

Educatieve computerspellen voor ineffectief lerende kinderen: een krachtig leermiddel?

SAMENVATTING

Kinderen die ineffectief leergedrag ontwikkelen, lopen een grote kans op een ontwikkelingsachterstand. Het is daarom belangrijk om zo vroeg mogelijk effectief leergedrag te ontwikkelen. De samenslim-spellen¹ zijn online educatieve computerspellen die jonge kinderen de mogelijkheid bieden tot het ontwikkelen van vaardigheden om effectief te kunnen leren. In dit artikel staat de vraag centraal of het mogelijk is om ineffectief leergedrag van peuters te identificeren en zonodig te verbeteren met hulp van educatieve computerspellen. Allereerst is onderzocht of deze spellen daadwerkelijk als krachtige leeromgeving zouden kunnen functioneren. Op basis van gevonden kenmerken van krachtige leeromgevingen is een checklist samengesteld om de kwaliteit van educatieve computerspellen te kunnen evalueren, waaronder de samenslim-spellen, die als voldoende zijn geëvalueerd. Ten tweede is getoetst of het mogelijk is om met behulp van de samenslim-spellen afwachtend, effectief en impulsief leergedrag te onderscheiden en dit ineffectieve leergedrag te verbeteren. Gebleken is dat het mogelijk is om leergedrag aan de hand van deze spellen te kunnen identificeren en te verbeteren.

Om meer inzicht te krijgen in de kenmerken die educatieve software moet bevatten om te kunnen functioneren als krachtige leeromgeving, is onderzocht aan welke eisen educatieve computerspellen moeten voldoen

1 Inleiding

In het (voorschoolse) onderwijs wordt in Nederland al vaak gebruikgemaakt van educatieve computerspellen, zowel *online* als via cd-roms. Er is volop keuze voor ouders, peuterleidsters en leerkrachten om kinderen spelenderwijs nieuwe vaardigheden aan te leren, zoals het leren tellen of het leren van nieuwe begrippen. Spel is dan ook een krachtig middel om nieuwe vaardigheden te leren (Hirsh-Pasek, Golinkoff, Berk & Singer, 2009). Omdat kinderen,

maar ook volwassenen, tijdens het spelen van computerspellen regelmatig geheel 'opgeslokt' worden en intrinsiek gemotiveerd zijn, ook wel *flow* genoemd (Csikszentmihalyi, 1990), zouden educatieve computerspellen goede methoden kunnen zijn binnen het onderwijs om spelenderwijs en geconcentreerd te leren.

De vraag is echter of educatieve computerspellen voor kinderen wel krachtige methoden zijn om specifieke vaardigheden te leren. Kinderen leren immers op verschillende manieren. Het ene kind is juist heel impulsief en klikt lukraak tot dat het (toevallig) op het correcte antwoord klikt, terwijl een ander kind zich afwachtend opstelt en uit zichzelf geen actie onderneemt (Kagan, 1965). Educatieve computerspellen sluiten dan ook vaak niet aan bij de (ineffectieve) leerstrategie van een kind. Kinderen klikken bijvoorbeeld te snel, luisteren niet

goed naar de instructie of hebben juist meer stimulans nodig om actie te ondernemen. De feedback of instructie vanuit computerspellen is vaak niet gericht op het individuele leergedrag dat een kind tijdens het spelen van het spel laat zien, maar op het geven van een goed antwoord. Bijvoorbeeld, het kind weet niet op welk correct antwoord het moet klikken, en klikt impulsief en *herhaaldelijk* op hetzelfde verkeerde antwoord (het kind toont dus ineffectief leergedrag). In veel spellen krijgt het kind alleen te horen dat het antwoord waarop het heeft geklikt niet goed was. Echter, feedback zou in dit geval gericht moeten zijn op het te snel en herhaaldelijk klikken op een incorrect antwoord en zou bijvoorbeeld aan kunnen geven dat het kind *eerst goed moet kijken of nadenken*, voordat het op een *ander* antwoord klikt. Wanneer feedback niet aansluit op wat het kind nodig heeft om een taak goed aan te pakken, leert het kind niet optimaal en kan dit resulteren in een verkeerde aanpak van taken. Op de langere termijn zou dit kunnen uitmonden in ineffectief leergedrag (problemen met executieve functies, zoals inhibitie en flexibiliteit), en een ontwikkelingsachterstand (Diamond, Barnett, Thomas & Munro, 2007; Veenstra, Van Geert & Van der Meulen, in druk). Vroege herkenning en aanpak van ineffectief leergedrag zijn daarom van groot belang om risico's op leerachterstanden te verkleinen (Thorell, Lindqvist, Nutley, Bohlin & Klingberg, 2009).

