



## Antwoordformulier Kennisrotonde

Opgesteld door: Thoni Houtveen en Melissa van Amerongen

Vraagsteller: Ict-adviseur in het voortgezet speciaal onderwijs

Geraadpleegde expert(s): Esther Steenbeek-Planting (Radboud Universiteit Nijmegen), Adriana G. Bus (Universiteit Leiden)

24 mei 2016

### Vraag

Helpt afwisseling van quizvragen met games leerlingen met gedrags- en concentratieproblemen om hun leerrendement te verhogen, als gevolg van een betere aansluiting bij hun motivatie en concentratie?

### Achtergrond van de vraag

De vragensteller is op de toepassing Frog Play gestuit: dit is een quiz-applicatie verrijkt met game-elementen. Leerlingen kunnen punten verzamelen en daarmee hun avatar aanpassen en nieuwe spelletjes ontsluiten. Daarnaast worden de quizvragen om-en-om afgewisseld met spelletjes: na het beantwoorden van een quizvraag kun je bijvoorbeeld een penalty schieten (of een ander spel naar keuze doen), daarna krijg je weer een quizvraag. Als je de vraag goed had, is het makkelijker om goed te schieten.

De leerlingen van de school voor voorgezet speciaal onderwijs hebben vaak een korte concentratieboog (leerlingen met autisme, adhd, ontwikkelingsstoornissen). Dit roept de vraag op of juist voor hen het toevoegen van spelelementen zou kunnen helpen? De claim van het programma Frog Play is dat leerlingen door de game-elementen getriggerd worden om te blijven leren. Is dat zo en werkt dat voor de leerlingen van het Briant college: dat is de kern van de vraag.

Met name het geïntegreerde aanbod van lesstof (quizvraag) en games is interessant. Spelen en leren door elkaar: gaat dat werken? Leidt het spel af van het leren, of is de concentratieboog zo kort dat na het beantwoorden van een vraag de concentratie alweer weg is en zorgt het spel er juist voor dat leerlingen weer aangehaakt raken?

De school wil graag weten wat er aan kennis beschikbaar is over de werkzaamheid van dit soort toepassingen voor deze doelgroep, voordat er pilots gedraaid worden. Frog Play zouden ze willen inzetten als aanvullend aanbod om mee te oefenen en als huiswerk: denk aan woordjes leren, naamvallen Duits, of iets in een juiste volgorde zetten.

### Kort antwoord

De specifieke vraag hebben we op grond van de literatuur die we gevonden hebben niet kunnen beantwoorden. Wel hebben we relevante aspecten van het antwoord gevonden.



Het algemene beeld is dat gamification positief kan bijdragen aan motivatie van de leerlingen en een grotere betrokkenheid van de leerlingen op leertaken. Maar er zijn ook nadelige effecten van spelelementen zoals toegenomen competitie tussen leerlingen. Er zijn geen aanwijzingen dat de toegenomen betrokkenheid doorwerkt op de leerprestaties (deze doorwerking wordt ook lang niet altijd onderzocht).

Het gaat hier om een algemeen beeld. Enkele studies bij kinderen met concentratieproblemen vonden dat deze anders reageren op prikkels. Game elementen die deze leerlingen helpen focussen (bijvoorbeeld door structuur of extra sterke beloningen te bieden) lijken juist bij deze groep een positieve uitwerking te hebben op de leerprestaties.

