

**Een interventiestudie naar Mind Mapping en tekstverwerking in de
derde graad lager onderwijs (groep 7 en 8)**

Type: Paper ORD 2011 (8-10 juni, Maastricht)

Thema: Leren en instructie

Emmelien Merchie & Hilde Van Keer
Universiteit Gent, België

Vakgroep Onderwijskunde, Universiteit Gent, H. Dunantlaan 2, B-9000 Gent, België. E-mail:

Emmelien.Merchie@UGent.be

Theoretische achtergrond

Leerlingen worden de dag van vandaag geconfronteerd met een exponentiële kennistoename in onze informatiemaatschappij. Dit vereist vaardigheden en strategieën voor het effectief en efficiënt verwerken en verwerven van deze informatie (Crick, 2007). Zelfregulerend leren (ZRL) speelt in dit opzicht binnen onderwijskundig onderzoek een belangrijke rol. ZRL kan omschreven worden als een planmatige en cyclische manier om de eigen gedachten, gevoelens en acties te reguleren (Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000; Zimmerman & Schunk, 2001). Binnen ZRL kunnen drie componenten onderscheiden worden, namelijk een motivationele, metacognitieve en cognitieve component (Winne & Perry, 2000; Zimmerman, 1990). Daar waar de motivationele component verwijst naar redenen waarom de leerling een opdracht uitvoert, refereert de metacognitieve component naar strategieën voor het plannen, monitoren en aanpassen van kennis (Pintrich, 2004; Pintrich & De Groot, 1990). Dit onderzoek is ingebed binnen de cognitieve component, die verwijst naar cognitieve processen en strategieën voor het effectief verwerken en verwerven van nieuwe informatie en het linken ervan aan voorkennis (Perels, Gürthler, & Schmitz, 2005; Pintrich, 2004). De onderzoeksliteratuur wijst immers op de nood aan theoretisch en empirisch onderbouwde benaderingen om kinderen te ondersteunen bij het gestructureerd verwerken, verwerven en leren van teksten, in het bijzonder het structureren en samenvatten van grote hoeveelheden informatie (Guastello, Beasley, & Sinatra, 2000; Novak, 2002; Van Petegem, Engels, & Rymenans, 2008). Deze vaardigheden spelen een belangrijke rol, vooral rond de leeftijd van 11-13 jaar wanneer kinderen meer en meer tijd besteden aan het leren van informatieve teksten (Rawson & Dunlosky, 2007). Dit kan gekaderd worden binnen de belangrijke verschuiving die plaatsvindt in het basisonderwijs van 'leren lezen' en de vroege leesvaardigheden naar het 'lezen om te leren' (Bakken & Whedon, 2002; Bryant, Ugel, Thompson, & Hamff, 1999).

Een specifieke cognitieve leerstrategie is het gebruik van grafische voorstellingen zoals thinking maps (Hyerle, 1996), concept maps (Novak, 2002) en Mind Maps (Buzan, 1974, 2005). Werken met grafische voorstellingen lijkt de oproep te kunnen beantwoorden naar een aanpak om leerlingen te helpen in het structureren, verwerken en leren van informatieve teksten (Vekiri, 2002). Dit onderzoek spitst zich toe op het gebruik van Mind Maps. In een Mind Map verspreiden zich vanuit één centraal onderwerp meerdere hoofdthema's in drukletters op dikke hoofdtakken. Aan deze hoofdtakken worden dunnere zijtakken geassocieerd met hierop aan de hoofdthema's gerelateerde kernwoorden in kleine letters. Op deze manier wordt een Mind Map gekenmerkt door een radiale structuur. Andere kenmerken van een Mind Map met een reeds aangetoond positief effect op het structureren en leren van tekstinformatie zijn het gebruik van dimensie en kleur (Banikowski, 1999; Budd, 2004), het maken van associaties (Haber, 1970; Mento, Martinelli, & Jones,

