

Adaptiviteit versus Adaptatie in Digitale Leermiddelen: het Effect op de Leeruitkomsten

Renate E.P. van der Donk (3670821)

Masterthesis

Universiteit Utrecht

Onderwijskundig ontwerp en advisering

(overgangsregeling 2015-2016)

Begeleider: Sylvia Peters

Tweede beoordelaar: Marieke van der Schaaf

In opdracht van: CLU Leermiddelen Adviescentrum

13-06-2016

Abstract

In the last decade education became more and more adaptive. Research has shown that individualised instruction leads to better learning outcomes than the more traditional one-size-fits-all approach (Kadiyala & Crynes, 1998; Kulik, Kulik & Bangert-Drowns, 1990, Hattie, 2008). The use of more adaptive e-learning tools contributes to more and better individual instruction (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011). However, there is not much known about the influence of adaptivity in e-learning on the learning outcomes of students. In the present study e-learning tools with program (adaptive) and learner control (adaptation) have been used to investigate the influence of adaptivity in e-learning tools on the learning outcomes of 80 successful and non-successful students. The results showed that both e-learning tools (adaptive versus non-adaptive) have no significant effect on the learning outcomes of successful and non-successful students. More research is needed to investigate the influence of the enactment of the intervention, students' meta-cognitive skills and students' motivation on the learning outcomes during learning through program and learner controlled e-learning tools.

Keywords: adaptive e-learning, adaptivity, adaptation, learning outcomes

Samenvatting

Onderwijs is in de afgelopen decennia steeds meer adaptief geworden. Een breed scala aan onderzoek laat zien dat geïndividualiseerde instructie betere resultaten oplevert dan een uniforme benadering van meer traditionele, klassikale instructie (Kadiyala & Crynes, 1998, Hattie, 2008). Inzet van digitale leermiddelen met meer of mindere mate van programmacontrole draagt bij aan meer individuele instructie (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011). Echter is weinig bekend over de invloed van de mate van controle binnen digitale leermiddelen op de leeruitkomsten van leerlingen. Huidig onderzoek heeft middels de

inzet van digitale leermiddelen met zowel programma- als leerling-controle bij 80 deelnemers onderzocht in welke mate de controle van de leermiddelen effect heeft op de leeruitkomsten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen. De resultaten laten zien dat beide leermiddelen (hoge programmacontrole versus hoge leerling-controle) geen significante effect hebben op de leeruitkomsten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen. Meer onderzoek moet worden gedaan naar de invloed van de uitvoering van de interventie, de metacognitieve vaardigheden van leerlingen en de motivatie van leerlingen op de leeruitkomsten bij het gebruik van programma- en leerling-gestuurde digitale leermiddelen.

Adaptiviteit versus Adaptatie in Digitale Leermiddelen: het Effect op de Leeruitkomsten

In het veld van *instructional design* is in de afgelopen decennia steeds meer aandacht ontstaan voor meer gepersonaliseerd onderwijs (Beetham & Sharpe, 2013). De aandacht komt voort uit de verschuiving van de visie op leren van standaardisatie naar leren op maat. De principes van individualisatie of personalisatie, waarbij het afstemmen van het onderwijs op het individu centraal staat, worden steeds meer gezien als kernwaarden (Reigeluth, 2012). Een breed scala aan onderzoek laat zien dat geïndividualiseerde instructie betere resultaten oplevert dan een uniforme benadering van meer traditionele, klassikale instructie (Kadiyala & Crynes, 1998; Kulik, Kulik & Bangert-Drowns, 1990, Hattie, 2008), hetgeen steeds meer heeft geleid tot de ontwikkeling van het aanpassen van de leeromgeving en de leermiddelen aan de specifieke behoeften van de leerlingen (Vandewaetere, Desmet & Clarebout, 2011). Bovendien spelen de recente technologische ontwikkelingen een rol bij het meer adaptief worden van onderwijs, omdat hiermee steeds meer mogelijkheden ontstaan voor het individualiseren van onderwijs.

Onderzoek in het onderwijskundig veld heeft aangetoond dat leerlingen van elkaar verschillen in hun kenmerken, voorkeuren, doelen en kennisniveau en dat deze factoren samen met eigenschappen van de context invloed uitoefenen op de effectiviteit van het leren (Kelly & Tangney, 2006; Verdú, et al., 2008). Inzet van ICT, in termen van bijvoorbeeld (adaptieve) digitale leermiddelen, alternatieve leer- en werkvormen en gepersonaliseerde leeromgevingen, kan bijdragen aan het tegemoet komen aan deze verschillen. Adaptieve leermiddelen zijn ontwikkeld als tegenhanger van de traditionele ‘one-size-fits-all’ benadering en zijn in staat zich aan te passen aan de individuele behoeften van leerlingen (Limongelli, Sciarrone, Temperini & Vaste, 2009). Ze zijn hierdoor in staat bij te dragen aan het optimaliseren van de leercondities (Lee, 2001; Verdú, et al., 2008).

Uit voorgaand onderzoek van Reints, Roll en Wilkens (2014) is gebleken dat het type controle (programma- of leerling-controle) binnen digitale leermiddelen verschillende effecten op het leren van leerlingen teweeg kunnen brengen. Zo zouden niet-succesvolle leerlingen bijvoorbeeld meer baat hebben bij programmacontrole in digitale leermiddelen. Echter worden geen overtuigende verklaringen gevonden voor dit effect. Het doel van het huidige onderzoek is dan ook om de effecten van programma dan wel leerling-controle op de leerresultaten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen in kaart te brengen.

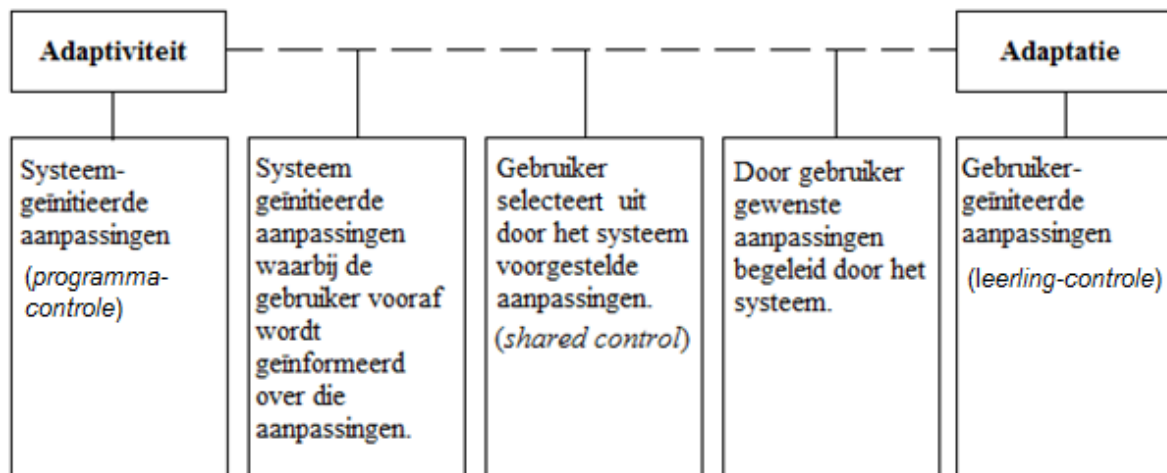
Theoretisch kader

Adaptiviteit in leermiddelen

Adaptiviteit kent binnen het onderwijs verschillende betekenissen. In Nederland wordt gesproken over adaptief onderwijs en over adaptieve leermiddelen (SURFnet/kennisnet, 2011). Adaptief onderwijs wordt ook wel ‘onderwijs op maat’ genoemd. Van de Pol, Volman en Beishuizen (2010) noemen het onderwijs adaptief als de mate van ondersteuning wordt afgestemd op de individuele behoeften van de leerling. De verschillen vereisen dat variatie aanwezig is in leertijd, instructie en aanbod (Hofman & Vonkeman, 1995; Reezigt, 2000). Adaptieve leermiddelen vormen de ICT-toepassingen van de ‘onderwijs op maat’ benadering.

Tegenwoordig bestaan vele definities van adaptiviteit in digitale leersystemen (Ahamd, Basir & Hassanein, 2004; Chen & Magoulas, 2005; Cristea, 2005; Henze & Nedjl, 2004). De twee meest gebruikte termen zijn adaptiviteit en adaptatie. Van adaptiviteit binnen een leermiddel is volgens Beldagli en Adiguzel (2012) sprake wanneer een leermiddel aan de hand van algoritmes een samengesteld model van doelen, voorkeuren en kennis van individuele leerlingen bouwt. Het model wordt vervolgens gebruikt tijdens de interactie met de leerlingen om zich te kunnen aanpassen aan de individuele behoeften van de leerling. Van adaptiviteit is dan ook alleen sprake wanneer het leermiddel op basis van de gevonden resultaten zich aanpast aan de leerbehoeften van de lerende. Tegengesteld wordt van adaptatie

gesproken wanneer de lerende of de docent ook invloed hebben op de leerbehoeften. De termen adaptiviteit en adaptatie weerspiegelen een serie van mogelijkheden binnen leermiddelen, van volledig bepaald door het samengesteld model van het leermiddel tot volledig bepaald door de leerling zelf (Klann, 2003). Ondanks de scheiding zijn de termen echter wel sterk aan elkaar gerelateerd en worden zij vaak beiden gebruikt voor gepersonaliseerd leren (Klann, 2003). Lai, Wang en Wang (2010) hebben de tweedeling uitgebreid tot een spectrum, zoals weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. Spectrum van de tweedeling adaptiviteit en adaptatie. Aangepast vanuit “*Intelligent agent-based e-learning: systems for adaptive learning*”, door H. Lai, M. Wang en H. Wang, 2010, Lima, PE: AMCIS.

Aan het ene uiteinde heeft het programma de volledige controle (adaptiviteit). Op basis van handelingen van de leerling beslist het leersysteem wat het beste is voor de leerling. Aan het andere uiteinde heeft de lerende totale controle over de leeromgeving (adaptatie). Een leerling heeft dan vrije keuzes over bijvoorbeeld de vormgeving of de inhoud van het programma; het programma stemt zich dan niet af op de leerling. Wanneer een leersysteem

beide mogelijkheden bevat, is sprake van gedeelde controle (*shared control*) (Lai, Wang & Wang, 2010).

In dit onderzoek wordt, op basis van de scheiding in de wetenschappelijke literatuur tussen adaptiviteit en adaptatie, gesproken van adaptieve leermiddelen wanneer het programma van het leermiddel de volledige controle heeft over de aanpassingen op grond van diagnostische informatie die het verkrijgt.

Effecten van adaptiviteit in leermiddelen

Asraj, Freeman en Chandler (2011) benadrukken dat digitale leermiddelen rekening moeten houden met hoe het menselijke geheugen werkt en wat zijn cognitieve beperkingen zijn: het ontwerp van een effectief digitaal leermiddel moet volgens hen in staat zijn te reflecteren op de cognitieve verwerking van de leerling. Het gebruik van digitale leermiddelen kan namelijk zorgen voor een sterke toename van de benodigde cognitieve verwerking, omdat zij veel en verschillende vormen van informatie geven. Dit kan het voor de leerling bemoeilijken om de benodigde informatie te filteren (Mayer & Moreno, 2003). De *cognitive load theory* suggereert dat de moeilijkheid ontstaat doordat het korte termijn geheugen een overload kan ervaren als meerdere soorten informatie op hetzelfde moment verwerkt moeten worden. De overload aan informatie kan het leerproces zo onderdrukken, omdat de belangrijke informatie niet voldoende verwerkt kan worden (Mayer & Moreno, 2003).

