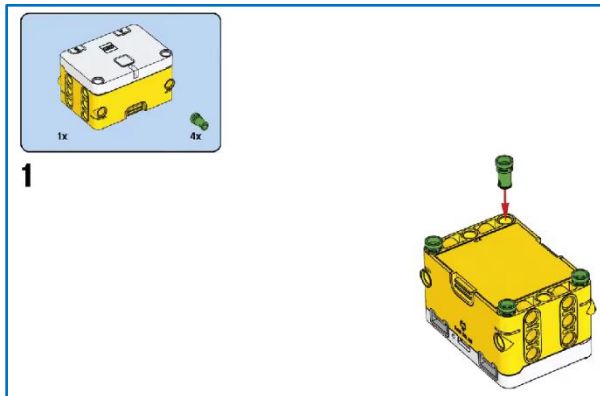


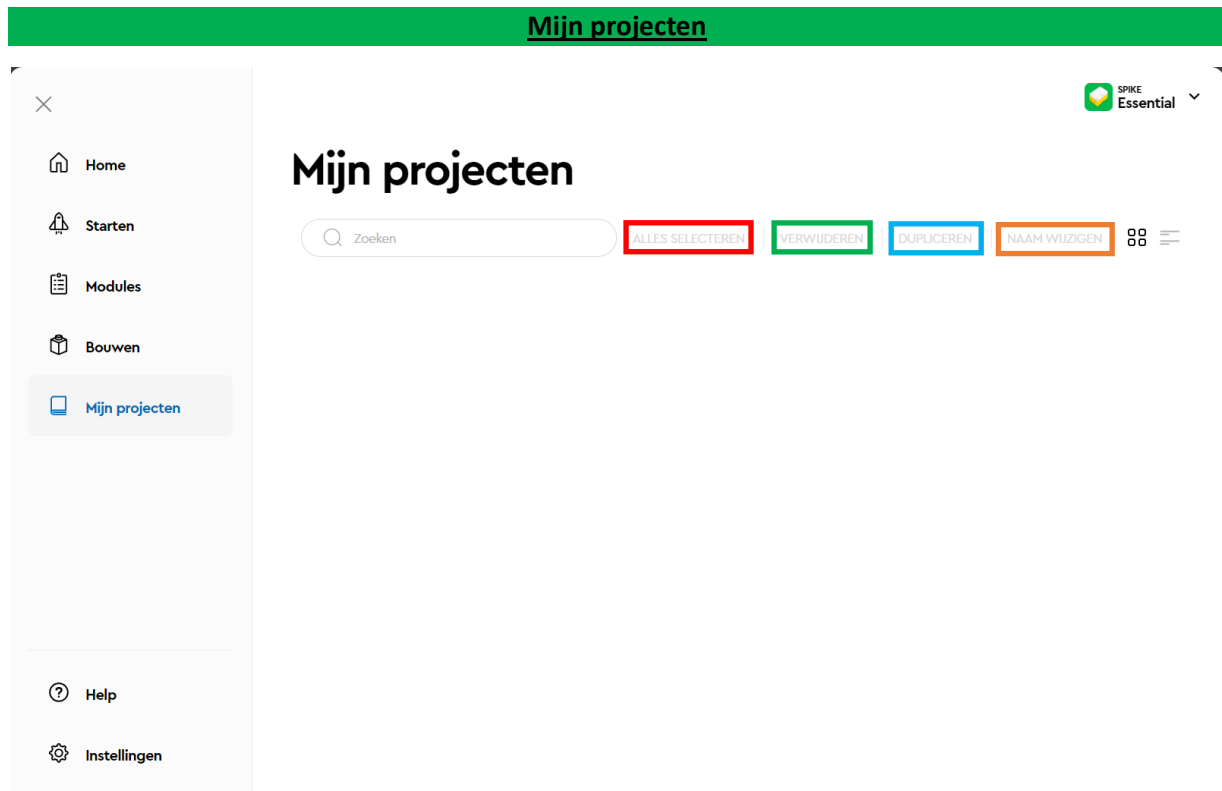
Bouwen



- Hier wordt uitgelegd hoe je bepaalde sets moet bouwen in een duidelijk stappenplan. Er wordt ook steeds weergegeven uit hoeveel stappen de opbouw bestaat.

Voorbeeld opbouw Essential





- Hier vind je de projecten die je gestart of gemaakt hebt.

