



MASTER EDUCATIE EN COMMUNICATIE IN DE BÈTAWETENSCHAPPEN

GAMIFICATIE TER ONDERSTEUNING VAN DE ONTWIKKELING VAN DE 21^e- EEUWSE VAARDIGHEID SAMENWERKEN BIJ LEERLINGEN

VERSLAG VAN ONDERZOEK VAN ONDERWIJS
(10 EC VARIANT)

C.G.A. EBBERS
S1911252

29-08-2024

UNIVERSITY OF TWENTE.

MASTER EDUCATIE EN COMMUNICATIE IN DE BÈTAWETENSCHAPPEN

**GAMIFICATIE TER ONDERSTEUNING VAN DE
ONTWIKKELING VAN DE 21^e-EEUWSE
VAARDIGHEID SAMENWERKEN BIJ
LEERLINGEN**

VERSLAG VAN ONDERZOEK VAN ONDERWIJS (10 EC VARIANT)

COLOFON

MANAGEMENT

Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences
UT Lerarenopleiding, vakgroep ELAN
Master Educatie en Communicatie in de Bètawetenschappen

DATUM

29-08-2024

PROJECT

Onderzoek van Onderwijs (10 EC variant)

AUTEUR

C.G.A. Ebbers

EMAIL

c.g.a.ebbers@student.utwente.nl

UT BEGELEIDER

H.J. Pol

2^E BEGELEIDER

H.J. Lensink

POSTADRES

P.O. Box 217
7500 AE Enschede

WEBSITE

www.utwente.nl

COPYRIGHT

© University of Twente, The Netherlands

SAMENVATTING

Tijdens mijn persoonlijke ervaringen in het onderwijs, zowel als stagiair docent natuurkunde als in mijn rol als coördinator curriculumontwikkeling bij Pre-University, raakte ik geïnteresseerd in technieken om de motivatie van leerlingen te verhogen. Bij verdere verdieping las ik dat het gamemodel een positieve invloed kan hebben op leerlingen, wat mijn wens om hier meer onderzoek naar te doen prikkelde. Tijdens een brainstormsessie over het vak Life & Science, dat wordt aangeboden op het Bonhoeffer College, ontstond het idee om gamificatie in te zetten voor het verbeteren van vaardigheden. Hieruit is een samenwerking ontstaan.

Pre-U, onderdeel van het Pre-University programma van de Universiteit Twente, heeft in samenwerking met het Bonhoeffer College lesmateriaal ontwikkeld voor het vak Life & Science. Dit vak wordt aangeboden aan de vwo-plus klassen van leerjaar één tot en met drie. Het vak wordt verzorgd door studenten werkzaam bij Pre-University, zogenaamd Persoonlijk Assistent Leraar (PAL).

Binnen dit vak zijn er naast inhoudelijke leerdoelen ook diverse vaardigheden die verder ontwikkeld worden bij de leerling. Voor de herontwikkeling van dit vak wordt er gezocht naar motiverende elementen die binnen het vak ingezet kunnen worden. Dit heeft geleid tot onderzoek naar de toepassing van gamificatie ter ondersteuning van de ontwikkeling van de 21^e-eeuwse vaardigheid samenwerken. Hierbij wordt gamificatie ingezet, zodat de PAL's formatief handelen gestructureerd kunnen toepassen tijdens de lessen. Dankzij de specifieke feedback wordt de ontwikkeling van een groei mentaliteit bevorderd en het spelelement zorgt voor de hormoon aanmaak van zowel dopamine als adrenaline.

Op basis van de aanleiding, het praktisch en theoretisch kader zijn er ontwerpeisen geformuleerd welke de basis vormen van de lessenserie, die als extra laag geïntegreerd wordt op een bestaande module.

De ontwerpeisen zijn geëvalueerd door het ophalen van data bij de leerlingen, de studenten en experts. Met behulp van een vragenlijst is de motivatieverandering van de leerlingen kwantitatief gemeten. Daarnaast is er kwalitatief geëvalueerd met behulp van de inzet van een aantal groepsinterviews met zowel leerlingen als de PAL's en hebben de experts een review geschreven.

Op basis van deze resultaten kan er geconcludeerd worden dat het toepassen van gamificatie in een lessenserie de motivatie van leerlingen positief kan beïnvloeden, mits er aandacht is voor de juiste beloningsstrategieën, integratie met bestaande modules, ondersteuning van PAL's, regelmatige evaluaties en flexibele aanpassingen aan de behoeften van de leerlingen. Optimalisatie van deze aspecten zal bijdragen aan een effectievere en motiverende leeromgeving.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Ontwerpvraag	9
2	Praktisch kader	10
2.1	Pre-U	10
2.2	Pouler	10
2.2.1	Persoonlijk Assistent Leraar (PAL)	11
2.3	Life & Science	11
3	Theoretisch kader	12
3.1	Motivatie	12
3.1.1	Motivatie typen	13
3.2	Formatief Handelen	13
3.3	Gamificatie	14
3.3.1	Dopamine	15
3.3.2	Spellen en intuïtie	15
3.3.3	Intuïtie versus ratio	15
3.3.4	Het SGLM	16
3.3.5	Groei mentaliteit	17
3.4	Samenwerken, een 21 ^e -eeuwse vaardigheid	18
3.4.1	Communiceren	19
3.4.2	Taakuitvoering en (team)rollen	19
3.4.3	Organiseren	20
3.4.4	Werken in een team	20
4	Ontwerpeisen	22
5	Lessenserie	24
5.1	Life & Science Module Verzorgende Robots	24
5.2	Geïmplementeerde lessenserie	25
6	Methode	27
6.1	Procedure	29
6.2	Respondenten	29
6.2.1	Leerlingen 1 vwo+	29
6.2.2	Expert	29
6.2.3	PAL's	29
6.3	Instrumenten	30
6.3.1	Vragenlijst	30
6.3.2	Interviews	30

6.3.3	Expert reviews	30
6.4	Analyse	30
6.4.1	Vragenlijst	30
6.4.2	T-test	31
6.4.3	Interview	31
6.4.4	Expert reviews	31
7	Resultaten	32
7.1	Toetsing ontwerpeisen	32
8	Conclusie	37
9	Discussie	39
9.1	Reflectie onderzoek	39
9.2	Aanbevelingen	39
	Bibliografie	41
A	Ethiek	43
A.1	Ethiekaanvraag	43
A.2	Brief aan ouders/verzorgers	51
B	Dataverzameling	53
B.1	Vragenlijst motivatietool	53
B.2	Interview leidraad leerlingen	55
B.3	Interviewleidraad PAL's	57
C	Lessenserie	60
C.1	Handleiding Dashboard	60
C.2	Lessenserie	67
D	Data analyse	93
D.1	Resultaten vragenlijst	93
D.1.1	Eerste afname	93
D.1.2	Tweede afname	94
D.2	Uitwerking panelgesprekken	95
D.2.1	Leerlingen, klas 1	95
D.2.2	Leerlingen, klas 2	95
D.2.3	PAL'ers	96
D.3	Expert reviews	98
D.3.1	Koen Krabbe	98
D.3.2	Silke Heesen	98
D.3.3	Sander Wenderich	99

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In 2019 concludeerde de inspectie van het onderwijs dat veel Nederlandse scholen zich inzetten om leerlingen extra te motiveren. Echter is dit nu voornamelijk gericht op het toevoegen van extra uitdagend aanbod, terwijl de reguliere lessen weinig prikkelend of interessant blijken te zijn. Dit terwijl de regulieren lessen op verschillende manieren motiverend gemaakt kunnen worden door meer uitdaging te bieden, en daarnaast door aan leerlingen duidelijker te maken wat het nut is van opdrachten en toetsen. Tenslotte helpt het om leerlingen zogeheten procesfeedback te geven, dat wil zeggen; uitleggen waarom een bepaald antwoord goed of fout is, en hoe een leerling tot zijn of haar antwoord kan komen (van het Onderwijs, 2019a).

Gedurende mijn minor zag ik in de praktijk dat leerlingen moeite hebben om zichzelf te motiveren voor diverse taken. Hierdoor raakte ik geïnteresseerd in motivatie verhogende technieken. Tijdens mijn werkzaamheden als coördinator Curriculumontwikkeling bij Pre-University heb ik mezelf ingelezen op curriculumontwikkeling. Hierbij heb ik onder andere het boek “Verrijk je onderwijs leren door ontwerp met neurowetenschappen” gelezen. Dat motivatie problematiek beschrijft. Dit boek gaat ook in op het gamemodel en hoe dit een positieve invloed kan hebben op de leerlingen. Wanneer jongeren aan het gamen zijn blijven ze gestimuleerd om vol te houden ondanks herhaaldelijke mislukkingen (McTighe & Willis, 2022). Dit maakt dat ik zelf geïnteresseerd ben in verder onderzoek naar de verschillende vormen van gamificatie en de invloed die het kan hebben op de leerlingen.

Op het Bonhoeffer College, locatie Van der Waalslaan wordt het vak Life & Science aangeboden aan leerlingen vwo+ uit leerjaar 1 t/m 3. De lessen worden gedraaid door studenten werkzaam bij Pre-University onder begeleiding van een docent. Inmiddels draait dit programma al een aanzienlijke tijd (>10 jaar). Studenten, werkzaam als Persoonlijk Assistent Leraar (PAL), hebben in samenwerking met de docent geconstateerd dat het programma niet volledig aansluit op de belevingswereld van de leerlingen en niet is gefocust op de actualiteit. Hieruit volgt een herontwikkeling van het vak Life & Science.

Naast inhoudelijke leerdoelen wordt er bij dit vak ook veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van diverse vaardigheden. Denk hierbij aan relatief simpele dingen zoals een opgeruimde werkplek, maar ook plannen, prioriteren en samenwerken. Voor het opstarten van de herontwikkeling heeft er een brainstorm plaatsgevonden met diverse betrokkenen. Tijdens de brainstorm is het idee ontstaan om gamificatie in te zetten tijdens Life & Science om deze vaardigheden te verbeteren. Hierdoor moeten de leerlingen geënthousiasmeerd worden om actief en op een speelse manier aan de slag te gaan met de ontwikkeling van vaardigheden, waarbij beloning en feedback de sleutel zijn voor een gewenst resultaat.

Om een gerechtvaardigd besluit te nemen over de implementatie van gamificatie in het Life & Science curriculum is aanvullend onderzoek gewenst. Hierbij is het de bedoeling dat er een lessenserie op de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken ontwikkeld wordt. Deze wordt geïmplementeerd op een huidige module waarvan de inhoudelijke leerdoelen vaststaan.

1.2 Ontwerpvraag

In hoeverre kan het toepassen van gamificatie in een lessenserie gericht op het aanleren van de 21^e-eeuwse vaardigheid samenwerken de motivatie van leerlingen positief beïnvloeden?

2 PRAKTISCH KADER

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met het Pre-University programma van de universiteit Twente wat bestaat uit Pre-U Junior, Pre-U en Pro-U. Met deze programma's wordt gestreefd naar een uitgebreide onderwijslijn voor leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs. Daarnaast worden er in samenwerking met de UT-lerarenopleidingen activiteiten georganiseerd voor onderwijsprofessionals op het gebied van (docent)professionalisering (*Het Pre-University programma van de UT, 2023*). Voor dit onderzoek wordt alleen het Pre-U programma in beschouwing genomen.

2.1 Pre-U

Het Pre-U aanbod streeft ernaar om activiteiten aan te bieden waarin er kennis gemaakt wordt met belangrijke maatschappelijke thema's, wetenschappelijke uitdagingen en (technologische) innovaties. Met als doel vwo-leerlingen klaar te stomen voor een toekomst waarin zij te maken krijgen met maatschappelijke vraagstukken die we nu nog niet kennen. Om leerlingen de mogelijkheid te bieden een beargumenteerde profiel- en studiekeuze te kunnen maken zijn de activiteiten erop gericht om talenten en interesses te ontdekken en tegelijkertijd academische vaardigheden te oefenen die belangrijk zijn voor een vervolgstudie (*Het Pre-University programma van de UT, 2023*).

2.2 Pouler

De onderwijsactiviteiten worden verzorgd door studenten van de Universiteit Twente, zogenaamde poulers. De benodigde inhoudelijke kennis nemen studenten zelf mee. Vanuit Pre-University worden de studenten ondersteund met de (les)praktijk door middel van trainingen, lesbezoeken en intervisies. Nieuwe medewerkers starten gebruikelijk met een traject waarin er onder andere meegekeken wordt met ervaren poulers en er trainingen gevolgd worden. Deze trainingen leggen het fundament voor de benodigde onderwijskundige vaardigheden en bieden een kennismaken met de organisatie zelf.

Tijdens de eerste training worden de visie en projecten van Pre-University toegelicht. Daarnaast wordt er aandacht besteed aan de twee docentrollen: presentator en gastheer. Deze training wordt vervolgd met een tweede training, waarin handvatten worden aangeboden om de klas geïnteresseerd en gemotiveerd te houden. Kennis overdragen is tenslotte veel meer dan een presentatie geven aan een klas. Dit doen we allemaal aan de hand van de zes rollen van de leraar (Slooter, 2018). Onderwerpen die tijdens deze training belicht worden zijn onder andere motivatie, vragen stellen/beantwoorden, feedback geven en werkvormen. Daarna blijven poulers zichzelf ontwikkelen en uitdagen door middel van diverse trainingen, lesbezoeken en intervisie (*Het Pre-University programma van de UT, 2023*).

2.2.1 Persoonlijk Assistent Leraar (PAL)

Poulers kunnen na het inwerktraject aan de slag als Persoonlijk Assistent Leraar (PAL). In deze rol lopen de werkzaamheden sterk uiteen. Als PAL assisteren UT-studenten docenten in het middelbaar onderwijs met het ontwikkelen en geven van onderwijs, het begeleiden van projecten of andere werkzaamheden. De PAL's zijn zowel inzet voor de klas en achter de schermen, omdat zij academische vaardigheden en academisch denken mee de school in brengen (*Het Pre-University programma van de UT, 2023*).

2.3 Life & Science

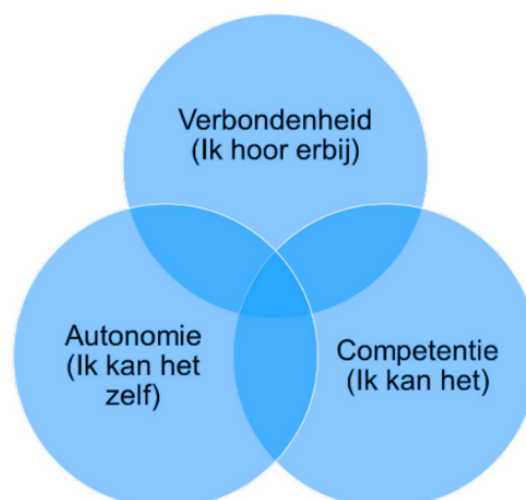
Voor de focus van dit onderzoek is de inzet van PAL's voor het vak Life & Science op het Bonhoeffer College relevant. Dit is een vak voor de Vwo plus klassen van leerjaar 1 t/m 3 waarin kennis gemaakt wordt met wetenschap en technologie. Twee PAL's verzorgen samen de lessen met behulp van het lesmateriaal dat in samenwerking met het Bonhoeffer college en Pre-U ontwikkeld is.

3 THEORETISCH KADER

3.1 Motivatie

Motivatie wordt in de psychologie gedefinieerd door het gedrag dat voortkomt uit het willen bevredigen van een behoefte (Huitt, 2011). Hieruit volgen diverse theorieën, zoals de 'Expectancy Value Theory'. Deze theorie beschrijft dat iemand iets wil bereiken waarvan verwacht wordt dat het succes oplevert en waarbij de taak zelf ook bevredigend is (Wigfield & Eccles, 2000). Daarnaast zijn er ook andere theorieën. Een voorbeeld hiervan is de doelorientatietheorie, wat beschrijft dat iemand steeds beter wil worden of in elk geval beter wil zijn in een bepaalde taak dan anderen. De motivatie kan ook beïnvloed worden door de mate waarin iemand ervan overtuigd is dat hij of zij zich kan verbeteren of ontwikkelen, de attributietheorie (Huitt, 2011).

Vanuit deze theorieën is er geconcludeerd dat er binnen het onderwijs aan een aantal kenmerken voldaan moet worden voor het verkrijgen van gemotiveerde leerlingen. Een van deze kenmerken is dat er een positieve docent-leerling relatie nodig is. Voor een optimaal resultaat moet dit gecombineerd worden met toekomstperspectief, succeservaringen, doelgerichtheid, uitdaging, hoge verwachtingen en feedback (van het Onderwijs, 2019b). De Zelfdeterminatietheorie vertaalt deze kenmerken naar de onderwijspraktijk. Deze theorie heeft als uitgangspunt dat de mens van nature de behoefte heeft te willen leren en zich te ontwikkelen. Om deze natuurlijke neiging tot uiting te laten komen moet er voldaan worden aan drie basale psychologische behoeften; competentie, verbondenheid en autonomie (Ryan & Deci, 2001; van het Onderwijs, 2019b). Figuur 3.1 geeft een schematische weergave van deze theorie.



Figuur 3.1: Schematische weergave van de Zelfdeterminatietheorie (van het Onderwijs, 2019b).

3.1.1 Motivatie typen

Om te kunnen bepalen of de motivatie van leerlingen gedurende dit onderzoek is veranderd, dient de motivatie gemeten te worden. Hiervoor wordt een vragenlijst gebruikt opgesteld voor het landelijke onderzoek 'Doorbraakproject Onderwijs & ICT' (Peeters, 2019; Kester, 2018). Deze vragenlijst meet de motivatie bij leerlingen voor een specifiek vak. In de resultaten wordt onderscheid gemaakt tussen vier schalen van motivatie, namelijk intrinsieke motivatie, geïdentificeerde motivatie, externe motivatie en amotivatie (Kester, 2018). De beschrijving van deze vormen van motivatie is te vinden in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Toelichting op de vier schalen motivatie (Kester, 2018).

Schaal	Toelichting
Intrinsieke motivatie	Intrinsieke motivatie geeft aan in hoeverre leerlingen werken voor het plezier en de voldoening die school geeft. Intrinsiek gemotiveerde leerlingen voeren de taak uit voor het plezier en de voldoening die het uitvoeren van de taak hen geeft.
Geïdentificeerde motivatie	Geïdentificeerde motivatie geeft aan in hoeverre leerlingen aan school werken omdat zij dat zelf belangrijk vinden. Bij geïdentificeerde motivatie wordt een externe factor door leerlingen geïnternaliseerd. Het ligt dus dicht tegen intrinsieke motivatie aan, maar is van origine wel extern gereguleerd, waardoor het een vorm van extrinsieke motivatie is.
Externe motivatie	Externe motivatie houdt in dat leerlingen aan school werken omdat dit van hen verwacht wordt. Dit type motivatie geeft aan in hoeverre leerlingen werk leveren omdat er een beloning tegenover staat of om negatieve gevolgen te vermijden.
Amotivatie	Amotivatie geeft aan in hoeverre leerlingen geen besef hebben waarom ze aan school werken of niet de mogelijkheid ervaren de uitvoering van een taak te beïnvloeden. Het begrip "amotivatie" wordt gebruikt om aan te geven dat leerlingen de relatie tussen het eigen gedrag en de uitkomsten van een taak niet zien. Er is dan geen besef van het doel, de verwachting van een beloning of de gevoelde mogelijkheid de uitvoering van een taak te beïnvloeden.

3.2 Formatief Handelen

In Sectie 3.1 wordt beschreven dat er voldaan moet worden aan diverse kenmerken om de motivatie bij leerlingen te verhogen. Een van deze kenmerken is feedback. Door feedback juist in te zetten kunnen leerlingen uitgedaagd worden om zelfstandig met een taak bezig te gaan die de leerling nog niet zelf kan uitvoeren, maar waar met de juiste ondersteuning wel een succesvol eindresultaat behaald kan worden, zoals beschreven door de theorie over de zone van naaste ontwikkeling afkomstig van Lev Vygotsky (Harland, 2003).

Formatief handelen is een methode die erop gericht is om specifieke feedback te geven aan leerlingen die ingezet kan worden om de zone van naaste ontwikkeling en dus een hogere motivatie te bereiken. Hierbij werkt de docent samen met de leerlingen om informatie te verzamelen over waar de leerlingen zijn ten opzichte van de leerdoelen en deze informatie te gebruiken (van Ast et al., 2021).

Het was Michael Scriven die in 1967 voor het eerst formatieve evaluatie introduceerde. Het doel van formatieve evaluatie is dat door het beoordelen van leerlingen vaardigheden ontwikkeld en verbeterd worden, waardoor willekeurig en inefficiënt leren wordt vermeden (Wiliam, 2014). Ondanks dat het fenomeen al in 1967 geïntroduceerd is neemt de belangstelling pas toe in de

afgelopen jaren. Echter is een succesvolle implementatie afhankelijk van het onderwijsontwerp waarin de doelen en de opbouw daartussen helder zijn. Formatief handelen heeft namelijk het grootste effect op de langetermijndoelen over verschillende lessen heen (Kneyber et al., 2023).

