

How to optimize cognitive load for learning from animated models

Academisch proefschrift

Heerlen: Open Universiteit Nederland, 2007,

152 pagina's

ISBN 978-90-9022455-8

Pieter Wouters

Animated models zijn representaties gekenmerkt door "... the combined use of animations with explanatory text and pedagogical agents in modeling" (Wouters, 2007, p. 75). Bij het modelleren of 'voordoen' van cognitieve taken zijn acties niet te observeren wanneer ze niet door degene die de taak voordoet geëxpliciteerd worden. Animaties kunnen helpen, indien expliciteren onvoldoende is, door het aanschouwelijk maken van abstracte concepten. Een pedagogische agent in de vorm van een geanimeerde figuur kan het leren ondersteunen. Om te leren van *animated models* moet de leerling vergankelijke informatie verwerken die verspreid in tijd of plaats wordt gepresenteerd. Het werkgeheugen kan hierdoor overbelast raken. De cognitieve belastingstheorie onderscheidt drie typen belasting van het werkgeheugen waar bij het ontwerp van lesmateriaal rekening mee gehouden moet worden. Intrinsieke cognitieve belasting is afhankelijk van het aantal elementen dat met elkaar in verband gebracht moet worden om het materiaal te kunnen begrijpen. Het design van het materiaal kan effectieve of ineffectieve cognitieve belasting veroorzaken. In tegenstelling tot effectieve belasting is ineffectieve belasting het gevolg van activiteiten die niet bijdragen aan het leren (Paas, Renkl, & Sweller, 2003).

Wouters zocht ontwerprichtlijnen om de cognitieve belasting tijdens het leren van *animated models* alsmede de leerresultaten te optimaliseren. In de *animated models* werd in de context van gevisualiseerde verhaaltjes-sommen door een dolfijn verteld hoe verschillende typen kansberekeningssommen opgelost kunnen worden. Het proefschrift bestaat uit een inleiding (hoofdstuk 1), een theoretisch artikel (hoofdstuk 2), drie artike-

len die experimenten beschrijven (hoofdstuk 3, 4 en 5) en een discussie (hoofdstuk 6).

In het theoretische artikel worden de drie onderdelen van *animated models* – modeleren van cognitieve taken, animaties en pedagogische agenten – apart beschreven. Daarnaast worden algemene ontwerprichtlijnen gepresenteerd voor het beheersen van intrinsieke belasting, het verlagen van ineffectieve belasting en het verhogen van de effectieve belasting tijdens het leren van animaties. Verder wordt gesteld dat voorkennis, ruimtelijk inzicht, motivatie en leeftijd de ervaren cognitieve belasting en de effectiviteit van de richtlijnen kunnen beïnvloeden. Onduidelijk is echter op welke manier deze factoren het leren of de effectiviteit van de richtlijnen beïnvloeden, aangezien ze zowel mediërende als modererende variabelen genoemd worden. Toch vinden we dit hoofdstuk relevant voor makers van lesmateriaal. Zij moeten immers weten onder welke condities – welke richtlijnen en welke overige beïnvloedende factoren – materiaal effectief is.

De experimenten hadden een vergelijkbare procedure. Vwo-leerlingen bestudeerden, na een voorkennistest, onder verschillende experimentele condities *animated models*. Vervolgens losten zij transferproblemen op. Ook indiceerden zij de ervaren moeite met het bestuderen van de *animated models* en het oplossen van de problemen. Het is gebruikelijk om ervaren cognitieve belasting te meten door te vragen naar de hoeveelheid moeite die een taak heeft gekost. Onderzocht werd of de condities verschilden in transferscore en in ervaren moeite.