- Bovenaan kan je kiezen voor de volgende zaken

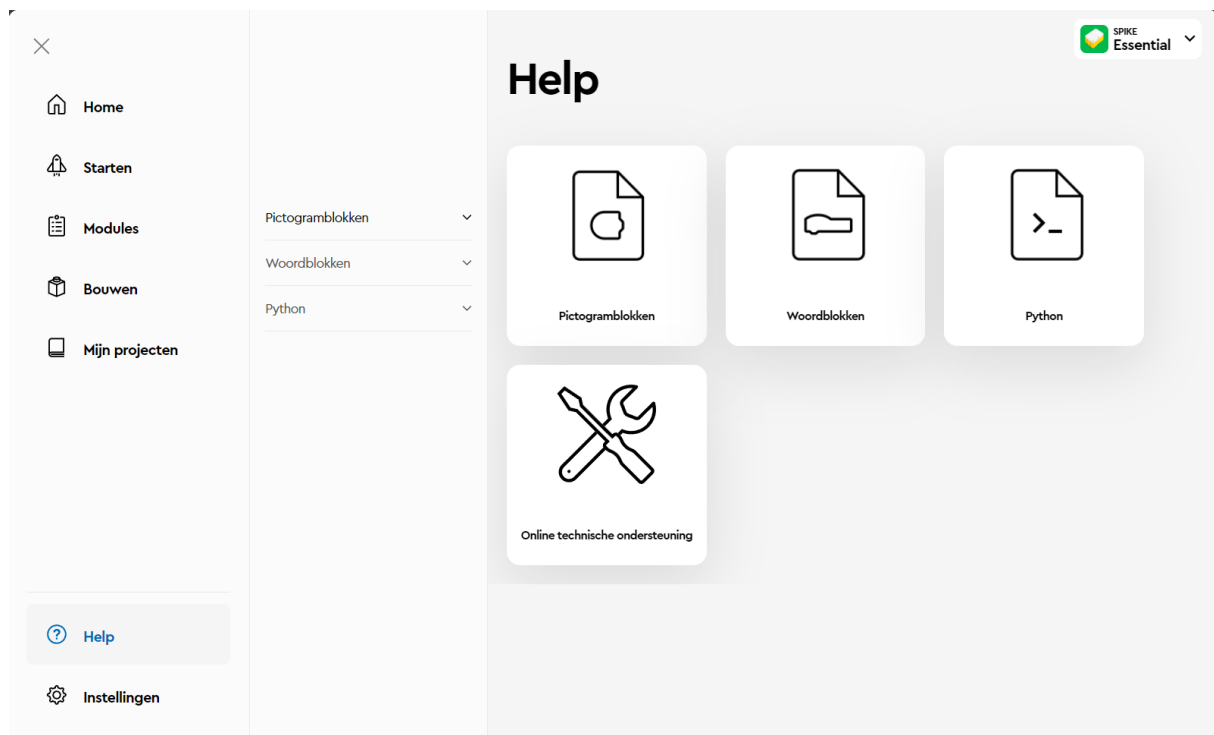
- **Alles selecteren**

- **Verwijderen**

- **Dupliceren**

- **Naam wijzigen**

Help



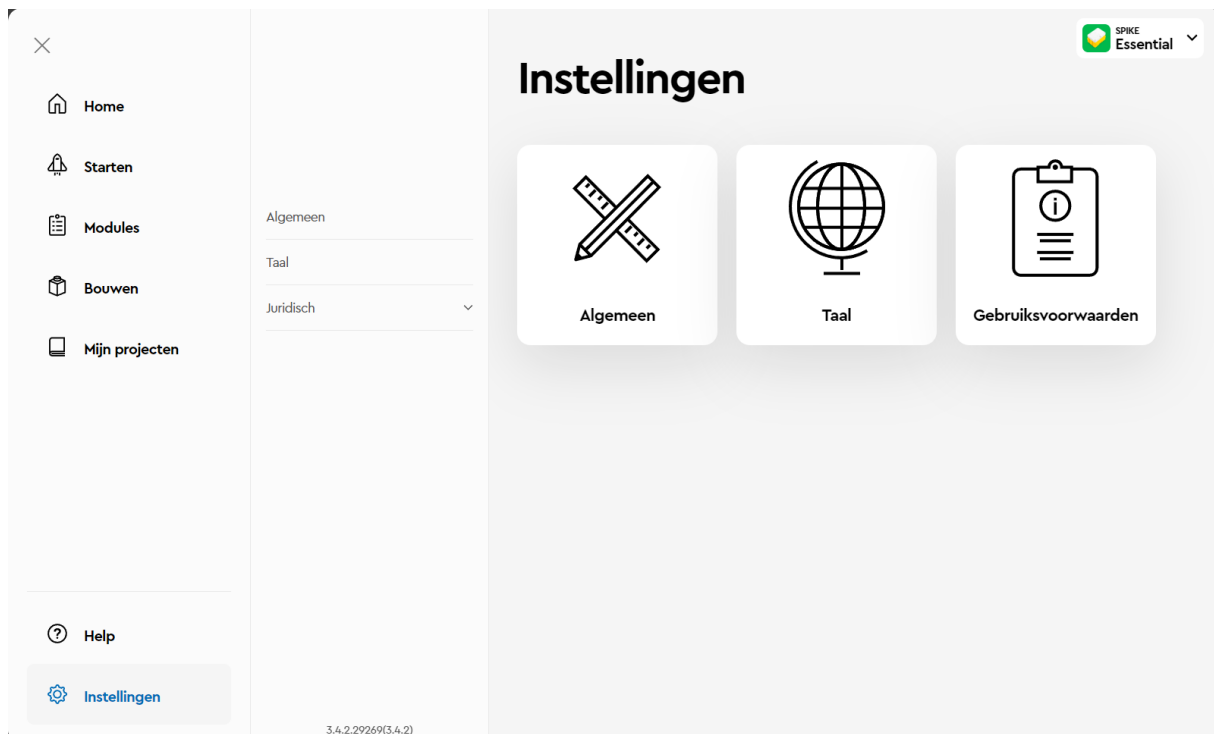
- Wanneer er iets niet duidelijk is over volgende zaken, kan je steeds uitleg vinden bij de knop 'help'.
 - Pictogramblokken
 - Woordblokken
 - Python
- Ook wanneer er technische ondersteuning nodig is kan je bij 'help' terecht.

Pictogramblokken ^
Gebeurtenisblokken v
Motorblokken v
Lichtblokken v
Geluidsblokken v
Bedieningsblokken v
Bewegingsblokken v
Weergaveblokken v
Staafdiagramblokken v

Woordblokken ^
Woordblokbeschrijving v
Woordbloktypes v

Python ^
Aan de slag v
API-modules v

Instellingen

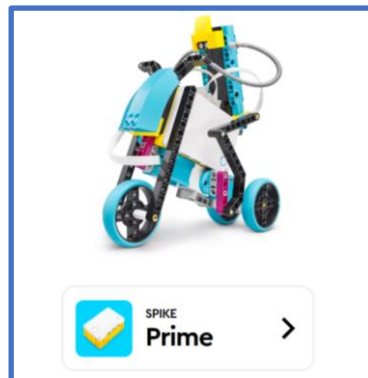


- Bij de instellingen kan je volgende zaken terugvinden:
 - Algemeen
 - Taal
 - Juridisch (gebruiksvoorwaarden)

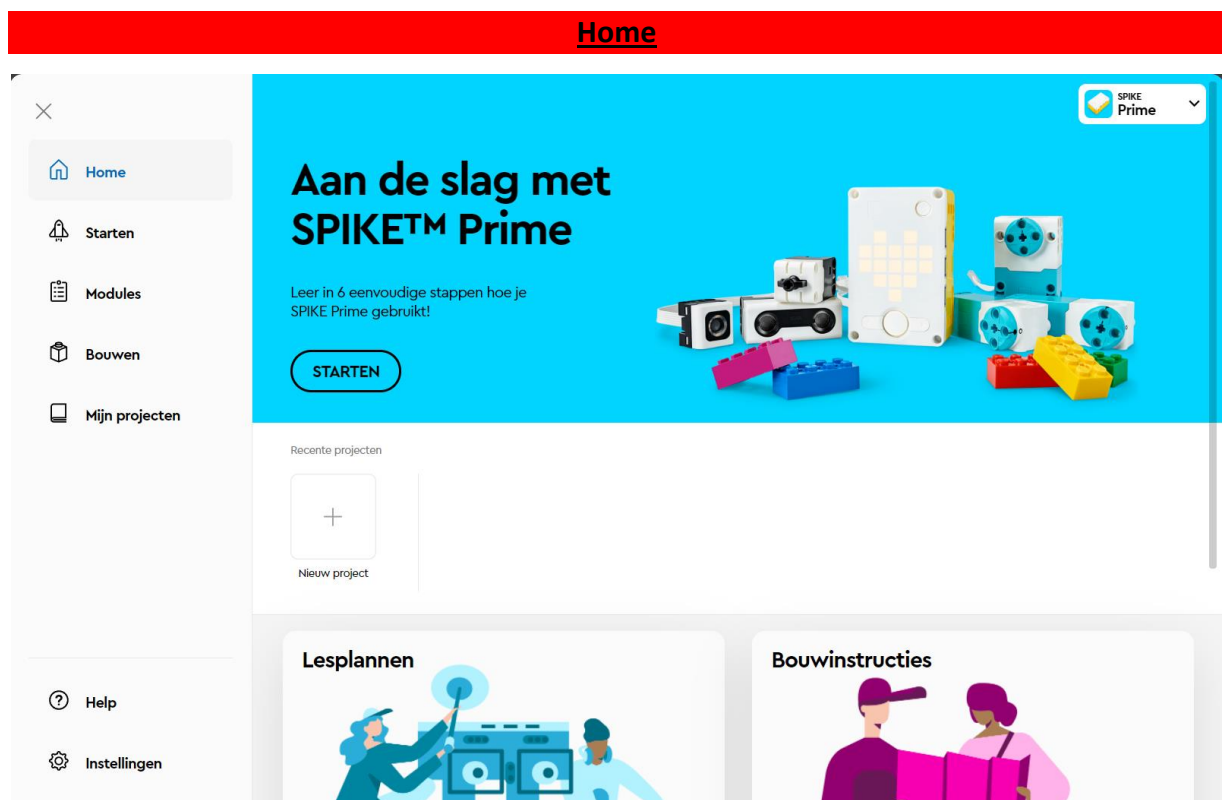


SPIKE Prime:

