

Instructies voor het Aanleren van Computervaardigheden
en het Effect van Schakelen tussen Traditionele en
Nieuwe methoden

UNIVERSITEIT TWENTE.

Instructies voor het Aanleren van Computervaardigheden en het Effect van Schakelen tussen Traditionele en Nieuwe methoden

Jan Willem Foppen, februari 2013

Faculteit Gedragwetenschappen, afdeling: Instructietechnologie

Eerste begeleider: Dr. Hans van der Meij

Tweede begeleider: Dr. Jan van der Meij

Enschede

MANAGEMENTSAMENVATTING

Door de vele ontwikkelingen die de computerindustrie en het internet de afgelopen jaren hebben doorgemaakt, is er steeds meer interesse naar digitaal lesmateriaal. In deze studie zijn instructievideo's ontworpen voor softwaregebruik (Word). De video's zijn gebaseerd op richtlijnen uit onderzoek naar handleidingen (minimalisme en 4-Componenten model) en de ontwerprichtlijnen van Plaisant en Shneiderman (2005). In de video conditie kregen de leerlingen een inleiding via instructie video's, over wat er geleerd ging worden (conceptuele informatie) en de directe instructie via een handleiding, over hoe zij het moesten uitvoeren (procedurele informatie). In de handleiding conditie werd de inleiding gegeven via een handleiding en de directe instructie via instructie video's.

In totaal hebben 56 leerlingen uit de groepen 7 en 8 van het basisonderwijs deelgenomen aan het experiment. De resultaten geven aan dat er in beide condities een significant leereffect is. De video conditie heeft een klein, niet significant, hoger leereffect dan de handleiding conditie. Toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op kennisretentie en of het verkregen leereffect over tijd stand houdt. Voor de generaliseerbaarheid van dit onderzoek kan er ook gekeken worden naar of het gevonden effect ook op andere basisscholen in Nederland aanwezig is.

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENTSAMENVATTING	3
INHOUDSOPGAVE	4
VOORWOORD.....	5
H.1 INTRODUCTIE	6
H.2 THEORETISCH KADER	6
Model-leren	7
User control	7
Angstreductie.....	8
Schakelen	8
Onderzoeksvraag	9
H.3 METHODE.....	10
Respondenten	10
Ontwerprichtlijnen.....	10
Instrumenten.....	14
Voorkennistest (te vinden in bijlage A).....	14
Training	15
Natest (te vinden in bijlage C).....	20
Procedure.....	20
H.4 ANALYSE & RESULTATEN.....	22
Voormeting.....	22
Nameting	22
H.5 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN.....	23
REFERENTIES.....	24
BIJLAGEN	27

VOORWOORD

Het document dat voor u ligt is het eindresultaat van mijn afstuderen aan de Universiteit Twente te Enschede voor de bachelor route Psychologie. Het is tezamen met de presentatie de laatste stap naar een, naar ik hoop, positieve afsluiting van dit traject.

Allereerst gaat mijn dank uit naar mijn begeleiders; dr. Hans van der Meij en dr. Jan van der Meij. Zij waren tot ongekende mate geduldig met mij en de wijze waarop ik dit traject heb doorlopen. Gedurende het onderzoek zijn er geregeld gaten gevallen in het contact, door mijn toedoen, echter zij waren altijd meer dan bereid om mij, tijdens deze leerzame tocht door het academische onderwijs, te ondersteunen.

Daarnaast gaat mijn dank uit naar Martine Rijpkema, waarmee ik dit project ben gestart en zonder haar inzet en punctualiteit zou het een heel ander verhaal zijn geworden ten aanzien van het resultaat van het project.

Als laatste wil ik mijn vriendin, Carolien Boersma, bedanken voor haar engelengeduld. Ik kan mij indenken dat het niet altijd eenvoudig is geweest om met iemand samen te leven die met van alles en nog wat bezig is, behalve het afronden van zijn studie, zoals het starten van een eigen onderneming en andere niet educatie gerelateerde zaken. De laatste loodjes van ondersteuning en aansporing zijn vooral op haar conto toe te schrijven.

Het had allemaal anders kunnen lopen, maar dat heeft het niet gedaan. Uiteindelijk ben ik blij met de persoonlijke ontwikkeling die ik heb gerealiseerd en de realisatie dat onderzoek echt wel leuk en interessant is, wanneer je er maar je schouders onder zet!

Jan Willem Foppen – februari 2013

H.1 INTRODUCTIE

Het hedendaagse onderwijs laat zich meer en meer kenmerken door het gebruik van digitaal lesmateriaal (Smeets & Wester, 2009). De wereldwijde technologische vooruitgang heeft zich bovenal ook in Nederland gemanifesteerd, waar haar weerslag inmiddels binnen de algehele onderwijssector in toenemende mate aftrek vindt. Het aanleren van computervaardigheden is daarvoor belangrijk. Om dit leren te stimuleren kan er gebruik gemaakt worden van zogenaamde ‘recorded demonstrations’. Dit zijn instructie video’s die demonstreren hoe een interface gebruikt kan worden (Plaisant & Shneiderman, 2005). Binnen deze studie wordt onderzocht welke manier van schakelen, tussen instructie video’s en papieren handleiding, de meest effectieve methode is.

H.2 THEORETISCH KADER

Binnen de wetenschap wordt al geruime tijd onderzoek verricht naar de positieve effecten van instructie video’s. Uiteenlopende studies zetten het belang hiervan uiteen in verhouding tot meer traditionele middelen, zoals papieren zelfstudie en klassikale informatieverschaffing (Wetzel, Radtke & Stern, 1994; Shyu & Brown, 1995; Simon & Werner, 1996; Todd et al., 1998; Schwan & Riempp, 2004; Hartmann, 2006; Donkor, 2010; Rijpkema, 2011). Donkor’s (2010) onderzoek richtte zich op de effectiviteit van video instructie ten opzichte van een papieren handleiding. De prestaties van de deelnemers op de prestatietest en de uitvoeringstest stonden hierbij centraal. De uitkomsten stellen dat video instructies in het onderwijs pedagogisch beter zijn voor het aanleren van praktische vaardigheden, dan bijvoorbeeld een papieren handleiding. Tot ongeveer eenzelfde conclusie kwam Hartmann in 2006. Hij onderzocht wat beter zou werken bij het aanleren van procedurele vaardigheden, een instructie video of een aantal statische afbeeldingen. De resultaten wijzen naar een voordeel van instructie video ten opzichte van de statische afbeeldingen. Rijpkema (2011) voerde een onderzoek uit naar de verschillen van leereffect tussen video instructie en papieren handleiding. Zij verkreeg een vergelijkbaar resultaat als Donkor (2010). De leerlingen die video instructie kregen behaalden hogere leerresultaten.

