



## UvA-DARE (Digital Academic Repository)

### Digital game-based learning in secondary education

Huizenga, J.C.

**Publication date**

2017

**Document Version**

Other version

**License**

Other

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Huizenga, J. C. (2017). *Digital game-based learning in secondary education*. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam].

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, P.O. Box 19185, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

# SAMENVATTING

## DIGITAL GAME-BASED LEARNING IN HET VOORTGEZET ONDERWIJS

Games zijn toegankelijk geworden voor het grote publiek en de potentie van digitale games voor educatie heeft de aandacht getrokken van zowel leraren als onderzoekers. Een decennium geleden waren de verwachtingen in het onderwijs hoog als het gaat om de inzet van games voor motivatie en leren. Gedegen onderzoek om deze verwachtingen te onderbouwen ontbrak grotendeels (Mishra & Foster, 2007). Gezien de verwachtingen van de waarde van het gebruik van spellen voor onderwijsdoeleinden was ik geïnteresseerd in de potentie van digital game-based learning (DGBL) met betrekking tot betrokkenheid van leerlingen, hun motivatie om te leren en het (waargenomen) leren. Mijn hoofdvraag luidt: Hoe dragen digitale games bij aan leren, de betrokkenheid van leerlingen en hun motivatie om te leren? Ik voerde vijf onderzoeken uit met als doel bij te dragen aan inzichten over de mogelijkheden van DGBL in het voortgezet onderwijs.

### 1. SAMENVATTING VAN DE BEVINDINGEN

In deze paragraaf vat ik de belangrijkste bevindingen van de vijf studies van deze dissertatie samen. De onderzoeksvragen voor deze vijf studies waren:

- 1) Wat zijn de effecten van DGBL op de betrokkenheid van leerlingen bij de game, de motivatie voor het onderwerp en de leerresultaten die in de onderzoeksliteratuur worden beschreven?
- 2) Wat zijn de motivatie- en leereffecten van DGBL?
- 3) Verklaren de game activiteiten van leerlingen verschillen in de motivatie om te leren, de waargenomen leerresultaten en hun game prestaties?
- 4) Hoe gebruiken leraren het maken van games door leerlingen en beïnvloedt het maken van games de motivatie van leerlingen en de waargenomen leerresultaten?
- 5) Wat zijn de percepties van leraren over de waarde van digitale games met betrekking tot de betrokkenheid van leerlingen bij de games, hun motivatie om te leren en hun leerresultaten?

#### *1.1 Onderzoek 1: Review van digital game-based learning literatuur*

In de in *hoofdstuk twee* beschreven studie werd een decennium (1999-2009) aan empirisch onderzoek over leren en motivatie-effecten van digital game-based learning onderzocht. Voor deze systematische review van de literatuur werden 46 studies geselecteerd. Van deze studies analyseerde ik de claims van auteurs over de betrokkenheid met het spelen van de game, motivatie voor de inhoud van de game

en het schoolvak, het leren van feitelijke kennis en cognitieve en metacognitieve vaardigheden. Van de 93 claims in deze studies waren er 81 gegrond in de onderzoeksoepzet, de analyse en de resultaten. Over het algemeen zijn de claims dat digital game-based learning betrokkenheid oproept bewezen: leerlingen zijn inderdaad betrokken bij het gebruik van games. De resultaten met betrekking tot motivatie zijn minder duidelijk: games lijken leerlingen te motiveren voor de inhoud van het schoolvak, maar niet meer dan andere manieren van leren. Claims over het leren zijn doorgaans positief, maar wanneer DGBL werd vergeleken met andere educatieve interventies, leerden leerlingen alleen meer feitelijke kennis. Leerlingen ontwikkelden niet altijd meer cognitieve vaardigheden en in één geval zelfs minder. Voor metacognitieve vaardigheden gold dat leerlingen metacognitieve vaardigheden ontwikkelden, maar niet meer dan de controlegroep. Concluderend kan worden gezegd: games spreken leerlingen aan, zijn motiverend en maken leren mogelijk, maar in vergelijking met andere vormen van educatieve interventies zijn de effecten alleen groter voor betrokkenheid en het leren van feitelijke kennis.