Meerdere onderzoeken laten zien dat het adaptief kiezen van de leertaken gebaseerd op de competenties en *cognitive load* van leerlingen betere leeruitkomsten tot gevolg heeft dan een vooraf vastgestelde taak (Camp, et al., 2001; Salden, et al., 2004). Wanneer een leermiddel belangrijke beslissingen voor de leerling maakt, zoals het kiezen van de opdracht, het niveau en het tempo, is in het werkgeheugen meer ruimte beschikbaar voor het verwerken van de relevante informatie (Camp, et al., 2001). Vooral zwakkere leerlingen en leerlingen met minder ontwikkelde metacognitieve vaardigheden hebben baat bij programmagestuurde

leermiddelen (Clark & Mayer, 2008; Scheiter & Gerjets, 2007). Zwakkere leerlingen hebben namelijk vaak een gebrek aan metacognitieve vaardigheden, waardoor zij niet in voldoende in staat zijn het leerproces te reguleren. Wanneer zij zelf beslissingen moeten maken over hoe en wat zij gaan leren, gaat cognitieve ruimte verloren en is de kans op goede verwerking kleiner (Clark & Mayer, 2008; Corbolan, Kester & Van Merriënboer, 2009; Ross, Morrison & O'Dell, 1989; Young, 1996). Leermiddelen met een hoge programmacontrole reguleren het leerproces voor leerlingen en zorgen hiermee voor meer ruimte om de instructie goed te kunnen verwerken, wat leidt tot verbeterde leerresultaten (Camp, et al., 2001). Bovendien zorgt het vaak voor minder frustratie bij leerlingen, omdat de opdrachten op het juiste niveau aangeboden worden. Het kan zo de leerresultaten verbeteren (Camp, et al., 2001).

Het gebruik van volledige programmacontrole binnen digitale leermiddelen kent echter ook nadelen. Een sterke programmacontrole geeft leerlingen geen keuzevrijheid, wat hun motivatie, specifiek hun betrokkenheid en interesse, kan verlagen (Carolan, Hutchiness, Wickes & Cumming, 2014). Een manier om dit probleem te overbruggen, is het geven controle aan de leerling in het maken van keuzes voor leertaken. Het programma en de leerling hebben dan gedeelde controle, wat positieve effecten op de motivatie kan hebben (Kinzie & Sullivan, 1989; Ross, Morrisin & O'Dell, 1989; Schnackenberg & Sullivan, 2000).

Effectiviteit van adaptatie in leermiddelen

De meeste digitale leermiddelen die tegenwoordig gebruikt worden, bieden de leerling veel controle over verschillende aspecten (bijvoorbeeld inhoud, volgorde en hoeveelheid) van het leren (DeRouin, Fritzsche & Salas, 2004). Wanneer deze leerling-gestuurde leermiddelen vergeleken worden met leermiddelen waarin het programma van het leermiddel de controle heeft over beslissingen, blijkt dat leermiddelen met meer leerling-controle vaak een klein, positief effect heeft op de leeruitkomsten van leerlingen (Kraiger & Jerden, 2007). Deze positieve effecten kunnen verklaard worden, doordat leerling-gestuurde leeromgevingen de

leerling controle en verantwoordelijkheid biedt voor het leren (Carolan, Hutchiness, Wickes & Cumming, 2014). Een grotere leerling-controle zorgt voor een betere betrokkenheid, omdat de leerlingen actief deelnemen aan het vormen van het leerproces. De betrokkenheid kan de leeruitkomsten positief beïnvloeden (Greene & Miller, 1996). Bovendien zorgt meer controle door de leerling voor meer motivatie om te leren, wat de leeruitkomsten positief kan beïnvloeden (Corbalan, 2008; Corbalan, et al., 2008; Corbalan, et al., 2009; Triantafillou, et al., 2004).

Naast de positieve effecten van leerling-gestuurde leermiddelen, laten meerdere onderzoek zien dat instructie die een grote keuzevrijheid aan de leerling geeft vaak ineffectief blijkt te zijn, omdat de leerlingen dan niet altijd in contact komen met de belangrijkste informatie en op een lager niveau keuzes maken over wat zij gaan leren (Brown, 2001; Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Mayer, 2004). Dit is vooral het geval bij onervaren leerlingen en leerlingen met minder ontwikkelde metacognitieve vaardigheden (Clark & Mayer, 2008; Scheiter & Gerjets, 2007). Effectief leren in leerling-gestuurde digitale leermiddelen vereist namelijk meta-cognitiviteit en voldoende capaciteit in het werkgeheugen, doordat de twee metacognitieve vaardigheden *self-assessment* en zelfregulatie moeten kunnen worden ingezet (Clark & Mayer, 2008; Kostons, Van Gog & Paas, 2012; Vandewaetere & Clarebout, 2011). Onderzoek van Corbolan, Kester en Van Merriënboer (2009) heeft laten zien dat onervaren leerlingen gebrek kunnen hebben aan metacognitieve vaardigheden en daarom weinig voordeel halen uit de effectiviteit van leerling-gestuurde leermiddelen. Veel leerlingen kunnen slecht inschatten hoe sterk zij zijn en neigen zichzelf te hoog in te schatten in hun prestaties. Bovendien blijken leerlingen in zelfgestuurde leeromgevingen minimale ondersteuning te kiezen en falen zij hierdoor de inhoud goed te begrijpen (Ross, Morrison & O'Dell, 1989) en leren leerlingen met weinig zelfregulerende vaardigheden minder in leerling-gestuurde omgevingen dan in programmagestuurde omgevingen (Young, 1996).

Clark en Mayer (2008) benoemen dat “leerlingen met zwakke metacognitieve vaardigheden vaker minder begrip hebben over hoe zij leren, wat leidt tot verkeerde keuzes bij condities met hoge leerling-controle”.

Onderzoeksvraag

Het huidige onderzoek richt zich op het verband tussen de mate van controle van digitale leermiddelen en de leeruitkomsten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen. Om dit te kunnen onderzoeken, is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Wat is de invloed van programmacontrole dan wel leerling-controle bij het gebruik van digitale leermiddelen op de leeruitkomsten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen?*

Op basis van de voorgaande literatuur is de verwachting dat niet-succesvolle leerlingen meer baat hebben bij programmacontrole in digitale leermiddelen dan succesvolle leerlingen, omdat zij meer sturing nodig hebben in het reguleren van het leerproces. Succesvolle leerlingen hebben naar verwachting meer baat bij een lagere programmacontrole en meer leerling-controle, omdat zij beter ontwikkelde metacognitieve vaardigheden hebben en daardoor beter in staat zijn hun eigen leerproces te reguleren. De hypothese luidt dan ook dat hoge programmacontrole in een digitaal leermiddel bijdraagt aan betere leeruitkomsten bij niet-succesvolle leerlingen, terwijl hoge leerling-controle bijdraagt aan betere leeruitkomsten bij succesvolle leerlingen.

Methode

Deelnemers

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag, is het onderzoek uitgevoerd bij leerlingen uit groep 7 en 8 van het primair onderwijs (N=80). De leerlingen werden op geclassificeerd als ‘succesvol’ of ‘niet-succesvol’ op basis van de scores op de voortoets. Het betrof de onafhankelijke Cito-toets voor werkwoordspelling. Wanneer voor leerlingen uit groep 7 de toetsscore 28 of lager (onder het landelijke gemiddelde) betrof, werden de

leerlingen beschouwd als ‘niet-succesvol’, wanneer de toetsscore 29 of hoger (op en boven het landelijk gemiddelde) betrof, werden de leerlingen beschouwd als ‘succesvol’. Leerlingen uit groep 8 werden als niet-succesvol bestempeld, wanneer hun toetsscore 30 of lager (onder het landelijk gemiddelde) betrof en als succesvol wanneer hun score 31 of hoger (op en boven het landelijk gemiddelde) betrof. Voor het indelen in ‘niet-succesvol’ en ‘succesvol’ op basis van het landelijke gemiddelde is gekozen, omdat hiermee wordt aangeduid dat een leerling zwakker is op het gebied van werkwoordspelling. Bovendien werd zo een link gelegd naar de literatuur die stelde dat zwakkere leerlingen vaak meer moeite hebben met het reguleren van hun eigen leerproces en daarmee minder succesvol lijken te zijn.

Na het classificeren, werden de leerlingen verdeeld in twee onderzoeksgroepen, waarbij het gemiddelde en de standaarddeviatie van de groepen ongeveer gelijk gehouden werd. Beide groepen bestonden uit een combinatie van zowel niet-succesvolle als succesvolle leerlingen, waardoor de groepen vergelijkbaar bleven. De gegevens zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1

Beschrijvende statistieken van de twee onderzoeksgroepen

	N	M _{score}	SD _{score}	M _{leeftijd}	SD _{leeftijd}
Groep 1	40	28.25	9.42	11.03	.83
Groep 2	40	29.45	10.35	10.80	.72
Totaal	80	28.85	9.85	10.91	.78

Onderzoeksontwerp

Het onderzoek betrof een *mixed-method* onderzoek. Het wil zeggen dat zowel kwalitatieve als kwantitatieve gegevens verzameld werden. Het kwantitatieve aspect betrof een non-experimenteel *pre-post* onderzoeksontwerp. De deelnemers aan het onderzoek

maakten een voortoets, waarna zij werden verdeeld in twee onderzoeksgroepen. Vervolgens doorliepen beide groepen een interventie en maakten tot slot een natoets. De interventie betrof voor de eerste onderzoeksgroep het gedurende drie weken viermaal per week een kwartier werken aan werkwoordspelling met het programma Taalzee. Voor de tweede groep hield de interventie dezelfde uitvoering in, maar dan met het programma Ambrasoft. De gegevens van de voor- en natoets werden vergeleken om conclusies te kunnen trekken over de invloed van de mate van programmacontrole op de leerprestaties van de deelnemers.

Het kwalitatieve aspect van het onderzoek betrof het afnemen van interviews bij de deelnemers. De interviews werden na afloop van de verzameling van de kwantitatieve gegevens afgenomen, zodat de ervaringen van de deelnemers in kaart gebracht konden worden. Door de gegevens van beide onderzoeksmethoden met elkaar te vergelijken, konden de kwantitatieve gegevens beter worden geïnterpreteerd en verklaard. Het zorgde voor een betrouwbaarder antwoord op de onderzoeksvragen, doordat mogelijk onderliggende verklaringen voor opvallende resultaten konden worden gegeven.

Instrumenten

Voor- en natoets. Om de verschillen in resultaten tussen leerlingen op het gebied van mate van programmacontrole te kunnen meten, is bij alle deelnemers voor en na de interventie een toets afgenomen. Het betrof de onafhankelijke Cito-toets voor werkwoordspelling. Voor de leerlingen uit groep 7 werd de E7 Cito-toets voor werkwoordspelling afgenomen, voor de leerlingen uit groep 8 de M8 toets. Met de toetsen werd gemeten of de leerlingen het niveau van werkwoordspelling beheersten die zij medio groep 7 of medio groep 8 behoren te hebben. Doordat de toets onafhankelijk was van de gebruikte digitale leermiddelen bij de interventie, werd voorkomen dat slechts reproductie van de geoefende opgaven gemeten werd.

Inhoud. De toetsen ‘Spelling werkwoorden groep 7 en 8’ waren onderdeel van het Cito LOVS en waren bedoeld vast te stellen hoe goed een leerling werkwoorden kon spellen

en hoe de spellingvaardigheid zich ontwikkelde. Het vaststellen van de spellingsvaardigheid gebeurde op twee manieren: actief (zelf schrijven van woorden) en passief (herkennen via meerkeuze opdrachten). De toetsen maten dus zowel het correct schrijven als het herkennen van incorrect geschreven taal. Dit gebeurde in samenhang: de scores op beide onderdelen werden opgeteld om de totaalscore te bepalen.

In de toetsen Spelling werkwoorden werden vijf spellingscategorieën onderscheiden, welke werden onderverdeeld in negen subcategorieën. De getoetste woorden weerspiegelden de leerstof van de meest gebruikte taal- en spellingmethoden, zowel qua inhoud als qua volgorde van behandeling, zodat aangenomen kon worden dat op het tijdstip van afname de betreffende categorieën binnen het onderwijs aan bod waren geweest. Tegelijkertijd waren de toetsen methodeonafhankelijk: bij het vaststellen van de categorieën, het indelen van de toetswoorden en het bepalen van de volgorde van de categorieën werd steeds gestreefd naar aansluiting bij de ‘gemiddelde methode’, dat wil zeggen het gemiddelde van alle door Cito onderzochte taalmethoden.