Deze hogere leereffecten vinden volgens de auteurs haar oorsprong in het interactieve karakter van de gehanteerde video’s in tegenstelling tot de statische handleidingen (Hartmann, 2006). Afzonderlijk noemen verschillende auteurs bijkomende voordelen van instructie video’s, zoals schaalbaarheid en logistieke voordelen (Plaisant & Shneiderman, 2005). Toegankelijkheid wordt door verschillende auteurs eveneens genoemd als een voordeel van

video instructies over papieren handleidingen. Video kan eenvoudig toegankelijk worden gemaakt via het internet (Plaisant & Shneiderman, 2005).

Echter is er in de literatuur ook te vinden dat instructie video's geen hoger leereffect tot resultaat hebben (ChanLin, 2001; Lowe, 1999; Schnotz, Boeckheler & Grzondziel, 1999). Uit het onderzoek van Chanlin (2001) bleek bijvoorbeeld dat video-animaties geen hoger leereffect hadden. Dit was volgens Chanlin (2001) veroorzaakt door de mate van voorkennis, die in zijn studie bepalend was voor het feit dat tekst, plaatjes of animaties het hoogste leereffect voor de desbetreffende respondent opleverde.

Model-leren

Tooth (2000) en Brooks (2005) zien positieve effecten aan video instructie vanwege haar mogelijkheid tot het demonstreren van (specifieke) handelingen. Hierbij illustreren de handelingen de daadwerkelijke bedoelingen en zijn de participanten eenvoudiger in staat om model-leren toe te passen. Tooth (2000) onderzocht specifiek de verschillen in effectiviteit op basis van een papieren handleiding versus een video instructie. De studie trachtte de educatieve effectiviteit van 'video-based' leermiddelen ten opzichte van de traditionele 'print-based' leermiddelen voor het lange afstandsonderwijs te meten. Een experimenteel design werd gebruikt en de deelnemers werden willekeurig toegewezen aan twee behandelgroepen: Gebruikers van video-based leermiddelen of gebruikers van print-based educatieve materialen. De resultaten gaven aan dat de twee educatieve materialen pedagogisch gelijkwaardig zijn in termen van verworven theoretische kennis. De praktische verworven vaardigheden waren echter significant hoger bij gebruikers van de video-based educatieve materialen (Tooth, 2000).

User control

Een volgend voordeel betreft de manipuleerbaarheid van video instructies. Deze kunnen namelijk worden aangepast aan de individuele cognitieve vaardigheden van de deelnemer (Schwan & Riempp, 2004). In tegenstelling tot statische video's, kunnen gebruikers de vorm en inhoud van interactieve dynamische visualisaties aanpassen aan hun individuele cognitieve vaardigheden en behoeften. Op voorwaarde dat de interactieve kenmerken zorgen voor intuïtief gebruik, en dit zonder cognitieve belasting, zullen interactieve video's naar verwachting leiden tot efficiëntere vormen van leren. Schwan en Riempp (2004) onderzochten deze ideeën in een experimentele studie, waar aan de deelnemers werd geleerd om vier nautische knopen van verschillende complexiteit te binden door te kijken naar ofwel een interactieve ofwel een niet-interactieve video. De resultaten laten zien dat in de

interactieve toestand, de deelnemers de interactieve kenmerken, zoals stoppen, afspelen, omkeren of veranderen van de snelheid afwisselen om het tempo van de video demonstratie aan te passen, veelvuldig gebruiken. Deze interactiviteit biedt voordeel ten opzichte van de niet-interactieve video, echter is deze wel tijdrovender. Zoals al eerder gesteld is het feit dat instructie video's interactief zijn een belangrijke voorwaarde om deze te verkiezen boven meer traditionele methoden (Hampton, 2002). De effectiviteit is echter wel afhankelijk van de mate waarin de deelnemers op interactieve wijze deelnemen. Zo claimen Cherret, Wills, Price, Maynard & Dror in 2009 dat het gebruik van video's een stap vooruit is, maar passief observeren van een video cognitief gezien niet boeiend en uitdagend is, en daarom het leren niet zo effectief is als het zou kunnen zijn. Merkt, Weigand, Heier en Schwan (2011) onderstrepen deze zienswijze. In hun studie naar de effectiviteit van interactieve video's en geïllustreerde leerboeken bij Duitse middelbare scholieren bleek dat de mate van interactiviteit bepalend is voor de geïdentificeerde effectverschillen. De auteurs claimen onder meer dat de effectiviteit van interactieve video, tenminste vergelijkbaar met die van print, waarschijnlijk te wijten is aan de mogelijkheden die zelfregulerende informatieverwerking heeft. Er werd aangetoond dat de interactieve kenmerken van video spontaan werden gebruikt. Functies waardoor micro-niveau activiteiten werden gestimuleerd, zoals het stoppen van de video of browsen, gunstiger bleken te zijn voor de informatieverwerking, dan functies waarmee macro-niveau activiteiten werden aangesproken, zoals een verwijzing naar een inhoudsopgave of een index.

Angstreductie

Instructie video's kunnen ook fungeren als een manier om de angst voor onbekende software weg te nemen bij kijkers (Brooks, 2005). In 2005 stelt Brooks dat het elimineren van angst bij de kijker voor onbekende software een mogelijke meerwaarde is. Ook stelt de auteur dat "video een verfrissend alternatief is voor tekst voor gebruikers die angst hebben voor het leren van nieuwe software".

Schakelen

Het hanteren van een papieren handleiding vergt een cognitieve schakeling tussen enerzijds de instructie en anderzijds het computerprogramma. Deze aandacht verschuiving gaat ten koste van het uiteindelijke leereffect (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011). Atlas, Comett, Lane & Napier (1997) zeiden eerder al dat het verwijderen van gevarieerde aandacht, bijvoorbeeld tussen een papieren instructie en een computerprogramma, een positief effect heeft op de leerresultaten.

Narration (gesproken ondersteuning) zorgt ervoor dat een hoge cognitieve belasting bij video instructie wordt tegengegaan. In de theorie van Mayer (2001) wordt uitgegaan van het ‘dual channeling proces’. Dit houdt in dat de mens twee aparte systemen heeft voor het verwerken van visuele en auditieve informatie. Volgens deze theorie zorgt een video met narration dan ook voor minder hoge cognitieve belasting dan bij een video met tekst die gelezen moet worden op het scherm.

Ayres en Sweller (2009) zetten uiteen dat het split-attention principe stelt dat het bij het ontwerpen van instructie, waaronder multimedia instructie, belangrijk is om formats te voorkomen waarbij leerlingen hun aandacht moeten verdelen over verschillende informatiebronnen, waarbij elke bron van informatie essentieel is voor het begrijpen van het materiaal. In plaats daarvan moeten materialen zo worden ontworpen, zodat verschillende bronnen van informatie hetzelfde zijn en het derhalve niet nodig is voor de leerlingen om geestelijke integratie toe te passen op het materiaal. Door het verwijderen van de noodzaak om meerdere bronnen van informatie mentaal te integreren wordt het externe werkgeheugen minder belast. Hierdoor komen er mentale middelen vrij voor het daadwerkelijke leren.

