

Papier versus beeldscherm

Een experimenteel onderzoek naar de effecten van kanaalkeuze en tussenkopjes op de begrijpelijkheid en waardering van teksten

23-1-2015

Eindwerkstuk Communicatie- en informatiewetenschappen
Universiteit Utrecht

Simeon Landsman
3343278

1^e begeleider: Dr. F. Jansen

2^e begeleider: Dr. D.M.L. Janssen

Inhoudsopgave	
Abstract	2
Inleiding	3
Theoretisch kader	4
Hoofdvraag & Hypothesen	8
Materialen	9
<i>Vragenlijst</i>	10
<i>Afleidingsvragen</i>	12
Methode	12
Proefpersonen	13
Instrumentatie	13
Procedure	14
Resultaten	15
Conclusie	18
Discussie	19
<i>Implicaties en suggesties voor vervolgonderzoek</i>	21
Literatuur	23
Bijlage	26

Abstract

Digitale media spelen een steeds grotere rol in ons dagelijks leven. De meeste informatie die we dagelijks opdoen, wordt gelezen van een beeldscherm. Het traditionele boek, de flyer of het spoorboekje zijn vervangen door laptops, tablets en smartphones. Leerlingen op de basisschool en middelbare school krijgen te maken met lesmethodes die digitaal aangeboden worden. Maar leren mensen beter van een beeldscherm dan van papier? In dit experimenteel onderzoek wordt gekeken naar het verschil tussen het effect van het lezen van een tekst van papier en van een beeldscherm op het tekstbegrip van de lezer. Daarnaast kan een tekst op verschillende manieren vormgegeven worden. Een tekst kan bestaan uit een aaneengesloten stuk van woorden en zinnen of kan verdeeld worden in alinea's door het gebruik van tussenkopjes. Een tweede vraag die hieruit voortkomt, is: wat is het verschil tussen het effect van het lezen van een tekst met en zonder tussenkopjes? Uit het experiment onder middelbare schoolleerlingen blijkt dat er geen verschil is in het effect van het lezen van een tekst van papier of van een beeldscherm op het tekstbegrip. Er blijkt eveneens geen verschil in het effect van de aan- of afwezigheid van tussenkopjes in een tekst op het tekstbegrip.

Sleutelwoorden: *tekstbegrip, tussenkopjes, beeldscherm, papier, kanaalkeuze, situatiemodel, tekst base, educatieve tekst.*

Inleiding

'We moeten met onze tijd meegaan' luidt de stelling van een meerderheid van de partijen in de Tweede Kamer, met de VVD voorop. "De VVD vindt dat 'het onderwijs niet stil kan staan terwijl de wereld om ons heen aanzienlijk verandert, met name op het gebied van technologie'" (Mudde, 2013). De partij geeft hiermee aan dat het wel toekomst ziet in de elf Steve Jobsscholen die sinds augustus 2013 van start zijn gegaan in Nederland. Deze vooruitstrevende scholen spelen in op de toename van digitale media, het internet en het gebruik ervan. Ze pleiten ervoor kinderen op te leiden zodat zij volledig voorbereid zijn op de digitale wereld en ze de mogelijkheden van de digitale media volledig kunnen benutten. Iedere leerling en leerkracht beschikt op zo'n school over een iPad waarop de lesstof wordt aangeboden. Het bespaart de leerkracht veel nakijkwerk en leerlingen krijgen het onderwijs via apps aangeboden, welke exact op individueel niveau zijn toegespitst. De leerkracht fungeert daarbij slechts nog als coach en is beperkt in het overdragen van zijn of haar persoonlijke kennis. De leerlingen kijken, schrijven, spelen, lezen, rekenen en leren vanaf een scherm. Dit lijkt geen enkel probleem omdat verondersteld wordt dat modernere technologie niet alleen andere en betere vormen van leren mogelijk maakt, maar dat die ook noodzakelijk zijn (Derksen, 2013). We weten echter niet wat de toekomst brengt, dus is het wel zo verstandig kinderen volledig te laten focussen op digitale media?

Het doel van onderwijs is om ieder kind op zijn of haar niveau zo goed mogelijk voor te bereiden op het participeren in de maatschappij. Hiervoor wordt jarenlang kennis opgedaan en deze moet aan het einde van de middelbare schoolcarrière getoetst worden om beloond te kunnen worden met een diploma. De centrale eindexamens bepalen of leerlingen voldoende kennis hebben om dit diploma te behalen. Tot die tijd moet dus begrip worden geconstrueerd uit alles wat aangeboden wordt. En nog belangrijker, er moet voldoende informatie in het geheugen van de leerlingen opgeslagen worden om vervolgens op voldoende niveau gereproduceerd te kunnen worden in een schriftelijk examen. Terwijl tegenwoordig in het VMBO enkele examens digitaal vanaf een computerscherm gemaakt kunnen worden, wordt het grootste deel van de centrale examens in het middelbaar onderwijs nog steeds op papier gemaakt. Dit betekent dat de examenkandidaten zowel de vragen en bijlages op papier aangeboden krijgen en de antwoorden op papier moeten opschrijven. Wanneer je jarenlang klaargestoomd bent voor de digitale wereld met behulp

van een iPad, is het op zijn minst vreemd dat de toetsing van deze kennis niet digitaal, maar op papier plaatsvindt.

Er moet echter niet vergeten worden dat de iPadscholen een zeer kleine minderheid vormen in Nederland. Wat overigens niet betekent dat de leerlingen aan andere eisen hoeven te voldoen voor het behalen van hun diploma. Maar na een jaar onderwijs volgens de visie van Steve Jobs, moet de term iPadschool toch ook enigszins genuanceerd worden. Op de meest recent geopende iPadschool in Amsterdam West in augustus 2014, blijken veel lokalen naast digitale media ook uitgerust met krijtschoolborden en traditionele papieren boeken (Jansen & Engel, 2014). En hier is wellicht een goede reden voor. Net als voor het feit dat kennis en begrip door de meeste centrale examens nog steeds op papier worden gemeten.

Aan de andere kant ontkomen we niet aan het werken op een computer. Iedere dag hebben we de computer nodig om informatie op te zoeken, betalingen te verrichten of in contact te komen met anderen. We raken onbewust en misschien ook ongewild, gewend aan het lezen en verwerken van informatie vanaf een scherm; maar is dat de reden om eindexamens digitaal aan te gaan bieden? Is er een verschil in de invloed op tekstbegrip tussen het lezen van een tekst van papier en van een beeldscherm? Of kunnen we beter de lezer aan de hand nemen en helpen teksten beter te begrijpen door ze op een andere manier vorm te geven? Een mogelijkheid daarvoor is het gebruik van structuurmarkeringen, bijvoorbeeld in de vorm van tussenkopjes. Maar wat is nu precies de invloed van tussenkopjes op tekstbegrip?

Theoretisch kader

Om dit te onderzoeken moet allereerst vastgesteld worden wat begrijpelijkheid is. Wanneer is er sprake van tekstbegrip? Kintsch (1994) onderscheidt drie niveaus van tekstrepresentatie: het oppervlakte niveau, tekst base en het situatiemodel. Het oppervlakte niveau bestaat uit de woorden en grammatica waaruit een zin is opgebouwd en vormt daarmee de bouwstenen voor tekstbegrip. Begrip gemeten op tekst base niveau, betekent dat de lezer begrip construeert door de semantische en retorische structuur van de tekst te begrijpen. De relatie tussen woorden en zinnen die samen de betekenis vormen (Kamalski, 2007). Het situatiemodel gaat een stap verder en betreft voorkennis van de lezer bij de constructie van begrip. Wanneer deze voorkennis wordt gebruikt en geïntegreerd met de

informatie uit de tekst, vormt de lezer een mental model. Op dat moment is sprake van tekstbegrip op het niveau van het situatiemodel (Kintsch, 1994). "A mental model is a representation of the situation described by a text, what the text is about, rather than a representation of the text (a description of the text itself)" (Glenberg, Meyer & Lindem, 1987). Dit mental model is een persoonlijke representatie en moet niet verward worden met het concept schema en de mentale representatie van stereotype situaties (Zwaan & Radvansky, 1998). In dit onderzoek zal de focus liggen op het tekst base niveau en het situatiemodel. Het situatiemodel is in het bijzonder interessant omdat dit experiment zich richt op de educatieve functie van een tekst en daarmee het onthouden van het geconstrueerde begrip. De tekstrepresentatie door het situatiemodel heeft een langer effect op de lezer terwijl begrip door het oppervlakte niveau slechts een kort bestaan kent (kamalski, 2007).

Geheugen

Nu is het doel van een educatieve tekst dat de leerling de informatie voor lange(re) tijd onthoudt. Dit betekent dat de informatie terecht moet komen in het langetermijngeheugen. Het menselijk geheugen bestaat uit drie fasen van verwerking: het sensorisch geheugen waar alle prikkels binnenkomen, het kortetermijngeheugen en het langetermijngeheugen (Harley, 2009). Het kortetermijngeheugen, of het werkgeheugen zoals hoogleraar psychologie Alan Baddeley het sinds zijn publicatie in 'Psychology of Learning and Motivation' in 1974 noemt, is verantwoordelijk voor begrip van taal (Baddeley, 1992). Wanneer informatie in dit werkgeheugen opnieuw opgeroepen en gebruikt en daarmee getraind wordt, kan dit leiden tot de overgang van de informatie naar het langetermijngeheugen waar de informatie voor onbepaalde tijd opgeslagen kan worden. Het werkgeheugen is echter beperkt in de hoeveelheid informatie die het kan verwerken. Hoe groter de interacties tussen componenten die het werkgeheugen moet verwerken, hoe groter de cognitieve belasting van het geheugen en hoe lastiger het voor een lezer wordt om veel informatie op te slaan (Sweller, 1994). Om dit probleem te ondervangen beschikken mensen over het cognitieve vermogen van schematische en ruimtelijke ordening: "A single tree, not thousands of leaves and branches needs to be remembered; a single word, not the individual letters or marks on a piece of paper need be remembered; the number of words on a page may exceed working memory but the number of ideas or concepts may not"

(Sweller, 1994). Deze functie van ons brein lijkt een rol te spelen bij de consumptie van informatie en het onthouden daarvan vanaf een papieren dan wel digitale bron.