Kinderen hebben verschillende leerstijlen en capaciteiten. Daarom is de keuze voor het aanschaffen van goede educatieve computerspellen voor Voor- en Vroegschoolse Educatie (VVE), die precies aansluiten bij de capaciteiten en het leergedrag van een kind, voor leidsters, leerkrachten of ouders niet eenvoudig. Vaak wordt op basis van ervaringen van anderen of wegens het uiterlijk van het spel of de tekst op de omslag een specifiek spel gekocht en ontdekt de koper

dat het gekochte helemaal niet zo educatief is als dat op de omslag van de cd-rom werd gesuggereerd. Het spel blijkt weinig kenmerken te bevatten die bijdragen aan het leren van specifieke vaardigheden, terwijl op de omslag van het spel wel stond vermeld dat het kind door de spellen bijvoorbeeld leert tellen. Om meer inzicht te krijgen in de kenmerken die educatieve software moet bevatten om te kunnen functioneren als krachtige leeromgeving, is door de eerste auteur in het kader van een promotieonderzoek onderzocht aan welke eisen educatieve computerspellen, ook wel *edutainment* (combinatie van entertainment en educatie) moeten voldoen. De nadruk lag daarbij in de eerste plaats op het meten van de effectiviteit van de spellen, en op de vraag welke kenmerken spellen moeten bevatten om potentieel als krachtige leeromgeving te kunnen functioneren. Deze kenmerken zijn afgeleid uit de wetenschappelijke literatuur en uit heuristische en praktische kennis. Aan de hand van deze kenmerken is een checklist opgesteld waarmee de kwaliteit van software als krachtige leeromgeving geëvalueerd kan worden (Veenstra, Van Geert & Van der Meulen, 2011). Vervolgens is een online educatief computerspel onderzocht - www.samenstim.nl¹ - dat als doel heeft om ineffectief leergedrag al op jonge leeftijd te herkennen en te verbeteren. Ten eerste is dit spel met de checklist geëvalueerd. Ten tweede is dit spel door 184 peuters gespeeld om mogelijke typen leergedrag te kunnen onderscheiden en effecten op (in)effectief leergedrag te kunnen meten. Daarmee is onderzocht of dit educatief computerspel wel voor verschillende typen leerders daadwerkelijk educatief is.

2 Kenmerken van krachtige leeromgevingen

Een krachtige leeromgeving kan op verschillende manieren gedefinieerd worden.

Onze definitie van een krachtige leeromgeving is een combinatie van actief en constructief leren, dat gestimuleerd wordt door spelend leren en aansluit bij individuele verschillen (De Corte, Verschaffel, Entwistle & Van Merriënboer, 2003; Veenstra et al., 2011). Dat houdt in dat er interactie plaatsvindt en kinderen zodanig begeleid worden door instructie en feedback, dat zij zelf kennis construeren en hun gedrag reguleren en niet alleen door anderen kennis wordt opgelegd. Op deze manier kan hoge betrokkenheid, intrinsieke motivatie en 'flow' bereikt worden (Csikszentmihalyi, 1990; met *flow* wordt hier hoge betrokkenheid en concentratie die ontstaat vanuit enthousiasme bedoeld). Om als krachtige leeromgeving te kunnen functioneren, moeten educatieve computerprogramma's kenmerken bevatten die interactief en ontdekkend leren stimuleren en rekening houden met individuele verschillen en taken zo aanbieden dat een kind ze spelenderwijs kan oplossen. Vanuit de theorie (voor meer literatuurverwijzingen verwijzen wij naar Veenstra et al., 2011) is gebleken dat zes spelkenmerken zeer belangrijk zijn om krachtig leren te kunnen bereiken.

