

Reizen in de Tijd: evaluatie van een cultureel computerspel in het basisonderwijs

Bernadette Schrandt en Harry van Vliet

In hoeverre kan een computerspel een zinvolle aanvulling zijn op lessen? Bernadette Schrandt en Harry van Vliet deden een casestudie naar de computerspellen bij de erfgoedleerlijn Reizen in de Tijd. Opvallend is dat ze daarbij niet alleen gebruikerservaringen onderzochten, maar ook aannames van de ontwerpers daarover toetsten. In hun artikel beschrijven en evalueren ze de opzet en bevindingen van hun onderzoek.

Samenvatting

Recentelijk is de leerlijn *Reizen in de Tijd* herontwikkeld en in een digitaal jasje gestoken. Deze leerlijn voor het basisonderwijs stimuleert een onderzoekende houding van leerlingen naar de eigen omgeving door de inzet van erfgoed. Voor de leerlijn zijn een aantal educatieve computerspellen ontwikkeld. Het lectoraat Crossmedia van de Hogeschool van Amsterdam heeft onderzoek gedaan naar de ervaringen van leerlingen met deze computerspellen. Ze blijken een aantrekkelijke en *engaging* leervorm te zijn, maar leerlingen moeten wel actief gestimuleerd worden tot reflectie, bijvoorbeeld door leerkrachten, om tot een onderzoekende houding te kunnen komen.

Introductie

‘Gaming slecht voor jongeren?’, ‘De zin en onzin van gaming in het onderwijs’ en ‘Serious gaming veroverd het onderwijs’ (zie Klomp, 2014; Coppes, Fisser, Smit, & Voogt, 2009; Poppelaars, 2015). Dergelijke titels maken duidelijk dat de discussie rondom het wel of niet inzetten van computerspellen in het onderwijs nog steeds veel belangstelling heeft. Bekende auteurs als James Paul Gee en Marc Prensky pleitten al in 2006 vol overtuiging voor de educatieve mogelijkheden van computerspellen, zonder daarvoor overigens al te veel bewijsvoering aan te leveren. Anno 2016 is juist veel aandacht voor dit laatste punt; de eerste overzichtsartikelen over de effectiviteit van educatieve computerspellen beginnen te verschijnen (Girard, Ecalle, & Magnant, 2013; Oprins, Bakhuis-Roozeboom, & Visschedijk, 2013). In het Europese onderzoeksproject RAGE is men al overtuigd van de mogelijkheden van computerspellen in onderwijs en ligt de focus op het vergroten van de effectiviteit van educatieve spellen (Open Universiteit, 2015).

Onderzoekers noemen verschillende argumenten om educatieve computerspellen te gebruiken in het onderwijs. Zo draagt een constructivistische aanpak in dergelijke spellen bij tot actief en zelfsturend leren, wat zou leiden tot meer begrip van en inzicht in de lesstof (Blok, Oostdam, Otter & Overmaat, 2002; Gee, 2007; Bedwell, Pavlas, Hene, Lazzara, & Salas, 2012; Oprins et al., 2013). Ook sluiten computerspellen volgens Harteveld (2011) en Hainey, Connolly, Stansfield en Boyle (2011) aan bij de belevingswereld van leerlingen, die opgroeien met digitale spellen. Hierdoor zouden educatieve computerspellen een *engaging* en leuke toevoeging zijn op het onderwijsprogramma. Andere argumenten gaan in op (1) het gemak voor leerkrachten om de content aan te passen, (2) het gebruik en de toepasbaarheid in de les (vooral relevant in grotere klassen) en (3) de voorkeuren van leerlingen zelf (Vogel, Vogel, Cannon-Bowers, Bowers, Muse, & Wright, 2006; Beale, Kato, Marin-Bowling, Guthrie & Cole, 2007; Boot, Kramer, Simons, Fabinia, & Gratton, 2008).

Men wijst echter ook op het gebrek aan evaluatie- of validatieonderzoek (Sitzmann, 2011; Girard et al., 2013; Oprins & Korteling, 2013). Dit heeft zowel te maken met bestaande twijfels rondom het inzetten van educatieve computerspellen in het onderwijs als met de complexiteit om de effectiviteit van de spellen te meten. Zo bestaan er vele soorten educatieve computerspellen, kan een leereffect later optreden en is het geleerde soms lastig te kwantificeren. Met dit artikel leveren we een bijdrage aan deze discussie door niet alleen naar de effecten van computerspellen te kijken, maar ook naar het ontwikkelproces daarvan. Het doel hiervan is tweeledig: het toetsen van aannames van de makers over te verwachten ervaringen van en leeropbrengsten bij leerlingen en het toetsen van de gebruikte evaluatievorm.

Casestudie: de digitale leerlijn Reizen in de Tijd

Onze studie richt zich op de toegevoegde waarde van een aantal educatieve computerspellen ontwikkeld voor de culturele leerlijn *Reizen in de Tijd* (RidT) van Erfgoed Gelderland. Deze leerlijn, in 2015 geüpdatet en gedigitaliseerd (www.reizenindetijd.nl), beoogt een onderzoekende houding van de leerling naar de omgeving te stimuleren, waarbij erfgoed als middel dient om explorerende vragen te stellen. Daarnaast wil de leerlijn leerlingen vanaf jonge leeftijd in aanraking laten komen met erfgoed, zodat de drempel om cultuur te bezoeken op latere leeftijd verlaagd wordt (Van Steen, 2013, p. 3). Uitgangspunt van de culturele leerlijn is de landelijke historische canon (www.entoen.nu).

Om de gestelde doelen te bereiken én verschillende voorkeuren te bedienen is een zeer divers programma ontwikkeld voor alle groepen in het basisonderwijs. Voorbeelden zijn klassikale lessen, verhalen, opdrachten en excursies bij culturele instellingen. Alle content is ontwikkeld binnen twee thema's: 'Wie ben ik?' en 'Wie wat bewaart'. In 'Wie ben ik?' staat het onderzoek naar de leerling zelf centraal, zijn familie, zijn huis en de omgeving waarin hij leeft. 'Wie wat bewaart' richt zich op de waarde van verzamelen. Beide thema's stimuleren de reflectieve houding van de leerling door zijn plek in de samenleving te herkennen en de waarde van erfgoed in te kunnen schatten (Hoeven, 2013). Deze thema's komen om de beurt aan bod, waarbij groep 1 start met het eerste thema en groep 2 met het tweede. Om beter aan te sluiten bij de leefwereld van leerlingen zijn tevens computerspellen ontwikkeld. Hierbij is het eerste thema vertaald naar het subthema 'Richt het in', waar leerlingen leren welke objecten bij welke tijd horen, en het tweede thema naar 'Verzamelen!', waar leerlingen leren hoe een verzameling tot stand komt en hoe ze daar een waarde aan kunnen geven.

Onderzoeksopzet

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode maart 2014-december 2015, met de doelstelling om te onderzoeken in hoeverre de verwachtingen van de werkgroep van Erfgoed Gelderland over de inzet van de computerspellen overeenkomen met het daadwerkelijk gedrag en de ervaringen van leerlingen. We gaan hierna eerst kort in op de onderzochte computerspellen en lichten daarna de methodes van het onderzoekstraject toe. Dit bestond uit de ontwikkelfase (keuzes van de makers) en de productfase (ervaringen van leerlingen).

Materiaal

Voor RidT zijn zes computerspellen ontwikkeld, voor de groepen 1, 2, 4, 5, 6 en 7. Het computerspel van groep 8 was tijdens ons onderzoek nog volop in ontwikkeling en dus niet beschikbaar. Voor groep 3 is geen spel ontwikkeld omdat de leerlijn hier vooral gericht is op het in kaart brengen van persoonlijke familierelaties en er geen behoefte was aan een computerspel. In deze studie hebben we alleen de computerspellen van de groepen 4 tot en met 7 bestudeerd. Dit omdat uit gebruikerstests van de gamebouwers met groep 1 en 2 bleek dat deze leerlingen nog te jong waren om te reflecteren op de computerspellen. Dit wordt bevestigd door onder anderen Skoric, Ching Teo en Neo (2009) en Schrandt en Van Vliet (2015a, 2015b), waaruit blijkt dat leerlingen vanaf 7-8 jaar in staat zijn te reflecteren op hun ervaringen.