## Kernpunten

1. Uit de beschikbare studies naar de effectiviteit van gamification, komt naar voren dat gamification positief bijdraagt aan motivatie van de leerlingen, een grotere betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak zelf oplevert en zelfs een grotere betrokkenheid bij andere leertaken;
2. Tegelijkertijd worden ook nadelige effecten gevonden van juist de spelelementen zoals toegenomen competitie tussen leerlingen of een lakse houding. Game elementen zoals leader boards of extra levens hebben in een onderwijscontext een andere uitwerking dan in een spelende context.
3. Onderzoek naar de effecten op leerprestaties ontbreekt echter veelal in de uitgevoerde onderzoeken. En waar het wel is meegenomen, werden geen effecten gevonden.
4. Quizzen lijken wel effectief, mits de kwaliteit van de feedback hoog is; de combinatie met games is niet onderzocht. Bekend is dat beloningen de leesprestaties kunnen schaden.
5. Enkele studies suggereren dat de gevonden algemene resultaten niet (geheel) opgaan voor de doelgroep in het speciaal onderwijs. Kinderen met concentratieproblemen hebben baat bij structuur die ze helpt om te focussen: een digitaal programma met game-achtige elementen kon dat bieden. Ook lijken kinderen met concentratieproblemen beter te leren als hen grote beloningen of game-achtige elementen worden aangeboden.

## Toelichting antwoord

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk om te beschikken over evidentie voor effectiviteit van gamification in combinatie met quizzen, en ook nog eens bij deze specifieke doelgroep. Naar deze specifieke combinatie is voor zover we hebben kunnen nagaan geen onderzoek gedaan. Er is wel veel onderzoek gedaan naar effecten van games en game-elementen op betrokkenheid en motivatie. Ook over inzet van quizzen en beloningen is het een en ander bekend. Tenslotte is er exploratief onderzoek naar inzet game-achtige elementen voor de doelgroep in het speciaal onderwijs.

### 1. Algemene effecten van game-elementen op betrokkenheid en leerprestaties

Gamification wordt, niet alleen in de populaire media maar ook in de wetenschappelijke literatuur gezien als een veelbelovende manier om digitale techniek in te zetten voor het onderwijs. Dicheva e.a., 2015 lieten zien dat de meeste onderzoekers naar gamification geloven dat gamification het leren kan verbeteren. Er zijn dus hoge verwachtingen.



Definities verschillen, maar meestal wordt onder gamification verstaan: het toepassen van mechanismen die ook bij video-games worden gebruikt om het onderwijs te verbeteren (Goehle, 2013). Twee video-game mechanismes die veel toegepast worden zijn 'leveling systems' en 'achievement systems'. Gamification onderscheidt zich dan van serious gaming (educatieve games) en inzet van off the shelves video games (games die je in de winkel kunt kopen, die ingezet worden in het onderwijs).

Het idee van (educatieve) game-makers is dat game-mechanismen spelers betrokken houden (dit wordt wel 'flow' genoemd), net als bij videogames. De vraag daarbij is: worden leerlingen zo gegrepen door het spel dat leerlingen langer leren, liever leren, zelf ervoor kiezen om te leren (zelfgestuurd leren) - en leren ze daar dan van?

Deze positieve verwachtingen worden voor zover wij konden achterhalen niet ondersteund door wetenschappelijk onderzoek naar gamification. Recente overzichtsstudies en meta-reviews komen tot de conclusie: game-elementen kunnen wel leiden tot een toename van betrokkenheid en motivatie van leerlingen, maar dit uit zich niet in verbeterde leerprestaties.

#### *Toename van betrokkenheid en participatie*

Uit de beschikbare studies naar de effectiviteit van gamification, komt naar voren dat gamification positief bijdraagt aan motivatie van de leerlingen, een grotere betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak zelf oplevert en zelfs een grotere betrokkenheid bij andere leertaken. Zo vonden Dicheva, Dichev, Agre & Angelova (2015) effecten op betrokkenheid en motivatie, op factoren zoals aandacht, aanwezigheid, activiteit op het leerplatform en participatie. Zelfs achievements (denk aan medailles) die geen enkele invloed hebben op het cijfer, kunnen toch positieve effecten hebben op de motivatie van leerlingen. Hamari, Koivisto, Sarsa en Harri (2014) voerden een review uit van empirische studies naar gamification. Zij vonden 24 studies, waarvan er vier betrekking hadden op de toepassing van mechanismen uit digital gaming in het onderwijs. In al deze studies werden positieve effecten van gamification gevonden op de motivatie van de leerlingen, betrokkenheid op de leertaak en leerplezier. Ook Perotta, Featherstone, Aston en Houghton (2013) stellen vast dat games kunnen bijdragen aan leermotivatie en betrokkenheid.

