



Bachelorthese

Het leereffect van instructievideo's en oefenen: De rol van het moment van oefenen

Rafaela Zigoli

s1097865

Januari 2015

Faculteit Gedragswetenschappen
Afdeling Instructie Technologie (IST)
Universiteit Twente

Begeleidingscommissie:

1e begeleider: Dr. H. van der Meij

2e begeleider: Dr. H. Leemkuil

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Inleiding	3
Theorie	3
Onderzoeksvragen en Hypothesen	6
Methode	6
Participanten	6
Instrumenten	7
<i>Instructievideo's</i>	7
<i>Camtasia</i>	8
<i>Begeleidend werkboek en oefenmaterialen</i>	9
<i>Voorkennistoets</i>	9
<i>Trainingsfase</i>	11
<i>Natoets</i>	12
<i>Retentietoets en transfertoets</i>	12
Procedure	12
Scoring	14
Dataanalyse	14
Resultaten	14
Tijd tijdens trainingsfase	14
Cognitieve uitkomsten	16
Motivatie voor, tijdens en na de trainingsfase	17
Stemming	18
Conclusie en Discussie	19
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	23
Literatuur	25
Bijlagen	27

Samenvatting

Doel van deze studie was om het leereffect van instructievideo's te onderzoeken en te bepalen welke rol oefenen met softwaretaken erbij speelt. Verder werd nagegaan op welk moment oefenen het effectiefst kan ingezet worden en of de prestatie van de participanten door de hoeveelheid tijd tijdens oefenen beïnvloedt werd. Hiervoor werden in totaal 88 leerlingen met een gemiddelde leeftijd van 12 jaar uit één middelbare school ingedeeld in vier condities: video-oefen (leerlingen oefenen na elk videofragment), oefen-video (leerlingen oefenen voor elk videofragment), oefen-video-oefen (leerlingen oefenen zowel voor als ook na elk videofragment) en video (leerlingen bekijken enkel de videofragmenten). Het onderzoek was ingedeeld in drie sessies met in zijn geheel vijf toetsen. Er werd begonnen met een voorkennistoets, gevolgd van de trainingsfase en een directe natoets. Afsluitend werd een retentietoets en een transfertoets afgenomen. De resultaten laten een significante toename van kennis zien tussen voortest, training en natoetsen. De hoge scores op de transfertoets tonen aan dat het leereffect ook op lange termijn aanwezig blijft. Verder verwijzen deze uitkomsten op een hoge effectiviteit van de instructievideo's. Bijkomend bleek er een significant verschil tussen de condities te zijn, met als conclusie dat oefenen tot een beter leereffect leidt. Het aanbieden van een instructievideo voor het oefenen laat ook meer leersucces zien dan wanneer de video's na het oefenen bekeken werden. Er is ook een verschil van tijd gevonden tussen de condities.

Abstract

The aim of this study was to determine the effect instructional video can have on learning and to assess the role practice with software tasks takes in this learning scenario. Furthermore it was researched at which moment practice should be included and how time on task influenced the task performance. A total of 88 students with a mean age of 12 years were gathered from a German high school and grouped into four conditions: video-practice, practice-video, practice-video-practice and video only. The entire experiment was spread out over three sessions with a total of five test moments. At first, the students' prior knowledge was assessed via a pre-test, followed by training and a post-test. In the last session the students were asked to show their knowledge gain in a retention- and a transfer-test. The results depict a significant increase in task performance from pre-test to training and the follow-up-tests. Results from the transfer-test indicate a long lasting effect of training with video. Next to that, there was a significant difference between conditions showing that practice improves the students' task performance. Letting the students practice with the material *before* watching the instructional video proved to be more beneficial to the learning experience in comparison to practice after video. Further, a difference in time on task was found between the conditions.

Inleiding

Papieren instructies worden tegenwoordig vaak vervangen door op video gebaseerde uitvoeringen. De productie en distributie van video's wordt steeds eenvoudiger en populairder. Vooral voor bedrijven zoals Apple, HP, Microsoft, Samsung etc. behoren websites zoals YouTube en Vimeo tot de meest bekende bronnen als middel om hun klanten te instrueren over het gebruik van software (van der Meij & van der Meij, 2014).

Met de continu groeiende verspreiding van het gebruik ervan, blijken vooral video's over de procedurele kennis en ontwikkeling tegenwoordig ook in de educatieve sector van groot belang te zijn (Browne, Hewitt, Jenkins & Walker, 2011). Barry, Spence and Wells (2012) laten zien dat het gebruik van goed ontworpen, assessment-gerichte, gemakkelijk beschikbaar video tutorials het potentieel hebben om de tevredenheid en cijfers van studenten te verbeteren. De studenten worden door deze nieuwe leermethode gestimuleerd op een gemotiveerde manier taken op te lossen. Het zelfstandig leren dat door deze video's aangeleid wordt, stelt de leerling in staat tot meer eigen verantwoording voor de activiteiten binnen hun leer ervaring (Hiemstra, 1994).

In eerder onderzoek werd al aangetoond dat video niet alleen het leerproces ondersteunt en een motiveerende functie heeft, maar ook dat een goed design van de video de effectiviteit van het leereffect bepaalt (Ertelt, 2007; van der Meij & van der Meij, 2013). Om software designers te ondersteunen hebben van der Meij & van der Meij (2013) acht richtlijnen ontwikkelt die volgens hen noodzakelijk zijn voor de constructie van een effectieve instructievideo. De focus van deze studie is gericht op guideline acht: 'Strengthen demonstration with practice'. Er wordt gekeken naar de invloed van zelfstandig oefenen op het uiteindelijke leereffect en op welk moment van het leerproces oefening het effectiefst zou geplaatst worden. In de volgende sectie wordt de theoretische achtergrond aan de hand van aanvullende literatuur uitgelegd.

Theorie

Een van de meest invloedrijke theorieën over leren en ontwikkeling is de social learning theory van Bandura (1977). De theorie stelt dat mensen van elkaar leren door observatie, imitatie en modeling. Het gedrag wordt daarbij zowel door cognitieve en gedragsfactoren als ook door de omgeving beïnvloed. Volgens Bandura (1977) zijn vier processen van belang die moeten worden doorlopen om te leren. Ten eerste moet een mens actief aandacht besteden aan hetgeen dat geleerd moet worden (attentional process). Vervolgens speelt de vaardigheid om informatie op te slaan een belangrijke rol om op een later moment aan de informatie te kunnen herinneren (retentional process). Deze consolidering kan onder andere plaatsvinden door innerlijke herhaling, symbolische codering of mentale beelden. Door het proces van reproductie wordt de waargenomen en opgeslagen informatie

gebruikt om een gedragsactie te kunnen uitvoeren (reproduction proces). Oefenen is daarbij een voordeel om het aangeleerd gedrag te kunnen verbeteren. Tot slot is observerend leren pas succesvol als iemand gemotiveerd is om het gedrag te imiteren (motivational proces). Self-efficacy is heel belangrijk als het gaat om motivatie. Ermee is een soort zelfvertrouwen in de eigene vaardigheden en capaciteiten bedoeld dat nodig is om een opgave succesvol te kunnen oplossen. De self-efficacy van mensen heeft invloed op de hoeveelheid inspanningen die ze leveren om bepaalde doelen te bereiken, kortom hun motivatie (Bakens, 2001). Als mensen zich tijdens hun zelfbeoordeling een hoge self-efficacy toeschrijven zullen zij efficiënter zijn en meer succes hebben dan mensen met een lage self-efficacy. De verzamelde informatie tijdens de zelfbeoordeling heeft een motiverende functie als zij positief is en bepaald aansluitend de wil van mensen om hun doelen te bereiken (Bandura, 1997).

De instructietheorie van Rosen et al. (2010) sluit aan op Banduras' leertheorie en brengt leren in verband met video's. Rosen et al. zijn van mening dat demonstratie gebaseerd op leren door een video sterk effectief is en dat oefenen een belangrijke activiteit is die het reproductieproces faciliteert. Oefenactiviteiten kunnen op twee verschillende manieren gebeuren. Aan de ene kant kan geoefend worden met behulp van mentale herhaling, door te persevereren van de handelingen die in een video werden gezien. Aan de andere kant kan geoefend worden door zelfgemaakte scenario's die een persoon eigenhandig bedenkt en waarmee hij gaat oefenen.

Verschillende studies toonden aan dat oefenen een belangrijke bijdrage kan leveren aan de prestaties van leerlingen. Fahle (2012) wijst op het feit dat nieuwe taken voor leerlingen aan het begin moeilijk en verwarrend lijken, maar na enige tijd van oefening opvallend beter worden. Hij beschrijft leren als een relatief duurzame en consistente verandering van procedurele kennis door herhaalde ervaring (oefening) met een stimulus. Verder is hij van mening dat dit voor veel verschillende taken geldt, zowel cognitief als ook motorisch. De verbeteringen vinden bij herhaalde oefening automatisch plaats. Dat betekent dat de leerlingen zich niet van hun verbeterde prestatie bewust zijn. Als leerlingen oefenen hebben zij meestal de intentie om iets te leren, niet om te verbeteren. Daarom zijn zij vaak niet op de hoogte dat hun prestaties verbeteren als zij vaker oefenen (Fahle, 2012).