In de experimenten 1 en 2 werden de effecten van leerlinggestuurde tempobepaling en het tonen van *animated models* in segmenten met pauzes ertussen onderzocht. Verwacht werd dat beide zouden leiden tot verlaging van de ineffectieve belasting, en daardoor tot betere leerresultaten. In experiment 1 werd gesproken tekst gebruikt. De leerlinggestuurde ononderbroken en computergestuurde gesegmenteerde condities pres-

terden beter dan de leerlinggestuurde gesegmenteerde conditie op de nabije transfertest. Deze test bestond uit problemen die een vergelijkbare structuur, doch andere oppervlaktekenmerken hadden dan de problemen die werden opgelost in de models. In experiment 2 werd geschreven tekst gebruikt. De leerlinggestuurde ononderbroken conditie presteerde beter dan de leerlinggestuurde gesegmenteerde en de computergestuurde ononderbroken condities op de verre transfertest. De problemen op deze test hadden een andere structuur dan de problemen die werden opgelost in de models. De resultaten werden verklaard door te stellen dat het ervaren van een verschil tussen verwachte en waargenomen sturing tot frustraties leidde. Verwachte sturing en frustratie zijn echter niet gemeten. Op basis van de resultaten kan daarom alleen gespeculeerd worden over de gevolgen van een dergelijk verschil. In experiment 4 werd verder onderzoek gedaan naar een verschil tussen verwachte en waargenomen sturing.

In beide leerlinggestuurde condities kon het model op elk moment onderbroken worden voor een pauze. Daarnaast waren de navigatiemogelijkheden niet gelijk in de leerlinggestuurde condities. De onvolledige scheiding van segmentatie en tempobepaling en de verschillen in navigatiemogelijkheden maken het moeilijk om tot richtlijnen voor segmentatie en tempobepaling te komen op basis van de resultaten.

In experiment 3 werden het modaliteitseffect en het effect van reflectieprompts onderzocht. Het modaliteitseffect houdt in dat het effectiever is om visueel materiaal te combineren met audio dan met geschreven tekst omdat dan gebruik gemaakt wordt van zowel de auditieve als de visuele component van het werkgeheugen (Low & Sweller, 2005) of omdat geschreven tekst onder normale omstandigheden minder aandachtig verwerkt wordt (Foos & Goolkasian, 2005). In de condities met reflectieprompts moesten leerlingen opschrijven hoe het probleem in het voorgaande model werd opgelost. Toevoegen van reflectieprompts leidde tot betere prestaties bij models met geschreven tekst, maar niet bij models met audio. Dit wordt verklaard door te stellen dat de leerlingen door

de reflectieprompts meer moeite doen om de geschreven tekst te verwerken en door een interferentie te veronderstellen tussen het reflecteren en het verwerken van audio. Wouters geeft aan dat deze resultaten relevant zijn voor makers van lesmateriaal voor slecht-horenden. In experiment 3 werd geen modaliteitseffect gevonden. De experimenten 1 en 2 waren aparte experimenten. Daardoor kan er geen uitspraak gedaan worden over het modaliteitseffect op basis van die experimenten.

In experiment 4 werden de effecten van waargenomen sturing (hoog, laag) en oefenen (niet, voor of na de *animated models*) onderzocht. Hoewel in beide waargenomen sturingscondities werd gevraagd te kiezen welk model men als volgende wilde bestuderen, kon alleen in de hoge waargenomen sturingsconditie daadwerkelijk gekozen worden. De hoge waargenomen sturingsconditie presteerde beter dan de lage waargenomen sturingsconditie. Dit wordt geweten aan demotivatie veroorzaakt door een ervaren verschil tussen verwachte en waargenomen sturing. Motivatie was niet gemeten. Ook werd niet gekeken hoe de manipulatie door de leerlingen ervaren werd. Men kan daarom op basis van de resultaten slechts speculeren over het effect van een verschil tussen verwachte en waargenomen sturing. Het verwachte positieve effect van oefenen na het bestuderen van de models werd niet gevonden. Volgens Wouters was dit mogelijk een gevolg van voorkennis die leerlingen al hadden.