1 feedback

Allereerst moet een spel feedback bevatten. Echter, de taak moet aansluiten bij de zone van naaste ontwikkeling (Zone of Proximal Development, ZPD) van individuen (Vygotsky, 1978). Feedback en instructie binnen de taak kan succesvol genoemd worden als hulp die aanvankelijk gegeven wordt geleidelijk verdwijnt, zodat het kind vervolgens overeenkomstige taken zelfstandig kan uitvoeren (Granott, 2005). Dit wordt ook wel 'scaffolding' genoemd (Wood, Bruner & Ross, 1976). De zone van naaste ontwikkeling (ZPD) wordt daarmee omgezet in de zone van de huidige ontwikkeling (Zone of Current Development, ZCD) (Granott, 2005;

Granott, Fischer & Parziale, 2002). Feedback zou binnen de spellen zo gegeven moeten worden, dat het kind direct weet of het goed of niet goed presteert (een juist of onjuist antwoord geeft). Verder moet feedback onzekerheid over prestaties reduceren en 'scaffolden' (Bransford, Brown & Cocking, 2000; McKenzie, 2000). Dat houdt in dat feedback adaptief moet zijn: het moet aansluiten bij wat het kind op dat moment laat zien. De aanpak van de taak door het kind kan bijvoorbeeld gemeten worden met de muisprestaties (o.a. goede en foute kliks).

2 instructie

De instructie vooraf en tijdens het spel moet goed aansluiten bij het niveau van het kind, rekening houdend met bijvoorbeeld intellectuele capaciteiten en de leeftijd van het kind (Van Geert & Steenbeek, 2006; Vygotsky, 1978).

3 doel

Krachtige leeromgevingen bevatten een helder doel (Van Geert & Steenbeek, 2006). Dat houdt in dat in de handleiding of op de omslag van een spel of tijdens de instructie, geformuleerd wordt wat het kind geacht wordt te leren door middel van het spel en hoe het kind het spel zou moeten spelen om het overkoepelende doel te kunnen bereiken.

4 interface

Om de hoge betrokkenheid en nieuwsgierigheid van een kind te bevorderen en daarmee een hoog leereffect te krijgen, moeten krachtige leeromgevingen kenmerken als variatie, diversiteit en nieuwe aspecten bevatten. De interface moet dus juiste kleuren, geluiden, heldere taal, afbeeldingen en instructie bevatten, zodat kinderen gemotiveerd blijven en een optimale interactie tot stand kan worden gebracht tussen technologie en kind (o.a. Arnone, 2003; Deci,

Connell & Ryan, 1989; Ryan & Deci, 2000).

5 niveaus

De spellen moeten verschillende niveaus bevatten, waarbij het kind niet alleen niveaus kan overslaan, maar ook vanuit verschillende niveaus kan starten, zodat het kind gemotiveerd blijft spelen en aansluit bij de individuele capaciteiten van het kind, zoals het niveau van taalbegrip van een kind of het tempo waarop het kind moet reageren (Van Geert & Steenbeek, 2006).

6 adequate inhoud

Als laatste is een belangrijk aspect dat de software adequate inhoud bevat, dus zonder discriminatie en stereotypen (Aronson, 2002).