Ertelt (2007) beschrijft in haar onderzoek de relatie tussen oefenen met softwaretaken en het verwerven van procedurele kennis in samenhang met instructievideo's. Zij toont in haar experiment aan dat deelnemers na een video-instructie met aansluitende oefening significant beter presteerden vergeleken met een controle conditie zonder oefening. Oefenen is een zelftest voor gebruikers om vast te stellen of ze in staat zijn hun geleerde kennis toe te passen. Deze toepassing van kennis en vaardigheden op andere contexten noemt Ertelt (2007) 'far transfer'. In tegenstelling tot 'near transfer' (het toepassen van kennis op een vergelijkbare context) leidt far transfer in combinatie met oefening tot significant betere prestaties. Ander onderzoek toonde aan dat expliciete instructie in combinatie met oefening nodig is om kritisch denken te verbeteren (Heiltjes, van Gog & Paas, 2014).

Zoals al gezegd hoort ook voor van der Meij & van der Meij (2013) oefening tot één van de noodzakelijke richtlijnen voor de constructie van een instructievideo. Onderzoek laat zien dat het

gebruik van deze richtlijnen inderdaad ertoe leidt dat de gebruikers verbeteren met betrekking tot de waarneming, het begrip en het herinneren aan de informatie die binnen de video gegeven werd (van der Meij, 2014). Oefenen heeft geholpen om het geleerde te consolideren en de gehele prestatie op de softwaretaken te bevorderen. Oefenen werd in deze studie steeds direct na de videofragmenten aangeboden.

In de tot nu genoemde studies blijken instructievideo's altijd een effectieve leer methode te zijn. Als het echter om de rol van oefenen gaat, verschillen de uitkomsten van enkele recente onderzoeken. Rensink (2014) onderzocht drie condities: video-oefen (leerlingen oefen na elk videofragment), oefen-video (leerlingen oefen voorelk videofragment) en video (leerlingen bekijken enkel de videofragmenten). Het resultaat was dat de kennis van software taken na het bekijken van de instructievideo's significant was toegenomen. De verrassende uitkomst was echter dat er geen verschil was te vinden tussen participanten die een instructievideo hadden gezien en voor of na de demonstratie hebben geoefend en participanten die alleen de video hadden bekeken zonder te oefenen. Een bijkomend onverwacht resultaat was dat het moment van oefenen geen invloed had op het leren van softwaretaken. Als verklaring voor het ontbreken van een effect van oefenen geeft Rensink (2014) aan dat mentale herhalingen tijdens de observatie van de video plaatsvinden (retentie-processen) tot een leereffect leiden, zonder dat een participant fysiek moet oefenen.

De studie van Heiltjes, van Gog, Leppink & Paas (2013) onderzochte de impact van instructies en oefening op het kritisch denken van leerlingen met betrekking tot hun argumentatie vaardigheden. Er kwam naar voren dat aan de ene kant deelnemers die instructie kregen, na het oefenen aanzienlijk beter presteerden dan deelnemers in de controle conditie die geen instructie kreeg. Aan de andere kant presteerden deelnemers ook beter als ze geen oefening hadden gekregen en alleen kort schriftelijk de redenen moesten uitleggen over hoe ze tot een bepaald resultaat zijn gekomen (self-explanation prompts). Als verklaring voor deze uitkomsten geven de onderzoekers aan dat self-explanations tot een beter onmiddellijk leereffect leiden dan oefening. Op een vertraagde test was dit effect echter niet meer aanwezig, zodat erop gewezen wordt dit resultaat met voorzicht te interpreteren.

De afwezigheid van een positief leereffect van oefenen werd ook in andere recente studies gevonden (van Gog, Kester & Paas, 2011; van Gog, 2011; van Gog & Kester, 2012). In hun onderzoek kwamen Van Gog, Kester en Paas (2011) tot de conclusie dat oefenen niet altijd iets bijdraagt aan het leren van voorbeelden. Zij onderzochten of met een voorbeeld effectiever was dan instructie die bestond uit het oplossen van een probleem (oefenen). De hypothese was dat bij het oefenen mensen eerder zwakke probleemoplossende strategieën kiezen. Tijdens instructie met een voorbeeld zijn mensen beter in staat de algemene regels uit het voorbeeld te herkennen en aansluitend toe te passen tijdens oefenen (van Gog, Kester & Paas, 2011). Uit hun resultaten bleek echter dat er geen verschil was tussen de conditie die voorbeeld heeft gezien, de conditie die eerst een voorbeeld kreeg en vervolgens oefende en de conditie met oefenen gevolgd door een voorbeeld. Verrassenderwijs presteerde de conditie zonder oefenen na een vertraagde retentietoets na één week zelfs beter.

Onderzoeksvragen en Hypothesen

In de studie worden de deelnemers ingedeeld in vier condities: (1) video-oefen (leerlingen oefenen na elk videofragment), (2) oefen-video (leerlingen oefenen voor elk videofragment), (3) oefen-video-oefen (leerlingen oefenen zowel voor als ook na elk videofragment) en (4) video (leerlingen bekijken enkel de videofragmenten).

Onderzoeksvraag:

Welk effect heeft oefenen op het leren van softwaretaken met instructievideo's en wordt de prestatie beïnvloedt door de trainingstijd?

Gezien het onderzoek van Van Gog (2011), Van Gog & Kester (2012) en het vervolgonderzoek door Rensink (2014), mag geen verband worden verwacht tussen oefenen en het acquireren van procedurele kennis middels instructievideo's. Echter bleken deze studies uitzonderingen te zijn, aangezien het feit dat de meeste onderzoeken wel een verband gevonden hebben. Het huidige onderzoek bekijkt deze relatie nogmaals en is zo een replicatie-studie van Rensink (2014). Ten eerste wordt verwacht dat de leerlingen na het bekijken van de videoinstructie's (met of zonder oefening) een significant hoger prestatie laten zien dan tijdens de voortest (Hypothese 1). Verder leveren de condities waarin geoefend wordt (condities 1, 2, 3) betere resultaten met betrekking tot de leerwinst dan de condities waarin niet geoefend wordt (conditie 4) (Hypothese 2). Oefenen zal tot betere resultaten leiden als het na het bekijken van de video's aangeboden wordt, vergeleken met oefenen voorafgaan aan de video's (Hypothese 3). Er wordt verwacht dat conditie 3 de meeste tijd zal nodig hebben in tegenstelling tot de andere condities en ook de kleinste leerwinst (Hypothese 4).

Een bijkomend aspect waarnaar gekeken wordt is de motivatie van de participanten voor, tijdens en na de training. Er wordt verwacht dat de motivatie aan het begin laag is omdat de leerlingen niet weten waar het om gaat. Tijdens de trainingsfase zal de video een motiverende impact op de leerlingen hebben, zodat hun motivatie scores stijgen. De oefen-video en oefen-video-oefen condities vertoonten lagere scores op motivatie dan de video-oefen en video conditie (Hypothese 5).

Methode

Participanten

In totaal hebben 93 leerlingen uit vier klassen van een havoschool in Gronau-Epe aan dit onderzoek deelgenomen. Vanwege ziekte tijdens één of meerdere fases van het onderzoek konden vijf leerlingen niet meegeteld worden, zodat er een groep van 88 proefpersonen overbleef. Deze groep bestond uit twee keer groep 6 (totaal 50 leerlingen) en twee keer groep 7 (totaal 38 leerlingen). De leeftijd van de

leerlingen strekte zich vanaf 11.25 tot 14.33 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 12.42 jaar, waarvan 42 meisjes en 46 jongens. Per klas worden de leerlingen random onder de vier verschillende condities verdeeld (video-oefen, oefen-video, oefen-video-oefen of video). Samengevat bevonden zich 21 leerlingen in de video-oefen conditie, 24 leerlingen in de oefen-video conditie, 23 leerlingen in de oefen-video-oefen conditie en 20 leerlingen in de video conditie. Als dit onderzoek met gelijksoortige studies vergeleken wordt, moet ermee rekening gehouden worden dat sommige studenten heel weinig ervaring met computers hadden.

Instrumenten

In dit onderzoek werd er voornamelijk gebruik gemaakt van bestaande instrumenten vanuit voorafgaand onderzoek met instructievideo's (van der Meij & van der Meij, 2014), begeleidend werkboeken, oefenmaterialen voor elke sessie en motivatievragenlijsten. Anders dan in eerder onderzoek werden hier aanvullend de programma's *Camtasia Recorder 7* en *Microsoft Expression* gebruikt om de handelingen op de computer op te nemen.

