



©

Executive Summary Of The Compendium



AR4STE(Λ)M

01.08.2020

Table of Contents

- Voorwoord 3
- Project Objectives **Error! Bookmark not defined.**
- Compendium of gamification strategies based on Augmented Reality for STE(A)M learning..... **Error! Bookmark not defined.**
- The Most Important Definitions Regarding the AR 7
- Selected AR Application List..... 9
- Selected AR Technologies List..... 10
- Suitable Indicators for Gamification Strategies 12
- Final Words **Error! Bookmark not defined.**



• Voorwoord

De eerste intellectuele uitkomst van dit project omvat het ontwerpen van een 'Compendium of gamification based on Augmented Reality for STE(A)M learning' in een digitaal format, waarmee beoogd wordt om de meest relevante leerpraktijken uit zes EU landen (België, Duitsland, Griekenland, Italië, Nederland en Turkije) te verzamelen en te beschrijven. Deze voorbeelden zijn bedoeld om toegepast te worden om het plezier in STE(A)M gerelateerde lessen voor studenten te bevorderen.

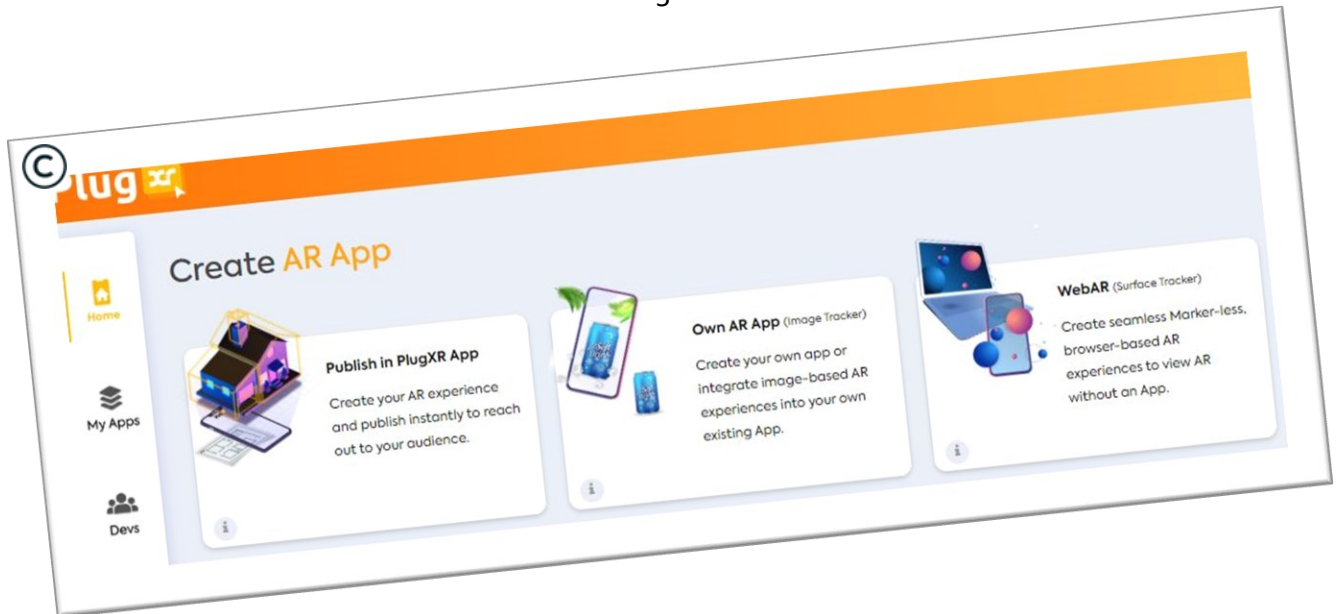
Deze samenvatting van het compendium is gemaakt om een algemeen beeld te geven van de inhoud van het compendium waarin verschillende voorbeelden gegeven worden van bestaande Augmented Reality (AR) games als ook AR technologieën om Game-Based Learning (GBL) activiteiten te ontwikkelen, gericht op het toepassen binnen de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. De toegepaste methode en hoe de resultaten verkregen zijn, zijn ook toegevoegd.