Tegelijkertijd worden ook nadelige effecten gevonden van juist de spelelementen zoals toegenomen competitie tussen leerlingen. Hamari e.a. (2014) vonden negatieve uitkomsten als gevolg van de toegenomen competitie tussen de leerlingen, hetgeen voor de verliezers van de games negatief doorwerkt op hun motivatie. En ook Frost en collega's (2015) lieten zien in hun studie dat game-elementen zoals een leaderboard intimiderend/ontmoedigend kunnen werken. De beschikbaarheid van extra levens die leerlingen mochten inzetten om bijvoorbeeld een opdracht later in te leveren, leidde niet tot de verwachte autonomie: sommige leerlingen waren hier (veel te) voorzichtig mee, sommige leerlingen werden er laks van. De game-elementen hadden dus niet de beoogde psychologische uitwerking op de leerlingen.

#### *Geen doorwerking op leerprestaties*

Onderzoek naar doorwerkeffecten op leerprestaties ontbreekt veelal in de uitgevoerde onderzoeken (Dicheva e.a., 2015; Goehle, 2013). En waar het wel is meegenomen, werden geen effecten gevonden (Frost e.a., 2015; Perotta e.a., 2013). Frost e.a. (2015) merkt op dat gamification de valse verwachting kan opleveren dat opdrachten en examens leuk moeten zijn en dat dit demotiverend werkt als blijkt dat het om werk gaat.

Opvallend genoeg vonden we een review (Wouters et al 2013) waarin wel leereffecten van games werden gevonden, maar géén effecten op motivatie. Het ging hier om serious games die ingezet worden om



domeinkennis op te bouwen, als basis voor verder leren. Educatieve games dus, die ontwikkeld zijn voor educatieve doelen. Deze games blijken niet motiverender (leerlingen vinden ze wellicht zelfs wat "saai, want voor school"), maar wel tot betere leerresultaten te leiden, vooral als ze herhaald worden en als ze gecombineerd worden met andere instructietechnieken.

## 2. Quizen

Er blijkt wel veel onderzoek gedaan te zijn naar het zinvol inzetten van quizen (zie bv. Brame, & Biel, R., (2015); Pandey & Kapitanoff (2011); Rezaei (2015); Spanjers e.a., (2014); Tropman, (2014). De verbinding met mechanismen uit digitale games wordt niet gelegd. De algemene conclusie is dat de effectiviteit van de quiz afhankelijk is van de kwaliteit van de feedback in de quizen.

## 3. Contra indicaties

Tevens is er onderzoek gedaan naar de negatieve effecten van het werken met beloningen (extrinsieke motivatie), op de intrinsieke motivatie en op de leesprestaties (bijvoorbeeld: Becker, McElvany, & Kortenbruck, M. (2010); Deci, Koestner, & Ryan (2001); Lau, (2009); Schiefele, Schaffner, Möller & Wigfield, 2012; Wang, & Guthrie, (2004)). Dit onderzoek over motivatie levert indirect contra-evidentie voor de werkzaamheid van geïntegreerde game-elementen zoals in Frog Play.

## 4. Games voor de doelgroep

Tot nu toe hebben we gekeken naar inzet van games voor een algemene doelgroep. De vraag van het Briant College betreft echter een bijzondere doelgroep, uit het speciaal onderwijs. En de vraag was of voor deze doelgroep gamification wellicht juist goed of beter werkt dan voor een algemene doelgroep. We hebben daarom ook gericht gekeken naar onderzoek waarbij games of game-elementen worden ingezet voor de doelgroep (voortgezet) speciaal onderwijs. Er vallen enkele positieve resultaten te benoemen. Wel moet worden opgemerkt dat het gaat om een beperkt aantal studies.