Gezien de twee verschillende subthema's (Richt het in en Verzamelen!) heeft de werkgroep gekozen voor twee verschillende verhaalvormen, die elk een duidelijke opbouw in complexiteit kennen. Jongere leerlingen krijgen eerst vragen over hun persoonlijke omgeving ('Hoe ziet jouw kamer eruit?'). Naarmate zij ouder worden, wordt deze omgeving steeds groter gemaakt (bijvoorbeeld de inrichting van een landschap). Elk subthema heeft één hoofdpersoon (*leading character*). Bij Richt het in is dit geschiedenisexpert Donnie, voor Verzamelen! museumdirectrice Dirkje. Beide zijn in een 'aan-trekkelijke en absurde illustratiestijl vormgegeven, zodat de karakters makkelijk gekke dingen en meningen kunnen uiten' (Blaauw, 2016). Daarnaast zijn Donnie en Dirkje tegenhangers van elkaar: in geslacht, uiterlijk en manier van aanspreken. Onderstaand kader geeft een korte uitleg over de inhoud van elk computerspel.

De computerspellen in RidT kunnen volgens de classificatie van Girard en collega's (2013) beschouwd worden als *serious games*. Girard die in 2013 met collega's een overzichtsstudie publiceerde met relevante studies naar de effecten van verschillende type computerspellen, omschrijft deze term naar het voorbeeld van Marsh (2011): 'Serious games are digital games, simulations, virtual environments and mixed reality/media that provide opportunities to engage in activities through responsive narrative/story, gameplay or encounters to inform, influence, for well-being and/

Tabel 1. Toelichting computerspellen (bron: www.reizenindetijd.nl)

Spel	Groep 4: Museumassistent	Groep 5: Hoe woon jij?	Groep 6: de Kroniek van..	Groep 7: Mijn huis staat in..
Thema leerlijn	Wie wat bewaart..	Wie ben ik?	Wie wat bewaart..	Wie ben ik?
Thema spel	Verzamelen!	Richt het in	Verzamelen!	Richt het in
Uitleg spel	Leerlingen verzamelen objecten die bij elkaar horen in een museumzaal, bijvoorbeeld omdat ze dezelfde kleur hebben of van hetzelfde materiaal gemaakt zijn. Begeleiding en instructies door museumdirecteur Dirkje.	Leerlingen richten drie woonkamers in: een kamer uit de tijd van opa en oma (jaren vijftig), van ouders (jaren zeventig) en van henzelf (nu). Vervolgens richten ze hun eigen slaapkamer in. Begeleiding en instructies door stylist Donnie.	Leerlingen schrijven een kroniek aan de hand van vier voorwerpen die verwijzen naar de Wie, het Waar, het Wanneer en het Wat in het verhaal. Begeleiding en instructies door museumdirecteur Dirkje.	Leerlingen richten drie verschillende landschappen in: uit de middeleeuwen, de negentiende eeuw en nu. Begeleiding en instructies door stylist Donnie.
Leerdoel	Leren om een tentoonstelling samen te stellen: wat hoort bij wat? (duiden van een verzameling)	Leren hoe de inrichting in de verschillende periodes is veranderd (objecten uit eigen omgeving contextualiseren).	Leren om een verzameling te beschrijven aan de hand van de 4 W's: Wie, Wat, Waar, Wanneer (duiden en interpreteren van een verzameling).	Leren hoe het landschap door de eeuwen heen is veranderd (objecten uit gebieden contextualiseren).
Kenmerken	3x opdracht op tijd: samenstellen van een verzameling. Daarna eigen verzameling maken.	1x opdracht op tijd: objecten in de juiste woonkamer zetten. Daarna eigen woonkamer maken.	1x opdracht met instructie, daarna 1x zelfstandig: plaatsen van objecten volgens de 4 W's (Wie, Waar, Wanneer, Wat). Vervolgens een kroniek schrijven.	1x opdracht op tijd: objecten in het juiste landschap zetten. Daarna eigen landschap maken.

or experience to convey meaning' (Marsh in Girard et al., 2013). Hoewel de computerspellen in RidT geen kenmerken vertonen van simulatie, virtuele omgeving of gemixte realiteit, is er wel sprake van een digitale omgeving die de leerling met verhalende opdrachten stimuleert tot betekenisgeving. Bovendien gaat het spelverloop verder dan computerondersteund leren (zoals bij rekenspellen), omdat sterk gebruik wordt gemaakt van narratieve instrumenten waarbij leerlingen diverse opdrachten binnen een bepaalde tijd moeten voltooien.

Stap 1: Ontwikkelfase

In de ontwikkelfase van ons onderzoek stond het ontwikkeltraject van de computerspellen centraal. Tijdens deze fase zijn de doelen en aannames van de ontwikkelaars ten aanzien van de ervaring van leerlingen van de verschillende computerspellen in kaart gebracht.

Vier personen van de RidT-werkgroep zijn geobserveerd en geïnterviewd gedurende het ontwikkeltraject:

- Don Blaauw, directeur No More Mondays, verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de computerspellen
- Elsebeth Hoeven, bureau Hoeven, verantwoordelijk voor het didactisch kader van de leerlijn
- Alexandra van Steen, directrice Streekmuseum Flipje Tiel, inhoudelijk verantwoordelijk voor RidT
- Ben Bregman, adviseur erfgoededucatie, als projectleider verantwoordelijk voor RidT.

Vier kwalitatieve methoden zijn ingezet om doelen voor en aannames over wat een onderzoekende houding inhoudt, te kunnen achterhalen: (1) observatie van bijeenkomsten rondom de ontwikkeling van de culturele computerspellen, (2) tekstanalyse van voor het project relevante documenten, (3) diepte-interviews en (4) observatie van door de ontwikkelaars uitgevoerde gebruikerstests.

De uitkomsten van deze vier methodes zijn naast elkaar gelegd en geclusterd met Atlas.ti, een softwareprogramma om kwalitatieve data te analyseren. Tijdens de analyse hebben we hoofdzakelijk gekeken naar uitspraken die gericht zijn op het te verwachten gedrag van leerlingen. Deze verwachtingen zijn onder elkaar gezet, samengevoegd waar nodig en vervolgens thematisch geclusterd. De gethematiseerde uitspraken van de werkgroep zijn leidend voor deze studie.

Stap 2: Productfase

In de productfase zijn de ervaringen van zowel basisschoolleerlingen als leerkrachten in kaart gebracht na de officiële lanceerdatum van de digitale leerlijn. Daarbij hebben we twee metingen opgezet: één voor leerlingen en één voor de leerkrachten.

Opzet meting basisschoolleerlingen

Uit praktische overwegingen is voor een enkele meting bij de basisscholen gekozen, waarbij twee onderzoekers leerlingen uit de verschillende klassen apart hebben geïnterviewd.

Voor de selectie van de basisschoolleerlingen is contact gezocht met drie basisscholen uit het netwerk van de werkgroep. Deze basisscholen zijn alle gelokaliseerd in de buurt van de gemeente Geldermalsen en blijven anoniem

om de privacy van leerlingen te beschermen. Basisschool A is een openbare basisschool in een dorp met 14.310 inwoners, Basisschool B een openbare basisschool in een dorp met 1120 inwoners en Basisschool C een christelijke basisschool in een dorp met 2530 inwoners (www.stadindex.nl).