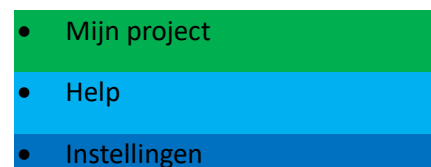
- Kies voor SPIKE Prime



- Wanneer je verder gaat, krijg je volgend scherm.



- Links kan je kiezen voor volgende keuzes:



Oefenactiviteiten



1 De lichtmatrix



2 De motor



3 De kleursensor



4 De afstandsensor



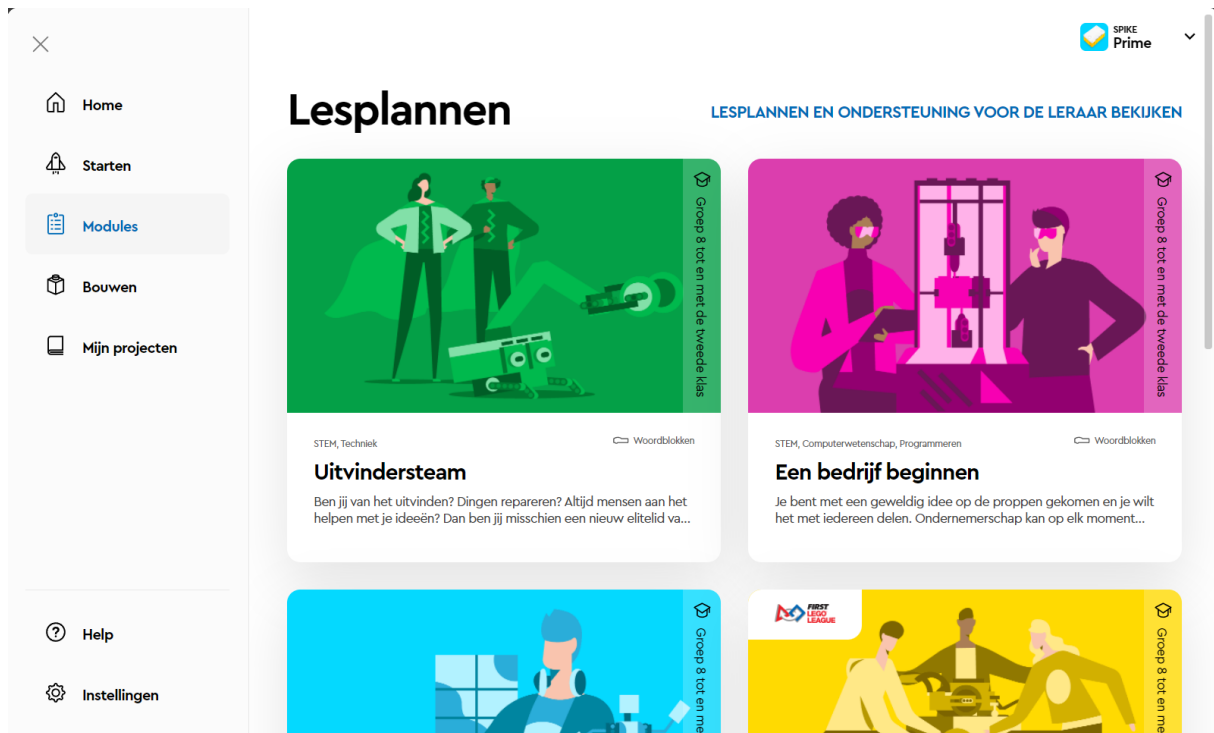
5 De krachtsensor



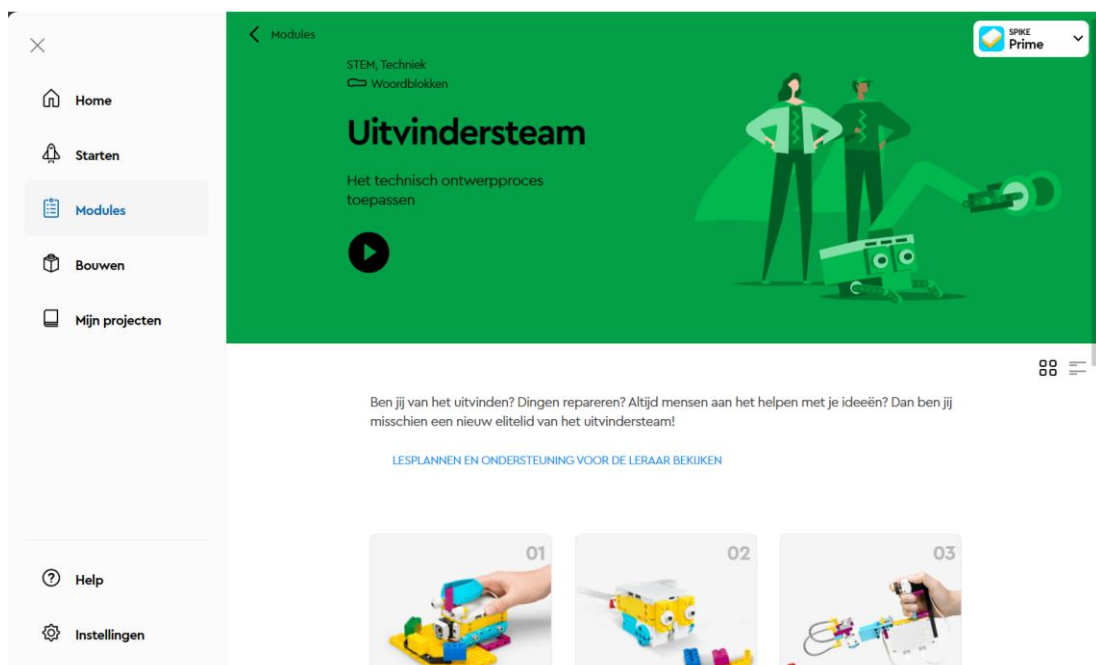
6 De gyrosensor

- Hier vind je de uitleg over de verschillende onderdelen die gebruikt worden in de LEGO SPIKE Prime.
 - Lichtmatrix
 - Motor
 - Kleursensor
 - Afstand sensor
 - Krachtsensor
 - Gyrosensor