### *1.2 Onderzoek 2: De game Frequency 1550*

In *hoofdstuk drie* werden de effecten van het spelen van een mobiele geschiedenis game, genaamd Frequency 1550, onderzocht. De betrokkenheid van de leerlingen bij de game, hun kennis van geschiedenis en motivatie voor geschiedenis in het algemeen en het onderwerp Middeleeuwen in het bijzonder, werden onderzocht. Een quasi-experimenteel design werd gebruikt om leerlingen die de mobiele geschiedenis game Frequency 1550 speelden te vergelijken met leerlingen die reguliere lessen op projectbasis volgden. 458 leerlingen waren betrokken bij de studie: 232 in de experimentele groep en 226 in de controlegroep. De resultaten toonden aan dat leerlingen die de game speelden betrokken waren en significant meer kennis vergaarden over Amsterdam in de Middeleeuwen dan leerlingen die regulier onderwijs op projectbasis volgden. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de twee groepen met betrekking tot motivatie voor geschiedenis of de Middeleeuwen. Concluderend leidde de game Frequency 1550 niet tot meer motivatie bij de leerlingen voor geschiedenis of de Middeleeuwen, maar waren de leerlingen die de game speelden wel betrokken en leerden ze meer over geschiedenis dan leerlingen in regulier onderwijs op projectbasis. De activiteiten van leerlingen tijdens het spelen van de games kunnen dit mogelijk verklaren.

### *1.3 Onderzoek 3: De game No Credit, Game Over*

Onderzoek naar de relatie tussen wat leerlingen doen tijdens het spelen van een game en de resultaten van het spelen van een game is schaars. In de studie die in *hoofdstuk vier* wordt beschreven, worden daarom de game activiteiten van leerlingen tijdens het spelen van de game No Credit, Game Over (NCGO) gerelateerd aan hun motivatie voor leren, waargenomen leerresultaten en prestaties in de game om te beoordelen of de verschillen in deze resultaten verklaard kunnen worden door de game activiteiten van de leerlingen. In NCGO gebruikten leerlingen tablets om vir-

tuele informatie met betrekking tot schulden te combineren met het doen van opdrachten in de stad. Informatie werd verzameld van 181 leerlingen die de game speelden en vragenlijsten invulden met betrekking tot hun game activiteiten, motivatie voor leren en leerresultaten. Een deel van de variabelen werd op individueel niveau gemeten, terwijl andere variabelen op groepsniveau werden gemeten (omdat leerlingen een tablet deelden). De resultaten lieten zien dat vier game activiteiten gerelateerd zijn aan motivatie voor leren, waargenomen leerresultaten en team game prestaties. Het gaat om de volgende activiteiten: inleven in het personage tijdens de game, iets anders doen dan de game, het bezoeken van organisaties en het kijken naar de route. Iets anders doen dan de game en inleven in het personage hadden een negatief effect op motivatie; inleven in het personage had daarnaast ook een negatief effect op waargenomen leren. De activiteiten ‘bezoeken van organisaties’ en ‘kijken naar de route’ hadden een positief effect op team game prestaties. Nader onderzoek is nodig om de effecten te kunnen verklaren.

#### *1.4 Onderzoek 4: Maken van games*

Het gebruik van games om betrokkenheid te genereren, motivatie te bevorderen en leerresultaten te verhogen kan naast het spelen van games ook bereikt worden door het maken van games. Dit laatste is mogelijk zelfs succesvoller aangezien leerlingen actief hun eigen kennis moeten gebruiken en toepassen in een nieuwe situatie om een game voor anderen te maken. Ik onderzocht de manier waarop leraren het ontwerpen van games door leerlingen in hun onderwijspraktijk gebruikten en of het maken van games invloed had op de motivatie van leerlingen tijdens de les en op wat er volgens de leerlingen geleerd werd. Dit onderzoek wordt beschreven in *hoofdstuk 5*. Twee leraren uit het voortgezet onderwijs werkten gedurende 12-14 lessen met een platform om digitale spellen te maken. 74 leerlingen (tweedeklassers) maakten en speelden educatieve mobiele locatie games. Leerlingen werkten samen in kleine groepen van twee tot vier leerlingen. Leerlingen rapporteerden dat ze leerden hoe ze een game konden ontwikkelen en dat ze plezier ervoeren in het maken van de game. Het maken van de game leek hun waargenomen leren van vakgerelateerde kennis of motivatie om te leren echter niet te verbeteren. Leerlingen die hun eigen game in kleine groepen maakten gaven aan meer geleerd te hebben en meer gemotiveerd zijn om te leren dan leerlingen die samenwerkten aan het ontwerp van een game met de hele klas. De leerlingen hadden mogelijk meer begeleiding nodig van hun leraren om baat te hebben bij het maken van games, aangezien ze problemen leken te hebben met het verbinden van de games met het onderwerp.