Formatief handelen is een proces waarbij er diverse stappen doorlopen moeten worden voor een optimaal resultaat. De leerdoelen moeten voor zowel de leerling als docent duidelijk zijn. Deze kan geformuleerd en toegelicht worden door de docent vanuit het onderwijsontwerp. Het is ook mogelijk om de leerdoelen in samenspraak met de leerling op te stellen om het gevoel van autonomie te verhogen (van Ast et al., 2021; van het Onderwijs, 2019b). Vervolgens worden er leeractiviteiten ingezet waarbij het leren van de leerling zichtbaar wordt. Hiervoor zijn diverse activerende werkvormen beschikbaar. Vervolgens gaan de leerlingen zelfstandig, actief aan het werk waarbij de docent ook een actieve rol aanneemt en de leerlingen observeert. De kennis over de voortgang vanuit deze observatie gebruikt de docent om meteen directe feedback te geven over waar de leerlingen staan. Idealiter maakt de docent gebruik van werkvormen waarmee leerlingen ook aangezet worden elkaar ook onderling feedback te geven (van Ast et al., 2021). Echter gaat het bij het geven van feedback niet om de kwantiteit, maar om de kwaliteit (Kneyber et al., 2023). Als laatste moet de docent in gesprek gaan waarbij de focus ligt op hoe het leerproces verder verloopt (van Ast et al., 2021). Er zijn een aantal factoren die het effect van de feedback beïnvloeden. Het effect is het grootste wanneer:

- het evaluatiemoment niet beoordeeld wordt met een cijfer; dat leidt af van de inhoud. Bovendien is een cijfer een voorbeeld van erg arme feedback. Wel mag de docent een oordeel hebben mits hij dat verbindt met de instructie en de leerdoelen.
- de feedback begrijpelijk, specifiek geformuleerd en onderbouwd is en de leerling richting geeft voor verbetering en hem aan het denken zet.
- de feedback onmiddellijk wordt gegeven; de vuistregel is nog tijdens de les (van Ast et al., 2021).

3.3 Gamificatie

In Sectie 3.2 wordt er gesproken over het inzetten van activerende werkvormen ter ondersteuning van formatief handelen. De activerende werkvorm wordt ingezet met als doel om het leren van de leerling zichtbaar te maken. Daarnaast moedigt de werkvorm de leerlingen aan om elkaar feedback te geven op de voortgang (van Ast et al., 2021). Spellen vallen onder de categorie activerende werkvormen en kunnen ter ondersteuning van deze doelen succesvol ingezet worden.

Gamen is tenslotte een populaire bezigheid onder jongeren en ondanks herhaalde mislukkingen blijven ze gemotiveerd om door te gaan (McTighe & Willis, 2022). Het is opmerkelijk dat kinderen in staat zijn om urenlang complexe spellen te spelen, maar vaak moeite hebben om zich 20 minuten te concentreren tijdens een uitleg van een docent. Als docent kunnen we veel leren van de manier waarop computerspellen ingewikkelde vaardigheden en inhoud aan spelers presenteren (Koops, 2017). De ervaringen met games laten zien hoe effectief het brein kan leren, en dienen daarom als een leidraad voor doeltreffende leerstrategieën (McTighe & Willis, 2022).

Om het gamemodel succesvol in te zetten tijdens de lessen is het van belang dat de voortgang en de route richting een einddoel worden erkend. Games vereisen geen beheersing van alle taken op alle levels, maar ze markeren vooral de stapsgewijze vooruitgang. De progressie van een speler wordt beloond met punten, tokens of afbeeldingen. Elke keer wordt er een beetje dopamine in het brein afgegeven waarmee de vooruitgang van de speler wordt beloond. Wanneer stapsgewijze voortgang wordt gewaardeerd, zullen ze eerder erkennen dat specifieke

feedback hen helpt om te verbeteren in plaats van dat ze de feedback zien als kritiek of een bewijs van hun falen (McTighe & Willis, 2022).

3.3.1 Dopamine

Dopamine is een stof die hoort bij het beloningssysteem van de hersenen en zorgt ervoor dat we ons tevreden en beloond voelen. Dopamine wordt aangemaakt in een goed emotioneel leerklimaat. Dit betekent dat leerlingen zich gezien en erkend moeten voelen. Daarnaast moet het veilig zijn om dingen te willen uitproberen, fouten te durven maken en uitdagingen te willen aangaan. Om open te staan voor leren en ontwikkelen zijn er twee basisvoorwaarden; veiligheid en nieuwsgierigheid. De docent is verantwoordelijk voor het creëren van een goed emotioneel leerklimaat. Als er geen veilig leerklimaat is maakt het brein adrenaline aan. Wat net als dopamine leidt tot alertheid, al zijn dit wel verschillende soorten. Echter zijn beide neurotransmitters op een bepaald niveau nodig om goed te kunnen leren. Om adrenaline aanmaak te stimuleren kunnen er extra uitdagende onderdelen of competitie ingebouwd worden in de les. Voor de stimulatie van dopamine is er een beloning en intrinsieke motivatie nodig (Derksen et al., 2021).

3.3.2 Spellen en intuïtie

Traditionele lessen zijn voornamelijk gericht op expliciete kennis en spreken de ratio aan. Dat past goed bij de examens waarop we leerlingen voorbereiden. De typische spellen die bij deze kennisoverdracht passen zijn kennisspellen. Gamificatietechnieken kunnen ons helpen om de lessen leuker te maken, en als we dat in een enkel spel toepassen spreken we van een kennisspel. Maar er is meer winst te behalen door games te gebruiken. Wanneer we ons buiten de kennisdoelen ook richten op vaardigheden, begrip en houding kunnen we specifieke educatieve games gebruiken. Games kunnen ons helpen om dit domein te verdiepen.

In Traditionele lessen vergeten we vaak de grotere rol van de intuïtie bij het nemen van beslissingen; het geven van een antwoord is op een beslissing gebaseerd. Wanneer we een beslissing moeten nemen zal onze intuïtie vaak snel met een suggestie komen, gebaseerd op een eerdere ervaring. Vaak is deze ingeving juist, soms gaat onze intuïtie echter te kort door de bocht, en kunnen we beter een rationele beslissing nemen.

We moeten leren onderscheiden wanneer we op intuïtie kunnen vertrouwen en wanneer we de ratio moeten inschakelen. Hierin moeten we ons brein trainen. We moeten niet alleen de kennis aanbieden op basis waarvan de leerlingen een verstandige beslissing kunnen nemen. We moeten ze ook leren deze kennis daadwerkelijk toe te passen.

Spellen zijn bij uitstek geschikt om intuïtieve reacties op te roepen. Ze spelen zich af in een fantasiewereld en hebben geen consequenties in het echte leven. De speler is niet op zijn hoede en vertrouwt op intuïtie. Deze wordt daardoor zichtbaar, en daarmee kunnen we de intuïtie verkennen en vervormen.

3.3.3 Intuïtie versus ratio

Ons brein is in een vereenvoudigd model te vatten als een samenstel van twee systemen. Aan de ene kant het krachtige, intuïtieve, altijd wakkere systeem, de intuïtie, dat we delen met veel andere zoogdieren. Aan de andere kant het rationele, tragere en bedachtzame systeem, de ratio, dat uniek is voor onze soort. Ze huizen op verschillende plaatsen in ons brein. Ze worden op verschillende momenten geactiveerd en voeren verschillende taken uit. Zo is onze intuïtie bijvoorbeeld geschikt voor sociale aspecten als herkennen van gezichten, emoties en

gevaaren. De ratio is goed in redeneren, rekenen en bedenken van verstandige strategieën. Beide systemen werken op verschillende manieren.

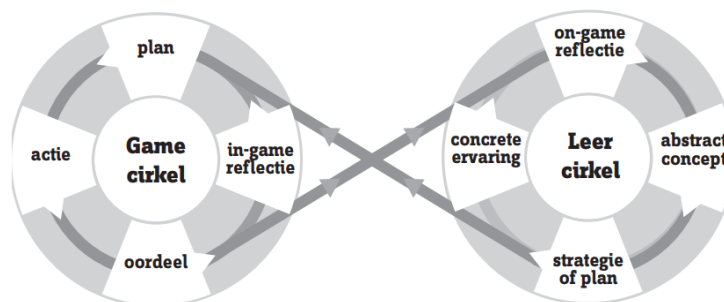
In figuur 6 (naar Dijksterhuis, 2011) is ons brein gerepresenteerd als ijsberg. Het deel dat boven water steekt kunnen we zien als de ratio, het expliciete deel van ons denken, dat de kennis bevat waarvan we ons bewust zijn en dat zich expliciet laat vormen door instructie. Onder water bevindt zich de intuïtie, waar overtuigingen, vaardigheden, normen en waarden huizen. In het dagelijks leven vertrouwen we op beide systemen, meestal zonder dat we dat doorhebben. We nemen aan de lopende band beslissingen, in het verkeer, in de winkel, in contact met ander en, sommige rationeel maar vaak intuïtief (Dijksterhuis, 2011).



Figuur 3.2: Ijsbergmodel

3.3.4 Het SGLM

In het Serious Gaming Lemniscaat Model (SGLM) staan de twee cirkels naast elkaar. Ze illustreren de interactie tussen intuïtie en ratio. Een speler / leerling kan beurtelings de cirkels doorlopen, of juist in een van de cirkels blijven bewegen.



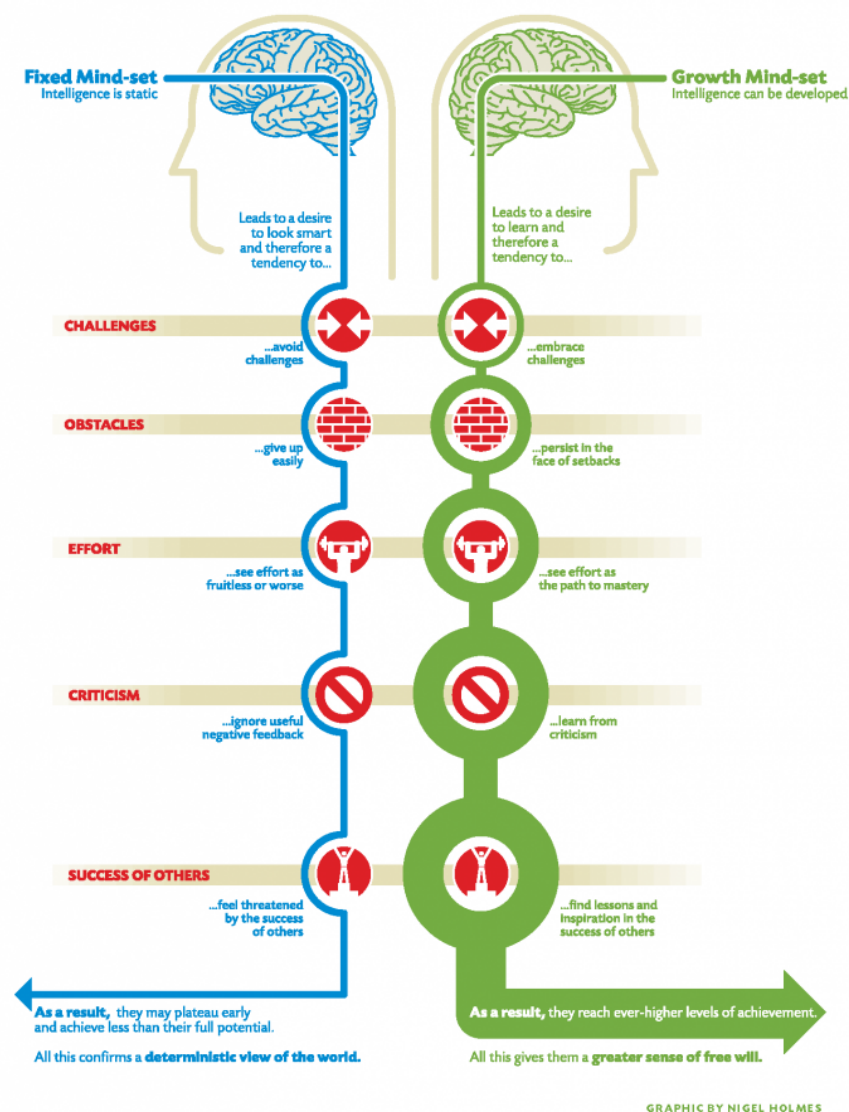
Figuur 3.3: Het Serious Gaming Lemniscaat Model toont samenhang tussen impliciet en expliciet leren met games

Het verschil tussen de twee cirkels is de aard van het leren. Impliciet leren tegenover expliciet leren. Intuïtie versus ratio. Waar in de gamecirkel het intuïtieve leren gebeurt, is in de leercirkel de ruimte voor reflectie. In het SGLM wordt met de pijlen weergegeven hoe een speler in de gamecirkel rond kan gaan, totdat hij besluit om over te steken naar de leercirkel om eens wat

langer stil te staan bij het bedenken van een volgend experiment. Wanneer we conceptuele games inzetten in de les is het belangrijk om dit onderscheid helder te hebben. Wanneer willen we expliciet leren stimuleren en wanneer juist impliciet leren?

3.3.5 Groei mentaliteit

In Figuur 3.4 is schematisch het verschil weergegeven tussen een statische en een groei mentaliteit. Leerlingen met een statische mentaliteit denken dat vaardigheden en kwaliteiten vast staan en niet te ontwikkelen zijn. Dit leidt tot een tweedeling waarbij een leerling kan denken dat hij of zij simpelweg geen aanleg heeft, of zichzelf als een natuurtalent beschouwt. Leerlingen met een groei mentaliteit zijn ervan overtuigd dat veel oefenen, leren van fouten en het steeds opnieuw proberen resulteert in betere prestaties (Derksen et al., 2021).



Figuur 3.4: Schematische weergaven van het verschil tussen een groei en een statische mentaliteit (geciteerd uit: (Derksen et al., 2021))

Het gamemodel raakt de kern van de ontwikkeling van een op groei gerichte mentaliteit, vanuit de overtuiging dat prestaties en resultaten kunnen worden verbeterd wanneer feedback wordt gebruikt en inspanningen worden geleverd. Leerlingen ontwikkelen zelfvertrouwen en ervaren de intrinsieke tevredenheid die nodig is om vol te houden en nieuwe uitdagingen aan te gaan (McTighe & Willis, 2022).

3.4 Samenwerken, een 21^e-eeuwse vaardigheid

In de module die ontworpen wordt voor dit onderzoek zal de focus liggen op de vaardigheid samenwerken. Dit is een van de zogenaamde 21e-eeuwse vaardigheden. Het gaat hierbij om generieke vaardigheden en daaraan te koppelen kennis, inzicht en houdingen die nodig zijn om te functioneren in en bij te dragen aan de toekomstige samenleving.

In 2014 is er door het SLO een onderzoek uitgevoerd naar de mate van aandacht voor en integratie van de 21e-eeuwse vaardigheden in het funderend onderwijs (Primair- en voortgezet onderwijs) (SLO, 2019). Hieruit bleek dat de 21e-eeuwse vaardigheden nog weinig doelgericht en structureel aan de orde komen in het onderwijs. Er is beperkte aandacht voor de vaardigheden in landelijke leerplankaders, en in reguliere methodes komen ze weinig substantieel en systematisch voor. Aangezien leraren aangeven behoefte hebben aan meer kennis en inzicht in wat de vaardigheden concreet inhouden en aan lesmaterialen voor concrete houvast in de praktijk heeft SLO daarom gewerkt aan het concretiseren van deze vaardigheden (SLO, 2019, 2020).

Samenwerken is een vaardigheid die nauw aansluit bij communiceren. Bij communiceren ligt de nadruk meer op het effectief communiceren met anderen (je bewust zijn van je publiek en je communicatiedoel) en op zorgvuldig luisteren, terwijl het bij samenwerken vooral gaat om het omgaan met sociale en culturele verschillen in diverse teams, het managen van projecten en het begeleiden van anderen. Daarbij hoort kennis van gesprekstechnieken en van projectmatig werken. Houdingsaspecten betreffen onder andere het professioneel met anderen omgaan, respect tonen voor verschillen en open staan voor andere ideeën en waarden (SLO, 2020).

Samengevat draait samenwerken om:

- effectief communiceren;
- hulp vragen, geven en ontvangen;
- een proces inrichten om een gezamenlijk doel te bereiken;
- verschillende rollen bij jezelf en anderen (h)erkennen;
- onderhandelen en afspraken maken met anderen in een team;
- functioneren in heterogene groepen;
- respect voor verschillen;
- een positieve en open houding ten aanzien van andere ideeën.

Concreet bestaat samenwerken uit de vier verschillende disciplines: communiceren, taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team. Het SLO heeft de leerlijn over samenwerken uitgewerkt voor elke discipline. Binnen deze leerlijn zijn vier fasen uitgewerkt met doelen. De eerste drie fasen zijn voor primair onderwijs en fase vier is bedoeld voor het voortgezet onderwijs. Dit betekent dat er alleen een einddoel vastgesteld is voor het voortgezet onderwijs door het SLO. Echter worden er wel voorbeelden gegeven die gerelateerd aan eindtermen van verschillende vakken om verschillen tussen vmbo en havo-vwo inzichtelijk te maken (SLO, 2020).

Aangezien het in dit onderzoek gaat om leerlingen uit het eerste jaar vwo-plus zijn in Sectie 3.4.1 - 3.4.4 zowel de algemene leerdoelen uit fase drie voor bovenbouw primair onderwijs als fase vier voor het voortgezet onderwijs uitgewerkt. De leerdoelen uit fase drie zouden de leerlingen in theorie al behaald moeten hebben, maar de verwachting is dat hier nog enige aandacht aan besteed zou kunnen worden. De leerlingen, binnen dit onderzoek, zijn nog in de beginfase van de algemene leerdoelen voor het voortgezet onderwijs. Er zullen in de lessenserie dan ook leerdoelen geformuleerd worden die aansluiten op de leerdoelen voor bovenbouw primair onderwijs, daarnaast zullen deze leerdoelen zo geformuleerd worden dat er gewerkt wordt in de richting van de leerdoelen voor het voortgezet onderwijs.

3.4.1 Communiceren

Communiceren is een vaardigheid die leerlingen (gedeeltelijk) moeten beheersen om succesvol te kunnen samenwerken. In het primair onderwijs wordt hier aandacht aan besteed. Leerlingen zouden in relatie tot samenwerking aan het eind van deze periode in staat moeten zijn om:

- Een luisterende houding te laten zien in mimiek en lichaamshouding;
- praat en luistert met een specifiek doel, laat de ander uitpraten, stelt (vervolg) vragen, maakt aantekeningen, reageert op anderen (in dialoog en in groep);
- vraagt hulp om te leren en om iets zelf te kunnen;
- geeft feedback op ideeën, werkwijzen en personen;
- kan verschillende gesprekstechnieken toepassen.

Aan het einde van de periode in het voortgezet onderwijs moet de leerling in relatie tot samenwerken in staat zijn om:

- Interacteert op effectieve manier met anderen;
- luistert actief en weet dat dat onder meer betekent:
 - interesse tonen;
 - opmerkingen maken;
 - aantekeningen maken;
 - betekenis geven;
- vraagt hulp en feedback, geeft en ontvangt deze ook;
- herkent enkele communicatiestijlen.

Aangezien deze vaardigheid in relatie staat tot samenwerken zal er zeker gewerkt worden aan het ontwikkelen van deze vaardigheid. Echter is dit niet het primaire doel en zal er gedurende de module geen specifieke aandacht voor zijn.

3.4.2 Taakuitvoering en (team)rollen

Volgens de SLO zijn de leerlingen na het afronden van de periode op het primair onderwijs al in staat om:

- geeft samenwerking vorm door rollen en taken te benoemen en in overleg te verdelen;
- weet enigszins welke kennis, vaardigheden en persoonskenmerken goed passen bij bepaalde taken en rollen;

- vervult verschillende rollen in complexere projecten (uitgebreidere opdracht, grotere groep, meer diversiteit in de groep, langduriger samenwerking);
- houdt eigen taak in de gaten, communiceert hierover en werkt doelgericht.

Aan het einde van de gehele periode in het voortgezet onderwijs moet de leerling in staat zijn om:

- geeft samenwerking vorm door rollen en taken te benoemen en in overleg te verdelen;
- verbindt taken en rollen aan kennis, vaardigheden, persoonskenmerken en houding
- vervult verschillende rollen in complexere projecten (uitgebreidere opdracht, grotere groep, meer diversiteit in de groep, langduriger samenwerking);
- houdt de taakuitvoering van zichzelf en anderen in de gaten, relateert dit aan het te bereiken doel
- stelt zich kritisch en constructief op t.a.v. eigen werk en dat van anderen.

3.4.3 Organiseren

Volgens de SLO zijn de leerlingen na het afronden van de periode op het primair onderwijs al in staat om:

- onderhandelt en maakt afspraken met anderen in een team, om een gemeenschappelijk doel te behalen;
- kan het groepsbelang boven het eigenbelang stellen (is ook: zelfregulering);
- werkt volgens eigen planning;
- richt met anderen het samenwerkingsproces in (o.a. doel bepalen, hoofdlijn van het proces, overleg, taken afspreken);
- kijkt terug op hoe de samenwerking is verlopen en benoemt wat goed en minder goed ging.