1999) en het gebruik van Gestalt principes (O'Donnell, Dansereau, & Hall, 2002). Verder onderbouwen ook verschillende theoretische modellen het gebruik van Mind Maps, zoals de Dual Coding Theory (Paivio, 1991) en de Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994). De Dual Coding Theory (Paivio, 1991) wijst op de voordelen van een zowel ruimtelijke als verbale opslag van de informatie. Volgens de Cognitive Load Theory (Sweller & Chandler, 1994) zorgt het gebruik van een grafische voorstelling voor een daling van de cognitive load. Hiernaast geven ook enkele specifieke studies aan dat Mind Maps effectief zijn om kinderen te helpen leerstof te structureren en samen te vatten (Farrand, Hussain, & Hennessy, 2002; Moi & Lian, 2007) en dus in het stimuleren van de cognitieve component van zelfregulerend leren.

Onderzoeksvragen

In dit onderzoek stonden twee onderzoeksvragen centraal. Ten eerste is de impact nagegaan van een Mind Map interventie op de Mind Map vaardigheden van basisschoolleerlingen. Gezien het belang van de specifieke karakteristieken van Mind Maps, is onderzocht of kinderen significant verbeteren in het toepassen van de Mind Map wetten (Buzan & Buzan, 1995). Ten tweede is de impact van de interventie onderzocht op tekstverwerking. Specifiek is nagegaan of kinderen een significante vooruitgang maken in het verwerken van informatie uit informatieve teksten aan de hand van Mind Maps.

Onderzoeksmethode

Design

Het onderzoek bestond uit een tien weken durende interventie (50 minuten per week) in authentieke klassen. Er werd geopteerd voor een repeated measures design (pretest in week 1, tussentijdse test in week 6, posttest in week 10). Tijdens de interventie leerden kinderen stapsgewijs Mind Mappen van een getrainde onderzoeker aan de hand van een Mind Map pakket dat tevens in het kader van dit onderzoek werd ontwikkeld.

Participanten

In totaal participeerden 62 basisschoolkinderen uit het vijfde en zesde leerjaar (groep 7 en 8) aan het onderzoek. Alle kinderen waren 11-12 jaar oud. Er namen evenveel jongens als meisjes deel.

Interventie

Hoewel een training of een instructie in het gebruik van grafische voorstellingen een kernfactor is in het genereren van positieve uitkomsten (O'Donnell et al., 2002), is er nog altijd geen

effectieve longitudinale training ontwikkeld (Hilbert & Renkl, 2008). In het bijzonder ontbreekt er een trainingsmethode voor 11-12-jarige leerlingen waarin tekstverwerking en Mind Mapping geïntegreerd aan bod komen. Daarom is een Mind Map-training ontwikkeld, bestaande uit 10 lessen van 50 minuten verspreid over 10 weken (1 les per week). De doelstelling van elke les was het Mind Mappen van een informatieve tekst door middel van het doordacht en betekenisvol selecteren van hoofdideeën en hieraan gerelateerde kernwoorden. De training kent een stapsgewijze opbouw. Tijdens de eerste drie lessen leerden de leerlingen Mind Mapping kennen en een onvolledige Mind Map aanvullen. Hierna werd overgegaan tot het stapsgewijs opbouwen van een zelfgemaakte Mind Map aan de hand van een stappenplan. Op die manier werd ook het belang van het actief construeren, manipuleren en transformeren van de tekstinformatie in de Mind Map gerespecteerd (Farrand et al., 2002; Guastello et al., 2000).