#### *1.5 Onderzoek 5: Percepties van leraren*

De perceptie van leraren over het nut van digitale games is mogelijk een reden voor de beperkte toepassing van digitale games in het onderwijs. De studie in *hoofdstuk zes* focuste op de percepties van docenten. Ik interviewde leraren die digitale games in hun lessen gebruikten over hun percepties met betrekking tot de betrokkenheid

van leerlingen bij de games, hun motivatie voor leren en hun leerresultaten. Semi-structureerde interviews werden gehouden met 43 leraren in het voortgezet onderwijs. In het algemeen rapporteerden bijna alle leraren dat bij het gebruik van games in de les leerlingen betrokken waren bij games; de leerlingen waren bereid tijd te investeren in het spelen en maken van games. De meeste leraren gaven ook aan dat digital game-based learning het leren van leerlingen bij verschillende vakken beïnvloedde. Wat de leerlingen leerden, verschilde volgens hun docenten; het maken van games was meestal verbonden aan programmeren, terwijl het spelen van games voor een grote verscheidenheid aan doelen gebruikt werd, zoals inzicht verwerven in economische processen en causaliteit. Een kleiner aantal leraren observeerde positieve effecten met betrekking tot motivatie voor leren. Dit werd vaker benoemd bij het spelen dan bij het maken van games. Competitie leek een positieve rol te spelen tijdens het spelen van games.

Deze dissertatie poogde inzicht te verschaffen in de manier waarop digitale games bijdragen aan (waargenomen) leren, betrokkenheid van leerlingen bij het spelen of maken van games en motivatie om te leren. Uit de bevindingen van de vijf studies lijkt het beeld te zijn dat digital game-based learning bevorderlijk is voor het leren van leerlingen. Leerlingen zijn betrokken bij het spelen en maken van games. Resultaten over motivatie om te leren zijn tegenstrijdiger. In de volgende paragrafen bespreek ik mijn reflecties op de resultaten en op methodologische zaken, in combinatie met enkele suggesties voor toekomstig DGBL-onderzoek.

## 2. CONCLUSIES EN REFLECTIES OP RESULTATEN

### 2.1 *Onderdelen van game-based learning*

In elk van de individuele studies zag ik de potentie van digital game-based learning voor leren, betrokkenheid en motivatie om te leren. Maar welke onderdelen van digitale games droegen bij aan deze resultaten? De vijf uitgevoerde studies leverden een aantal aanwijzingen voor belangrijke onderdelen van digital game-based learning ten aanzien van betrokkenheid, motivatie om te leren en (waargenomen) leerresultaten. In deze paragraaf breng ik de vijf onderzoeken samen en reflecteer ik op de onderdelen die in meer dan één studie genoemd zijn als bevorderend voor de betrokkenheid, motivatie om te leren en (waargenomen) leerresultaten. Deze onderdelen zijn *competitie*, *samenwerking*, *bruikbaarheid*, een *authentieke context*, *feedback*, *de rol van de leraar* en *het niveau van leerlingen*.

#### 2.1.1 *Competitie*

Competitie wordt genoemd in mijn definitie van games: “georganiseerd spel, met één of meer spelers, met doelen, beperkingen, regels, interactie, uitdagingen, beloningen en hun consequenties en onderdelen van competitie (met een andere speler of met zichzelf). Een verhaal, vertelling of fantasie-elementen worden gebruikt en de

game zou plezier en genot moeten bieden” (p. 2). Mijn studies toonden aan dat het onderdeel competitie een rol speelt in de betrokkenheid en soms in de motivatie om te leren. De reviewstudie liet zien dat competitie belangrijk was voor betrokkenheid. In studie 5 (interviews met leraren) noemden leraren competitie een belangrijk onderdeel voor zowel betrokkenheid als motivatie om te leren. Deze studie liet ook vanuit het perspectief van de leraar zien dat competitie belangrijker was in het spelen van games dan in het maken van games. De resultaten van mijn studies met betrekking tot de rol van competitie in motivatie om te leren zijn niet eenduidig, aangezien ik bij de game No Credit, Game Over zag dat het competitieve element van leerlingen die de scores van andere leerlingen bekeken hun motivatie om te leren niet beïnvloedde.

Er bestaat veel discussie in de literatuur over de rol van competitie. Vander-cruysse et al. (2013) en Boyle et al. (2016) stellen dat onderzoek naar competitie in games onduidelijk is met betrekking tot de effecten op leerresultaten en motivatie. Een meta-analyse van Clark, Tanner-Smith en Killingsworth (2015) vond dat de effecten van digitale games op leerresultaten groter waren bij single-player games zonder competitie en bij games met samenwerkende team-competitie dan bij single-player games met competitie. Het is dus mogelijk dat competitie een positieve factor is wanneer het niet gaat om competitie tussen individuele leerlingen, maar om competitie tussen groepen leerlingen. De laatstgenoemde vorm van competitie was vaak aanwezig in onze studies.