In overleg met de scholen zijn de klassen ingepland en hebben leerkrachten leerlingen random gevraagd deel te nemen, daarbij lettend op een gelijke verdeling van jongen-meisje. In totaal hebben 116 leerlingen in de leeftijd van 6 tot en met 11 jaar meegedaan aan het onderzoek, waarvan 62 meisjes en 54 jongens (respectievelijk 53% en 47%). Tabel 2 toont de exacte verdeling.

Tabel 2. Aantal ondervraagde leerlingen

	Basisschool A	Basisschool B	Basisschool C	Totaal per groep
Groep 4	9	2	10	21
Groep 5	9	8	8	25
Groep 6	12	10	11	33
Groep 7	12	12	13	37
Totaal n	42	32	42	116

Leerlingen zijn met een gestructureerd interviewformat *individueel* gevraagd naar hun ervaring. Dit om beïnvloeding van andere leerlingen uit te sluiten. Om leerlingen voldoende ruimte te geven om vrij te antwoorden zijn aparte ruimtes zoals een leeg klaslokaal gebruikt. Het interview startte met een aantal vragen over huidig gedrag en attitude bij het spelen van computerspellen in het algemeen. Daarna nodigden we leerlingen uit het spel te spelen op een desktopcomputer van de school. Na het spelen vroegen we zowel naar de algehele ervaring als de ervaring met de karakters, uiterlijkheden en de structuur van het verhaal. Ook is gevraagd naar motivatie, het proces van het spel, het gebruiksgemak en de moeilijkheidsgraad, het uiteindelijke leerdoel en de leervoorkeuren (gebaseerd op Skoric et al., 2009; Sitzmann, 2011; Schrandt & Van Vliet, 2015a, 2015b).

De antwoorden van de leerlingen heeft de onderzoeker tijdens het gesprek ingevoerd in een online interviewformat met een vierpuntschaal (zie Brown, Lieberman, Gemeny, Fan, Wilson, & Pasta, 1997; Amory, Naicker, Vincent, & Adams, 1999; Mumtaz, 2001). Daarnaast is het gesprek opgenomen en uitgewerkt, zijn foto's gemaakt van de output van het computerspel en is het spelen van het computerspel gefilmd (waarbij de leerling niet in beeld is).

De resultaten zijn in het statistische softwarepakket SPSS geanalyseerd op basis van de eerder beschreven thema's: attitude bij het spelen van computergames, gebruiksgemak en de moeilijkheidsgraad van dit computerspel, engagement, begrip, leerdoelen en leervoorkeuren. Daarna is het spel inhoudelijk geanalyseerd en zijn de ervaringen van leerlingen van bepaalde sturingselementen, zoals de verhaalstructuur en de hoofdpersoon,

meegenomen. Hiervoor zijn de uitgewerkte gesprekken, foto's en video's gebruikt om de gevonden conclusies uit de kwantitatieve studie nader te duiden. Als laatste zijn de resultaten naast de uitspraken van de werkgroep, afkomstig van onderzoeksfase 1, gelegd.

Opzet test leerkrachten

In eerste instantie zou een diepte-interview met leerkrachten plaatsvinden om te achterhalen in hoeverre zij de computerspellen een aanvulling vinden op de leerlijn. Tijdens het onderzoek werd echter snel duidelijk dat de leerkrachten de computerspellen nog niet in het reguliere lesprogramma opgenomen hadden. Daarom is besloten de data van twee evaluatiemomenten tijdens onderzoeksfase 1 mee te nemen: (1) een kwalitatieve enquête die de werkgroep tijdens het ontwikkeltraject zelf heeft verspreid (n = 10) en (2) een kwantitatieve enquête die door ons is uitgezet tijdens de presentatie van de computerspellen (n = 10).

In beide enquêtes hebben de leerkrachten de computerspellen op vijf punten geëvalueerd: (1) aantrekkelijkheid computerspel, (2) praktisch gebruik van het computerspel in de les, (3) technisch gebruik van het computerspel, (4) inhoudelijke opbrengst van het computerspel en (5) de relatie met de rest van de digitale leerlijn.

Tabel 3 maakt de opzet van het onderzoek inzichtelijk.

Tabel 3. Samenvatting opzet onderzoek

Te achterhalen inhoud	Ontwikkelfase			Productfase		
	Interviews werkgroep	Documentatie vanuit werkgroep	Meetings werkgroep	Tests met doelgroep door gamebouwers	Gestructureerd interview + observatie leerlingen (n = 116)	Enquête leerkrachten (n = 10; n = 10)
Conceptvorming	X	X	X			
Aannames / doelen t.o.v. gedrag, leer-effect en beleving leerlingen	X	X		X		
Testen / uitwerken concept				X		
Inzicht in persoonlijke ervaring leerlingen					X	
Inzicht in persoonlijke ervaringen leerkrachten						X

Resultaten fase 1: constructivisme als leidraad

Uit de gesprekken met de werkgroep en de beschikbare documenten uit de ontwikkelfase komt duidelijk een constructivistische gedachtegang naar voren, waarin activerend leren centraal staat. Uitgangspunt is om de leerling op een speelse manier te laten reflecteren op de eigen leefomgeving. Vijf grotere thema's komen terug omtrent de aannames en doelen:

1. Leren (inhoudelijke opbrengst): alles wat te maken heeft met het stimuleren van kennisontwikkeling bij de leerling
2. Ervaring: alles wat te maken heeft met de (culturele) ervaring van leerlingen tijdens het gebruik van het computerspel
3. Engagement: alles wat te maken heeft met het stimuleren van de leerling om actief aan de slag te gaan met het spel
4. Narrativiteit: alles wat te maken heeft met het bieden van een duidelijk verhaal voor de leerling
5. Interface (technisch gebruik van het spel): alles wat te maken heeft met de manier waarop met het computerspel geïnteracteed kan worden

Per thema behandelen we de aannames en doelen kort, waarbij we vooral letten op aannames en doelen die gerelateerd zijn aan het te verwachten gedrag van de leerlingen. Als een aanname dan wel doel enkel relevant is voor één basisschoolgroep, vermelden we dit apart.

Aannames en doelen die zijn gemarkeerd met een * zijn niet getoetst in de volgende onderzoeksfase. Redenen hiervoor zijn dat de onderzoekers niet de mogelijkheid hebben gehad leerlingen langdurig te volgen, de computerspellen ten tijde van het onderzoek (oktober 2015) net gelanceerd waren en de nadruk lag op de reactie van leerlingen op de computerspellen.

Leren (inhoudelijke opbrengst)

Het merendeel van de genoemde aannames en doelen komt in de categorie 'leren' terecht. Vaak uitte de werkgroep de wens om rekening te houden met meervoudige intelligenties van leerlingen. Daarnaast kwamen ook een aantal inhoudelijke leerdoelen naar voren. Samengevat komen de aannames in deze categorie neer op de volgende punten:

Beginsituatie leerlingen

- De computerspellen sluiten aan bij het niveau van de leerlingen
- De computerspellen sluiten aan bij de verschillende leerstrategieën van leerlingen
- De computerspellen geven de mogelijkheid tot vrije expressie
- Het totale lesprogramma sluit voldoende aan bij de meervoudige intelligenties van leerlingen
- De computerspellen sluiten aan bij een constructivistische leergang

Inhoudelijk

- Leerlingen zijn in staat het concept van een museale verzameling te duiden
- Leerlingen zijn in staat historische objecten te duiden
- Leerlingen worden gestimuleerd tot zelfreflectie
- Leerlingen worden gestimuleerd hun plek in de samenleving te begrijpen
- Leerlingen leren wat een museum doet en wie er werkt (specifiek groep 4 en 6)
- Leerlingen verwerven enige kennis over en krijgen waardering voor cultureel erfgoed (specifiek groep 4 en 6)
- Leerlingen leren dat de manier waarop zij wonen en leven anders is dan die van hun ouders en grootouders (specifiek groep 5)
- Leerlingen leren dat er veel is veranderd in de omgang met technologie in het dagelijks leven (specifiek groep 5)
- Leerlingen leren gebruik te maken van eenvoudige historische bronnen (specifiek groep 6 en 7)
- Leerlingen leren aanduidingen van tijd en tijdsindeling te hanteren (specifiek groep 6 en 7)
- Leerlingen leren een verhaal schrijven aan de hand van de 4 W's (specifiek groep 6)
- Leerlingen leren dat het landschap door de tijd heen verandert (specifiek groep 7)