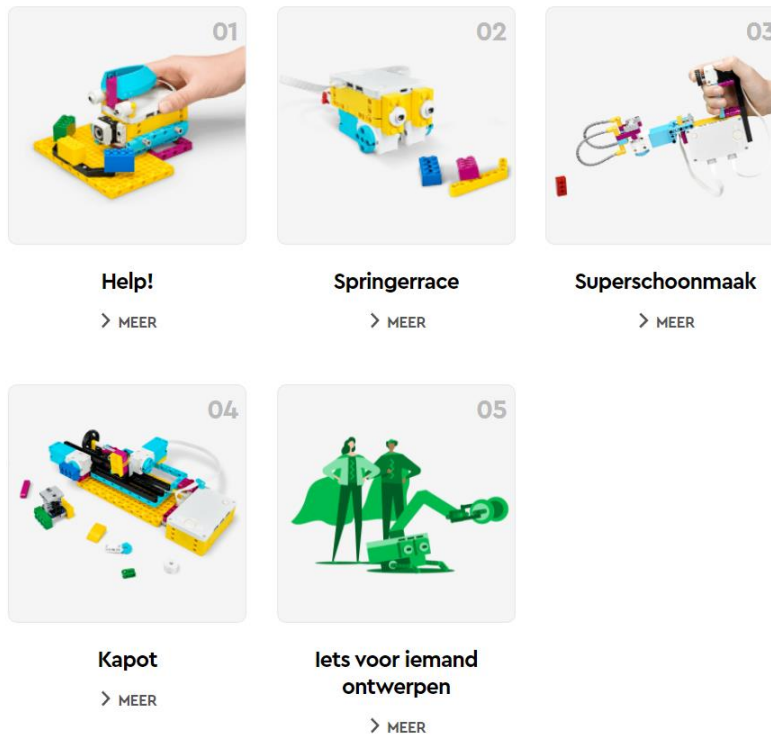
Modules



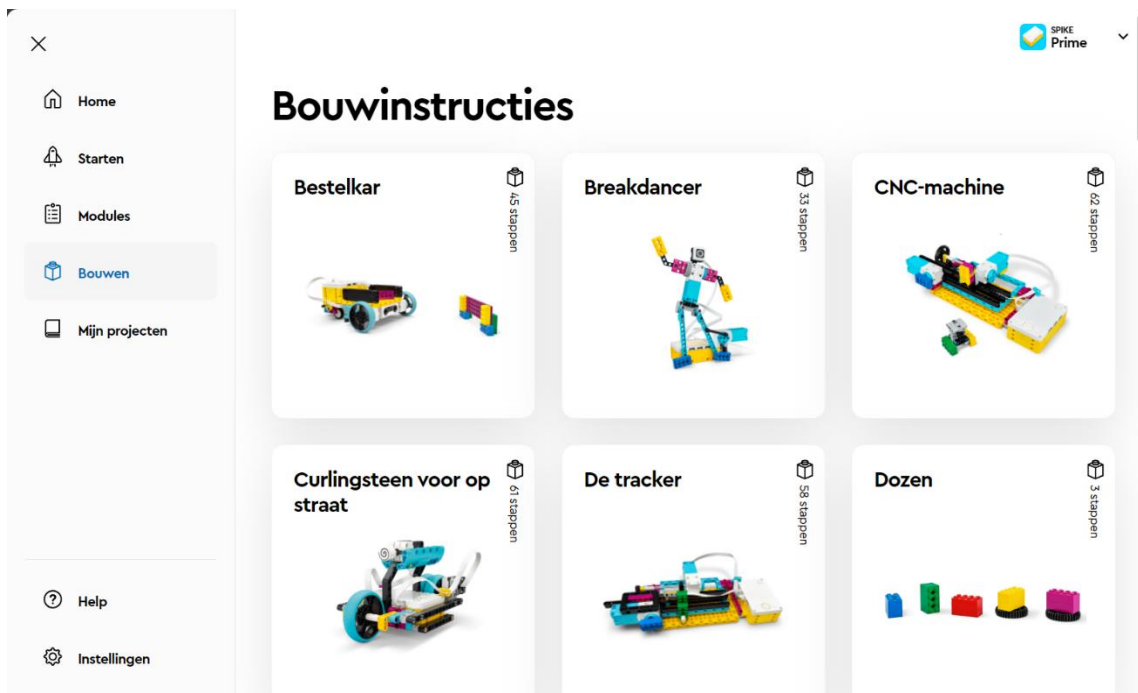
- Hier kan je als leerkracht verschillende lesplannen vinden om te gebruiken in de les.
 - Dit kan voor volgende vakken:
 - STEM
 - Techniek
 - Programmeren
 - Wetenschap
 - Computerwetenschappen
- Voorbeeld van een module:



- Stap voor stap zal worden uitgelegd hoe er iets moet geprogrammeerd worden.

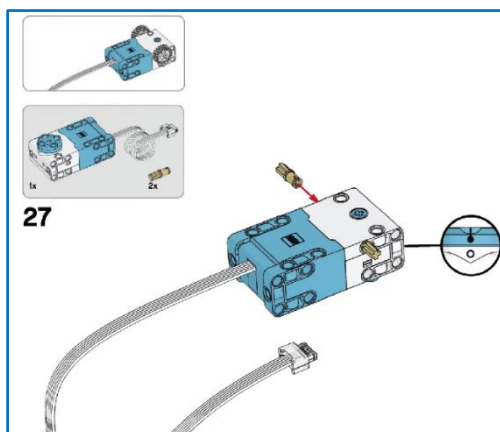
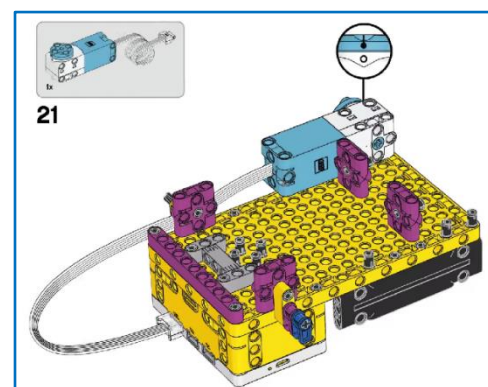
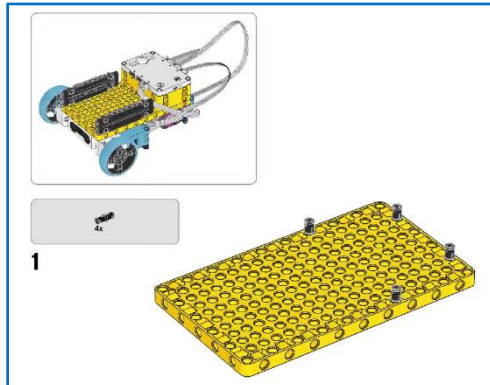