Aan het einde van de gehele periode in het voortgezet onderwijs moet de leerling in staat zijn om:

- benoemt wat van belang is bij samenwerking;
- organiseert met anderen het samenwerkingsproces (o.a. doel bepalen, hoofdlijn van het proces, overleg, taken afspreken);
- onderhandelt en maakt afspraken met anderen in een team, om een gemeenschappelijk doel te behalen;
- neemt een standpunt in t.a.v. inhoud en samenwerking;
- monitort en evalueert het proces, analyseert situaties en doet suggesties voor (vervolg)acties;
- reflecteert op wat er is gedaan en trekt conclusies.

3.4.4 Werken in een team

Volgens de SLO zijn de leerlingen na het afronden van de periode op het primair onderwijs al in staat om:

- werkt met anderen samen, heeft aandacht en stelt zich medeverantwoordelijk op voor de deelname en het welbevinden van elke leerling;

- benoemt en benut in de samenwerking eigen sterke en zwakke punten en die van de ander (talenten van zichzelf en anderen);
- laat anderen in hun waarde en waardeert ieders inbreng.

Aan het einde van de gehele periode in het voortgezet onderwijs moet de leerling in staat zijn om:

- werkt met anderen samen, stelt zich coöperatief op, stimuleert en motiveert de groep, stelt zich medeverantwoordelijk op ten aanzien van de eigen bijdrage aan het groepsproces;
- benoemt en benut in de samenwerking eigen sterke en zwakke punten en die van de ander (talenten van zichzelf en anderen);
- laat anderen in hun waarde en waardeert ieders inbreng;
- is bereid en in staat te functioneren in heterogene groepen om samen een doel te bereiken (SLO, 2020).

4 ONTWERPEISEN

In dit hoofdstuk worden de ontwerpeisen beschreven waaraan het ontwerp moet voldoen. Deze worden gebruikt om het lesmateriaal te evalueren.

De eerste ontwerpeis komt voort uit de aanleiding van het onderzoek. In Sectie 1.1 wordt beschreven dat de inzet op het verhogen van de motivatie voornamelijk ligt in het toevoegen van extra uitdagend aanbod naast de regulieren lessen. Dit onderzoek focust op hoe de motivatie verhoogd kan worden binnen een vak. Vanuit deze achtergrond is de volgende ontwerpeis opgesteld:

- 1 De les(-senserie) moet erop gericht zijn de motivatie van leerlingen te verhogen.

Ontwerpeis twee tot en met zeven zijn ontwerpeisen die betrekking hebben op de kenmerken van de beroepscontext waar rekening mee gehouden moet worden in het ontwerp (van de Donk & van Lanen, 2022). Door de omvang van het onderzoek wordt er gebruik gemaakt van een bestaande module, waarop het gamemodel geïmplementeerd wordt. Dit heeft geresulteerd in de volgende ontwerpeis:

- 2 De les(-senserie) moet aansluiten op een bestaande module.

In Hoofdstuk 2 wordt toegelicht dat dit onderzoek uitgevoerd wordt in samenwerking met Pre-University. Dit resulteert in de praktische ontwerpeisen drie tot en met zes. De PAL's zullen de lessen Life & Science op het Bonhoeffer college verzorgen op basis van een al ontwikkelde module. Echter is het gamemodel dat geïmplementeerd wordt op de module nog aanpasbaar om ervoor te zorgen dat ontwerpeis één en drie uitvoerbaar zijn. Dit resulteert in ontwerpeis zeven.

- 3 De les(-senserie) moet uitgevoerd kunnen worden door PAL's.
- 4 Verplichte deelname aan bijeenkomst(en) ter ondersteuning van de PAL's om kennis met betrekking tot gamificatie te verhogen.
- 5 In de lessen moet tijd gereserveerd worden waarin de PAL'ers direct feedback kunnen geven aan de leerlingen op basis van evaluaties.
- 6 De voortgang van de leerlingen moet visueel weergegeven kunnen worden met een instrument waarin alleen de PAL's die voortgang kunnen toekennen.
- 7 De les(-senserie) moet aangepast kunnen worden, mocht daar behoefte aan zijn.

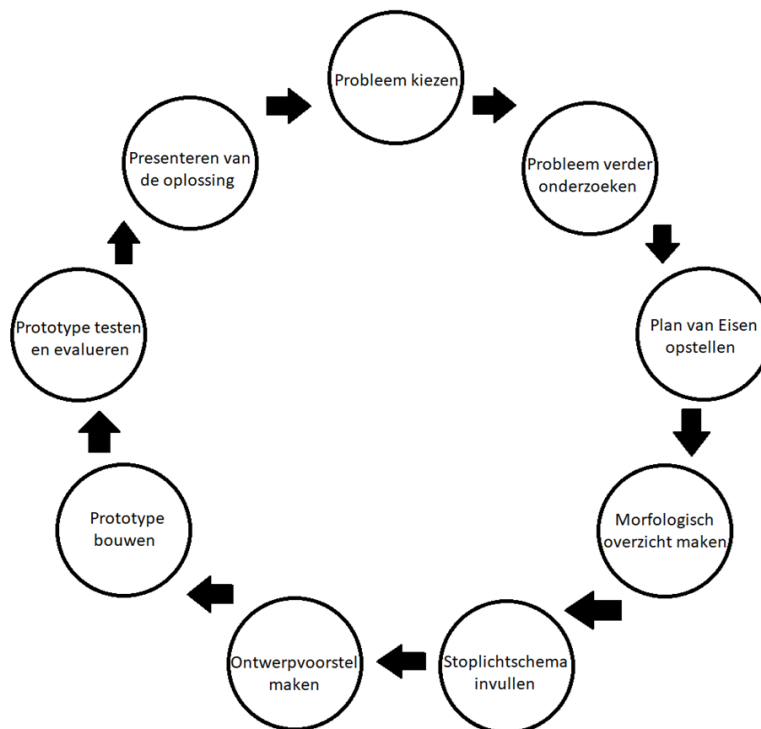
Ontwerpeisen acht tot en met elf komen voort uit de theorie zoals beschreven in Hoofdstuk 3 (van de Donk & van Lanen, 2022). In het theoretisch kader worden diverse elementen beschreven. Zo is feedback een noodzakelijk element binnen het onderwijs is om de motivatie van leerlingen te verhogen (van Ast et al., 2021; Kneyber et al., 2023; Wiliam, 2014), heeft het SLO beschreven dat samenwerken bestaat uit de vier disciplines: communiceren, taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team (SLO, 2020) en bij het spelen van spellen is er een beloning voor het behalen van doelstellingen (Koops, 2017).

- 8 In de les(-senserie) moeten regelmatige evaluaties geïmplementeerd worden om de vooruitgang van de deelnemers in samenwerkingsvaardigheden te meten (van Ast et al., 2021; Kneyber et al., 2023; William, 2014).
- 9 De les(-senserie) moet bijdragen aan de ontwikkeling van de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken op de gebieden taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team (SLO, 2020).
- 10 Er worden heterogene projectgroepen gemaakt door de PAL's (SLO, 2020).
- 11 De leerlingen worden beloond bij het behalen van vooraf vastgestelde doelstellingen (Derksen et al., 2021).

5 LESSENSERIE

5.1 Life & Science Module Verzorgende Robots

Voor dit ontwerp wordt er op een bestaande Life & Science module een extra laag geïmplementeerd. Het gaat hierbij om de module 'Verzorgende Robots'. In deze module doorlopen de leerlingen in tien lessen het ontwerpproces, waar ze in vorige module kennis mee gemaakt hebben. Het gebruikte ontwerpproces is visueel gemaakt in Figuur 5.1.



Figuur 5.1: Het ontwerpproces zoals geïntroduceerd in Life & Science

In dit project wordt het thema verzorgende robots gepresenteerd aan de leerlingen; verder is er de vrijheid om in groepjes een probleem uit te zoeken en te onderzoeken. De verwachting is dat leerlingen innovatieve hulpmiddelen ontwerpen die het leven van een hulpbehoevende makkelijker kunnen maken. Met hulpbehoevenden kun je denken aan blinden, doven, ouderen of mensen met een lichamelijke handicap die problemen hebben met alledaagse situaties. De groepjes werken elk aan een eigen oplossing en doorlopen de stappen van het ontwerpproces. Ze gaan hun uiteindelijke ontwerpvoorstel realiseren in een prototype en deze leren pitchen. Het eindproduct dat de leerlingen opleveren is een prototype van hun zelfbedacht hulpmiddel. Daarnaast hebben ze een volledig verslag en presentatie over hun ontwerpproces met een uitleg van het prototype.

5.2 Geïmplementeerde lessenserie

De module zoals beschreven in Sectie 5.1 is gebruikt als basis, hierop is een extra laag geïntegreerd waarin gamificatie gebruikt wordt om de 21^e-eeuwse vaardigheid samenwerken aan te leren. Hiervoor zijn op basis van de leerdoelen zoals geformuleerd door het SLO in Sectie 3.4, leerdoel opgesteld voor de lessenserie. Aan deze leerdoelen worden zogenaamde ervaringspunten (XP) gekoppeld. De XP vormen een essentieel onderdeel van gamificatie. In games wordt XP gebruikt om de voortgang en prestaties van spelers te meten. Binnen het onderwijs kan XP ingezet worden om studenten te motiveren en hun voortgang bij het behalen van leerdoelen inzichtelijk te maken (Koops, 2017).

In Tabel 5.1 zijn de leerdoelen opgedeeld in de drie disciplines waaruit de vaardigheid samenwerken is opgebouwd (SLO, 2020). Hierbij is de discipline communiceren buiten beschouwing gelaten, omdat communiceren een op zichzelf staande vaardigheid is die al (gedeeltelijk) beheerst moet worden voordat de vaardigheid samenwerken aangeleerd kan worden.

De leerlingen kunnen....

Taakuitvoering en (team)rollen

de vier verschillende teamrollen; Gespreksleider, Schrijver, Tijdbe-waker en materiaalmeester uitleggen.	-
de teamrollen verdelen over de projectgroep	Max 4 XP
uitleggen waarom een teamlid een bepaalde team rol vervult	Max 8 XP
aangeven of ze de taken die bij hun rol horen uitvoeren	Max 4 XP
aangeven waarom ze vinden dat ze de taken uitvoeren die bij hun rol horen door het gebruik van een voorbeeld	Max 12 XP
een tip/top geven die passend is bij de rol en de beoordeling van deze rol	Max 12 XP

Organiseren

een planning maken voor tenminste 1 les bestaande uit alle taken die uitgevoerd moeten worden om de stap van het ontwerpproces succesvol af te ronden	Max 4 XP
de verschillende taken eerlijk verdelen over de groep	Max 4 XP
zichzelf beschikbaar stellen voor een nieuwe taak als ze die van zichzelf hebben afgerond.	Max 4 XP

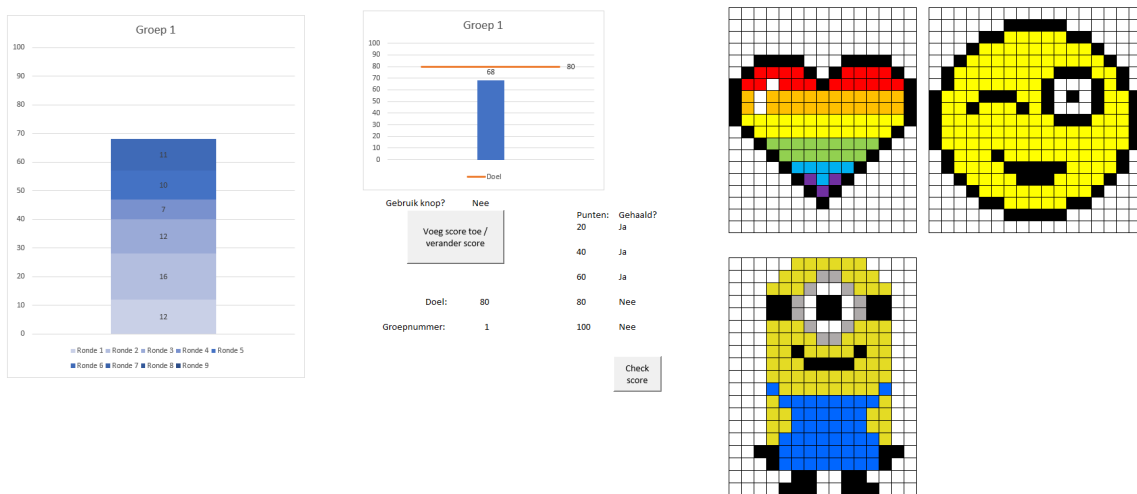
Werken in een team

aangeven hoe de samenwerking gaat	Max 8 XP
elkaar laten uitspreken	Max 4 XP
naar elkaar luisteren	Max 4 XP
handelen naar de gedeeltelijke verantwoordelijkheid. Voorbeelden hiervan: <ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen vragen hoe ver de groepsleden zijn • Leerlingen vragen hulp aan groepsleden als ze vast lopen • Leerlingen tonen interesse in de taken van andere groepsge-noten. 	Max 8 xp

Tabel 5.1: De gebruikte leerdoelen opgedeeld in de drie disciplines waaruit de vaardigheid samenwerken bestaat.

Met behulp van werkbladen zijn er regelmatige evaluaties geïmplementeerd in de lessenserie. Een uitgebreid overzicht van de lessenserie met lesvoorbereidingen waarin aangegeven is hoe de leerdoelen verdeeld zijn over de lessen en de gebruikte werkbladen is te vinden in Appendix C.2.

De werkbladen worden door de leerlingen ingevuld en met de PAL'er besproken. De PAL geeft feedback aan de groep die aansluit op de voortgang van het desbetreffende leerdoel. Wanneer de leerlingen laten zien deze leerdoelen succesvol uit te voeren kent de PAL'er in bijzijn van de leerlingen het desbetreffende aantal XP toe. Voor het toekennen van XP is een dashboard in Excel ontwikkeld. De Excel is beveiligd en wordt opgeslagen op de laptop van de leerling met de teamrol van materiaalmeester. Door middel van het dashboard in Excel wordt visueel zichtbaar hoever de groep als geheel zichzelf ontwikkeld heeft in het samenwerken. Een screenshot van het dashboard is zichtbaar in Figuur 5.2. Een uitgebreide uitleg van het dashboard is te vinden in Appendix C.1.



Figuur 5.2: Het dashboard waarin de verdiende XP's bijgehouden worden en waar stickers verdiend kunnen worden als beloning

6 METHODE

In dit hoofdstuk worden eerst de elf ontwerpeisen uit Hoofdstuk 4 gebruikt in Tabel 6.1 om een samenvatting te geven van de gebruikte methodes. Hierna zullen in Sectie 6.1 - 6.4 de aanpak van het onderzoek, de respondenten, de manier van dataverzameling en data analyse besproken uitgebreid worden.

	Vragenlijst	Groepsinterview leerlingen	Groepsinterview PAL's	Reflectie experts
1. De les(-senserie) moet erop gericht zijn de motivatie van leerlingen te verhogen.	x	x	x	
2. De les(-senserie) moet aansluiten op een bestaande module.			x	x
3. De les(-senserie) moet uitgevoerd kunnen worden door PAL's.			x	x
4. Verplichte deelname aan bijeenkomst(en) ter ondersteuning van de PAL's om kennis met betrekking tot gamificatie te verhogen.			x	x
5. In de lessen moet tijd gereserveerd worden waarin de PAL'ers direct feedback kunnen geven aan de leerlingen op basis van evaluaties.		x	x	
6. De voortgang van de leerlingen moet visueel weergegeven kunnen worden met een instrument waarin alleen de PAL's die voortgang kunnen toekennen.		x	x	x
7. De les(-senserie) moet aangepast kunnen worden, mocht daar behoefte aan zijn.		x	x	
8. In de les(-senserie) moeten regelmatige evaluaties geïmplementeerd worden om de voortgang van de deelnemers in samenwerkingsvaardigheden te meten.		x	x	x
9. De les(-senserie) moet bijdragen aan de ontwikkeling van de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken op de gebieden taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team.		x	x	x
10. Er worden heterogene projectgroepen gemaakt door de PAL's.		x	x	
11. De leerlingen worden beloofd bij het behalen van vooraf vastgestelde doelstellingen.		x	x	x

Tabel 6.1: Overzicht welke onderzoeksmethoden voor het verzamelen van data de verschillende eisen dekken.

6.1 Procedure

Dit ontwerponderzoek bestaat uit twee fasen. In de eerste fase is een literatuuronderzoek uitgevoerd. In dit literatuuronderzoek is het onderwijsprobleem, beschreven in de inleiding (Hoofdstuk 1), verkend. De resultaten van het literatuuronderzoek vormden de basis voor de ontwerpeisen, zoals uiteengezet in Hoofdstuk 4. In de tweede fase zijn deze eisen toegepast bij het ontwerpen van de lessenserie. Tijdens deze ontwerpfase was er regelmatig overleg met experts, wat heeft bijgedragen aan het definitieve ontwerp. Het eindontwerp is te vinden in Appendix C.1 en C.2.

De implementatie van het ontwerp is begonnen voor de afronding van het gehele ontwerp om de mogelijkheid te behouden aanpassingen te maken in de opzet. De lessenserie bestaat uit negen lessen voor vwo+ leerlingen uit het 1^e leerjaar. Deze lessen vonden plaats op het Bonhoeffer College (locatie van der Waalslaan) in Enschede.

De dataverzameling binnen dit onderzoek bestond uit een aantal onderdelen. De motivatie van de leerlingen is twee keer bepaald met behulp van de vragenlijst zoals opgesteld door Kester (2018). De eerste keer vond voor het implementeren van het ontwerp plaats, de tweede keer nadien. De ontwerpeisen zijn daarnaast getest met behulp van groepsinterviews met zowel de leerlingen als de PAL's en een expert review. Gebaseerd op de verzamelde data is het ontwerp geanalyseerd.

Voordat begonnen is met het verzamelen van de data is de onderzoeksaanpak goedgekeurd door de ethiekcommissie van de faculteit BMS (Behavioural, Management and Social Sciences) van de Universiteit Twente. De aanvraag is te vinden in Appendix A.1. Verder zijn leerlingen en ouders geïnformeerd over het onderzoek; de hiervoor gebruikte brief is te vinden in Appendix A.2. Deze brief gaf ouders/verzorgers en/of leerlingen ook de mogelijkheid om te weigeren mee te werken aan het verzamelen van de data.

6.2 Respondenten

6.2.1 Leerlingen 1 vwo+

Het ontwerp is uiteindelijk geïmplementeerd in de lessen van twee klassen vwo+ leerlingen uit het 1^e leerjaar. Deze lessen vonden plaats op het Bonhoeffer College (locatie van der Waalslaan) in Enschede. Beide klassen bestaan uit 21 leerlingen.

6.2.2 Expert

Gedurende dit ontwerponderzoek is er contact geweest met drie experts, werkzaam bij Pre-University. Het gaat hierbij om Silke Heesen (Projectleider kwaliteit & ontwikkeling, Pre-U Junior), Sander Wenderich (Projectleider Pre-U & Innovatie) en Koen Krabbe (VO-expert). Koen is naast zijn werkzaamheden als VO-expert, de verantwoordelijke docent voor Life & Science op het Bonhoeffer College.

6.2.3 PAL's

De les(senserie) is uitgevoerd door PAL's vanuit het Pre-University programma van de Universiteit Twente. De PAL's doceren als UT-studenten het vak Life & Science met behulp van lesmateriaal dat ontwikkeld is in samenwerking met het Bonhoeffer college en Pre-U. De PAL's voeren deze werkzaamheden uit onder begeleiding van de verantwoordelijke life & Science docent.

6.3 Instrumenten

6.3.1 Vragenlijst

Om te meten of de motivatie van leerlingen na het toepassen van het ontwerp veranderd is, is er gekozen voor een kwantitatieve aanpak. We willen zo veel mogelijk respondenten kunnen benaderen. Daarom is er besloten om gebruik te maken van een vragenlijst. Zoals beschreven in Sectie 3.1 is er gekozen voor de vragenlijst zoals gebruikt door Kester (2018), deze vragenlijst is bijgevoegd in Appendix B.1. De keuze is op deze vragenlijst gevallen omdat deze beschikbaar is in het Nederlands en de vragenlijst relatief weinig vragen bevat. Beide aspecten maken het minder gecompliceerd om af te nemen in de onderwijspraktijk. Daarnaast heeft het gemaakte onderscheid tussen de vier schalen van motivatie eraan bijgedragen dat er gekozen is om deze vragenlijst te gebruiken binnen dit onderzoek, dit onderscheid zal namelijk interessant zijn voor de uiteindelijke conclusie van dit onderzoek.