Ervaring

Het inzetten van de computerspellen ziet de werkgroep als een manier om aan te sluiten bij de leef- en belevingswereld van de leerlingen (Hoeven, 2013). Hierdoor zou een ontspannen, doch leerzame afwisseling in het totale programma moeten ontstaan. De genoemde aannames en doelen binnen deze categorie zijn dan ook de volgende:

- De computerspellen sluiten aan bij de leefwereld van leerlingen
- De computerspellen zijn vooral leuk en speels
- De computerspellen bieden een ontspannen en leerzame afwisseling in het programma
- De computerspellen laten de leerlingen op een toegankelijke manier oefenen met de inhoud van het lesprogramma
- De leerlingen krijgen direct inzicht in hun eigen voortgang

Engagement

Het moet voor leerlingen aantrekkelijk zijn om met het computerspel aan de slag te gaan (Blaauw, 2015). We zijn niet ingegaan op alle gemaakte ontwerpkeuzes, maar enkel op de reacties die de werkgroep van leerlingen verwacht. Voor de werkgroep is het vooral belangrijk dat leerlingen geïnteresseerd en gemotiveerd blijven om de spellen uit te spelen. De aannames en doelen zijn vertaald naar de volgende items:

- De computerspellen zijn aantrekkelijk voor leerlingen om te spelen
- De vormgeving van de computerspellen sluit door het frisse en speelse karakter aan bij de leefwereld van de leerlingen
- Het gebruik van tijd zorgt voor zowel uitdaging in de spellen als de mogelijkheid om toe te werken naar een einde
- De duur van het spel ligt tussen de 7 en 12 minuten
- De informatie uit de computerspellen beklijft beter dan het lezen uit een boek*
- Het gebruik van humor motiveert de leerling om niet af te haken
- Leerlingen zullen meer energie steken in de computerspellen, omdat dit een verplicht onderdeel is*

Narrativiteit

De werkgroep van RidT heeft de ervaring dat leerlingen meer betrokken raken door het gebruik van een hoofdpersoon en een duidelijk verhaal. Daarom zijn deze twee aspecten toegevoegd aan de spellen. Uit het onderzoek komen op dit punt de volgende aannames en doelen naar voren:

- Het gebruik van een verhaal dat veel raakvlakken heeft met de persoonlijke leefwereld van leerlingen, zorgt voor herkenning en interesse
- De gebruikte karakters in de computerspellen dragen bij aan een beter begrip van het doel en het proces van het spel
- Leerlingen groeien gedurende hun basisschooltijd mee met de karakters in het spel*
- Het uiterlijk van de gebruikte karakters in de computerspellen is aantrekkelijk voor de leerlingen
- De gesproken tekst van de karakters vormt een houvast voor leerlingen
- De gebruikte teksten passen bij de leefwereld van leerlingen

Interface

De werkgroep hecht een groot belang aan gebruiksgemak, vooral omdat leerlingen de spellen individueel moeten kunnen spelen. Wederom gaan we niet in op technieken die zijn gebruikt om de spellen bijvoorbeeld intuïtief te maken, maar wel op de uitspraken die gericht zijn op het gedrag van leerlingen. Dat leidde tot de volgende punten:

- De computerspellen zijn makkelijk in gebruik
- Leerlingen hebben voldoende vaardigheden om de basisprincipes van het computerspel te begrijpen

Bovengenoemde aannames en doelen zijn getoetst bij de leerlingen en verbinden we in de conclusie aan de uitkomsten van het onderzoek bij de leerlingen.

Resultaten fase 2: engagement versus impact***Attitude en dagelijks gebruik computerspellen***

Aan leerlingen is eerst gevraagd hoe zij op dit moment omgaan met computerspellen, thuis of op school. 49% van de leerlingen vindt het heel erg leuk om computerspelletjes te spelen en 47% 'een beetje leuk'. Drie leerlingen vinden het 'niet zo leuk' en één leerling vindt dit 'helemaal niet leuk'. Het percentage 'heel erg leuk' ligt bij jongens hoger dan bij meisjes, maar levert geen significant verschil op.

50% van de leerlingen speelt 1-2 keer in de week computerspelletjes, thuis of op school; 35% speelt elke dag. Hierbij moet opgemerkt worden dat leerlingen het lastig vinden om de frequentie van spelen in te schatten.

Duur van de computerspellen

Leerlingen doen langer over het spelen van het computerspel RidT dan vooraf ingeschat (7-12 minuten). De gemiddelde tijden zijn: groep 4: 12:53 min (SD 02:15); groep 5: 19:28 min (SD 03:23); groep 6: 12:15 min (SD 04:03); groep 7: 10:56 min (SD 03:53). Het spel uit groep 5 duurt dus langer dan die uit de overige groepen (Kruskal-Wallis test, $H(3) = 49.611$, $p < 0,01$). Er zijn daarbij geen verschillen tussen basisschool A, B of C.

Er is geen verband gevonden tussen de frequentie van spelen en de tijdsduur. Hetzelfde geldt voor het plezier dat leerlingen hebben in het spelen van computerspellen. Dit zou te maken kunnen hebben met het lage aantal leerlingen dat zei weinig te spelen dan wel het spelen van computerspellen niet leuk te vinden.

Leerlingen maakten weinig negatieve opmerkingen over de tijdsduur. Maar er zijn, hoewel de n laag is, wel aanwijzingen dat leerlingen uit groep 5 het computerspel vaker te lang vinden duren dan kinderen uit de andere groepen (Fisher's exact test, $p < 0,05$). Hoewel de data hier geen sluitend antwoord op geven, zou dit te maken kunnen hebben met de moeilijkheidsgraad (zie hierna). Ten slotte zeggen meisjes uit groep 4 vaker dan jongens dat zij het spel te kort vinden (Fisher's exact test, $p < 0,05$).

Ervaring moeilijkheidsgraad computerspellen

Leerlingen ervaren de moeilijkheidsgraad van de spellen verschillend. 47% vindt de spellen een 'beetje makkelijk', 38% 'een beetje moeilijk' en 15% vindt het gespeelde spel 'heel makkelijk'. Leerlingen van school A zeggen vaker de spellen 'heel erg makkelijk' te vinden (Fisher's exact test, $p < 0,01$), maar de enige leerling die het spel 'heel erg moeilijk' vindt, komt ook van school A. Het percentage leerlingen dat het computerspel 'een beetje moeilijk' vindt, ligt het hoogst bij basisschool C, maar dit verschil is niet significant. Jongens vinden de spellen makkelijker dan meisjes (Fisher's exact test, $p < 0,05$).

Er is geen verband tussen de frequentie van het spelen van computerspellen en de ervaren moeilijkheidsgraad. Wel vinden leerlingen die computerspellen 'heel erg leuk' vinden, het computerspel makkelijker (Fisher's exact test, $p < 0,05$).