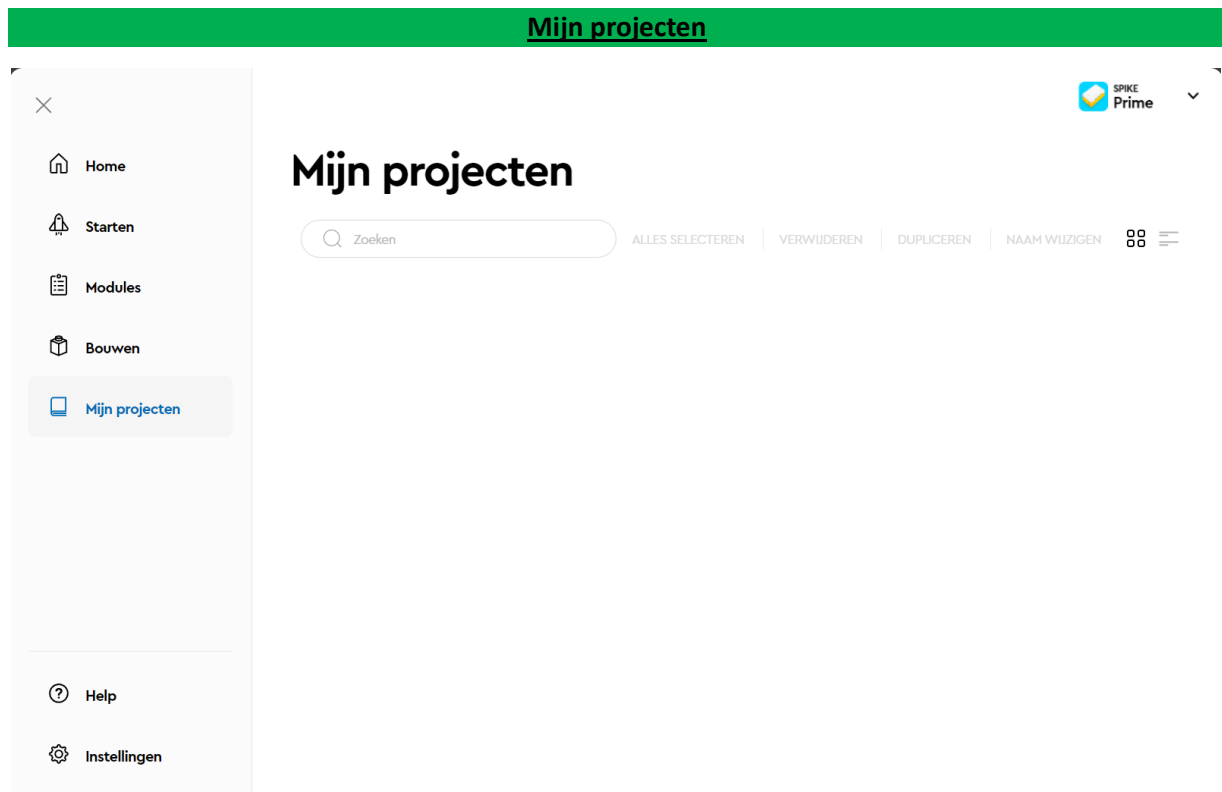
Bouwen



- Hier wordt uitgelegd hoe je bepaalde sets moet bouwen in een duidelijk stappenplan. Er wordt ook steeds weergegeven uit hoeveel stappen de opbouw bestaat.

Voorbeeld opbouw Prime





- Hier vind je de projecten die je gestart of gemaakt hebt.

- Bovenaan kan je kiezen voor de volgende zaken

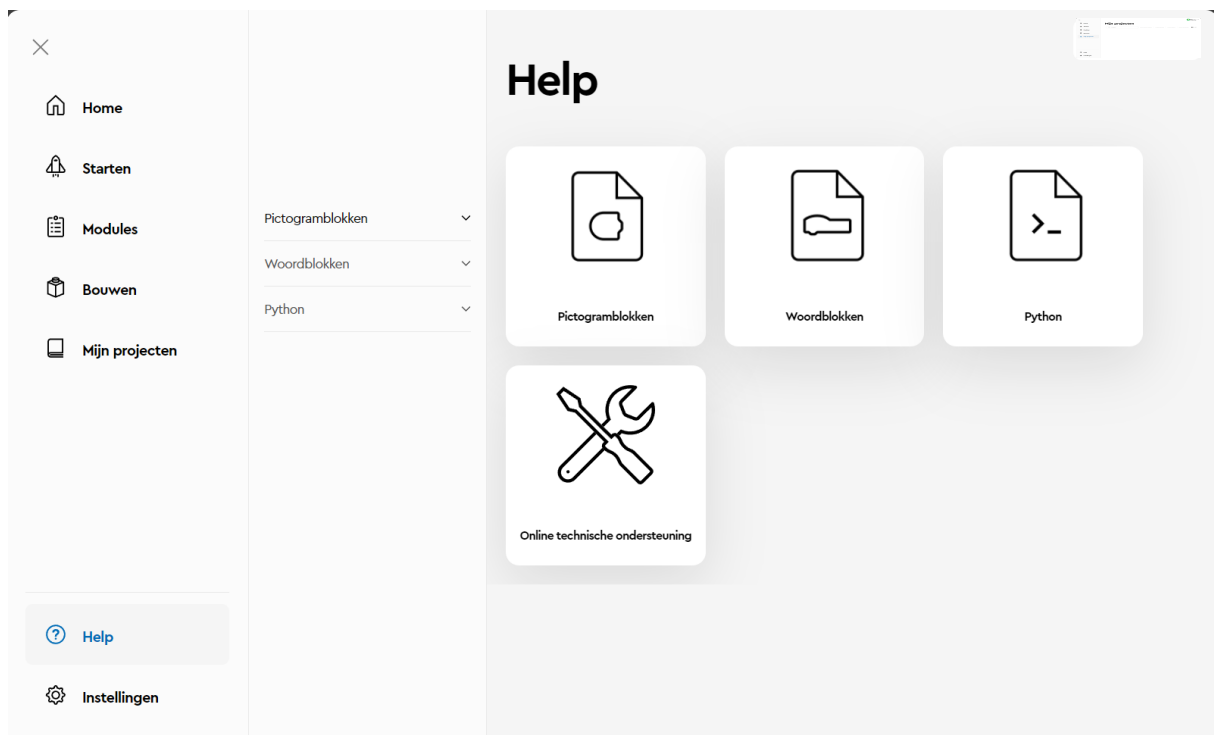
- Alles selecteren

- Verwijderen

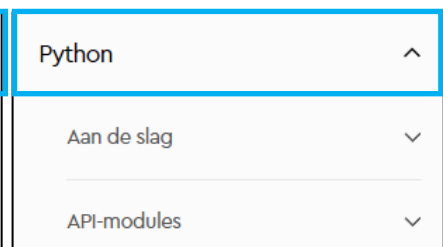
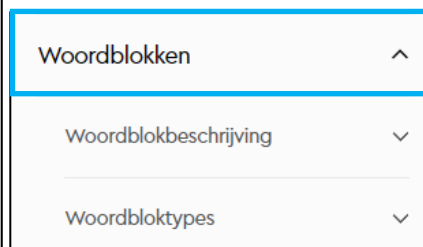
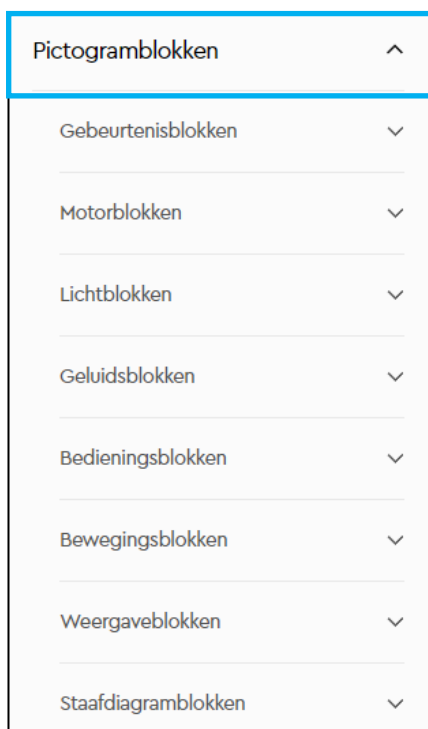
- Dupliceren