### 2.1.2 Samenwerking

Zoals eerder vermeld in het bespreken van competitie kunnen leraren leerlingen laten samenwerken bij het spelen of maken van games. Bij het maken van games met het platform 7scenes (studie 4) rapporteerden leerlingen dat ze het element van samenwerking leuk vonden. In de andere twee veldstudies (studies 2 en 3) werd dit niet expliciet onderzocht. De studie van Trespalacios, Chamberlin en Gallagher (2011) toonde aan dat *middle-school* leerlingen liever multiplayer games spelen. Ze verkiezen dit om meerdere redenen (in volgorde van belangrijkheid): met vrienden kunnen spelen, samenwerken om het doel te bereiken, te concurreren en omdat het meer uitdagende situaties biedt.

In al mijn veldonderzoek in deze dissertatie lieten leraren of ontwerpers van de game de leerlingen bewust samenwerken. In mijn reviewstudie gaven de onderzoekers van Ke (Ke & Grabowski, 2007; Ke, 2008a; Ke, 2008c) aan dat samenwerkend leren een belangrijk onderdeel is dat bijdraagt aan de motivatie voor wiskunde door middel van DGBL. Leerlingen in een samenwerkende game conditie waren meer gemotiveerd voor wiskunde dan leerlingen in een competitieve of individualistische game conditie. De meta-analyse van Wouters, Van Nimwegen, Van Oostendorp en Van der Spek (2013) toonde eveneens aan dat het spelen van games in een groep de meest effectieve conditie voor leren was. Ze gaven als mogelijke redenen dat een deel van de leeractiviteiten zoals het expliciteren van kennis niet automatisch plaats vindt tijdens het leren met games en dat het spelen in een groep een effectieve manier zou kunnen zijn om deze extra leeractiviteiten te bevorderen. Van der Meij et al.

(2011) laten echter zien dat samenwerken tijdens het spelen van games het leren niet altijd bevordert. Ik ben het met Wouters et al. (2013) eens dat meer onderzoek naar richtlijnen voor samenwerking en het begrijpen van de meest effectieve groepsomvang nodig is.

### 2.1.3 *Authentieke context*

In de onderzoeken in deze dissertatie worden meerdere aspecten genoemd die te maken hebben met een authentieke context voor leren. Deze authentieke context kan bestaan uit het uitvoeren van authentieke taken door leerlingen en/of dat leerlingen opdrachten te laten doen in de echte wereld. De didactische benadering die leeropdrachten in de context van situaties in de echte wereld plaatst en mogelijkheden voor leren biedt door het tegenkomen van dezelfde uitdagingen met betrekking tot probleemoplossing als in het dagelijkse leven, wordt authentiek leren genoemd (Herrington, Reeves, & Oliver, 2014). Voorbeelden van leerlingen die taken in de echte wereld uitvoeren zijn Frequency 1550 (studie 2) en NCGO (studie 3). Leerlingen leerden over Amsterdam in de Middeleeuwen (studie 2) terwijl ze door het authentieke stadscentrum met historische gebouwen liepen. En leerlingen leerden over schuld (studie 3) door organisaties te bezoeken die een rol spelen wanneer iemand schulden heeft. De link met de omgeving leek te ontbreken in veel van de games die de leerlingen maakten in de studie over het maken van games (studie 4). De leerlingen maakten games die ook gespeeld hadden kunnen worden als er geen sprake was van mobiele devices en contextgevoeligheid en maakten daardoor geen gebruik van de kracht van leren van mobiele games op basis van locatie. Dit is mogelijk een van de redenen waarom leerlingen niet veel leerden. Meer onderzoek is nodig om vast te stellen of dit inderdaad een verklaring is.

Voor betrokken zijn bij het spelen of maken van een game werd in de reviewstudie (studie 1) aangetoond dat het auteurschap en eigendom van de game belangrijke kenmerken zijn in het maken van games. Ook het meewerken aan onderzoek en ontwikkeling en het maken van games voor een bepaalde groep is van belang. Prater (2016) geeft aan dat het maken van een game voor een echt publiek veel leerlingen het gevoel geeft dat ze een game designer of programmeur zijn. In studie 4 over het maken van games leek het onderdeel auteurschap en eigendom belangrijk te zijn. Leerlingen waardeerden het creatieve aspect van de game zeer, evenals de mogelijkheid om zelf beslissingen te nemen over het onderwerp, de opdrachten en waar ze deze konden plaatsen op de kaart, zoals ze dit in het echte leven zouden doen. Ze namen hun eigen beslissingen; de leraar besliste niet voor ze.

Het belang van een authentieke context met betrekking tot motivatie om te leren werd door leraren genoemd in de interviews (studie 5). Het werd bijvoorbeeld genoemd door leraren die gebruik maakten van een game waarin leerlingen hun eigen bedrijf begonnen. Leerlingen zagen de waarde van de theorie voor de praktijk: door het spelen van de game realiseerden leerlingen zich dat wat ze op school leerden betekenisvol is als je je eigen bedrijf begint. Ze leerden dit zonder de risico's van het hebben van een bedrijf in de echte wereld (leren in een veilige omgeving).