Validiteit en betrouwbaarheid. De betrouwbaarheidscoëfficiënten voor de toetsen van Cito Spelling zijn door COTAN (COMmissie TestAangelegenheden Nederland van het Nederlands Instituut van Psychologen) gemeten en zijn zonder uitzondering hoog. COTAN geeft aan dat een betrouwbaarheidscoëfficiënt lager dan 0,70 onvoldoende is, een betrouwbaarheidscoëfficiënt tussen 0,70 en 0,80 voldoende, en een betrouwbaarheidscoëfficiënt hoger dan 0,80 goed (COTAN, 2010). De toetsen van Spelling hadden allen een betrouwbaarheidscoëfficiënt van meer dan 0,90. Op grond van dit criterium is de meetnauwkeurigheid van alle toetsen dan ook goed te noemen.

Ook de validiteit is gemeten door COTAN. De validiteit werd gemeten door bij het analyseren van de antwoorden van de leerlingen op de opgaven na te gaan of de verschillende opgaven en opgaventypen een beroep deden op hetzelfde complex aan vaardigheden. Hierbij

werd gekeken naar de correlatie met andere Cito-toetsen, zoals Spelling niet-werkwoorden (.72), begrijpend lezen (.56) en rekenen (.52). Gezien de lage correlaties was inhoudsvaliditeit op dit gebied mager te noemen. Daarnaast werd gekeken naar de longitudinale vaardigheidstoename. Zowel tussen de afnamen van M7 en E7 als tussen de afnamen van E7 en M8 werd een correlatie gevonden van .91. Deze gegevens lieten zien dat over de verschillende toetsen wel steeds hetzelfde onderliggende construct gemeten werd. De correlaties samen gaven hiermee een indicatie van de aanwezige validiteit van de toetsen Spelling werkwoorden.

Interventie. Om de verschillen in resultaten tussen leerlingen op het gebied van mate van controle door het digitale leermiddel te kunnen meten, werd bij de interventie gebruik gemaakt van de digitale oefenprogramma's Taalzee en Ambrasoft. Voor deze leermiddelen werd gekozen, omdat Taalzee werd gezien als adaptief (hoge mate van programmacontrole), terwijl Ambrasoft werd gezien als niet adaptief (hoge mate van leerling-controle). Binnen de leermiddelen werd gebruik gemaakt van het onderdeel werkwoord-spelling.

Taalzee. Taalzee betrof een adaptief digitaal leermiddel op niveau en tempo voor de vakgebieden taal en spelling (Straatemeier, 2014). Het wil zeggen dat het programma van het leermiddel op basis van antwoorden die de leerling gaf en de snelheid hiervan bepaalde welke oefeningen de leerling moest maken en op welk tempo dit gebeurde. Het programma had hier volledige controle over, waardoor het leermiddel adaptief genoemd kon worden (Corbalan Perez, 2008; Lai, Wang & Wang, 2010; Verpoorten, et al., 2009).

Ambrasoft. Ambrasoft betrof, net als Taalzee, een digitaal oefenprogramma waarmee leerlingen extra konden oefenen naast de lesstof. Het programma Ambrasoft verschilde van Taalzee in dat het leerlingen de mogelijkheid bood om zelf oefeningen te kiezen. Ambrasoft kon niet adaptief genoemd worden, omdat het leermiddel niet de volledige controle had over het leerproces van de leerlingen (Verpoorten, et al., 2009; Lai, Wang & Wang, 2010). Het

programma bood de leerling de mogelijkheid zelf de keuze te maken in oefeningen en in moeilijkheidsgraad, waardoor gesproken kan worden van meer leerling-controle (Verpoorten, et al., 2009; Lai, Wang & Wang, 2010).

Interviews. Om de verschillen tussen succesvolle en niet-succesvolle leerlingen op het gebied van mate van controle door het digitale leermiddel te kunnen verklaren, werd gebruik gemaakt van een zelf ontworpen semigestructureerd interviewinstrument. De vragen werden gebaseerd op factoren binnen de leermiddelen die wel of niet door het programma van het leermiddel bepaald werden, zoals de inhoud, het niveau en het tempo van de opdrachten. Het instrument had tot doel de moeilijkheden en voorkeuren die leerlingen ondervonden met betrekking tot de verschillende typen controle van de digitale leermiddelen te achterhalen en daarmee meer diepgang te bieden bij de kwantitatieve resultaten.

Het interview kende twee versies: één voor de deelnemers die met Taalzee hadden gewerkt en één voor de deelnemers die met Ambrasoft hadden gewerkt. De vragen betroffen vragen over het werken met het programma en richtten zich op de inhoud, het niveau, het tempo en de feedbackmogelijkheden in het programma. De vragen werden zo geformuleerd dat de ervaringen van de leerlingen achterhaald konden worden. Voorbeelden van vragen betroffen: ‘Hoe vond je het dat de computer voor jou het niveau bepaalde van de opdrachten?’ en ‘Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe moeilijk de opdrachten waren?’

Procedure

Pilotstudie. Voorafgaand aan de daadwerkelijke metingen werd een pilotstudie uitgevoerd. Hierbij werden alle stappen van het onderzoek doorlopen om te onderzoeken of de procedure haalbaar was en geen onduidelijkheden bevatte. De pilotstudie werd uitgevoerd met twee leerlingen uit beide onderzoeksgroepen. Zij hebben eenmalig een kwartier gewerkt met het digitale leermiddel en het interview is bij hen afgenomen. Uit de pilotstudie bleek dat de leerlingen tijdens de interventie op de computer regelmatig afgeleid werden door

langslopende leerlingen en docenten. Hierom werd voor het uitvoeren van het onderzoek een aparte ruimte met computers ingericht, zodat leerlingen minder snel afgeleid konden worden. Door het uitvoeren van de pilotstudie kon de uitvoering van het onderzoek geoptimaliseerd worden.

Uitvoering van de kwantitatieve metingen. De onderzoeker heeft voorafgaand aan het onderzoek aan alle deelnemende leerlingen klassikaal uitleg gegeven over het doel en de uitvoering van het onderzoek. De leerlingen kregen hierbij de mogelijkheid om vragen te stellen en gaven toestemming om deel te nemen. Hierna werden de leerkrachten ingelicht over de procedure van het onderzoek middels een mondelinge toelichting. Vervolgens is met de leerkrachten een rooster opgesteld, zodat alle leerlingen gedurende drie weken tweemaal per week een kwartier werkten met Taalzee of Ambrasoft. De leerlingen hadden alleen op school toegang tot de beide programma's, de licentiecodes voor thuisgebruik waren nog niet verstrekt.

Voorafgaand aan de kwantitatieve meting werd bij alle leerlingen de voortoets afgenomen. De Cito-toets voor werkwoordspelling bestond uit twee delen: start en vervolg één of twee. Alle leerlingen startten met het onderdeel start. Wanneer de leerlingen klaar waren, werd de toets ingeleverd en direct nagekeken. Wanneer de score 14 of lager (groep 7) of 15 of lager (groep 8) betrof, kreeg de leerling vervolg één toegewezen en wanneer de score hoger dan 14 (groep 7) of 15 (groep 8) betrof, kreeg de leerling vervolg twee toegewezen. Het vervolgdeel van de toets werd direct na het startdeel gemaakt. Aan de hand van de scores van beide toetsen werd een totaalscore berekend. Met de totaalscore werden de leerlingen ingedeeld in twee onderzoeksgroepen, zodanig dat het gemiddelde en de standaarddeviatie van de voortoets scores van de twee groepen ongeveer gelijk waren. De twee onderzoeksgroepen bestonden uit zowel succesvolle als niet-succesvolle leerlingen uit zowel groep 7 als groep 8.

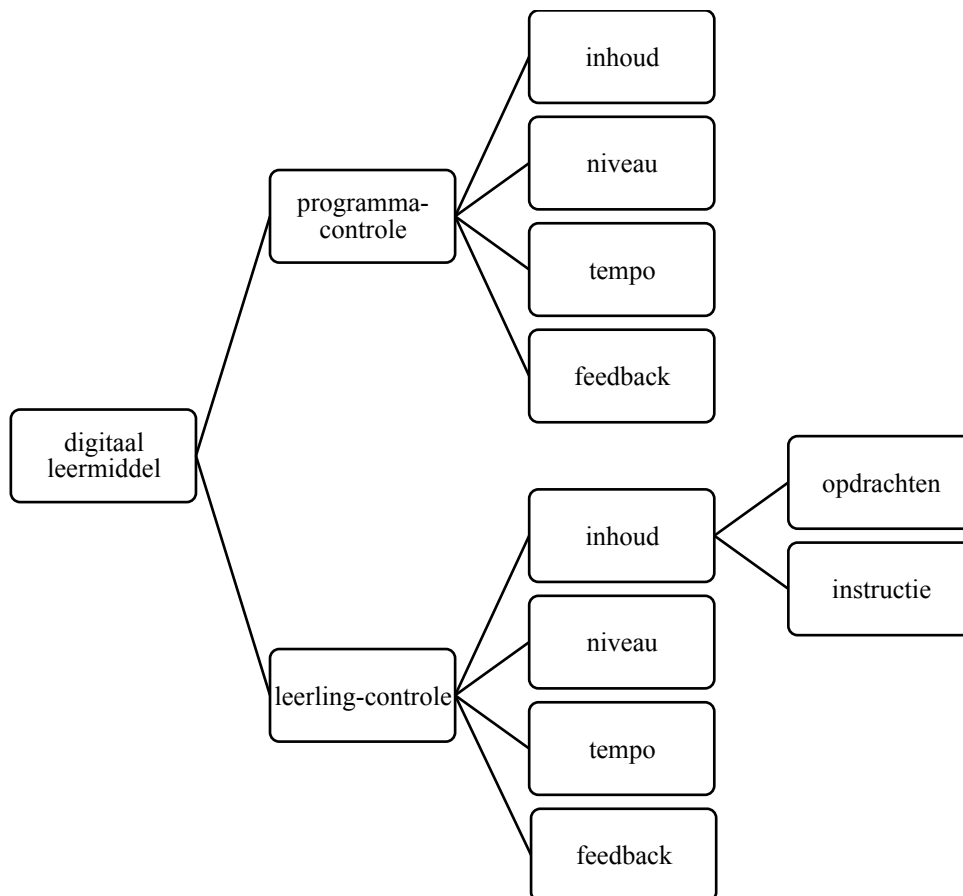
De eerste onderzoeksgroep heeft vervolgens gedurende drie weken tweemaal per week een kwartier met het programma Taalzee aan het onderdeel werkwoordspelling gewerkt. De tweede onderzoeksgroep heeft in dezelfde periode tweemaal per week een kwartier met het programma Ambrasoft aan het onderdeel werkwoordspelling gewerkt. Na afloop van de drie weken werd de natoets afgenomen. Het betrof dezelfde toets als de voortoets. Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen werden de scores van beide groepen met elkaar vergeleken.

Uitvoering van de kwalitatieve metingen. Uit beide onderzoeksgroepen werden random twee succesvolle en twee niet-succesvolle leerlingen geselecteerd voor een interview voor het verzamelen van kwalitatieve gegevens. Voorafgaand aan het interview werd aan de leerling uitgelegd wat het doel was van het interview en wat zij konden verwachten. Zowel vooraf als achteraf kreeg de leerling bovendien de mogelijkheid om vragen te stellen om eventuele onduidelijkheden te verhelderen. De interviews werden opgenomen met een geluidsrecorder, zodat ze op een later moment teruggeluisterd en verwerkt konden worden.

Analyse

Kwantitatieve analyse. Een *two-factor analysis of variance* (twee-weg ANOVA) werd uitgevoerd met de verschilcores van de voor- en natoetsen. Met de twee-weg ANOVA werden de resultaten van de leerlingen die verschillende behandelcondities hebben doorlopen (programmacontrole of leerling-controle) met elkaar vergeleken op basis van de onafhankelijke variabele ‘studiesucces’ (succesvol of niet-succesvol). De twee-weg ANOVA werd gebruikt om te onderzoeken of de leerlingen die met Taalzee (programmacontrole) hadden gewerkt een hogere score hadden dan de leerlingen die met Ambrasoft (leerling-controle) hadden gewerkt of andersom, de succesvolle leerlingen hoger scoorden dan de niet-succesvolle leerlingen of andersom en of een interactie-effect aanwezig was tussen de mate van programmacontrole en de mate van studiesucces van de leerlingen.