- Naam wijzigen

Help



- Wanneer er iets niet duidelijk is over volgende zaken, kan je steeds uitleg vinden bij de knop 'help'.
 - Pictogramblokken
 - Woordblokken
 - Python
- Ook wanneer er technische ondersteuning nodig is kan je bij 'help' terecht.



Instellingen

×

Home

Starten

Modules

Bouwen

Mijn projecten

?

 Help

⚙

 Instellingen

Algemeen

Taal

Juridisch

3,4,2.29269(3,4,2)

SPICE Essential

▼

Instellingen

✂

Algemeen

🌐

Taal

📋

Gebruiksvoorwaarden

- Bij de instellingen kan je volgende zaken terugvinden:
 - Algemeen
 - Taal
 - Juridisch (gebruiksvoorwaarden)

A photograph of a LEGO Technic robot assembly. It features a white motor unit with a black camera lens on top. A male minifigure with brown hair, wearing a blue shirt and green pants, stands on the robot. To the left, a female minifigure with brown hair, wearing a pink shirt, is sitting on a green base. Various blue and yellow Technic bricks and connectors are scattered around the robot.

Lerend netwerk XR

Pagina 21 van 24

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling is een beginner op het vlak van programmeren.
- ☐ De leerling heeft mogelijk al kennis van het programmeren met blockcode.
- ☐ De leerling kent een logisch patroon en hoe men een codetaal moet opstellen.
- ☐ De leerling weet het verschil tussen invoer – verwerking – uitvoer.

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- De tool kan ingezet worden voor individueel of groepswork. Dit is sterk afhankelijk van de materiële beginsituatie van de school. Het werken in groepen van twee is zeker mogelijk, maar groter mogen deze groepen niet zijn, omdat anders niet elke leerling een taak heeft.

Werkvorm:

- De tool kan ingezet worden als individueel werk of als groepswork. Men voorziet hiervoor bij voorkeur voldoende tijd om het pakket te leren kennen en te experimenteren. De mogelijkheden zijn eindeloos.

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

De leerlingen vertrekken eerst vanuit een sterke insteek wat de verschillende onderdelen zijn van de toepassing en de applicatie. Wanneer leerlingen deze beet hebben zijn de mogelijkheden eindeloos en kan je hier perfect op verschillende niveaus uitdaging aanbieden.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Alle leerlingen worden bij de les betrokken op voorwaarde dat er voldoende materiaal voorradig is. In een ideale situatie werkt men in groepen van twee of individueel aan een opdracht.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

De tool is zodanig ontwikkeld dat er een divers aanbod is. Alles is mogelijk om te maken, dus het zet in op basis, verdieping en verbreding.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	20 min	Leerlingen krijgen een duidelijke instructie les waarbij men de onderdelen leert kennen	Verkennen van de tool en omgeving	Klassikaal
2	15 min	De leerlingen verkennen het online platform en bekijken de mogelijkheden van de ontwikkeling	Verkennen van de tool en de omgeving	Individueel
3	10 min	De leerlingen kunnen vragen stellen over de onderdelen en het gebruik	Kennis vergaren	Klassikaal
4	15 min	Leerlingen bouwen een eerste ontwerp op, bij voorkeur een klassikaal project	Verkennen van de tool en de omgeving.	Individueel
5	5 min	De leerlingen bespreken het eerste ontwerp	Kennis vergaren	Klassikaal
6	-	De leerlingen maken opstellingen en oefeningen en testen deze uit	Coderen + visuele output	Individueel
7	-	De leerlingen verhogen de moeilijkheidsgraad afhankelijk van hun handelen en snelheid	Coderen + visuele output	Individueel

7 Afsluiten van de les

Bij het afsluiten van de les slaan de leerlingen hun programma op. De LEGO SPIKE sets worden opgeruimd en gecontroleerd of alles aanwezig is in de daar voorziene box.

Voor het opruimen van de LEGO SPIKE sets en laptop reken je 15 tot 20 minuten.

8 Evaluatie

De leerlingen maken na elke oefening een schermafbeelding en uploaden deze in de uploadmap in Smartschool. Aan de hand van de schermafbeelding kan de leerkracht zien of de leerling de oefeningen hebben gemaakt en of deze juist zijn gemaakt. Er worden ook foto's toegevoegd van de visuele output.

9 Bronnen

LEGO Education SPIKE. (z.d.). Geraadpleegd op 27 mei 2024, van <https://spike.legoeducation.com/>

Software and Downloads to Get You Started | LEGO® Education. (z.d.). LEGO® Education. Geraadpleegd op 27 mei 2024, van <https://education.lego.com/nl-nl/downloads/>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)



Turing Tumble

Namen leerkracht(en):

School (naam + adres):

Schooljaar: 2023-2024

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	1
2	Situering	2
2.1	Probleemstelling.....	2
2.2	Doelgroep	2
2.3	Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties	3
3	Checklist vóór het starten	3
3.1	Ruimte/lokaal	3
3.2	Hardware	3
3.3	Software	4
3.4	Andere benodigdheden	4
4	Vorbereiding	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software	4
5	Wegwijs in de app	4
6	Aan de slag	6
6.1	Beginsituatie leerlingen	6
6.2	Groeperingsvorm en werkvorm:.....	6
6.3	Hoe ga je te werk in de les?	6
7	Afsluiten van de les	7
8	Evaluatie	7
9	Bronnen	8

2 Situering

2.1 Probleemstelling

- **Wat is het concrete probleem?**
Wil je de logische stappen van een computer uitleggen aan de leerlingen? Hoe komt het dat de invoer van je muis of klavier resulteert in een actie op je scherm? Wat doen al die onderdelen binnen een computer? Met dit spelbord leer je computationeel denken en maak je visuele non-digitale codetaal. Met de juiste schakels en stukken bouw je patronen op hoe een computer dit ook doet en krijg je de gevraagde uitkomst in de vorm van een patroon. Duik mee in de wereld van computationeel denken.
- **Wat wil je dat leerlingen bereiken?**
Met deze knikkercomputer willen we bij leerlingen het computationeel denken aanscherpen, aanwakkeren en versterken en leerlingen uitdagen om oplossingen te zoeken aan complexe opdrachten. Door een laagdrempelige instap en een leuke opbouw van de methode komen leerlingen stap per stap meer te weten rond logische functies en het als-dan principe. Het spelbord is zowel digitaal als fysiek beschikbaar voor leerlingen.
- **Waarom kies je voor een XR-oplossing?**
Deze tool is inzetbaar binnen verschillende vakken, omdat het zeer veel raakvlakken heeft met verschillende onderdelen binnen vakken. Het programma en de opbouw zorgt ook voor een gedifferentieerde aanpak omdat leerlingen zelfstandig aan de slag kunnen gaan en bekijken hoever ze kunnen gaan in complexiteit.