Instrumenten

De tests bestonden uit het zelfstandig Mind Mappen van een informatieve tekst. Voor elk meetmoment werd een verschillende maar equivalente tekst gebruikt. De kenmerken en de kwaliteit van de 186 verzamelde Mind Maps werden vervolgens gescoord. Gezien betrouwbare scoringsmethodes voor Mind Maps schaars zijn, werd een analytische Mind Map Scoring Rubric (MMSR) ontwikkeld op basis van bestaande wetenschappelijke literatuur over het scoren van grafische voorstellingen (Hilbert & Renkl, 2008; Lee & Nelson, 2005; Meier, Rich, & Cady, 2006). Binnen de MMSR worden twee hoofdcategorieën onderscheiden, namelijk 'vorm en organisatie' en 'inhoud'. Deze hoofdcategorieën zijn nog eens onderverdeeld in subcategorieën op basis van de Mind Map wetten (bv. het gebruik van dimensie, radiale structuur) en belangrijke inhoudselementen (bv. relevantie en associatie van kernwoorden, dekking van de inhoud) (Taricani & Clariana, 2006). Elke subcategorie wordt gescoord op een 4-puntenschaal. Aanvullend bij de scores op de MMSR, werd een overkoepelende score op 10 gegeven om een beeld te geven van de algemene kwaliteit van de Mind Map. Verder werden ook het aantal relevante clusters (het omlijnen van een groep sleutelwoorden in eenzelfde tak) en het aantal relevante hoofdtakken geteld. 39% van de Mind Maps werden met de MMSR dubbel gescoord om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid na te gaan door middel van Krippendorff's alpha (Hayes & Krippendorff, 2007). Onderstaande tabel presenteert de Krippendorff's alpha interbeoordelaarsbetrouwbaarheidscoëfficiënten van alle subcategorieën binnen de MMSR. Deze schommelen tussen 0.67 en 1, wat overeenstemt met een goede tot excellente overeenstemming tussen de twee beoordelaars.

Tabel 1

Overzicht van de Krippendorff's alpha interbeoordelaarsbetrouwbaarheidscoëfficiënten (MMSR)

Subcategorieën	α	Subcategorieën	α
Vorm en organisatie		Inhoud	
Dikke hoofdtakken	1	Keuze van de kernwoorden	.73
Dunne zijtakken			
Hoofdletters op hoofdtakken	.85	Dekkingsgraad van de tekstinformatie in de Mind Map	.72
Kleine letters op zijtakken			
Gebruik van kleur	.84	Associatie	.67
Gebruik van symbolen, beelden en afkortingen	.79	Keuze van kernwoord op de hoofdtak	.70
Gebruik van pijlen en connectoren	.76	Bijkomende karakteristieken	
Leesbaarheid	.75	Aantal relevante clusters	.84
Positie van de kernwoorden	.80	Aantal hoofdtakken	.94
Radiale structuur	.83	Aantal relevante hoofdtakken	.87
		Overkoepelende score op 10	.80

Data analyse

De rubric scores werden geanalyseerd via een One-Way Repeated-Measures Analysis of Variance. Aanvullend zijn ook Post Hoc pairwise comparison testen uitgevoerd om significante verschillen na te gaan tussen de verschillende meetmomenten.

Resultaten en discussie

Onderstaande tabellen presenteren respectievelijk de gemiddelde scores op de MMSR (Tabel 2) en de resultaten van de Post Hoc Pairwise comparison (Tabel 3).

Tabel 2

Gemiddelde scores op de MMSR

	Pretest	Tussentijdse test	Posttest	<i>F</i>	<i>p</i>
Vorm en organisatie					
Dikke hoofdtakken	3.83	3.98	3.98	1.185	0.166
Dunne zijtakken					
Hoofdletters op hoofdtakken	3.07	3.52	3.58	8.754	0.000*
Kleine letters op zijtakken					
Gebruik van kleur	3.82	3.62	3.98	5.609	0.006*
Gebruik van symbolen, beelden en afkortingen	1.80	2.03	2.27	2.450	0.095
Gebruik van pijlen en connectoren	1.07	1.02	1.27	4.216	0.020*
Leesbaarheid	3.03	3.28	3.57	6.314	0.003*
Positie van de kernwoorden	3.58	3.62	3.78	3.281	0.045*
Radiale structuur	2.85	3.17	3.48	11.238	0.000*

Tabel 2 (vervolg)