Hoewel de meeste leerlingen zeggen de spellen 'heel erg makkelijk' dan wel 'een beetje makkelijk' te vinden, komt uit onze observaties een ander beeld naar voren. Zo blijkt het voor leerlingen onduidelijk te zijn dat een knop onderin het scherm bedoeld is om nieuwe objecten te genereren. Het spel spelen zonder nieuwe objecten is onmogelijk; daarom hebben we de leerlingen gestimuleerd om deze knop wel te gaan gebruiken. Het spelverloop wordt dan duidelijker. Sommige leerlingen vinden het ook lastig dat de objecten random getoond worden. Vooral als ze zoeken naar een specifiek object, kan de speeltijd behoorlijk uitlopen. Daarnaast is voor leerlingen vaak onduidelijk wat de objecten voor moeten stellen, waardoor ze er lastig duiding aan kunnen geven. Dit laatste lichten we per groep toe:

- Observatie van de leerlingen in groep 4 laat zien dat zij de getoonde objecten moeilijk te duiden vinden. Hierdoor is het lastig om 'goede' verzamelingen te maken; sommige kinderen spelen het spel door maar wat te doen. Ze lezen de woorden die getoond worden als ze op het object klikken, nauwelijks, omdat ze, naar eigen zeggen, nog niet zo goed kunnen lezen. Het doel van de spellen is hen wel duidelijk: objecten verzamelen die iets gemeen hebben. Ook vinden de leerlingen de gebruikte plaatjes van de objecten vaak 'mooi'.
- Leerlingen uit groep 5 vinden de objecten duidelijker, maar zij vinden het lastig om in te schatten welk object bij welke tijd hoort. In 'extreme'

situaties gaan leerlingen te werk volgens de trial-and-errormethode: na elk geplaatst object kijken of het goed staat. Daarnaast hebben veel leerlingen niet door dat zij in elke kamer een behoorlijke hoeveelheid objecten moeten plaatsen; soms denken ze al na één geplaatst object klaar te zijn.

- Leerlingen uit groep 6 – van wie het computerspel lijkt op dat van groep 4 – vinden de objecten ook lastig te interpreteren. Dit geeft vooral problemen bij het laatste onderdeel: het schrijven van een kroniek aan de hand van gekozen objecten. Voor creatieve schrijvers een fantastische opdracht, maar voor leerlingen die moeite hebben met het interpreteren van de objecten erg moeilijk. Daarnaast weten leerlingen niet (meer) precies, of helemaal niet, wat een kroniek is.
- In groep 7 ervaren de leerlingen dezelfde problemen als in groep 5 (ook deze computerspellen lijken op elkaar): inschatten welke objecten in welke tijd horen. Ook hier komt de trial-and-errorteknik terug, maar voor deze leerlingen is het wel duidelijk dat zij alle objecten in de drie verschillende tijden moeten plaatsen.

Entertainment: computerspellen zijn leuk

Leerlingen vinden deze spellen vooral ‘een beetje leuk om te doen’ (59%), gevolgd door ‘heel leuk’ (39%). Zetten we dit af tegen hun algemene attitude, dan is dit spel dus iets minder leuk dan de computerspellen die ze zelf regelmatig spelen. Een Kruskal-Wallis test laat zien dat leerlingen van school C vaker de computerspellen slechts ‘een beetje leuk’ vinden ($H(2) = 6.358, p < 0,05$). Hoewel hiervoor geen sluitende verklaring gevonden is, is er mogelijk een relatie met de ervaren moeilijkheidsgraad van het spel ($H(2) = 5.312, p = 0,070$).

Uit gesprekken met leerlingen blijkt dat zij vooral de vrije opdracht op het einde leuk vinden. Ook vinden sommigen de opdracht in de spellen – goed plaatsen van objecten – erg leuk. Het minst leuk vinden leerlingen wanneer iets fout is of zij het gevoel krijgen fouten te maken. Dit wordt versterkt door de verschillende geluiden die gebruikt worden om aan te geven dat iets niet klopt.

De leerlingen vinden de karakters grappig, door het uiterlijk of de manier waarop ze praten. Voor een kwart helpt de uitleg van de karakters hen in het spelen van het spel. Andere leerlingen vinden de karakters juist irritant, doordat deze te veel praten; in groep 6 noemen leerlingen dit expliciet. Het effect is dat leerlingen ofwel gestrest raken, omdat ze het denken het niet goed te doen, ofwel juist geïrriteerd, omdat ze moeten wachten totdat het karakter is uitgepraat. Een aantal leerlingen vindt de karakters ‘lelijk’. Twee jongens uit groep 6 (niet van dezelfde basisschool) zeggen dat ze liever een stoerder karakter willen.

Leerdoel van de spellen

Het leerdoel pikken de meeste leerlingen goed op. Een enkeling heeft geen idee wat het leerdoel van het spel is. Wel is er een duidelijke scheiding tussen het benoemen van het spelproces ('spullen op de juiste plek zetten') en het inhoudelijke doel ervan ('spullen van verschillende tijden in de juiste tijd zetten'). Slechts een enkele leerling reflecteert op het spel, door bijvoorbeeld te zeggen dat de spullen die hij gebruikt veel meer elektriciteit verbruiken dan die van opa en oma vroeger.

Herhaling

80% wil het spel nog een keer spelen, 10% misschien en 10% niet. Redenen die leerlingen noemen om het spel nog een keer te spelen, is dat het 'wel leuk' is, ze denken beter te kunnen worden en de vrije opdracht opnieuw te kunnen doen. Dit laatste zeiden vooral leerlingen uit groep 6 (eigen verhaal schrijven).

Leervoorkeur

Leerlingen kregen vijf keuzes om hun leervoorkeur aan te geven: een computerspel, uitleg van de juf, zelf actief aan de slag gaan, bezoek aan een museum of lezen uit een boek. De top 5 van alle groepen samen ziet er als volgt uit:

1. spelen van een computerspel
2. naar het museum gaan
3. zelf iets maken
4. uitleg van juf of meester
5. lezen uit een schoolboek.

Leerlingen uit groep 7 leren liever via een computerspel dan leerlingen uit groep 4 (Mann-Whitney test, $U = 249.5$, $p < 0,05$). De reden waarom computerspellen populair zijn, is omdat het spelen ervan 'leuk' is. Maar ook dat de aandacht voor jou is: 'Dan heb je niet echt zo van dat je met meerdere [in de klas] moet zitten, je kan wel met vrienden zitten, dat is wel gezellig, maar niet echt dat jij heel soms de beurt krijgt, maar gewoon de hele tijd' (Sam, groep 6). Dit argument krijg bijval van leerlingen die liever in hun eigen tempo door de stof heen gaan. Corne (groep 7) voegt er nog aan toe dat hij zich prettiger voelt bij het spelen van het spel: 'Eigenlijk wel de computer, want, bijvoorbeeld, stel je zit in de klas, dan heb je ook minder kans om de beurt te krijgen.'

Niet iedereen denkt er zo over. Caroline uit groep 5: 'Als het moeilijk is en ik er niks van begrijp, dan wil ik wel graag uitleg van de juf. [...] die legt het dan gelijk uit [...] dan doen we meestal een opdracht samen. Als het makkelijk is en je meteen ziet wat je moet doen, dan zou ik het zelf doen.' Het eigen leerritme noemen verschillende leerlingen voor andere leervormen. Naomi uit groep 4 leest liever uit een schoolboek, 'want dan kan ik het op mijn eigen tempo doen'.

Het museum kiezen leerlingen omdat ze de medewerkers hier als expert zien: 'omdat, ik heb het idee dat die het dan nog iets beter uitlegt, omdat zij het natuurlijk hopelijk vaker doet' (Matthijs, groep 7). En Manou (groep 7) zegt: '...want de museummedewerker die in het museum werkt, die weet meer van wat daar staat dan de meester dus dan kan de museummedewerker meer uitleggen dan de meester.' Een museum is ook leuk, volgens Pelle (groep 5): '[...] in een museum kun je naar heel veel leuke dingen kijken.'

Zelf doen komt veelal op de tweede of derde plaats. Het in eigen tempo kunnen werken en niet hoeven te wachten op andere leerlingen bij klassikaal onderwijs, zijn hiervoor belangrijke redenen. En zoals Matthijs uit groep 7 ook zegt: 'Ik vind het gewoon wel leuk om zelf proefjes te doen.'