Materialiteit

Het lezen van papier is namelijk een andere beleving dan het lezen van een computerscherm. Dit toonden Wästlund, Reinikka, Norlander & Archer (2005) aan in hun onderzoek naar het effect op de consumptie van informatie van tekst op video display terminals en op papier. Uit de resultaten bleek dat proefpersonen slechter presteerden in de video display terminal conditie dan in de papieren conditie en daarbij bleek dat proefpersonen in de video display conditie een significant hoger stressniveau bereikten en vermoeider waren na het uitvoeren van de taak (Wästlund et. al., 2005). Dit kan verklaard worden door de tastbare en overzichtelijke materiaaleigenschappen van papier. Papier is statisch, permanent en aan ruimte gebonden (Davis & Brewer, 1997). Hier tegenover staat de virtuele ruimte die een scherm vertegenwoordigt. Deze is fysiek ontoegankelijk, tekst op een scherm kan op ieder moment gewist worden en een computerscherm biedt mogelijkheden om een tekst op verschillende dynamische manieren te tonen, die op papier uitgesloten zijn (Mills & Weldon, 1987). Mangen, Walgermö en Brønnick (2013) bevestigen in hun onderzoek het materiele verschil tussen tekst op papier en vanaf een digitale bron en onderzochten de gevolgen voor tekstbegrip bij middelbare scholieren. Leerlingen die teksten van papier lazen, bleken significant hoger te scoren op tekstbegrip dan leerlingen die teksten van een computerscherm lazen. Er zijn echter ook onderzoeken die geen significant verschil aantonen, zoals Mills en Weldon (1987) aangeven. Het lijkt dan ook waarschijnlijk dat niet alleen het kanaal (papier of computerscherm), maar ook andere factoren een rol spelen als we tekstbegrip onderzoeken.

Tussenkopjes

Hyönä en Lorch (2004) hebben een faciliterend effect van tussenkopjes gevonden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat tussenkopjes de lezer kunnen helpen bij het direct begrijpelijk verwerken en terugvinden van waardevolle informatie in de tekst. Zoals eerder aangegeven, werkt ons brein volgens Sweller (1994) ruimtelijk en maken we automatisch een schematische weergave van teksten. Tussenkopjes helpen de lezer mogelijk bij de cognitieve schematische weergave van de tekst, waardoor meer informatie tegelijkertijd

verwerkt kan worden en het werkgeheugen uitgebreid, zoals de cognitive load theory aangeeft (Sweller, 1994). Ritchey, Schuster & Allen (2008) bevestigen dit in hun onderzoek 'How the relationship between text and headings influences readers' memory'. Hieruit bleek dat gemarkeerde onderwerpen beter werden onthouden en dat de afstand tussen het gemarkeerde onderwerp en de weergave in de daaropvolgende tekst van belang was voor tekstbegrip. Daarnaast bleken proefpersonen een door tussenkopjes gestructureerde tekst in dezelfde structuur te kunnen reproduceren. Daar tegenover staat echter wel dat de lezer in een gestructureerde tekst automatisch verwacht dat delen zonder tussenkopje onbelangrijk zijn en dat deze daardoor niet of minder goed onthouden worden (Ritchey et. al., 2008). Zwakke lezers zijn wellicht sneller afgeleid want zij bleken meer baat te hebben bij de aanwezigheid van tussenkopjes dan sterke lezers (Van Dooren, W., H. van den Bergh & J. Evers-Vermeul, 2012). Recent onderzoek naar de invloed van tussenkopjes op tekstbegrip onderschrijft echter niet het eerder gevonden faciliterend effect. Lianne Schrauwen, Daniël Janssen, Pieter de Winter, Ton Vogels en Martijn Jacobs (2014) vinden wel een positief effect van tussenkopjes op de waardering van de gelezen brieven, maar geen significant effect op tekstbegrip. De manier waarop een tekst vormgegeven wordt, lijkt dus waarschijnlijk invloed te hebben, maar ook de manier waarop een tekst gelezen wordt, lijkt bepalend voor de hoeveelheid informatie die onthouden wordt.

Scannend lezen

Wanneer we verschillende onderzoeken Jakob Nielsen lezen, leren we dat 79% van de lezers digitaal – van een scherm – altijd scannend lezen en een tekst nooit woord voor woord van begin tot eind lezen (Nielsen, 1997). Hij geeft aan dat een betekenisvolle kop en tussenkopjes bijdragen aan tekstbegrip doordat deze altijd gelezen worden, ook wanneer een lezer een tekst scant. Teksten vanaf een digitale bron worden daarbij op een andere manier gelezen dan teksten vanaf papier. Uit onderzoek waarbij oogbewegingen werden gemeten, blijkt dat er een dominant lezerspatroon in de vorm van een F wordt gebruikt (Nielsen, 2006). Informatie die bovenaan de tekst en aan de linkerkant staat, wordt vaker en beter scannend gelezen dan de inhoudelijke tekst in het midden of aan de rechterkant van de digitale pagina. De informatie die buiten het F-patroon ligt, wordt dikwijls helemaal niet gelezen. Wanneer tussenkopjes digitaal ontbreken, kan dit dus een negatief gevolg hebben voor tekstbegrip. Een belangrijke kanttekening is wel dat de aanwezige tussenkopjes

betekenisvol en informatief van aard moeten zijn. Uit verschillende onderzoeken blijkt namelijk dat onbelangrijke, maar interessante delen van een tekst beter worden herinnerd dan de belangrijke, maar minder interessante informatie (Spooren, Mulder & Hoeken, 1998). De tussenkopjes moeten dus geen zogenaamd 'seductive detail' zijn en de lezer afleiden van de belangrijke informatie naar de ogenschijnlijk interessantere. Hieruit kan dus opgemaakt worden dat de invloed van tussenkopjes op tekstbegrip in een digitale versie van een tekst wellicht groter is dan in een papieren versie. Teksten vanaf papier worden immers aandachtiger gelezen en de schematische weergave, de cognitieve blauwdruk van een tekst, kan gemakkelijker gemaakt worden.

Hoofdvraag en Hypothesen

Na de constatering in eerdere onderzoeken en veranderingen in het Nederlandse onderwijs, zijn de volgende onderzoeksvragen en hypothesen opgesteld:

Hoofdvraag 1: Wat is het verschil tussen het effect van het lezen van een tekst van een computerscherm en van papier op het tekstbegrip?

Subvraag 1: Wat is het verschil tussen het effect van het lezen van een tekst van een computerscherm en van papier op de waardering van de tekst?

Hypothese 1: Proefpersonen die de tekst van papier lezen, zullen hoger scoren op tekstbegrip dan proefpersonen die de tekst vanaf een computerscherm lezen.

Hypothese 1.1: Proefpersonen die de tekst van papier lezen, zullen hoger scoren op waardering van de tekst dan proefpersonen die de tekst vanaf een computerscherm lezen.

Hoofdvraag 2: Wat is het verschil tussen het effect van de aan- en afwezigheid van tussenkopjes in een tekst op het tekstbegrip?

Subvraag 2: Wat is het verschil tussen het effect van de aan- en afwezigheid van tussenkopjes in een tekst op de waardering?

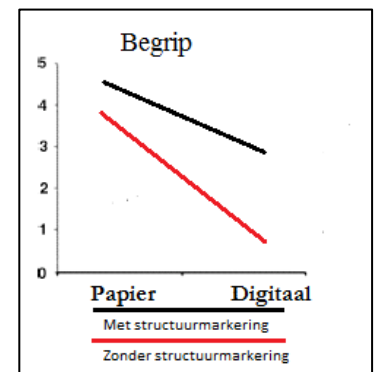
Hypothese 2: Proefpersonen die de doorlopende tekst lezen, zullen lager scoren op tekstbegrip dan proefpersonen die de door tussenkopjes gestructureerde tekst lezen.

Hypothese 2.1: Proefpersonen die de doorlopende tekst lezen, zullen lager scoren op waardering van de tekst dan proefpersonen die de door tussenkopjes gestructureerde tekst lezen.

Hypothese 3: Het verschil tussen de scores op tekstbegrip van de proefpersonen die de tekst met en zonder tussenkopjes lezen, is in de digitale conditie groter dan het verschil tussen de scores van de proefpersonen die de tekst met en zonder tussenkopjes in de papieren conditie lezen. Met andere woorden: de invloed van tussenkopjes is groter in de digitale conditie dan in de papieren conditie.

In figuur 1 is het mogelijke interactie-effect weergegeven.

Hypothese 4: Proefpersonen die bovengemiddeld scoren op de test van het situatiemodel, zullen beter scoren op de test van het tekst base niveau (over zowel hoofd- als bijzaken) dan de proefpersonen die onder gemiddeld scoren op de test van het situatiemodel.



Figuur 1: Mogelijk interactie-effect

Hypothese 4.1: Proefpersonen die bovengemiddeld scoren op de test van het situatiemodel, zullen minder goed scoren op de vragen in de test van het tekst base niveau die over de bijzaken uit de tekst gaan dan proefpersonen die onder gemiddeld scoren op de test van het situatiemodel.

Materialen

Alle proefpersonen hebben tijdens dit experiment dezelfde (bewerkte) tekst gelezen. In alle condities bevat de tekst 961 woorden. Zowel in de versie met- als zonder tussenkopjes. In alle condities beslaat de tekst twee volledige A4 pagina's en is voorzien van paginanummers. De tekst is geschreven door Heim Meijerink (2006) en wordt voor educatieve doeleinden digitaal aangeboden via www.wereldoorlog1418.nl. Deze website biedt een ruime keuze aan lange en korte geschiedenisteksten over verschillende oorlogen, waardoor het een goede bron is om een geschikte tekst te vinden. De tekst mag immers niet te moeilijk, maar ook niet te eenvoudig zijn om een plafondeffect te voorkomen. De titel van de tekst is: "De duivenpost naar Parijs in de Frans-Duitse Oorlog 1870-1871". De reden van de keuze voor dit onderwerp is de verwachting dat oorlog veel jongeren aanspreekt en interesseert, maar de

kennis over de Frans-Duitse oorlog beperkt genoeg is om geen invloed te hebben op de resultaten anders dan door de manipulatie. Het centrale thema 'duivenpost' moet een luchtige tegenhanger zijn van het zware onderwerp oorlog en het vermoeden is dat de proefpersonen weinig of geen kennis van de duivensport hebben, gezien de lage populariteit van de duivensport in Nederland. De bladspiegel van de teksten is in beide versies gelijk waardoor de overgang van pagina 1 naar pagina 2 op dezelfde plek in de tekst plaatsvindt. De tekst is in de digitale condities te vinden op www.simeonlandsman.wordpress.com. Deze neutrale en gratis website biedt ruimte aan bestanden zoals een PDF die op ieder willekeurig moment geopend kunnen worden. De website is echter niet bekend, waardoor de kans gering is dat proefpersonen de tekst voor het experiment gevonden en gezien of gelezen hebben.

Om hypothese 2 en 2.1 te toetsen, is de tekst handmatig gemanipuleerd. In de tekst zonder tussenkopjes zijn de originele tussenkopjes en de titel bovenaan de tekst weggehaald. In de tekst met tussenkopjes is de originele titel bovenaan de tekst wel aanwezig. Alle tussenkopjes zijn handmatig gemanipuleerd zodat ze een informatieve functie hebben in plaats van de originele amuserende werking. Hierdoor wordt het effect van een seductive detail ondervangen (Spooren et. al., 1998). Het gevolg is echter wel dat er dubbele informatie in de tekst met tussenkopjes komt te staan, omdat de kopjes informatie bevatten die in de daaropvolgende alinea herhaald wordt. Om een eventueel effect van herhaling op de score voor tekstbegrip te ondervangen, is in de tekst zonder tussenkopjes aan het begin van iedere alinea, die voorafgegaan wordt door een tussenkopje in de andere versie, een extra zin toegevoegd met dezelfde informatie als in de tussenkopjes. Beide versies bevatten dus dezelfde hoeveelheid informatie. In totaal telt de gestructureerde tekst vijf tussenkopjes en één kop als titel. Beide teksten tellen dertien alinea's.