Wanneer er toch een keuze wordt gemaakt voor het gelijktijdige gebruik van verschillende media tijdens de instructie op een school, welke samenstelling van conceptuele en procedurele informatie kan men dan het beste kiezen.

Onderzoeksvraag

De laatste conclusie is de basis voor dit onderzoek. Op basis van deze bewering komen we tot de volgende onderzoeksvraag:

“Welke manier van schakelen, tussen instructie video en papieren handleiding, is het meest effectief voor het aanleren van computervaardigheden bij kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?”

H.3 METHODE

Respondenten

De respondenten in de studie zijn leerlingen uit de groepen 7 en 8 van het basisonderwijs te Deventer. In totaal hebben 57 leerlingen van de OBS Kolmenscate school te Deventer deelgenomen aan het experiment. De respondenten zijn verdeeld over twee condities. Eén respondent heeft wegens ziekte de natest niet gemaakt en is weggelaten uit de analyse en de resultaten. Dit resulteert in een verdeling van 28 respondenten per conditie.

Ontwerprichtlijnen

Omdat er weinig bekend is over de ontwerprichtlijnen voor video's, is er gekeken naar de richtlijnen voor handleidingen. Binnen de minimalistische benadering worden voor het ontwerpen van een effectieve handleiding de volgende principes beschreven (Carroll, 1998):

1. Kies een actiegerichte benadering;
2. Bevestig de tool in het taakdomein;
3. Ondersteun fout herkenning en herstel;
4. Ondersteun het lezen om te doen, studeren en lokaliseren.

Hieronder volgt een uitleg per principe zoals in het boek van Carroll (1998) staat beschreven. Het eerste principe stelt dat de gebruiker na de uitleg direct aan de slag moet kunnen. Het tweede principe betekent dat de gebruiker een instructie activiteit moet worden aangeboden om de taak onder de knie te krijgen. Het derde principe houdt in dat wanneer handelingen vatbaar zijn voor fouten er informatie verschaft moet worden om deze fouten te voorkomen en te herstellen. Het laatste principe betreft de manier waarop mensen gewend zijn een handleiding te gebruiken. Sommige mensen gaan heen en weer in de handleiding. Door hen alleen het noodzakelijke voorwerk te tonen, vergroten auteurs de kans dat de handleiding op deze manier gebruikt wordt (lezen om te studeren). Een andere groep leest willekeurige stukken uit de handleiding. Om snel dingen te kunnen vinden, zou de handleiding uit modules moeten bestaan, zodat hoofdstukken en paragrafen op zichzelf staande stukken tekst zijn. Voorgaande handelingen moeten hierbij duidelijk aangegeven worden (lezen om te lokaliseren). Een derde groep gebruikt de handleiding alleen wanneer zij er zelf echt niet uit komen (lezen om te doen). Voor deze groep is het snel kunnen vinden van verschillende onderdelen belangrijk. Een duidelijke inhoudsopgave draagt hieraan bij.

In hun publicatie omtrent richtlijnen voor het ontwikkelen van video instructies geven Plaisant & Shneiderman (2005) een tiental aanwijzingen voor het produceren van succesvol video instructie materiaal (zie Tabel 1). Daarnaast heeft Van der Meij (2000) gekeken naar

richtlijnen voor handleidingen gericht op software-gebruik. Deze studie wijst uit dat bij handleidingen beter het totale beeld getoond kan worden, dan een ingezoomd deel van het beeld. Ook maakt een twee kolommen lay-out, waarbij de instructies links en de bijbehorende afbeeldingen rechts naast elkaar geplaatst zijn, een handleiding effectiever (Van der Meij, 2000). Wat betreft de grootte van de afbeeldingen wordt er aangeraden om ingezoomde schermafbeeldingen allemaal eenzelfde mate van verkleining te geven tussen 50 tot 75 procent (Horton, 1991).

1. Verschaf procedurele of instructionele informatie eerder dan conceptuele informatie
2. Houd de segmenten kort
3. Zorg ervoor dat taken duidelijk en simpel zijn
4. Coördineer demonstraties met tekst-documentatie
5. Gebruik narration
6. Geef gebruikers het idee dat ze naar de echte interface kijken
7. Gebruik markering om aandacht te richten
8. Zorg voor gebruikerscontrole
9. Houd de videobestanden klein
10. Streef naar universele bruikbaarheid

Tabel 1. Richtlijnen voor het ontwerpen van effectieve instructievideo's (Plaisant & Shneiderman, 2005)

Richtlijn 7 wordt hieronder als voorbeeld verder toegelicht in de termen van Plaisant en Shneiderman (2005). Van deze richtlijn wordt een definitie, een aantal argumenten voor deze richtlijn en een valkuil genoemd. “Markering gebruiken om aandacht te richten”:

Definitie: Het markeren of omcirkelen van objecten en gebieden waar een actie zich afspeelt en het toevoegen van geluidseffecten, zoals muisklikken

Argumenten: Door middel van arcering kan de aandacht van de kijker worden gericht op het gebied waar de actie wordt uitgevoerd. Het geluid van muisklikken kan zorgen voor een beter begrip van de actie. Het verduidelijkt de interacties tussen de interface en het input device.

Valkuilen: Vermijd markeringen die verward kunnen worden met delen van de interface.

Van der Meij en Gellevij hebben in 2004 onderzocht wat de richtlijnen zijn voor instructie voor het leren van procedures. Deze richtlijnen zijn gericht op het schrijven van handleidingen, maar aangezien in deze studie instructie voor procedures wordt ontworpen, hetzij middels instructie video's, zijn deze richtlijnen ook relevant in deze studie.

Aan de hand van de studie van Van der Meij en Gellevij (2004) is het 4-Componenten model opgesteld wat een theoretisch raamwerk vormt voor procedures, wat bestaat uit de volgende componenten:

1. doelinformatie: een eindsituatie die de gebruiker probeert te realiseren;
2. voorwaarden: condities waaraan voldaan moet zijn zodat de gebruiker een taak kan uitvoeren;
3. actie- reactie patroon: gebruikers verrichten handelingen in het systeem en het systeem geeft hier reacties op;
4. ongewenste staten: om ongewenste staten te voorkomen of op te lossen draagt het model een leidraad aan om waarschuwingen en/of informatie in het systeem te verwerken.

Voor het ontwerpen van de instructievideo's wordt de indeling van de handleiding, als leidraad gebruikt. De training is ontworpen aan de hand van het minimalisme en het 4-Componenten model. In Tabel 2 staat beschreven hoe het 4-Componenten model in de training is verwerkt.