De vragenlijst is twee keer afgenomen. De eerste keer was voor het toepassen van de ontworpen lessenserie, dit kan gezien worden als nulmeting. De vragenlijst is voor de tweede keer afgenomen na de lessenserie met gamificatie. De resultaten van beide afnames zijn vergeleken, in Sectie 6.4 wordt beschreven hoe de data geanalyseerd is.

6.3.2 Interviews

Met behulp van een kwalitatieve aanpak is geprobeerd de bevindingen van de bovenstaande kwantitatieve aanpak te valideren. Hiervoor zijn een aantal groepsinterviews met zowel leerlingen als de PAL's afgenomen. Bij het afnemen van de interviews is gekozen voor een semi-structureerd interview met open vragen. Dit betekent dat van tevoren een leidraad is opgesteld, maar wanneer de respondenten iets interessants noemen zal er doorgevraagd worden (van de Donk & van Lanen, 2022). De leidraad voor de interviews is bijgevoegd in Appendix B.2 en B.3.

6.3.3 Expert reviews

Om de kwantitatieve aanpak op meerdere manieren te beoordelen is er voor gekozen om naast de groepsinterviews, de experts een expert review te laten schrijven. De experts zijn gevraagd het ontwerp te evalueren op de ontwerpeisen: twee, drie, vier, zes, acht, negen en elf.

6.4 Analyse

6.4.1 Vragenlijst

De vragenlijsten zijn geanalyseerd met behulp van het Excel-format zoals bijgevoegd bij de vragenlijst. Het Excel-format analyseert de vragenlijsten aan de hand van de verschillende schalen van motivatie zoals beschreven in Tabel 3.1. In het Excel-format wordt de betrouwbaarheid, het gemiddelde en de standaardafwijking per schaal berekend.

De betrouwbaarheid van de schalen van de vragenlijst wordt berekend met de Cronbach's alpha, wat de consistentie meet in de antwoorden van respondenten op stellingen binnen een bepaalde schaal. Hoe hoger de Cronbach's alpha hoe consistentere de respondenten hebben geantwoord op de stellingen en hoe hoger de betrouwbaarheid van je schaal daarmee is. Een waarde groter dan 0.70 houdt in dat het instrument betrouwbaar is en dat de resultaten van de vragenlijst gebruikt kunnen worden voor interpretatie Kester (2018).

Volgens Kester (2018) geldt dat een gemiddelde score van de schalen intrinsieke motivatie, geïdentificeerde motivatie en de externe motivatie boven de 3 en een gemiddelde score van de

schaal amotivatie onder de 3 erop duidt dat de leerlingen gemotiveerd zijn voor het onderwijs. De scores bij de schalen van de twee afgenomen vragenlijsten geven dus een indicatie van de verandering in motivatie. Een hogere score op intrinsieke motivatie, geïdentificeerde motivatie en externe motivatie in combinatie met een lagere score op amotivatie wijst dus op een toename van de motivatie bij leerlingen en vice versa.

6.4.2 T-test

De T-test wordt toegepast op de data verkregen uit de vragenlijst. Hiermee wordt aangetoond in hoeverre de verschillen significant zijn.

6.4.3 Interview

De interviews zijn auditief geregistreerd, van deze opnamen worden samenvattingen van gemaakt. Deze worden geanalyseerd aan de hand van de ontwerpeisen.

6.4.4 Expert reviews

De experts beoordelen de ontworpen lessenserie aan de hand van de ontwerpeisen. Vervolgens schrijven ze zelf een review, welke gebruikt wordt om de ontwerpeisen te evalueren.

7 RESULTATEN

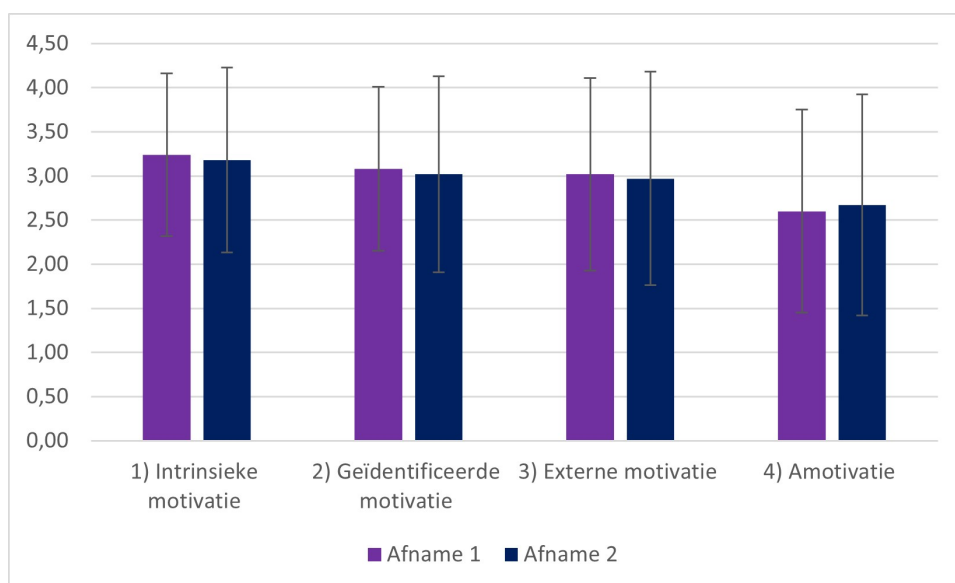
In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd aan de hand van de in Hoofdstuk 4 gedefinieerde ontwerpeisen. In Hoofdstuk 6 is te lezen welke data ingezet wordt bij het formuleren van de resultaten bij elke ontwerpeis.

7.1 Toetsing ontwerpeisen

1. De les(-senserie) moet erop gericht zijn de motivatie van leerlingen te verhogen.

Zoals beschreven in Hoofdstuk 6 komt de data waarop deze resultaten gebaseerd worden vanuit de vragenlijst ingevuld door de leerlingen voor het implementeren van gamificatie en na de module waarin gamificatie geïmplementeerd is en het groepsinterview met zowel leerlingen als PAL's.

De resultaten uit de vragenlijst zijn onderverdeeld in de vier schalen van motivatie. De scores voor elke schaal kunnen van 0 tot en met 5 variëren. De resultaten uit de vragenlijst zijn per schaal afgebeeld in Figuur 7.1. Hierin zijn de scores van de eerste afname naast de scores van de tweede afname gezet. Met de foutbalken is de standaardafwijking voor de scores weergegeven. De exacte resultaten van de vragenlijst zijn weergegeven in Appendix D.1. Hierin zijn niet alleen de scores voor elk van de schalen weergegeven, maar ook de scores bij elk van de vragen.



Figuur 7.1: Analyse motivatie

De data uit de vragenlijst zijn verder geanalyseerd doormiddel van een T-test. Hieruit komt

dat de verschillen niet significant zijn. De waardes behorend bij de verschillende schalen van motivatie zijn opgenomen in Tabel 7.1.

Intrinsieke motivatie	t = 0,34 ; p = 0,74
Geïdentificeerde motivatie	t = 0,39 ; p = 0,70
Externe motivatie	t = 0,31 ; p = 0,76
Amotivatie	t = - 0,35 ; p = 0,73

Tabel 7.1: Analyse van mogelijke groei op de verschillende schalen van motivatie met behulp van de T-test.

Ondanks dat er volgens de kwantitatieve data geen significant verschil aangetoond kan worden komt er uit de kwalitatieve data een ander beeld naar voren. Tijdens het proces zijn er veranderingen aangebracht waar dit verschil mee te verklaren is. Zo is er naast de oorspronkelijke beloning van XP's en stickers toegevoegd dat leerlingen bij het behalen van het doel chocolade uit een minimix ontvangen.

Een uitspraak van de leerlingen gedurende het interview is dat de leerlingen zelf vonden dat ze beter gingen werken door de beloning, omdat de chocolade erg lekker was en het geluk stofjes veroorzaakt waardoor je beter gaat werken.

De PAL's ondersteunen deze uitspraak, echter zien ze wel verschillen in de klassen. In de ene klas werd er slechts tijdelijk enthousiast gereageerd op de beloningen, terwijl de andere klas juist beter ging werken zodra ze chocolade konden verdienen. De PAL's observeerden ook dat er een verschil te zien is met een beloning die voor de leerling interessanter is.

Het grootste effect was op leerlingen die competitief zijn ingesteld. Daarnaast zien ze dat de leerlingen nu echt meteen aan de slag gingen in plaats van vlak voor de deadline. In dat opzicht werkt het erg goed op de motivatie. De PAL's geven ook aan dat ze een verhoging in de motivatie van de leerlingen verwachten zolang de mogelijkheid er is om te verbeteren verwachten de PAL's een verhoging in de motivatie van de leerlingen.

2. De les(-senserie) moet aansluiten op een bestaande module.

Volgens de PAL's is het toepassen van gamificatie op deze manier erg zinnig. In de module moeten de leerlingen namelijk in groepen samenwerken. De experts beschrijven de (her)ontwikkelde lessenserie als een innovatieve toevoeging aan de bestaande module. In feite is er op de bestaande lesinhoud een extra laag toegevoegd.

3. De les(-senserie) moet uitgevoerd kunnen worden door PAL's.

De les(senserie) heeft er volgens de PAL's als ondersteuning gefungeerd bij begeleiden van de vaardigheid samenwerken. Wel resulteerde deze werkvorm erin dat de PAL's zichzelf gingen opsplitsen. Eén begeleider had de focus op het inhoudelijke deel van de module en gaf de leerlingen daar feedback en ondersteuning op. De andere begeleider ging de klas rond met de focus op het gamificatie deel; feedback geven, in gesprek gaan, EXCEL bijwerken.

De experts geven aan dat de lessenserie zo ontworpen is dat het met voldoende begeleidende informatie kan worden uitgevoerd door de PAL's. De bondige, duidelijke lesvoorbereidingsformulieren bij alle lessen zorgen er dan ook voor dat de PAL's een eind komen. Wel is het belangrijk dat de didactiek rond gamificatie goed begrepen (en toegepast wordt) en dat valt momenteel nog buiten de standaard training die Pre-U studenten krijgen.

4. Verplichte deelname aan bijeenkomst(en) ter ondersteuning van de PAL's om kennis met betrekking tot gamificatie te verhogen.

Experts geven aan dat de PAL's gedurende dit traject extra uitleg en informatie over gamificatie kregen tijdens wekelijkse ondersteunende bijeenkomsten. Op deze manier konden zij de lessenserie effectief implementeren en wisten ze hoe ze de leerlingen konden motiveren met behulp van de gamificatie-elementen. Goed voor het succes, maar niet realistisch voor een duurzame implementatie.

De PAL's geven aan dat de begeleiding geen grote belasting is, omdat het samenviel met het wekelijkse voorbereidingsmoment. Echter verwachten ze zelf dat een moment, aan het begin van de module, waarin besproken wordt wat de verwachting is in combinatie met een duidelijke handleiding en een intervisie moment halverwege wel meerwaarde heeft.

5. In de lessen moet tijd gereserveerd worden waarin de PAL'ers direct feedback kunnen geven aan de leerlingen op basis van evaluaties.

Tijdens de lessen splitsten de PAL's hun taken op. Eén begeleider concentreerde zich op het inhoudelijke deel van de module, waarbij hij de leerlingen van feedback en ondersteuning voorzag. De andere begeleider richtte zich op het gamificatie-aspect van de les, inclusief het geven van feedback, het voeren van gesprekken en het bijwerken van Excel. Deze opsplitsing maakte het mogelijk om zowel inhoudelijke als gamificatie gerichte feedback te geven.

Echter, deze aanpak is niet altijd optimaal in lessen met veel inhoudelijke deadlines, waar lange wachttijden voor kunnen ontstaan. Daarom is het belangrijk om de context van de lesinhoud en deadlines mee te nemen bij de implementatie van gereserveerde feedback tijd, om de effectiviteit van de begeleiding en ondersteuning door PAL's te optimaliseren.

6. De voortgang van de leerlingen moet visueel weergegeven kunnen worden met een instrument waarin alleen de PAL's die voortgang kunnen toekennen.

Bij het beoordelen van de voortgang van de leerlingen is gebleken dat de huidige methoden voor beloning en voortgangsregistratie herkend worden door de leerlingen als beloningen. In een klas meldden de leerlingen dat ze beloond werden met stickers en chocolade. In de andere klas werd dezelfde beloning benoemd, met de toevoeging van XP's.

De PAL's, die verantwoordelijk zijn voor het toekennen van de XP's, maakten gebruik van een Excel-sheet dat vergrendeld was. Dit bleek omslachtig, omdat de sheet telkens ontgrendeld en opnieuw vergrendeld moest worden. Bovendien was het voor de leerlingen niet duidelijk hoe het Excel-overzicht werkte. Hierdoor stopten de PAL's met het vergrendelen van de sheet en adviseerden ze om over te stappen naar een platform waar de XP's centraal bijgehouden worden en waar duidelijk vermeld staat hoeveel XP's bij elk leerdoel horen. Ook suggereerden de PAL's de implementatie van een centraal dashboard waarin de voortgang van alle groepen zichtbaar is, om competitie te bevorderen, eventueel anoniem vanwege privacyoverwegingen.

Experts bevestigden dat er een instrument ontwikkeld is dat exclusief toegankelijk is voor PAL's, maar dat dit momenteel beperkt blijft tot een Excel-overzicht. Sander benadrukte dat er nog winst te behalen is in de manier waarop de voortgang wordt bijgehouden.

7. De les(-senserie) moet aangepast kunnen worden, mocht daar behoefte aan zijn.

Uit de groepsinterviews met zowel leerlingen als PAL's kwam naar voren dat de huidige opzet van de lessenserie enige aanpassingen behoeft om beter in te spelen op de behoeften en reacties van de leerlingen. Leerlingen uit klas 1 gaven aan dat het niet meteen duidelijk was dat ze beloond werden voor een goede samenwerking. Dit wijst op een tekortkoming in de communicatie van de beloningscriteria. Leerlingen uit klas 2 gaven hier geen specifieke feedback over.

De PAL's merkten op dat de meeste stickers geen enthousiasme opwekten bij de leerlingen, met uitzondering van de minion-stickers die wel in de smaak vielen. Daarentegen zorgden de,

op een later ingevoerd moment, chocolaatjes duidelijk voor een hogere mate van activiteit en betrokkenheid onder de leerlingen.

8. In de les(-senserie) moeten regelmatige evaluaties geïmplementeerd worden om de vooruitgang van de deelnemers in samenwerkingsvaardigheden te meten.

In de lessenserie werd het belang van regelmatige evaluaties om de voortgang van de deelnemers in samenwerkingsvaardigheden te meten, duidelijk naar voren gebracht. Uit de groepsinterviews met zowel leerlingen als PAL's kwamen waardevolle inzichten naar voren.

De Leerlingen vonden de feedback van de PAL's erg goed en nuttig, ondanks dat ze deze niet altijd als feedback herkenden. Het bleek dat de leerlingen zich niet altijd bewust waren van het feit dat ze feedback kregen, wat erop wijst dat dit duidelijker benoemd had kunnen worden. Toch werd de gegeven feedback zeer gewaardeerd en hielp het hen om hun samenwerking te verbeteren.

De werkbladen zorgde ervoor dat de PAL's bewuster contact zochten met alle groepen. Groepen die overduidelijk niet lopen wordt zeker wel aandacht aan besteed, maar dankzij de werkbladen had de PAL een beter overzicht over alle groepen en het individu. De werkbladen worden ook echt heel eerlijk ingevuld, terwijl in een gesprek dit vaak moeizaam gaat.

De experts benoemen dat de charme van de manier waarop de gamificatie geïmplementeerd is, is dat dit integraal onderdeel van de didactiek is. Door middel van werkbladen zijn er verschillende evaluatiemomenten geweest om de voortgang van de leerlingen en de effectiviteit van de vernieuwde lessenserie te meten. Deze momenten zorgen ervoor dat er een continue feedbackloop is ontstaan en dat zowel de leerlingen als de lessenserie zelf voortdurend werden verbeterd.

9. De les(-senserie) moet bijdragen aan de ontwikkeling van de 21^e-eeuwse vaardigheid samenwerken op de gebieden taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team.

De lessenserie had als doel de ontwikkeling van de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken te bevorderen, met name op de gebieden taakuitvoering, (team)rollen, organiseren en werken in een team. Uit de evaluaties van zowel leerlingen als PAL's en experts kwamen verschillende inzichten naar voren.

In beide klassen zijn er leerlingen die aangeven zichzelf ontwikkeld te hebben op het gebied van samenwerken sinds de start op de middelbare school.

De PAL's hadden gemengde ervaringen met de verschillende teamrollen. De rol van Materiaalmeester bleek zeer nuttig, omdat één leerling per groep verantwoordelijk was voor het vragen van spullen. De rol van Gespreksleider werd ook als positief ervaren, aangezien PAL's hier goed feedback op konden geven. De rol van Schrijver werd echter niet goed begrepen door de leerlingen, wat de effectiviteit ervan verminderde. De rol van Tijdbewaker werkte vooral goed bij het halen van deadlines tijdens de les. PAL's benadrukten het belang van verantwoordelijkheid nemen door de leerlingen, wat cruciaal was voor het succes van de lessenserie.

Experts bevestigden de focus van de module op samenwerken en prezen de opdeling in verschillende disciplines zoals communiceren, taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team. Ze merkten op dat deze disciplines duidelijk terugkwamen in de leerdoelen van de lessen en dat er synergie was in hoe ze gecombineerd werden. Een suggestie was om reflectie- en evaluatiemomenten in te bouwen aan het einde van de module om de voortgang op specifieke leerdoelen zoals 'elkaar laten uitpraten' en 'naar elkaar luisteren' te meten.

10. Er worden heterogene projectgroepen gemaakt door de PAL's.

De PAL's hadden een gemengde kijk op de groepsindeling. Ze waardeerden het feit dat ze zelf de groepen hadden samengesteld, omdat dit hielp bij het voorkomen van uitsluiting van bepaalde leerlingen in de klas. Echter, ze erkenden dat sommige groepen beter op niveau ingedeeld hadden kunnen worden. Sommige groepen werkten verrassend goed samen, terwijl andere groepen dramatisch waren vanwege persoonlijkheidsconflicten en verschillen in werkstijlen.

Een klas beschreef de samenwerking in groepen als uitdagend en zelfs "verschrikkelijk". Leerlingen benadrukten dat veel groepen niet goed functioneerden vanwege gebrekkige samenwerking en de aanwezigheid van leerlingen die weinig bijdroegen aan de taakuitvoering. Deze situatie werd door de leerlingen als "super moeilijk" beschreven. De andere klas was hier iets milder in. Een opvallend punt was dat leerlingen niet per se met hun beste vrienden werden ingedeeld. Leerlingen gaven aan dat het gemakkelijker is om effectief samen te werken wanneer ze elkaar goed kennen, en zij pleitten ervoor om vaker met vrienden in groepen te worden ingedeeld. Als oplossing stelden ze voor om tweetallen te vormen en vervolgens twee van deze tweetallen te combineren tot een groep van vier, in de hoop op betere samenwerking.

11. De leerlingen worden beloond bij het behalen van vooraf vastgestelde doelstellingen.

In de klassen werden leerlingen beloond met XP's, stickers en chocolade. Hoewel de intentie achter XP's was om te belonen, beschouwden leerlingen dit eerder als een andere vorm van beoordeling in plaats van een echte beloning. De stickers werden niet erg enthousiast ontvangen. De chocolade daarentegen werd positief gewaardeerd, en leerlingen suggereerden zelfs dat chips een alternatieve en gewaardeerde beloningskeuze zouden zijn.

De PAL's gaven gemengde feedback op de beloningsvormen. Hoewel ze het gebruik van XP's acceptabel vonden, merkten ze op dat het lastig was om consistentie te behouden in hoe XP's werden toegekend en gecommuniceerd naar de leerlingen. De stickers werden door leerlingen niet enthousiast ontvangen, behalve de minion-variant. Chocolade bleek effectief te zijn in het verhogen van de betrokkenheid van leerlingen.