Vragenlijst

Om de cognitieve afhankelijke variabele "begrip" en de sociaal psychologische afhankelijke variabele "waardering" te kunnen meten, is een vragenlijst opgesteld welke begint met een algemeen rapportcijfer met een waarde tussen de 1 en 10 en acht meerkeuzevragen over de mate en de voorkeur voor het kanaal, met betrekking tot het lezen van teksten. Daarna volgt een free recall test, waardoor globaal duidelijk wordt welke informatie de proefpersoon kan reproduceren. Ondanks dat gebleken is dat een free recall test niet altijd even exact genoeg

op het situatieniveau begrip kan meten, is dit wel een goede manier om terug te vallen op begrip dat door de proefpersonen uit de tekst geconstrueerd wordt, die niet gemeten wordt in de andere meetmethodes (Kamalski, 2007). Omdat dit experiment zich richt op de educatieve functie van een tekst, worden met behulp van de vragenlijst twee soorten begrip gemeten op basis van tekstrepresentatie volgens Kintsch: tekst base en het situatiemodel (Kintsch, 1994). Tekst base begrip zal worden getoetst door meerkeuzevragen. Hierbij is het noodzakelijk om niet alleen de hoofdzaken uit de tekst te bevragen, maar ook de bijzaken. Zo meet je de intrinsieke cognitieve belasting. Hoe groter immers de kennis over de bijzaken, hoe meer cognitieve energie is verbruikt (Van Merriënboer & Sweller, 2005). De plek waar de informatie in de tekst te vinden is om de vragen te beantwoorden is aselekt verdeeld. Dit betekent dat niet alle informatie voor iedere vraag bijvoorbeeld bovenaan een alinea, direct na een kop of helemaal onderaan een alinea wordt weergegeven. De volgorde van de vragen staat gelijk aan de volgorde waarin de informatie in de tekst zich opvolgt.

De meerkeuzevragen bestaan uit een gelijk aantal vragen over hoofd- en bijzaken uit de tekst en hebben in tegenstelling tot de 4 antwoordmogelijkheden die vaak aangeboden worden, slechts 3 antwoordmogelijkheden. Om een vraag betrouwbaarder te maken, moet je meerdere antwoordmogelijkheden voorstellen, maar de foutieve antwoordmogelijkheden moeten wel even plausibel zijn en dit is vaak lastig (Paes & ten Cate, 2009).

Een 7-punts Likertschaal wordt vervolgens gebruikt om waardering te meten. Hierop worden de scores voor attitude van de proefpersonen tegenover de tekst, het onderwerp, de begripelijkheid, de tussenkopjes en de voorkeur voor het kanaal papier of computer ingevuld.

Het situatiemodel vergt een andere aanpak omdat getoetst moet worden of de lezer verbanden kan leggen en de informatie kan relateren aan de eigen kennis. Hiervoor zijn een mentalmodel- en een sorteertaak geschikt. Volgens het artikel 'Hoe kun je het beste meten of een leerling een tekst begrijpt? Een vergelijkend onderzoek naar vier methoden' van Kamalski, Sanders, Lentz & Van den Bergh (2005), is de sorteertaak de beste methode om tekstbegrip te meten. De moeilijkheid van de in eerste instantie opgestelde abstracte sorteertaak, bleek echter een onoverkomelijk praktisch bezwaar. Tijdens de pre-test bleek dat proefpersonen de sorteertaak niet binnen de tijd of helemaal niet konden vervullen. Hierdoor is toch gekozen voor een mentalmodeltest welke een versimpelde uitvoering van

de lastigere sorteertaak is, maar waarmee eveneens begrip op het niveau van het situatiemodel gemeten kan worden.

Ieder onderdeel van de vragenlijst wordt in deze volgorde op een apart A4 vel aangeboden, zodat niet heel gemakkelijk teruggekeken kan worden naar een voorgaande taak en hieruit wellicht nuttige informatie afgeleid kan worden. De volgorde van de verschillende meetmethodes is belangrijk omdat de verwachting is dat de mentalmodeltest de grootste cognitieve inspanning zal vergen van de proefpersonen. Deze wordt dan ook als laatste aangeboden om de proefpersonen niet voortijdig te ontmoedigen of het gevoel te geven dat het te moeilijk voor ze is. De free recall test wordt bewust voorafgaand aan de meerkeuzevragen en de mentalmodeltest aangeboden om de proefpersonen niet meer informatie te geven dan ze uit zichzelf hebben onthouden. Dit zou de interne validiteit negatief kunnen beïnvloeden.

Afleidingsvragen

Tussen het lezen van de tekst en het invullen van de vragenlijst, krijgen de proefpersonen een aantal afleidingsvragen. Deze afleidingsvragen zijn eenvoudig, maar gaan bewust over een ander onderwerp – namelijk topografie – om de cognitieve inspanning van de proefpersonen te verleggen. Het doel van een educatieve tekst is om de informatie uiteindelijk naar het langetermijngeheugen in de hersenen te verplaatsen en niet verloren te laten gaan in het kortetermijn- of werkgeheugen (Harley, 2009). Omdat de educatieve functie en daarmee begrip op de lange(re) termijn wordt gemeten, is het dus noodzakelijk dat er enige tijd en afleiding tussen het lezen van de tekst en de vragenlijst zit.

Vastgestelde deadlines en de daardoor ontstane tijdsdruk hebben het niet mogelijk gemaakt een uitgebreide pre-test uit te voeren om de validiteit van de tekst en vragenlijst te toetsen. De tekst en vragenlijst zijn wel voorgelegd aan 1 persoon om de moeilijkheidsgraad te toetsen en een inschatting van de tijdsduur te kunnen maken.

Methode

Voor dit experiment is gekozen voor een 2 x 2 ontwerp waaruit vier condities voortvloeien. De proefpersonen in conditie 1 lezen de tekst zonder tussenkopjes op papier, de proefpersonen in conditie 2 lezen de tekst met tussenkopjes op papier, de proefpersonen in conditie 3 lezen de tekst zonder tussenkopjes vanaf een computerscherm en de

proefpersonen in conditie 4 lezen de tekst met tussenkopjes vanaf een computerscherm. De tekst heeft in alle condities hetzelfde lettertype als waarin deze in de originele staat digitaal werd aangeboden, namelijk: Book antiqua. Evenals de lettergrootte, deze is 12. De regelafstand is in alle condities 1,0.

Mangen et. al. (2013) geven aan dat er een verschil is in cognitieve inspanning wanneer je verandert van 'ruimte'. Een tekst eerst digitaal lezen en vervolgens op papier een vragenlijst invullen, vergt dus volgens Mangen et. al. meer cognitieve inspanning dan wanneer de proefpersonen in de papieren condities beide handelingen op papier verrichten. Desalniettemin is in alle 4 condities na het lezen van de tekst een papieren vragenlijst aan de proefpersonen voorgelegd. Hiervoor – en niet voor een digitale vragenlijst in de digitale condities – is gekozen omdat een papieren vragenlijst fungeert als tastbaar bewijs voor de onderzochte resultaten.

Proefpersonen

Aan het experiment hebben in totaal 77 leerlingen deelgenomen waarvan 41 jongens en 36 meisjes in de leeftijd van 14 tot en met 19 jaar. De proefpersonen zijn aselekt verdeeld over de condities papier zonder tussenkopjes ($N = 19$), papier met tussenkopjes ($N = 20$), beeldscherm zonder tussenkopjes ($N = 19$) en beeldscherm met tussenkopjes ($N = 18$). Allen zijn bovenbouwleerlingen op havo of vwo niveau op de middelbare school het Herman Jordan Lyceum in Zeist. Door de tijdsdruk en het tekort aan eindexamenleerlingen op het vwo op de relatief kleine middelbare school is ook gekozen voor havo- en 4^e en 5^e klas leerlingen om deel te nemen aan het onderzoek. Hierdoor wordt wel het gewenste aantal proefpersonen per conditie gehaald. Geen van de proefpersonen is beloond voor het meewerken aan het experiment. De scores op de vragen van slechts 1 proefpersoon zijn niet meegenomen in de analyses, omdat deze persoon aangaf de tekst eerder gelezen te hebben.

Instrumentatie

Voor dit experiment is gekozen voor een 2 x 2 ontwerp. De manipulatie wordt vormgegeven door de onafhankelijke variabelen kanaal (papier versus beeldscherm) en structuurmarkering (wel of geen tussenkopjes). Om het effect van de onafhankelijke variabelen te meten, hebben de proefpersonen een vragenlijst ingevuld bestaande uit een algemeen rapportcijfer op een schaal van 1 tot 10, een free recall test, meerkeuzevragen,

waarderingvragen gemeten op een 7-punts Likertschaal en een mentalmodeltest. Hieruit blijkt de score voor de cognitieve afhankelijke variabele begrip en de sociaal psychologische afhankelijke variabele waardering. Naast de 2 hoofdeffecten van kanaal (papier versus beeldscherm) en structuurmarkering (wel of geen tussenkopjes) kan een eventueel interactie-effect tussen beide gemeten worden. De mogelijke invloed van de co-variabelen leeftijd, geslacht, opleidingsniveau en opleidingsjaar zullen naast de experimentele onafhankelijke variabelen ook getoetst worden. Om hypothesen 4 en 4.1 te kunnen toetsen, zijn de meerkeuzevragen gelijk verdeeld over de hoofd- en bijzaken waarover begrip gemeten wordt. Hierdoor kunnen ze onafhankelijk van elkaar vergeleken worden met de score voor de mentalmodeltest.

Procedure

De afname van het experiment in de papieren condities vond plaats in een klaslokaal tijdens een zogenaamd begeleidingsuur. In deze uren zitten bovenbouwleerlingen uit verschillende klassen en leerjaren door elkaar. De proefpersonen zaten in examenpositie, wat betekent dat tafeltjes niet direct tegen elkaar aan stonden en er niet overlegd noch gepraat mocht worden. De afname van het experiment in de digitale condities vond plaats in hetzelfde lokaal op laptops die aangeboden werden door de school. Hierbij was het strikt verboden om op het computerscherm van de buurman- of vrouw te kijken.

De proefpersonen in de digitale condities kregen de tekst als Pdf-bestand aangeboden via www.simeonlandsman.wordpress.com en hadden de mogelijkheid om tijdens het lezen te scrollen door het document. De onderzoeksleider en de docent waren gedurende alle afnames in het lokaal aanwezig. Dit zorgde voor een rustige en geconcentreerde houding van de proefpersonen.