#### 2.1.4 *Bruikbaarheid*

Snelle voortgang in de game, gebruiksgemak, afwezigheid van technologische problemen en het al dan niet hoeven lezen van instructies in het spel kunnen geschaard worden onder de noemer bruikbaarheid. Bruikbaarheid is een begrip uit de software industrie en betreft het bieden van een gebruikerservaring met weinig onnodige onderbrekingen of uitdagingen (Laitinen, 2015). De reviewstudie (studie 1) liet zien dat snelle voortgang in de game en het gemak van de game belangrijk zijn voor de betrokkenheid. Het toonde ook aan dat betrokkenheid negatief wordt beïnvloed door technologische problemen en door het moeten lezen van instructies. Dit zijn volgens de geïnterviewde leraren eveneens de redenen voor de enkele gevallen van gebrekkige betrokkenheid die zij tijdens de interviews noemden (studie 5). In Frequency 1550 waren leerlingen op het hoofdkantoor meer betrokken dan degenen die in de stad opdrachten uitvoerden, waarschijnlijk deels omdat ze minder technologische problemen ervoeren, maar mogelijk ook omdat ze minder vaak hoefden te wachten en ze veel verschillende taken en meer overzicht hadden. Dit alles heeft mogelijk bijgedragen aan deze hogere mate van betrokkenheid.

#### 2.1.5 *Feedback*

Het element feedback wordt in veel definities van games opgenomen. Het zit ook in onze definitie, niet expliciet, maar meer impliciet als ‘beloningen en hun consequenties’. Beloningen en hun consequenties voorzien de spelers van feedback op hun acties. Leraren stelden in hun interview (studie 5) dat directe feedback van de game de leerlingen hielp om de consequenties van hun acties te realiseren en dat het bijdroeg aan leren. De rol van feedback wordt ook in mijn review (studie 1) genoemd, evenals in andere reviews zoals die van Jabbar en Felicia (2015), Wouters en Oostendorp (2013) en Johnson, Baily en Van Buskirk (2017). Feedback wordt in deze reviews genoemd als een belangrijk onderdeel van leren. Feedback kan door de game zelf gegeven worden, zoals in Frequency 1550 (studie 2), waar leerlingen onmiddellijk wisten of hun antwoorden juist of fout waren, maar het kan ook door de leraar worden gegeven. In de volgende paragraaf gaan we dieper in op de rol van de leraar.

#### 2.1.6 *De rol van de leraar*

Er zijn ook elementen buiten de game die leren, motivatie om te leren en betrokkenheid beïnvloeden. Mijn reviewstudie (studie 1) en interviewstudie (studie 5) met leraren over hun op de praktijk gebaseerde percepties van de effecten van games toonden een belangrijke rol van de leraar in digital game-based learning, voor leerresultaten en voor betrokkenheid. Leraren ondersteunen en coachen leerlingen, geven feedback, leren leerlingen vaardigheden die nodig zijn om de game te spelen en begeleiden gesprekken tussen de leerlingen onderling en tussen de leerlingen en de leraar. Het belang van de rol van de leraar kan worden geobserveerd in onze studie over het maken van games; de leerlingen waren al geholpen met de begeleiding van

de docent, maar hadden om te leren waarschijnlijk nog meer begeleiding nodig gehad, sturing in het verbinden van de game met de omgeving en de lesinhoud (studie 4). In Frequency 1550 en NCGO (respectievelijk studies 2 en 3) had de game master de bovengenoemde rol van leraar van het faciliteren van reflectie van leerlingen. Het belang van de begeleidende rol van de leraar (of iemand die deze rol aanneemt, zoals een game master) wordt in veel andere studies besproken (bijv. Gabriel, 2016; Hämäläinen & Oksanen, 2014; Marklund & Taylor, 2016; Prater, 2016). Een belangrijke conclusie in de dissertatie van Wood (2011) was dat deelnemers zonder de begeleiding van een leraar die reflectie en samenwerking bood weinig winst behaalden in resultaten op cognitief vermogen (Wood, 2011, p. 177). Marklund's (2013) dissertatie benoemt de belangrijke rol van de leraar als de persoon die de game play aan het onderwerp moet verbinden en reflecties moet opwekken en evaluatiesessies moet leiden. Dit is belangrijk voor leraren omdat games leerlingen niet altijd automatisch leren wat ze moeten leren voor school. Leraren kunnen leerlingen begeleiden in het proces richting de betreffende specifieke onderwijsdoelen.