<i>Systeemstaten</i>	<i>In de handleiding</i>
<i>Doelinformatie</i>	Het doel staat aan het begin van ieder hoofdstuk en paragraaf: de titel is de doelbeschrijving, daaronder staat de doelomschrijving.
<i>Voorwaarden</i>	Als voorwaarde wordt in elke paragraaf als eerste stap genoemd welk document geopend hoort te zijn.
<i>Actie-reactie patroon</i>	Wanneer de gebruiker de instructie heeft gekregen om een handeling uit te voeren, staat in sommige gevallen in de handleiding de reactie vanuit het systeem hierop beschreven. In andere gevallen is het aan de gebruiker zelf om te kijken wat er gebeurt.
<i>Ongewenste staten</i>	Door middel van een uitroepteken wordt zo nu en dan bij acties, die foutgevoelig zijn voor nieuwe gebruikers, aangegeven dat er een verrassende situatie kan ontstaan.

Tabel 2. Manier waarop het 4-Componenten model terug te vinden is in de handleiding.

De informatie in de training kan opgedeeld worden in twee onderdelen, namelijk:

1. Conceptuele informatie;
2. Procedurele informatie;

Aan het begin van ieder hoofdstuk wordt conceptuele informatie gegeven, zoals de betekenis van bepaalde termen. Ook wordt een opmaakprobleem getoond met een begin- en eindsituatie om het doel duidelijk te maken (zie Figuur 1). Vervolgens wordt er in elke paragraaf de procedurele informatie gegeven via de stapsgewijze instructie van de handelingen om van de begin- naar de eindsituatie te komen. Hierbij worden duidelijke en volledige instructies gegeven, waarbij de gebruiker voor het eerst de betreffende handelingen kan uitvoeren.

1. De kantlijnen aanpassen voor de hele tekst

De kantlijn is de ruimte tussen de randen van je pagina en de tekst. Je gebruikt kantlijnen om:

- de hele tekst netjes op papier te presenteren
- ruimte voor gaatjes te maken, zodat je blaadjes in een mapje passen



Het probleem: Soms begin je met een tekst die teveel naar links en rechts staat.



De oplossing: Je krijgt een betere kantlijn door links en rechts meer witruimte te maken.

Figuur 1. Hoofdstuk 1 uit de handleiding waarin de begin- en eindsituatie wordt getoond.

De training is opgedeeld in drie hoofdstukken die onderverdeeld zijn in paragrafen. In de training wordt aan het begin van een hoofdstuk het doel en middel duidelijk gemaakt, ook worden de begin- en eindsituatie getoond (zie Figuur 1). Dit is gebaseerd op de componenten ‘doelinformatie’, ‘voorwaarden’ en ‘actie-reactie patroon’ uit het 4-Componenten model.

Instrumenten

Voorkennistest (te vinden in bijlage A)

De voorkennistest toetst in hoeverre de leerling voorkennis heeft van de uit te voeren taken binnen het programma Microsoft® Word en tevens wordt een aantal vragen gesteld die ingaan op de relevantie en de eigen effectiviteit van de leerling.

De leerlingen krijgen in de voorkennistest steeds een opmaakprobleem te zien, gelijk aan de problemen die zij zullen ervaren tijdens de training. De vragen die bij ieder probleem gesteld worden, staan in Tabel 3 met daarbij de variabele die getoetst wordt. Bij de eerste twee vragen kan de leerling op een Likert-schaal van 1 tot en met 7 aangeven of hij/zij nooit (=1) tot altijd (=7) dit probleem heeft en bij de derde vraag of hij/zij denkt het probleem heel slecht (=1) tot heel goed (=7) te kunnen oplossen.

Vragen	Anwoordmogelijkheden: punten variërend van:	Variabele die getoetst wordt
Heb jij dit probleem ook wel eens?	Nooit (=1) tot erg vaak (=7)	Frequentie
Hoe vaak heb jij dit probleem?	Nooit (=1) tot erg vaak (=7)	Relevantie
Hoe goed denk je dit probleem op te kunnen lossen?	Heel slecht (=1) tot heel goed (=7)	Eigen effectiviteitswaarde
Opdracht om het opmaakprobleem in Word op te lossen.	0 (= geen poging/onjuiste verandering) tot 1 punt (goed eindresultaat en methode)	Succes

Tabel 3. Vragen van de voormeting.

Bij de vierde vraag dienen de leerlingen het opmaakprobleem in een Worddocument op te lossen, op basis hiervan wordt de voorkennis vastgesteld. Voor het onderdeel kantlijnen zijn 2 items, voor inspringen zijn er 5 items. Per item wordt de score als volgt berekend:

- 0 punten: er is geen poging ondernomen/de oplossing is onjuist;
- 0 punten: het eindresultaat ziet er goed uit, maar de verkeerde methode is gebruikt;
- 1 punt: zowel het eindresultaat als de methode zijn correct.

De maximumscore op de voorkennistest is daardoor 7 punten.

Training

De handleidingen (te vinden in Bijlage B) zijn gemaakt om leerlingen in het basisonderwijs opmaakmogelijkheden in Word bij te brengen. Zij krijgen deze handelingen zo onder de knie en dit is waardevol voor het vervaardigen van werkstukken binnen hun onderwijs. De handleiding die gebruikt is voor beide condities is dezelfde die gebruikt is bij een eerder onderzoek (Meij, van der, 2008). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat deze handleiding een hoog leereffect bewerkstelligt bij leerlingen uit de bovenbouw van het basisonderwijs. De handleiding is oorspronkelijk bedoeld als een geheel voor het aanleren van computervaardigheden, zoals ook gebruikt in het onderzoek van Rijpkema (2011).

De training bestaat uit drie hoofdstukken met als onderwerpen: het aanpassen van de kantlijnen van een tekst, het inspringen van tekstdelen (zoals alinea's, citaten en opsommingen) en het maken van een automatische inhoudsopgave. In beide condities wordt dezelfde indeling gehanteerd. Er wordt eerst op een pagina uitleg gegeven over de te behandelen stof (bijvoorbeeld: wat is een citaat?) en de te gebruiken delen van de software (conceptuele informatie). Vervolgens zijn er de directe instructies om tot het resultaat te komen (procedurele informatie). In de conditie video bieden we de conceptuele informatie aan via video instructie, de procedurele informatie via een handleiding en vice versa in de conditie handleiding. In Tabel 4 wordt de verdeling weergegeven:

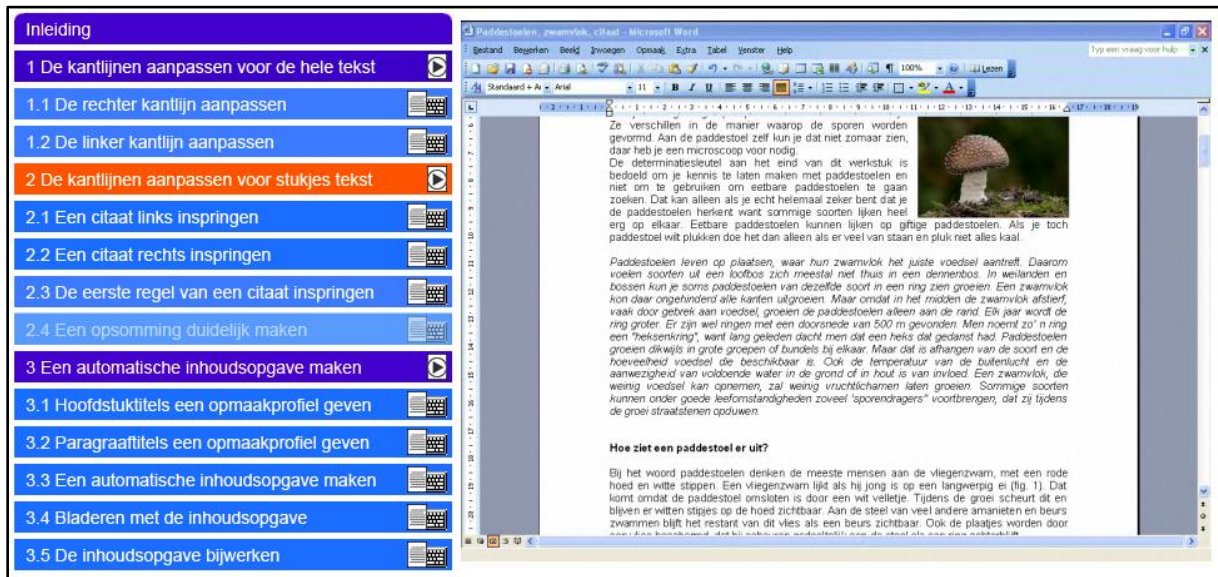
	<i>Conceptuele informatie</i>	<i>Procedurele informatie</i>
Conditie video	Video	Handleiding
Conditie handleiding	Handleiding	Video

Tabel 4. Opzet van de condities ten opzichte van conceptuele en procedurele informatie .

Conceptuele informatie

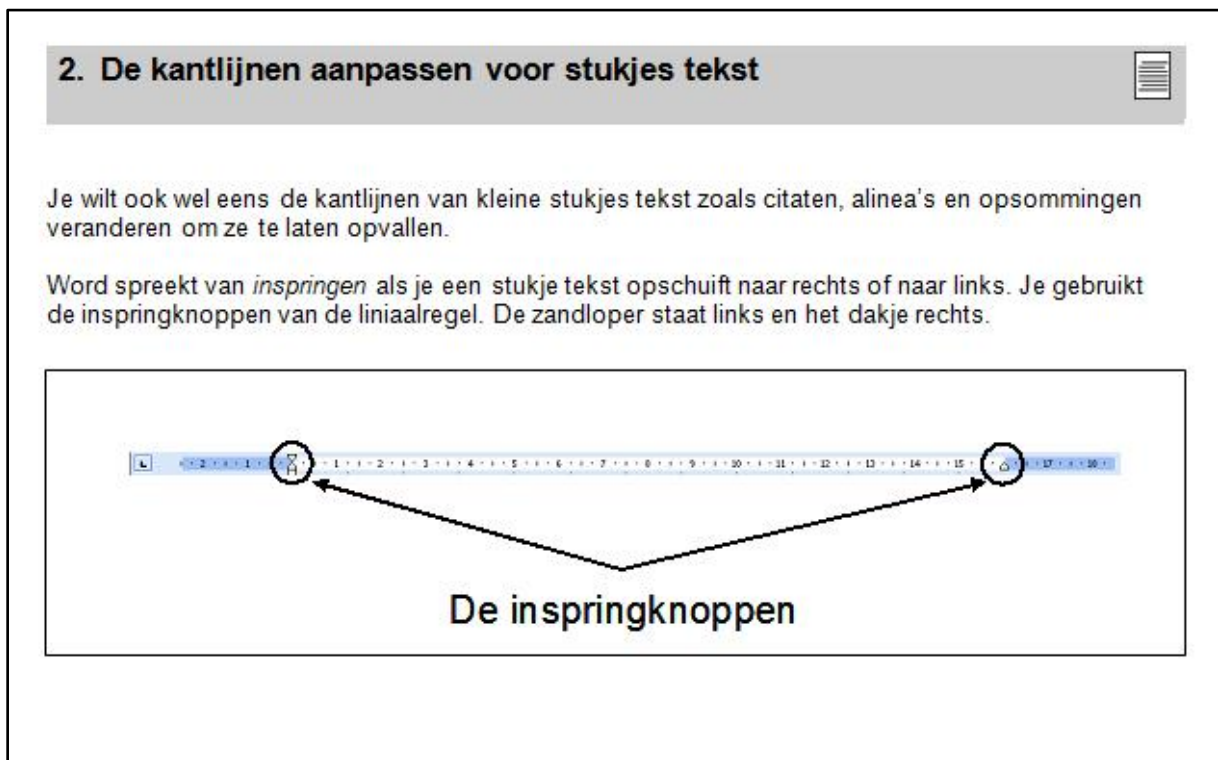
De training heeft in beide condities dezelfde indeling en behandelen per hoofdstuk en paragraaf dezelfde handelingen binnen Word. De conceptuele informatie wordt uitgelegd in de inleidende hoofdstukken. De procedurele informatie komt aan bod in de paragrafen. De video's staan op een website, waarop een inhoudsopgave en een videoscherm zichtbaar zijn (zie Figuur 2). De inhoudsopgave komt overeen met de inhoudsopgave uit de handleiding en is permanent zichtbaar op de site. De donkerblauwe kleuren geven de hoofdstukken aan, de lichtblauwe kleuren de paragrafen en de oranje kleur geeft aan welke video momenteel geopend is. Door op een hoofdstuk of paragraaf in de inhoudsopgave te klikken, verschijnt er rechts van de inhoudsopgave de bijbehorende instructievideo of een melding om te schakelen

naar de handleiding. Het is mogelijk om geheel willekeurig de video's te bekijken en de volgorde staat dan ook niet vast.



Figuur 2. Afbeelding van een hoofdstuk op de website die conceptuele informatie uitlegt.