Aan de hand van deze kenmerken die vanuit de theorie zijn gevonden, is binnen het onderzoek van de eerste auteur een checklist ontwikkeld, waarin deze zes belangrijke kenmerken zijn opgesplitst in deelvragen. Met deze checklist kan gescoord worden of een spel voldoet aan de kenmerken van een krachtige leeromgeving. Een voorbeeld van een vraag is: *'Wordt er feedback gegeven in de spellen? Zo ja: Vindt er feedback plaats tijdens het spelen?'* Er kan vervolgens gekozen worden uit: *'direct na actie van het kind'* of *'met vertraging'* of *'geen feedback tijdens het spelen'*. Een ander voorbeeld van een item uit de checklist is: *'Zijn er niveaus binnen de spellen? Zo ja: is het mogelijk om te starten op een passend niveau en niveaus over te slaan? Wordt het niveau automatisch aangepast aan de prestaties van het kind?'* Aan de verschillende items wordt een score toegekend, waarbij een hogere score wordt gegeven als feedback tijdens het spelen direct na actie van het kind plaatsvindt en een score van 'nul' als er geen feedback tijdens het spelen plaatsvindt. Hoe hoger de totaalscore op de checklist, hoe meer het spel voldoet aan kenmerken van krachtige leeromgevingen.

De gehele checklist, Edutainment Software Evaluation Checklist (ESEC), en globale normering zijn te vinden in het artikel in *The Netherlands Journal of Psychology* (Veenstra et al., 2011).

Met hulp van de checklist zijn tevens acht Nederlandse edutainment software programma's (op cd-roms, mini-laptops en online) voor kinderen tot zes jaar geëvalueerd, waaronder *Sesamstraat* en *Teletubbies*. Op de kenmerken *niveaus van spellen*, *specifieke inhoud* en *leerdoelen en adequate instructie*, krijgen de spellen onvoldoendes. De *interface* wordt daarentegen als voldoende of goed geëvalueerd; adaptieve *feedback* als matig. De meeste spellen zijn daarom als onvoldoende geëvalueerd om daadwerkelijk als krachtige leeromgeving te functioneren (Veenstra et al., 2011).

3 Vroegtijdig herkennen en verbeteren van ineffectief leergedrag met een educatief computerspel

3.1 Samenslim.nl

Uit oogpunt van ontwikkeling en stimulering is het belangrijk om al op jonge leeftijd (circa tweeënhalve jaar) ineffectief leergedrag te herkennen en te verbeteren. Op grond hiervan zijn online educatieve computerspellen (www.samenslim.nl) ontwikkeld met het doel om kinderen te leren om hun aanpakgedrag, ook wel vaardigheden om te leren-te-lernen genoemd, spelenderwijs te verbeteren. In de spellen wordt het muisgedrag van ieder kind automatisch geregistreerd. Dit betekent dat de kennis en ontwikkeling van vaardigheden van het kind continu gemeten kunnen worden. De *samenslim-spellen* bestaan onder andere uit verstopspellen, waarbij het kind dat het spel speelt het jongetje Sim in het spel helpt om het meisje Sanne te zoeken. Het kind moet op het object klikken waarachter Sanne zich verstopt heeft. Als een kind

op een verkeerd object klikt, alleen maar beweegt met de muis (en niet klikt) of helemaal niets doet met de muis, krijgt het instructie van een beertje in het spel. Deze instructie is aangepast aan het muisgedrag van het kind, dat het leer- gedrag van een kind representeert. Als een kind tijdens instructie klikt, gebeurt er bijvoorbeeld niets, waardoor het kind merkt dat actie ondernemen op een on- gewenst moment, geen effect heeft. Ech- ter, als een kind te veel klikt (impulsief, ongeremd gedrag), dan krijgt het juist te horen dat het eerst moet kijken en na- denken voordat het gaat klikken. Kinde- ren die uit zichzelf geen tot weinig ac- tie ondernemen (afwachtend, passief ge- drag) worden juist gestimuleerd en krij- gen te horen dat ze moeten klikken. De feedback en instructie is dus adaptief aan het type leergedrag dat een kind op dat moment vertoont.

De *samenslim-spellen* zijn, samen met nog zeven andere spellen (zie paragraaf 2 hierboven), allereerst geëvalueerd met de ESEC checklist (Veenstra et al., 2011). De *samenslim-spellen* bevatten goede adap- tieve feedback-condities en een goede *in- terface*. Leerdoelen, instructie-condities, niveaus en inhoud zijn als voldoende ge- evalueerd. Dit houdt in dat de *samen- slim-spellen* als krachtige leeromgeving zouden kunnen dienen, maar dat enkele kenmerken nog wel verbeterd moeten worden. Adaptieve instapniveaus (aan- sluitend bij wat het kind al kan en weet), meer variatie en meer competitieve ele- menten in de spellen zouden bij kunnen dragen aan een krachtiger leeromgeving.