Deze publicatie is in drie hoofdstukken verdeeld. Het hoofdstuk is de introductie en beschrijft de algemene en specifieke doelstellingen van het project; het tweede hoofdstuk is gewijd aan de belangrijkste definities van AR; het derde en laatste hoofdstuk beschrijft het hart van het compendium, waarin de AR-gebaseerde games en AR technologieën om games-based learning activiteiten mee te ontwikkelen die vezameld zijn door de zes partners uit de EU-landen.



- **Project doelstellingen**

- Het 30 maanden durende project met de titel “AR4STE(A)M is een project dat Gamification Strategieën en Augmented Reality inzet voor het stimuleren van innovatief STE(A)M leren. Het project wordt gefinancierd door het Erasmus+ programma van de EU.
- De algemene doelstelling van het project is om bewustwording te creëren voor het belang om STE(A)M gerelateerde studies te kiezen om later succesvol te kunnen zijn in STE(A)M gerelateerde carrières. Het project wil het voortgezet onderwijs stimuleren om hedendaagse technologieën en gamebased leren toe te passen in het curriculum. Binnen het project wordt onderzocht hoe leraren STE(A)M effectief kunnen onderwijzen door trainingen aan te bieden die gebaseerd zijn op inzetten van ICT binnen hun STE(A)M lessen.
- Het project heeft ook als doel de verbinding te leggen en te versterken tussen wetenschappelijk onderwijs en creativiteit. Dit wordt beoogd door de bovenbouw van het voortgezet onderwijs te voorzien van hedendaagse technologieën zoals Augmented Reality voor het onderwijzen en leren van kwalitatief hoge STE(A)M experimenten waardoor hun vaardigheden groeien. Dit gebeurt binnen een veilige leeromgeving waar samengewerkt wordt.



- **Compendium van gamification strategieën op basis van Augmented Reality voor STE(A)M learning**
- Het project consortium heeft in het begin een methodologie opgezet om voorbeelden van AR games en AR technologie die gebruikt kunnen worden om games te ontwikkelen te beschrijven en te verzamelen zodat deze in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs ingezet kunnen worden. Hiervoor zijn verschillende kwaliteitscriteria opgesteld op basis van een in het begin beschreven behoefteanalyse.
- De geselecteerde voorbeelden vormen een startpunt voor leren bij het gebruik van innovatieve ICT-technologieën tijdens hun STE(A)M-lessen om de traditionele methode van lesgeven en leren in de klas te vervangen en te verbeteren en de motivatie van studenten door "leren door te spelen" te vergroten.



AR Game en AR Technology selectiecriteria geaccepteerd door alleprojectpartners:

- ✓ **Eindgebruikers:** AR-games en AR-technologieën om games te ontwikkelen die 'gebruiksvriendelijk' zijn voor leraren en leerlingen in het voortgezet onderwijs (14-18 jaar);
- ✓ **Toepassingsgebied:** AR-games en AR-technologieën/-platforms om games te ontwikkelen om STE(A)M te onderwijzen/leren die een educatief doel *dienen*; ;
- ✓ **Gebied en context van de uitvoering:** voorbeelden geïdentificeerd in Europa en in het buitenland, maar gericht aan STE(A)M onderwerpen;
- ✓ **Impact/effect:** positieve impact voor de onderwijsomgeving
- ✓ **Gratis te gebruiken of tegen een redelijke prijs**
- ✓ **Up-to-date en nog steeds functionerend**
- ✓ **Goedgekeurd door het bedrijf dat in de EU moet worden gebruikt**

- **De belangrijkste definities met betrekking tot de AR**



Augmented Reality (AR) is een interactieve ervaring waarbij objecten die zich in de echte wereld bevinden worden verrijkt met door de computer gegenereerde perceptuele informatie. Deze objecten kunnen worden verrijkt in één of meerdere waarneembare toestanden, waaronder visuele, auditieve, haptische, somatosensorische en reukfactorische objecten (Paus, 2018). AR kan worden gedefinieerd als een systeem dat voldoet aan drie basisfuncties: **een combinatie van echte en virtuele werelden, real-time interactie en nauwkeurige 3D-registratie van virtuele en echte objecten.** (Wu et al., 2013) Het is computer-gemedieerd, maar het is niet virtual reality.