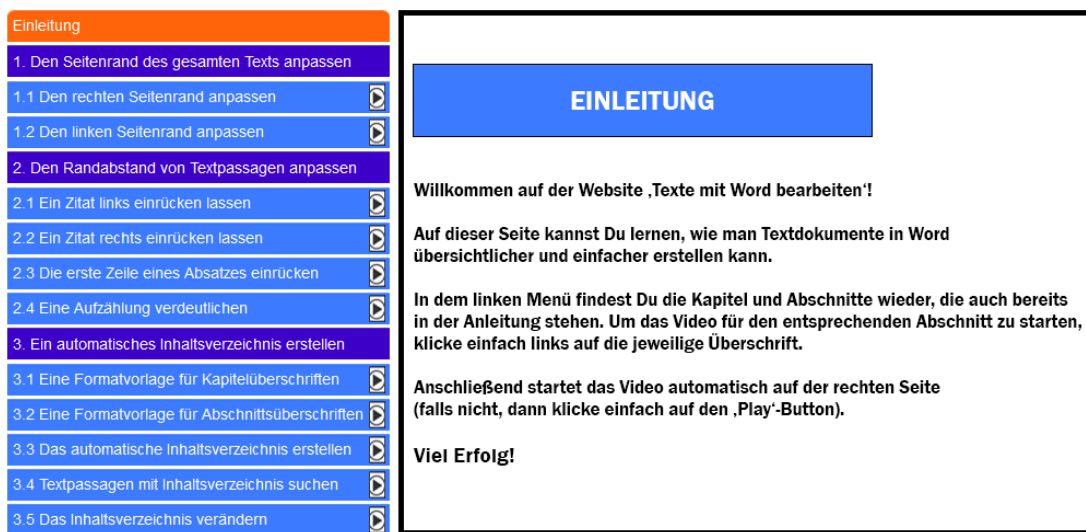
Instructievideo's

Het design en de opzet van de instructievideo's komen voort uit een studie van van der Meij & van der Meij (2014). Ze zijn gebaseerd op het werk van Neuss (2013) die de oorspronkelijke Nederlands talige video's bewerkte en in het Duits vertaalde.

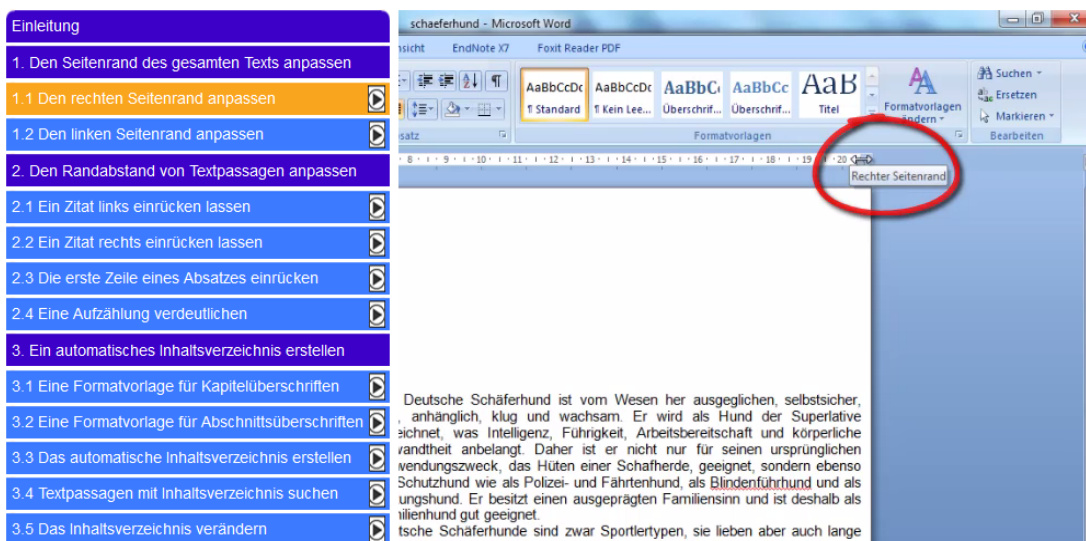
Naast een mondelinge instructie door een mannelijke verteller, presenteren de video's gemakkelijk te volgen visuele instructies en bestaan uit in het geheel zes videofragmenten. Alle videofragmenten hebben betrekking op verschillende taken binnen Microsoft Office Word en zijn ingedeeld in twee hoofdstukken en meerdere paragrafen. In het eerste hoofdstuk gaat het om het aanpassen van de linker en rechterkantlijn voor een heel tekstdocument in Word. Het tweede hoofdstuk behandelt het formatteren van citaten, alinea's en lijsten. De video's werden gepresenteerd via een website, zodat elke leerling op een aparte computer toegang had tot de video's en individueel kon doorwerken. Aan de linkerkant hadden de leerlingen de mogelijkheid om onder elk hoofdstuk (donkerblauw) te klikken op een paragraaf (lichtblauw). Vervolgens verscheen op de rechterkant het desbetreffende videofragment (zie figuur 1). De paragrafen veranderen hun achtergrondkleur in oranje als ze door een leerling worden aangeklikt. Door visuele verwijzingen, zoals een rode cirkel (zie figuur 2), werd de aandacht van de leerlingen gevestigd op een onderdeel van de video.

De lengte van de videofragmenten varieerde tussen 58 en 107 seconden. De totale tijd van alle videofragmenten samen was 6 minuten en 35 seconden. Alle leerlingen uit elke conditie hadden

tijdens het video-moment de mogelijkheid de videofragmenten naar wens opnieuw te bekijken of door- en terug te spoelen, zolang zij nog niet met de oefentaken begonnen zijn (zie *Procedure*).



Figuur 1. Website met verschillende hoofdstukken en paragrafen (links) en videofragmenten (rechts)

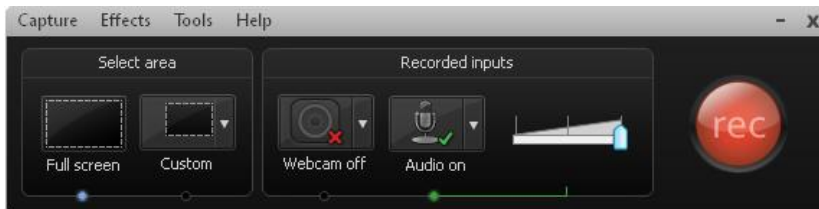


Figuur 2. Rode cirkel om de aandacht te vestigen op een bepaalde functie van Word. Hier: rechter kantlijn

Camtasia

Met behulp van de Camtasia recorder en Microsoft Expression konden de handelingen van de leerlingen op de computers tijdens de trainingsfase opgenomen worden. Op deze manier kon aan de ene kant de totaal tijd gemeten worden die de leerlingen nodig hadden voor het bekijken van de

videofragmenten en het oplossen van de oefen-opgaven. Verder kon aan de andere kant specifieker gekeken worden naar aparte leerlingen. Als deze bijvoorbeeld bijzonder snel klaar waren of extreem veel tijd nodig hadden om het af te krijgen, kunnen de opgenomen video's een verklaring bieden. De opnames werden opgestart voordat de leerlingen met de training begonnen en weer gestopt als de voorziene 40 minuten voor de trainingsfase af waren. De recorder kon in de achtergrond werken, zonder dat de leerlingen hem opmerkten (zie figuur 3).



Figuur 3. Voorbeeld van de Camtasia Recorder

Begeleidend werkboek en oefenmaterialen

Naast de instructievideo's op de website werden tijdens elke sessie aanvullende werkboeken aangeboden. Het doel van de werkboeken was, de leerlingen te ondersteunen bij de oefenopgaven in Word te maken, de video's te bekijken en daarbij niet het overzicht kwijt te raken. Vooral voor de condities video-oefen en oefen-video was het heel belangrijk aan de volgorde van de taken te voldoen.

De werkboeken en de website waren altijd precies op elkaar afgestemd en gesplitst in dezelfde hoofdstukken en paragrafen. Het onderwerp dat tijdens de video behandeld werd, vonden de leerlingen ook in de werkboeken door visuele representaties en moesten het later in hun oefenbestanden met Word omzetten. De oefenbestanden bevonden zich allemaal in een map op de desktop van elk computer, zodat ze voor iedereen gemakkelijk te vinden waren. Deze Word bestanden maakten het aan het eind mogelijk om de prestaties tussen de verschillende leerlingen te vergelijken.

Voorkennistoets

De bedoeling van de voorkennistoets was de meeting van de initele prestaties van de leerlingen, om te achterhalen welke acties zij al met Word konden uitvoeren zonder een instructie te hebben gekregen en welke niet. Deze toets bestond uit vijf opgaven met elke drie verschillende vragen en een oefentaak. De opgave bestond altijd uit een lees-taak, waarin de bestaande toestand (links) en de gewenste toestand (rechts) gepresenteerd werd. Dit werd weergegeven door twee plaatjes, 'Vorher' en 'Nachher' (zie figuur 4).