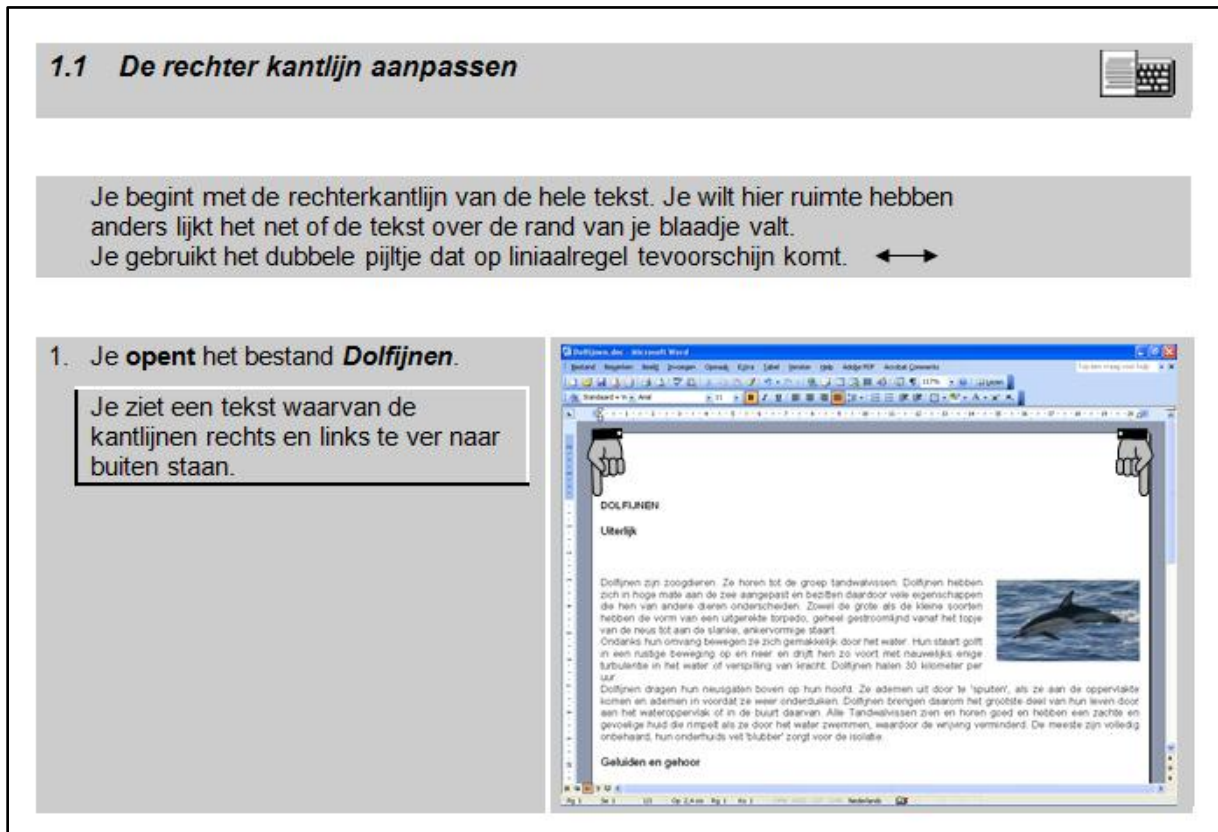
In de handleiding conditie kan de leerling, net als op de website, geheel willekeurig door de informatie bladeren. In de handleiding conditie krijgt de leerling de conceptuele informatie aangeboden in de handleiding, zoals te zien is in Figuur 3.



Figuur 3. Afbeelding van een hoofdstuk in de handleiding die conceptuele informatie uitlegt.

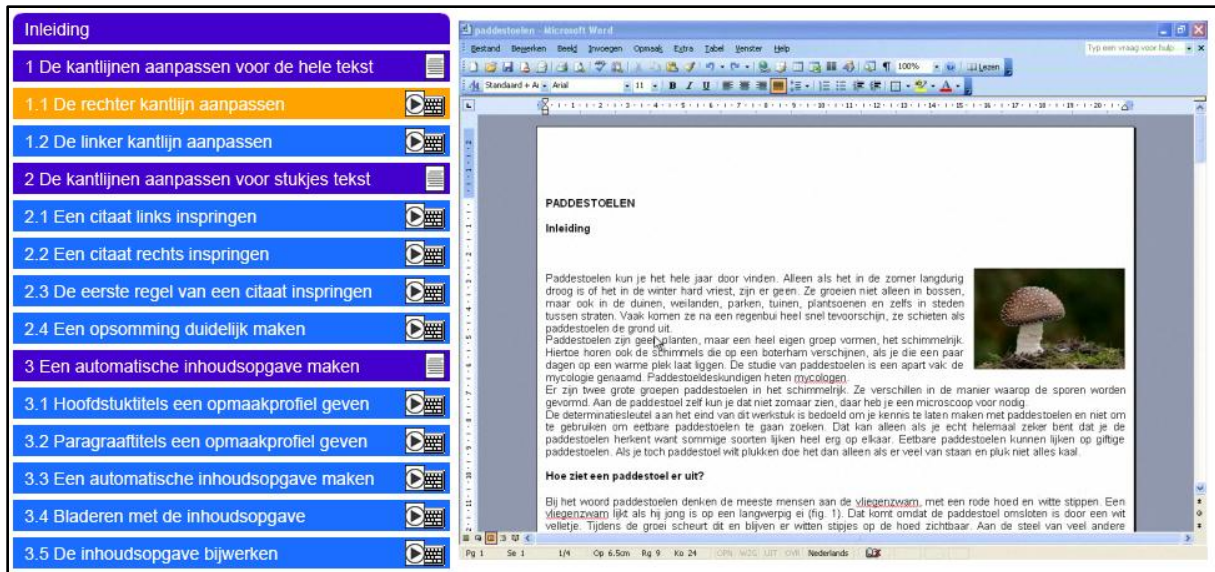
Procedurele informatie

De onderstaande figuren laten zien hoe de leerlingen in beide condities de procedurele informatie, tijdens de directe instructie, aangeboden kregen. Figuur 4 geeft een paragraaf weer in de handleiding, zoals de leerlingen die kregen aangeboden in de video conditie.



Figuur 4. Afbeelding van een paragraaf in de handleiding die procedurele informatie uitlegt.

Figuur 5 geeft een schermafbeelding weer van een paragraaf, zoals leerlingen deze krijgen te zien op de website in de handleiding conditie.



Figuur 5. Afbeelding van een paragraaf op de website die procedurele informatie uitlegt.

Tijdens het schakelen

Wanneer een leerling in de video conditie moet schakelen van de conceptuele informatie uit de video naar de procedurele informatie in de handleiding krijgt deze als laatste beeld in de video de afbeelding te zien van Figuur 6. Tijdens de vervaardiging van de instructie video's kwamen we erachter dat er verwarring ontstond bij het schakelen en dat men de informatie op het beeldscherm ging lezen. Om dit te ondervangen is het beeld wazig gemaakt (geblurd).

Om verder te verduidelijken op welke pagina de leerlingen zijn, zijn er verschillende iconen ontworpen. De eerste en derde komen uit het onderzoek van Van der Meij (2008), de anderen zijn specifiek ontworpen om de video condities duidelijk te maken. De iconen zien er als volgt uit:



= Leespagina: De pagina dient alleen gelezen te worden.



= Kijkpagina: De pagina geeft aan naar welke video gekeken moet worden.



= Doepagina: Directe instructie aan de hand van papieren handleiding.



= Doepagina: Directe instructie aan de hand van video instructie.



Figuur 6. Afbeelding op de website die zorgt voor het schakelen van de website naar de handleiding.