Wat de leerkrachten zeggen

De input van leerkrachten hebben we enkel indicatief meegenomen vanwege drie redenen: (1) Onduidelijk is of dezelfde leerkrachten beide evaluatieformulieren hebben ingevuld; (2) Een aantal leerkrachten heeft de evaluatieformulieren ingevuld voor groep 1 en 2 en die zijn niet onderzocht in deze studie; en (3) Slechts een enkele leerkracht heeft ervaring met het in de klas spelen van het computerspel. De overige leerkrachten hebben het spel tijdens een test gespeeld of zijn ermee in aanraking gekomen tijdens georganiseerde kennisdagen.

Leerkrachten zijn overwegend positief over de inzet van de computerspellen: ze zien er mooi uit en nodigen uit om mee aan de slag te gaan. Ze verwachten dat de computerspellen voldoende aansluiten bij het niveau en leefwereld van de leerlingen en dat deze voldoende vaardigheden hebben om ermee aan de slag te gaan. Ook noemen ze de computerspellen een leuke afwisseling en (mede daarom) motiverend.

Qua praktisch gebruik blijken sommige leerkrachten tegen dezelfde problemen aan te lopen als de leerlingen. Zo valt de knop om te wisselen van objecten ook bij deze leerkracht niet op: 'Het is niet direct duidelijk dat de drie voorwerpen aan de linkerkant veranderd kunnen worden. Dat je ziet dat je dan meer keuzes hebt.' En voor een leerkracht van groep 5 was het – net als voor de leerlingen – erg moeilijk om de objecten te herkennen en in de juiste tijd te zetten. Zij zou graag meer begeleiding willen.

Over de toegevoegde waarde voor de leerlijn en de inhoudelijke opbrengst van het computerspel zijn de meningen sterk verdeeld. Zo twijfelen diverse leerkrachten aan de mate van uitdaging in de spellen: een leerkracht van groep 5 stelt dat het spel voor deze groep te simpel is – hetgeen overigens niet ondersteund wordt door onze data. Ook vragen leerkrachten zich af wat leerlingen er echt van leren. Een leerkracht laat weten behoefte te hebben aan meer verdieping en sturing in (zelf)reflectie. Een laatste, maar belangrijk evaluatiepunt ontbreekt, namelijk hoe de computerspellen passen binnen de gehele lessenreeks. Dit omdat de leerkrachten hier nog geen ervaring mee hebben.

Conclusie

Overkoepelend is te concluderen dat leerlingen de computerspellen als aantrekkelijk en *engaging* ervaren. Ze hebben zin om met het spel aan te slag te gaan, wat ook komt omdat dit een ‘nieuwe’ manier van leren betreft. Maar als leerlingen aan de slag gaan, lopen ze tegen een aantal problemen aan. Zo vindt een aantal leerlingen het begin te langdradig, zijn de objecten onduidelijk en is onduidelijk hoe zij de objecten kunnen verversen. Hierdoor komt een aantal leerlingen uiteindelijk in de problemen en gaan zij een trial-and-errormethode toepassen. Dit gebeurt vooral in de groepen 5 en 7, waar meer inhoudelijke kennis nodig is van de objecten om deze in de juiste tijd te kunnen plaatsen. Maar ook bij de computerspellen van groep 4 en 6 hebben leerlingen moeite met het duiden van de objecten, waardoor opdrachten niet lukken of ze deze half uitvoeren.

Ondanks deze problemen zijn leerlingen in staat het hoofddoel van het spel te benoemen. Wel is er een verschil in de manier waarop ze dit uitleggen. Het merendeel legt het doel procesmatig uit, ongeveer een kwart is in staat het meer abstractere doel te benoemen. Echt tot reflectie komen de leerlingen niet; slechts een aantal leerlingen is in staat spontaan een verband te leggen met de eigen leefomgeving. Mogelijke redenen hiervoor zijn: (1) leerlingen zijn hier nog niet aan toe op de manier zoals beschreven in de leerlijn; (2) de vorm van het spel nodigt niet uit dit te doen; (3) de leerlingen hebben te weinig kennis van het onderwerp; dan wel (4) de leerlingen richten zich vooral op de eigen prestatie (wat bijvoorbeeld resulteert in het gevoel het fout te hebben gedaan). De suggestie van leerkrachten om het resultaat klassikaal te bespreken hebben we niet onderzocht, maar zou de reflectie zeker kunnen versterken.

In de ontwerpfase zijn alle aannames en doelen geclusterd aan de hand van vijf thema's, die we hier kort behandelen.

Conclusie thema ‘Leren (inhoudelijke opbrengst)’

Leerlingen geven de voorkeur aan leren via een computerspel. Daarnaast hebben alle leerlingen ervaring met het spelen van computerspellen, waarvan het merendeel dit ‘heel erg leuk’ dan wel ‘een beetje leuk’ vindt. De aanname dat het gebruik van computerspellen aansluit bij de leefwereld van leerlingen, wordt daarmee bevestigd.

Leerkrachten twijfelen over de inhoudelijke opbrengst. Volgens sommigen passen de spellen goed bij de groep en sluit dit voldoende aan bij de didactische leerlijn, anderen vinden de spellen te simpel of te weinig gericht op reflectie (waarbij het leren plaats zou vinden).

Dat de spellen te simpel zouden zijn, wordt niet bevestigd door onze data. Leerlingen gaan in stapjes doelgericht te werk en lijken te werken binnen de zogenoemde zone van naaste ontwikkeling (Vygotsky), waarin zij op een haalbaar niveau worden uitgenodigd tot het verwerven en toepassen van nieuwe

kennis. Ook een aantal leerkrachten benoemt dit. De aangeboden kennis binnen het computerspel is echter beperkt en onvoldoende voor de leerling om deze kennis te kunnen plaatsen in een persoonlijke context. Zo blijkt het ontbreken van kennis over de te plaatsen objecten in het computerspel van groep 7, waar de middeleeuwen, de negentiende eeuw en het heden centraal staan, een belangrijke factor in het succesvol kunnen spelen (en leren!) van het spel. Het lerend effect en de moeilijkheidsgraad hebben dus vooral te maken met het gemis aan kennis over de te plaatsen objecten. Concluderend kunnen we het volgende stellen over de aannames bij dit thema:

Bevestigd:

- De computerspellen sluiten aan bij de verschillende leerstrategieën van leerlingen
- Leerlingen leren aanduidingen van tijd en tijdsindeling te hanteren (specifiek groep 6 en 7)
- Leerlingen leren een verhaal schrijven aan de hand van de 4 W's (specifiek groep 6)
- Leerlingen leren dat het landschap door de tijd heen verandert (specifiek groep 7)

Gedeeltelijk bevestigd:

- De computerspellen sluiten aan bij het niveau van de leerlingen
- De computerspellen geven de mogelijkheid tot vrije expressie
- De computerspellen sluiten aan bij een constructivistische leergang
- Het totale lesprogramma sluit voldoende aan bij de meervoudige intelligenties van leerlingen
- Leerlingen leren dat de manier waarop zij wonen en leven anders is dan die van hun ouders en grootouders (specifiek groep 5)
- Leerlingen leren dat er veel is veranderd in de omgang met technologie in het dagelijks leven (specifiek groep 5)
- Leerlingen leren wat een museum doet en wie er werkt (specifiek groep 4 en 6)

Niet bevestigd:

- Leerlingen worden gestimuleerd tot zelfreflectie
- Leerlingen worden gestimuleerd hun plek in de samenleving te begrijpen
- Leerlingen leren gebruik te maken van eenvoudige historische bronnen (specifiek groep 6 en 7)

Blijft onduidelijk (meer onderzoek nodig):

- Leerlingen zijn in staat het concept van een museale verzameling te duiden
- Leerlingen zijn in staat historische objecten te duiden
- Leerlingen verwerven enige kennis over en krijgen waardering voor cultureel erfgoed (specifiek groep 4 en 6)

Conclusie thema 'Ervaring'