Gemiddelde scores op de MMSR

Inhoud					
Keuze van de kernwoorden	3.12	3.43	3.63	14.397	0.000*
Dekkingsgraad van de tekstinformatie in de Mind Map	1.22	2.32	2.37	82.990	0.000*
Associatie	2.95	3.28	3.42	10.390	0.000*
Keuze van kernwoord op de hoofdtak	2.67	2.97	3.40	14.397	0.000*
Bijkomende karakteristieken					
Aantal relevante clusters	0.05	0.08	0.40	5.979	0.004*
Aantal hoofdtakken	3.43	4.75	4.25	15.451	0.000*
Aantal relevante hoofdtakken	2.25	4.07	3.88	46.298	0.000*
Overkoepelende score op 10	2.72	5.59	6.38	125.468	0.000*

Noot. Significante verschillen zijn aangeduid met een sterretje (*).

Tabel 3

Resultaten van de Post Hoc Pairwise comparison

	tussentijdse test- pretest <i>p</i>	posttest- pretest <i>p</i>	posttest – tussentijdse test <i>p</i>
Vorm en organisatie			
Dikke hoofdtakken	n.s.	n.s.	n.s.
Dunne zijtakken			
Hoofdletters op hoofdtakken	0.000	0.000	n.s.
Kleine letters op zijtakken			
Gebruik van kleur	n.s.	0.040	0.003
Gebruik van symbolen, beelden en afkortingen	n.s.	n.s.	n.s.
Gebruik van pijlen en connectoren	n.s.	0.033	0.006
Leesbaarheid	n.s.	0.001	0.008
Positie van de kernwoorden	n.s.	0.045	0.024
Radiale structuur	0.017	0.000	0.002
Inhoud			
Keuze van de kernwoorden	0.011	0.000	0.004
Dekkingsgraad van de tekstinformatie in de Mind Map	0.000	0.000	n.s.
Associatie	0.004	0.000	n.s.
Keuze van kernwoord op de hoofdtak	0.000	0.000	0.001
Bijkomende karakteristieken			
Aantal relevante clusters	n.s.	0.001	0.003
Aantal hoofdtakken	0.000	0.000	0.027
Aantal relevante hoofdtakken	0.000	0.000	n.s.
Overkoepelende score op 10	0.000	0.000	0.000