Kwalitatieve analyse. Na afloop van de interviews werden de opnames teruggeluisterd en uitgewerkt. De interviews werden op basis van de interviewvragen gecodeerd met behulp van het programma Nvivo. Hierbij werden de antwoorden aan de hand van een codeboom geclusterd en onderverdeeld in overkoepelende thema's, zoals inhoud, niveau en tempo, te zien in figuur 2. De informatie die uit de interviews verkregen werd, kon worden gebruikt om de kwantitatieve resultaten te verklaren. Hierdoor konden de kwantitatieve gegevens diepgaander worden geanalyseerd en kon een meer betrouwbare conclusie getrokken worden.



Figuur 2. Codeboom met geclusterde codes gebaseerd op het interviewinstrument

Resultaten

Statistische gegevens

Een *two-factor analysis of variance* (twee-weg ANOVA) is gebruikt om de verschillen van de leerlingen die de verschillende behandelcondities hebben doorlopen (volledige programmacontrole en gedeelde programma- en leerling-controle) met elkaar te vergelijken op basis van de onafhankelijke variabele studiesucces. Shapiro-Wilk en Levene's testen zijn gebruikt om de assumptie van normaalverdeeldheid en variantie te evalueren. Beiden zijn niet geschonden ($p > .05$).

Het effect van studiesucces op de verschillen op de voor- en natoets van de deelnemers is niet significant gebleken, $F(1, 76) = 1.190$, $p = .279$. Het verschil in de voor- en na scores van de niet-succesvolle deelnemers ($M = 4.00$, $SD = 2,79$) is niet significant hoger dan het verschil in scores van de succesvolle deelnemers ($M = 3,35$, $SD = 2,94$).

Het effect van het gebruikte leermiddel op het verschil in scores op de voor- en natoets is ook niet significant gebleken, $F(1, 76) = 1.190$, $p = .279$. De deelnemers die met het leermiddel Taalzee hebben gewerkt ($M = 3.35$, $SD = 2.98$) hadden geen significant hoger verschil in de scores op de voor- en natoets dan de deelnemers die met het leermiddel Ambrasoft hebben gewerkt ($M = 4.00$, $SD = 2.90$).

Bovendien is geen interactie-effect tussen het studiesucces en het gebruikte leermiddel bij de interventie gevonden, $F(1, 36) = .618$, $p = .434$.

Tabel 2

Effecten van de factoren studiesucces en leermiddel op de verschillen van de voor- en natoets

Bron	Type III kwadratensom	df	Gemiddelde kwadraat	F	Sig.	Partial η^2
Studiesucces	10,328	1	10,328	1,190	,279	,015
Leermiddel	10,328	1	10,328	1,190	,279	,015
Studiesucces * leermiddel	5,358	1	5,358	,618	,434	,008

Fout	659,414	76	8,677
Totaal	1764,000	80	

Interviews deelnemers

Taalzee. Uit de interviews met de leerlingen die met Taalzee hebben gewerkt, komt naar voren dat alle vier de leerlingen, succesvol en niet-succesvol, het saai of vervelend vonden dat zij niet zelf de inhoud van de opdrachten konden kiezen. De twee succesvolle leerlingen geven aan dat zij het saai vonden dat de opdrachten de hele tijd hetzelfde waren, terwijl de twee niet-succesvolle leerlingen aangeven dat zij het leuker vinden als zij zelf mogen kiezen. Als gekeken wordt naar de antwoorden van de leerlingen op de vraag of zij het prettig vinden dat het programma de moeilijkheid van de vragen bepaald, geeft iedere leerling een ander antwoord. Een succesvolle leerling geeft aan het fijner te vinden als hij zelf kan kiezen, terwijl een niet-succesvolle leerling aangeeft het wel fijn te vinden, zolang de opdrachten niet te moeilijk zijn. De overige twee leerlingen benoemen dat zij het niet echt gemerkt hebben en er daarom geen mening over hebben. Wat betreft het tempo waarmee de vragen werden gesteld door het programma, geven beide succesvolle leerlingen aan dat zij het prettig vonden als de vragen snel gesteld worden. Hierbij vullen zij aan dat zij het wel liever zelf zouden willen bepalen, omdat het soms te langzaam voor ze gaat. Eén niet-succesvolle leerling geeft juist aan soms behoefte te hebben aan meer tijd, vooral bij moeilijke vragen. De andere niet-succesvolle leerling geeft aan dat het soms te lang duurde en dat hij daardoor ‘geen zin meer’ heeft om te oefenen. Op de vraag of de leerlingen het als prettig ervaren dat de computer hen ongevraagd van feedback voorzien, geven beide succesvolle leerlingen aan geen feedback gekregen te hebben tijdens het oefenen. Zij benoemen dat zij het fijn zouden vinden als zij zelf kunnen kiezen of zij feedback willen of niet. Ook beide niet-succesvolle leerlingen geven aan het prettiger te vinden wanneer zij zelf om feedback kunnen vragen. Zij

benoemen beiden dat zij soms vragen hebben gehad waarin ze feedback nodig hadden, maar het niet kregen. Dit vonden zij niet handig.

Ambrasoft. De leerlingen die met het programma Ambrasoft gewerkt hebben, zijn eenduidig in hun antwoorden wat betreft de vraag of zij het prettig vinden dat zij zelf kunnen kiezen welke opdrachten zij willen maken. Allen antwoorden hierop dat zij het fijn vinden, omdat het ene spel leuker is dan het andere spel. De leerlingen geven allemaal aan dat zij steeds kiezen voor wat zij leuk vinden. Bovendien benoemen alle leerlingen dat zij graag zelf de controle hebben over of zij instructie krijgen. Eén succesvolle leerling en één niet-succesvolle leerling geven aan nooit uitleg te volgen. De succesvolle leerling geeft hiervoor als verklaring dat het saai is. De niet-succesvolle leerling geeft geen verklaring. De andere succesvolle leerling geeft aan geen instructie nodig te hebben, terwijl de tweede niet-succesvolle leerling benoemt dat hij het te lang vindt duren. Wat betreft het niveau van de opdrachten, geven beide niet-succesvolle leerlingen aan dat zij het fijn vinden dat zij zelf de moeilijkheidsgraad van de opdrachten kunnen bepalen. De één, omdat hij vaak ‘geen zin’ heeft in moeilijke opdrachten, de ander omdat hij spelling moeilijk vindt. Bij de succesvolle leerlingen geeft één leerling aan niet op de hoogte te zijn van de mogelijkheid hiertoe. Als toevoeging geeft hij dat als hij het wel had geweten, hij het fijn vond, omdat hij zichzelf dan uit kan dagen. De tweede succesvolle leerling geeft aan geen mening te hebben over dit onderwerp. Op de vraag of de leerlingen het als prettig ervaren dat zij zelf het tempo en de volgorde van de opdrachten kunnen kiezen, geven alle leerlingen aan niet zozeer op volgorde opdrachten te kiezen. Zij kiezen vooral wat zij leuk vinden om te doen. Wat betreft het tempo heeft één niet-succesvolle leerling geen mening. De andere niet-succesvolle leerling geeft aan het fijn te vinden, omdat hij bang is om fouten te maken als het te snel gaat. Bij de succesvolle leerlingen geeft één leerling aan dat hij het fijn vindt, omdat hij vaak afgeleid wordt en de opdrachten dan niet meteen fout zijn. De andere succesvolle leerling zegt dat hij soms op tijd

spelen wel leuk zou vinden, vanwege het wedstrijdelement, maar soms niet, omdat hij dan teveel fouten gaat maken door de zenuwen. Hij vindt het prettig als hij hierin zelf kan beslissen. Wat betreft het onderwerp ‘feedback’ tot slot, geven alle leerlingen aan dat zij het fijn vinden dat zij zelf kunnen kiezen of zij feedback willen. Beide succesvolle leerlingen en één niet-succesvolle leerling vullen hierbij aan dat zij vrijwel nooit feedback gebruiken, terwijl de andere niet-succesvolle leerling vertelt dat hij slechts af en toe gebruik maakt van de optie voor feedback.

Discussie

Het voorgaande onderzoek was gericht op het verband tussen de mate van adaptiviteit in digitale leermiddelen en de leerresultaten van succesvolle en niet-succesvolle leerlingen. Uit de resultaten komt naar voren dat geen significante effecten zijn gevonden op de verschilcores van de voor- en de nameting van zowel succesvolle als niet-succesvolle leerlingen, ongeacht welk leermiddel gebruikt werd bij de interventie. Hieruit kan geconcludeerd worden dat beide type leermiddelen (met programmacontrole dan wel leerlingcontrole) geen invloed uitoefenen op het verschil in leerprestaties van zowel succesvolle als niet-succesvolle leerlingen.

Verklaringen voor het ontbreken van het hoofdeffect zouden kunnen liggen in de uitvoering van het onderzoek, met name in de grootte van de steekproef en de uitvoering van de interventie. Wat betreft de steekproef is het mogelijk dat de gebruikte steekproef van $N=80$ te klein is geweest om eventueel aanwezige effecten te kunnen meten. Een grotere steekproef zou wellicht andere resultaten gegeven kunnen hebben, waardoor de te kleine steekproef een mogelijk verklaring zou kunnen zijn voor het ontbreken van enig effect. Wat betreft de uitvoering van de interventie zou de oefenperiode te kort kunnen zijn geweest om effecten te kunnen meten. Wanneer leerlingen niet voldoende tijd krijgen om te oefenen, is het aannemelijk dat zij ook niet voldoende kunnen groeien op het gebied van werkwoordspelling,

waardoor significante effecten uitblijven. Daarnaast zou ook afleiding tijdens de interventie een factor kunnen zijn die het ontbrekende hoofdeffect kan verklaren. Uit de pilotstudie is naar voren gekomen dat leerlingen regelmatig werden afgeleid tijdens het uitvoeren van de interventie, waardoor zij niet gefocust bleven op het oefenen met het digitale leermiddel. Hier is op ingespeeld door de interventie in een aparte ruimte te laten plaatsvinden waar minder afleiding was. Toch zou het kunnen dat de leerlingen alsnog door randzaken werden afgeleid, waardoor de focus niet volledig bij de oefening lag. Dit zou kunnen leiden tot geen of weinig verbetering in de leerresultaten en zou daarmee een verklaring kunnen zijn voor het ontbreken van het hoofdeffect. Daarnaast is niet te controleren of alle leerlingen daadwerkelijk drie weken lang tweemaal per week hebben geoefend met het leermiddel. De mate van oefening kan invloed hebben op de mate waarin een leerling tot leren kan komen en daarmee op de mogelijke verbetering van de leerresultaten. Ook de mate van oefening zou hierom een mogelijke verklaring kunnen zijn voor het ontbrekende hoofdeffect. Tot slot zouden de gebruikte leermiddelen het ontbrekende hoofdeffect kunnen verklaren. De deelnemers van het onderzoek waren al gewend om met het leermiddel Ambrasoft te werken, terwijl Taalzee volledig nieuw voor hen was. Het zou invloed kunnen uitoefenen op factoren als motivatie, interesse en betrokkenheid bij het werken met het leermiddel. Daarmee kan het ook invloed uitoefenen op het leerrendement dat de leerlingen uit de leermiddelen kunnen halen. Bovendien is het mogelijk dat de geselecteerde leermiddelen niet volledig tegemoet kwamen aan de eisen voor effectieve leerling- dan wel programmacontrole in digitale leermiddelen. Uit de interviews kwam naar voren dat een leerling die met het programmagestuurde Taalzee had gewerkt op het juiste moment feedback miste. Het is een opvallende bevinding, omdat een volledig programma-gestuurd leermiddel op basis van eerder verkregen informatie zou moeten inspelen op het leerproces van de leerling, bijvoorbeeld door op het juiste moment feedback te verschaffen. Het tekortschieten op de factoren die bijdragen aan de effectiviteit

van programma- dan wel leerling-controle van het leermiddel, zouden bepalend kunnen zijn voor het ontbreken van significante effecten.