Leerlingen zeggen zelf de computerspellen erg leuk te vinden en uit de observaties van de onderzoekers blijkt dat ze erg veel zin hebben om te starten met het computerspel. Dit is ook de verwachting van de leerkrachten. Vooral de vrije opdracht in de vier computerspellen spreekt de leerlingen aan: hier kunnen zij hun eigen gang gaan. Woorden die leerlingen gebruiken zijn 'grappig', 'leuk' en 'mooi'. Dit bevestigt de aanname dat de spellen vooral leuk en speels zijn. Het betekent niet dat het spelen van de spellen een fluitje van een cent is. De meningen lopen uiteen van 'een beetje makkelijk' tot 'een beetje moeilijk'. Uit de observaties van de onderzoekers blijkt ook dat leerlingen gefrustreerd raken wanneer zij het gevoel hebben iets fout te doen, met roekeloos gedrag tot gevolg. Deze conclusies leiden ertoe dat we de aannames in het thema 'Ervaring' als volgt kunnen labelen:

Bevestigd:

- De computerspellen sluiten aan bij de leefwereld van leerlingen
- De computerspellen zijn vooral leuk en speels
- De leerlingen krijgen direct inzicht in hun eigen voortgang

Gedeeltelijk bevestigd:

- De computerspellen bieden een ontspannen en leerzame afwisseling in het programma
- De computerspellen laten de leerlingen op een toegankelijke manier oefenen met de inhoud van het lesprogramma

Conclusie thema 'Engagement'

Leerlingen vinden de computerspellen er mooi uitzien en zeggen de tekeningen en karakters 'grappig' te vinden. Vooral dit laatste lijkt de spellen wat luchtiger te maken voor leerlingen en hen meer het gevoel te geven dat leren ook leuk kan zijn. Leerkrachten denken eveneens dat het spel aantrekkelijk is voor leerlingen om te spelen. Een enkele leerling heeft niet de aandacht om het spel uit te spelen, maar het merendeel wil het spel juist nog een keer spelen, soms zelfs al direct na afloop van het gesprek. Dit terwijl leerkrachten hieraan twifelen.

Geen van de spellen is onder de twaalf minuten gespeeld, maar alleen leerlingen van groep 5 zeggen dat zij het computerspel te lang vinden duren. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat zij veel moeite hebben met het plaatsen van de objecten en vervolgens alle beschikbare tijd nodig hebben om het computerspel uit te spelen. Bij een aantal leerlingen wekt dit een stressreactie op. Voor hen is het belangrijk om de opdracht op een goede manier binnen de gestelde tijd te kunnen voltooien en dat lukt niet altijd. Concluderend kunnen we de aannames binnen dit thema als volgt labelen:

Bevestigd:

- De computerspellen zijn aantrekkelijk voor leerlingen om te spelen
- Het vormgeving van de computerspellen sluit door het frisse en speelse karakter aan bij de leefwereld van de leerlingen
- Het gebruik van humor motiveert de leerling om niet af te haken

Gedeeltelijk bevestigd:

- Het gebruik van tijd zorgt voor zowel uitdaging in het spel als voor de mogelijkheid om toe te werken naar een einde

Niet bevestigd:

- De duur van het spel ligt tussen de 7 en 12 minuten

Niet getoetst:

- De informatie uit de computerspellen bekijft beter dan het lezen uit een boek
- Leerlingen zullen meer energie steken in het spel, omdat dit een verplicht onderdeel is

Conclusie thema 'Narrativiteit'

Leerlingen krijgen het verhaal pas goed mee wanneer ze de volledige lessenserie volgen. Of de verhalen dus goed aansluiten bij hun persoonlijke leefwereld, is in dit onderzoek niet te achterhalen. Wel lijkt het bieden van een duidelijk kader dat dicht bij hun leefwereld ligt, bij te dragen aan een beter begrip van het spel. Leerlingen zijn goed in staat het (proces)doel te formuleren en begrijpen de gegeven opdrachten ook voldoende.

De karakters in de computerspellen ervaren leerlingen vooral als grappig, door het uiterlijk en de manier waarop ze praten. Een kwart vindt dat de uitleg hen helpt, maar sommige leerlingen vinden het juist irritant om te moeten wachten. Ongeveer een derde weet niet zeker of de woordjes die het karakter Donnie uitspreekt juist goedkeurend of afkeurend zijn, wat soms leidt tot foutieve plaatsingen van objecten. De bevindingen leiden tot de volgende conclusies:

Bevestigd:

- De gebruikte teksten passen bij de leefwereld van leerlingen
- De gebruikte karakters in de computerspellen dragen bij aan een beter begrip van het doel en het proces van het spel

Gedeeltelijk bevestigd:

- De gesproken tekst van de karakters vormt een houvast voor leerlingen
- Het gebruik van een verhaal dat veel raakvlakken heeft met de persoonlijke leefwereld van leerlingen, zorgt voor herkenning en interesse
- Het uiterlijk van de gebruikte karakters in de computerspellen is aantrekkelijk voor de leerlingen

Niet getoetst:

- Leerlingen groeien gedurende hun basisschooltijd mee met de karakters van het spel

Conclusie thema 'Interface'

Uit de observaties van zowel de onderzoekers als de leerkrachten blijken de vaardigheden van de leerlingen voldoende om de computerspellen te spelen. De interface van de computerspellen is relatief gemakkelijk: leerlingen voeren hun naam in, luisteren/lezen wat ze moeten doen en gaan aan de slag.

Toch zijn er twee obstakels. De knop om te kunnen wisselen van objecten is onduidelijk; leerlingen denken dat deze knop bedoeld is om terug te gaan naar het beginscherm van het spel. Doordat zij deze knop niet gebruiken, krijgen ze geen nieuwe objecten en komen zij in de problemen. Een tweede obstakel is dat objecten random worden getoond. Leerlingen die op zoek zijn naar een specifiek object, verliezen hierdoor veel tijd. Soms duurt het lang voordat een object getoond wordt, soms klikken leerlingen te snel op de knop, waardoor ze het object missen en opnieuw moeten beginnen met zoeken. De volgende conclusies vloeien hieruit voort:

Bevestigd:

- Leerlingen hebben voldoende vaardigheden om de basisprincipes van het computerspel te begrijpen

Gedeeltelijk bevestigd:

- De computerspellen zijn makkelijk in gebruik

Evaluatie en aanbevelingen

Rondom het spelen van de computerspellen

Leerlingen reflecteren nauwelijks op hun eigen handelen. Leerkrachten formuleren het antwoord op dit gemis gedeeltelijk zelf al door het spel samen met leerlingen te willen spelen of naderhand in groepsverband te evalueren. Daarnaast adviseren we om leerlingen ook voordat zij het computerspel gaan spelen, in te leiden in het onderwerp en hen voldoende kennis mee te geven, zodat zij de objecten beter kunnen duiden.

Het gevoel van leerlingen dat ze geen fouten mogen maken, wat versterkt wordt door de tijdsdruk en de geluiden bij fouten, belemmert hen om de computerspellen gefocust te spelen. De leerling wil de taak zo snel mogelijk afmaken in plaats van begrijpen waar het spel over gaat. Dat is zonde. We raden aan om leerlingen hierin te begeleiden en duidelijk te maken dat de nadruk ligt op het begrijpen van de inhoud. Daarnaast kunnen de geluiden minder dwingend worden gemaakt. Het toepassen van het tijdselement is echter wel wenselijk, omdat een aantal leerlingen anders behoorlijk uitloopt.

Twee punten van de interface (de ververs-knop en de mogelijkheid om sneller bij bepaalde objecten te komen) hebben de gamebouwers al opgepakt.

Rondom de onderzoeksopzet

Het onderzoek heeft relevante inzichten opgeleverd voor de toepassing van educatieve computerspellen in het basisonderwijs. Toch hebben beperkingen impact gehad op de resultaten. Door praktische belemmeringen is slechts eenmaal met leerlingen gesproken over hun ervaringen met de computerspellen. Het langer kunnen volgen van leerlingen, evenals de evaluatie van de andere lesonderdelen, had een completer beeld gegeven rondom de inzet van de computerspellen. Daarnaast vond de laatste fase van het onderzoek plaats op een moment dat het merendeel van de scholen de leerlijn nog niet had geïmplementeerd.