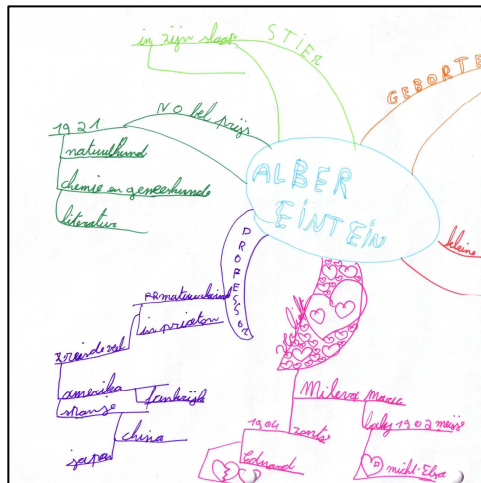
Wat betreft Mind Map vaardigheden (onderzoeksvraag 1), kunnen we vaststellen dat het gebruik van dikke hoofdtakken en dunne zijtakken grotendeels al vanaf de pretest wordt gerespecteerd en dat er zich geen significante evoluties meer afspelen tussen de meetmomenten ($F(2, 58) = 1.185, p = 0.166$). Wat betreft het gebruik van symbolen, beelden en afkortingen zijn ook geen significante evoluties vast te stellen ($F(2, 58) = 2.450, p = 0.095$). De resultaten wijzen wel op een significante evolutie in het gebruik van hoofdletters op de hoofdtakken en kleine letters op de zijtakken ($F(2,58) = 8.754, p < 0.000$) en op het gebruik van kleur ($F(2,58) = 5.609, p = 0.006$). Verder is de leesbaarheid van de Mind Maps significant beter ($F(2,58) = 6.314, p = 0.003$). Figuur 1 en 2 illustreren een slecht en goed leesbare Mind Map. Verder worden kernwoorden vaker op de takken geschreven ($F(2,58) = 3.281, p = 0.045$) en maken kinderen significant meer relevante clusters ($F(2,58) = 5.979, p < 0.004$) aan het eind van de interventie. Een voorbeeld van een cluster is terug te vinden in figuur 2 rondom de hoofdtak 'perioden'. De radiale structuur van de Mind Map wordt ook beter gerespecteerd ($F(2,58) = 11.238, p < 0.000$). In figuur 3 wordt de radiale structuur niet gerespecteerd, wat wel het geval is in figuur 4. Deze significante evoluties zijn belangrijk gezien de reeds aangetoonde effectiviteit van het maken van associaties, het gebruik van dimensie en kleur en de Gestalt principes. De Post Hoc pairwise comparison analyse (Tabel 3) wijst uit dat de meeste significante evoluties zich afspelen tussen de pretest en de posttest en tussen de tussentijdse test en de posttest. Het gebruik van pijlen en connectoren evolueert echter van 'geen gebruik' naar 'foutief gebruik' ($F(2,58) = 4.216, p = 0.02$). Dit wijst erop dat, hoewel het begrijpen van de relaties in een tekst een voordeel is van het gebruik van grafische voorstellingen (Robinson & Skinner, 1996), het niet gemakkelijk of vanzelfsprekend is voor de leerlingen om deze relaties zelf te expliciteren. Verder onderzoek zou kunnen nagaan hoe het zoeken naar en reflecteren over relaties tussen begrippen bij kinderen verloopt en ondersteund kan worden.



Figuur 1. Voorbeeld van een slecht leesbare Mind Map.



Figuur 2. Voorbeeld van een goed leesbare Mind Map.