Ook vanuit de literatuur zouden de ontbrekende significante effecten verklaard kunnen worden. Zo zou het ontbreken van significante effecten op de leerresultaten van niet-succesvolle leerlingen bij het werken met een digitaal leermiddel met hogere programmacontrole verklaard kunnen worden uit het idee dat grote programmacontrole binnen digitale leermiddelen weinig positieve effecten heeft op de motivatie van leerlingen. Een grotere leerling-controle zou, in tegenstelling tot sterke programmacontrole, voor een betere motivatie en betrokkenheid zorgen (Carolan, et al., 2014). Dit zou kunnen leiden tot betere leerresultaten (Greene & Miller, 1996). De resultaten uit de interviews bevestigen deze aanname. Alle niet-succesvolle leerlingen die werkten met het programmagestuurde leermiddel hebben namelijk aangegeven het leuker te vinden als zij zelf de opdrachten zouden mogen kiezen. Ook hebben zij genoemd liever zelf de controle te hebben over de instructie en het niveau, omdat ze het leuker en fijner vinden als zij zelf de moeilijkheidsgraad van de opdrachten mogen bepalen. Echter is het, ondanks de bevestigende kwalitatieve resultaten, lastig om het gebrek aan motivatie of betrokkenheid als betrouwbare verklaring te zien voor de gevonden resultaten. In huidig onderzoek zijn namelijk ook geen significante verbeteringen in de leerresultaten van niet-succesvolle leerlingen die hebben gewerkt met een digitaal leermiddel met grote leerling-controle gevonden, terwijl dit wel verwacht werd op basis van de bovenstaande literatuur.

Net als bij niet-succesvolle leerlingen werden bij succesvolle leerlingen geen significante verbeteringen gevonden op de leerresultaten bij het werken met zowel programma- als leerling-gestuurde digitale leermiddelen. Ook dit spreekt de verwachtingen uit de literatuur tegen, waarin gesteld werd dat leermiddelen met een grotere leerling-controle een klein, positief effect zouden hebben op de leeruitkomsten van leerlingen (Kraiger &

Jerden, 2007), doordat leerling-gestuurde leeromgevingen de leerling controle en verantwoordelijkheid bieden voor het leren (Carolan, et al., 2014). Een mogelijke verklaring zou kunnen liggen in dat de leerlingen wel succesvol bleken op het gebied van werkwoordspelling, maar misschien nog niet genoeg metacognitieve vaardigheden hadden ontwikkeld om hun leerproces genoeg te kunnen reguleren (Mayer & Moreno, 2003). Hierdoor zou het kunnen dat zij hun leerbehoeften minder goed hebben ingeschat en de verkeerde keuzes hebben gemaakt in de conditie met hoge leerling-controle (Clark & Mayer, 2008), wat kan resulteren in het mindere leerresultaten (Young, 1996). De informatie verkregen uit de interviews ondersteunt deze mogelijk verklaring: het laat zien dat succesvolle deelnemers bij grote leerling-controle kiezen om geen instructie te volgen met de redenen dat zij het saai vinden of dat zij vinden dat zij het niet nodig hebben. Het is mogelijk dat zij hierdoor essentiële informatie missen die zij nodig hebben om de leeruitkomsten te kunnen verhogen (Clark & Mayer, 2008). Ook geven de succesvolle leerlingen die met een leerling-gestuurd programma hebben gewerkt aan dat zij vrijwel nooit gebruik maken van de optie tot feedback en benoem zij willekeurig opdrachten te kiezen om te oefenen en geen gebruik maken van de aanbevolen volgorde van het digitale leermiddel. Het negeren van feedback en willekeurig kiezen voor opdrachten zou kunnen leiden tot falen van het goed begrijpen van de inhoud, omdat de succesvolle leerlingen daarmee de ondersteuning van het programma om tot optimaal leren te komen, negeren (Ross, Morrison & O'Dell, 1989). Ook dit zou kunnen leiden tot verminderde leerresultaten. Echter moeten ook bij de verklaring dat de metacognitieve vaardigheden van leerlingen verkeerd zijn ingeschat vraagtekens geplaatst worden, omdat de vaardigheden niet gemeten zijn tijdens het onderzoek. Het is hierom niet met zekerheid te zeggen of het een rol heeft gespeeld bij de ontbrekende significante effecten.

Op basis van de gevonden resultaten kunnen enkele aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan worden. Ten eerste is het sterk aan te bevelen om kritisch te kijken

naar de in te zetten interventie. Zo is het van belang om te onderzoeken wat de invloed van de duur van de interventie is geweest, zodat vastgesteld kan worden in hoeverre de factor tijd heeft bijgedragen aan het ontbreken van significante effecten. Daarnaast is aan te raden bij vervolgonderzoek meer controle uit te oefenen op de uitvoering van de interventie, waardoor de invloed van een verkeerde uitvoering geminimaliseerd kan worden. Hierdoor kan onderzocht worden of een mogelijk verkeerde uitvoering een verklaring kan zijn voor de ontbrekende significante effecten. Daarnaast is het voor vervolgonderzoek aan te raden kritisch te kijken naar de selectie van de leermiddelen. Gezien de uitspraak van een leerling dat het programmagestuurde Taalzee niet in staat was op het juiste moment feedback te geven, is het de vraag of het programma van Taalzee wel in staat is zich volledig aan te passen aan de leerling en of het daarmee wel een goed programma-gestuurd leermiddel is. Ook is het maar de vraag of de ervaring die de leerlingen al hadden met Ambrasoft invloed heeft gehad op de leeruitkomsten. Wellicht is het beter om in vervolgonderzoek prototypes te gebruiken waarin volledig tegemoet gekomen wordt aan de eisen van een leerling- en programma-gestuurd leermiddel. Hierdoor zou de invloed van bepalende factoren (zoals aanpassingsvermogen of mogelijkheid tot feedback), waarop de leermiddelen Taalzee en Ambrasoft tekortschieten, op de gevonden resultaten in kaart gebracht kunnen worden en kan bekeken worden in hoeverre dit heeft bijgedragen aan het veroorzaken van de ontbrekende significante effecten. Tot slot is aan te bevelen de factoren motivatie en metacognitieve vaardigheden van leerlingen te onderzoeken. Wanneer meer zicht is op de mate van motivatie bij leerlingen kan met meer zekerheid gezegd worden of het een verklarende factor zou kunnen zijn voor het ontbreken van effecten. Daarnaast zouden de metacognitieve vaardigheden van leerlingen kunnen zorgen voor het behalen van een lager leerrendement. Het zou een factor kunnen vormen die naast de resultaten op de voortoets mede bepaald of een leerling wel of niet succesvol is. Door dit vooraf te onderzoeken kan duidelijker bepaald

worden of het gebrek aan metacognitieve vaardigheden een verklarende factor zou kunnen zijn voor de ontbrekende effecten.

Naar aanleiding van het onderzoek kan gesteld worden dat het in een tijdperk waarin leren steeds meer geïndividualiseerd wordt, het van groot belang is te blijven kijken naar de effecten hiervan op de leeropbrengsten bij de leerlingen. De individualisatie heeft geleid tot een steeds grotere vraag naar adaptieve leermiddelen, maar de vraag is of deze wel zo effectief zijn als ze lijken. Nog heel veel onderzoek is nodig, voordat de (adaptieve) digitale leermiddelen echt effectief ingezet kunnen worden!

Referenties

- Beetham, H., & Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning*. Routledge.
- Brown, K. G. (2001). Using computers to deliver training: Which employees learn and why? *Personnel Psychology*, *54*, 271–296. doi:10.1111/j .1744-6570.2001.tb00093.x
- Camp, G., Paas, F., Rikers, R., & Merriënboer, J. J. G. van (2001). Dynamic problem selection in air traffic control training: A comparison between performance, mental effort and mental efficiency. *Computers in Human Behavior*, *17*, 575-595. doi:10.1016/S0747-5632(01)00028-0
- Carolan, T. F., Hutchins, S. D., Wickens, C. D., & Cumming, J. M. (2014). Costs and benefits of more learner freedom meta-analyses of exploratory and learner control training methods. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *56*(5), 999-1014. Doi:10.1177/0018720813517710
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). Who's in control? Guidelines for e-Learning navigation. In *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (pp. 309-338). San Francisco: Pfeiffer
- Corbalan, G. (2008). *Shared control over task selection. Helping students to select their own learning tasks*. Unpublished PhD, Heerlen, The Netherlands: Open University The Netherlands.
- Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2008). Selecting learning tasks: Effects of adaptation and shared control on efficiency and task involvement. *Contemporary Educational Psychology*, *33*, 733-756. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.02.003
- Corbalan, G., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2009). Combining shared control with

- variability over surface features: Effects on transfer test performance and task involvement. *Computers in Human Behavior*, 25, 290-298.
doi:10.1016/j.chb.2008.12.009
- DeRouin, R. E., Fritzsche, B. A., & Salas, E. (2004). Optimizing e-learning: Research-based guidelines for learner-controlled training. *Human Resource Management*, 43, 147-162. doi:10.1002/hrm.20012
- Greene, B. A., & Miller, R. B. (1996). Influences on achievement: Goals, perceived ability, and cognitive engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 181-192.
doi:10.1006/ceps.1996.0015
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hofman, R. H. & Vonkeman, E. B. (1995). *Conditioes voor adaptief onderwijs: De onderwijsmethode*. Groningen: GION/RUG.
- Kadiyala, M. & Crynes, B. L. (1998). Where's the proof? A review of literature on effectiveness of information technology in education. In *Proceedings of the 28th annual frontiers in education (Vol. 01, pp. 33-37)*. FIE, IEEE Computer Society, Washington, DC.
- Kelly, D. & Tangney, B. (2006) Adapting to intelligent profile in an adaptive educational system. *Interacting with Computers* 18, 385–409. doi:10.1016/j.intcom.2005.11.009
- Kinzie, M. B. & Sullivan, H. J. (1989). Continuing motivation, learner control and CAI. *Educational Technology, Research and Development*, 37, 5-14.
doi:10.1007/BF02298286
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction

does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75– 86.

doi:10.1207/ s15326985ep4102_1

Klann, M. (2003). *The EUD-Net's Roadmap to End-User Development*. Verkregen op 06-05 2015 van <https://pdfs.semanticscholar.org/a39f/85799bca976766919e4aabdae1446921a463.pdf>

Kostons, D., Van Gog, T., & Paas, F. (2012). Training self-assessment and task-selection skills: a cognitive approach to improving self-regulated learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 121-132. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.08.004

Kraiger, K., & Jerden, E. (2007). A meta-analytic investigation of learner control: Old findings and new directions. In S. M. Fiore & E. Salas (Eds.), *Toward a science of distributed learning* (pp. 65–90). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.1037/11582-004

Kulik, C. L. C., Kulik, J. A., & Bangert-Drowns, R. L. (1990). Effectiveness of mastery Learning programs: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 60, 265-299. doi:10.3102/00346543060002265

Lai, H., Wang, M. & Wang, H. (2010). Proceedings of Americas Conference on Information Systems 2010: *Intelligent agent-based e-learning. System for adaptive learning*. Lima, PE: AMCIS.