8 CONCLUSIE

Nederlandse scholen bieden vaak extra uitdagende activiteiten aan om leerlingen te motiveren, maar de reguliere lessen zelf blijken vaak niet aangepast te worden. Voor het vak Life & Science op het Bonhoeffer College werd echter besloten tot een herontwikkeling om de lessen beter aan te laten sluiten bij de belevingswereld en de actualiteit. Een mogelijke toepassing is om gamificatie te gebruiken om vaardigheden te verbeteren en de lessen interessanter te maken. Voordat gamificatie geïmplementeerd wordt, is er praktijkonderzoek gedaan naar de effecten van gamificatie op de motivatie van leerlingen binnen het curriculum van Life & Science, specifiek gericht op de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken. In deze sectie wordt de ontwerpvraag beantwoord: *In hoeverre kan het toepassen van gamificatie in een lessenserie gericht op het aanleren van de 21^e-eeuwse vaardigheid samenwerken de motivatie van leerlingen positief beïnvloeden?*

De implementatie van gamificatie in een lessenserie gericht op het aanleren van de 21e-eeuwse vaardigheid samenwerken kan de motivatie van leerlingen positief beïnvloeden, mits de ontwerpeisen zorgvuldig worden toegepast en aangepast op basis van feedback. De volgende conclusies kunnen worden getrokken op basis van de gestelde ontwerpeisen:

- Verhoging van motivatie door beloningen: De lessenserie kan effectief zijn in het verhogen van de motivatie van leerlingen, vooral als de beloningen aantrekkelijk zijn. Verschillende klassen reageerden echter anders op de beloningen, wat suggereert dat het type beloning cruciaal is voor de effectiviteit.
- Integratie met bestaande modules: De gamificatie-aanpak kan zo geïmplementeerd worden dat het goed aansluit op bestaande modules. Dit verbetert de leerervaring en maakt de implementatie eenvoudiger.
- Uitvoerbaarheid door PAL's: De lessenserie kan door PAL's worden uitgevoerd, maar vereist wel extra training in gamedidactiek. Een heldere lesvoorbereiding en taakverdeling tussen PAL's zijn essentieel voor de effectieve uitvoering.
- Ondersteunende bijeenkomsten voor PAL's: Verplichte ondersteunende bijeenkomsten verhogen de kennis van gamificatie bij PAL's, maar de frequentie moet geoptimaliseerd worden. Een training en een intervisie moment zijn voldoende.
- Gereserveerde feedbacktijd: Het reserveren van tijd voor directe feedback van PAL's is effectief, mits rekening wordt gehouden met lesinhoud en deadlines om wachttijden te minimaliseren.
- Dashboard: Het huidige systeem voor het weergeven van voortgang is functioneel maar kan verbeterd worden met een gebruiksvriendelijker platform dat competitie bevordert en privacy waarborgt.
- Aanpasbaarheid van de lessenserie: De lessenserie moet flexibel zijn om effectief in te spelen op de behoeften en reacties van leerlingen, met een focus op duidelijke communicatie.

- **Regelmatige evaluaties:** Regelmatige evaluaties zijn cruciaal voor het meten en verbeteren van vaardigheden. Deze zorgen voor continue feedback en verbetering van zowel leerlingen als de lessenserie.
- **Ontwikkeling van samenwerkingsvaardigheden:** De lessenserie draagt bij aan de ontwikkeling van samenwerkingsvaardigheden, hoewel er verschillen in effectiviteit zijn tussen klassen. Door reflectie- en evaluatiemomenten toe te voegen, kan de effectiviteit verder verbeterd worden.
- **Heterogene projectgroepen:** De samenstelling van groepen speelt een cruciale rol in de effectiviteit van samenwerkingsactiviteiten. Het is belangrijk om zowel persoonlijke voorkeuren als leerbehoeften van leerlingen mee te nemen bij het indelen van groepen.
- **Beloning bij doelstellingen:** Beloningsmethoden moeten zorgvuldig overwogen en afgestemd worden op de behoeften van de leerlingen. Structurering en communicatie over XP's moeten verbeterd worden om hun potentieel als beloningsinstrument te benutten.

9 DISCUSSIE

9.1 Reflectie onderzoek

Het ontwerp is geïntroduceerd aan de PAL's en vervolgens geïmplementeerd voor de duur van negen lessen. Gedurende de implementatie was er wekelijks contact om de voortgang te bespreken en de nieuwe les te introduceren. Tijdens deze contact momenten werd het al snel duidelijk dat de leerlingen nauwelijks reageerden op beloning door middel van XP's en stickers. Daarom is ervoor gekozen om aan de beloning chocolade toe te voegen. Groepen die een sticker behaalde kregen daarnaast ook een chocolaatje uit de minimix. Dit had een positief effect op het onderzoek, maar is geen oplossing voor de implementatie van gamificatie voor 3 jaar, de complete duur van het vak Life & Science.

Uit de wekelijkse contact momenten bleek ook dat er niet elke les tijd is om naast het inhoudelijke gedeelte tijd te besteden aan de werkzaamheden rondom gamificatie. Voornamelijk lessen waarin de leerlingen veel inhoudelijke deadlines hebben gedurende de les zijn twee begeleiders met de focus om het inhoudelijke deel een must. Daarnaast is er geobserveerd dat de leerlingen de huidige frequentie van de werkbladen te hoog vinden. Het is daarom raadzaam om gamificatie over een langere periode te implementeren met een lagere frequentie van implementatie in de lessen. Hierdoor is het voor de PAL's ook mogelijkheid om iets uit te lopen, waardoor feedback momenten niet afgeraffeld hoeven te worden. Dit vergroot de kans op een kwalitatief goede implementatie die aansluit op de theorie.

De werkbladen bieden de PAL's een duidelijk overzicht van de voortgang van de leerlingen. De leerlingen vulden deze bladen heel eerlijk in, waardoor hier veel meer informatie uit gehaald kan worden uit gesprekken tussen leerlingen en de PAL's. Hierdoor komt ook veel duidelijker naar voren welke groepen een goede samenwerking hebben en welke groepen extra ondersteuning nodig hebben bij het opzetten van de samenwerking. Echter vinden de PAL's het wel moeilijk om op basis van deze informatie onderbouwd XP's toe te kennen.

Gezien de tijdsbeperkingen binnen dit onderzoek is er gekozen voor de implementatie van een dashboard in Excel om de voortgang van de leerlingen bij te houden. Er zijn diverse punten waarop dit onderdeel verbeterd zou kunnen worden. Het is een tijdsintensieve taak om het dashboard te bewerken voor elke groep; mede omdat het Excel bestand een beveiliging had. Deze beveiliging eraf halen en er weer opzetten heeft geen toegevoegde waarde voor gamificatie, kost veel tijd en de leerlingen bleken helemaal niet te begrijpen hoe het Excel bestand werkte. Hierdoor hebben de PAL's ervoor gekozen het bestand niet meer te beveiligen na enkele lessen. Daarnaast duurde het relatief lang voordat de in Excel geprogrammeerde plaatjes zichtbaar werden na het behalen van een doel. Dit zorgde voor geen effect in de beloning.

9.2 Aanbevelingen

Voor de implementatie van gamificatie in relatie tot dit onderzoek is er nog behoefte aan aanvullend onderzoek. Hiervoor is het van belang om uit te zoeken welke beloning zowel realistisch

als interessant is voor de doelgroep. Met een beloning die interessant is voor de leerlingen kan de voortgang van leerlingen stapsgewijs gewaardeerd worden wat de dopamineaanmaak te goede komt. Daarnaast zullen de leerlingen ervaren dat de feedback ondersteunt in het verbeteren van de vaardigheid.

Het dashboard is een ander onderdeel waar aanvullend onderzoek voor gewenst is. Hierbij is het van belang dat het de voortgang van de leerlingen duidelijk weergeeft en dat het de competitie bevordert. Dit zorgt voor een aanmaak van adrenaline wat de balans van de neurotransmitters in evenwicht houdt. Daarnaast mag het dashboard geen tijdsintensieve handelingen vereisen van de PAL's, omdat de focus ligt op het verbeteren van de vaardigheden van de leerlingen, waarvoor goede feedback van groot belang is. Deze feedback mag simpelweg niet te koste gaan van tijdsintensieve programma's.

Gamificatie is nu alleen toegepast op één vak binnen de school. Voor een onderzoek zonder tijdsbeperkingen zou het erg interessant zijn om te kijken wat er gebeurt als de gehele school gamificatie opneemt in het programma. Het zou dan mogelijk zijn om de gehele school op te delen in een aantal groepen. Als lid van die groep wordt er verwacht dat er bijgedragen wordt aan het verdienen van punten.

Bibliografie

- Derksen, G., de Boer, M., Möller, H. & Willemse, J. (2021), *Beindidactiek Helpen leren met breinkennis.*, uitgeverij Synaps.
- Harland, T. (2003), 'Vygotsky's zone of proximal development and problem-based learning: Linking a theoretical concept with practice through action research', *Teaching in Higher Education* **8**(2), 263–272.
URL: <https://doi.org/10.1080/1356251032000052483>
- Het Pre-University programma van de UT* (2023).
URL: <https://www.utwente.nl/onderwijs/pre-university/>
- Huitt, W. (2011), 'Motivation to learn: An overview'.
URL: <https://www.edpsycinteractive.org/topics/motivation/motivate.html>
- Kester, L. (2018), 'Motivatietool'. Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek and Oberon and Universiteit Leiden and Universiteit Utrecht.
URL: <https://leerling2020.nl/research/motivatietool/>
- Kneyber, R., Sluijsmans, D., Devid, V. & López, B. W. (2023), *Formatief handelen Van instrument naar ontwerp*, Phronese.
- Koops, M. (2017), *Gamedidactiek Het hoe en waarom van spellen in de les.*, Educatieve uitgaven algemeen.
- McTighe, J. & Willis, J. M. (2022), *Verrijk je onderwijs Leren door ontwerp met neurowetenschappen.*, OMJS.
- Peeters, W. (2019), 'Motivatie meten: 3 vragenlijsten'.
URL: <https://www.vernieuwenderwijs.nl/motivatie-meten-2-vragenlijsten/>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2001), 'On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being.', *Annual review of psychology* **52**(1), 141–166.
- SLO (2019), '21e-eeuwse vaardigheden'.
URL: <https://www.slo.nl/thema/meer/21e-eeuwsevaardigheden/achtergrondinformatie/>
- SLO (2020), 'Samenwerken'.
URL: <https://www.slo.nl/thema/meer/21e-eeuwsevaardigheden/samenwerken/>
- Slooter, M. (2018), *De zes rollen van de leraar*, Uitgeverij Pica.
- van Ast, M., de Loor, O. & Spijkerboer, L. (2021), *Effectief leren De docent als regisseur.*, Noordhoff Uitgevers bv.
- van de Donk, C. & van Lanen, B. (2022), *Praktijkonderzoek in de school.*, uitgeverij coutinho.

- van het Onderwijs, I. (2019a), 'Hoe middelbare scholen hun leerlingen beter kunnen motiveren'.
URL: <https://www.onderwijsinspectie.nl/actueel/nieuws/2019/10/08/hoe-middelbare-scholen-hun-leerlingen-beter-kunnen-motiveren>
- van het Onderwijs, I. (2019b), 'Motivatie om te leren motiverende kenmerken van het voortgezet onderwijs'.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000), 'Expectancy–value theory of achievement motivation', *Contemporary Educational Psychology* **25**, 68–81.
- Wiliam, D. (2014), 'Formative assessment and contingency in the regulation of learning processes'.

A ETHIEK

A.1 Ethiekaanvraag

Op de volgende pagina's is de door de ethiekcommissie van de faculteit BMS van de Universiteit Twente goedgekeurde ethiekaanvraag te vinden.

231424 REQUEST FOR ETHICAL REVIEW

Request nr: 231424
Researcher: Ebbers, C.G.A.
Supervisor: Pol, H.J.
Reviewer: Linden, S. van der
Status: Approved by commission
Version: 2

1. START

A. TITLE AND CONTEXT OF THE RESEARCH PROJECT

1. What is the title of the research project? (max. 100 characters)

Gamificatie ter ondersteuning van de ontwikkeling van vaardigheden bij leerlingen

2. In which context will you conduct this research?

Master's Thesis

3. Date of the application

04-12-2023

5. Is this research project closely connected to a research project previously assessed by the BMS Ethics Committee?

No/Unknown

B. CONTACT INFORMATION

6. Contact information for the lead researcher

6a. Initials:

C.G.A.

6b. Surname:

Ebbers

6c. Education/Department (if applicable):

M-ME

6d. Staff or Student number:

1911252

6e. Email address:

c.g.a.ebbers@student.utwente.nl

6f. Telephone number (during the research project):

+31628353933

6g. If additional researchers (students and/or staff) will be involved in carrying out this research, please name them:

6h. Have you completed a PhD degree?

No

7. Contact information for the BMS Supervisor

7a. Initials:

H. J.

7b. Surname:

Pol

7c. Department:

BMS-ELAN

7d. Email address:

h.j.pol@utwente.nl

7e. Telephone number (during the research project):

+31534893130

8. Is one of the ethics committee reviewers involved in your research? Note: not everyone is a reviewer.

No

C. RESEARCH PROJECT DESCRIPTION

9a. Please provide a brief description (150 words max.) of the background and aim(s) of your research project in non-expert language.

Gedurende mijn minor zag ik leerlingen die moeite hadden om zichzelf te motiveren voor diverse taken. Er is veel theorie te vinden waarin de motivatie problematiek beschreven wordt en hoe het gamemodel een positieve invloed kan hebben op de leerlingen. Van week 5 t/m 15 zal in de 1e klas Life & Science op het Bonhoeffer College, van der Waalslaan, een onderzoek uitgevoerd gaan worden waarin gekeken wordt of de motivatie van leerlingen positief beïnvloed kan worden met behulp van gamedidactiek. De lessen zullen in deze periode voor de gehele klas aangepast worden door de spelelementen te implementeren. Om daadwerkelijk conclusies te kunnen trekken uit het onderzoek wil ik data verzamelen. Het gaat hierbij om twee maal een korte enquête over motivatie en een interview met enkele leerlingen, afgenomen tijdens de les, om de data uit de enquête te ondersteunen. Uiteraard zullen deze gegevens geheel anoniem verwerkt worden.

9b. Approximate starting date/end date of data collection:

Starting date: 2024-01-28

End date: 2024-04-11

9c. If applicable: indicate which external organization(s) has/have commissioned and/or provided funding

for your research.

Commissioning organization(s):

Not applicable

Funding organization(s):

Not applicable

2. TYPE OF STUDY

Please select the type of study you plan to conduct:

I will be collecting new data from individuals acting as respondents, interviewees, participants or informants.

4. RESEARCH INVOLVING THE COLLECTION OF NEW DATA

A: RESEARCH POPULATION

20. Please provide a brief description of the intended research population(s):

- 1e klas VWO+ Leerlingen van het Bonhoeffer College met het vak Life & Science - Studenten (PAL) die verantwoordelijk zijn voor het geven van de lessen

21. How many individuals will be involved in your research?

Enquête 40-50 leerlingen Interview 1 4 leerlingen interview 2 4 studenten

22. Which characteristics must participants/sources possess in order to be included in your research?

Alle leerlingen uit de 1e klas VWO+ Leerlingen van het Bonhoeffer College met het vak Life & Science met toestemming van ouders (doormiddel van een email) en met toestemming van leerlingen (doormiddel van een handtekening)

23. Does this research specifically target minors (<16 years), people with cognitive impairments, people under institutional care (e.g. hospitals, nursing homes, prisons), specific ethnic groups, people in another country or any other special group that may be more vulnerable than the general population?

Yes, minors

Educational research

24. Are you planning to recruit participants for your research through the BMS test subject pool, SONA

No

B. METHODS OF DATA COLLECTION

25. What is the best description of your research?

- (Online) survey research
- Interview research

26. Please provide a brief yet sufficiently detailed overview of activities, as you would in the Procedure section of your thesis or paper. Among other things, please provide information about the information given to your research population, the manipulations (if applicable), the measures you use (at construct level), etc. in a way that is understandable for a relative lay person.

Aan de start van het onderzoek zal er een enquête waarmee 4 motivatie type gemeten worden afgenomen worden bij de leerlingen 1e klas vwo+ bonhoeffer. Na de lessenserie waarin gamedidactiek toegepast is zal opnieuw dezelfde enquête afgenomen worden. Het gaat om een enquête van leerling2020: <https://leerling2020.nl/research/motivatietool/>
Vervolgens zullen er na de laatste les interviews met leerlingen plaatsvinden ter ondersteuning van de enquête. Ook zullen de studenten vanuit Pre-U (PAL) verantwoordelijk voor het verzorgen van de lessen geïnterviewd worden.

How much time will each participant spend (mention the number of sessions/meetings in which they will participate and the time per session/meeting)?

5

C: BURDEN AND RISKS OF PARTICIPATION

27. Please provide a brief description of these burdens and/or risks and how you plan to minimize them:

De enquête wordt klassikaal afgenomen. De interviews zijn alleen op vrijwillige basis. Alle data wordt anoniem verwerkt.

28. Can the participants benefit from the research and/or their participation in any way?

No

29. Will the study expose the researcher to any risks (e.g. when collecting data in potentially dangerous environments or through dangerous activities, when dealing with sensitive or distressing topics, or when working in a setting that may pose 'lone worker' risks)?

No

D. INFORMED CONSENT

30. Will you inform potential research participants (and/or their legal representative(s), in case of non-competent participants) about the aims, activities, burdens and risks of the research before they decide whether to take part in the research?

Yes

Briefly clarify how:

Ouders/verzorgers ontvangen een mail met uitleg over het onderzoek en waarin ze gevraagd worden toestemming te geven voor deelnamen van hun kind aan het onderzoek. Leerlingen krijgen op de vragenlijst de mogelijkheid om een handtekening te zetten voor toestemming, zonder handtekening wordt de data niet verwerkt

32. How will you obtain the voluntary, informed consent of the research participants (or their legal representatives in case of non-competent participants)?

Signed

33. Will you clearly inform research participants that they can withdraw from the research at any time without explanation/justification?

Yes

34. Are the research participants somehow dependent on or in a subordinate position to the researcher(s)

(e.g. students or relatives)?

No

35. Will participants receive any rewards, incentives or payments for participating in the research?

- No

36. In the interest of transparency, it is a good practice to inform participants about what will happen after their participation is completed. How will you inform participants about what will happen after their participation is concluded?

- Participants will receive the researcher's contact details, so that they can contact the researcher if they have questions/would like to know more.

E. CONFIDENTIALITY AND ANONYMITY

37. Does the data collected contain personal identifiable information that can be traced back to specific individuals/organizations?

Yes

38. Will all research data be anonymized before they are stored and analysed?

Pseudonymization

39. Will you make use of audio or video recording?

Yes

- What steps have you taken to ensure safe audio/video data storage?

Ik maak gebruik van IrisConnect (mijn persoonlijke beveiligde account) om de opnames van de interviews te bewaren.

- At what point in the research will tapes/digital recordings/files be destroyed?

Na 10 jaar, blijkbaar is dan de bewaartermijn van 10 jaar voor onbewerkte onderzoeksdata verstreken....

5. DATA MANAGEMENT

- I have read the UT Data policy.
- I am aware of my responsibilities for the proper handling of data, regarding working with personal data, storage of data, sharing and presentation/publication of data.

6. OTHER POTENTIAL ETHICAL ISSUES/CONFLICTS OF INTEREST

40. Do you anticipate any other ethical issues/conflicts of interest in your research project that have not been previously noted in this application? Please state any issues and explain how you propose to deal with them. Additionally, if known indicate the purpose your results have (i.e. the results are used for e.g. policy, management, strategic or societal purposes).

No

7. ATTACHMENTS

-

8. COMMENTS

Linden, S. van der (12-01-2024 14:41):

Mijn advies is om ook toe te lichten aan de leerlingen wat het onderzoek omvat. Verder is mijn advies om te verhelderen in de vragenlijst dat het plaatsen van een handtekening aangeeft dat de leerlingen toestemming geven voor deelname aan het onderzoek, ofwel om de toestemmingsverklaring ook te laten tekenen door de leerlingen.

Je geeft aan dat interviews via Iris Connect opgenomen zullen worden. Let op dat na het onderzoek de interviews opgeslagen moeten worden in lijn met UT richtlijnen, zoals hier aangegeven:

<https://www.utwente.nl/en/bms/datalab/datastorage/>.

Linden, S. van der (22-12-2023 13:31):

Dank voor de aanpassingen. Helaas zijn nog niet alle voorgaande opmerkingen geheel verwerkt in de aanvraag:

Bij vraag 30 ook graag verhelderen hoe er toestemming gevraagd wordt van de leerlingen.

Bij vraag 37 aangeven dat er persoonlijke data verzameld wordt. Bij vraag 38 verhelderen of de data geanonimiseerd/ met behulp van pseudoniemen wordt opgeslagen en verwerkt. Bij vraag 39 verhelderen waar de data wordt opgeslagen:

<https://www.utwente.nl/en/bms/datalab/datastorage/> Minimum bewaartermijn voor onbewerkte onderzoeksdata is 10 jaar.

Linden, S. van der (14-12-2023 17:24):

Ik heb de volgende opmerkingen bij het lezen van de aanvraag:

Er wordt onderzoek gedaan met leerlingen uit het eerste leerjaar van het VWO. Indien er onderzoek met minors wordt gedaan ouder dan 11 jaar en jonger dan 16 jaar dan moeten zowel de ouders/ voogden als de minors zelf toestemming geven. Dit graag verhelderen in de aanvraag.

Er worden vragenlijsten verzameld voor en na de lessenserie en er worden interviews afgenomen. Ik vermoed dat er mogelijk wel persoonlijke data verzameld wordt binnen dit onderzoek waarmee personen geïdentificeerd zouden kunnen worden, bijv. audio-opnames van de interviews? Mogelijk ook namen om databronnen te kunnen koppelen? Mocht dit het geval zijn, dan dit graag aanpassen bij vraag 37-39 en daarbij ook graag specificeren hoe de data opgeslagen zal worden (waar) en hoe de data gepseudonimiseerd/ geanonimiseerd zal worden (procedures). Mocht er geen persoonlijke data verzameld worden, dan dit graag duidelijk aangeven in de aanvraag en verhelderen hoe de data van de interviews verzameld wordt.