3.2 Onderscheiden van typen leergedrag

Na evaluatie van de *samenslim-spellen* is in het onderzoek van de eerste auteur onderzocht of met de *samenslim-spellen* verschillende typen leergedrag onder- scheiden kunnen worden aan de hand van muisgedrag. In deze studie heb- ben 184 peuters (tussen 2.6 en 4.2 jaar), zonder bekende ontwikkelingsproble-

men, afkomstig van peuterspeelzalen of reguliere kinderdagopvangen deelgenomen. Alle kinderen hebben de *samen- slim-spellen* gedurende twee of drie ses- sies gespeeld, ongeveer 13 spellen per kind (Veenstra, Van Geert & Van der Meulen, 2010).

Voordat de kinderen de *samenslim-spel- len* mochten spelen, werd de kwaliteit van hun reguliere leergedrag (het gedrag dat de kinderen gedurende dagelijkse ta- ken vertonen, bijvoorbeeld knutselen of puzzelen) geschat aan de hand van een vragenlijst voor leidsters, getrainde ob- servatoren en ouders. Drie typen kinde- ren konden hierbij onderscheiden wor- den: afwachtende (ineffectieve), reflectieve (effectieve) en impulsieve (ineffec- tieve) leerders. Aan de hand van deze vooraf gecategoriseerde typen werden muisgedragingen gedurende het spelen van de *samenslim-spellen* van deze drie groepen kinderen met elkaar vergeleken. De verwachting was dat aan de hand van het muisgedrag gemeten kon wor- den of een kind impulsief, afwachtend of juist reflectief leergedrag toont. Aan de hand van de resultaten kon geconclu- deerd worden dat afwachtende kinde- ren, zoals verwacht, het laagste aantal muiskliks gedurende de spellen lieten zien. Ook maakten zij de minste fou- ten. De impulsieve kinderen daarente- gen, lieten het hoogste aantal muiskliks, fouten en pogingen zien. Het verschil in muisgedrag tussen reflectieve en af- wachtende kinderen was kleiner dan het verschil tussen reflectieve en impulsie- ve kinderen. Verder werd geconcludeerd dat het reguliere leergedrag van kinde- ren grotendeels overeenkomt met het leergedrag dat de kinderen laten zien tij- dens het spelen van de *samenslim-spel- len*. Dit houdt in dat de *samenslim-spel- len*, na uitgebreid onderzoek, als aan- vullend diagnostisch instrument inge- zet zou kunnen worden om ineffectief of effectief leergedrag van kinderen tij- dens andere taken te kunnen voorspel- len (Veenstra et al., 2010).

3.3 Verbeteren van ineffectief leergedrag

Tevens was onze verwachting dat de spellen ineffectief leergedrag zouden kunnen verbeteren gedurende het spelen van de spellen met hulp van adaptieve feedback binnen de spellen. We verwachtten dat naarmate de spellen vaker door de kinderen werden gespeeld, bij impulsieve kinderen het impulsieve leergedrag (veel muiskliks, veel fouten) zou afnemen. Afwachtcende kinderen daarentegen zouden juist in het begin afwachtcend muisgedrag vertonen (weinig tot geen muiskliks, te langzame reactietijden, geen fouten) en gedurende de spellen actiever gedrag vertonen.