### *2.1.7 Het niveau van leerlingen*

In meerdere van mijn vijf onderzoeken komt het niveau van leerlingen naar voren als iets wat van belang is bij DGBL. Het niveau van de leerling werd vooral genoemd bij de leereffecten, maar de resultaten over wat de rol van het niveau hierbij precies is, zijn niet consistent. In onze review toonde de studie van Banerjee, Cole, Duflo en Linden, (2007) bijvoorbeeld dat de zwakkere leerlingen (qua leerprestaties) zich het sterkst verbeterden, terwijl in de studie van Greenhill, Pykett en Rudd (2008) de gemiddelde leerlingen (gemiddelde hoeveelheid voorkennis) het meeste leerden. In onze studie naar F1550 leerden de leerlingen met de hoogste onderwijsniveau het meest, terwijl de game bedoeld was als een mooie tool voor met name de leerlingen van een lager onderwijsniveau. Maar wanneer specifiek gekeken wordt naar de voorkennis van geschiedenis verbeterden de leerlingen met weinig voorkennis zich het meest.

### *2.2 Slotopmerkingen*

De vijf studies hebben aangetoond dat het gebruik van games in het onderwijs bevorderlijk kan zijn voor leren, betrokkenheid bij de game en in mindere mate voor de motivatie om te leren. Mijn algemene onderzoeksvraag was: Hoe dragen digitale games bij aan leren, betrokkenheid en motivatie om te leren? Het gebruiken van games tijdens lessen kan een manier zijn om aan te sluiten bij de leefwereld van de leerling door het gebruik van nieuwe media en interactie met klasgenoten. Het kan leerlingen meer bereid maken om inspanning te leveren voor wat ze moeten doen op school en ze daarmee helpen om te leren. Kijkend naar de vijf studies laat mijn dissertatie zien dat er verschillende onderdelen binnen en buiten de game bestaan die mogelijk bijdragen aan het feit dat games bevorderlijk zijn voor leren, betrokkenheid en (in mindere mate) motivatie om te leren. Deze onderdelen zijn: competitie; samenwerking; een authentieke context; bruikbaarheid; feedback; de rol van de leraren

en het niveau van leerlingen. Meer onderzoek is nodig om te bepalen hoe deze onderdelen leren, betrokkenheid en motivatie om te leren exact beïnvloeden en wat hun interactie is.

### 3. REFLECTIES OP DE ONDERZOEKSAANPAK EN TOEKOMSTIGE RICHTINGEN VOOR ONDERZOEK

In deze paragraaf bespreek ik de sterke punten en beperkingen van het onderzoek in het licht van het ontwikkelende terrein van DGBL-onderzoek en geef ik suggesties voor toekomstig onderzoek.

#### 3.1 *Combinatie van methodes en perspectieven*

In deze dissertatie werden zowel kwalitatieve als kwantitatieve methoden gebruikt. Iedere methode heeft haar eigen voor- en nadelen en voor een goed beeld van het onderwerp is het gebruik van meerdere methoden aanbevolen. We gebruikten kwantitatieve data, zoals objectieve toetsresultaten, scores op vragenlijsten over percepties en data uit de game (de score), evenals kwalitatieve data middels het interviewen van leraren en leerlingen. Longitudinale studies of follow-up studies zijn niet in deze studie opgenomen en zijn nodig in toekomstig DGBL-onderzoek (ook aanbevolen door All et al., 2016). Longitudinale studies zijn nodig om meer te kunnen zeggen over de effecten van digital game-based learning op de lange termijn en om uit te sluiten dat de gevonden effecten mogelijk *novelty effecten* zijn (tijdelijke effecten vanwege iets nieuws dat wordt geïntroduceerd. Deze effecten verminderen zodra de nieuwe interventie niet meer zo nieuw is). Toetsen moeten mogelijk ook beter aansluiten bij wat leerlingen met DGBL kunnen leren. Het is mogelijk dat traditionele toetsen niet altijd dekken wat er geleerd wordt tijdens het leren met games.

Naast het combineren van methodes bestudeerde ik DGBL ook vanuit verschillende perspectieven: de perspectieven van leraren en leerlingen, evenals de perspectieven van leerlingen die games spelen en leerlingen die games maken. Het opnemen van het perspectief van de ontwerper kan ook interessant zijn (bijvoorbeeld het kijken naar wat de ontwerper beoogde te bewerkstelligen met het maken van de game) en is een mogelijke richting voor toekomstig onderzoek.