### *Focus door structuur*

Takacs, Swart & Bus (2015) deden onderzoek naar digitale toepassingen voor jonge kinderen. Dat onderzoek duidt erop dat goed gestructureerde digitale programma's juist voor gevoelige kinderen heel behulpzaam en effectief kunnen zijn. In het onderzoek werden kinderen onderzocht met bepaalde genetische kenmerken (drager van DRD4 7-repeat allele): deze kenmerken worden geassocieerd met omgevingsgevoeligheid (en dit is een eigenschap die in verband wordt gebracht met concentratieproblemen). Deze kinderen blijken sterk te profiteren van digitale boeken, veel meer dan kinderen zonder deze genetische kenmerken. Kenmerkend aan de digitale boeken is de (meeslepende) structuur die geboden wordt tijdens het leren, die hen helpt om taakgericht bezig te blijven (zie ook Plak, Merkelbach e.a., onder review).

De resultaten zijn opvallend: kinderen met de genetische kenmerken profiteren significant van de Levende Boeken, terwijl andere kinderen dat niet doen. De verklaring van de onderzoekers is dat gevoelige kinderen niet profiteren van verhalen lezen in de klas, omdat ze te gemakkelijk afgeleid raken door visuele en auditieve stimuli in de klas. Overigens is een meeslepende structuur niet hetzelfde als gamification, maar het gaat wel om hetzelfde beoogde principe van betrokkenheid en focus en daardoor betere leeropbrengsten.

### *Extra beloningen*



Dovis e.a. (2011) schrijven dat kinderen met ADHD mogelijk problemen hebben met het executief functioneren door motivatieproblemen en dus extra gemotiveerd moeten worden (met reinforcements, 'versterkers'). Games zouden hierbij kunnen helpen. Dovis en collega's vergeleken 'normale' kinderen met kinderen met ADHD en vonden het volgende resultaat: kinderen met ADHD presteren duidelijk minder op een werkgeheugentaak dan kinderen zonder die diagnose als er 'slechts' feedback wordt gegeven. Maar als er flinke beloningen gegeven worden (1 euro is niet voldoende, 10 euro wel) of beloningen vanuit het gamen, presteren de kinderen met ADHD beter dan zonder deze beloningen. De kinderen met ADHD presteerden overigens in geen van de gevallen even goed als de andere kinderen.

#### *Aandacht afleiden*

Ten slotte noemen we nog onderzoek dat in 2012 is gedaan naar games op een mythyschool (school voor leerlingen met lichamelijke beperkingen). Het betreft weliswaar geen kinderen met concentratieproblemen, maar games werden wel ingezet om aandacht te richten en vast te houden bij lichaamsbewegingsoefeningen. Voor kinderen met een lichamelijke beperking kunnen sportieve activiteiten een bron van frustratie zijn: het idee van de school was dat kinderen zo in de game zouden opgaan dat ze "ongemerkt" en op een leuke manier aan hun fysieke conditie werkten. De school gebruikte daarvoor de Wii-spelcomputer, waarbij je met je lichaam de game-figuur bestuurt en je lichaam dus de controller is, om te werken aan evenwicht en conditie. Deze manier van werken verbeterde inderdaad hun conditie en evenwicht (Scheltinga e.a., 2012).

## Geraadpleegde bronnen

#### *Gamification*

Dicheva, D., Dichev C., Agre G., & Angelova G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18 (3), 75–88.

Goehle, G. (2013) 'Gamification and webbased homework'. *PRIMUS* 23 (3), 234-246.

Frost, Raymond D., Matta, Vic & MacIvor, Erin. (2015). 'Assessing the Efficacy of Incorporating Game Dynamics in a Learning Management System'. *Journal of Information Systems Education* 26 (1), pp. 59-70.

Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, Harri (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *47th Hawaii International Conference on System Science*.

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. and Houghton, E. (2013). *Game-based Learning: Latest Evidence and Future Directions* (NFER Research Programme: Innovation in Education). Slough: NFER.