Om deze verwachtingen te kunnen onderzoeken, is het proces van het muisgedrag over de spellen heen geanalyseerd. Op deze manier werd inzicht verkregen in de mogelijke verandering in het gedrag van de kinderen. Hierbij is gemeten hoeveel kliks de kinderen per spel lieten zien en de hoeveelheid pogingen die ze nodig hadden om ieder spel op te lossen. Er kon geconcludeerd worden dat er geen leereffect zichtbaar was voor impulsieve lerende kinderen. Zij lieten zelfs verslechtering in hun ongeremde gedrag zien. Vermoed wordt dat dit te wijten is aan te weinig stimulerende spellen of te weinig variatie binnen de spellen. De reflectieve kinderen lieten een relatief klein leereffect zien. Echter, de afwachtcend lerende kinderen lieten een duidelijke toename in muiskliks zien. Hoewel het relatief lang duurde voordat de afwachtcend lerende kinderen op gang kwamen, lieten ze na zes spellen een duidelijke daling zien in de hoeveelheid pogingen die ze nodig hadden om de spellen af te ronden. We kunnen concluderen dat met name voor afwachtcend lerende kinderen de *samen-slim-spellen* als effectief leerinstrument kunnen dienen, omdat zij hebben geleerd sneller dan voorheen en met meer actie de spellen te spelen (Veenstra et al., 2010; 2011).

3.4 Computer-instructie versus instructie van een volwassene

De vraag blijft of computer-instructie voor ieder kind het beste resultaat oplevert. Om dit te kunnen analyseren, zijn de 184 kinderen *op toevalsbasis* toegewezen aan één van vier instructiecondities: computer + volwassene, alleen volwassene, alleen computer of geen instructie. De kinderen waren vooraf ingedeeld in typen regulier leergedrag. De reflectieve kinderen lieten over alle vier instructiecondities min of meer hetzelfde leergedrag zien. Voor impulsieve en afwachtcende kinderen hadden de verschillende typen instructie meer invloed. Er kon geconcludeerd worden dat impulsieve kinderen gebaat zijn bij instructie van een volwassene. Er was geen leereffect voor de impulsieve kinderen die de spellen speelden zonder instructie van een volwassene (zie paragraaf 3.3). In de condities waarin geen volwassene betrokken was, was hun leergedrag ongeremder en dus ineffectiever. Er is wel een leereffect als het programma wordt ondersteund door een volwassene die duidelijke instructies of feedback gaf. De afwachtcende kinderen waren juist gebaat bij alleen computerinstructie of computerinstructie in combinatie met instructie van een volwassene. Zodra de volwassene alleen instructie gaf, lieten de afwachtcende kinderen relatief meer ineffectief leergedrag zien (Veenstra et al., 2010).

Software ontwerpers zouden deze lijst kunnen gebruiken om (nieuwe) software te ontwikkelen die wel als krachtige leeromgeving zou kunnen dienen

4 Conclusie

4.1 Edutainment Software Evaluation Checklist

Met de ESEC kunnen we (online) edutainment spellen voor kinderen evalueren, om een overzicht te krijgen van het

potentieel van een specifiek spel om als krachtige leeromgeving te kunnen dienen. De checklist - die nog wel een voorlopig karakter heeft - geeft leerkrachten, leidsters, software-ontwerpers en ouders de gelegenheid om informatie te krijgen over specifieke edutainment-software bedoeld voor educatieve doeleinden. De checklist maakt het mogelijk om na te gaan of een spellenomgeving een aantal, wetenschappelijk gefundeerde, kenmerken heeft die bijdragen aan leren of ontwikkeling van een of meerdere vaardigheden binnen kinderen.

Vanuit het onderzoek is gebleken dat de Nederlandse software, met uitzondering van de *samenslim-spellen* die we getest hebben, niet lijkt te voldoen aan de theoretische vereisten die in de literatuurstudie naar voren zijn gekomen. Software ontwerpers zouden deze lijst kunnen gebruiken om (nieuwe) software te ontwikkelen die wel als krachtige leeromgeving zou kunnen dienen. Naar aanleiding van de bevindingen, wordt leerkrachten en leidster geadviseerd kritisch te kijken bij de aanschaf van edutainment, als het hoofddoel educatie is in plaats van entertainment.