2.2 Doelgroep

Onderwijsvorm:

- ☐ Eerste graad A-stroom
- ☒ Eerste graad B-stroom

Graad:

- ☐ Eerste
- ☒ Tweede
- ☒ Derde

Studierichting(en):

- ☐ Eerste jaar A-stroom, alle richtingen
- ☐ Tweede jaar A-stroom, alle richtingen

Aantal leerlingen (die de toepassing gelijktijdig kunnen uitvoeren):

- ☐ Fysiek: 1-2 leerlingen per bord
- ☐ Digitaal: eindeloos

2.3 Minimumdoelen, leerplandoelen en/of beroepskwalificaties

Minimumdoelen (indien geen opsplitsing KOV/GOI/POV beschikbaar):

- C1: De leerlingen kunnen de werking van hun opdracht weergeven.
- C2: De leerlingen kunnen tekst naar code omzetten.
- C3: De leerlingen kunnen zich computationeel opstellen.
- PM1: De leerlingen kunnen schakels plaatsen op het bord.
- DAS1: De leerlingen hebben respect voor elkaar.
- DAS2: De leerlingen hebben respect voor het materiaal dat ze gebruiken.

Leerplandoelen (KO/GOI/POV indien mogelijk)

Eventueel opsplitsen per graad indien van toepassing

Richting	Katholiek onderwijs	Gemeenschapsonderwijs	Provinciaal onderwijs
Gemeenschappelijk leerplan ICT	LPD3 LPD9 LPD11		
Techniek	LPD4 LPD12 LPD16		
STEM	LPD1 LPD12 LPD22		

Beroepskwalificaties

- N.V.T.

3 Checklist vóór het starten

3.1 Ruimte/lokaal

Om een veilige leerervaring te creëren en vlot te kunnen werken check je onderstaande:

- ☐ Neem **voldoende plaats** voor de leerlingen om met het fysieke spelbord te kunnen werken.
- ☐ Bouw of voorzie een **veilige ruimte** onder het spelbord zodat de stukjes niet kunnen wegrollen.
- ☐ Voorzie een **checklist** met de onderdelen voor het spelbord zodat alles er zeker is.
- ☐ Kies voor een lokaal met een **stabiele wifi- of internetverbinding** (must als je de digitale versie zou gebruiken).

3.2 Hardware

- ☐ Computer
- ☐ Spelbord

3.3 Software

- ☐ Indien digitaal:

<https://jessecrossen.github.io/ttsim/#s=13,17&z=48&cc=6&cr=8&t=3&sp=1&sc=0&b=data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUUEUgAAAA0AAAASCAYAAACa1QyAAAAAXNSR0IArs4c6QAAAM1JREFUOE/tkzEOwjAMRX8W5o6Mzhk4QDtwkFbhHs1FlrX3YMjIhLhBMjIhTtBUBhKVJjAyYSISYv8XK7EtrLVT27bgNQwDmqaBtRbR1n6tNUSEWOSch5SUGLgxxkOpp78AORGFUsg3Ps5g5aCLNXLwRelTHVdpwyfgOgfoxzE83vSHfvoRWutpXZu+71Pduq4L67ggogxy3kGShPEGilRW7wxadnWpOzhezBTBEsTjU4RYzGDJeN4EEMKBdjhXN2zue1yrI7YXj9OXzp0BIEGTsHUafoQAAAAASUVORK5CYII=>

3.4 Andere benodigdheden

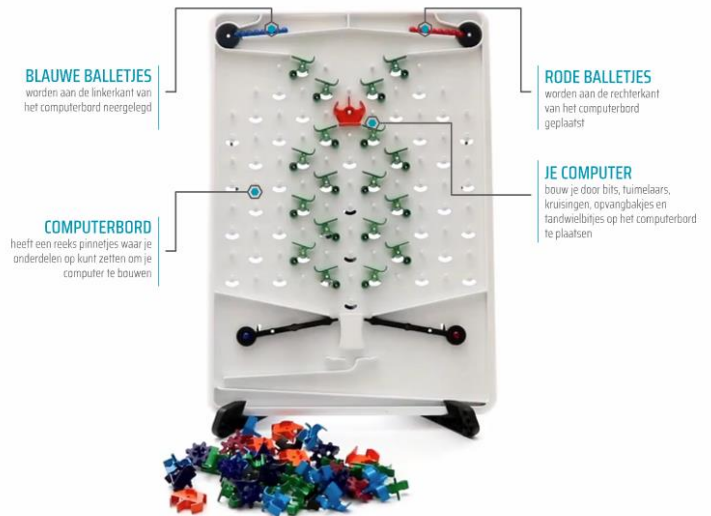
- ☐ Bundel
- ☐ Schrijfmateriaal

4 Voorbereiding

4.1 Hardware

Fysieke spelbord klaarmaken voor gebruik:

- Uitpakken van het spelbord
- Spelbord in elkaar plaatsen
- Schakels en knikkers klaarleggen



Digitaal spelbord klaarmaken voor gebruik:

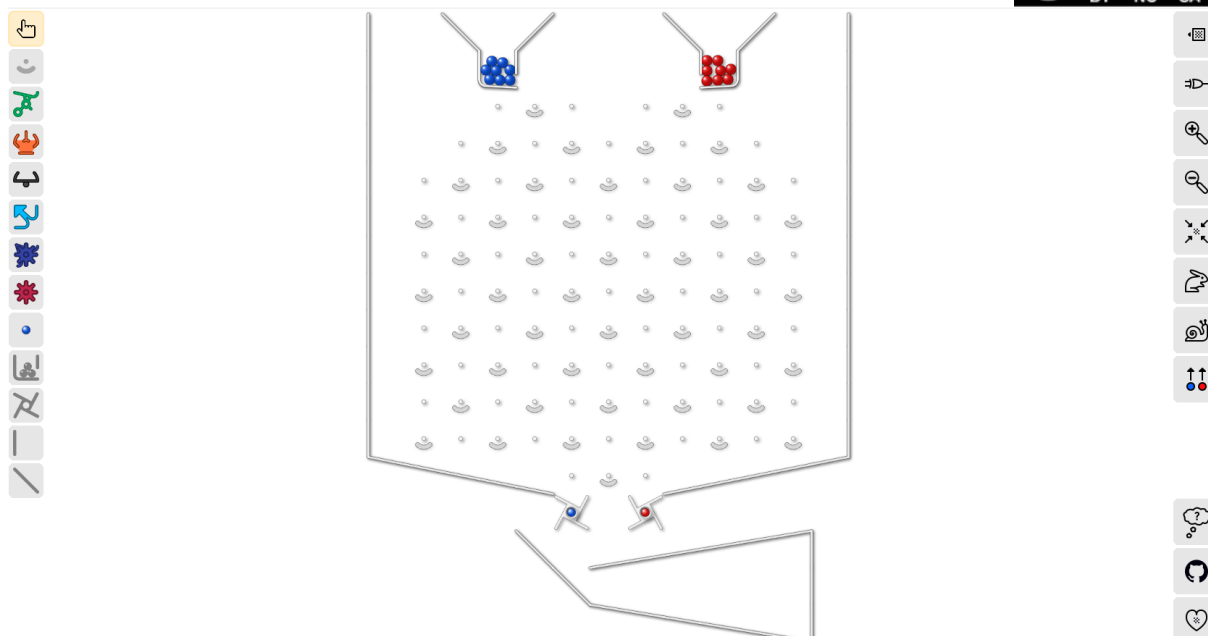
- Link openen om het digitaal spelbord te kunnen gebruiken.