Proefpersonen kregen in alle condities 10 minuten de tijd om de tekst te lezen. Deze maximale tijdsduur is vooraf getest op personen die niet aan het experiment hebben deelgenomen, om er zeker van te zijn dat alle proefpersonen ruim voldoende de tijd hebben om de hele tekst te kunnen lezen. In de instructie die vooraf aan de proefpersonen werd gegeven, werd duidelijk verteld dat ze voldoende tijd zouden hebben voor het lezen van de tekst om stress door tijdsdruk of onzorgvuldig lezen tegen te gaan. Daarnaast werd uitdrukkelijk aangegeven dat het niet toegestaan was om tijdens het invullen van de vragenlijst terug te bladeren.

Na het lezen van de tekst kregen alle proefpersonen 5 meerkeuzevragen over topografie. De maximale tijd waarin deze afleidingsvragen beantwoord werden, was 5 minuten.

Daarna volgde direct het invullen van de vragenlijst. Opnieuw in examenopstelling en de proefpersonen werd uitdrukkelijk verzocht niet af te kijken. De onderzoeksleider en docent zagen hierop toe tijdens de afname. In de digitale condities waren alle beeldschermen tijdens het invullen van de vragenlijst uitgeschakeld. Alle proefpersonen kregen maximaal 10 minuten de tijd om de vragenlijst in te vullen. Ook deze tijdsduur is vooraf getoetst door een persoon die niet aan het experiment deelgenomen heeft, om er zeker van te zijn dat alle proefpersonen ruim voldoende tijd hebben om de vragenlijst in te vullen. Wanneer de proefpersonen de vragenlijst volledig ingevuld hadden, was het niet toegestaan terug te bladeren naar de voorgaande opdrachten. Alle vragenlijsten zijn met pen ingevuld.

Resultaten

Om te onderzoeken of kanaal en tussenkopjes in een tekst invloed hebben op de cognitieve afhankelijke variabele begrip en de sociaal psychologische afhankelijke variabele waardering, is voor beide onafhankelijke variabelen een onafhankelijke t-toets uitgevoerd. In tabel 1 staan de gemiddelde scores voor tekstbegrip en waardering per conditie weergegeven. De scores voor de meerkeuzevragen en de mentalmodeltest zijn samengevoegd om tot een enkele score voor tekstbegrip te komen.

Allereerst is er geen significant verschil gevonden tussen het effect van kanaal op tekstbegrip ($p = 0,520$) en eveneens geen significant verschil tussen het effect van tussenkopjes op tekstbegrip ($p = 0,127$). De scores voor de free recall test lieten ook geen significant verschil zien tussen het effect van kanaal ($p = 0,190$) en tussenkopjes ($p = 0,395$) op tekstbegrip. Hypothesen 1 en 2 kunnen daardoor verworpen worden.

Om een eventueel interactie-effect te toetsen, is een meerwegvariantieanalyse uitgevoerd. Hypothese 3 kan eveneens verworpen worden omdat er geen significant hoofdeffect ($p > 0,05$) is gevonden, noch een interactie-effect tussen kanaal en tussenkopjes voor tekstbegrip ($F(1,72) = 1,45$; $p = 0,232$).

Voor de waardering geldt opnieuw dat er zowel voor kanaal ($p = 0,747$) als voor tussenkopjes ($p = 0,363$) geen significant effect is gevonden. Dit betekent dat hypothesen 1.1 en 2.1 ook verworpen worden.

Ondanks dat, blijkt uit een gepaarde t-toets dat het lezen van een tekst van papier wel sterk wordt verkozen boven het lezen van een tekst van een beeldscherm ($p < 0,001$) en dat de proefpersonen ook meer tijd besteden aan het lezen van teksten van papier dan van een beeldscherm ($p < 0,001$).

Tabel 1: Gemiddelden (standaarddeviaties) van de scores voor begrip en waardering per test per conditie.

Maximale scores: waardering 7; rapportcijfer 10; free recall 8; meerkeuzevragen 14; hoofdzaken 7; bijzaken 7; mentalmodeltest 10; sombegrip 24; begrip zelf gerapporteerd 28.

Conditie	1 Papier Zonder TK	2 Papier Met TK	3 Beeldscherm Zonder TK	4 Beeldscherm Met TK	Totaal
N	19	20	19	18	76
Waardering	4,47 (0,97)	4,37 (1,02)	4,62 (0,71)	4,33 (1,06)	4,45 (0,93)
Waardering rapportcijfer	5,61 (1,69)	6,66 (1)	6,47 (1)	6,28 (1,36)	6,26 (1,33)
Free recall	3,42 (0,90)	3,10 (1,12)	3 (0,82)	2,94 (0,87)	3,12 (0,94)
Meerkeuzevragen	11,42 (1,71)	10,9 (2,17)	12,26 (1,52)	11 (2,14)	11,39 (1,95)
Hoofdzaken	5,53 (1,02)	5,1 (1,37)	6,11 (0,99)	5,39 (1,29)	5,53 (1,22)
Bijzaken	5,89 (1)	5,80 (1,06)	6,16 (1,21)	5,61 (1,2)	5,87 (1,11)
Mentalmodeltest	5,26 (1,85)	5,55 (2,11)	5,63 (1,86)	5,06 (1,47)	5,38 (1,83)
SomBegrip	16,86 (2,6)	16,45 (3,07)	17,89 (2,66)	16,06 (3,23)	16,78 (2,92)
Begrip zelf gerapporteerd	14,26 (3,87)	14,54 (4,36)	16,12 (3,01)	13,04 (4,88)	14,51 (4,15)

Om de invloed van tussenkopjes op het onthouden van hoofd- en bijzaken te meten, zijn onafhankelijke t-toetsen uitgevoerd. Hieruit blijkt een significant effect van tussenkopjes op het begrip van de hoofdzaken ($p = 0,037$). Zoals in tabel 1 is af te lezen, leidt de afwezigheid van tussenkopjes tot een hogere score voor begrip, gemeten voor de

hoofdzaken in de tekst. Daarnaast presteren de proefpersonen in de condities zonder tussenkopjes significant beter op de meerkeuzevragen ($p = 0,045$).

De proefpersonen hebben naast de waardering ook de mate van begrip zelf kunnen rapporteren. Uit een Pearson correlatietoets blijkt een significante ($p = <0,001$) zeer sterke positieve correlatie ($\alpha = 0,83$) tussen het zelf gerapporteerd begrip en de gemiddelde score voor waardering.

Uit de resultaten is verder gebleken dat proefpersonen die bovengemiddeld scoren op de mentalmodeltest, significant hoger scoren op de meerkeuzevragen ($p = 0,011$) dan de proefpersonen die lager dan gemiddeld scoren op de mentalmodeltest, waarmee hypothese 4 aangenomen kan worden. De groep die bovengemiddeld scoort op de mentalmodeltest, scoort voor zowel de hoofdzaken ($p = 0,027$) als de bijzaken ($p = 0,046$) significant hoger dan de groep die de mentalmodeltest lager dan gemiddeld heeft gemaakt. Hiermee moet hypothese 4.1 worden verworpen.

In tabel 2 zijn de gemiddelde scores voor de meerkeuzevragen, hoofd- en bijzaken af te lezen. De groep die bovengemiddeld scoort bevat de proefpersonen die 6 of meer van de 10 antwoorden op de mentalmodeltest juist hebben beantwoord. De groep die lager dan gemiddeld scoort, bevat de proefpersonen die 5 of minder van de 10 antwoorden op de mentalmodeltest juist hebben beantwoord.

Vervolgens is gekeken naar de correlatie tussen de afhankelijke variabelen tekstbegrip en waardering. Uit een Pearson correlatietoets blijkt een significante ($p = 0,016$), maar zwakke positieve correlatie ($\alpha = 0,28$).

Tabel 2: Gemiddelden (standaarddeviaties) van de scores voor meerkeuzevragen en hoofd- en bijzaken van boven- en onder gemiddelde scores op de mentalmodeltest

Score mentalmodeltest	Onder gemiddeld	Boven gemiddeld	Totaal
N	41	35	76
Meerkeuzevragen	10,88 (2,02)	12 (1,7)	11,39 (1,95)
Hoofdzaken	5,24 (1,24)	5,86 (1,12)	5,53 (1,22)
Bijzaken	5,63 (1,22)	6,14 (0,91)	5,87 (1,11)

Als laatste is gekeken naar eventuele alternatieve invloeden, anders dan door de manipulatie. Uit een randomisatiecheck en chikwadraattoets blijkt een ongelijke verdeling voor geslacht in de condities van kanaal. Meer mannen hebben de papieren versie van de tekst gekregen en meer vrouwen de digitale tekst ($p = 0,022$). Een chikwadraattoets voor niveau geeft eveneens een ongelijke verdeling ($p = 0,026$). In de papieren conditie hebben meer havo-scholieren de tekst zonder tussenkopjes gelezen terwijl meer vwo-scholieren de versie met tussenkopjes hebben gelezen.

Daarnaast is gekeken naar de mogelijke invloed van de co-variabelen op de scores van de afhankelijke variabelen. Uit een regressieanalyse bleek dat alleen geslacht een significant verschil voor tekstbegrip veroorzaakt. Een onafhankelijke t-toets geeft aan dat mannen significant hogere scores op de meerkeuzevragen dan vrouwen ($p = 0,014$). Wanneer de meerkeuzevragen en de mentalmodeltest samengevoegd worden tot de score voor tekstbegrip, leidt dit opnieuw tot een significant hogere score van mannen op tekstbegrip ($p = 0,027$).

Conclusie

In dit experimenteel onderzoek is getoetst of kanaalkeuze, papier of een computerbeeldscherm, invloed heeft op tekstbegrip en op de waardering van de tekst. Daarnaast is onderzocht of de aanwezigheid van tussenkopjes invloed heeft op tekstbegrip en op de waardering van de tekst. Als mogelijk interactie-effect werd de hypothese gesteld dat tussenkopjes in de beeldschermconditie een grotere invloed zouden hebben op tekstbegrip dan in de papierenconditie.

Als laatste werd in hypothesen 4 en 4.1 getoetst of proefpersonen die op de mentalmodeltest bovengemiddeld gescoord hebben, gemiddeld ook hogere scores op de meerkeuzevragen en of er een verschil zit in de score voor de bijzaken in de tekst en de score voor de mentalmodeltest.

Er kan worden geconcludeerd dat kanaalkeuze geen invloed heeft op het geconstrueerde begrip van de tekst door de lezer. De waardering voor de tekst wordt evenmin beïnvloed door de kanaalkeuze. Wel geven de proefpersonen aan het prettiger te vinden om een tekst van papier te lezen dan van een beeldscherm en dat de aanwezigheid van tussenkopjes op papier meer gewaardeerd wordt dan op een beeldscherm. Ze geven

daarbij ook aan dat er veel vaker van papier gelezen wordt dan van een digitale bron zoals een beeldscherm, tablet of e-reader.