4.2 De samenslim-spellen

Uit de bevindingen kwam naar voren dat de *samenslim-spellen* ineffectief leergedrag kunnen beïnvloeden, hoewel de beïnvloeding voor verschillende types kinderen kan verschillen. De bron van instructie (van een volwassene en/of de computer) is hierbij zeker van invloed. De resultaten impliceren in ieder geval dat vaardigheden om te leren-te-leren al wel verbeterd kunnen worden tijdens de voorschoolse leeftijd. Dit betekent dus dat met vergelijkbare (uitgebreidere) interventies, effectief leergedrag aangeleerd kan worden. Wel moet hierbij in acht genomen worden dat een kleinschalige interventie zoals *samenslim*, andere risicofactoren, zoals een taalachterstand, niet wegneemt.

Voor meer afwachende kinderen blijkt

alleen instructie vanuit de computer (digitale *scaffolding*) vaak voldoende te zijn, terwijl voor impulsieve kinderen (extra) hulp van een volwassene noodzakelijk is om een verbetering in leerdrag te laten zien. Voor leidsters of leerkrachten is het daarom belangrijk om altijd in acht te nemen of de computer voor individuele kinderen een geschikt leermiddel is, of dat een kind wellicht effectiever leert zodra het op een andere manier les krijgt. Educatieve computerspellen zouden daarom goed geïntegreerd kunnen worden binnen VVE, gebaseerd op prestaties, leergedrag en interesses van ieder individueel kind. Edutainment zou dan gezien moeten worden als een leerzame, maar vooral leuke aanvulling op het reguliere curriculum, en niet als een vervanging van andere krachtigere leeractiviteiten, waarbij educatie meer centraal staat dan entertainment.

Omdat het leergedrag van kinderen tijdens het spelen van de *samenslim-spellen* overeenkomt met het leergedrag dat zij gedurende andere taken laten zien, zou *samenslim* uiteindelijk toegepast kunnen worden als specifiek diagnostisch instrument voor leidsters, leerkrachten, ontwikkelingspsychologen of orthopedagogen. De spellen geven namelijk objectief inzicht in de leertrajecten van individuele kinderen gedurende het spelen zelf, in tegenstelling tot vele interventies, waarbij doorgaans alleen pre- en posttestscores worden gemeten. Inzicht wordt dus verkregen in het gedrag *tijdens* de uitvoering van de taak (zie voor een algemeen overzicht naar effectonderzoek: Van Loon, Van der Meulen & Minnaerts, 2010). Instructie van een leerkracht kan vervolgens meer gericht zijn op het ineffectieve leergedrag van het kind dan op de toename van feitenkennis.

Uitgebreid onderzoek zal nog moeten worden uitgevoerd om vast te stellen welke vaardigheden kinderen moeten bezitten om een spel adequaat te kun-

nen spelen of op welk niveau het zou moeten starten. Een suggestie is ook om bij het ontwerpen van nieuwe edutainmentsspellen het educatieve aspect meer te benadrukken, gezien de omstandigheid dat een edutainmentspel per definitie gericht is op het spelenderwijs leren van specifieke vaardigheden. De ESEC-checklist kan hiervoor toegepast worden en kan dienen als instrument om edutainmentsoftware ook als krachtige leeromgeving te laten functioneren.

4.3 Algemene conclusie

Het hier besproken onderzoek - dat gebaseerd is op een uitgebreide dissertatiestudie - heeft ten eerste bijgedragen aan een toegenomen inzicht in de kwaliteit van (huidige) edutainmentsspellen. Ten tweede zijn uit de studie belangrijke criteria afgeleid voor educatieve computerspellen om deze als krachtige leerom-

geving in VVE te kunnen inzetten. Verder is gebleken dat de *samenslim-spellen* ineffectief leergedrag kunnen herkennen en verbeteren, maar dat de spellen voor verschillende typen kinderen, verschillende effecten hebben. Voor kinderen met impulsief leergedrag lijkt (extra) sturing van een volwassene cruciaal te zijn. Om deze interventie krachtig te maken, zullen er meer spellen binnen *samenslim* moeten worden ontwikkeld, met meer variatie, meer uitdaging en stimulatie, meer adaptieve instructie en (instap)niveaus. Na voldoende onderzoek zouden nieuw te ontwikkelen edutainmentsspellen van het type *samenslim*, kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van effectief leergedrag bij kinderen die hulp bij het leren-te-leren daadwerkelijk nodig hebben (Veenstra, 2011).

