

University of Groningen

Serious games as a level playing field for early literacy

Glatz, Toivo Kjell

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Glatz, T. K. (2018). *Serious games as a level playing field for early literacy: A behavioural and neurophysiological evaluation*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, 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), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samenvatting

Dit proefschrift handelt over de ontwikkeling en de evaluatie van een digitaal spelgebaseerd leermiddel rond geletterdheid voor beginnende lezers van het Nederlands. Voor verschillende talen slaagt 10-15% van de kinderen er niet in om de gangbare leesdoelen te bereiken, wat vroegtijdige detectie en behandeling van bestaande en potentiële leesproblemen een wereldwijde missie maakt (OESO, 2014). Naast de rol van een genetische component in de expressie van leesproblemen zijn letterkennis, fonologisch bewustzijn, snel serieel benoemen en het verbaal werkgeheugen gedragsmatige voorspellers van leesvaardigheid. Een zwakkere prestatie op elk van deze domeinen is een cognitief risico tijdens de ontwikkeling van leesvaardigheden. Interventiestudies bij kinderen met leesmoeilijkheden hebben reeds aangetoond dat door uitgebreide training van deze vaardigheden het lezen meer nauwkeurig en vloeiend wordt. Dit heeft geleid tot verder onderzoek naar preventieve interventies bij de start van het leesonderwijs in de lagere school, of zelfs al in de kleuterklas. Tegelijkertijd heeft de opkomst en de beschikbaarheid van computers, smartphones en tablets in gezinnen en onderwijssystemen overal ter wereld geleid tot een verkenning van digitale hulpmiddelen ter ondersteuning van het leren lezen in uiteenlopende contexten. Hoewel al veel studies een leesvaardigheidstraining hebben aangeboden in de vorm van een computerspel en dit in een groot aantal talen, is er geen consistent bewijs over de effectiviteit hiervan. Het bewijs dat reeds voorhanden is varieert van een aanzienlijke proportie kinderen die geen effect van de training ondervinden en geen relevante vooruitgang maken tot kinderen die een blijvende verbetering op het vlak van leesvloeiendheid en –nauwkeurigheid vertonen. Dergelijke tegenstrijdige resultaten worden vaak toegeschreven aan verschillen in de consistentie van schrijfsystemen tussen talen. Binnen dit groeiende onderzoeksdomein zijn er echter veel meer factoren die een invloed kunnen hebben op de effecten van zo'n training. Deze kunnen betrekking hebben op de leeftijd of specifieke selectiecriteria van de doelgroep, bepaalde kenmerken van de training zoals de spelinhoud, de intensiteit en frequentie van het spelen, evenals interacties tussen deze factoren. Wat eveneens ter discussie staat is hoe de effectiviteit van de training nauwkeurig kan worden beoordeeld aan de hand van psychometrische tests, in-game gegevens of zelfs neurofysiologische metingen zoals in de eerste plaats elektroencefalografie.

Hoofdstuk 1 geeft een inleiding in belangrijke concepten en de resultaten van eerder onderzoek, leidend tot de formulering van de onderzoeksvragen. Deze worden vervolgens besproken aan de hand van een reeks studies over een

spelgebaseerde leesvaardigheidstraining bij beginnende lezers van het Nederlands. De onderzoeksvragen zijn als volgt geformuleerd:

1. Wat zijn de korte- en langetermijneffecten van een zes weken durende, digitale training rond geletterdheid in het begin van het eerste leerjaar in het Nederlands?
2. Welke kinderen hebben baat bij zo'n training?
3. Welke invloed hebben de specifieke eigenschappen van de training op het effect van de training, en zijn er interacties met de eigenschappen van de doelgroep?
4. Kunnen gegevens, die tijdens het spel worden verzameld, de beperkte sensitiviteit van gedragsmatige testen voor veranderingen in het lezen en leesgerelateerde vaardigheden opvangen?
5. Word een vooruitgang in de training weerspiegeld in de auditieve en visuele verwerking zoals gemeten met de electroencephalografische respons?

Hoofdstuk 2 gaat dieper in op de ontwikkeling van de training rond geletterdheid en een vergelijkbaar rekenspel geschikt voor Nederlandse kinderen van het eerste leerjaar. Wat betreft het leesspel omvat dit hoofdstuk een overzicht van de relevante eigenschappen van schrijfsystemen en van de huidige methoden gebruikt in het beginnend leesonderwijs in Nederland. Verder gaat dit hoofdstuk verder in op het beoogde gebruik van het spel, dat leidt tot bepaalde keuzes in het ontwerp van het spel met betrekking tot het trainingsmateriaal en de volgorde van voorkomen van dit materiaal. Dit laat ons vervolgens toe een ontwerpplan op te stellen per spelniveau. Het hoofdstuk gaat verder met een overzicht van de algemene spelmechanismen en -functies, en verschillende soorten mini-games die beschikbaar zijn in onze nieuw ontwikkelde Nederlandstalige versie van GraphoGame. Tot slot is er een gedetailleerde introductie van de speciaal ontwikkelde in-game beoordelingen van vaardigheden als letterkennis, tellen en schriftelijke lexicale decisie met nauwkeurigheds- en reactietijdmetingen op single-trial niveau.