Voor tussenkopjes geldt dezelfde conclusie als voor kanaalkeuze. Deze heeft geen invloed op tekstbegrip en waardering van de tekst. Opvallend is wel de score voor de meerkeuzevragen, welke hoger is bij de afwezigheid van tussenkopjes. Meer specifiek geldt hetzelfde voor de score voor de hoofdzaken in de tekst. Deze werden beter onthouden wanneer de tekst niet door tussenkopjes gestructureerd was.

Samenvattend hebben tussenkopjes een negatieve invloed op het onthouden van tekst base informatie. Voor begrip geconstrueerd op het niveau van het situatiemodel zijn kanaal en tussenkopjes niet van invloed. Wat wel uit de resultaten blijkt, is dat leerlingen die bovengemiddeld begrip geconstrueerd hebben op het niveau van het situatiemodel, ook beter de tekst base informatie kunnen onthouden. Dit betekent dat hoe beter een lezer in staat is volgens het situatiemodel een tekst te begrijpen, des te meer informatie over zowel hoofd- als bijzaken in een tekst begrepen en onthouden worden. Voorkennis en het vermogen om een persoonlijke mentale representatie van informatie uit een tekst te maken, dragen dus bij aan algeheel tekstbegrip.

Ter afsluiting kan door een zwakke positieve correlatie voorzichtig gesteld worden dat een tekst die hoog gewaardeerd wordt, die leerlingen interessant en leuk vinden, beter begrepen wordt. Informatie uit een tekst die met plezier wordt gelezen, wordt beter onthouden. Een kanttekening hierbij is wel de zeer sterke positieve correlatie tussen het zelf gerapporteerde begrip en de waardering. Uit het onderzoek is gebleken dat wanneer een leerling zelf aangeeft een tekst goed te begrijpen, hij of zij de tekst ook leuker en interessanter vindt. Hiermee is nog niet gezegd dat een leerling de tekst ook daadwerkelijk beter begrijpt als hij of zij deze meer waardeert.

Discussie

Slechts één hypothese die voorafgaand aan het experiment is opgesteld, kan aangenomen worden. De overige hypothesen moeten met de resultaten van dit onderzoek verworpen worden. De getrokken conclusies in dit onderzoek komen niet allemaal overeen met de resultaten van eerder uitgevoerde onderzoeken over hetzelfde onderwerp. Zo vonden Mangen et. al. (2013) bijvoorbeeld wel een significant verschil voor tekstbegrip door kanaalkeuze bij middelbare scholieren en Wästlund et. al., (2005) concludeerden dat

proefpersonen in de video display terminal conditie slechter presteerden dan in de papieren conditie.

Een eerste mogelijke verklaring voor het uitblijven van significante hoofdeffecten kan de verdeling van de proefpersonen over de condities zijn. Hoewel de proefpersonen aselekt over de condities zijn verdeeld, blijkt uit een randomisatiecheck en chikwadraattoets dat in de conditie met tussenkopjes veel meer mannen de papieren versie van de tekst hebben gekregen en veel meer vrouwen de digitale tekst. We konden concluderen dat mannen significant beter scoren op tekstbegrip waardoor een ongelijke verdeling van geslacht over de condities de resultaten mogelijk hebben beïnvloed. Een tweede chikwadraattoets voor niveau geeft eveneens een ongelijke verdeling. In de papieren conditie hebben meer havo-scholieren de tekst zonder tussenkopjes gelezen terwijl veel meer vwo-scholieren de versie met tussenkopjes hebben gelezen. Een ongelijke verdeling op basis van niveau kan leiden tot een ongewenste invloed op de resultaten. Daarbij komt dat een steekproef met slechts 76 proefpersonen wellicht een validiteitsbedreiging vormt. Om de validiteit te vergroten, zou het onderzoek opnieuw onder een grotere populatie kunnen worden afgenomen, met een gelijke verdeling op basis van demografische variabelen.

Opvallend is verder dat de bijzaken die in de meerkeuzevragen werden getoetst, gemiddeld beter werden onthouden dan de hoofdzaken, zoals in tabel 1 te zien is. Een betrouwbaarheidsanalyse van de bevroegde hoofd- en bijzaken geeft echter aan dat de vragen over de hoofdzaken betrouwbaarder zijn ($\alpha = 0,35$) dan de vragen over de bijzaken ($\alpha = 0,27$). Maar bij de hoofdzaken zou de betrouwbaarheid aanzienlijk kunnen stijgen ($\alpha = 0,50$) bij het uitsluiten van de vraag: 'Waarom werden de duiven zo dicht mogelijk bij Parijs losgelaten?' Onder de noemer hoofdzaak werd dus wellicht een bijzaak uit de tekst geschaard.

Een andere mogelijke verklaring voor het uitblijven van significante hoofdeffecten is het op papier aanbieden van de vragenlijst in de digitale condities. Mangen et. al. (2013) stellen dat het een zwaardere cognitieve belasting is wanneer je van 'ruimte' verandert. Een tekst eerst digitaal lezen en vervolgens op papier een vragenlijst invullen, vergt dus meer cognitieve inspanning dan wanneer de proefpersonen in de papieren condities beide handelingen op papier verrichten dan wel in de digitale conditie beide handelingen digitaal. Dit zou negatieve gevolgen kunnen hebben voor de scores van de proefpersonen in de digitale condities.

Daarnaast is het aanbieden van de free recall test voorafgaand aan de meerkeuzevragen en de mentalmodeltest een risico. Deze volgorde kan tot gevolg hebben dat de free recall test als oefening voor het geconstrueerde begrip fungeert en daarmee de score op de meerkeuzevragen en de mentalmodeltest positief beïnvloedt. Wanneer kennis uit het werkgeheugen namelijk getraind wordt, kan dit leiden tot overdracht aan het langetermijngeheugen, waardoor informatie beter en langer onthouden wordt (Harley, 2009).

Het belangrijkste materiaal van dit experiment, is de tekst. Deze is gemanipuleerd door tussenkopjes toe te voegen en weg te laten. In de versie zonder tussenkopjes is een extra zin toegevoegd om de informatie die in de tussenkopjes wordt weergegeven ook in de versie zonder tussenkopjes terug te laten komen. Hierdoor ontstaat er geen verschil tussen de teksten met en zonder tussenkopjes in de hoeveelheid informatie die ze bevatten. In het onderzoek van Dooren et. al. (2012) wordt deze stap echter niet uitgevoerd en blijkt er wel een faciliterend effect van tussenkopjes voor tekstbegrip. Hieruit kan wellicht geconcludeerd worden dat tussenkopjes informatieve inhoud bevatten die in de lopende tekst niet voorkomt en dus leidt tot beter begrip. Dit kan verklaren waarom er in dit onderzoek geen significante invloed van tussenkopjes is gevonden.

De gekozen groep proefpersonen kan ook van invloed zijn op de resultaten. In dit onderzoek is het experiment bij een specifieke groep afgenomen; namelijk middelbare scholieren. Deze jongens en meisjes waren tussen de 14 en 19 jaar oud, wat betekent dat het volgens Marc Prensky (2001) zogenaamde 'digital natives' zijn, het tegenovergestelde van de oudere 'digital immigrants'. Deze leerlingen zijn opgegroeid in de digitale cultuur. Beeldschermen hebben altijd onderdeel van hun leven uitgemaakt en ze zijn dus getraind in het verwerken van informatie vanaf een digitale bron. Het moderne onderwijs is echter nog niet of zelden aangepast aan de digitale cultuur, waardoor veel lesstof uit studieboeken van papier wordt aangeboden. Het maakt deze leerlingen tot experts in het verwerken van informatie van zowel een digitale als een papieren bron.

Implicaties en suggesties voor vervolgonderzoek

Dit onderzoek levert een bijdrage aan de kennis die op dit moment voorhanden is over de invloed van kanaal en tussenkopjes op tekstbegrip. Hoe groter deze kennis, des te doeltreffender kan er gegeneraliseerd worden.

Een belangrijk punt is de doelgroep die getoetst wordt. Het maatschappelijk debat over de integratie van digitale media in het onderwijs, zorgt voor een directe relevantie voor leerlingen van alle niveaus. Vervolgonderzoek kan zich richten op verschillende leeftijdsgroepen, opleidingsniveaus en verschillende educatieve leervormen zoals het Montessori- en het Vrijeschoolonderwijs. Daarnaast kan specifiek gefocust worden op eindexamenteksten, of AVI-niveaus.

Er kan ook gekozen worden voor een andersoortige manipulatie door teksten te gebruiken met andere functies dan een educatieve. Instructie- of amuserende teksten hebben mogelijk een andere invloed op tekstbegrip wanneer deze via een digitale bron aangeboden worden. De manier waarop tekstbegrip getoetst wordt, kan ook gewijzigd worden: geen mentalmodeltest, maar bijvoorbeeld de lastigere sorteertaak geeft mogelijk andere resultaten.

De manier waarop structuurmarkeringen vormgegeven worden, loopt eveneens sterk uiteen. In dit experiment is gekozen voor tussenkopjes, maar in vervolgonderzoek kan gekeken worden naar de invloed van bijvoorbeeld opsommingen, signaalwoorden, gekleurde of vetgedrukte- en gecursiveerde woorden op tekstbegrip.

Als laatste wil ik graag terugkomen op het zwakke verband tussen waardering en begrip. Het kan interessant zijn om dit verband nader te onderzoeken. Mocht het zo zijn dat waardering in vele gevallen positief correleert met begrip en dat deze mate van begrip waardevol en belangrijk blijkt te zijn, moet men dan niet proberen alle teksten te voorzien van enige vorm van amusement?

Vermelde literatuur

- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Davis, B. H., & Brewer, J. (1997). *Electronic discourse: Linguistic individuals in virtual space*. Suny Press.
- Derksen, J. (2013) '*Steve Jobsschool? Ze leren het ook nooit in het onderwijs*'. Geraadpleegd op 24-11-2014 via: <http://www.volkskrant.nl/dossier-onderwijs/vrijwel-hele-kamer-ziet-ipadscholen-wel-zitten~a3454795/>
- Dooren, W. V., Bergh, H. V. D., & Evers-Vermeul, J. (2012). Leesbare teksten? Over de invloed van structuurmarkeringen op het tekstbegrip en de tekstwaardering van zwakke en sterke lezers. *Levende Talen Tijdschrift*, 13(4), 31-38.
- Glenberg, A. M., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and language*, 26(1), 69-83.
- Harley, T. A. (2009). *Talking the talk: Language, psychology and science*. Psychology Press.
- [Jansen](#), G. & Engel, R. (2014) *De 'Steve Jobs'-school heeft een jaar ervaring*. Geraadpleegd op 24-11-2014 via: <http://cult.thepostonline.nl/2014/08/29/de-steve-jobs-school-heeft-een-jaar-ervaring/>
- Kamalski, J., Sanders, T., & Bergh, H. V. D. (2005). Hoe kun je het beste meten of een leerling een tekst begrijpt? Een vergelijkend onderzoek naar vier methoden. *Levende Talen Tijdschrift*, 6(4), 3-9.
- Kamalski, J. M. H. (2007). Coherence marking, comprehension and persuasion. On the processing and representation of discourse (Vol. 158). LOT.
- Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49(4), 294.