NOTEN

- ¹ www.samenslim.nl: Op deze website kunnen kinderen van ongeveer 3 tot 5 jaar educatieve computerspelletjes spelen. Hun spelgedrag (muisgedrag) wordt geregistreerd en geanalyseerd voor wetenschappelijk onderzoek met als doel inzicht te krijgen in het leergedrag van jonge kinderen.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Arnone, M. (2003). *Using instructional design strategies to foster curiosity*, ERIC Digest, 3-4.
- Aronson, J. (2002). Stereotype threat: contending and coping with unnerving expectations. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 279-301). San Diego, CA: Academic Press.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (2000). *How people learn: Brain, mind, and experience & school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- De Corte, E., Verschaffel, L., Entwistle, N. & Van Merriënboer, J. (Eds.) (2003). *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions*. Oxford: Elsevier Science.
- Deci, E.L., Connell, J.P. & Ryan, R.M. (1989). Self-determination in a work organization. *Journal of Applied Psychology*, 74, 580-590.
- Diamond, A., Barnett, W.S., Thomas, J. & Munro, S. (2007). *Preschool program improves cognitive control*. *Science*, 318, 2073-2078.
- Granott, N. (2005). Scaffolding dynamically toward change: Previous and new perspectives. *New Ideas in Psychology*, 23, 140-151.
- Granott, N., Fischer, K.W. & Parziale, J. (2002). *Bridging to the unknown: A transition mechanism in learning and development*. New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R.M., Berk, L.E. & Singer, D.G. (2009). *A mandate for playful learning in preschool*. New York: Oxford University Press.
- Kagan, J. (1965). Reflection-impulsivity and reading ability in primary grade children. *Child*

- Development*, 36(3), 609-628.
- McKenzie, J. (2000). Scaffolding for success, from now on. *The Educational Technology Journal*, 9(4), 1-7.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Thorell, L.B., Lindqvist, S., Nutley, S.B., Bohlin, G. & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, 12(1), 106-113.
- Van Geert, P. & Steenbeek, H. (2006). The dynamics of scaffolding. *New Ideas in Psychology*, 23, 115-128.
- Van Loon, D., Van der Meulen, B.F. & Minnaerts, A.E.M.G. (2010). *Effectonderzoek in de gedragswetenschappen*. Den Haag: Boom.
- Veenstra, B. (2011). *The effectiveness of an educational computer game aimed at improving ineffective learning behavior in preschool children*. (Doctoraal dissertatie). Verkregen op 5 januari 2012, van: <http://irs.ub.rug.nl/ppn/334074843>
- Veenstra, B., Van Geert, P.L.C. & Van der Meulen, B.F. (2010). Computer versus human-based support: effect on computer game performances in (in)effectively learning preschoolers. *Educational & Child Psychology*, 27(4), 56-72.
- Veenstra, B., Van Geert, P.L.C. & Van der Meulen, B.F. (2011). Is edutainment software really educational? A feature analysis of Dutch edutainment software for young children. *Netherlands Journal of Psychology*, 66(2), 50-67.
- Veenstra, B., Van Geert, P.L.C. & Van der Meulen, B.F. (in druk). Distinguishing and improving mouse behavior with educational computer games in young children with Autistic Spectrum Disorder or Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: An executive function-based interpretation. *Mind, Brain, and Education*, 6(1).
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17, 89-100.

OVER DE AUTEURS



Dr. Baukje Veenstra is op 26 mei 2011 gepromoveerd aan de afdeling Ontwikkelingspsychologie van de Rijksuniversiteit Groningen en is er momenteel werkzaam als postdoctoraal onderzoeker (Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen).
E-mail: B.Veenstra@rug.nl.



Prof. dr. Paul van Geert is hoogleraar aan de afdeling Ontwikkelingspsychologie van de Rijksuniversiteit Groningen.



Prof. dr. Bieuwe van der Meulen is emeritus hoogleraar aan de afdeling Orthopedagogiek van de Rijksuniversiteit Groningen.