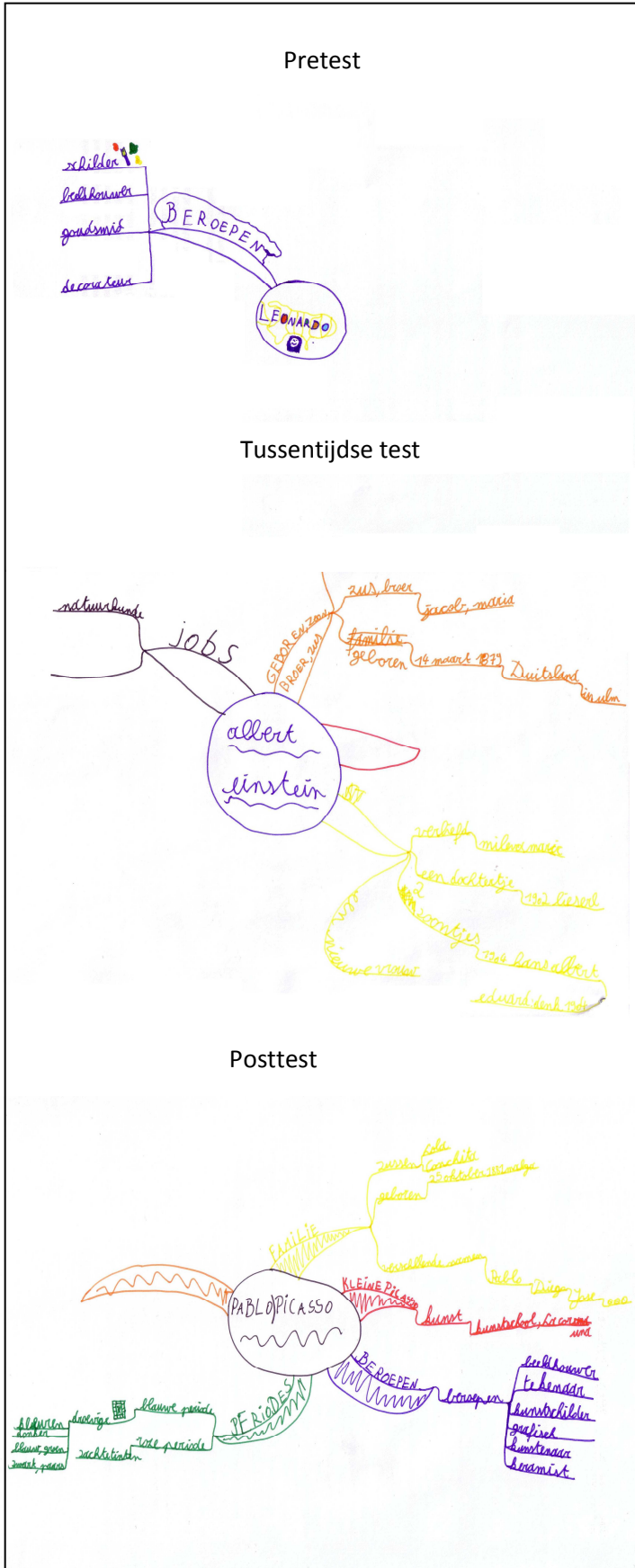


Figuur 3. Voorbeeld van het niet respecteren van de radiale structuur van de Mind Map.