- Mangen, A., Walgermo, B. R., & Brønneck, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61-68.
- Meijerink, H. (2006). Postduiven, helden in de Eerste Wereldoorlog. Geraadpleegd op 17-11-2014 via: <http://www.wereldoorlog1418.nl/duiven/>
- Merrienboer van, J. J., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational psychology review*, 17(2), 147-177.
- Mills, C. B., & Weldon, L. J. (1987). Reading text from computer screens. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 19(4), 329-357.
- Mudde, T. (2013) *Vrijwel hele Kamer ziet iPadscholen wel zitten*. Geraadpleegd op 24-11-2014 via: <http://www.volkskrant.nl/dossier-onderwijs/vrijwel-hele-kamer-ziet-ipadscholen-wel-zitten~a3454795/>
- Nielsen, J. (1997). How users read on the web. *Jakob Nielsen's Alertbox*.
- Nielsen, J. (2006). F-shaped pattern for reading web content. *Alertbox: Current Issues in Web Usability*
- Paes, E. C., & ten Cate, O. (2009). Meerkeuzevragen met drie, vier of vijf alternatieven: wat is beter?. *Tijdschrift voor Medisch Onderwijs*, 28(3), 124-129.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Schrauwen, L., Janssen, D., de Winter, P., Vogels, T., & Jacobs, M. (2014). Tussen koppen kiezen. *Tijdschrift voor Taalbeheersing*, 36(2), 169-196.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, 4(4), 295-312.

- Wästlund, E., Reinikka, H., Norlander, T., & Archer, T. (2005). Effects of VDT and paper presentation on consumption and production of information: Psychological and physiological factors. *Computers in human behavior*, 21(2), 377-394.
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological bulletin*, 123(2), 162.

Geraadpleegde bronnen

College voor toetsen en examens. Geraadpleegd op 24-11-2014 via:

https://www.hetcvte.nl/item/digitale_examens_vo

Bijlage

- 1. Tekst zonder tussenkopjes**
- 2. Tekst met tussenkopjes**
- 3. Vragenlijst**
- 4. Antwoordmodel free recall**
- 5. Antwoordmodel mentalmodeltest**
- 6. Antwoordmodel meerkeuzevragen + hoofd- en bijzaken aangeduid**
- 7. Afleidingsvragen**
- 8. Informatie experiment voor proefpersoon**
- 9. Informatie experiment proefpersonen digitale conditie zoals in wordpress weergegeven**

1. Tekst zonder tussenkopjes.

Tijdens de Frans-Duitse Oorlog van 1870-1871 werden postduiven ingezet om de inwoners van Parijs van post te voorzien. De Duitse troepen hadden delen van Frankrijk bezet en gedurende vijf maanden was Parijs totaal van de buitenwereld afgesloten. De Pruisische legers hadden de stad omsingeld en potdicht afgesloten. Een uiterst spannende situatie waarin de Parijzenaars gelukkig stand hielden en de Duitsers zich uiteindelijk moesten terugtrekken. Tijdens dat beleg van Parijs zijn berichten van de buitenwereld door postduiven binnengevlogen. Dat waren dus duiven uit Parijs. Maar: als de stad omsingeld was, hoe kreeg je die duiven dan de stad uit? Met luchtballonnen!

Zal de ballon echter hoog genoeg vliegen? Het is september 1870. We bevinden ons op het plein Saint-Pierre midden in de belegerde stad Parijs. De menigte staat op afstand, de ballon is al gevuld met gas en trekt ongeduldig aan zijn touwen. In de gondel bevinden zich twee personen: de ballonvaarder en een Parijse duivenhouder. Ze hebben 100 kilo post bij zich en 8 postduiven in een mand. De menigte houdt de adem in als ze ballast over boord zetten en juicht uit volle borst als vervolgens het gevaarte langzaam opstijgt. De gammele ballon komt hoog boven de belegerde stad en drijft langzaam westwaarts.

De Duitse kanonnen vuren van verschillende kanten, maar tevergeefs: de ballon blijft hoog genoeg. De ballonvaarders drijven voort over de vijandelijke linies en zien ver onder zich het door de oorlog geteisterde land.

Twee uur later zijn ze de bezette gebieden voorbij en maken ze een geslaagde landing. Ze laten direct één duif los met het bericht voor de achterblijvers dat ze veilig geland zijn. En met de overige duiven en de post reizen ze per trein naar Tours, waar de tijdelijke Franse regering zetelt.

Toen alle verbindingen waren afgesneden – het spoor, de Seine, ook de telefoonkabel – was de ballonvaart de enige mogelijkheid om contact te onderhouden met de buitenwereld en met de regering in Tours. En dat lukte aardig.

In totaal vertrokken er in die maanden 66 ballonnen met 102 inzittenden en een half miljoen brieven uit Parijs. Ze namen een kleine 400 postduiven mee. De ballonnen werden gemaakt in omgebouwde spoorwegstations. Van die 66 ballonnen maakten

er 58 een landing in veilig gebied. Sommige dreven wel ver af. Zo kwam er een in Zuid-Limburg terecht en zelfs een in Noorwegen. Dat ze zo ver uit de koers raakten kwam omdat ze in het nachtelijk duister moesten vliegen. En dat was weer nodig omdat de Duitsers een nieuw, draaibaar anti-ballonkanon in gebruik hadden genomen.

Er waren natuurlijk niet zo veel ballonnen in voorraad in Parijs. Daarom werden ijlings enkele spoorwegstations omgebouwd tot ballonfabrieken. Hier werkten honderden naaisters en arbeiders aan een nieuwe voorraad ballonnen. Ze deden twaalf dagen over de productie van een ballon, die werd uitgerust met een tenen mand, een duivenkooi, een barometer om de hoogte te bepalen plus een kompas en een thermometer.

In 1870 was de postduivensport vanuit België nog niet doorgedrongen in heel Frankrijk. Wel in het noorden van Frankrijk, Lille, Roubaix, etc. In Parijs was er toch al een postduivenvereniging, genaamd "L'Espérance" (De Hoop), waarin men voornamelijk duiven hield die afkomstig waren uit het noorden.

Verschillende leden van die club speelden een hoofdrol bij de duivenpost die toen werd ingesteld. Ze vlogen zelf als verzorger mee. Direct toen Parijs belegerd werd, vatten zij het plan op om hun duiven buiten Parijs te brengen, zodat deze voor berichten vanuit de buitenwereld zouden kunnen zorgen. Zo verzamelden zij 108 duiven bij station Montparnasse, met de bedoeling ze met de trein buiten Parijs te brengen. Er moesten echter eerst nog wat formaliteiten worden vervuld, maar, toen dat geregeld was, was het te laat: de Duitsers hadden de spoorweg intussen afgesloten.

Daarop stelden de duivenhouders voor hun duiven dan maar per luchtballon de stad uit te brengen, waarbij ze aanboden zelf als verzorgers mee te reizen. Aldus geschiedde: de ene na de andere duivenmelker reisde met een luchtballon mee over de vijandelijke linies. Moedig dus.

De duiven werden vanaf verschillende plekken gelost. Nadat de ballon in veilig gebied was geland, bracht men de duiven dus eerst naar Tours, waar een delegatie van de Franse regering tijdelijk gevestigd was. Later moest de regering uitwijken naar Bordeaux, toen bracht men de duiven naar Poitiers.

Na de nodige verzorging werden de duiven per trein zo ver mogelijk in de richting van Parijs vervoerd, daar voorzien van berichten, om vervolgens te worden gelost. Aanvankelijk kon dat nog in de regio Orleans (ongeveer 100 kilometer van Parijs), later in de regio Tours (ongeveer 200 kilometer van Parijs). Op die manier werden in totaal 302 duiven gelost waarvan er slechts 59 met hun berichten in Parijs aankwamen.

Een vreemd laag rendement, dat in de loop van de maanden ook nog steeds verder afnam. Van de 60 duiven die het laatst werden gelost, bereikten slechts drie hun hok in Parijs! Hoe kan dat? De wintermaanden eisten hun tol en waarschijnlijk waren de duiven niet of nauwelijks getraind. De sport stond nog echt in de kinderschoenen. De duivenhouders legden zich vooral toe op het kweken van de goede soort. Daartoe werden jonge duiven uit België en Noord-Frankrijk gehaald. Wedvluchten vonden toen nog slechts incidenteel plaats en onder oorlogsdreiging al helemaal niet.

Bovendien werkte het seizoen tegen. Het beleg van Parijs duurde van september 1870 tot februari 1871. De laatste maanden was het echt winter met sneeuwstormen en al. Waarschijnlijk hebben de Parijse duivenhouders eerst hun meest geschikte duiven meegegeven en later de minder ervaren dieren. Enkele teruggekeerde duiven zijn voor een tweede en derde maal met de ballon meegegeven. Eén daarvan was van de voorzitter van de vereniging, een zekere Cassiers, die zelf ook met de ballon was meegevaren. Deze duif is later opgezet en staat in het Post Museum in Parijs.

2. Tekst met tussenkopjes.

De duivenpost naar Parijs in de Frans-Duitse Oorlog 1870-1871

Tijdens de Frans-Duitse Oorlog van 1870-1871 werden postduiven ingezet om de inwoners van Parijs van post te voorzien. De Duitse troepen hadden delen van Frankrijk bezet en gedurende vijf maanden was Parijs totaal van de buitenwereld afgesloten. De Pruisische legers hadden de stad omsingeld en potdicht afgesloten. Een uiterst spannende situatie waarin de Parijzenaars gelukkig stand hielden en de Duitsers zich uiteindelijk moesten terugtrekken. Tijdens dat beleg van Parijs zijn berichten van de buitenwereld door postduiven binnengevlogen. Dat waren dus duiven uit Parijs. Maar: als de stad omsingeld was, hoe kreeg je die duiven dan de stad uit? Met luchtballonnen!

Zal de ballon hoog genoeg vliegen?

September 1870. We bevinden ons op het plein Saint-Pierre midden in de belegerde stad Parijs. De menigte staat op afstand, de ballon is al gevuld met gas en trekt ongeduldig aan zijn touwen. In de gondel bevinden zich twee personen: de ballonvaarder en een Parijse duivenhouder.

Ze hebben 100 kilo post bij zich en 8 postduiven in een mand. De menigte houdt de adem in als ze ballast over boord zetten en juicht uit volle borst als vervolgens het gevaarte langzaam opstijgt. De gammele ballon komt hoog boven de belegerde stad en drijft langzaam westwaarts.

De Duitse kanonnen vuren van verschillende kanten, maar tevergeefs: de ballon blijft hoog genoeg. De ballonvaarders drijven voort over de vijandelijke linies en zien ver onder zich het door de oorlog geteisterde land.