9. CONCLUSION

Status: Approved by commission

The BMS ethical committee / Domain Humanities & Social Sciences has assessed the ethical aspects of your research project. On the basis of the information you provided, the committee does not have any ethical concerns regarding this research project. It is your responsibility to ensure that the research is carried out in line with the information provided in the application you submitted for ethical review. If you make changes to the proposal that affect the approach to research on humans, you must resubmit the changed project or grant agreement to the ethical committee with these changes highlighted.

Moreover, novel ethical issues may emerge while carrying out your research. It is important that you reconsider and discuss the ethical aspects and implications of your research regularly, and that you proceed as a responsible scientist.

Finally, your research is subject to regulations such as the EU General Data Protection Regulation (GDPR), the Code of Conduct for the use of personal data in Scientific Research by VSNU (the Association of Universities in the Netherlands), further codes of conduct that are applicable in your field, and the obligation to report a security incident (data breach or otherwise) at the UT.

A.2 Brief aan ouders/verzorgers

Op de volgende pagina is de brief aan de ouders/verzorgers van de leerlingen te vinden.

Geachte ouder/verzorger,

U ontvangt dit bericht, omdat uw kind de lessen Life & Science volgt op het Bonhoeffer college.

Ik ben een docent natuurkunde in opleiding en zal vanuit Pre-University een onderzoek gaan uitvoeren. Het doel van dit onderzoek is de kwaliteit van de lessen Life & Science te waarborgen en hopelijk zelfs te verbeteren.

Van week 5 t/m 15 zal in de 1^e klas life & Science een ontwerp-onderzoek uitgevoerd gaan worden waarin gekeken wordt of de motivatie van leerlingen positief beïnvloed kan worden met behulp van gamedidactiek. Gamedidactiek is een middel dat gebruik maakt van spelelementen in de les met als doel om de motivatie bij leerlingen te verhogen.

De lessen zullen in deze periode voor de gehele klas aangepast worden door de spelelementen te integreren in de les. Om daadwerkelijk conclusies te kunnen trekken over het effect van deze spelelementen is er een noodzaak om data te verzamelen. Het gaat hierbij om twee maal een korte enquête over de motivatie van leerlingen en een interview met enkele leerlingen, afgenomen tijdens de les, om de data uit de enquête te ondersteunen. Deze interviews worden opgenomen (alleen audio) om later te transcriberen. De opnames worden in een veilige omgeving bewaard (Iris Connect) en zullen na verwerking verwijderd worden. De resultaten van de vragenlijsten en de interviews zullen uiteraard geanonimiseerd worden verwerkt.

Uw kind krijgt met deelname aan dit project direct toegang tot experimenteel motiverend lesmateriaal, en daarbij de kans om het onderwijs een waardevolle bedrage te leveren.

Om uw kind deel te laten nemen vraag ik u bij dezen om uw toestemming. Daarnaast vraag ik ook om de toestemming van uw kind.

Ik wil u vragen om onderstaande strook samen met uw kind te ondertekenen en ondertekend mee te geven naar school.

Met vriendelijke groet,
Cathy Ebbers, docent natuurkunde in opleiding



Ouder:

Ik geef toestemming voor _____ om mee te werken aan de vragenlijsten en/of het interview ten behoeve van bovenstaand onderzoek.

Naam: _____

Handtekening: _____

Leerling:

Ik geef toestemming om mee te werken aan de vragenlijsten en/of het interview ten behoeve van bovenstaand onderzoek.

Naam: _____

Handtekening: _____

B DATAVERZAMELING

B.1 Vragenlijst motivatietool

Op de volgende pagina is de vragenlijst zoals die tijdens het onderzoek bij de leerlingen is afgenomen weergegeven.

Vragenlijst motivatietool

Waarom span je je in voor Life & Science?

Nr	Stelling	Past nooit bij mij	Past bijna nooit bij mij	Past soms bij mij	Past bijna altijd bij mij	Past altijd bij mij
1	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik denk dat het interessant is	1	2	3	4	5
2	Ik span me in tijdens Life & Science omdat het voor mijn eigen bestwil is	1	2	3	4	5
3	Ik span me in tijdens Life & Science omdat het van me verwacht wordt	1	2	3	4	5
4	Er zullen goede redenen zijn om dit te doen, maar persoonlijk zie ik ze niet	1	2	3	4	5
5	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik denk dat dit leuk is	1	2	3	4	5
6	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik denk dat deze activiteit goed voor me is	1	2	3	4	5
7	Ik span me in tijdens Life & Science omdat het iets is dat ik moet doen	1	2	3	4	5
8	Ik doe dit maar ik weet niet zeker of het de moeite waard is	1	2	3	4	5
9	Ik span me in tijdens Life & Science omdat het werken hieraan leuk is	1	2	3	4	5
10	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik het zelf besloten heb	1	2	3	4	5
11	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik geen keuze heb	1	2	3	4	5
12	Ik weet het niet; ik zie niet wat dit Life & Science mij oplevert	1	2	3	4	5
13	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik me goed voel als ik hieraan werk	1	2	3	4	5
14	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik denk dat deze activiteit belangrijk voor me is	1	2	3	4	5
15	Ik span me in tijdens Life & Science omdat ik het gevoel heb dat ik dit moet doen	1	2	3	4	5
16	Ik doe dit wel, maar ik weet niet zeker of het goed is om mee door te gaan	1	2	3	4	5

B.2 Interview leidraad leerlingen

Op de volgende pagina is de interviewleidraad, zoals die tijdens het onderzoek bij de leerlingen is afgenomen weergegeven.

Start interview

- Uitleg door de interviewer van de procedure tijdens het interview.
- De interviewer vermeldt dat het interview auditief opgenomen wordt, alle informatie vertrouwelijk is en dat deze anoniem wordt verwerkt.

Vragen

- De afgelopen module werden jullie beloond voor een goede samenwerking. Kunnen jullie mij vertellen hoe je beloond werd?
- Wat is je algemene indruk van deze methode?
 - Wat vond je van het gebruik van de XP's?
 - Wat vond je van de plaatjes?
 - Wat vond je van de chocolaatjes?
- Wat denk je dat het onderliggende doel van de beloning was?
- Heb je het idee dat het gebruik van beloningen doormiddel van XP's/Stickers/chocolaatjes invloed heeft gehad op de manier waarop je met je groepje aan de slag bent gegaan?
 - Kun je uitleggen hoe dit komt?
- Denk je dat het effect van de beloning groter is/wordt als het voor een langere tijd toegepast wordt?
- Wat vond je van de groepjes? Heb je samengewerkt met klasgenoten waarmee je normaal niet zo snel zou samenwerken?
- Wie denkt dat hij/zij beter is geworden in samenwerken?
 - Kun je uitleggen waar je dan beter in bent geworden?
- Heb je genoeg feedback gehad?
- Heb je verder nog tips/verbeteringen over de lesmethode?

Afronden interview

- De interviewer bedankt de leerlingen voor het deelnemen aan het onderzoek.
- De interviewer herhaalt het doel van het onderzoek.

B.3 Interviewleidraad PAL's

Op de volgende pagina is de interviewleidraad, zoals die tijdens het onderzoek bij de PAL's is afgenomen weergegeven.

Start interview

- Uitleg door de interviewer van de procedure tijdens het interview.
- De interviewer vermeldt dat het interview auditief opgenomen wordt, alle informatie vertrouwelijk is en dat deze anoniem wordt verwerkt.

Vragen

- De afgelopen module beloofde jullie de leerlingen voor een goede samenwerking doormiddel van XP's. Deze XP's resulteerde in een sticker bij het behalen van een doelstelling en daarnaast in een chocolaatje.
 - Wat is je algemene indruk van deze methode?
 - Wat vond je van het gebruik van de XP's?
 - Wat vond je van de plaatjes?
 - Wat vond je van de chocolaatjes?
 - Wat vonden jullie van de excel?
 - Suggesties voor toekomst?
- Ging het gamificatie onderdeel samen met de inhoud van de module?
- Hoe hebben jullie deze manier van werken ervaren?
 - Kunnen jullie deze werkzaamheden uitvoeren?
 - Is de hoeveelheid werk in verhouding tot het resultaat?
 - Kun je dit toelichten?
- Heb je doormiddel van de implantatie van gamificatie meer/minder/evenveel contact met de leerling?
 - Hebben de evaluaties (werkbladen) hier invloed op gehad?
 - Was er voldoende tijd om te evalueren met de leerlingen in de les?
- Wat vonden jullie van de wekelijkse begeleiding?
 - Is deze begeleiding noodzakelijk?
 - Zou een andere begeleidingsvorm ook passen?
- Heb je het idee dat het gebruik van beloningen invloed heeft gehad op de manier waarop de leerlingen binnen de groepje aan de slag zijn gegaan?
- Kun je aangeven of je meer of minder verantwoordelijk zag in de samenwerking in de groepjes?
- Wat vonden jullie van de heterogene projectgroepen? Zijn jullie tevreden over de groepen die jullie gemaakt hebben?
- Denk je dat het effect van de beloning groter is/wordt als het voor een langere tijd gestructureerd toegepast wordt?
- Heb je verder nog tips/verbeteringen over de lesmethode?

Afronden interview

- De interviewer bedankt de PAL's voor het deelnemen aan het onderzoek.
- De interviewer herhaalt het doel van het onderzoek.

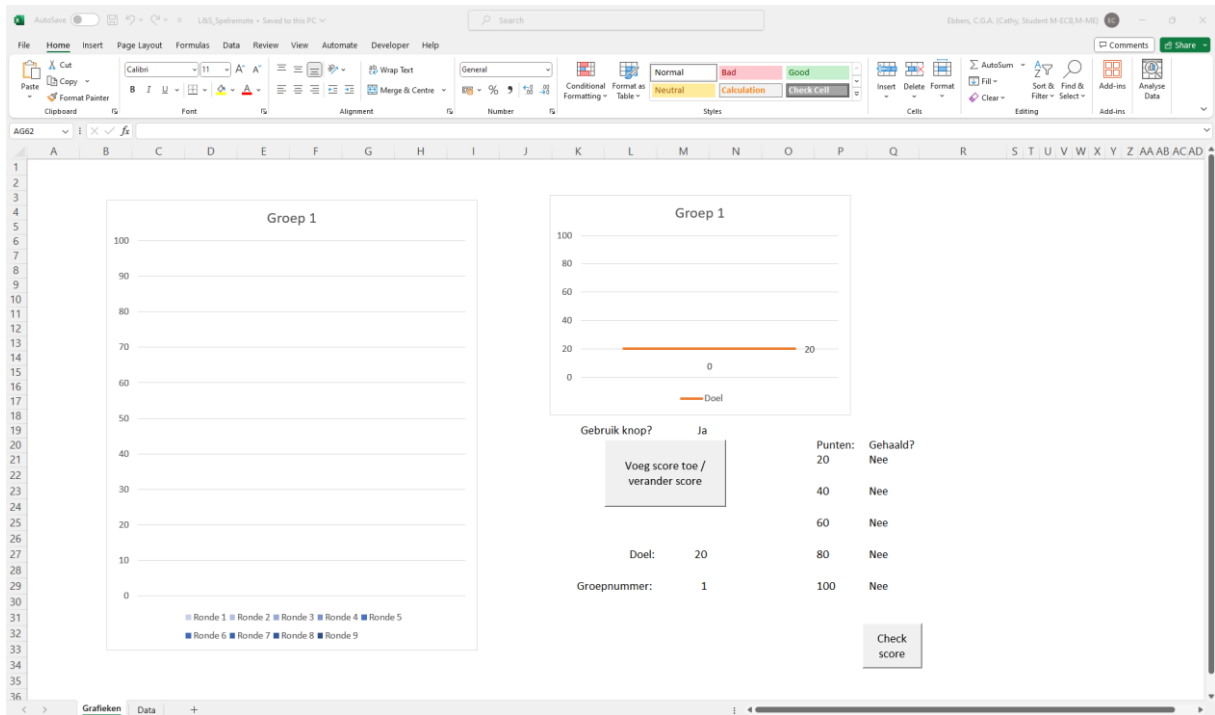
C LESSENSERIE

C.1 Handleiding Dashboard

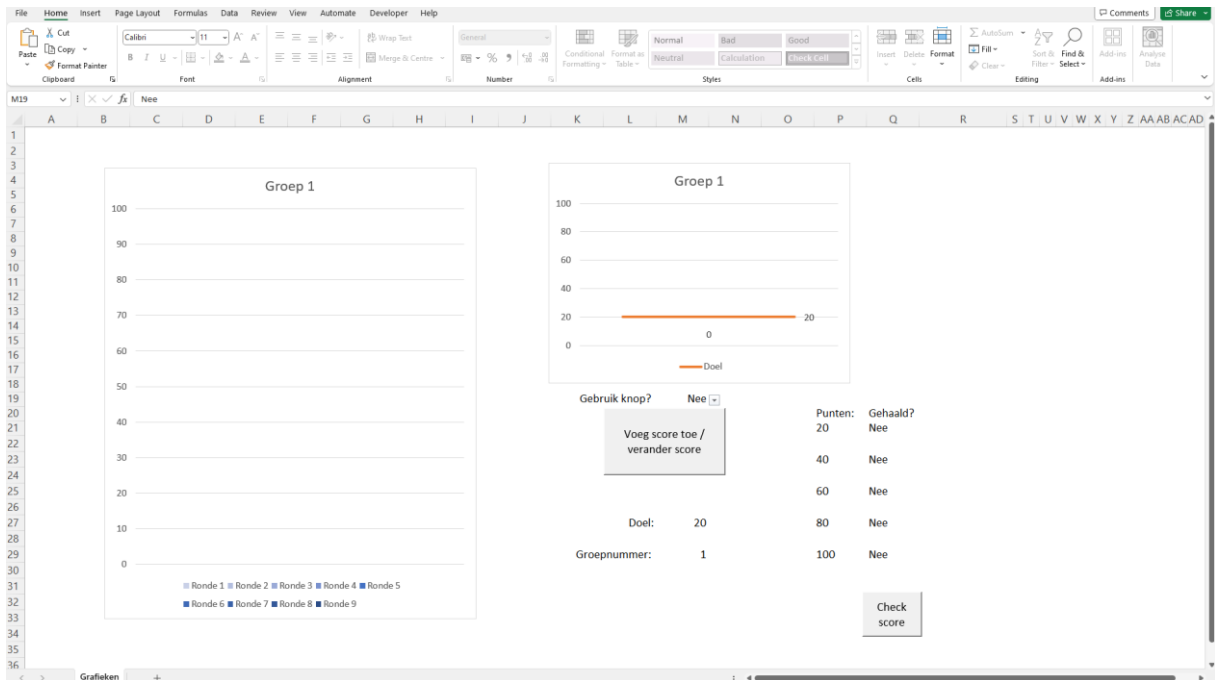
Op de volgende pagina is de handleiding voor het gebruik van het Dashboard, uitgewerkt in Excel te vinden.

EXCEL: L&S Spelremote Handleiding

Start pagina (Onbeveiligd):

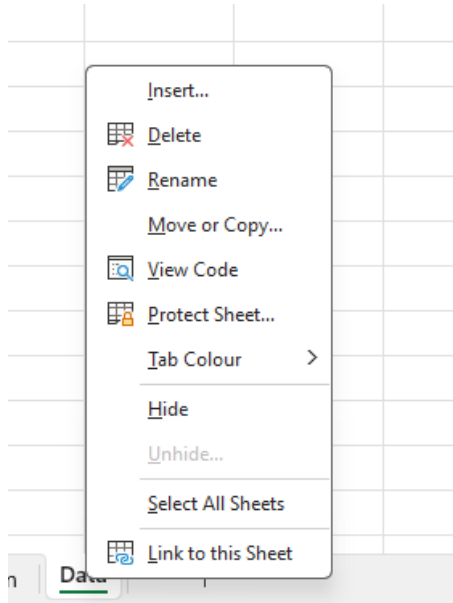


Start pagina (beveiligd):

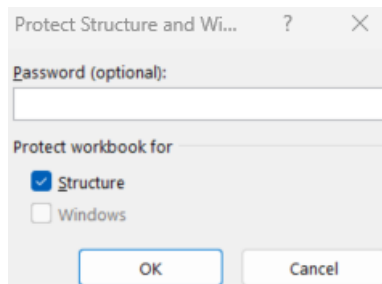
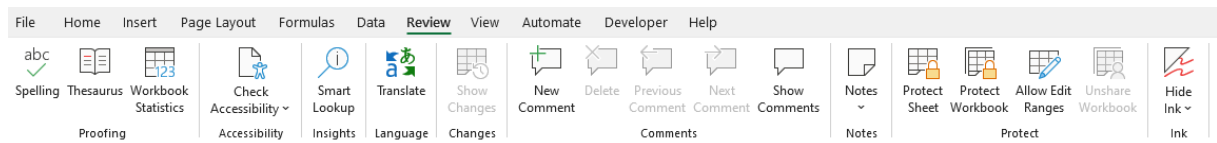


Beveiligen bestand:

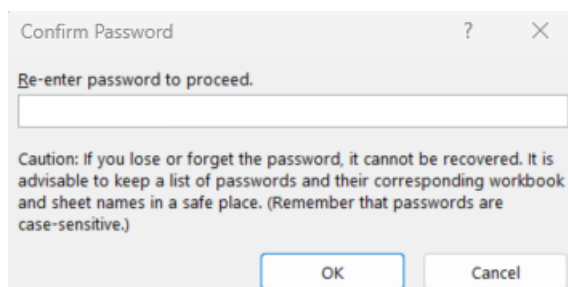
Stap 1: Muis op tablat 'Data' > Klik rechtermuisknop > Hide



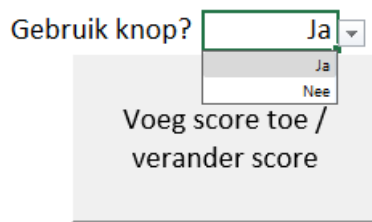
Stap 2: : Review > Protect Workbook > Password: **L&S2024** > Structure aanvinken > OK



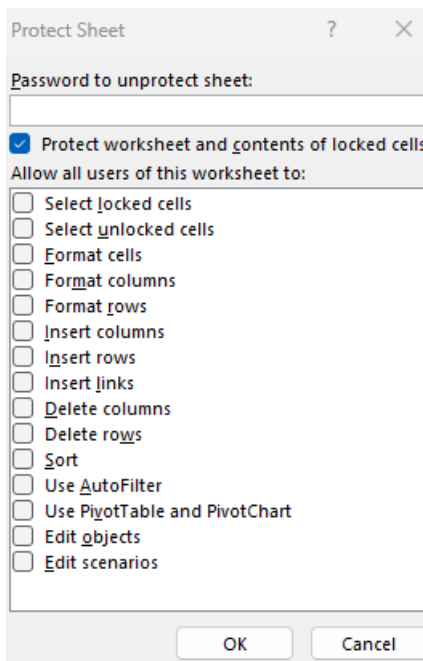
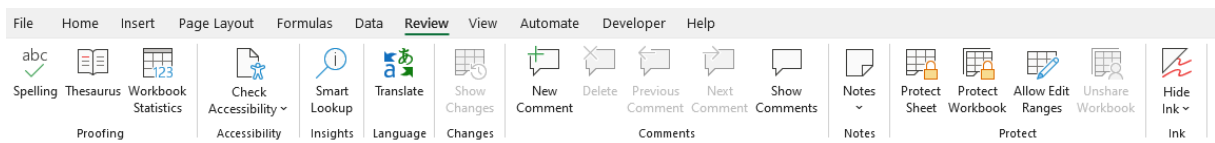
Stap 3: Re-enter password: **L&S2024**



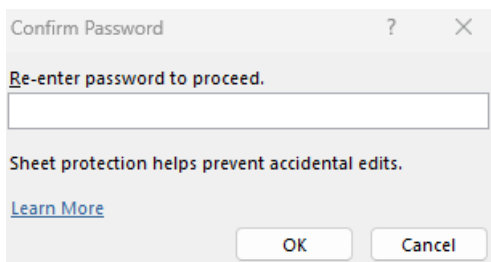
Stap 4: Gebruik knop? > Nee



Stap 5: Review > Protect Sheet > Password: **L&S2024** > Vinkje '1' aanvinken, overige vinkjes uit > OK