Het is computer-gemedieerd, maar het is niet virtual reality.

Augography is the science and practice of making augograms for AR.

Gamification is het proces van het definiëren van de elementen binnen spellen die die spellen leuk en motiverend maken voor de spelers om te blijven spelen. Dit alles terwijl het gebruik van dezelfde elementen in een niet-game context gebruikt worden om gedrag te beïnvloeden. Met andere woorden, gamification is de introductie van spelelementen in een niet-game situatie.



Gamification Strategie. De gamification van leren is een educatieve benadering om studenten te motiveren om te leren met behulp van video game design en game-elementen in leeromgevingen. Het doel is om plezier en betrokkenheid te maximaliseren door het vastleggen van de interesse van leerlingen en hen te inspireren om te blijven leren.

Augmented Reality Game is een spel dat AR-technologieën gebruikt. Het mag niet worden verward met gamification van het leren. Aangezien de AR spel heeft zijn eigen doelen (bijvoorbeeld het winnen van een race), terwijl de gamification van het leren zou zijn om een spel strategie of element op een leertaak bijvoorbeeld het verstrekken van

gebruikers met "ster-niveaus" na het beantwoorden van een aantal wiskunde correct gemaakte oefeningen.

Met **Augmented Reality-technologie** wordt aangeduid de technologieën die zijn ontworpen om de creatie van Augmented Reality-toepassingen te ondersteunen.

- **Geselecteerde AR-toepassingslijst**

PARTNERNAAM	NAAM VAN DE TOEPASSING	KORTE BESCHRIJVING	LINK
Dipf Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation	ARLearn	ARLearn is een tool die geschikt is voor docenten en leerlingen die verschillende fasen en activiteiten ondersteunen tijdens een excursie. Leerlingen kunnen augmented reality-clients gebruiken om sites in de echte wereld te verkennen en te annoteren, terwijl docenten hun voortgang in realtime kunnen volgen.	https://arlearn-eu.appspot.com/#/ https://www.ou.nl/youplay
Agora Roermond - Stichting Onderwijs Midden Limburg	WWF Free Rivers	WWF Free Rivers legt een heel landschap in jouw handen. Door deze unieke augmented reality-ervaring ontdek je een rivier die door het leven van mensen en dieren in het wild stroomt en hoe hun huizen afhankelijk zijn van die stromen. Dam de rivier om te zien wat er gebeurt en probeer dan verschillende opties voor duurzame ontwikkeling die de rivier gezond en stromend houdt. Verzamel onderweg verhalen van mensen en dieren.	https://www.worldwildlife.org/pages/explore-wwf-free-rivers-a-new-augmented-reality-app
Association Européenne Des Enseignants	Energy Roller Coaster	Binnen dit spel moeten studenten een achtbaan ontwerpen met een energielimiet. Ze creëren veilige bedrijfsomstandigheden door het registreren, wijzigen wanneer dat nodig is, krijg inzicht in de potentiële, kinetische en mechanische energie die uit te lezen is uit de real time gegenereerde, leer samen met anderen beslissingen te nemen.	http://mirage.ticedu.fr/
Istituto Tecnico Per Il Turismo Marco Polo	Ars Chimica	ARS Chimica is een educatief AR-spel dat het leerproces ondersteunt door middel van gamification-strategieën. Men kan bijvoorbeeld een reactie simuleren en de geldigheid ervan controleren via de APP, of een reeks quizzen gebruiken om de voortgang te verifiëren.	www.arsbook.it
Samandira Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi	Arloon	Deze App beschikt over 3D-modellen met Augmented Reality om moleculen in 3D te observeren en te verplaatsen naar hun desktop. ARLOON maakt het voor studenten mogelijk om Augmented Reality te gebruiken om formules te schrijven, het benoemen van de naam van de chemische verbindingen.	http://www.arloon.com/
Hearthands Solutions Limited	SchoolAR	SchoolAR app is ontwikkeld op basis van de logica van het verbinden van de digitale en de fysieke wereld via AR-technologie. Door de educatieve inhoud van elk boek tot leven te brengen, kunnen studenten in real-time communiceren met wat ze	http://www.schoolar.gr https://play.google.com/store/apps/details

		in theorie leren. Zo kunnen ze een dieper en praktischer inzicht krijgen in de onderwerpen.	?id=com.Samgeorg.GymAR&hl=en_US
--	--	---	---------------------------------