Twee uur later zijn ze de bezette gebieden voorbij en maken ze een geslaagde landing. Ze laten direct één duif los met het bericht voor de achterblijvers dat ze veilig geland zijn. En met de overige duiven en de post reizen ze per trein naar Tours, waar de tijdelijke Franse regering zetelt.

Spoorwegstations worden omgebouwd tot ballonfabrieken

Toen alle verbindingen waren afgesneden – het spoor, de Seine, ook de telefoonkabel – was de ballonvaart de enige mogelijkheid om contact te onderhouden met de buitenwereld en met de regering in Tours. En dat lukte aardig.

In totaal vertrokken er in die maanden 66 ballonnen met 102 inzittenden en een half miljoen brieven uit Parijs. Ze namen een kleine 400 postduiven mee. Van die 66

ballonnen maakten er 58 een landing in veilig gebied. Sommige dreven wel ver af. Zo kwam er een in Zuid-Limburg terecht en zelfs een in Noorwegen. Dat ze zo ver uit de koers raakten kwam omdat ze in het nachtelijk duister moesten vliegen. En dat was weer nodig omdat de Duitsers een nieuw, draaibaar anti-ballonkanon in gebruik hadden genomen.

Er waren natuurlijk niet zo veel ballonnen in voorraad in Parijs. Daarom werden ijlings enkele spoorwegstations omgebouwd tot ballonfabrieken. Hier werkten honderden naaisters en arbeiders aan een nieuwe voorraad ballonnen. Ze deden twaalf dagen over de productie van een ballon, die werd uitgerust met een tenen mand, een duivenkooi, een barometer om de hoogte te bepalen plus een kompas en een thermometer.

Duivenhouders vliegen zelf mee

In 1870 was de postduivensport vanuit België nog niet doorgedrongen in heel Frankrijk. Wel in het noorden van Frankrijk, Lille, Roubaix, etc. In Parijs was er toch al een postduivenvereniging, genaamd "L'Espérance" (De Hoop), waarin men voornamelijk duiven hield die afkomstig waren uit het noorden.

Verschillende leden van die club speelden een hoofdrol bij de duivenpost die toen werd ingesteld. Direct toen Parijs belegerd werd, vatten zij het plan op om hun duiven buiten Parijs te brengen, zodat deze voor berichten vanuit de buitenwereld zouden kunnen zorgen. Zo verzamelden zij 108 duiven bij station Montparnasse, met de bedoeling ze met de trein buiten Parijs te brengen. Er moesten echter eerst nog wat formaliteiten worden vervuld, maar, toen dat geregeld was, was het te laat: de Duitsers hadden de spoorweg intussen afgesloten.

Daarop stelden de duivenhouders voor hun duiven dan maar per luchtballon de stad uit te brengen, waarbij ze aanboden zelf als verzorgers mee te reizen. Aldus geschiedde: de ene na de andere duivenmelker reisde met een luchtballon mee over de vijandelijke linies. Moedig dus.

De duiven vliegen soms 200 kilometer

Nadat de ballon in veilig gebied was geland, bracht men de duiven dus eerst naar Tours, waar een delegatie van de Franse regering tijdelijk gevestigd was. Later moest de regering uitwijken naar Bordeaux, toen bracht men de duiven naar Poitiers.

Na de nodige verzorging werden de duiven per trein zo ver mogelijk in de richting van Parijs vervoerd, daar voorzien van berichten, om vervolgens te worden gelost. Aanvankelijk kon dat nog in de regio Orleans (ongeveer 100 kilometer van Parijs), later in de regio Tours (ongeveer 200 kilometer van Parijs). Op die manier werden in totaal 302 duiven gelost waarvan er slechts 59 met hun berichten in Parijs aankwamen.

De wintermaanden eisen hun tol

Een vreemd laag rendement, dat in de loop van de maanden ook nog steeds verder afnam. Van de 60 duiven die het laatst werden gelost, bereikten slechts drie hun hok in Parijs! Hoe kan dat? Waarschijnlijk waren de duiven niet of nauwelijks getraind. De sport stond nog echt in de kinderschoenen. De duivenhouders legden zich vooral toe op het kweken van de goede soort. Daartoe werden jonge duiven uit België en Noord-Frankrijk gehaald. Wedvluchten vonden toen nog slechts incidenteel plaats

en onder oorlogsdreiging al helemaal niet. Bovendien werkte het seizoen tegen. Het beleg van Parijs duurde van september 1870 tot februari 1871. De laatste maanden was het echt winter met sneeuwstormen en al. Waarschijnlijk hebben de Parijse duivenhouders eerst hun meest geschikte duiven meegegeven en later de minder ervaren dieren. Enkele teruggekeerde duiven zijn voor een tweede en derde maal met de ballon meegegeven. Eén daarvan was van de voorzitter van de vereniging, een zekere Cassiers, die zelf ook met de ballon was meegevaren. Deze duif is later opgezet en staat in het Post Museum in Parijs.

3. Vragenlijst onderzoek Universiteit Utrecht

Vragenlijst onderzoek Universiteit Utrecht

Naam:

Leeftijd

Geslacht:

Klas (4^e, 5^e of 6^e):

Niveau (Havo of Vwo):

Wat was je eindcijfer voor Nederlands vorig jaar?

.....

Heb je de tekst eerder gelezen?

Ja / nee

Geef de tekst een rapportcijfer van 1 tot 10

.....

Beantwoord onderstaande vragen door een getal van 1 tot en met 7 te omcirkelen

Ik lees langere teksten (>½ A4) bij voorkeur:

- van papier (krant, boek, etc.)

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

- van beeldscherm (computer, laptop)

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

- op een tablet (Ipad, etc.)

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

- op een e-reader (Kindle, etc.)

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

Hoe vaak lees je langere teksten (> ½ A4):

- van papier (krant, boek, etc.)

bijna nooit 1 2 3 4 5 6 7 bijna altijd

- van beeldscherm (computer, laptop)

bijna nooit 1 2 3 4 5 6 7 bijna altijd

- van tablet (Ipad, etc.)

bijna nooit 1 2 3 4 5 6 7 bijna altijd

- van e-reader (Kindle, etc.)

bijna nooit 1 2 3 4 5 6 7 bijna altijd

Schrijf in maximaal 10 regels wat je hebt onthouden over de inhoud van de tekst:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Beantwoord onderstaande vragen door een getal van 1 tot en met 7 te omcirkelen

Ik vond de tekst	moeilijk	1 2 3 4 5 6 7	makkelijk
Ik vond de tekst	onbegrijpelijk	1 2 3 4 5 6 7	begrijpelijk
Ik vond de tekst	oninteressant	1 2 3 4 5 6 7	interessant
Ik vond de tekst	saai	1 2 3 4 5 6 7	boeiend
Ik vond de tekst	wijdlopijg	1 2 3 4 5 6 7	to-the-point
Ik vond de tekst	rommelig	1 2 3 4 5 6 7	overzichtelijk
Ik vond de tekst	vaag	1 2 3 4 5 6 7	concreet

De schrijver van het stuk lijkt mij **ondeskundig** 1 2 3 4 5 6 7 **deskundig**

De schrijver van het stuk lijkt mij **onbetrouwbaar** 1 2 3 4 5 6 7 **betrouwbaar**

Ik kon de grote lijn in de tekst goed volgen

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

Ik raakte af en toe de draad kwijt

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

Ik kon mijn aandacht er goed bij houden

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

Mijn gedachten dwaalden vaak af

helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 7 helemaal mee eens

Beantwoord onderstaande meerkeuzevragen door het juiste antwoord te omcirkelen

1. Frankrijk was in oorlog met:
 - A. België
 - B. Duitsland
 - C. Spanje

2. Het beleg van Parijs duurde:
 - A. 1 jaar
 - B. 2 jaar
 - C. 3 jaar

3. Hoeveel kilo post had de eerste ballon bij zich?
 - A. 50 kilo
 - B. 100 kilo
 - C. 200 kilo

4. Waarom waren de ballonnen veilig voor de kanonnen van de vijand in bezet gebied?
 - A. Ze vlogen hoog genoeg
 - B. Ze vlogen 's nachts
 - C. Ze maakten geen geluid

5. Waarom raakten sommige ballonnen uit koers?
 - A. Ze hadden geen kompas aan boord
 - B. Ze wisten niet waar de wind vandaan kwam
 - C. Ze konden alleen 's nachts vliegen

6. Wat voor gebouwen werden omgebouwd tot fabrieken voor de productie van ballonnen?
 - A. Hotels
 - B. Stations
 - C. Boerderijen

7. Wat voor soort wapen had de vijand in gebruik genomen?
 - A. Een draaibaar anti-ballonkanon
 - B. Een draaibaar anti-ballongeweer
 - C. Een draaibare anti-ballonraket

8. De Parijzenaren moesten contact houden met de Franse regering in:
- A. Nice
 - B. Lille
 - C. Tours
9. De postduivenvereniging in Parijs die een hoofdrol speelde in de tekst, heette:
- A. De Hoop
 - B. Het geluk
 - C. De vrijheid
10. Waarom bereikten van de laatste 60 duiven slechts 3 Parijs?
- A. Ze waren vermoeid
 - B. Het was erg slecht weer
 - C. Ze hadden geen water onderweg
11. De voorzitter van de Parijse duivenvereniging is:
- A. Zelf ballonvaarder
 - B. Meegevlogen in een ballon met zijn eigen duif
 - C. Tegen het inzetten van duiven voor postbezorging over vijandelijk gebied
12. Naar welke plaats moest de Franse regering uitwijken?
- A. Bordeaux
 - B. Chamonix
 - C. Marseille
13. Waarom werden de duiven zo dicht mogelijk bij Parijs losgelaten?
- A. Anders herkennen ze het gebied niet meer
 - B. Dan hoeven ze minder ver te vliegen
 - C. Dan horen ze de lokroep van hun verzorger
14. In welk museum in Parijs is een beroemde postduif opgezet?
- A. Het museum van volkenkunde
 - B. Het zoölogisch museum Parijs
 - C. Het post museum Parijs

Noteer de cijfers van onderstaande begrippen in het blok achter de juiste oorzaak. De oorzaken staan al aangegeven in het eerste blok.