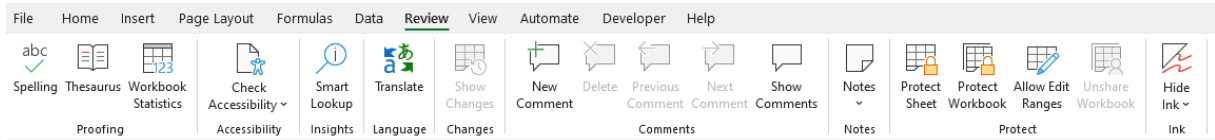


Stap 6: Re-enter password: **L&S2024**

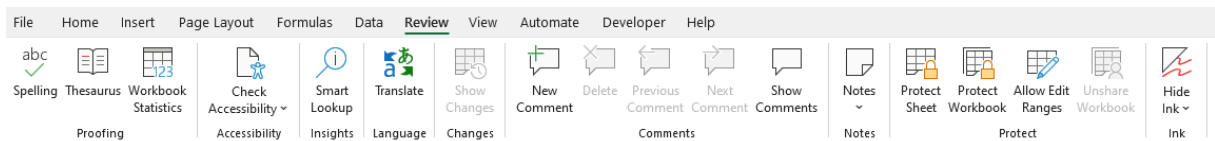


XP's toekennen:

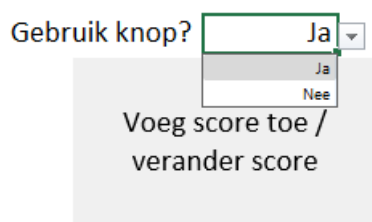
Stap 1: Review > Unprotect Sheet > Password: **L&S2024** > OK



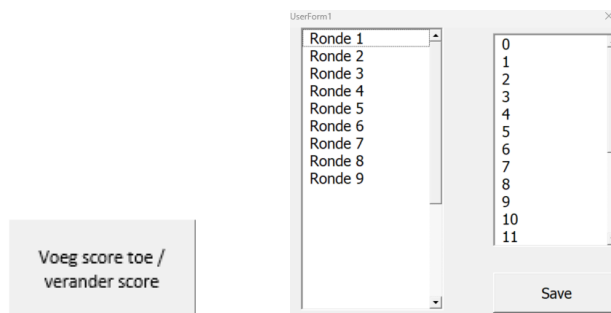
Stap 2: Review > Unprotect Workbook > Password: **L&S2024** > OK



Stap 3: Gebruik knop? > Ja

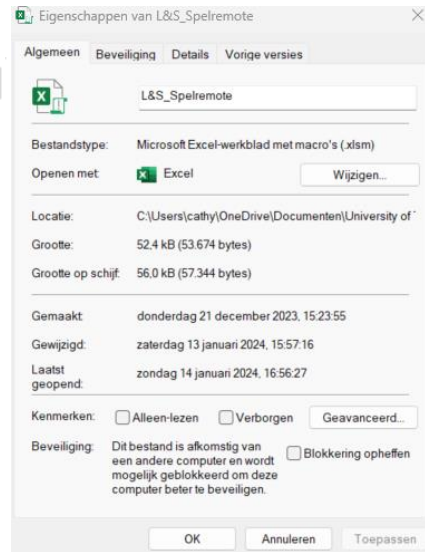
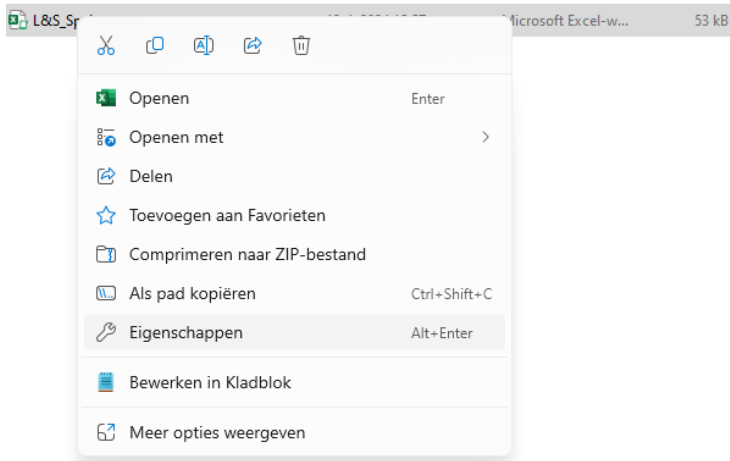


Stap 3: Button: Voeg score toe/verander score > ronde # > #punten > Save > 'kruisje'



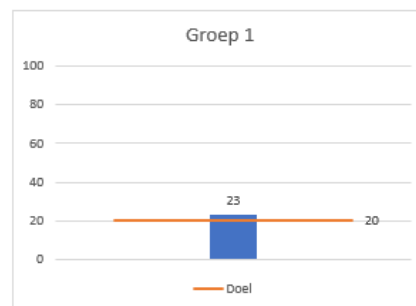
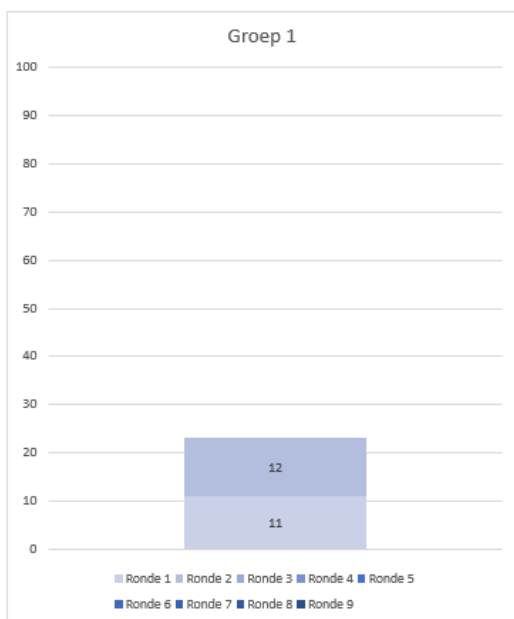
Let op!! Geeft de button een foutmelding: 'macro'?

Ga naar de map waar het bestand staat > Rechtermuisknop > Eigenschappen > Blokkering opheffen



Stap 4: Doel behaald?

- a) Doel: 20 → 40 > Punten: Nee → Ja > Button: 'Check score'
- b) Doel: 40 → 60 > Punten: Nee → Ja > Button: 'Check score'
- c) Doel: 60 → 80 > Punten: Nee → Ja > Button: 'Check score'
- d) Doel: 80 → 100 > Punten: Nee → Ja > Button: 'Check score'



Gebruik knop? Ja

Voeg score toe / verander score

Doel: 20

Groepnummer: 1

Punten: 20
Gehaald? Nee

Punten: 40
Gehaald? Nee

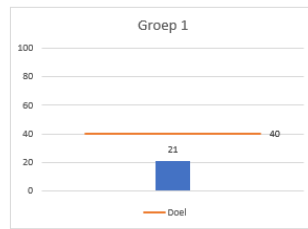
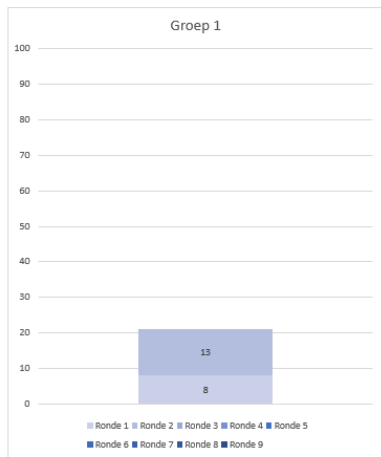
Punten: 60
Gehaald? Nee

Punten: 80
Gehaald? Nee

Punten: 100
Gehaald? Nee

Check score

Eindresultaat:

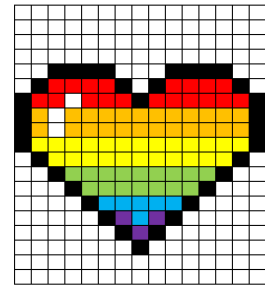


Gebruik knop? Ja
 Voeg score toe / verander score

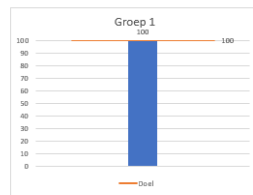
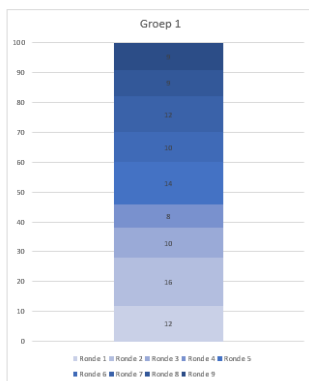
Punten: Gehaald?
 20 Ja
 40 Nee
 60 Nee
 80 Nee
 100 Nee

Doel: 40
 Groepnummer: 1

Check score



Eindresultaat na het succesvol afronden van alle challenges

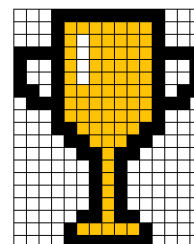
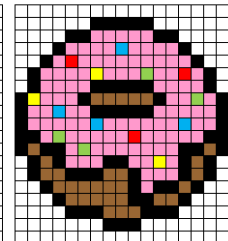
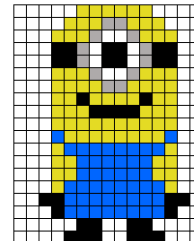
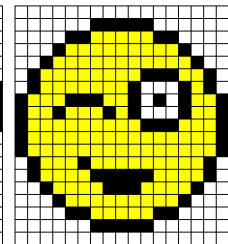
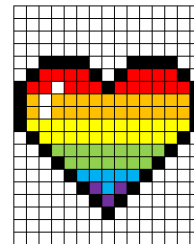


Gebruik knop? Nee
 Voeg score toe / verander score

Punten: Gehaald?
 20 Ja
 40 Ja
 60 Ja
 80 Ja
 100 Ja

Doel: 100
 Groepnummer: 1

Check score



C.2 Lessenserie

Op de volgende pagina zijn alle lesvoorbereidingen, werkbladen en relevante Powerpoint slides te vinden van de geïmplementeerde module.

Module 3 Life & Science – Gamification

Les 1

1.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- De vier verschillende teamrollen; Gespreksleider, Schrijver, Tijdbewaker en materiaalmeester uitleggen.
- De teamrollen verdelen over de projectgroep [Voor elke team rol 1XP, dus max 4XP]
- Uitleggen waarom een teamlid een bepaalde team rol vervult. [Voor elke team rol 2XP, dus max 8XP]

Praktische zaken/benodigdheden

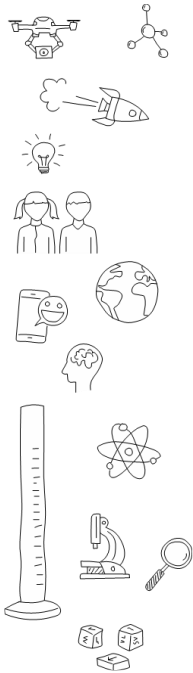
- PowerPoint Presentatie
- [#In] Enquête motivatie
- [#In/3] Werkblad Verdeling Teamrollen
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.25	Afsluiten module 2	Behandelt slide 1-3 PowerPoint presentatie	Leerlingen luistern actief
8.25-8.40	Vragenlijst motivatie	Introduceer de vragenlijst en zet leerlingen ermee aan het werk (slide 4)	Leerlingen vullen de vragenlijst motivatie in stilte in.
8.25-8.40	Introductie module 3	Behandelt slide 5-15	Leerlingen luistern actief & stellen vragen
8.40 – 9.00	Zelfstandig werken – fase 1: Rolverdeling	Slide 16 + 17 Maakt groepsverdeling bekend & laat de leerlingen werken aan het verdelen van de rollen met het werkblad	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.00-9.50	Zelfstandig werken – fase 2	Slide 18+19 Geeft bij leerlingen een aan dat ze moeten beginnen met het	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht

		inhoudelijke deel van het project	
9.50-9.55	Afsluiting	Slide 20 Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

1.2 Relevante PowerPoint slides



Gespreksleider

- **Wat ik doe:**
 - Ik zorg ervoor dat het duidelijk is wat we moeten doen.
 - Ik zorg ervoor dat we bij de opdracht blijven.
 - Ik verdeel de beurten.
 - Ik zorg ervoor dat iedereen meewerkt.
- **Wat ik zeg:**
 - Hoe gaan we dit aanpakken?
 - Wie gaat dit doen?
 - Wat denk jij?
 - Ik heb jouw mening nog niet gehoord?
 - We moeten bij de opdracht blijven.
 - Kom, laten we verder gaan

Gespreksleider

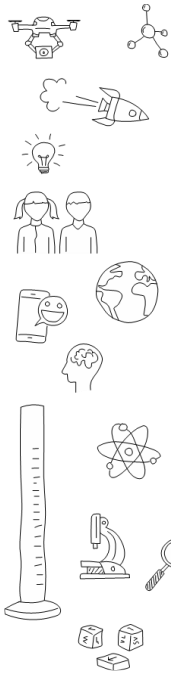


Schrijver

- **Wat ik doe:**
 - Ik schrijf het probleem/vraag op.
 - Ik schrijf het groepsantwoord op.
 - Ik ga na of iedereen akkoord gaat.
 - Ik lees het antwoord voor ter controle
- **Wat ik zeg:**
 - Gaat iedereen akkoord?
 - Mag ik dit antwoord opschrijven?
 - Ik schreef op: Goed?

Schrijver

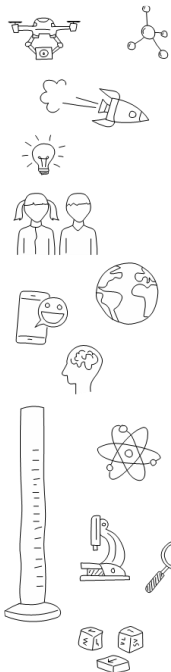




Tijdbewaker

- **Wat ik doe:**
 - Ik houd de tijd in de gaten.
 - Ik waarschuw de groep als de tijd bijna op is.
 - Ik moedig de groep aan goed door te werken.
 - Ik zeg wanneer het tijd is om aan de volgende opdracht te beginnen.
- **Wat ik zeg:**
 - Het is bijna tijd!
 - We hebben nog ... minuten.
 - We moeten sneller doorwerken.
 - We moeten stoppen. Het is tijd.
 - We hebben voor deze opdracht ... minuten.

Tijdbewaker



Materiaalmeester

- **Wat ik doe:**
 - Ik haal het materiaal en verdeel het.
 - Ik breng het materiaal terug.
 - Ik zorg dat iedereen helpt met opruimen.
 - Ik let erop dat we zorg dragen voor het materiaal.
- **Wat ik zeg:**
 - Wat hebben we nodig?
 - Ik zal het materiaal halen.
 - Iedereen moet helpen opruimen
 - Help eens mee.
 - Wie heeft het?

Materiaalmeester



1.3 Werkblad Verdeling Teamrollen

De rol gespreksleider is voor _____

omdat: _____

De rol schrijver is voor _____

omdat: _____

De rol tijdbewaker is voor _____

omdat: _____

De rol materiaalmeester is voor _____

omdat: _____

Les 2

2.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Aangeven of ze de taken die bij hun rol horen uitvoeren [1XP per team rol, MAX 4 XP]
- Aangeven waarom ze vinden dat ze de taken uitvoeren die bij hun rol horen door het gebruik van een voorbeeld.[3XP per team rol, Max 12 XP]

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In/3] Werkblad Verdeling Teamrollen (Optioneel feedback, Ingevuld les 1)
- [#In] Werkblad Uitvoering Teamrollen
- [#In/3] Laptop + Excel
- [#In/3] A3 VELLEN
- [#In] Post-its

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-6 PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 8-9	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.35	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met stap 3 & 4 van het inhoudelijke deel van het project Ga bij alle groepjes langs en bespreek de rolverdelingen. Ken de XP's toe in Excel	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.35-9.50	Invullen werkblad: Uitvoering Teamrollen	Deel de leerlingen het werkblad uit. Laat ze reflecteren op de teamrol. Voeren ze bijbehorende taken uit.	Leerlingen vullen werkblad in. Ze mogen overleggen met hun groepsgenoten.

9.50-9.55	Afsluiting	Slide 10 Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er
-----------	------------	--	---

Les 3

3.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Een planning maken voor tenminste 1 les bestaande uit alle taken die uitgevoerd moeten worden om de stap van het ontwerpproces succesvol af te ronden [Max 4 XP]
- De verschillende taken eerlijk verdelen over de groep [Max 8 XP]

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In/3] Werkblad Verdeling Teamrollen (Optioneel feedback, Ingevuld les 1)
- [#In] Werkblad Uitvoering Teamrollen (Optioneel feedback, Ingevuld les 2)
- [#In/3] Werkblad Planning A3
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.25	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-2 PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.25-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 3-4	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.25	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met stap 4 & 5 van het inhoudelijke deel van het project Ga bij alle groepjes langs en bespreek de rolverdelingen. Ken de XP's toe in Excel	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.25-9.35	Planning tools	Bespreek met de verschillende planning tools en de voor en nadelen	Leerlingen luisteren actief
9.35-9.50	Invullen werkblad: Planning Tools	Deel de leerlingen het werkblad uit. Laat ze gezamenlijk een	Leerlingen vullen als team het werkblad in.

		planning maken voor de volgende lessen	
9.50-9.55	Afsluiting	Slide 10 Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

Les 4

4.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen...

- Een planning maken voor tenminste 1 les bestaande uit alle taken die uitgevoerd moeten worden om de stap van het ontwerpproces succesvol af te ronden [Max 4 XP]
- De verschillende taken eerlijk verdelen over de groep [Max 8 XP]

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#\n/3] Werkblad Verdeling Teamrollen (Optioneel feedback, Ingevuld les 1)
- [#\n] Werkblad Uitvoering Teamrollen (Optioneel feedback, Ingevuld les 2)
- [#\n/3] Werkblad Planning A3 (Optioneel feedback, Ingevuld les 3)
- [#\n/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-3 van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 4-7	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.45	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met stap 5 (& 6) van het inhoudelijke deel van het project Ga bij alle groepjes langs en geef feedback op stap 1-4 van het inhoudelijke deel van het project. Controleer ook meteen de planning, geef feedback en ken de XP's toe in Excel	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.45-9.55	Afsluiting	Slide 8 Stuurt aan tot	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

		opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	
--	--	---	--

Les 5

5.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Aangeven hoe de samenwerking gaat [Max 8 XP]
- Elkaar laten uitspreken [Max 4 XP]
- Naar elkaar luisteren [Max 4 XP]

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In] Werkblad Werken in een team
- [#In/3] Werkblad Planning A3 (Optioneel feedback, Ingevuld les 3-4)
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-3 van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 4-7	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.45	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met stap 6 van het inhoudelijke deel van het project Ga bij alle groepjes langs en geef feedback op stap 1-5 van het inhoudelijke deel van het project. Controleer ook meteen het werkblad 'werken in een team', geef feedback en ken de XP's toe in Excel	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.45-9.55	Afsluiting	Slide 8 Stuurt aan tot opruimen & vat de	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

		les/opdracht/huiswerk samen	
--	--	--------------------------------	--

5.2. Werkblad Werken in een Team

Ik werk samen met _____ [naam groepsgeenoot 1]

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Oké
- Kan beter
- Slecht

Hij/zij luistert naar mij

- Altijd
- Vaak
- Soms
- Nooit

Hij/zij laat mij uitpraten

- Altijd
- Vaak
- Soms
- Nooit

Ik werk samen met _____ [naam groepsgeenoot 2]

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Oké
- Kan beter
- Slecht

Hij/zij luistert naar mij

- Altijd
- Vaak
- Soms
- Nooit

Hij/zij laat mij uitpraten

- Altijd
- Vaak
- Soms
- Nooit

Ik werk samen met _____ [naam groepsgenoot 3]

Dit gaat:

Geweldig!

Goed

Oké

Kan beter

Slecht

Hij/zij luistert naar mij

Altijd

Vaak

Soms

Nooit

Hij/zij laat mij uitpraten

Altijd

Vaak

Soms

Nooit

Les 6

6.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Aangeven hoe de samenwerking gaat [Max 8 XP]
- Elkaar laten uitspreken [Max 4 XP]
- Naar elkaar luisteren [Max 4 XP]
- Een planning maken voor tenminste 1 les bestaande uit alle taken die uitgevoerd moeten worden om de stap van het ontwerpproces succesvol af te ronden [Max 4 XP]
- De verschillende taken eerlijk verdelen over de groep [Max 8 XP]

Praktische zaken/benodigheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In] Werkblad Werken in een team (Optioneel feedback, Ingevuld les 5)
- [#In/3] Werkblad Planning A3 (Optioneel feedback, Ingevuld les 3-5)
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-3 van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 4-7	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.45	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met het afronden van stap 6 (als ze dit nog niet klaar hebben) en met het schrijven van het verslag van het inhoudelijke deel van het project. Ga bij alle groepjes langs en geef feedback op het werkblad 'werken in een team', geef feedback en ken	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht

		de XP's toe in Excel, Kijk dan ook meteen naar de planning van de groepjes. Is deze nog up-to-date? Zijn de taken eerlijk verdeeld? geef feedback en ken de XP's toe in Excel	
9.45-9.55	Afsluiting	Slide 8 Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

Les 7

7.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Aangeven of de taken die horen bij rol; gespreksleider, schrijver, tijdbewaker, materiaalmeester uitgevoerd worden door zichzelf en groepsgenoten [Max 4 XP]
- Leerlingen kunnen een tip/top geven die passend is bij de rol en de beoordeling van deze rol [MAX 12XP]

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In] Werkblad Teamrollen
- [#In/3] Werkblad Planning A3 (Optioneel feedback, Ingevuld les 3-6)
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt slide 1-3 van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandel slide 4-7	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.35	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met het bouwen van het prototype van het inhoudelijke deel van het project.	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht
9.35-9.45	Invullen werkblad: Teamrollen	Deel de leerlingen het werkblad uit. Laat ze reflecteren op de teamrollen en de uitvoering.	Leerlingen vullen werkblad in.
9.45-9.55	Afsluiting	Slide 8 Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er

7.2. Werkblad Teamrollen

_____ heeft de rol: gespreksleider

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Kan beter
- Slecht

Tip/Top:

_____ heeft de rol: schrijver

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Kan beter
- Slecht

Tip:/Top

_____ heeft de rol: tijdbewaker

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Kan beter
- Slecht

Tip/Top:

_____ heeft de rol: materiaalmeester

Dit gaat:

- Geweldig!
- Goed
- Kan beter
- Slecht

Tip:/Top

Les 8 & 9

8.1. Begeleidershandleiding

(Leer)doelen van de les

Aan het einde van deze les kunnen de leerlingen....