Lee, M. G. (2001) Profiling students' adaptation styles in Web-based learning. *Computers & Education* 36, 121–132. doi:10.1016/S0360-1315(00)00046-4

Limongelli, C., Sciarrone, F., Temperini, M., & Vaste, G. (2009). Adaptive Learning with the LS-Plan System: A Field Evaluation. *Transactions on Learning Technologies*, 2(3), 203-215. doi:10.1109/TLT.2009.25

Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The

- case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59, 14–19.
doi:10.1037/0003-066X.59.1.14
- Pol, J. van de, Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22, 271-296.
doi:10.1007/s10648-010-9127-6
- Reezigt, G. J. (2000). Differentiatie in het onderwijs. In H.P.J.M. Dekkers (Red.), *Omgaan Met verschillen*. Alphen aan den Rijn: Samsom.
- Reigeluth, C. M. (2012). Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education. *Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-18. doi: onbekend.
- Reints, A., Wilkens, H. & Roll, G. (2014). *Adaptiviteit van Digitale Leermiddelen*. Utrecht: CLU/Universiteit Utrecht.
- Ross, S. M., Morrison, G. R., & O'Dell, J. K. (1989). Uses and effects of learner control of context and instructional support computer-based instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 37, 29-39. doi:10.1007/BF02307719
- Salden, R. J. C. M., Paas, F., Broers, N. J., & Merriënboer, J. J. G. van (2004). Mental effort and performance as determinants for the dynamic selection of learning tasks in air traffic control training. *Instructional Science*, 32, 153-172.
doi:10.1023/B:TRUC.0000021814.03996.ff
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19, 285–307. doi:10.1007/s10648-007-9046-3
- Schnackenberg, H. L., & Sullivan, H. J. (2000). Learner control over full and lean computer based instruction under differing ability levels. *Educational Technology, Research and Development*, 48, 19-35. doi:10.1007/BF02313399
- SURFnet/Kennisnet (2011). *SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma: Verkenning adaptieve leersystemen*. Verkregen van <http://www.innovatie.kennisnet.nl/wp-content/uploads/>

2012/06/Rapport-ALS.pdf

Vandewaetere, M., & Clarebout, G. (2011). Can instruction as such affect learning? The case of learner control. *Computers & Education*, 57, 2322-2332.

doi:10.1016/j.compedu.2011.05.020

Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments.

Computers in Human Behavior, 27, 118 – 130. doi:10.1016/j.chb.2010.07.038

Verdú E., Regueras L. M., Verdú M. J., De Castro J. P. & Pérez M. A. (2008) An analysis of the research on adaptive learning: the next generation of e-learning. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* 5, 859–868.

Transactions on Information Science and Applications 5, 859–868.

doi:10.1.1.462.3576

Verpoorten, D., Petit, L., Castaigne, J.L. & Leclerq, D. (2008). Proceedings of the 6th

International Conference on Networked Learning: *Adaptivity and adaptation: Which possible and desirable complementarities in a learning personalization process?*,

Halkidiki, EL: NLC.

Young, J. D. (1996). The effect of self-regulated learning strategies on performance in learner controlled computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), 17-27. doi:10.1007/BF02300538

Development, 44(2), 17-27. doi:10.1007/BF02300538

Bijlagen

Bijlage 1. Interviewinstrument

Dit interview wordt afgenomen om te weten te komen wat je van het computerprogramma vond, waarmee je de afgelopen weken hebt gewerkt. Ik zal je enkele vragen stellen over hoe je het hebt ervaren. Het is belangrijk dat je daarbij ook benoemt waarom je iets vond, dus dat je een argument geeft voor je mening. Als je de vraag niet snapt, mag je altijd vragen wat ik bedoel.

Start

1. Heb je nu, voorafgaand aan het interview, nog vragen?
2. Met welk computerprogramma heb je de afgelopen weken gewerkt (Ambrasoft of Taalzee)?

Taalzee

1. Hoe vond je het dat de computer voor jou besloot welke opdrachten je ging maken?
2. Hoe vond je het dat de computer voor jou het niveau bepaalde van de opdrachten?
3. Hoe vond je het dat de computer het niveau van de opdrachten aanpaste als het te makkelijk/moeilijk voor je was?
4. Hoe vond je het dat de computer bepaalde hoeveel vragen je moest maken in je opdracht?
5. Hoe vond je het dat de computer bepaalde hoeveel tijd je voor de opdracht kreeg?
6. Hoe vond je het dat de computer bepaalde of je hulp kreeg bij een opdracht?

Ambrasoft

1. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen welke opdracht je ging maken?

2. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je instructie wilde volgen of niet?
3. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe moeilijk de opdrachten waren?
4. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen in welke volgorde je de opdrachten maakte?
5. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe lang je over de opdracht mocht doen?
6. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je hulp wilde bij een opdracht?

Overig

1. Heb je nog iets anders wat ik niet gevraagd heb, maar wat je wel wilt vertellen over het programma?
2. Heb je nog vragen?

Bijlage 2. Gegevens kwantitatieve analyse

Tabel 1

Beschrijvende statistieken van de vershilscores op de voor- en natoets

Succesvol/ niet-succesvol	Leermiddel gebruikt bij interventie	n	M	SD
Niet succesvol	Ambrasoft	18	4,11	1,88
	Taalzee	22	3,91	3,41
	Totaal	40	4,00	2,79
Succesvol	Ambrasoft	22	3,91	3,57
	Taalzee	18	2,67	2,28
	Totaal	40	3,35	3,09
Totaal	Ambrasoft	40	4,00	2,90
	Taalzee	40	3,35	2,98
	Totaal	80	3,68	2,94

Tabel 2

Test van normaalverdeling voor de factor leermiddel

	Leermiddel gebruikt bij interventie	Shapiro-Wilk	
		df	Sig.
Verschil scores voor- en natoets	Ambrasoft	40	.11
	Taalzee	40	.11

Tabel 3

Test van normaalverdeling voor de factor studiesucces

	Studiesucces	Shapiro-Wilk	
		df	Sig.
Verschil scores voor- en natoets	Succesvol	40	.09
	Niet-succesvol	40	.08

Bijlage 3. Uitgewerkt interviews

O = onderzoeker

L = leerling

[...] = stilte

Interview 1 – Succesvolle leerling, gewerkt met Taalzee

O: Oké. Ik ga je wat vragen stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken een aantal keer mee gewerkt hebt. Ik gebruik dit apparaatje om het op te nemen, zodat ik het later kan terug luisteren. Eh [...] als je een vraag niet snapt of je weet niet wat ik bedoel, dan mag je dat natuurlijk gewoon zeggen. Oké?

L: Oké.

O: Heb je nu, voordat we beginnen, nog vragen?

L: Eh [...] nee.

O: Oké. Laten we beginnen! Als eerste [...] met welk computerprogramma heb je de afgelopen weken gewerkt? Ambrasoft of Taalzee?

L: Ik moest met Taalzee, Ambrasoft mocht niet.

O: Oké, dus je hebt met Taalzee gewerkt. [...] Taalzee is een programma dat zelf bepaald welke opdrachten mag maken en hoe moeilijk dat is en zo. Hoe vond je het dat Taalzee voor jou besloot welke opdrachten je ging maken?

L: Eh [...], niet echt leuk. [...] Het was de hele tijd hetzelfde, dat is saai.

O: Oké. En hoe vond je het dat Taalzee ook bepaalde of de opdrachten moeilijk of makkelijk waren?

L: In het begin was het heel makkelijk en toen ineens moeilijk [...]. Toen weer makkelijk, dat was raar.

O: Dat komt omdat de computer het moeilijker of makkelijker maakt aan de hand van de antwoorden die jij gaf. Dus als je veel foutjes maakte, werd het makkelijker. Deed je het heel goed en maakte je weinig foutjes, dan werd het weer moeilijker. Vond je dat fijn [...] of kies je liever zelf hoe moeilijk het is?

L: Eh [...] zelf. Dan eh [...] kan ik kiezen wat ik moeilijk of makkelijk vind. Nu was het soms raar.

O: Oké, dus je vindt het fijner als je zelf kunt kiezen of je een moeilijke of makkelijke opdracht gaat maken?

L: Ja.

O: Oké. En eh [...] hoe vond je het dan dat de computer bepaalde of het moeilijk of makkelijk was aan de hand van jouw antwoorden?

L: Eh [...] weet ik niet.

O: Vind je dat handig of juist niet?

L: Eh [...] soms wel, soms niet. Het is eigenlijk wel eh grappig dat dat kan.

O: Ja, best bijzonder hè! Zo kun je op je eigen niveau oefenen,

L: Maar [...] ik kreeg ook heel veel makkelijke vragen.

O: Hoe vaker je dan gaat oefenen, hoe moeilijker het wordt.

L: Oh, oké.

O: En [...] hoe vond je het dat het computerprogramma bepaalde hoeveel vragen je moest maken voordat je oefening klaar was?

L: Eh [...] gewoon. [...] Soms duurde het wel een beetje lang.

O: Had je het fijner gevonden als je zelf mocht kiezen hoeveel vragen je moest maken voor de opdracht klaar was?

L [...] weet ik niet. [...] maakt niet uit.

O: Oké, dus je vond het niet vervelend?

L: Nee, gewoon normaal.

O: Oké. En eh [...] hoe vond je het dat het programma bepaalde hoeveel tijd je voor de opdracht kreeg.

L: Leuk! Soms was het echt snel, dat was leuk. Maar eh [...] als het echt makkelijk was, duurde het lang.

O: Had je het dan liever zelf willen bepalen? Bijvoorbeeld dat je sneller naar de volgende opdracht kon?

L: Ja [...] Dat zou best cool zijn.

O: Oké. Eh [...] hoe vond je het dat de computer bepaald of je hulp kon krijgen bij een opdracht?

L: Eh [...] ik heb geen hulp gebruikt.

O: Maar stel je zou het wel gebruiken, zou je dan zelf willen kiezen wanneer je dat deed of lijkt het je fijn als de computer dat bepaald?

L: [...] ik denk [...] zelf. Dan kan ik kiezen of [...] of ik het echt nodig heb.

O: Oké. Dit was het! Dankjewel voor je antwoorden. Heb je nog vragen?

L: Nee.

O: Oké, helemaal goed. Dankjewel!

Interview 2 – Succesvolle leerling, gewerkt met Taalzee

O: Ga lekker zitten. [...] Ik ga zo wat vragen stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken mee gewerkt hebt. Mijn telefoon ligt op tafel, omdat ik dit ga opnemen. Dan kan ik het later terug luisteren. Vind je dat goed?

L: Ja.

O: Oké, fijn! Eh [...] als je vragen hebt of je snapt iets niet, dan vind ik het fijn als je dat zegt. Afgesproken?

L: Oké.

O: Heb je nu voordat we beginnen nog vragen?

L: Nee.

O: Oké, goed. Dan eh [...] gaan we beginnen. Met welk programma heb je de afgelopen weken gewerkt?

L: Met Taalzee.

O: Taalzee is een programma dat voor jou kiest wat voor soort opdrachten je maakt, hoe moeilijk dat is en hoe lang je daar over mag doen. [...] Hoe vond je het dat Taalzee bepaalde wat voor soort opdrachten je mocht maken?

L: Eh [...] stom. Het was soms saai, hele tijd hetzelfde. [...] soms waren er geen plaatjes, alleen de vraag. Dat is saai. [...] De vissen waren wel leuk.

O: De vissen?

L: Ja. Die kreeg je als je het goed deed of zo [...] denk ik.

O: Oké, dus de beloning die je kreeg als je een opdracht af had, vond je wel leuk?

L: Ja.

O: Oké, fijn. En eh [...] hoe vond je het dat Taalzee voor jou bepaalde wat het niveau van de opdracht was? Dus hoe moeilijk of hoe makkelijk de vragen waren?

L: Eh [...] weet ik niet. [...] wel goed, soms. Alleen [...] soms was het veel te makkelijk. Dan had ik geen zin meer. [...] toen het moeilijk was, was het wel leuk.

O: Het programma paste het niveau aan, aan wat jij als antwoorden gaf. Dus als je veel foutjes had, werd het makkelijker en andersom, als je weinig foutjes had, werd het moeilijker. Hoe vond je dat?

L: Gewoon [...] niet echt eh [...] iets.

O: Het maakt je niet zoveel uit?

L: Nee.

O: Oké, dat maakt niet uit. Hoe vond je het dan dat Taalzee bepaalde hoeveel vragen je moest maken voordat je klaar was met een opdracht?

L: Eh [...] Gewoon. Soms duurde het lang.

O: Dan wilde je liever minder vragen?

L: Ja. Want dan waren er teveel en dat was saai en dan had ik geen zin meer en dan dacht ik [...] ik stop.

O: Oké. Hoe vond je het dat de computer bepaalde hoeveel tijd je voor de opdrachten kreeg?

L: Het kon wel sneller.

O: Zou je het fijner vinden als je dat zelf kon kiezen?

L: Ja. [...] denk ik. Dan ging het sneller.