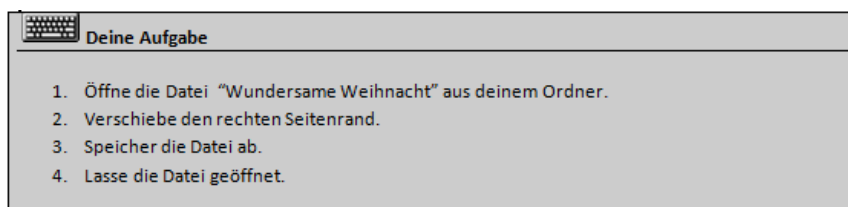
De vragen vormen de *Initial Experience and Motivation Questionnaire (IEMQ)*, waarmee de initiele motivatie gemeten werd. Door de drie vragen werd telkens na één opgave de relevantie van een opgave voor een leerling (*task-relevance*), de frequentie van het tegenkomen van een soortgelijk actie (*frequency*) en de eigen effectiviteitswaarde (*self-efficacy*) gemeten. Alle vragen konden door een 7-punt Likert schaal beantwoord worden, met de antwoordmogelijkheden tussen nooit en altijd, of heel slecht en heel goed. Omdat de vraag over frequency heel erg lijkt op de vraag over task-relevance, worden de scores op deze vraag niet verder verwerkt.

De oefentaak is een testopgave waarbij elke leerling zelf aan de slag moest gaan. Er staat uitgelegd welk Wordbestand de leerling moet openen om de taak uit te voeren (zie figuur 5).

Zoals op de afbeeldingen is te zien, bestaat er voor elke opgave een ander icoon (boek, vraagteken of toetsenbord). De betekenissen van alle iconen worden op de eerste pagina van het werkboek uitgelegd. Op deze manier is het voor de leerlingen makkelijker op een rij te herkennen wat hun opgave is.



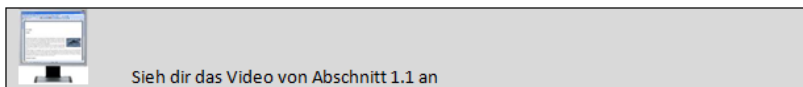
Figuur 4. Leestaak met bijhorend plaatje uit het werkboek voor de voortoets



Figuur 5. Testopgave uit het werkboek voor de voortoets

Trainingsfase

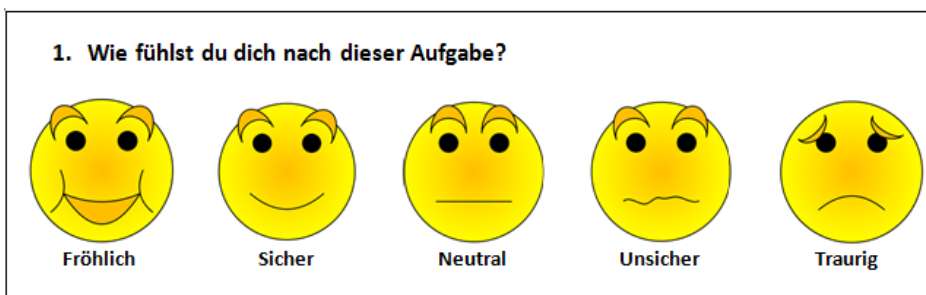
Voor de trainingsfase is er voor alle vier de condities een eigen werkboek gemaakt (zie figuur 6). Per conditie verschilt de volgorde van de verschillende opgaven in het werkboek. De werkboeken van de conditie video-oefen begint constant met de lees-taak, gevolgd van de video- en de oefentaak. De volgorde van de opgaven in de oefen-video conditie is lezen, dan eerst oefenen en aansluitend de video bekijken. In de oefen-video-oefen conditie moeten de leerlingen nadat zij gelezen, geoefend en de video bekeken hebben, elke opgave opnieuw met een ander tekst oefenen. In deze werkboeken zijn er voor elke opgave twee oefentaken.



Figuur 6. Voorbeeld van een video-taak uit het werkboek voor de trainingsfase

Na elke opgave werd ook in deze fase zowel de motivatie, als de stemming van de leerlingen gemeten (in totaal vier keer). Daarvoor werd gebruik gemaakt van de *Mood States and Motivation Questionnaire (MSMQ)*. Om hun stemming aan te geven, moesten de leerlingen tussen één van vijf gerepresenteerde smileys kiezen die hun stemming op dat moment weerspiegelde. De smileys verschilden van elkaar in mimiek en in hun beschrijvingen 'Fröhlich, Sicher, Neutral, Unsicher en Traurig' (zie figuur 7).

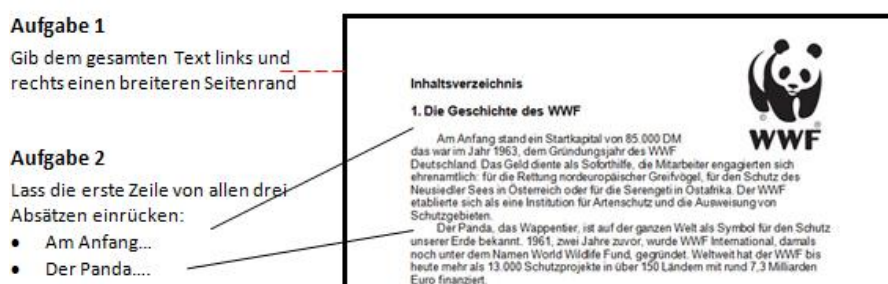
Na de stemmings-meting volgde de flow-meting aan de hand van vier vragen, zoals bijvoorbeeld 'Ich weiß bei jedem Schritt was ich zu tun habe' en 'Mein Kopf ist völlig klar'. Aan het einde van de hele training werd het derde aspect van de MSMQ gemeten: de taak-relevantie. Er werden vijf vragen gepresenteerd, onder andere 'Ich empfand die Aufgaben als wichtig' en 'Ich fand die Aufgaben interessant'. Naast de vragen over taak-relevantie bevonden zich tot slot ook nog negen vragen over self-efficacy. De leerlingen konden deze vragen beantwoorden door een getal op een 7-punt Likert schaal te omcirkelen dat van 'helemaal mee oneens' tot 'helemaal mee eens' liep.



Figuur 7. Voorbeeld voor de meeting van de stemming na een opgave in de trainingsfase

Natoets

De natoets volgde onmiddellijk na afloop van de training en vroeg de leerlingen om hun recent verworven procedurele kennis op vier opgaven toe te passen. In deze fase kregen alle leerlingen maar één Word bestand die zij zodanig moesten bewerken dat het aan het eind een goed-geformatteerd file was. Het werkboek ervoor hebben zij, zoals daarvoor ook, uitgeprint op papier gekregen. Erop konden de leerlingen een voorbeeld zien van de juist opgeloste versie van alle opgaven, die zij ook met hun eigen Word document moesten doen (zie figuur 8). Tot slot kregen de leerlingen de mogelijkheid om alle taken die zij moesten doen af te vinken, zodat zij konden controleren of elke opgave gedaan was.



Figuur 8. De eerste twee opgaven uit het werkboek voor de natoets

Retentietoets en transfertoets

In deze testfase, die één week na de natoets plaatsgevonden heeft, volgden de beide laatste toetsen vlak na elkaar, zodat er maar één werkboek gemaakt hoefde te worden met daarin beide toetsen achter elkaar. De retentietoets bestond uit dezelfde opgaven als de natoets, alleen de inhoud van de tekst was anders. Tijdens de transfertoets die uit drie opgaven bestond, werd nagegaan of de leerlingen in staat waren hun verworven kennis ook op nieuwe opgaventypen te projecteren. Daarbij kwamen er opgaven aan de orde, zoals het veranderen van de bovenste kantlijn van de documenten in plaats van de linker en rechterkantlijn. Op deze manier moesten de leerlingen dezelfde basisprincipes van de training binnen een andere opgavencontext gebruiken.

Procedure

Het onderzoek werd uitgevoerd in drie sessies per klas met telkens één week tussen de sessies. Alle vier de klassen werden voor elke sessie in twee helften opgesplitst die op elkaar volgden aan de studie deelgenomen hebben. Op deze manier hadden alle leerlingen toegang tot een computer, of tot één van de Universiteit Twente ter beschikking gestelde laptops. Alle benodigde materialen (de link voor de website met de video's en een map met alle Word bestanden) en programma's (Camtasia recorder en

Microsoft Expression) worden vooraf op elk computer en laptop opgeslagen en geïnstalleerd. Omdat de leerlingen die aan de computers van de school zaten nog geen account hadden, moesten deze leerlingen eerst een registratie ondergaan waarbij ze een gebruikersnaam en wachtwoord moesten aanmaken. Tijdens de eerste sessie namen de leerlingen deel aan de voorkennistoets. Voordat ze ermee konden starten ontvingen ze eerst een korte instructie over dit onderzoek. Zij werden erover geïnformeerd dat het gaat om een studie over het werken met Microsoft Word. Verder werd aan hun verteld dat ze van de studie zullen profiteren en hun opgedane kennis voor schoolverslagen en dergelijke kunnen gebruiken. Nadat hen gedemonstreerd werd waar ze alle data konden vinden en verklaard werd dat ze steeds met het werkboek zouden werken en op de iconen moesten letten, mochten de leerlingen beginnen. Voor de voorkennistoets met de motivatie meting (IEMQ) hadden zij 20 minuten de tijd. De eerste opgave van deze toets was een voorbeeld, zodat de experimentator de leerlingen begeleidde om ervoor te zorgen dat ze de procedure konden begrijpen.