Om gerichtere uitspraken te kunnen doen – zoals het verschil in leervoorkeuren tussen de groepen – zou een grotere groep respondenten wenselijk zijn. De effecten die hier beschreven zijn, zijn indicatief en gelden enkel voor drie basisscholen in en rondom Geldermalsen.

Bijdrage aan evaluatieonderzoek

De gekozen methode is zeer intensief, maar lijkt vruchtbaar en geeft een directe terugkoppeling op (on)bewuste keuzes van de werkgroep. Door de werkgroep gedurende het ontwikkeltraject te monitoren ontstaat een zeer rijke dataset die zowel het proces als ontwerpkeuzes in kaart brengt. Deze dataset is de basis van de vragenlijst in Fase 2, wat een uitdagend proces is, aangezien je als onderzoeker moet zoeken naar toetsbare verwachtingen. Het is vaak onmogelijk alle genoemde verwachtingen te toetsen, simpelweg door de veelvoud ervan. Het is daarom essentieel de focus scherp te houden

en gerichte keuzes te maken voor de onderzoeksvraag en de inzet van aanvullende methodes.

De Hogeschool van Amsterdam dankt de werkgroep van Reizen in de Tijd voor haar medewerking en de mogelijkheid om mee te lopen in dit traject. Ook danken wij de basisscholen voor hun medewerking; zonder hen was dit onderzoek niet mogelijk. Daarnaast bedanken we Iris Willems en Anne Moes van het lectoraat Crossmedia voor hun input.

Bernadette Schrandt is project-leider/onderzoeker van 'De tentoonstellingsmaker van de 21e eeuw'. Ze is gespecialiseerd in experience design en doet aan de Hogeschool van Amsterdam onderzoek naar de manier waarop musea hun tentoonstellingen zo kunnen ontwerpen dat museumbezoekers een optimale ervaring hebben. Beleving, participatie, narrativiteit, de inzet van digitale media en sfeer zijn daarin belangrijke thema's.
E b.schrandt@hva.nl

Harry van Vliet is lector Crossmedia aan de Hogeschool van Amsterdam en geeft leiding aan verschillende onderzoeken in samenwerking met musea, festivals, media- en retailbedrijven. Als psycholoog is zijn voornaamste aandachtsgebied de beleving van mensen bij de inzet (nieuwe) media. Recente publicaties zijn *De Digitale KunstKammer* (2009), *Mediastrategiespel* (2012), *Festivalbeleving* (2012), *Crossmediascapes* (2014) en de *FestivalAtlas* (2016). Het lectoraat Crossmedia van de Hogeschool van Amsterdam doet onderzoek naar nieuwe

dienstverlening in een cross-mediale context met specifieke aandacht voor de beleving van consumenten. Dit onderzoek wordt onder meer uitgevoerd met culturele instellingen zoals musea en erfgoedinstellingen, waarbij er ook aandacht is voor de aannames omtrent bezoekersgedrag bij de professionals in deze instellingen.

Literatuur

Amory, A., Naicker, K., Vincent, J., & Adams, C. (1999). The use of computer games as an educational tool: Identification of appropriate game types and game elements. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 311-321.

Beale, I. L., Kato, P. M., Marin-Bowling, V. M., Guthrie, N., & Cole, S. W. (2007). Improvement in cancer-related knowledge following use of a psychoeducational video game for adolescents and young adults with cancer. *The Journal of Adolescent Health*, 41(3), 263-270.

Bedwell, W. L., Pavlas, D., Heyne, K., Lazzara, E. H., & Salas, E. (2012). Toward taxonomy linking game attributes to learning: an empirical study. *Simulation and gaming*, 43(6), 729-760.

Blaauw, D. (2015). Persoonlijk gesprek op 8 juli 2015 te 's Hertogenbosch.

Blaauw, D. (2016). Mailwisseling op 14 februari 2016.

Blok, H., Oostdam, R., Otter, M., & Overmaat, M. (2002). Computer-assisted instruction in support of beginning reading instruction; a review. *Review of Educational Research*, 72(1), 101-130.

Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129(3), 387-398.

Brown, S. J., Lieberman, D. A., Gemeny, B. A., Fan, Y. C., Wilson, D. M., & Pasta, D. J. (1997). Educational video game for juvenile diabetes: results of a controlled trial. *Medical Informatics*, 22(1), 77-89.

Coppes, W., Fisser, P., Smit, M. & Voogt, J. (2009). *De zin en onzin van gaming in het onderwijs: literatuurstudie naar het gebruik van computergames in het onderwijs*. Enschede: Stichting Leerplanontwikkeling.

Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave MacMillan.

Girard, C., Ecalte, J., & Magnant, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning* 29(3), 207-219.

Hainey, T., Connolly, T., Stansfield, M., & Boyle, E. A. (2011). Strategies for designing effective psychotherapeutic gaming interventions for children and adolescents. *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2217-2235.

Harteveld, C. (2011). *Triadic game design: Balancing reality, meaning and play*. London, UK: Springer.

Hoeven, E. (2013). *Reizen in de Tijd: Didactisch kader*. www.reizenindetijd.nl/didactisch-kader

Klomp, H. (2014, 1 juli). *Serious gaming verovert het onderwijs*. www.dub.uu.nl/artikel/achtergrond/serious-gaming-verovert-onderwijs.html

Marsh, T. (2011). Serious games continuum: between games for purpose and experiential environments for purpose. *Entertainment Computing*, 2(2), 61-68.

Mumtaz, S. (2011). Children's enjoyment and perception of computer use in the home and the school. *Computer & Education*, 36(4), 347-362.

Open Universiteit. (2015). *Rage: the project in short*. www.ou.nl/web/welten-research/rage#

- Oprins, E., & Korteling, H. (2013). Transfer of training of an educational serious game: The effectiveness of the CASHIER TRAINER. In Y. Cai, & S. Lin Goei (Eds.), *Simulations, SeriousGames and Their Applications* (pp. 227-253). Springer Singapore.
- Oprins, E., Bakhuis-Roozeboom, M., & Visschedijk, G. (2013). Effectiviteit van serious gaming in het onderwijs. *Onderwijsinnovatie*, (2), 32-34.
- Poppelaars, M. (2015, 22 februari). *Gamen slecht voor jongeren? Echt niet!*. www.trouw.nl/tr/nl/6704/Sociale-Vraagstukken/article/detail/3871008/2015/02/22/Gamen-slecht-voor-jongeren-Echt-niet.dhtml
- Prensky, M. (2006). *Don't bother me mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help*. New York: Paragon House.
- Schrandt, B., & Vliet, H. van (2015a). *Onderzoeksrapportage 'Ijstijd' voor het Rijksmuseum van Oudheden*. Amsterdam: Lectoraat Crossmedia.
- Schrandt, B., & Vliet, H. van (2015b). *Onderzoeksrapportage 'Voorbij het Nieuws' voor het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid*. Amsterdam: Lectoraat Crossmedia.
- Shaffer, D. W. (2006). *How computer games help children learn*. New York: Palgrave MacMillan.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528.
- Skoric, M. M., Ching Teo, L. L., & Neo, R. L. (2009). Children and Video Games: Addiction, Engagement, and Scholastic Achievement. *CyberPsychology & Behaviour*, 12(5), 567-572.
- Steen, A. van (2013). *Verzameluh! / Rich't in!. Subsidieaanvraag Fonds21: Digitale Innovatie in Musea*. Tiel: Streekmuseum Flipje Tiel.
- Vliet, H. van, & Schrandt, B. (2015). Kansen en Keuzestress: belevingswaarde en digitale media in musea. *Museumpeil*, 44, 26-28.
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers C. A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer gaming and interactive simulations for learning: a metaanalysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229-243.