1. Naaisters werden ingezet in ballonfabrieken
2. Er was geen contact tussen de Franse regering en Parijs
3. Ballonnen en duiven werden ingezet
4. Duiven vliegen terug naar hun thuis
5. Een beroemde duif heeft ter nagedachtenis een plekje gekregen in een museum in Parijs
6. Post van buiten Parijs bereikte de stad niet
7. Duivenhouders besloten per ballon Parijs uit te komen
8. Weinig duiven bereikten hun thuisbestemming Parijs
9. Er kwamen steeds minder duiven aan op hun thuisbestemming Parijs
10. De duiven werden per trein zo dicht mogelijk bij Parijs gebracht

Het luchtruim was vrij toegankelijk



De duiven waren niet getraind om post te vervoeren



De duiven moesten zo kort mogelijk vliegen



Er was een tekort aan ballonnen



Duivenhouders stelden eerst hun beste duiven ter beschikking



Parijs was omsingeld



De vijand had de spoorwegen afgesloten



Het inzetten van postduiven via luchtballonnen was een creatief idee



Duivenhouders brachten hun duiven buiten Parijs



Frankrijk werd bezet door de vijand



4. Antwoordmodel free recall

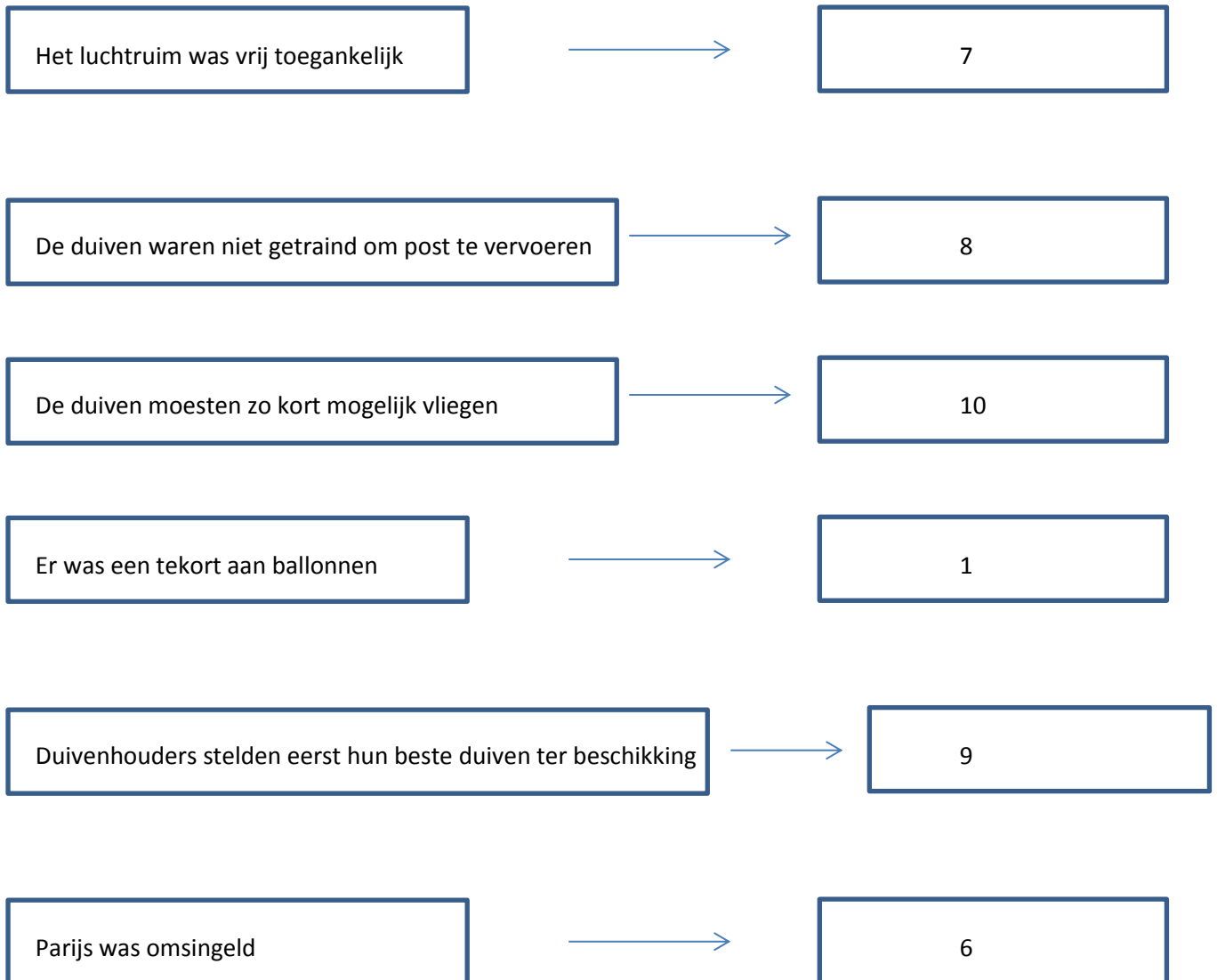
Onderstaande begrippen leveren 1 punt op:

- Oorlog Frankrijk en Duitsland
- Duiven ingezet om post van buiten Parijs in te voeren
- Luchtballonnen vervoerden de duiven
- Duivenvereniging De Hoop leverde duiven
- Vlogen hoog genoeg dus veilig voor vijandelijk vuur
- Franse regering zat in Tours en later in Bordeaux
- Het was erg slecht weer dus weinig duiven kwamen aan
- Een duif is opgezet ter nagedachtenis

5. Antwoordmodel mentalmodeltest

Noteer de cijfers van onderstaande begrippen in het blok achter de juiste oorzaak. De oorzaken staan al aangegeven in het eerste blok.

1. Naaisters werden ingezet in ballonfabrieken
2. Er was geen contact tussen de Franse regering en Parijs
3. Ballonnen en duiven werden ingezet
4. Duiven vliegen terug naar hun thuis
5. Een beroemde duif heeft ter nagedachtenis een plekje gekregen in een museum in Parijs
6. Post van buiten Parijs bereikte de stad niet
7. Duivenhouders besloten per ballon Parijs uit te komen
8. Weinig duiven bereikten hun thuisbestemming Parijs
9. Er kwamen steeds minder duiven aan op hun thuisbestemming Parijs
10. De duiven werden per trein zo dicht mogelijk bij Parijs gebracht



De vijand had de spoorwegen afgesloten → 3

Het inzetten van postduiven via luchtballonnen was een creatief idee → 5

Duivenhouders brachten hun duiven buiten Parijs → 4

Frankrijk werd bezet door de vijand → 2

6. Antwoordmodel meerkeuzevragen + hoofd- en bijzaken aangeduid

1. (H) Frankrijk was in oorlog met:
 - A. België
 - B. Duitsland
 - C. Spanje
2. (H) Het beleg van Parijs duurde:
 - A. 1 jaar
 - B. 2 jaar
 - C. 3 jaar
3. (B) Hoeveel kilo post had de eerste ballon bij zich?
 - A. 50 kilo
 - B. 100 kilo
 - C. 200 kilo
4. (H) Waarom waren de ballonnen veilig voor de kanonnen van de vijand in bezet gebied?
 - A. Ze vlogen hoog genoeg
 - B. Ze vlogen 's nachts
 - C. Ze maakten geen geluid

5. (B) Waarom raakten sommige ballonnen uit koers?
- A. Ze hadden geen kompas aan boord
 - B. Ze wisten niet waar de wind vandaan kwam
 - C. Ze konden alleen 's nachts vliegen
6. (H) Wat voor gebouwen werden omgebouwd tot fabrieken voor de productie van ballonnen?
- A. Hotels
 - B. Stations
 - C. Boerderijen
7. (B) Wat voor soort wapen had de vijand in gebruik genomen?
- A. Een draaibaar anti-ballonkanon
 - B. Een draaibaar anti-ballongeweer
 - C. Een draaibare anti-ballonraket
8. (B) De Parijzenaren moesten contact houden met de Franse regering in:
- A. Nice
 - B. Lille
 - C. Tours
9. (H) De postduivenvereniging in Parijs die een hoofdrol speelde in de tekst, heette:
- A. De Hoop
 - B. Het geluk
 - C. De vrijheid
10. (H) Waarom bereikten van de laatste 60 duiven slechts 3 Parijs?
- A. Ze waren vermoeid
 - B. Het was erg slecht weer
 - C. Ze hadden geen water onderweg
11. (B) De voorzitter van de Parijse duivenvereniging is:
- A. Zelf ballonvaarder
 - B. Meegevlogen in een ballon met zijn eigen duif
 - C. Tegen het inzetten van duiven voor postbezorging over vijandelijk gebied
12. (B) Naar welke plaats moest de Franse regering uitwijken?
- A. Bordeaux
 - B. Chamonix
 - C. Marseille

13. (H) Waarom werden de duiven zo dicht mogelijk bij Parijs losgelaten?

- A. Anders herkennen ze het gebied niet meer
- B. Dan hoeven ze minder ver te vliegen
- C. Dan horen ze de lokroep van hun verzorger

14. (B) In welk museum in Parijs is een beroemde postduif opgezet?

- A. Het museum van volkenkunde
- B. Het zoölogisch museum Parijs
- C. Het post museum Parijs

7. Afleidingsvragen topografie

1. Wat is de hoofdstad van Zuid-Afrika?
2. Wat is de naam van het meest Westelijke land van Europa?
3. Hoe heet de rivier die door Rotterdam stroomt?
4. Noem 4 Nederlandse plaatsen die met een 'A' beginnen.
5. Wat is de hoofdstad van Argentinië?

8. Informatie experiment proefpersonen



Beste leerling,

Voor je ligt een tekst voor een onderzoek van de Universiteit Utrecht. Je leest eerst deze tekst en daarna vul je 2 vragenlijsten in. Je hebt 10 minuten de tijd om de tekst te lezen. Dit is ruim voldoende dus je hoeft niet te haasten. Na het lezen van de tekst wordt deze opgehaald. Tijdens het invullen van de vragenlijsten mag je de tekst niet meer bekijken. Voor het invullen van de vragenlijst heb je ook 10 minuten de tijd. Dit is opnieuw ruim voldoende dus denk goed na over de antwoorden en zorg dat je altijd iets invult! Beantwoord de vragen met pen en niet met potlood. Afkijken en overleg is niet toegestaan.

We gaan vertrouwelijk met alle data om, dus je gegevens (zoals je naam) worden niet gedeeld met derden.

Veel succes!

S.H.P. Landsman

9. Informatie experiment proefpersonen digitale conditie zoals in wordpress weergegeven



Beste leerling,

Je gaat zo deelnemen aan een onderzoek van de Universiteit Utrecht. Ga in de internetbrowser naar: www.simeonlandsman.wordpress.com. Je leest eerst de tekst die je vindt door links in het menu op 'conditie 3' of 'conditie 4' te klikken. Welke van de 2 je kiest, wordt door de onderzoeksleider aangegeven dus luister daar goed naar.

Daarna vul je 2 vragenlijsten op papier in. Je hebt 10 minuten de tijd om de tekst te lezen. Dit is ruim voldoende dus je hoeft niet te haasten. Na het lezen van de tekst, schakel je het scherm van de laptop of computer uit. Tijdens het invullen van de vragenlijsten mag je de tekst niet meer bekijken. Voor het invullen van de vragenlijst heb je ook 10 minuten de tijd. Dit is opnieuw ruim voldoende dus denk goed na over de antwoorden en zorg dat je altijd iets invult! Beantwoord de vragen met pen en niet met potlood. Afkijken en overleg is niet toegestaan.

We gaan vertrouwelijk met alle data om, dus je gegevens (zoals je naam) worden niet gedeeld met derden.

Veel succes!

S.H.P. Landsman