Één week later volgde de trainingsfase met de natoets. Aan het begin van deze sessie ontvingen de leerlingen een introductie over de website met de videofragmenten (5 minuten). Er werd erop gewezen dat zij alles zelfstandig kunnen bewerken als ze zich houden aan de volgorde in het werkboek. Bijkomend werd het beantwoorden van de MSMQ verklaard. Bij elke helft van een klas worden twee verschillende condities afgenomen, zodat gewaarborgd werd dat in elke klas alle vier condities gerepresenteerd waren. Nadat de experimentator op elk computer en laptop de programma's voor het opnemen van de desktops aangezet had, kregen de leerlingen 40 minuten de tijd voor de training en zouden alleen naar hulp vragen als het voor hen niet mogelijk was vooruit te komen. De leerlingen ontvingen de audio input van de video's via een hoofdtelefoon. Alle leerlingen mochten de videofragmenten terugspoelen en opnieuw bekijken. Wanneer zij begonnen waren met de oefentaken mochten de leerlingen in de video-oefen conditie niet nog eens de video kijken. Leerlingen in de oefen-video conditie mochten na het oefenen en dan kijken van de video niet nog eens hun opgave bewerken. Leerlingen uit de oefen-video-oefen conditie mochten na het oefenen en video bekijken nog eens met een andere opgave oefenen. Na de trainingsfase volgde een korte pauze voor het stoppen van de opname programma's en daarna de afname van de natoets, voor die de leerlingen aansluitend 20 minuten extra de tijd kregen.

De derde en laatste sessie vond één week na de trainingsfase plaats en hield de retentie- en transfertoets in. Voor beide toetsen samen hadden de leerlingen 30 minuten de tijd. Het was in deze sessie niet toegestaan de video's te bekijken.

Elke opgave die de leerlingen op een computer gedaan hebben werd automatisch opgeslagen op de centrale leraar-computer. Aan het einde van alle sessies kon de hele data daarom makkelijk op een harde schijf opgeslagen worden. De data van de leerlingen die met de laptop gewerkt hebben moest van elk laptop apart opgeslagen worden. De video's die met het beeldscherm opname programma's gefilmd werden, werden op genummerde USB stick's opgeslagen.

Scoring

Met behulp van een codeboek kon de prestatie van de leerlingen op in het geheel zes Word-opgaven bepaald worden. Er waren twee mogelijke scores die de leerlingen voor een opgave konden krijgen: 0 of 1. Voor een verkeerde oplossing zonder zichtbaar goede resultaten of als er geen actie ondernomen werd, kregen de leerlingen nul punten. Ook als zij het doel van de opgave bereikten door de foute methode te gebruiken, kregen ze geen punt. Alleen het correct toepassen van een structureel goede methode (die hen tijdens de video's aangeleerd werd) leidde tot de score van één punt. De maximale score die op elke testfase bereikt kon worden was acht en de minimale score nul.

Dataanalyse

Eerst werden de ruwe gegevens in een Microsoft Excel bestand ingevoerd. Ze bestaan uit de persoonsgegevens van alle leerlingen, de scores op de motivatievragen en de scores op alle opgaven. Aansluitend werd alle data voor de statistische analyses in het software programma IBM SPSS Statistics 21 overgedragen.

Vervolgens werd zowel een betrouwbaarheidanalyse voor de IEMQ uit de voortoets, als een ANOVA analyse doorgevoerd, om na te gaan of de motivatie gelijk was tussen de vier condities en om het kennisniveau van alle leerlingen aan het begin te bepalen.

ANOVA analyses werden gebruikt om de scores van de verschillende condities te kunnen vergelijken tijdens elke sessie en vast te stellen of er onderlinge verschillen bestonden tussen de condities. Hierbij werden de scores op de voortoets als covariantie genomen. Bijkomend werden de condities ook tussen de verschillende sessies vergeleken om een mogelijk leereffect te kunnen vaststellen. Verdere ANOVA's worden gemaakt om de totaal tijd tijdens de training te onderzoeken en na te gaan of er een verschil bestaat tussen de condities en of dit mogelijk tijdsverschil het uiteindelijke leereffect beïnvloedde.

Voorafgaand aan de ANOVA's werd een Levene's test gedaan om te controleren of de aanname van homogeniteit van variantie klopte. Uit de analyses bleek dat er geen afwijkingen naar voren kwamen. Alle analyses werden tweezijdig gemeten met een alpha van 0.05.

Resultaten

Tijd tijdens trainingsfase

In tabel 1 is de gemiddelde trainingstijd te zien. Er is een significant verschil tussen condities, $F(3,58) = 23.653$, $p < .001$. Leerlingen uit de oefen-video-oefen conditie benodigden de meeste tijd.

Leerlingen uit de video conditie waren het snelst klaar met het bekijken van de video's. Ook als de oefen-video-oefen conditie vanwege weinig respondenten niet in de analyse meegenomen werd en alleen de video-oefen en oefen-video conditie met de video conditie vergeleken werd, is er een significant verschil waarneembaar, $F(1,53) = 25.886$, $p < .001$.

In een bijkomende analyse werden de leerlingen uit de video conditie niet meegenomen in de berekeningen. Verder werd de score voor de oefen-video-oefen conditie bepaald door de scores op de eerste en tweede testopgave tijdens de training te combineren om de uiteindelijke efficiency van de leerlingen te bepalen. De verschillen tussen de condities blijven desondanks aanwezig, $F(2,65) = 4.883$, $p = .01$. Leerlingen uit de video-oefen conditie konden een uiteindelijk leereffect van 70.1% vermelden, gevolgd van de leerlingen uit de oefen-video-oefen conditie ($M = 56.5\%$). Het kleinst leereffect met 45.8% hadden de leerlingen uit de oefen-video conditie (zie Tabel 2).

Tabel 1. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen voor de opgenomen tijd tijdens de trainingsfase*

Conditie	Tijd in min
	<i>M (SD)</i>
1. Video-oefen (n=19)	24.05 (3.89)
2. Oefen-video (n=17)	23.29 (3.78)
3. Oefen-video-oefen (n=7)	32.29 (3.94)
4. Video (n=19)	18.11 (3.99)
Totaal (n=62)	22.95 (5.68)

M=Gemiddelde, SD=Standaard afwijking

Tabel 2. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen volgens de opgenomen tijd voor het tijdens de trainingsfase*

Conditie	Efficiency
	<i>M (SD)</i>
1. Video-oefen (n=21)	70.1% (3.1)
2. Oefen-video (n=24)	45.8% (2.6)
3. Oefen-video-oefen (n=23)	56.5% (2.0)
Totaal (n=68)	56.9% (2.7)

M=Gemiddelde, SD=Standaard afwijking

Cognitieve uitkomsten

Tabel 3 vat de gemiddelde scores en standaard afwijkingen van alle vier condities op elk van de vijf meetmomenten samen. De resultaten geven een relatief lage score voor alle leerlingen op de voortoets aan (15.9%). Dit indiceert een zwakke kennis van de Word taken. Er bestaat een grote variatie tussen de groepen, maar de verschillen tussen condities zijn niet significant, $F(3,83) = 1.266$, $p = .29$.

Tijdens de training behaalden de leerlingen met gemiddeld 52.3% een aanzienlijk hoger success op de taak dan in de voortoets. De statistische analyses laten tijdens de training een significant verschil zien tussen de condities, $F(2,65) = 7.082$, $p = .002$. Vooral in de video-oefen conditie is het succes met 50.1% het meest toegenomen. Het succes voor de oefen-video-oefen conditie is met een toename van 16.8% op 42.9% het laagst en ook de oefen-video conditie bereikt met 45.8% een vergelijkbaar resultaat.

Verder is er door middel van een herhaalde metingen analyse een significant verschil gevonden voor de factor tijd tussen de scores op de voortoets en de scores op de natoets, $F(1,83) = 89.748$, $p < .001$. De procedurele kennis is van de voortoets (15.9%) significant toegenomen op de natoets (43.2%). Deze toename wijst erop dat de instructie video voor de leerlingen een succesvol instrument was om een leereffect te bereiken.