4.2 Software

- Digitale handleiding openen
- Simulator openen (bij gebruik van de onlineversie)

5 Wegwijs in de app

- Open de website 'Turing Tumble'
- Wanneer de website opengedaan is krijg je onderstaand scherm.



Hieronder bespreken we de componenten van de educatieve game:

	Bediening van het spelbord		Verwijder geplaatste stukken op het spelbord
	Eenvoudige schakel om de knikkers te laten vallen.		Kruisrichting van de knikkers. Maakt het mogelijk om 2 patronen door elkaar te laten lopen.
	Eindeloop. Hier stoppen de knikkers.		Richting veranderen van de knikkers
	Richting veranderen van knikkers + door tandwiel een ander stuk laten voortbewegen		Tandwiel om een beweging over te brengen
	Knikker		Startpositie knikkers
	Eindpositie knikker		Bordcontacten
	Maak van je opstelling een digitaal schema		Inzoomen
	Uitzoomen		Startweergave
	Testsnelheid verhogen		Testsnelheid verlagen
	Knikkers naar startpositie brengen		Toolbar verwijderen
	Spelbord leegmaken		Spelbord wissen
	Verwijderen van alle knikkers		Speelveld downloaden als JPG
	Speelveld inladen via JPG		

6 Aan de slag

6.1 Beginsituatie leerlingen

- ☐ De leerling kent invoer-verwerking-uitvoer
- ☐ De leerling kent de beginselen hoe digitale info wordt verwerkt

6.2 Groeperingsvorm en werkvorm:

Groeperingsvorm:

- ☐ Individueel
- ☐ Groepswerk
- ☐ Samenwerkingsopdracht

Werkvorm:

- ☐ Zelfstandig werk
- ☐ Hoekenwerk
- ☐ Samenwerkingsopdracht

6.3 Hoe ga je te werk in de les?

- **Wat laat je leerlingen doen?**

Na een introductie van de leerkracht kunnen de leerlingen de tool verkennen. Bij deze app kunnen ze oefeningen doorlopen van zeer gemakkelijk naar heel complex. Spreek steeds pauzepunten af waar je feedback geeft aan de leerlingen.

- **Betrek je enkele leerlingen/alle leerlingen?**

Je kan alle leerlingen betrekken als je voldoende spelborden hebt of wanneer je de onlineversie gebruikt. Het is wel handig om bij de onlineversie steeds het visueel bord in de klas te zetten.

- **Gaat het over basisleerstof/ uitbreidingsleerstof/ differentiëren/ ...**

Het project gaat van basis tot zeer complex. Het is eenvoudig om hier een gedifferentieerde aanpak te handteren.

Activiteit	Duur	Werkwijze/leermethode	Inhoud/doel	Groep
1	10 min	Introductie computationeel denken + logisch verwerken	- Wat is computationeel denken? - Invoer – verwerking – uitvoer	Klassikaal
2	10 min	Introductie spelbord	- Waarom doen we deze oefening - Hoe ziet het spelbord eruit? - Welke onderdelen zijn er?	Klassikaal
3	10 min	Werkwijze toelichten	- Hoe ga je te werk? - Waar kan je de oplossingen uploaden? - Wat als je vastzit?	Klassikaal
4	30 min	In gebruik stellen van Turing Tumble (basisopdrachten)	- Basisopdrachten lezen - Schakelen op het bord - Verwerken van je antwoord - Uploaden van het antwoord	Individueel
5	10 min	Terugblikmoment	- Wat ging er goed? - Waar liep je tegenaan? - Wat vond je moeilijk? - Hoe moet het verder	Klassikaal
6	30 min	In gebruik stellen van Turing Tumble	- Werken op eigen tempo - Levels doorlopen	Individueel

7 Afsluiten van de les

De simulator wordt afgesloten en de laptop wordt dicht gedaan. Wanneer je met het spelbord werkt plaatsen de leerlingen alle onderdelen terug en gebruiken hiervoor de overzichtsfiguur. Nadien brengen ze de doos terug naar de leerkracht.

8 Evaluatie

Er is geen standaard evaluatie in de applicatie aanwezig.

Wanneer je wenst kunnen de leerlingen de oefeningen downloaden en bijhouden in een map. De leerkracht kan de voortgang controleren en bijsturen waar nodig.

9 Bronnen

Turing Tumble Simulator. (2016). *Turing Tumble Simulator*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://jessecrossen.github.io/ttsim/#s=13,17&z=32&cc=6&cr=8&t=3&sp=1&sc=0&b=data:image/png;base64,iVBORwOKGqoAAAAANSUhEUgAAAA0AAAAASCAYAAACa1QyAAAAAXNSR0IArs4c6QAAM1JREFUOE/tkzEOwjAMRX8W5o6Mzhk4QDtwkFbhHs1FlrX3YMjIhLhBMjIhTtBUBhKVJjAyYSISYv8XK7EtrLVT27bqNQwDmqdBtRbR1n6tNUSEWOSch5SUqLqxxkOpp78AORGFUsrq3Ps5q5aCLNXLwRelTHVdpwyfqOqfxzE83vSHfvoRWutpXZu+71Pduq4L67qqoqxy3kGShPEGilRW7wxadnWpOzhezBTBEStjU4RYzGDJeN4EEMKBdjhXN2zue1yrI7YXj9OXzp0BIEGTsHUafoQAAAAASUVORK5CYII=>

Turing Tumble - Build Marble-Powered Computers. (z.d.). *Turing Tumble - Build Marble-Powered Computers*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://upperstory.com/turingtumble/>

Upper Story EU. (2016). *Upper Story EU*. Geraadpleegd op 7 mei 2024, van <https://store-eu.upperstory.com/a/downloads/-/b8ac466f9f332140/c47126b465c90704>

Ter info:

Dit werk wordt gepubliceerd onder de Creative Commons licentie [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen \(BY-NC-SA\)](#)