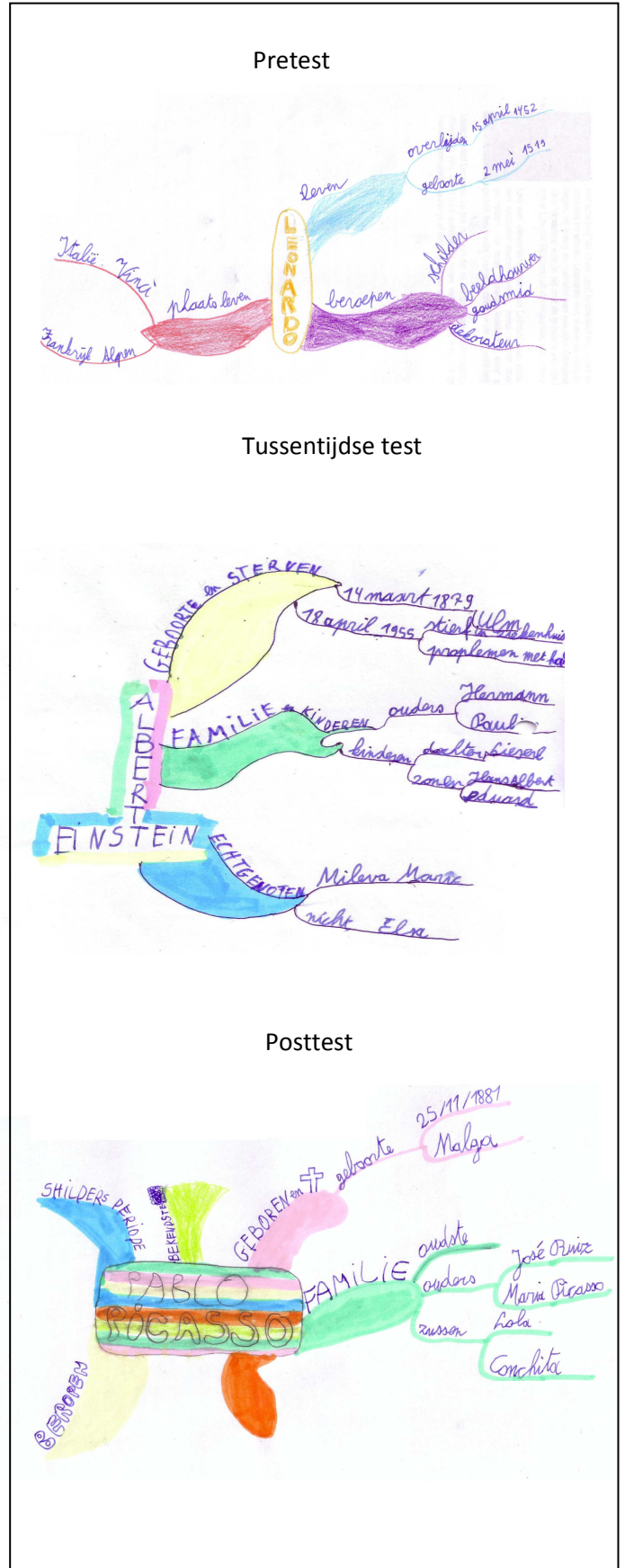


Figuur 4. Voorbeeld van het respecteren van de radiale structuur in de Mind Map.

Betreffende het verwerken van tekstinformatie in de Mind Map (onderzoeksvraag 2), gebruiken kinderen significant meer relevante informatie ($F(2,58)=82.990, p<0.000$) (figuur 5). Verder kiezen ze betere kernwoorden ($F(2,58)=14.397, p<0.000$). Woorden binnen een tak worden beter met elkaar geassocieerd ($F(2,58)=10.390, p<0.000$). Ook de keuze van kernwoorden op de hoofdtakken verbetert significant: ze zijn relevanter en meer overkoepelend ($F(2,58)=14.397, p<0.000$). Dit wordt geïllustreerd in figuur 6. Het aantal gemaakte hoofdtakken stijgt significant ($F(2,58)=15.451, p<0.000$) en de kinderen behalen een significante hogere algemene score aan het eind van de interventie ($F(2,58)=125.468, p<0.000$). Dit wijst erop, aansluitend bij eerder onderzoek (Farrand et al., 2002; Guastello et al., 2000), dat leerlingen aan de hand van actieve oefening de tekst op een dieper niveau verwerken en Mind Mapping de kinderen in staat stelt tot het structurerend verwerken van een tekst. De Post Hoc Pairwise comparison analyse (tabel 3) geeft echter aan dat er geen significante analyses meer opduiken op vlak van dekkingsgraad en de associatie van woorden binnen een hoofdtak tussen de tussentijdse test en de posttest. Dit wijst erop dat deze vaardigheden voortdurend consequent en systematisch moeten aangemoedigd en opgevolgd worden (Eppler, 2006; Goodnough & Woods, 2002) om te vermijden dat deze positieve resultaten verder afnemen na de interventie.



Figuur 5. Het gebruik van meer relevante tekstuele informatie in de Mind Map (dekkingsgraad).



Figuur 6. Voorbeeld van de evolutie van relevante kernwoorden op de hoofdtakken.

Conclusie en onderzoeksrelevantie

De resultaten wijzen op een significante evolutie in Mind Map vaardigheden en het verwerken van informatieve teksten in een Mind Map. Wat betreft de onderzoeksrelevantie, speelt deze studie in op het tekort aan evidence-based aanpakken om basisschoolleerlingen te ondersteunen in het structureel verwerken en leren van tekstinformatie. Op die manier sluit de studie aan bij een onontgonnen onderzoeksdomein voor deze leeftijdsgroep en kan het inspireren om de mogelijkheden van Mind Mapping in het basisonderwijs diepgaander te onderzoeken. Betreffende de onderwijspraktijk, toont dit onderzoek aan dat basisschoolkinderen in staat zijn om informatieve teksten te leren verwerken aan de hand van Mind Maps. Verder impliceren de resultaten ook dat leraren door het gebruik van Mind Maps in de klas, zelfregulerende activiteiten van kinderen kunnen stimuleren en evalueren.