• Selected AR Technologies List

PARTNERNAAM	NAAM VAN DE TECHNOLOGIE	KORTE BESCHRIJVING	LINK
Dipf Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation	Cospace Edu	Het platform wordt over de hele wereld gebruikt. Het is gemaakt om ste(A)M-vakken te onderwijzen en te leren met behulp van innovatieve methoden, terwijl digitale vaardigheden worden verbeterd. De leerlingen gebruiken de virtuele wereld om hun eigen omgevingen te creëren, die achteraf kunnen worden waargenomen in een Virtual of Augmented Reality. Het combineert daarom het proces van het ontwikkelen van codes en het observeren van de resultaten en is geclassificeerd als een AR-technologie.	https://cospaces.io/edu/
Agora Roermond - Stichting Onderwijs Midden Limburg	Wikitude	De volledig in eigen huis ontwikkelde AR-technologie is beschikbaar via de SDK-, Cloud Recognition- en Studio-producten waarmee merken, bureaus en ontwikkelaars hun AR-doelen kunnen bereiken. Met ongeveer 100.000 geregistreerde ontwikkelaarsaccounts is Wikitude uitgegroeid tot 's werelds toonaangevende onafhankelijke AR-platform. De Wikitude SDK is een integraal onderdeel van meer dan 20.000 apps die worden uitgevoerd door zowel kleine ondernemingen als veel Fortune 100-bedrijven in meerdere industrieën. Na het toevoegen van 3D Tracking, waardoor apps in kamers, ruimtes en omgevingen te zien zijn, heeft de lancering van wikitude's nieuwste versie de technologie naar een hoger niveau tillen met objectherkenning en tracking. Wikitude® is een geregistreerd handelsmerk van Wikitude GmbH.	www.wikitude.com
Association Européenne Des Enseignants	Aria AR	Aria is ontworpen door het Italiaanse bedrijf Dilium srl Milaan, het is een AR-platform gebouwd om een referentie te zijn voor de augmented reality wereld: kunst, communicatie, adv, gaming en sociale.	www.ariaplatform.com

Istituto Tecnico Per Il Turismo Marco Polo	MirageMake	Het MirageMake platform project is erop gericht om iedereen in staat te stellen zijn eigen augmented reality applicatie te maken. MirageMake is voor iedereen die een presentatie, een werkdocument of een projectmodel wil verbeteren, en in het bijzonder voor de wereld van het onderwijs, docenten of studenten van verschillende schoolniveaus, die producties kunnen maken die worden versterkt door augmented reality. Dit creëert een motivatiedynamiek voor studenten die gemakkelijk boeiende documenten kunnen produceren.	http://mirage.ticedu.fr/
--	------------	---	---

Samandira Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi	PlugXR	<p>PlugXR is een platform dat helpt om binnen enkele minuten gedetailleerde en hedendaagse Augmented Reality-apps en -ervaringen te maken zonder codering of afhankelijkheid.</p> <p>PlugXR ondersteunt diverse dimensies en verticalen van AR-tracking met ongelooflijk lage tijd en ontwikkelingskosten om gebruikers een end-to-end AR-ervaring te bieden door een complete oplossing te bieden.</p>	https://www.PlugXR.com
Hearthands Solutions Limited	Blippar	<p>1.Interactie door:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Visualiseer complexe onderwerpen -Maak interactief leermateriaal -Quiz en test studenten <p>2.Edutainment door:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Leren door te spelen -Gamification toevoegen <p>3.Experience in tech door:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Studenten AR laten maken, geen codering, vaardigheden nodig -Toekomstbestendige vaardigheden van de student, -Creativiteit onderwijzen 	www.blippar.com

• **Geschikte indicatoren voor Gamification-strategieën**

Het verbeteren van het leren in STEAM-lessen door de integratie van Augmented Reality (AR), gamification strategieën zijn nu meer dan ooit van toepassing. Het stellen van leerdoelen is de eerste stap voor leerkrachten om betrokken te zijn bij het ontwerpen van deze educatieve boeiende games. Bovendien, om betere prestaties resultaten te bereiken door middel van deze games zijn concrete gamification strategieën nodig.