#### 3.2 *Het groeiende domein van digital game-based learning onderzoek*

Zoals in de introductie werd gezegd is het veld van digital game-based learning een (snel) groeiend domein. Dit leidt mogelijk tot vragen over de validiteit van de resultaten van mijn onderzoek in het heden, met name de resultaten uit mijn review waarin ik onderzoek van 1999-2009 kritisch bekeek. Echter, kijkend naar recenter onderzoek, bijvoorbeeld naar de reviews van Clark et al. (2015), Jabbar en Felicia (2015) en Wouters et al. (2013), komen de resultaten over betrokkenheid, motivatie om te leren en het leren zelf overeen met de resultaten uit mijn review: de resultaten zijn enigszins tegenstrijdig, maar het algemene beeld was en is nog steeds dat het ge-

bruik van games bevorderlijk kan zijn voor leren, evenals voor de betrokkenheid en in mindere mate voor de motivatie om te leren. Boyle et al. (2016) hebben de review van Connolly et al. uit 2012 over de positieve impact en resultaten van computer games geüpdatet. De geüpdatete review toont aan dat er inderdaad niet veel is veranderd met betrekking tot het bewijs over de al dan niet positieve invloed van games op leren en gedrag. Ze vonden tevens dat games nog steeds vooral worden gebruikt om het verwerven van kennis te ondersteunen. Er waren echter ook enkele veranderingen in dit gebied. Er is vooruitgang geboekt op het begrijpen van hoe specifieke kenmerken van een game, bijvoorbeeld competitie, spelers betrokken maken en leren ondersteunen. Daarnaast is meer bekend over het begrijpen van kenmerken die games boeiender maken, in de zin dat preciezere definities van constructen zoals flow en betrokkenheid zijn voorgesteld en er maten zijn ontwikkeld om meer te kunnen differentiëren tussen deze constructen (Boyle et al., 2016).

Terugkijkend naar mijn review en andere reviews die in de tussentijd zijn uitgevoerd, zit de kracht van mijn methode van reviewen in het systematisch checken van de minimum kwaliteit van de studies die werden meegenomen en naar de gegrondheid van de conclusies. Dit is gedaan omdat ik nieuw onderzoek dat niet in peer-reviewed journals was gepubliceerd wilde meenemen. Ik besloot daarom om alle artikelen (peer-reviewed of niet) aan dezelfde kwaliteitscheck te onderwerpen. Zelfs in peer-reviewed journals was een deel van de conclusies niet gegrond in de bevindingen van de studies. Ik denk dat het goed is om bij het uitvoeren van reviewstudies artikelen te blijven beoordelen op gegrondheid en niet alleen te kijken naar de conclusies, zelfs wanneer alleen peer-reviewed artikelen worden gebruikt.

### *3.3 Verder kijken dan effecten*

Veel onderzoek is gericht op de effecten van digital game-based learning. Het kijken naar effecten was belangrijk toen data over effecten nog nauwelijks aanwezig waren en empirische studies over game-based learning nodig waren. Het was ook iets waar ik me op richtte bij de start van mijn dissertatieproject. Aangezien de hoeveelheid onderzoek over digital game-based learning groeit, stel ik voor niet alleen naar de effecten maar ook naar het proces van het gebruiken van de game te kijken. Dus om ook te kijken naar wat er gebeurt wanneer leerlingen games spelen of maken, wat leerlingen en docenten denken en doen. Dit geeft mogelijk inzicht in waarom bepaalde effecten plaatsvinden. All, et al. (2016) bevelen aan om effectstudies aan te vullen met de evaluatie van het proces van de game interventie, waarin een naturalistisch design met experimentele datacollectie wordt gebruikt om te bepalen wat een DGBL interventie effectief maakt. Het is gericht op het begrijpen van de onderliggende mechanismen die mogelijk bijdragen aan de gevonden effecten. Ik benadruk het belang van het verzamelen van procesdata en gebruikte ook procesdata in mijn studies. In mijn onderzoek naar leerlingen die games maakten (studie 4) observeerde ik bijvoorbeeld leraren en leerlingen in hun proces van het maken van games voor het leren. Dit deed ik om te zien wat de leraren en leerlingen deden tijdens dit proces. Data uit vragenlijsten in deze studie lieten zien dat leerlingen niet het idee hadden geleerd te hebben. Door mijn observaties van de leerlingen en het kijken naar de games die zij maakten, kon ik als mogelijk verklaring vinden dat de op-

drachten die leerlingen maakten niet verbonden werden met de leerinhoud. Echter, ik kon - net als de leraren - observeren dat de leerlingen zinvolle discussies hadden tijdens het proces van het maken van games. Er waren discussies die de leerlingen zelf niet als leren zouden interpreteren, maar discussies die volgens hun leraren wel bijdroegen aan het leren door leerlingen. Het is mogelijk dat leerlingen een beperktere definitie van leren hebben dan leraren.

Mijn aanbeveling is dat meer onderzoek wordt verricht dat niet alleen gericht is op de effecten, maar dat ook datacollectie over het proces van gamen en wat leerlingen en leraren doen en denken tijdens het spelen en maken van games wordt meegenomen. Op deze manier kunnen onderzoekers verder kijken dan de vraag of games werken en analyseren hoe ze werken, waarom ze werken, voor welke inhoud, in welke context en voor wie.