Referenties

- Bakken, J. P., & Whedon, C. K. (2002). Teaching text structure to improve reading comprehension. *Intervention in School & Clinic, 37*(4), 229-233.
- Banikowski, A. K. (1999). Strategies to enhance memory based on brain-research. *Focus on Exceptional Children, 32*(2), 1-16.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. London: Elsevier.
- Bryant, D. P., Ugel, N., Thompson, S., & Hamff, A. (1999). Instructional strategies for content-area reading instruction. *Intervention in School & Clinic, 34*(5), 293-305.
- Budd, J. W. (2004). Mind Maps as classroom exercises. *Journal of Economic Education, 35*(1), 35-46.
- Buzan, T. (1974). *Use your head*. London: BBC Books.
- Buzan, T. (2005). *The ultimate book of Mind Maps*. London: Thorsons.
- Buzan, T., & Buzan, B. (1995). *The Mind Map Book*. London: BBC Books.
- Crick, R. D. (2007). Learning how to learn: the dynamic assessment of learning power. *The Curriculum Journal, 18*(2), 135-153.
- Eppler, M. J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information Visualization, 5*, 202-210.
- Farrand, P., Hussain, F., & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the 'mind map' study technique. *Medical Education, 36*, 426-431.
- Goodnough, K., & Woods, R. (2002). *Student and teacher perceptions of Mind Mapping: A middle school case study*. Paper presented at the American Educational Research Association, April 1-5, New Orleans, LA.
- Guastello, E. F., Beasley, T. M., & Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. *Remedial and special education, 21*(6), 356-364.
- Haber, R. N. (1970). How we remember what we see. *Scientific American, 222*(5), 104-112.
- Hayes, A. F., & Krippendorff, K. (2007). Answering the call for a standard reliability measure for coding data. *Communication methods and measures, 1*(1), 77-89.
- Hilbert, T. S., & Renkl, A. (2008). Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: what characterizes good and poor mappers? *Instructional Science, 36*, 53-73.
- Hyerle, D. (1996). Thinking Maps: seeing is understanding. *Educational leadership, 53*(4), 85-89.
- Lee, Y., & Nelson, D. W. (2005). Viewing or visualizing-which concept map strategy works best on problem-solving performance? *British Journal of Educational Technology, 36*(2), 193-203.
- Meier, S. L., Rich, B. S., & Cady, J. (2006). Teachers' use of rubrics to score non-traditional tasks: factors related to discrepancies in scoring. *Assessment in Education, 13*(1), 69-95.
- Mento, A. J., Martinelli, P., & Jones, R. M. (1999). Mind mapping in executive education: applications and outcomes. *The Journal of Management Development, 18*(4), 390-407.
- Moi, W.-A. G., & Lian, O. L. (2007). *Introducing mind map in comprehension*. Paper presented at the Educational Research Association, Singapore.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science education, 86*(4), 548-571.
- O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F., & Hall, R. H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review, 14*(1), 71-86.
- Paivio, A. (1991). Dual Coding Theory: Retrospect and Current Status. *Canadian Journal of Psychology, 45*(3), 255-287.
- Perels, F., Gürthler, T., & Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and Instruction, 15*, 123-139.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review, 106*, 1854-1878.

- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33-40.
- Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2007). Improving students' self-evaluation of learning for key concepts in textbook materials. *European Journal of Cognitive Psychology, 19*, 559-579.
- Robinson, D. H., & Skinner, C. H. (1996). Why graphic organizers facilitate search processes: fewer words or computationally efficient indexing? *Contemporary Educational Psychology, 21*(2), 166-180.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction, 12*(3), 185-233.
- Taricani, E. M., & Clariana, R. B. (2006). A technique for automatically scoring open-ended concept maps. *Educational Technology Research & Development, 54*(1), 65-82.
- Van Petegem, P., Engels, N., & Rymenans, R. (2008). De perceptie van eindtermen en ontwikkelingsdoelen in het basisonderwijs van leerkrachten en directies. Onderwijskundig onderzoek in opdracht van de Vlaamse minister van Werk, Onderwijs en Vorming. Brussel: Vlaamse Overheid, Departement Onderwijs en Vorming.
- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology review, 14*(3), 261-312.
- Winne, P. H., & Perry, N. E. (2000). Measuring self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 531-566). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement. *Educational Psychologist, 25*, 3-17.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical Perspectives*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, Associates.