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013, February 4). A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a0031311.

[http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/11786/mod\\_resource/content/1/A%20Meta-Analysis%20of%20the%20Cognitive%20and%20Motivational%20Effects%20of%20Serious%20Games.pdf](http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/11786/mod_resource/content/1/A%20Meta-Analysis%20of%20the%20Cognitive%20and%20Motivational%20Effects%20of%20Serious%20Games.pdf)

#### *Quizen:*



Brame, C. J. and Biel, R., (2015). Test-enhanced learning: The potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *Cell Biology Education—Life Sciences Education*, 14 (Summer), 1-12.

Pandey, C., and Kapitanoff, S. "The Influence of Anxiety and Quality of Interaction on Collaborative Test Performance." *Active Learning in Higher Education*, 2011, 12 (3), 163-174.

Rezaei, A. R., (2015). Frequent collaborative quiz taking and conceptual learning. *Active Learning in Higher Education*, 16 (3), 187-196.

Spanjers, I., Könings, K., Leppink, J. & Merriënboer, J. (2014). Blended learning effectiever met regelmatig online toetsen. In: *4W - Weten wat werkt en waarom*, 2014:4.  
<http://4w.kennisnet.nl/artikelen/2014/12/10/blended-learning-effectiever-met-regelmatig-online/>

Tropman, E., (2014). In defense of reading quizzes. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 26 (1), 140-146.

#### *Negatieve effecten van beloningen*

Becker, M., McElvany, N., & Kortenbruck, M. (2010). Intrinsic and extrinsic reading motivation as predictors of reading literacy: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 773–785.

Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1–27.

Lau, K. (2009). Reading motivation, perceptions of reading instruction and reading amount: A comparison of junior and secondary students in Hong Kong. *Journal of Research in Reading*, 32, 366–382.

Wang, J. H., & Guthrie, J. T. (2004). Modeling the effects of intrinsic motivation, extrinsic motivation, amount of reading, and past reading achievement on text comprehension between U.S. and Chinese students. *Reading Research Quarterly*, 39(2), 162–186.

#### *Digitale toepassingen voor doelgroep (v)so*

Dovis, S., Oord, S. van der, Wiers, R.W. & Prins, P.J.M. (2012), Can motivation normalize working memory and task persistence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? The effects of money and computer-gaming. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(5), 669-681.  
<http://europepmc.org/articles/PMC3375007>

Plak, R.D., Merkelbach, I., Kegel, C.A.T., IJzendoorn, M.H. van & Bus, A.G. (under review). "Brief Computer Interventions Enhance Emergent Academic Skills in Susceptible Children: A Gene-by-Environment Experiment". Zie ook <http://4w.kennisnet.nl/artikelen/2014/10/30/ontluikende-geletterdheid-stimuleren-met-digitale-/>

Scheltinga, F., Gijssels, M. & Netten, A. (2012) 'Experimenteren in het speciaal onderwijs' *Kennisnet onderzoeksreeks*. Kennisnet: Zoetermeer.  
[http://archieff.kennisnet.nl/fileadmin/contentelementen/kennisnet/Passend\\_Onderwijs/EXSO.pdf](http://archieff.kennisnet.nl/fileadmin/contentelementen/kennisnet/Passend_Onderwijs/EXSO.pdf)

Schiefele, U., Schaffner, E., Möller, J. & Wigfield, A. (2012). Dimensions of reading motivation and their relation to reading behavior and competence. *Reading Research Quarterly*, 47(4), 427-463.





Takacs, Z., Swart, E.K. & Bus, A.G. (2015). Benefits and Pitfalls of Multimedia and Interactive Features in Technology-Enhanced storybooks: a meta-analysis. *Review of Educational Research* 85(4), 698-740.

### Onderwijssector

voortgezet speciaal onderwijs

voortgezet onderwijs

basisonderwijs

middelbaar beroepsonderwijs

### Trefwoorden

Gamification, speciaal onderwijs, concentratie, quizzen, betrokkenheid