O: Oké, dat snap ik. En eh [...] als laatste: hoe vond je het dat Taalzee bepaalde of jij hulp kreeg bij een opdracht of juist niet?

L: Eh [...] weet ik niet. Niet erg? Weet ik niet.

O: Als je het soms makkelijk vond, kreeg je misschien toch hulp en als het moeilijk vond, misschien juist niet? Of andersom. Hoe vond je dat?

L: Ik had het niet echt nodig. Ik hoefde geen hulp.

O: Oké, dit waren alle vragen! Dankjewel. Heb je zelf nog dingen die je wilt zeggen over Taalzee?

L: Eh [...] nee, niet echt. Het was een beetje saai.

O: Oké, dankjewel. Dan mag je nu weer lekker terug naar de klas.

Interview 3 – Niet-succesvolle leerling, gewerkt met Taalzee

O: Zo, ik heb je even uit de klas gehaald, omdat ik je een paar vragen wil stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken mee gewerkt hebt. [...] Mijn telefoon ligt

hier op tafel, omdat ik het ga opnemen en eh [...] dan kan ik het later nog terugluisteren als ik dat wil. Vind je dat goed?

L: Ja.

O: Oké, fijn! Als je vragen hebt of als je iets niet snapt, wil je het dan tegen me zeggen? Dan eh [...] dan kan ik het nog een keer uitleggen. Oké?

L: Oké, is goed.

O: Oké, dan gaan we beginnen! Heb je eh [...] voordat we beginnen al vragen misschien?

L: Nee.

O: Oké, goed zo. De eerste vraag dan maar [...]. Met welk programma heb je gewerkt?

L: Met Taalzee.

O: Oké. Taalzee is best een bijzonder computerprogramma, wist je dat? Omdat eh [...] het bepaald voor jou welke opdrachten je mag maken, op welk niveau dat gebeurt en eh [...] hoe lang je er over mag doen enzo. Dat doet hij op basis van jou antwoorden.

L: Oké.

O: Dan eh [...] hoe vond je het dat het programma voor jou koos welke opdrachten je moest maken?

L: eh [...] saai meestal. Ik vind het leuker als ik zelf kan kiezen. Dan kan ik kiezen wat ik leuk vind.

O: Oké, dat snap ik. En eh [...] hoe vond je het dat het programma dan ook voor jou bepaalde hoe moeilijk of juist hoe makkelijk de opdrachten waren?

L: Eh [...] weet ik niet. Heb het niet echt gemerkt.

O: Maar soms kun je zelf kiezen of je makkelijke of moeilijke vragen wilt en nu deed het programma dat. Vond je dat fijn of juist niet?

L: Weet ik niet. [...] Ik denk eh [...], eh [...] soms vond ik het wel fijn. Als het eh [...] makkelijk was. Maar soms was het te moeilijk en dan eh [...] was het stom.

O: Oké en als het te moeilijk was, vond je het dan fijn dat het programma het automatisch weer wat makkelijker maakte?

L: Eh [...] dat wist ik niet. Het was een beetje saai.

O: Dus je vond het saai [...]? Oké. En hoe vond je het dat de computer bepaalde hoeveel vragen je moest maken voordat één opdracht klaar was?

L: ik snap het niet [...] de vraag.

O: Nou, één opdracht bestond uit meerdere vragen. Soms wel tien, soms vijftien, soms minder of juist meer. Dat kon jij niet kiezen, dat bepaalde de computer. Hoe vond je dat?

L: Oh, zo. Eh [...] gewoon. Niet erg. Alleen soms, soms duurde het echt lang. Dan moest je ineens heel veel vragen doen. Dan had ik geen zin meer. Maar eh [...] dan kreeg je ook geen vis. Dat was stom. Dan heeft het geen zin [...].

O: Je bedoelt dat je het dat niet nuttig vind, omdat je dan eh [...] geen beloning krijgt?

L: Ja.

O: Oké, dat kan. En eh [...] hoe vond je het dan dat de computer bepaalde hoeveel tijd je kreeg voor die vragen?

L: Gewoon, normaal.

O: Dus je vond het niet extra fijn, maar ook niet vervelend?

L: Nee.

O: Oké, goed. Dan eh [...] zijn we alweer bij de laatste vraag. Dat ging best snel hè?

L: Ja.

O: Hoe vond je het dat de computer bepaalde of je hulp kreeg bij een opdracht? Dus dat je dat zelf niet kon kiezen?

L: Eh [...] ik denk [...] soms niet zo handig. Dan snap ik het niet. Maar soms niet erg.

O: Oké. Dus als je het moeilijk vond, had je liever zelf kunnen kiezen of je hulp kon krijgen?

L: Ja.

O: Oké, dankjewel dat je even met me wilde praten! Heb je nog vragen?

L: Nee.

O: Goed. Dan loop ik even met je mee naar de klas.

Interview 4 – Niet-succesvolle leerling, gewerkt met Taalzee

O: Zo, ga lekker zitten. Ik heb aan je gevraagd of je een paar vragen wilde beantwoorden voor mij en dat vond je goed, toch?

L: Ja.

O: Oké, mooi. De vragen gaan over het computerprogramma waar je de afgelopen weken mee geoefend hebt. Weet je nog welk programma dat was: Ambrasoft of Taalzee?

L: Taalzee.

O: Oké. Nou [...] daar gaan de vragen over. Ik neem het op met mijn telefoon, zodat ik het later kan terugluisteren. Vind je dat goed?

L: Ja.

O: Oké, dan gaan we beginnen! [...] Taalzee is een computerprogramma dat voor jou kiest welke opdrachten je moet maken, hoe lang je daarover mag doen en hoe moeilijk het is en zo. [...] hoe vond je het dat Taalzee voor jou koos welke opdrachten je mocht maken?

L: Stom, ik wil zelf kiezen. [...] dat is leuker.

O: Oké, en eh [...] hoe vond je dan dat Taalzee ook nog bepaalde hoe moeilijk of makkelijk de opdrachten waren?

L: Eh [...] weet ik niet.

O: Vond je het fijn als de computer bedacht dat jij een makkelijke of juist moeilijke vraag kreeg, of juist niet fijn?

L: Soms fijn, soms niet fijn.

O: Wanneer vond je het fijn en wanneer niet?

L: Eh [...] als het makkelijk was, wel. Te moeilijk is niet leuk.

O: Oké. En hoe vond je het dan dat de computer het weer aanpaste als het te makkelijk of moeilijk was. Bijvoorbeeld dat het weer makkelijker werd als je teveel foutjes maakte?

L: Wel fijn. Dan maak ik niet zoveel fouten.

O: Oké. En eh [...] hoe vond je het dan dat [...] dat de computer bepaalde hoeveel vragen je moest maken in één opdracht?

L: Dat was echt stom. Het zijn er veel te veel. [...]

O: Dus je had liever zelf willen kiezen hoeveel vragen je moest beantwoorden?

L: Ja. Dan deed ik lekker weinig, haha.

O: Maar denk je dat je dan ook genoeg oefent?

L: Ja. Doen we in de klas toch ook!

O: Oké. En eh [...] hoe vond je het dan dat de computer ook nog bepaalde hoeveel tijd je voor een opdracht kreeg?

L: Soms had je best veel tijd. Soms niet.

O: Oké, en vond je dat fijn, dat dat veranderde?

L: Soms [...] als het moeilijk was wel. Dan kon ik beter nadenken.

O: Oké, heel goed. En de laatste vraag alweer [...]

L: Dat ging snel!

O: Ja, best wel hè! Maar [...] hoe vond je het dat de computer bepaalde of je hulp kreeg bij een opdracht?

L: Eh [...] soms snapte ik het niet. En dan kreeg ik geen uitleg. Dat was eh [...] niet zo handig [...] denk ik.

O: Oké, dus je zou liever altijd hulp kunnen krijgen?

L: Ja. Als ik het wil, gewoon.

O: Oké. Dankjewel! Dit was het. Heb je nog vragen of was er iets niet duidelijk misschien?

L: Nee. Mag ik terug?

O: Ja, ik loop even met je mee!

Interview 5: Succesvolle leerling – Ambrasoft

O: Zo, ga lekker zitten. Ik heb je van te voren al gevraagd of je het goed vond dat ik je een paar vragen zou stellen voor het onderzoek wat ik doe, hè? En dat vond je goed, toch?

L: Ja, klopt. [...] Ik vind het wel leuk!

O: Haha, dat is fijn! Ik vind het ook fijn dat ik dat mag doen. [...] eh, oké. Ik heb mijn telefoon op tafel liggen, want dan kan ik opnemen wat je allemaal zegt. Dan kan ik het later terugluisteren en weet ik weer precies wat je allemaal zei. Vind je dat goed?

L: Ja.

O: Fijn. Heb je voordat we beginnen al vragen?

L: [...] Niet echt, denk ik.

O: Oké, dan gaan we gewoon beginnen! Ik ga je een paar vragen stellen over het computerprogramma waarmee je de afgelopen weken gewerkt hebt. Welk programma was dat?

L: Ambrasoft.

O: Oké, goed. De vragen die ik stel gaan over Ambrasoft. Het is eh belangrijk dat je steeds zegt waarom je iets vond, dus dat je eh argumenten geeft voor je mening. [...] Je weet wat een argument is, toch?

L: Ja, dat is dat ik vertel waarom ik iets vind. Toch [...]?

O: Ja, heel goed. Dat klopt helemaal. [...] Oké, de eerste vraag: hoe vond je het dat je steeds zelf kon kiezen welke opdracht je ging maken?

L: [...] bedoel je welk spel ik ging spelen?

O: Ja, precies. Dat je zelf kon kiezen welk spel je ging spelen om spelling te oefenen.

L: Wel fijn. Sommige spellen zijn saai, die ging ik dan niet kiezen. [...] Ik deed gewoon wat ik leuk vond.

O: Oké, en hoe vond je het dan dat je zelf kon kiezen of je ook instructie wilde of juist niet?

L: Leuk. [...] Ik vind spelling makkelijk, dus ik hoef geen uitleg. Dan hoef ik daar niet helemaal naar te luisteren, want meestal heb ik daar geen zin in. [...] Daar word ik moe van, haha.

O: Dus je vond het prettig dat je niet steeds naar een eh uitleg hoefde te luisteren, maar dat als je het nodig had je eh er wel voor kon kiezen?

L: Nou [...] ik had het niet nodig. Dus eh ik vond eh het wel goed dat ik dat niet hoefde.

O: Oké heel goed. En eh [...] hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe moeilijke de opdrachten waren?

L: Kan dat? [...] Dat wist ik niet!

O: Ja, dat kan bij Ambrasoft. Dan kan je zeggen of eh [...] of je moeilijke of juist makkelijke opdrachten wilt maken.

L: Vet! Dan kan ik vet moeilijke opdrachten maken!

O: Ja, dat klopt. Dan eh [...] kun je je zelf een beetje uitdagen. Maar [...] je hebt het dus niet gedaan. [...] Stel je wist het wel, vind je het dan goed dat je dat zelf kan kiezen?

L: Ja, want dan kan ik zelf kiezen of ik het makkelijk of moeilijk doe.

O: Oké, want soms wil je makkelijke opdrachten en soms moeilijke?

L: Eh ja [...] ja.

O: Dat kan! Oké, goed [...]. Dan [...] hoe vond je het dat je zelf kon kiezen in welke volgorde je de opdrachten maakte? Dus dat je kon kiezen eh [...] welke je eerst deed en welke daarna?

L: Eh [...] nou, ik koos gewoon wat ik leuk vond [...] Niet eh [...] op volgorde ofzo.

O: Oké, dus je eh [...] je koos gewoon wat je leuk vond om te doen?

L: Ja.

O: Oké. En eh [...] hoe vond je het dan eh [...] dat je zelf kon kiezen hoe lang je over de opdracht mocht doen? Dus dat het niet op tijd gaat?

L: Eh [...] weet ik niet.

O: Zou je het eh [...] fijn vinden om een opdracht op tijd te maken, dus eh dat het binnen bijvoorbeeld één minuut af moet zijn, of vind je dat juist niet fijn?

L: Eh [...] maakt me niet echt uit. Soms is op tijd wel leuker, dan is het net een wedstrijd. Maar soms als eh [...] het moeilijk is, dan word ik zenuwachtig. Dan is het niet leuk.