#### 4. PRAKTISCHE IMPLICATIES

In deze paragraaf bespreek ik de praktische implicaties van de resultaten van het onderzoek in deze dissertaties. Ik richt me op implicaties voor voorbereiding van leraren en wat moet gebeuren om gamegebruik in onderwijscontexten te faciliteren.

##### *4.1 Voorbereiding van leraren*

Het gebruik van games in het voortgezet onderwijs loopt achter op de interesse in games. In mijn onderzoek zag ik dat de leraar belangrijk is in digital game-based learning. De leraar moet besluiten welke games gebruikt kunnen worden, door bijvoorbeeld te kijken of het binnen het rooster past, welke doelen bereikt moeten worden en of het binnen het onderwijsprogramma past. De leraar moet het gameproces educatief begeleiden en ook in staat zijn te helpen met meer technische vragen (Marklund & Taylor, 2016). Leraren voelen zich echter niet voorbereid om games in te zetten in de klas, bleek uit onze studie en dit wordt ook in andere studies gemeld (bijvoorbeeld Verheul & Koops, 2013). Dit probleem is breder dan het gebruik van games: leraren vinden dat ze niet voorbereid zijn om ICT in het algemeen effectief in hun klas te gebruiken (Tondeur, Pareja Roblin, Van Braak, Voogt, & Prestridge, 2016). Een belangrijke praktische implicatie is daarom dat het onderwijzen van leraren de leraren in opleiding zal helpen in de voorbereiding van het gebruik van ICT in het algemeen en het lesgeven met games in het bijzonder. Toekomstige leraren zouden onderwezen moeten worden over onder andere wat er nodig is om digital game-based learning in te zetten, hoe ze kunnen bepalen of het gebruik van een game de beste tool is voor hun leerdoelen en leerlingen, welke game ze moeten kiezen en welke infrastructuur hiervoor toereikend is. Ze zouden het opzetten van lessen rond digitale games moeten kunnen oefenen, evenals het gebruik van games in een authentieke setting en feedback op deze acties moeten krijgen (Gabriel, 2016; Tondeur, Van Braak, Voogt, Fisser, & Ottenbreit-Leftwich, 2012).

#### *4.2 Het gebruik van games in onderwijscontexten*

Games zijn niet altijd geschikt voor gebruik in onderwijscontexten. Wake (2013) concludeerde in zijn dissertatie dat technologie in lijn moet zijn met bestaande technologische praktijken en institutionele beperkingen om succesvol te zijn (Wake, 2013, p.105). Meerdere acties kunnen worden ondernomen om het gebruik van games in het onderwijsprogramma te stimuleren. Game ontwerpers zouden rekening moeten houden met de context van het onderwijsprogramma bij het maken van educatieve games. Ze zouden ook moeten kijken naar de doelen die in het voortgezet onderwijs bereikt moeten worden.

Voor leraren zijn er ook manieren om het gebruik van games in de onderwijscontext te faciliteren. Games nemen vaak meer tijd in beslag dan de lessen die voor een bepaald vak zijn toegewezen. Door interdisciplinair te werken kunnen leraren tijd maken om games te spelen buiten de geroosterde uren van het eigen vak. De meeste games betreffen meer dan één vak, dus de meeste games bieden mogelijkheden om meer te leren dan over één specifiek vak. Wanneer games niet worden ingezet om een specifiek vak te leren, maar om op een meer thematische manier les te geven, zal dit meer mogelijkheden maken om games te gebruiken in het onderwijs. Een andere mogelijkheid om met de beperkingen van lessen om te gaan is door leerlingen (deels) thuis te laten spelen en de lestijd te gebruiken voor evaluatiesessies.

### 5. SLOTOPMERKINGEN

Deze dissertatie heeft laten zien dat digital game-based learning potentie heeft voor (waargenomen) leerresultaten, betrokkenheid en (in mindere mate) motivatie om te leren. Ik zag dat veel aspecten van games een rol spelen in digital game-based learning: competitie; samenwerking; een authentieke context; bruikbaarheid; feedback; de rol van de leraar en het niveau van de leerling. Mobiele locatie-gebaseerde games maken on-site leren mogelijk en faciliteren het leren in een authentieke omgeving. Het bleek moeilijk om leraren te vinden die gebruik maken van games. Er is veel winst te behalen door leraren voor te bereiden op het gebruik van games in de klas, maar er moet ook nog veel worden onderzocht met betrekking tot de condities waarin games het beste werken, voor wie en hoe activiteiten van leerlingen gerelateerd zijn aan de voordelen van games. Dus: op naar het volgende level van DGBL-onderzoek.