Op de retentietoets is geen significant verschil gevonden tussen de groepen, $F(3,84) = 0.478$, $p = .70$. Opvallend is dat tijdens deze testfase alle groepen een hogere score bereiken dan op de natoets (gemiddelde score van 43.2% tot 50.2%). Leerlingen uit conditie 4, die alleen de video bekeken zonder te oefenen, scoorden met 44.2% het laagst.

De resultaten op de transfertoets laten een verschil tussen de condities zien, $F(3,84) = 2.876$, $p = .04$. Terwijl de video-oefen conditie een succes score van 58.3% heeft, blijkt de video conditie slechts een score van 33.8% te bereiken. Bijkomend werd een significant verschil gevonden tussen de scores op de voortoets in vergelijking met de scores op de transfertoets $F(1,83) = 90.001$, $p < .001$. De resultaten van de leerlingen in de video-oefen conditie laten zien dat zij met 58.3% succes het in staat waren nieuwe taken uit te voeren.

Tabel 3. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen op de voortoets, trainingsfase, natoets, retentietoets en transfertoets*

Conditie	Voortoets		Training		Natoets		Retentietoets		Transfertoets	
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
1. Video-oefen	20.0%	(13.4)	70.1%	(31.3)	47.0%	(29.0)	51.7%	(24.1)	58.3%	(28.9)
2. Oefen-video	11.3%	(16.3)	45.8%	(26.0)	50.6%	(33.2)	51.2%	(30.4)	50.0%	(27.6)
3. Oefen-video-oefen	16.8%	(12.7)	42.9%	(20.7)	32.9%	(19.5)	52.8%	(22.1)	46.7%	(26.4)
4. Video	16.4%	(17.5)	-	-	42.1%	(25.6)	44.2%	(23.6)	33.8%	(26.0)

Totaal	15.9% (15.2)	52.3% (28.4)	43.2% (27.7)	50.2% (25.2)	47.4% (28.1)
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

M=Gemiddelde, SD=Standaard afwijking

$n_{\text{voortoets}} = 87$; $n_{\text{training}} = 68$; $n_{\text{natoets}} = 88$; $n_{\text{retentietoets}} = 88$; $n_{\text{transfertoets}} = 88$

Motivatie voor, tijdens en na de trainingsfase

Tabel 4 toont de scores op de IEMQ. Ze laten initiele self-efficacy beliefs zien die rond om het gemiddelde ($M = 3.5$) op de schaal liggen. Dit resultaat geeft aan dat de leerlingen begonnen zijn met een redelijke mate van self-efficacy om de opgaven met Microsoft Word te kunnen oplossen. Daarentegen waren de scores op task-relevance heel laag. Er is geen significant verschil tussen de condities in de voortoets te vermelden voor relevantie, $F(3,83) = 1.330$, $p = .27$ of self-efficacy, $F(3,83) = 0.254$, $p = .86$.

Aansluitend werd de motivatie na afloop van de training door de factoren task-relevance en self-efficacy van de MSMQ gemeten. De gemiddelde score voor de motivatie na de training was aanzienlijk boven het gemiddelde van de schaal (zie Tabel 4)..

Een ANOVA toonde aan dat er een statistisch significant verschil bestaat voor de factor self-efficacy, $F(1,68) = 11.067$, $p < .001$. Voor task-relevance werd tussen de verschillende meetmomenten geen verschil gevonden.

Het resultaat op de motivatie meting van flow tijdens de training toont met een gemiddelde van 4.31 een waarde boven het middenpunt van 3.5 (zie Tabel 5). De resultaten uit een ANOVA toonden aan dat ook hier geen significant verschil tussen de condities bestaat $F(3,84) = 0.120$, $p = .95$.

Tabel 4. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen op motivatie in de IEMQ tijdens de voortoets in vergelijking met de scores op motivatie in de MSMQ na de trainingsfase*

Conditie	Task-relevance op voortoets	Task-relevance op natoets	Self-efficacy op voortoets	Self-efficacy op natoets
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
1. Video-oefen (n=20)	1.47 (0.45)	4.72 (1.35)	3.53 (1.78)	4.56 (1.52)
2. Oefen-video (n=24)	1.92 (1.23)	4.46 (1.51)	3.10 (1.98)	4.69 (1.63)
3. Oefen-video-oefen (n=23)	1.90 (0.75)	4.81 (1.85)	3.13 (1.70)	4.61 (1.82)
4. Video (n=20)	1.98 (0.99)	4.52 (1.33)	3.34 (1.82)	5.02 (1.29)
Totaal (n=87)	1.82 (0.92)	4.46 (1.47)	3.26 (1.80)	4.73 (1.53)

M=Gemiddelde, SD=Standaard afwijking

Schaal waarden van 1 tot 7, schaal middelpunt is 3.5

Tabel 5. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen op motivatie tijdens de trainingsfase*

Conditie	Flow
	<i>M (SD)</i>
1. Video-oefen (n=21)	4.30 (1.82)
2. Oefen-video (n=24)	4.19 (1.63)
3. Oefen-video-oefen (n=23)	4.29 (1.91)
4. Video (n=20)	4.50 (1.59)
Totaal (n=88)	4.31 (1.72)

M=Gemiddelde, *SD*=Standaard afwijking

Stemming

In tabel 7 zijn de resultaten voor de gemoedstoestand van de leerlingen te zien. Er zijn geen statistisch significante verschillen tussen de condities gevonden, zowel voor de positieve stemming, $F(3,84) = 1.004$, $p = .40$, als voor de neutrale stemming, $F(3,84) = 0.328$, $p = .81$ en negatieve stemming, $F(3,84) = 1.662$, $p = .18$.

Tabel 7. *Gemiddelde scores en Standaard afwijkingen op stemming tijdens de trainingsfase*

Conditie	Positief	Neutraal	Negatief		
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>		
1. Video-oefen (n=21)	54.8% (42.3)	23.8% (27.9)	21.4% (31.9)		
2. Oefen-video (n=24)	44.1% (28.6)	30.9% (24.1)	25.0% (24.5)		
3. Oefen-video-oefen (n=23)	56.5% (39.9)	24.6% (31.1)	18.8% (36.4)		
4. Video (n=20)	63.8% (41.7)	30.0% (35.9)	6.5% (19.7)		
Totaal (n=88)	54.4% (38.2)	27.4% (29.5)	18.3% (29.3)		
	Blij	Zeker	Neutraal	Onzeker	Verdriet
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
	16.7% (32.4)	37.7% (35.9)	27.4% (29.5)	14.3% (23.4)	3.9% (16.5)

M=Gemiddelde, *SD*=Standaard afwijking

Conclusie en Discussie

Het doel van dit onderzoek was het leereffect van instructievideo's en oefenen te bepalen. Verder werd de motivatie van alle leerlingen voor, tijdens en na de trainingsfase gemeten om na te gaan of deze factor het leersucces beïnvloedde.

De aanvankelijke motivatie van de leerlingen op de voortoets was laag als het erom ging de relevantie van een opgave voor hun zelf in te schatten (task-relevance) en aan te geven hoe vaak zij al een soortgelijk actie moesten doorvoeren (frequency). De leerlingen hadden vooraf waarschijnlijk geen tot weinig ervaring met Microsoft Word-taken en zijn met een lage belangstelling voor de opgaven begonnen. De scores op de self-efficacy beliefs bevinden zich rond het gemiddelde van de schaal en laten zien dat de leerlingen een matig self-efficacy in hun eigen capaciteiten hadden om de opgaven aan te kunnen. Het feit dat de aanvankelijke motivatie van de leerlingen alleen maar laag tot gemiddeld is hangt ermee samen dat zij bijna geen ervaring hadden met deze aard van taken. Voor velen was het werken met Microsoft Word een nieuw terrein en zij hadden veel hulp nodig om de instructies te kunnen begrijpen en de opgaven op te lossen. De ontbrekende ervaring met softwaretaken leidde mogelijk ertoe dat de leerlingen zich onzeker voelden en niet ervan overtuigd waren zelf in staat te zijn om deze nieuwe taken te volbrengen.

Tijdens de trainingfase was een verandering van motivatie te zien. In deze fase waren de leerlingen uit elke conditie boven het gemiddelde gemotiveerd. Op grond van deze uitkomst kan geconcludeerd worden dat de instructievideo's in elk geval geen negatieve invloed hadden op de motivatie van de leerlingen. Veel eerder hebben de video's de leerlingen positiever gestemd als vooraf. Dit kan ermee te maken hebben dat de leerlingen de video's als support ervaren hebben om de opgaven op te lossen. Er was niet alleen iemand die hun vertelde hoe zij de juiste methoden konden gebruiken, maar ook de representatieve plaatjes met de bijhorende instructies en tips visueel aantoonde.