Bij experiment 4 werd verwacht dat leerlingsturing leidt tot verhoging van effectieve belasting. Bij de experimenten 1 en 2 werd verwacht dat leerlingsturing leidt tot verlaging van ineffektieve belasting. Het is onduidelijk waarom het verwachte effect van leerlingsturing zich richt op verschillende typen cognitieve belasting bij verschillende experimenten. De resultaten suggereren in beide gevallen dat een verschil tussen verwachte en waargenomen sturing een negatief effect heeft op het leren. Wouters stelt dat het vanwege de kosten van het inbouwen van leerlingsturing voor de makers van lesmateriaal van belang is te weten wanneer leerlingsturing mogelijk nadelig is.

Ondanks onze kritische kanttekeningen

achten we dit proefschrift relevant voor onderzoekers op het gebied van multimedia-leren en voor makers van lesmateriaal. Zoals Wouters zelf ook aangeeft, geeft het aanleiding tot vervolgonderzoek naar het effect van een verschil tussen verwachte en waargenomen sturing. Ook zijn we het met hem eens dat de bevindingen met betrekking tot het gebruik van reflectieprompts in animaties met geschreven tekst en met betrekking tot sturing van belang zijn voor makers van lesmateriaal.

Literatuur

- Foos, P. W., & Goolkasian, P. (2005). Presentation format effects in working memory: The role of attention. *Memory & Cognition*, 33, 499-513.
- Low, R., & Sweller, J. (2005). The modality principle in multimedia learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 147-158). New York: Cambridge University Press.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: recent developments. *Educational Psychologist*, 38, 1-4.

Ingrid Spanjers
Centre for Learning Sciences
and Technologies
Open Universiteit Heerlen

Jimmie Leppink
Vakgroep Methodologie & Statistiek
Universiteit Maastricht

Tamara van Gog
Centre for Learning Sciences
and Technologies
Open Universiteit Heerlen

Beroepsonderwijs tussen Publiek en Privaat. Een studie naar opvattingen en gedrag van docenten en middenmanagers in bekostigde en niet-bekostigde onderwijsinstellingen in het middelbaar beroepsonderwijs

Academisch proefschrift

Enschede: ICO, 2008, 221 pagina's

ISBN 978 90 9022876 1

Marlies Honigh

In dit proefschrift beschrijft Marlies Honigh de resultaten van haar onderzoek naar de variatie in organisatiegedrag van middenmanagers en docenten in bekostigde en niet-bekostigde mbo-instellingen. Vanuit een bestuurlijk en sociologisch perspectief beschrijft zij hoe de kenmerken van een organisatie, in relatie tot de omgeving, van invloed kunnen zijn op de verschillen in organisatiegedrag van docenten en middenmanagers. De aanname die zij onderzoekt is dat deze kenmerken verschillen in bekostigde en niet-bekostigde mbo-instellingen en dat ze van invloed zijn op organisatiegedrag, uitgewerkt in enerzijds percepties van docenten en middenmanagers over onderwijs en schoolklimaat en anderzijds relaties van middenmanagers met *stakeholders* en (ondernemend) gedrag.

De onderzoeksvraag is van belang gezien de specifieke context van het middelbaar beroepsonderwijs waarin publieke en private instellingen zij aan zij gelijkwaardige taken uitvoeren in een verschillende bekostigingscontext, en waar instellingen en hun *stakeholders* van oudsher vragen stellen over de mate waarin overheidsgeld daadwerkelijk aan publieke taken wordt besteed. Inzicht in de opvattingen en identificaties van docenten en middenmanagers geeft een beeld van de intenties waarmee overheidsgeld wordt besteed en rechtvaardigt het vertrouwen in de hybride structuur van het middelbaar beroepsonderwijs. In haar onderzoek bespreekt Marlies Honigh dergelijke vraagstukken op een zorgvuldige wijze door de relatie tussen het specifieke karakter van het beroepsonderwijs en de betekenis hiervan voor de rollen en waarden van docenten en middenmanagers centraal te stellen. Ze beperkt zich daarbij tot een institutioneel organisatieperspectief door