O: Oké, dus op sommige momenten zou je op tijd wel fijn vinden, maar op andere momenten niet?

L: Ja.

O: Oké. En [...] eh laatste vraag alweer. Hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je hulp wilde bij een opdracht?

L: Ik hoef geen hulp. Spelling is makkelijk.

O: Oké. En eh [...] stel er is toch een moeilijke opdracht, zou je het dan wel fijn vinden als je eh zelf kan kiezen dat je hulp wilt?

L: eh [...] ja, denk het wel.

O: Oké, nou [...] dat was het alweer! Heb jij misschien nog vragen? Of dingen die je eh gewoon nog wilt vertellen over Ambrasoft.

L: Eh [...] ja! Waarom moest ik Ambrasoft doen en niet dat andere met die vissen?

O: Oh, eh [...] dat is willekeurig ingedeeld. Dus het is niet om een reden dat eh dat je Ambrasoft moest oefenen.

L: Oké.

O: Nog meer vragen?

L: Nee.

O: Oké, dankjewel! Ik vind het heel fijn dat ik je wat vragen mocht stellen! Ik loop even met je mee terug naar de klas.

Interview 6: Succesvolle leerling – Ambrasoft

O: Zo, fijn dat je er bent! Ga daar maar zitten. Je weet waarom ik je even uit de klas haal toch?

L: Ja, je ging toch vragen stellen of zo?

O: Klopt. Ik wil je eh [...] een paar vragen stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken mee gewerkt hebt. Dat is eh voor eh mijn onderzoek, waar ik over verteld had in de klas. Weet je dat nog?

L: Ja.

O: Oké, goed zo! [...] Ik heb mijn telefoon hier, daarmee neem ik ons gesprekje op. Dan kan ik eh [...] dan kan ik het later terugluisteren. Vind je dat oké?

L: Ja.

O: Oké, dan gaan we beginnen! Eh [...] heb je nu eh van te voren misschien al een vraag?

L: Eh [...] nee.

O: Oké, goed. [...] Als eerste: met welke computerprogramma heb je gewerkt de afgelopen weken?

L: Met Ambrasoft.

O: Oké, top. Dan ga ik eh [...] eh je nu wat vragen stellen over Ambrasoft. En eh [...] ik zou het fijn vinden als je dan je antwoord geeft met een argument. Dus eh dat je eh zegt waarom je iets vindt. Oké?

L: Oké.

O: Oké. De eerste vraag [...]: hoe vond je het dat je zelf kon kiezen welke opdracht je ging maken?

L: Ik vind het fijn als ik kan kiezen. Dan kan ik zelf kiezen wat ik leuk vind. [...] Sommige dingen zijn saai en eh die hoef ik dan niet te doen. Dat is wel [...] eh chill.

O: En kies je dan meestal dezelfde opdrachten of eh wissel je ook wel eens?

L: Eh [...] ligt eraan waar ik zin in heb. Meestal doe ik spelletjes.

O: En wat bedoel je dan met spelletjes?

L: Nou eh [...] van die opdrachten waar je Robbies mee kan verdienen.

O: Dus eh [...] je vind het leuk als je kan winnen? Als het een soort wedstrijd is?

L: Ja.

O: Oké, goed. En eh [...] hoe vond je het dat je ook zelf kon kiezen of je instructie wilde volgen of juist niet?

L: Ik doe de uitleg nooit. Dat is saai.

O: En vind je het dan eh fijn dat je eh dus zelf kan weten of je wel of geen uitleg krijgt?

L: Ja.

O: Oké, heel goed. En hoe eh [...] vond je eh het dat je zelf kon kiezen hoe moeilijk de opdrachten waren?

L: Eh [...] gewoon.

O: Wat bedoel je daarmee?

L: Nou eh [...] het maakt me niet uit eigenlijk.

O: Oké. Dus je hebt er niet echt een mening over?

L: Nee.

O: Oké, geen probleem. Misschien eh [...] misschien over dit. Want eh [...] hoe vond je het dat eh je zelf kon kiezen in welke volgorde je de opdrachten maaakte?

L: Dus [...] eh [...] wat ik eerst doe en daarna en zo?

O: Ja, precies. Dus dat je eh dat zelf kan bepalen. Hoe vind je dat?

L: Gewoon [...] eh [...] wel goed denk ik. Ik doe toch vaak hetzelfde.

O: Oké, en je vind het fijn dat je dat dan zelf kan kiezen?

L: Ja.

O: Goed. Volgende vraag dan [...]: hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe lang je over de opdrachten mocht doen?

L: Oh eh chill. Eh [...] ik bedoel fijn, want eh [...] soms word ik afgeleid en dan eh [...] is het niet ineens fout bijvoorbeeld.

O: Oh ja, dat is inderdaad wel fijn. Oké. Dan eh [...] de laatste vraag eh [...] hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je hulp wilde bij een opdracht? Dus of je een hint of feedback kreeg?

L: Eh [...] gewoon fijn [...]. Ik gebruik dat bijna nooit, maar soms eh [...] soms is het wel fijn.

O: Oké, goed. Dat was het alweer! Heb je eh misschien nog eh [...] nog iets anders wat ik niet gevraagd heb, maar wat je wel nog wilt vertellen over Ambrasoft?

L: Nee, denk het niet.

O: Oké, dan wil ik bedanken. Heel fijn dat je me wilde helpen zo. Zullen we terug gaan?

L: Oké!

Interview 7: Niet-succesvolle leerling – Ambrasoft

O: Hoi, fijn dat je even meeging uit de klas! Weet je nog waarom ik dat nu doe?

L: Ja, ik moest vragen beantwoorden voor jouw onderzoek.

O: Haha, precies. Dat heb je goed onthouden! Ik ga je een aantal vragen stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken extra spelling mee hebt geoefend. Welke was dat voor jou?

L: Ambrasoft.

O: Oké, super. Je ziet hier op tafel mijn telefoon liggen. Daarmee neem ik ons gesprek op.

Dan kan ik het eh [...] later terugluisteren en weet ik eh [...] precies wat je hebt gezegd. Vind je dat goed?

L: Ja.

O: Oké, fijn! Heb je misschien nu, voor dat we beginnen, al vragen? [...]

L: Nee.

O: Oké, dan gaan we gewoon beginnen! Eh [...] als eerste wil ik graag van je weten hoe je het vond dat je zelf kon kiezen welke opdracht je ging maken.

L: Bedoel je hoe ik ging oefenen?

O: Ja, dat bedoel ik. Dus hoe je het vond dat je zelf kon kiezen met wat voor soort opdracht je spelling wilde oefenen.

L: Leuk. Sommige opdrachten zijn echt saai en als je zelf kan kiezen, kun je tenminste kiezen wat leuk is.

O: Oké, heel goed. En eh [...] hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je extra instructie, dus eh [...] uitleg, wilde of niet?

L: Dat doe ik nooit.

O: Dus je vond het fijn dat je zelf kon kiezen dat je het niet wilde?

L: Ja.

O: Oké. En hoe vond het dan dat je ook zelf kon kiezen hoe moeilijk de opdrachten waren?

L: Superchill!

O: En waarom vond je dat zo chill?

L: Soms heb ik geen zin in moeilijk en dan kies ik lekker makkelijk. Dat is chill.

O: Oké, goed [...] Volgende vraag dan [...] : hoe vond je het dat je zelf kon kiezen in welke volgorde je de opdrachten maakte? Dus welke opdracht je eerst deed en welke je daarna deed enzo [...] ?

L: Ik doe meestal hetzelfde. Er is zo'n opdracht [...], ik kan het niet uitleggen, maar die doe ik altijd.

O: Hé, en hoe vond je het dan dat je zelf kon kiezen hoe lang je over de opdracht mocht doen?

L: Eh [...]. Gewoon normaal. Niet echt iets.

O: Dus het maakt je niet uit of je zelf mag kiezen hoe lang je over de opdracht mag doen?

L: Neu.

O: Oké, goed om te weten. Dan zijn we alweer bij de laatste vraag [...] : hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je hulp wilde bij een opdracht?

L: Ik doe dat nooit. Dat duurt lang. Dat is saai.

O: Oké, dus je vindt het fijn dat het niet altijd zomaar komt, maar dat je zelf kan kiezen of je het wilt?

L: Ja.

O: Oké, top! Nou, dat was het alweer! Heb je misschien nog iets anders dat je wil vertellen wat ik niet gevraagd heb of heb je nog vragen aan mij [...] ?

L: Nee.

O: Oké, dan wil ik bedanken dat je de vragen voor me wilde beantwoorden! Ik loop even mee met je naar de klas.

Interview 8: Niet-succesvolle leerling – Ambrasoft

O: Zo, je mag lekker gaan zitten. Weet je nog waarom ik je nu uit de klas haal?

L: Ja, voor een interview.

O: Dat klopt. Ik ga wat vragen stellen over het computerprogramma waar je de afgelopen weken mee gewerkt hebt. Ik doe naar namelijk onderzoek naar.

L: Dat weet ik.

O: Haha, wat goed van je! [...] Nou, je ziet mijn telefoon op tafel liggen [...] dat is omdat ik dan ons gesprekje kan opnemen en later terug kan luisteren. Dan weet ik eh [...] weet ik precies wat je gezegd hebt.

L: Oké.

O: Nou, laten we maar beginnen! Heb je misschien nu al vragen?

L: Nee.

O: Oké, top! Even nog één ding [...] : het is eh [...] heel belangrijk dat als je iets vindt, je ook zegt waarom je dat vindt. Dus dat je zeg maar een argument geeft voor je mening. Oké?

L: Oké.

O: Oké, heel fijn. De eerste vraag dan maar [...] : met welk computerprogramma heb je afgelopen weken gewerkt?

L: Ambrasoft.

O: Oké. En bij Ambrasoft mag je best wel veel zelf bepalen. Hoe vond je het dan dat je zelf kon kiezen welke opdracht je ging maken?

L: Eh [...] goed. Omdat eh [...] je dan zeg maar [...] zelf kunt kiezen wat je eh [...] leuk vindt.

O: Oké, heel goed. Je zegt ook heel goed waarom je iets vindt! Knap hoor! [...] De tweede vraag dan: hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je instructie of uitleg wilde volgen of niet?

L: Chill.

O: En waarom precies?

L: Omdat eh [...] even denken hoor [...] ik dat niet altijd nodig heb. En dat duurt lang. Dus dan hoef ik het niet per se te doen.

O: Oké. En hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe moeilijk de opdrachten waren?

L: Wel fijn, want eh [...] ik vind spelling best moeilijk. En dan kan ik gewoon makkelijk oefenen.

O: Ja, dat is fijn hè. [...] heel goed. Hé, en hoe vond je het dan dat je ook zelf kon kiezen in welke volgorde je de opdrachten maakte?

L: Eh [...] meestal doe ik altijd dezelfde.

O: Dus dan maakt de volgorde niet zoveel uit?

L: Nee, eigenlijk niet.

O: Oké, dat kan! En eh [...] hoe vond je het dat je zelf kon kiezen hoe lang je over de opdracht mocht doen?

L: Beter. Want vaak tijd krijg ik stress. Omdat ik het moeilijk vindt. Dan heb ik alles fout.

O: Ah, dus eigenlijk is het wel heel fijn dat je er zo lang over kan doen als je zelf wilt [...] ?

L: Ja.

O: Mooi zo. Dan zijn we alweer bij de laatste vraag!

L: Zo snel!

O: Haha, ja dat gaat snel hè! Goed [...] komt ie: hoe vond je het dat je zelf kon kiezen of je hulp wilde bij een opdracht?

L: Soms is dat wel fijn [...] de hulp. Maar niet altijd. Dus.. [...] dat vind ik wel fijn.

O: Oké, dat is duidelijk! We zijn alweer klaar [...] Heb je misschien nog iets anders wat ik niet gevraagd heb, maar wat je wel wilt vertellen of wil je nog iets vragen?

L: Neu, denk het niet.

O: Oké, dan gaan we stoppen! Dankjewel dat je even met mee wilde komen. Ik zal even meelopen naar de klas.