Verder onderlijnen de uitkomsten van de motivatie na de trainingsfase de steunende en hulprijke functie van de instructievideo's. De hoge motivatie scores op self-efficacy laten zien dat de leerlingen in hun aanvankelijke zelfvertrouwen gestaafd worden. Nadat zij de video's hadden gezien waren de leerlingen nog optimistischer om de opgaven goed op te lossen. Vooral de leerlingen uit conditie 4, die alleen de video's hadden gezien zonder te oefenen haalden de hoogste scores op self-efficacy. Hun hoge zelfvertrouwen geeft aan dat zij, zonder eens geoefend te hebben dachten, de opgaven goed te kunnen oplossen. Zonder oefening hadden zij geen ervaring met de moeilijkheidsgraad van de opgaven en konden hun eigen capaciteiten misschien niet juist inschatten (want conditie 4 scoorde nooit het hoogst op taak prestatie). Anderzijds kunnen de hoge scores ook samenhangen met verschillende persoonlijkheidsfactoren van de leerlingen in conditie 4. De betrouwbaarheid van de aangegeven self-efficacy is daarom te betwijfelen. Mogelijkerwijs wilden de leerlingen het maar alleen goed doen en gaven aan gemotiveerd te zijn, hoewel zij dat zonder oefening en vertrouwdheid met de opgaven niet echt waren. Bovendien werd de wil om 'het goed te moeten doen' door hun sociaal

omgeving beïnvloedt. Als ouders en leraren doorgaans een hoge prestatie van de leerlingen verwachten, hebben de kinderen deze verwachtingen al in hun attitude vastgezet en proberen zij zich naar dit schema te gedragen. Tot de sociale omgeving behoren ook peer groepen. Wanneer een leerling de self-efficacy heeft het goed te doen, imiteren zijn vrienden dit geloof automatisch, zodat ze ook aangeven in hun capaciteiten te geloven. Ertoe komt dat de leerlingen ook tijdens de trainingsfase heel veel vragen stelden, wat tot de conclusie leidt dat zij eigenlijk niet heel hoog op self-efficacy zouden scoren.

De task-relevance van de softwaretaken was voor de leerlingen na de training niet significant veranderd. Dit kan met hun opvatting over hun persoonlijk gebruik van deze video's te maken hebben. Zij weten alleen dat de video's hulprijk zijn, echter weten zij niet waar ze de geleerde methoden zelf kunnen gebruiken. Hierbij speelt de ervaring weer een belangrijke rol: de leerlingen hoefden maar zelden of nooit met Word te werken en hebben geen inzicht in het nut van dit programma, zodat zij het als niet relevant voor zichzelf en het eigen gebruik inschatten.

De resultaten op de metingen van de stemming weerspiegelen de uitkomsten van conditie 4 op de motivatiemetingen. Deze groep had de hoogste scores op de stemming 'zeker' en een negatieve stemming van alleen maar 6.5%. Dit toont dat ze niet belast werden door de Word opgaven die de andere leerlingen moesten doen. Ook de andere leerlingen rapporteerden tijdens de training overwegend in een positief gemoedstoestand te zijn. Een mogelijke verklaring voor de voornamelijk positieve stemming is dat het leren met een instructievideo iets anders is voor de leerlingen als de methoden die zij al gewoon zijn, zoals de leerar-leerling interactie of groepswork met andere leerlingen. De work met de instructievideo's is interactief en de leerlingen hebben zelf de verantwoordelijkheid voor hun eigen prestaties.

Deze resultaten over de motivatie voor, tijdens en na de training komen overeen met de resultaten uit vergelijkbare onderzoeken met instructievideo's. Leerlingen gaven altijd aan dat video's een ondersteunende en daardoor ook motiverende impact op hen hadden (onder andere: van der Meij & van der Meij, 2014; Wells, Barry & Spence, 2012; Ertelt, 2007).

De cognitieve uitkomsten tonen herhaaldelijk aan dat de instructievideo's geschikt waren voor het aanleren van softwaretaken. Voordat de leerlingen de video's hadden gezien haalden ze een lage succes score van gemiddeld 15.9%, echter steeg hun prestatievermogen tijdens de training tot 52.3%. Die waarde laat ruimte voor verbetering. Desondanks gaven de video's blijkbaar een hulprijke instructie over de omgang met Word opgaven en werkte als een geschikte wegwijzer. Deze resultaten worden bevestigd door eerdere onderzoeken die ook instructievideo's voor het leren van softwaretaken gebruikten (Van der Meij, 2014; Van der Meij & Van der Meij, 2014). Leerlingen uit de video-oefen conditie scoorden in de trainingsfase significant beter dan leerlingen uit de oefen-video en oefen-video-oefen conditie. De verklaring ervoor is, dat de video-oefen conditie eerst de instructievideo's kon bekijken en de juiste methoden voor de oplossing van hun opgaven gepresenteerd kreeg. Deze conditie

hoefde alleen de zojuist gepresenteerde inhoud van de video's te onthouden en de methoden aansluitend in de eigen opgaven zelf te gebruiken.

Hoewel de natoets direct op de training volgde, wijzen de resultaten een daling van de gemiddelde successcore van bijna 10%. Worden de scores op de natoets tegenovergesteld aan de aanvankelijke score van 15.9%, dan is dit resultaat (43.2%) desondanks statistisch significant. Het positief leereffect van instructievideo's wordt, zoals verwacht, bevestigd. Een mogelijke verklaring voor dit resultaat kan zijn dat de leerlingen tijdens de natoets geen video meer konden bekijken. Zij moesten zich aan alle video's die zij tijdens de training hadden gezien herinneren en de juiste video met de juiste methode selecteren om hun kennis op de bijhorende opgaven op de natoets toe te passen. Tijdens de training hadden de leerlingen meer sturing en konden na elk videofragment de zojuist geziene inhoud op één opgave achter de andere overdragen. Wanneer een videofragment de instructie gaf om de rechterkantlijn aan te passen, was het aan de leerlingen deze instructie ook tijdens het oefenen uit te voeren, voordat de volgende opgave van start ging. Zij waren tijdens de training daarom niet eerst bezig met het selecteren van de juiste strategie.

Een verrassend resultaat was de score op de retentietoets die één week na de natoets plaatsgevonden heeft. Hierbij was ook een significant verschil gevonden in tijd tussen de voortoets en retentietoets, maar opvallend was dat de leerlingen op de retentietoets hoger scoorden dan op de natoets. Dit resultaat kan verklaard worden door meerdere factoren. Ten eerste werd tijdens de trainingsfase heel veel aan de leerlingen gevraagd. Met de introductie voor de instructievideo's, de training en de natoets waren de leerlingen in deze fase ongeveer 60 minuten intensief bezig. Misschien was na zo veel informatie input hun concentratie tijdens de natoets verminderd. Tussen training en natoets hadden zij maar vijf minuten de tijd om te ontspannen. Volgens Bandura (1977) en Rosen (2010) kan consolidering onder andere plaatsvinden door mentale herhaling, maar de leerlingen hadden pas na de natoets de mogelijkheid hiertoe. Op basis van voorafgaand onderzoek zou een cognitieve overbelasting voorkomen worden door de leerlingen genoeg te laten pauzeren (Ertelt, 2007; Van der Meij & Van der Meij, 2013).

De resultaten op de transfertoets laten zien dat ook een lange-termijn leereffect plaatsgevonden heeft en de leerlingen in staat waren hun verworven kennis op andere opgaven over te dragen. Verder werd een significant effect gevonden tussen de condities voor de trainingsfase en de transfertoets. Leerlingen uit de video conditie scoorden daarbij het laagst, waarentegen de video-oefen conditie het hoogst scoorde. Daaruit kan geconcludeerd worden dat de aanwezigheid van oefenen voor een leereffect een belangrijke rol speelt. Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat oefening noodzakelijk is om aangeleerd gedrag te kunnen verbeteren (Ertelt, 2007; Fahle, 2012; Heiltjes, Van Gog & Paas, 2014; Rosen, 2010; Van der Meij & Van der Meij, 2013). Maar er zijn ook andere studies die aangeven dat oefenen niet altijd bijdraagt aan leren (Heiltjes, Van Gog, Lepping & Paas, 2010; Rensink, 2014; Van Gog & Kester, 2012; Van Gog, Kester & Paas, 2010). Die studies die oefening nodig achten verklaren hun opvattingen met verschillende argumenten: Ten eerste wordt

door herhaaldelijk te oefenen een mentaal model gemaakt, waarmee het retentieproces ondersteund wordt (Ertelt, 2007). Na de training zijn de leerlingen er dus mee bezig de opgaven voor zichzelf op een individuele manier op te slaan om ze later weer te kunnen gebruiken. Elke leerling voorkomt daarbij eigen representaties die hem helpen de kennis in een voor hem beste manier weer op te roepen. Ten tweede zijn van der Meij & van der Meij (2013) van mening dat oefenen van belang is om kennis te consolideren en te versterken en kenmerken deze stap als één van hun acht richtlijnen voor een instructievideo als het gaat om aanleren van softwaretaken. Heijltjes, van Gog & Paas (2014) wijzen erop dat niet alleen oefening een voorname rol speelt, maar een expliciete instructie ook daarmee moet worden gecombineerd.