In de handleiding conditie moet een leerling schakelen van de conceptuele informatie uit de handleiding naar de procedurele informatie in de video's. De leerling krijgt dan in de handleiding een verwijzing naar de video website te zien, zoals te zien is in Figuur 7.



Figuur 7. Afbeelding van de handleiding die zorgt voor het schakelen van de handleiding naar de website.

Natest (te vinden in bijlage C)

De natest bestaat uit een Worddocument waarin de opmaak van het document veranderd moet worden. De leerlingen krijgen een papieren voorbeeld en dienen deze zo goed mogelijk na te maken. Alle handelingen die vereist zijn voor het eindresultaat zijn aan bod gekomen in de training. De natest bevat dezelfde zeven items als de voorkennistest. Het scoren op de natest gebeurt tevens op eenzelfde manier, waardoor er wederom een maximale score van 7 punten kan worden gehaald.

Procedure

Bij alle leerlingen is de voorkennistest afgenomen, welke twintig minuten in beslag nam. Het experiment is op de school één dag na de voorkennistest uitgevoerd. Voor aanvang van de training kregen de leerlingen in beide condities, een instructie van tien minuten over het doorlopen van de handleiding en het schakelen naar de video's en vice versa. In de instructie werd verteld dat de leerlingen, in de handleiding conditie, een handleiding kregen met daarin uitleg en instructies. De leerlingen in de video conditie werd verteld dat zij de uitleg en instructies op de website konden vinden. Over in welke conditie de leerlingen zich bevonden werd niet gecommuniceerd. De instructies in de handleiding, dan wel in de video instructie, moesten zij vervolgens in een Word-document toepassen.

In de experimentele conditie werd er gewezen op de verschillende pagina's: de pagina's waarbij alleen uitleg gelezen diende te worden; de pagina's waarbij er enkel naar de instructie video gekeken hoefde te worden en pagina's waarbij instructies gelezen en opgevolgd dienden te worden in een Word-document.

In de controle conditie werd er tevens gewezen op de verschillende pagina's: de pagina's waarbij alleen uitleg gelezen diende te worden en pagina's waarbij video instructies bekeken en opgevolgd dienden te worden in een Word-document.

Op de basisschool was er een computerruimte met vijftien computers en twee lokalen met elk drie computers. Bij alle computers was een werkende koptelefoon aanwezig. Hierdoor konden eenentwintig kinderen tegelijk het experiment uitvoeren.

In beide condities werden de leerlingen gevraagd tijdens de training zelfstandig te werken en slechts in het geval dat de leerling niet verder kon, de begeleider om hulp te vragen. Na de uitleg kregen de leerlingen 50 minuten om de training te doorlopen. Na deze 50 minuten werden de leerlingen die de training nog niet afgerond hadden, verzocht om ook te stoppen. Na de training zijn de handleidingen en de websites met de instructievideo's weggehaald bij de leerlingen en kregen zij de natest, waarvoor zij 20 minuten de tijd hadden.

Bij het uitrekenen van de uiteindelijke score op de natest moet men rekening houden met het feit dat de laatste vraag, over de inhoudsopgave, komt te vervallen. Hoewel deze ook in de voorkennistest is opgekomen is hij in de voorkennistest enkel als open vraag gesteld. De leerlingen kunnen daar zelf een omschrijving geven van hoe zij een automatische inhoudsopgave zouden maken. Aangezien deze twee vragen niet met elkaar te vergelijken zijn worden zij niet meegenomen in het eindresultaat. Tevens dienen de eerste twee vragen van de natest omgedraaid te worden, zodat zij overeenkomen met de eerste twee vragen van de voorkennistest. Alle scores van 1 worden omgezet naar een 0 score en worden niet meegenomen in de analyse. Enkel een score van 2 op een item is correct en telt mee en deze worden om gescoord naar 1, waardoor enkel de antwoorden overblijven waarbij de leerling de juiste methode heeft ingezet om tot het correcte resultaat te komen.

H.4 ANALYSE & RESULTATEN

Dit onderzoek heeft een quasi-experimentele opzet met twee condities. De percepties van de deelnemers zijn niet meegenomen in de analyse.

Voormeting

Er wordt enkel gekeken naar het feit of de leerlingen de taak tot een goed einde wisten te brengen (succes). Om te kijken of er verschil in variantie zat tussen de condities is er een homogeniteit-van-variantietest uitgevoerd. Op de voortest gaf dit een score $W(1,55)=9.063$, $p=0.004$. Dit duidt op het feit dat er een verschil zit in de variantie tussen de condities. De T-test voor gelijke gemiddelden gaf een score van $t(55)=-0.363$, $p=0.718$ bij de aanname van gelijke gemiddelden en een score van $t(41)=-0.360$, $p=0.721$ wanneer wij de aanname van gelijke gemiddelden niet hanteerden. Het verschil is zo klein dat we besloten hebben om de aanname te hanteren en een variantie analyse uit te voeren. De conditie video ($M=1.45$, $SD=0.870$) scoort niet significant hoger dan de conditie handleiding ($M=1.57$, $SD=1.597$), $F(1,55)=0.132$, $p=0.718$.

Nameting

Om de eindresultaten te vergelijken is er een covariantie analyse uitgevoerd, waarbij de gemiddelde scores op de voormeting, als covariaat zijn meegenomen in de analyse van de scores op de eindtoets. De score uit deze test was niet significant hoger voor de conditie video ($M=5.14$, $SD=1.557$) dan voor de conditie handleiding ($M=4.75$, $SD=1.647$), ($F(1,53)=1.037$, $p=0.313$). In onderstaande tabel (Tabel 4) staan de scores in percentages. Hieruit kan worden opgemaakt dat de conditie video 52,8 procent en de conditie handleiding 45,4 procent winst heeft behaald in leereffect. Het betrouwbaarheidsinterval (95%) van de winst voor de conditie video loopt van 44,2 tot 61,0 procent en voor de conditie handleiding van 34,2 tot 56,6 procent.

	<i>Succes op de voortest</i>		<i>Succes op de natest</i>	
	M	SD	M	SD
Conditie video	0,207	0,124	0,735	0,222
Conditie handleiding	0,225	0,228	0,679	0,235
Totaal	0,216	0,181	0,707	0,229

M = gemiddelde; SD = standaarddeviatie.

Tabel 4. Gemiddelde score (percentage) en standaarddeviatie per conditie, van de scores op voortest en natest.

H.5 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

Samenvattend kunnen we concluderen dat het leereffect in beide condities erg hoog is. De centrale vraag in deze studie luidt: ‘Welke manier van schakelen, tussen instructie video en papieren handleiding, is het meest effectief voor het aanleren van computervaardigheden bij kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?’. De resultaten tonen aan dat bij de in deze studie ontworpen schakelcondities er geen significant hoger leereffect wordt bereikt bij één van beide condities. Wel kunnen we opmerken dat er een klein positief verschil is, van 6 procent, dat in het voordeel spreekt voor de uitleg van conceptuele informatie via video instructie. Aangezien er geen significante verschillen zijn gevonden tussen de condities op de succesvragen bij aanvang, kan uitgesloten worden dat wanneer er significante resultaten waren gevonden dit door aanvang verschillen was ontstaan.