Om dit te realiseren, lenen we prestaties voorspellers uit het gebied van Learning Analytics (LA) en lenen gamification functies uit het gebied van Game Analytics (GA), Hiermee stellen we docenten en studenten in staat om verbeterde pedagogische ervaring op te doen.

Daarom voegen we aan het compendium een pedagogisch advies toe over hoe we de technologie kunnen gebruiken die reflecteren op het beoogde leerresultaat en manieren om dit te monitoren. Door middel van een systematisch beoordelingsproces vanuit de Learning Analytics identificeren we drie geschikte indicatoren voor het gebruik van AR- en gametechnologieën voor STE(A)M Learning. Deze indicatoren zijn: Game Analytics, Engagement en Affective State. Na enkele voorlopige definities uit wetenschappelijke literatuur, contextualiseren we ze met voorbeelden om hun toepassingsbereik te tonen en praktisch advies te geven over hoe ze te gebruiken

• **Tot slot**

Compendium van gamification strategieën op basis van Augmented Reality voor STE(A)M leren is bedoeld voor degenen die zich bezighouden met het bevorderen van het gebruik van AR en gamification technieken in STE(A)M curricula.

Het gebruik van AR- en gamification-technieken in STE(A)M-curricula stelt studenten in staat om een carrièrepad te volgen met betrekking tot STE(A)M-studies met begeleiding van enthousiaste docenten die studenten motiveren om actief deel te nemen aan STE(A)M lessen en activiteiten.

Dit compendium nodigt u uit om kennis op te doen in AR-toepassingen en AR-platforms om te zien wat u precies nodig hebt voor een meer interactief en effectief onderwijs. Het toont de integratie van hedendaagse technologieën en game-based learning in AR-toepassingen en -platforms.

De selectie die dit Compendium van zowel bestaande AR-games als AR-technologieën om game-based leeractiviteiten te ontwikkelen voor innovatieve STE(A)M geeft, is zo ontworpen dat verschillende belanghebbenden deze gemakkelijk kunnen raadplegen: geassocieerde partners, schoolpersoneel,

docenten, studenten, NGO's, onderwijsorganisaties, universiteiten (afdelingen ingenieur, wetenschap, kunst, ICT, enz.), bedrijfssector, onderzoeksinstituten, overheden, beleidsmakers, enz.

De analyse van de bestaande Augmented Reality (AR) games en AR-technologieën, met toepassingen voor game-based learning (GBL) activiteiten voor STE (A)M leren in de bovenbouw van het voortgezet zal de basis vormen voor een online lerarenopleiding. Het online opleidingsprogramma voor leraren in het voortgezet onderwijs is gericht op het ontwikkelen van de nodige vaardigheden en competenties om te leren hoe ar-gebaseerde gamebaseerde benaderingen te gebruiken zijn bij het onderwijzen van STE(A)M.

Deze samenvatting van het Compendium is ontworpen voor de gebruikers, in het bijzonder voor leraren die betrokken zijn bij het opleidingsprogramma en voor de studenten die betrokken zijn bij de STE(A)M laboratoria.

Zes Europese landen brengen zes geselecteerde en verzamelde AR-toepassingen en zes AR-platforms samen om te voldoen aan de EU-vereisten om nieuwe competenties en digitale vaardigheden te verwerven voor alle studenten, docenten en onderwijsorganisaties.

Voor 21 eeuw vaardigheden volgen ons op; www.ar4steam.eu Tweets by [@ar4ste](https://twitter.com/ar4ste)