- Elkaar laten uitspreken [Max 4 XP]
- Naar elkaar luisteren [Max 4 XP]
- Zichzelf beschikbaar stellen voor een nieuwe taak als ze die van zichzelf hebben afgerond. [Max 4 XP]
- Handelen naar de gedeeltelijke verantwoordelijkheid. [Max 8 XP]
 - Voorbeelden hiervan:
 - Leerlingen vragen hoe ver de groepsleden zijn
 - Leerlingen vragen hulp aan groepsleden als ze vast lopen
 - Leerlingen tonen interesse in de taken van andere groepsleden.

Praktische zaken/benodigdheden

- PowerPoint Presentatie
- [#In/3] Werkblad Planning A3 (Optioneel feedback, Ingevuld les 3-8)
- [#In/3] Laptop + Excel

Lesplanning

Tijd	Activiteit	PAL'er	Leerlingen
8.10-8.20	Inloop/opstarten	Begroet leerlingen & motiveert tot het pakken van spullen	Komen het lokaal binnen & pakken spullen
8.20 – 8.30	Terugblik vorige week	Behandelt beschikbare slides van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.30-8.35	Introductie vandaag	Behandelt beschikbare slides van de PowerPoint presentatie	Leerlingen luisteren actief
8.35-9.45	Zelfstandig werken	Geeft bij leerlingen aan dat ze bezig moeten met het inhoudelijke deel van het project. Ga bij alle groepjes langs en geef feedback.	Leerlingen werken actief samen in de groepjes aan de opdracht

9.45-9.55	Afsluiting	Stuurt aan tot opruimen & vat de les/opdracht/huiswerk samen	Ruimt op & luistert actief naar de PAL'er
-----------	------------	--	---

D DATA ANALYSE

D.1 Resultaten vragenlijst

D.1.1 Eerste afname

Tabel D.1: Resultaten afname 1 per schaal

Schaal	Betrouwbaarheid	Gemiddelde	Standaardafwijking
1. Intrinsieke motivatie	0.89	3.24	0.9
2. Geïdentificeerde motivatie	0.78	3.08	0.93
3. Externe motivatie	0.54	3.02	1.09
4. Amotivatie	0.84	2.60	1.15

Tabel D.2: Resultaten afname 1 per vraag

Schaal	Vragen	Gemiddelde	Standaardafwijking
Intrinsieke motivatie	1	3.37	0.70
	5	3.34	0.94
	9	3.39	0.97
	13	2.88	0.98
Geïdentificeerde motivatie	2	2.90	0.86
	6	3.17	0.86
	10	3.24	1.04
	14	3.00	0.95
Externe motivatie	3	3.54	0.90
	7	3.10	1.00
	11	2.41	1.20
	15	3.02	0.99
Amotivatie	4	2.73	1.23
	8	2.71	1.12
	12	2.54	1.25
	16	2.41	1.02

D.1.2 Tweede afname

Tabel D.3: Resultaten afname 2 per schaal

Schaal	Betrouwbaarheid	Gemiddelde	Standaardafwijking
1. Intrinsieke motivatie	0.93	3.18	1.05
2. Geïdentificeerde motivatie	0.78	3.02	1.11
3. Externe motivatie	0.72	2.97	1.21
4. Amotivatie	0.88	2.67	1.25

Tabel D.4: Resultaten afname 2 per vraag

Schaal	Vraag	Gemiddelde	Standaardafwijking
Intrinsieke motivatie	1	3.17	0.95
	5	3.34	1.09
	9	3.32	1.06
	13	2.90	1.07
Geïdentificeerde motivatie	2	2.98	1.04
	6	2.90	1.11
	10	3.29	1.17
	14	2.90	1.11
Externe motivatie	3	3.41	1.00
	7	3.29	1.10
	11	2.27	1.32
	15	2.90	1.07
Amotivatie	4	2.85	1.24
	8	2.63	1.11
	12	2.73	1.28
	16	2.46	1.36

D.2 Uitwerking panelgesprekken

D.2.1 Leerlingen, klas 1

Leerlingen geven aan dat ze afgelopen periode beloond werden door middel van XP's, stickers en chocolade. Dit om te stimuleren dat ze gingen samenwerken. De leerlingen gaven aan dat de beloning doormiddel van XP's onnodig was. Leerlingen zien dit niet als echte beloning maar als een andere manier van beoordelen, waarbij je nog steeds punten krijgt. De stickers vonden de leerlingen 'oke'. De chocolade was wel lekker. Zelf vonden de leerlingen het een goed idee om chips in te zetten als beloning.

De leerlingen geven aan dat het niet meteen duidelijk was dat ze beloond werden voor een goede samenwerking. Toen dat duidelijk was had de beloning wel invloed, maar niet veel. Met deze manier van belonen vinden de leerlingen het ook niet nuttig om het voor een langere tijd toe te passen, omdat de leerlingen niet veel kunnen met de beloning.

De groepen werden beschreven als verschrikkelijk. De groepen waren niet leuk en de samenwerking ging vaak niet goed. In veel groepen deed één iemand niks en dan mislukte het. Leerlingen beschreven dit als super moeilijk. Zelf hadden ze het idee om tweetallen te maken en dan twee tweetallen te combineren tot een groep van vier. Een groot deel van de leerlingen (ongeveer 3/4) geeft aan dat ze wel beter geworden zijn in samenwerken.

De feedback door de PAL's werd niet altijd herkend als feedback. Dit had duidelijker benoemd kunnen worden. Wel vonden ze de feedback erg goed en het hielp ook echt om de samenwerking te verbeteren.

D.2.2 Leerlingen, klas 2

Leerlingen geven aan dat ze afgelopen periode beloond werden door middel van smileys in excel (de stickers) en chocolade. Dit om te stimuleren dat ze beter gingen werken. De smileys waren wel origineel en mooi. De chocolade was erg lekker en waren ze erg positief over.

Leerlingen gaven aan dat ze wel beter gingen werken door de beloning, omdat de chocolade erg lekker was en het geluk stofjes veroorzaakt waardoor je beter gaat werken. Ze zijn wel van mening dat een beloning eigenlijk niet nodig zou moeten zijn om te gaan werken. Als het een langere tijd toegepast wordt zijn ze wel enthousiast over meer chocolade. Leerlingen geven aan dat sparen voor grotere beloningen dan ook kan werken.

De groepen worden wisselend beoordeeld. Leerlingen zaten in elk geval niet met hun beste vrienden in een groep. De leerlingen geven aan dat het makkelijker is om samen te werken als je elkaar beter kent en vinden daarom dat het beter is om met vrienden in de groepen ingedeeld te worden. Dit gebeurt normaal ook. Een klein deel van de klas geeft aan beter geworden te zijn in samenwerken.

De feedback door de PAL's was goed en nuttig. Dankzij de feedback konden de groepen zichzelf verbeteren. Voor betere resultaten wilde de leerlingen dat modules langer doorlopen, zodat ze meer tijd hebben om te verbeteren.

D.2.3 PAL'ers

De methode om te belonen doormiddel van XP's wat resulteerde in een sticker (en chocolade) bij het behalen van een doelstelling is veel werk. Mogelijk komt dit door de vorm. De begeleiders zagen ook verschillen tussen de klassen. In de ene klas leefde het helemaal niet, alleen bij het uitdelen gingen ze er even fanatiek mee aan de slag. Terwijl de andere klas echt beter aan de slag ging, vooral vanaf het moment dat ze chocolade konden verdienen.

De beloningsvormen werden wisselend beoordeeld. Het gebruik van XP's vinden de PAL's prima, maar ook lastig. Waar geef je precies XP's voor en hoe communiceer je dit vooraf duidelijk met de leerlingen. De stickers reageerde de leerlingen niet echt enthousiast op, alleen de minion vonden ze echt leuk! Van de chocolaatjes werden ze duidelijk actiever. De leerlingen konden ook goed reflecteren als ze geen chocola kregen, omdat ze dit niet verdienden.

Om de XP's toe te kennen werd een EXCEL gebruikt die vergrendeld is, deze moest eerst ontgrendeld worden voor dat de XP's toegekend kunnen worden om vervolgens weer te moeten vergrendelen. Daarnaast begrijpen de leerlingen het EXCEL sheet ook niet. De PAL's zijn daarom ook maar gestopt met het vergrendelen van de sheet. PAL's geven het advies om een platform te gebruiken waar de XP's centraal bijgehouden worden en waar dan ook duidelijk vermeld is hoeveel XP's bij elk leerdoel hoort.

Het toepassen van gamificatie op deze module was op deze manier erg zinnig. In de module moeten de leerlingen namelijk in groepen samenwerken. De teamrollen waren wisselend. Materiaalmeester was erg nuttig en werkte goed. PAL's vinden het fijn dat er één leerling per groep om spullen komt vragen. Gespreksleider was een erg nuttige rol en konden de PAL's goed feedback op geven. Schrijver werd door de leerlingen verkeerd geïnterpreteerd. Tijdbewaker was oke, werkte vooral bij deadlines tijdens de les. PAL's geven aan dat ze het voornamelijk belangrijk vinden dat de leerlingen verantwoordelijkheid hebben.

PAL's geven aan dat de inzet van gamificatie heeft geholpen bij begeleiden van de vaardigheid samenwerken. Wel resulteerde deze werkvorm erin dat de PAL's zichzelf gingen opsplitsen. Eén begeleider had de focus op het inhoudelijke deel van de module en gaf de leerlingen daar feedback en ondersteuning op. De andere begeleider ging de klas rond met de focus op het gamificatie deel; feedback geven, in gesprek gaan, EXCEL bijwerken. PAL's geven aan dat een les waarbij leerlingen veel (deel)opdrachten moeten laten controleren dit niet ideaal is, maar een les waarbij de leerlingen zelfstandig werken met lego is dit geen enkel probleem.

De werkbladen zorgde ervoor dat de PAL's bewuster contact zochten met alle groepen. Groepen die overduidelijk niet lopen wordt zeker wel aandacht aan besteed, maar dankzij de werkbladen had de PAL een beter overzicht over alle groepen en het individu. De werkbladen worden ook echt heel eerlijk ingevuld, terwijl in een gesprek dit vaak moeizaam gaat. Wel zijn leerlingen redelijk bod en weten eigenlijk niet hoe ze constructieve feedback moeten geven. Aan deze vaardigheid moet nog aandacht besteed worden.

De wekelijkse begeleiding was prima en koste niet veel extra tijd, omdat het samen viel met het wekelijkse voorbereidingsmoment. Studenten geven aan dat het echter niet nodig is om wekelijks momenten te hebben. Zelf geven ze aan dat een moment, aan het begin van de module, waarin besproken wordt wat de verwachting is in combinatie met een duidelijke handleiding en een intervisie moment halverwege wel meerwaarde heeft.

De leerlingen gingen niet perse beter aan de slag. Hierbij is er wel een verschil te zien met een beloning die voor de leerling interessanter is. Wel ging het samenwerken meer leven bij de leerlingen, omdat ze er ook elke keer aan herinnerd werden. PAL's zagen voornamelijk een verschil bij leerlingen die wat competitiever zijn.

De PAL's zijn van mening dat het goed is dat zij zelf de groepen gemaakt hebben. Het voorkomt uitsluiting van enkele leerlingen in de klas. Wel hadden de groepen iets beter op niveau ingedeeld kunnen worden. Sommige groepen waren verrassend en werkte goed samen. Andere groepen waren echt dramatisch, omdat de persoonlijkheden echt niet samen gingen en de verschillende manieren van werken botste.

PAL's geven aan dat ze bij de leerlingen vooral een grote groei zien in zelfreflectie. Daarnaast zien ze dat de leerlingen nu echt meteen aan de slag gingen in plaats van vlak voor de deadline. In dat opzicht werkt het erg goed op de motivatie. Voor de lange termijn zien de PAL's zeker mogelijkheden mits er goed nagedacht wordt over de manier van implementeren en de beloning.

PAL's geven de volgende suggesties om de lesmethode te verbeteren:

- Een centraal dashboard waarin de voortgang van alle groepen te zien is om competitie te bevorderen. Mogelijk anoniem in verband met de privacy.
- De XP's leveren uiteindelijk een (grotere) beloning op waar de leerlingen ook echt iets aan hebben
- Zolang de mogelijkheid er is om te verbeteren verwachten de PAL's een verhoging in de motivatie van de leerlingen.

D.3 Expert reviews

D.3.1 Koen Krabbe

Deze (her)ontwikkelde lessenserie is een innovatieve toevoeging aan de bestaande modules, gericht op het versterken van samenwerkingsvaardigheden van leerlingen door middel van gamification. Hierbij ligt de focus op het uitvoeren van taken, het aannemen van verschillende rollen in een team, en hoe je efficiënt samenwerkt.

De lessenserie is zo ontworpen dat het met voldoende begeleidende informatie kan worden uitgevoerd door de PAL's (Persoonlijk Assistent Leraar). Daarnaast kregen de PAL's gedurende dit traject extra uitleg en informatie over gamificatie tijdens ondersteunende bijeenkomsten. Op deze manier konden zij de lessenserie effectief implementeren en wisten ze hoe ze de leerlingen konden motiveren met behulp van de gamification-elementen.

Gedurende de lessenserie zijn er verschillende evaluatiemomenten geweest om de voortgang van de leerlingen en de effectiviteit van de vernieuwde lessenserie te meten. Deze momenten zorgen ervoor dat er een continue feedbackloop is ontstaan en dat zowel de leerlingen als de lessenserie zelf voortdurend werden verbeterd.

Om de voortgang van leerlingen visueel bij te kunnen houden, is een instrument ontwikkeld dat exclusief toegankelijk is voor PAL's. Hiermee kunnen ze de voortgang van iedere individuele leerling bijhouden en gerichte ondersteuning bieden waar nodig. Bovendien worden leerlingen beloond bij het behalen van vooraf vastgestelde doelen, wat motivatie en betrokkenheid verder stimuleert.

Deze lesmethode is flexibel genoeg om te worden geïntegreerd in verschillende modules, waardoor het een waardevolle aanvulling is op het onderwijsprogramma. Door de focus op samenwerking en gamificatie bereiden we de studenten voor op de uitdagingen die hen in de toekomst te wachten staan.

D.3.2 Silke Heesen

Tijdens een periode van ongeveer 10 weken (feb-apr) heeft Cathy in de 1e klas life & Science een ontwerp-onderzoek uitgevoerd waarin gekeken wordt of de motivatie van leerlingen positief beïnvloed kan worden met behulp van gamedidactiek. Gamedidactiek is een middel dat gebruik maakt van spelelementen in de les met als doel om de motivatie bij leerlingen te verhogen.

Cathy heeft de module geïntegreerd in de bestaande L&S module. Tijdens L&S staan 21e-eeuwse vaardigheden centraal. De focus tijdens de huidige module lag op het aspect samenwerken en de onderverdeling vanuit het SLO in de disciplines communiceren, taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team. Cathy heeft wekelijks contact onderhouden met de studenten (PALS) die de modules verzorgen op het Bonhoeffer College. In feite is er op de bestaande lesinhoud een extra laag toegevoegd.

Op meerdere momenten is er door middel van een korte enquête gekeken naar de voortgang bij de leerlingen. Ook werd er regelmatig een klassengesprek aan toegevoegd en zijn de leerlingen geïnterviewd. Leerlingen gaven tijdens het groepsgesprek aan dat ze gedurende de lessenserie voortgang hebben geboekt met betrekking tot het samenwerken. Wel gaven ze aan dat dit waarschijnlijk niet alleen door L&S kwam, maar ook omdat er tijdens andere lessen (o.a. de projectlessen) veel aandacht is voor samenwerking.

De beloning (XP's en chocolade) die tijdens de lessen werd gegeven wanneer bepaalde vooraf vastgestelde doelstellingen werden behaald vonden de leerlingen leuk, maar of dit heeft aangezet tot een verbeterde motivatie durf ik hier niet te beweren.

De voortgang werd inzichtelijk gemaakt in een Excel overzicht. Dit overzicht hielden de PALS bij.

D.3.3 Sander Wenderich

Cathy heeft een bestaande module uit de lessenserie 'Life & Science' onder handen genomen om door middel van gamification de leeropbrengst op de vaardigheid 'samenwerken' te vergroten. Life & Science wordt op het Bonhoeffer College (van der Waalslaan) als vak gegeven aan de onderbouw vwo+. De lessen worden verzorgd door studenten van Pre-U (PAL's) die hiervoor gerichte training en ondersteuning (onder andere in de vorm van intervisies) ontvangen. Dit is een korte reflectie op het al dan niet voldoen aan de belangrijkste ontwerpeisen van het eindproduct.

De les(sen)serie moet aansluiten op een bestaande module

Omdat een reeds bestaande module uit de L&S lessenserie als 'inhoudelijke kapstok' is gebruikt voor deze module, sluit het resultaat goed aan in het geheel van Life & Science. Slimme keuze, waardoor Cathy heeft kunnen focussen op het gamification aspect mbt leerdoelen gericht op de vaardigheid samenwerken.

De les(sen)serie moet uitgevoerd kunnen worden door de PAL's

Er zijn bondige, duidelijke lesvoorbereidingsformulieren van alle lessen gemaakt. Daarmee kunnen PAL's een heel eind komen. Wel is het belangrijk dat de didactiek rond gamification goed begrepen (en toegepast wordt) en dat valt momenteel nog buiten de standaard training die Pre-U studenten krijgen. Er is daarom wat extra aandacht nodig om de PAL's die deze module geven hierover te instrueren. Dat is wat mij betreft niet bezwaarlijk.

Verplichte deelname aan bijeenkomst(en) ter ondersteuning van de PAL's om kennis met betrekking tot gamificatie te verhogen

Dit raakt aan bovenstaande. Voor deze pilot is voorafgaand aan alle bijeenkomst een instructiebijeenkomst voor de PAL's geweest. Goed voor het succes, maar niet realistisch voor een duurzame implementatie. Gelukkig geeft Cathy aan dat dit in de toekomst met één bijeenkomst / training over gamification voorafgaand aan de module opgelost kan worden. En dat lijkt me dan weer helemaal prima (en misschien sowieso wel nuttig voor Pre-U studenten in het algemeen)!

In de les(senserie) moeten regelmatige evaluaties geïmplementeerd worden om de vooruitgang van de deelnemers in samenwerkingsvaardigheden te meten.

De charme van de manier waarop de gamification geïmplementeerd is, is dat dit integraal onderdeel van de didactiek is. Helemaal in orde dus!

De voortgang van de leerlingen moet visueel weergegeven kunnen worden met een instrument waarin alleen de PAL's die voortgang kunnen toekennen.

Hieraan is voldaan. Samenhangend met het laatste punt over belonen: wellicht is er nog winst te behalen in de manier waarop!

De les(senserie) moet bijdrage aan de ontwikkeling van de 21e -eeuwse vaardigheid samenwerken op de gebieden taakuitvoering en (team)rollen, organiseren en werken in een team.

De vaardigheid samenwerken is op een overzichtelijke manier opgedeeld in vier disciplines, die duidelijk terug komen in de leerdoelen van de verschillende lessen. Er zit synergie in hoe ze in de context gecombineerd worden, er wordt regelmatig herhaald en geoefend en her en der zit er zelfs een kleine opbouw omhoog in Bloom in. Moeilijk voor mij om nu te beoordelen, maar wellicht is er zelfs wel ruimte om dat laatste nog meer te doen: er wordt bijvoorbeeld vaak herhaald op leerdoelen als 'elkaar laten uitpraten' en 'naar elkaar luisteren'. Is het mogelijk daar later in de module ook op te reflecteren/evalueren?

De leerlingen worden beloond bij het behalen van vooraf vastgestelde doelstellingen.

Dit bleek een uitdaging te zijn! Voor de digitale stickers liepen de leerlingen niet warm, voor snoepgoed wel. Hoewel dat voor het experiment prima was, zie ik daarin geen structurele oplossing. Er is dus een proof of principle, maar nog geen antwoord op wat de meest geschikte vorm daarvoor is.