Hoofdstuk 3 presenteert een gerandomiseerde, gecontroleerde studie van de Nederlandstalige versie van GraphoGame bij het begin van het formeel leesonderwijs in het eerste leerjaar. Het doel van deze studie is het evalueren van de directe effecten van een cross-sectionele training van 286 kinderen uit 16

reguliere klaslokalen in Nederland en België. Het hoofdstuk gaat verder in op mogelijke effecten van eigenschappen van de doelgroep, zoals familiair risico op dyslexie, geslacht, meertaligheid, handigheid en zwakke pre-testscores, evenals het effect van trainingseigenschappen zoals de hoeveelheid training en vooruitgang op de metingen ingebouwd in de training. De training werd gegeven samen met zowel een actieve (digitale retraining) als een passieve (niet-spelende) controlegroep in de periode september-december van het eerste leerjaar. Kinderen speelden zeven weken en meteen voor en na de trainingsfase waren er zowel gedragsmatige testen als in-game beoordelingen. We ontdekken onverwacht grote verschillen in de voorlopers van leesvaardigheden tussen de Vlaamse en Nederlandse kinderen, waardoor er nog meer variatie is in onze steekproef. Op korte termijn verbetert de Nederlandstalige versie van GraphoGame de letterkennis bij kinderen met zwakke pre-testresultaten. Bij kinderen met goede pre-testresultaten op het vlak van letterkennis versnelt het de letterherkenning. Verder is er een positieve invloed op de leesvloeiendheid bij meisjes die het leesspel uitgebreid speelden en bovengemiddelde scores behaalden op tests van het fonologische bewustzijn bij het begin van het spelen.

Hoofdstuk 4 onderzoekt veranderingen in print tuning – de vaardigheid van de visuele cortex om geschreven tekst te verwerken – als gevolg van het spelen van de Nederlandse versie van GraphoGame. Een subset van 36 beginnende lezers uit het onderzoek beschreven in hoofdstuk 3 onderging neurofysiologische metingen om te evalueren of door onze computergestuurde geletterdheidstraining de neurale verwerking van geschreven tekst meer gaat lijken op het hersenpatroon van vloeiende lezers. Dit hoofdstuk onderzoekt ook de potentiële invloed van de doelgroep op het effect van de training door een vrij heterogene steekproef van kinderen te analyseren. Conventionele analyses wijzen op de aanwezigheid van print tuning op groepsniveau en een lichte toename in amplitude gedurende de training, ongeacht de spelconditie. Een meer geavanceerde niet-lineaire gemengde modelaanpak onthult wel een effect van spelconditie, namelijk in de N170. Dit effect voldoet echter niet aan onze verwachtingen, omdat de print tuning juist vermindert bij kinderen die het leesspel spelen.

Hoofdstuk 5 beschrijft veranderingen in auditieve discriminatievaardigheden als gevolg van het spelen van de Nederlandstalige versie van GraphoGame. Een licht andere subset van 36 kinderen uit het onderzoek beschreven in hoofdstuk 3 en 4 werd getest met een auditief oddball paradigma dat de discriminatievaardigheid van gesproken syllabes in kaart brengt. De syllabes konden verschillen in klinker-

en medeklinkerkwaliteit of in klinkerduur. Net als in hoofdstuk 4 is de steekproef vrij heterogeen, hetgeen ons in staat stelt om met niet-lineaire gemengde modellen mogelijke hersen-gedraginteracties te onderzoeken over een breed bereik van leesvaardigheden. De resultaten geven zowel grote veranderingen weer in de auditieve corticale respons die geen verband houden met het spel maar wel met een rijpingsproces, als kleinere veranderingen die wel toe te schrijven zijn aan onze twee spelcondities. Nog belangrijker is dat in dit hoofdstuk een sterke relatie tussen het fonologisch bewustzijn en de late discriminatieve negatieve respons op klinkerveranderingen wordt gevonden, die afwezig is bij andere contrasten en nog niet eerder is beschreven.

Hoofdstuk 6 onderzoekt de lange-termijn effecten van onze digitale geletterdheidstraining aan de hand van een follow-up onderzoek van de leesvloeiendheid en het fonologisch bewustzijn. Een groep van 76 kinderen uit het Nederlandse cohort die voordien het lees- of rekenspel speelden, werd opnieuw getest aan het einde van het tweede leerjaar, 1.5 jaar na de initiële trainingsperiode die besproken is in hoofdstuk 3. Verder onderzoekt dit hoofdstuk de waarde van in-game trainingskenmerken als vroege en bijkomende voorspellers van de leesvloeiendheid in vergelijking met conventionele voorspellers zoals letterkennis, fonologisch bewustzijn en snel serieel benoemen. Bij de follow-up blijken er geen lange-termijn effecten te zijn op het vlak van leesvloeiendheid of fonologisch bewustzijn die verband houden met het soort training. De trainingskenmerken die men kan afleiden uit een paar uur spelen, blijken echter zeer goede voorspellers te zijn van zowel de huidige leesvloeiendheid als de leesvloeiendheid op lange termijn, vergelijkbaar met gegevens verzameld met formele psychometrische testen zoals letterkennis, fonologisch bewustzijn en snel serieel benoemen.

Hoofdstuk 7 brengt de belangrijkste bevindingen van de vier experimenten, beschreven in hoofdstuk 3 tot en met 6, samen. De effectiviteit van de Nederlandstalige versie van GraphoGame, geëvalueerd aan de hand van pen-en-papier taken, in-game beoordelingen en neurofysiologische metingen, wordt samengevat in relatie tot de doelen die hierboven zijn uitgewerkt: mogelijke effecten op korte en lange termijn, eigenschappen van de doelgroep en de training en problemen met de sensitiviteit van de gangbare onderzoeksmethodes. Dit hoofdstuk presenteert ook bijkomende spelgerelateerde gegevens als een startpunt voor een bespreking van toekomstig onderzoek, een mogelijke uitbreiding van de spelinhoud en een verkenning van de verschillende soorten gegevens die spelgebaseerd leren biedt.