In vergelijking met de studie van Van der Meij (2008) waarin een handleiding met eenzelfde opbouw bij dezelfde doelgroep is gebruikt, vallen de resultaten van leereffect in deze studie ongeveer gelijk uit. In de studie van Van der Meij bestond de training uit conceptuele informatie en procedurele informatie in de vorm van een handleiding en hoefden de leerlingen niet te schakelen in de instructie. Echter is tijdens die studie ook een nameting gedaan na drie weken om te kijken hoe hoog de kennisretentie was van de interventie. Voor de toekomst is dat ook interessant voor deze studie.

De studie van Rijpkema (2011) heeft tevens twee condities waar de leerlingen niet hoeven te schakelen tijdens de training. Die studie wees uit dat een volledige video instructie beter scoort op leereffect dan volledige instructie via een handleiding. De video conditie uit dit onderzoek, waar leerlingen moeten schakelen van conceptuele informatie via video instructie en procedurele informatie via een handleiding, scoort hoger op leereffect dan de volledige video instructie uit het studie van Rijpkema. Verder stellen Ayres en Sweller (2009) dat instructie het beste in één medium gemaakt kan worden. In vergelijking met de uitkomsten van het onderzoek van Rijpkema (2011) en Van der Meij (2008) lijkt dit onderzoek de suggestie te wekken dat dit misschien anders ligt.

Voor in de toekomst is het interessant om een onderzoek te doen met een volledige video conditie en een conditie waarbij conceptuele informatie via video instructie wordt aangeboden en de procedurele vaardigheden in een handleiding worden uiteengezet.

Daarnaast is het vanwege het feit dat er enkel op één basisschool is getest tevens wenselijk voor de generaliseerbaarheid van de resultaten om dit onderzoek ook op andere basisscholen uit te voeren.

REFERENTIES

- Atlas, R., Cornett, L., Lane, D. M., & Napier, H. A. (1997). *The use of animation in software training: Pitfalls and benefits*. In: M.A. Quifiones and A. Ehrenstein (Eds.) *Training for a rapidly changing workplace: Applications of psychological research* (pp. 281-302). Washington DC: American Psychological Association.
- Ayres, P., & Sweller, J. (2009). The split-attention principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 135-146). Doi: 10.1017/CBO9780511816819.009
- Brooks, S. (2005). *Online Theatre: making software demonstration Movies*. Verkregen via: <http://faculty.washington.edu/farkas/TC407/BrooksOnLineTheater.pdf> op 21 september 2012.
- ChanLin, L.J. (2001). *Formats and prior knowledge on learning in a computer-based lesson*. Journal of Computer Assisted Learning, 17(4), 409-419. Doi: 10.1046/j.0266-4909.2001.00197.
- Cherrett, T., Wills, G., Price, J., Maynard S., Dror, I.E. (2009). *Making training more cognitively effective: Making videos interactive*. British Journal of Educational Technology, 40: 1124–1134.
- Donkor, F. (2010). *The comparative instructional effectiveness of print-based instructional materials for teaching practical skills at a distance*. International Review of Research in Open and Distance Learning, 11(1): 96–115.
- Hampton, C. (2002). *Teaching practical skills*. In A. K. Mishra & J. Bartram (Eds.), *Perspectives on distance education: Skills development through distance education* (pp. 83-91). Vancouver, Canada: Commonwealth of Learning.
www.col.org/Knowledge
- Hartmann, S. (2006). *Static versus dynamic pictures in procedural instruction: A qualitative study on video-based learning*. University of Erfurt.
- Horton, W. (1991). *Illustrating computer documentation. The Art of Presenting Information Graphically on Paper and Online*. New York: Wiley.
- Kuiper, E. (2007). *Teaching Web literacy in primary education*. Unpublished doctoral dissertation, Free University, Amsterdam, The Netherlands.
- Lowe, R. K. (1999). *Extracting information from an animation during complex visual learning*. European Journal of Psychology of Education, 14(2), 225–244. Doi: 10.1007/BF03172967.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Meij, H. van der (2008). *Designing for user cognition and affect in a manual. Should there be special support for the latter?* Learning & Instruction, 18(1), 18-29. Doi: 10.1016/j.learninstruc.2006.08.002.
- Meij, H. van der, & Gellevij, M. (2004). *The four components of a procedure.* IEEE Transactions on Professional Communication, 47(1), 5-14. Doi: 10.1109/TPC.2004.824292.
- Meij, H. van der (2000). *The role and design of screen images in software documentation.* Journal of Computer Assisted Learning, 16(4), 294-306. Doi: 10.1046/j.1365-2729.2000.00142.x.
- Merkt, M., Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). *Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features.* Learning and Instruction, 41: 687–704. Doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.03.004.
- Rijkema, M. (2011). *Instructievideo versus papieren handleiding: Wat is het verschil in leereffect bij kinderen in de bovenbouw van het basisonderwijs?* Bachelor, University of Twente, Enschede.
- Schnotz, W., Boeckheler, J., & Grzondziel, H. (1999). *Individual and co-operative learning with interactive animated pictures.* European Journal of Psychology of Education, 14(2), 245-265. Doi: 10.1007/BF03172968.
- Schwan, S., & Riempp, R. (2004). *The cognitive benefits of interactive videos: Learning to tie nautical knots.* Learning & Instruction, 14: 293–305.
- Shneiderman, B. & Plaisant, C. (2005) *Designing the User Interface 4th Ed.* Person/Addison-Wesley, Boston, MA.
- Shyu, H.S. and Brown, S.W. (1995). *Learner-Control: The effects on learning a procedural task during computer-based videodisc instruction.* International Journal of Instructional Media 22(3): 217–231.
- Simon, S., Werner, J. (1996). *Computer training through behavior modeling, self-paced, and instructional approaches: A field experiment.* Journal of Applied Psychology 81: 648–659.
- Smeets, E., & Wester, M. (2009). *Knelpunten in de samenwerking tussen onderwijs en zorginstellingen.* Nijmegen: ITS.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory.* Berlin: Springer.
- Todd, K.H., Braslow, A., Brennan, R.T., et al. (1998). *Randomized, controlled trial of video self-instruction versus traditional CPR training.* Ann Emerg. Med. 31: 364–369.

Tooth, T. (2000). *The Use of Multi Media in Distance Education*. Vancouver, Canada: The Commonwealth of Learning.

www.col.org/Knowledge

Wetzel, C. D., Radtke, P. H., & Stem, H. W. (1994). *Instructional effectiveness of video media*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

BIJLAGEN

Alle bijlagen kunnen bij de auteur worden opgevraagd.