Gezien het feit dat de video-oefen conditie bijna altijd (behalve in de natoets) hoger scoort dan de oefen-video en oefen-video-oefen conditie, is het moment van oefenen belangrijk als het gaat om het leren van softwaretaken. Leerlingen die eerst de video bekeken en daarna oefenden, lieten een toename in kennis zien. Daarentegen lijkten leerlingen die eerst oefenden gefrustreerd omdat zij geen ervaring met deze aard van opgaven hadden en vaak niet tot de juiste methode gekomen zijn. Als zij aansluitend de video bekeken konden ze misschien door hun frustratie hun aandacht niet volkomen richten op de video's om de voorbeelden te volgen. De derde conditie, die nog een keer moest oefenen ging het daardoor nog slechter af. Daarbij komt dat voor deze groep nog meer belasting onstond als voor alle anderen groepen, want deze leerlingen waren altijd veel langer bezig met oefenen. Deze resultaten spreken tegen de gevonden resultaten van Van der Meij (2014), Van Gog (2011) en Resink (2014), die allemaal tot de conclusie gekomen zijn dat het moment waarop geoefend wordt niet van belang is om procedurele kennis op te doen. Van Gog (2011) had in zijn onderzoek ook een oefen-video-oefen groep. Echter kon zij tussen deze groep en de video-oefen groep geen verschil vinden. Zij beargumenteerde de uitkomsten met het feit dat leerlingen uit de oefen-video-oefen conditie bij de tweede keer oefenen gebruik maken kon van het eerste voorbeeld en het verschil tussen de condities zo opgeheven werd.

Na aanbevelingen van eerder onderzoek (Van der Meij, 2014) werd in deze studie gebruik gemaakt van beeldscherm opname programma's (Camtasia en Microsoft Expression). Tijdens de trainingsfase werkten de opname programma's doorgaand niet op een juiste manier. Dit kwam vooral daardoor dat de capaciteit van de computers in de school relatief beperkt was. Daarom werd besloten de video opnames die niet compleet waren, niet mee te nemen in de analyses. Bij de verwerking van de data werd in dit onderzoek alleen rekening gehouden met de totaal tijd van de video opnames. Het significante verschil tussen de condities is logisch te verklaren. De video conditie was met een gemiddelde tijd van 18.11 minuten het snelst klaar. De leerlingen in deze conditie hebben alleen maar de video's bekeken, zonder de mogelijkheid te hebben tussen de aparte videofragmenten te oefenen. Hun opgave was alleen maar het geleerde goed op te slaan. Daarentegen hadden de leerlingen uit de oefen-video-oefen conditie meer te maken, doordat zij altijd twee keer moesten oefenen. De tweede keer oefenen heeft hun totaal tijd duidelijk beïnvloed. Zij hebben vaak volledig gebruik gemaakt van de

aangeboden tijd en hadden aan het einde zelfs te weinig tijd om alle videofragmenten te kunnen bekijken en alle opgaven af te maken. Als naar het leereffect gekeken wordt, vermeldt deze conditie echter de twee hoogste scores. Dat betekent dat de leerlingen, hoewel ze weinig tijd hadden, toch iets geleerd hebben.

De uitkomst dat de leerlingen op de eerste twee opgaven duidelijk hoger scoorden dan op de laatste kan enerzijds aantonen dat de eerste opgaven gewoon makkelijker waren en een lager niveau van prestatie vergden. Anderzijds waren de leerlingen tijdens het begin van de toetsingfase mogelijk gemotiveerder dan aan het einde en hadden zij tot slot slechts weinig aansporing. Een derde verklaring voor de vermindering van hun prestatie, vooral op opgave vijf, kan de factor tijd zijn. Als de leerlingen te weinig tijd hadden om de laatste opgave af te maken hebben zij ervoor nul punten gekregen. Het resultaat was dan gelijk met de leerlingen die de opgaven fout opgelost hebben. Door de beschikking van meer tijd zouden de leerlingen daarom waarschijnlijk op de laatste opgaven hoger scoren dan in dit geval.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Deze studie heeft de resultaten van meerdere voorafgaande studies gerepliceerd en heeft bijgedragen aan diepere inzichten met betrekking tot de educatieve sector. Met behulp van de scores van de leerlingen kon de effectiviteit van goed ontworpen instructievideo's op het leren van softwaretaken bewezen worden. Zowel de aanwezigheid alsook het moment van oefenen speelden hierbij een belangrijke rol.

Bij vervolgonderzoek zou het met betrekking tot de motivatie metingen interessant zijn een vergelijkend onderzoek uit te voeren tussen jongere en oudere leerlingen. Er wordt van uitgegaan dat oudere kinderen meer ervaring zullen hebben met het gebruik van softwaretaken zoals Microsoft Word. Als in deze beide groepen de motivatie gemeten en met elkaar vergeleken wordt, kan nagegaan worden of motivatie samen hangt met ervaring. Door meer ervaring zijn oudere leerlingen misschien gemotiveerder. De opsplitsing in twee groepen kan de resultaten betrouwbaarder maken en de 'ervaring' kan als invloedfactor voor de verschillende uitkomsten op motivatie uitgesloten worden.

Een bijkomend aspect met betrekking tot de betrouwbaarheid voor de motivatie metingen is het aspect van de presentatie van de leerlingen zelf. Kinderen willen hun eigen capaciteit vaak beter weergeven dan dat het eigenlijk is, daarom is het mogelijk dat zij ook in deze studie een hogere zelfvertrouwen aangegeven hebben. Om rekening te houden met dit probleem kan naast motivatie ook de persoonlijkheid van de leerlingen bepaald worden. Een heel zelfverzekerde leerling zou dus ook hoog scoren op confidence, maar iemand met weinig zelfbewustzijn zou laag moeten scoren.

Verder kunnen de vragen voor de motivatie metingen op de voortoets duidelijker gesteld worden. Vooral de eerste vraag over taak relevantie 'Musstest du diese Aktion schon oft durchführen' leek de leerlingen onzeker te maken. Zij wisten vaak niet welke actie bedoeld was en wat de vraag

precies betekende. Daarom moesten de experimentators vaak meer uitleg geven als gepland was. De experimentators gaven dan vaak voorbeelden voor alleen een punt van de schaal, zoals 'Jij omcirkelt de 1 wanneer je nog nooit deze opgave tegengekomen bent'. Daardoor voelden veel leerlingen zich direct aangesproken en de resultaten laten zien dat de meeste kinderen ook de 1 omcirkeld hebben.

Een andere suggestie is de motivatie ook tijdens de natoets en de retentietoets te meten. Op deze manier kan na lange termijn effecten gekeken worden en bepaald worden of het motivatieniveau aanhoudt of dat het na verloop van tijd weer afzakt.

Het is de vraag of het een voordeel is de stemmingsmetingen in positief, neutraal en negatief in te delen. De stemming 'zeker' hoeft niet per se in dezelfde positieve categorie te vallen als 'blij'. Kinderen kunnen zich zeker voelen zonder blij te zijn of vice versa.

Het design van de videowebsite kan voor een beter begrip van de leerlingen aangepast en verbeterd worden. Tijdens de training hadden de leerlingen vaak moeite met het begrijpen van bepaalde knopjes op het toetsenbord. Tijdens de mondelijke instructie kunnen popups van representatieve plaatjes in een hoek van het beeldscherm verschijnen. Als op de plaatjes de toetsen te zien zijn waarvan tijdens de instructie sprake is, weten de leerlingen direct welke toetsen bedoeld zijn en waar zij deze kunnen vinden.

Bovendien is er nog meer onderzoek nodig met het gebruik van beeldscherm opname programma's zoals Camtasia. Bij vervolgonderzoek zou het handig zijn, naast de totaaltijden van de leerlingen ook andere aspecten te bekijken. Het zou bijvoorbeeld interessant zijn inzichten te verkrijgen over de frequentie van het gebruik van de video. Hoe vaak bekijken de leerlingen de video's? Maken zij gebruik van de doorspoel of terugspoel mogelijkheden? Deze resultaten kunnen de scores van bepaalde leerlingen verklaren met behulp van hun gedrag tijdens de training.

Door de genoemde argumenten in de discussie, zou het voor verder onderzoek een voordeel zijn tussen de training en natoets een iets langere pauze in te voeren dan vijf minuten. Op deze manier kan voorkomen worden dat leerlingen tijdens de natoets de concentratie en motivatie verliezen en niet te moe zijn voor de laatste opgaven. Anderzijds kan ook de trainigstijd iets verkort worden door één opgave weg te laten.

Literatuur

- Bakens, P. (2001). Self-efficacy en supervisie. *Supervisie en coaching*, 18(2), 86-93.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A., & Cervone, D. (1986). Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. *Organizational behavior and human decision processes*, 38(1), 92-113.
- Barry, R.M., Spence, A. & Wells, J. (2012). Using Video Tutorials as a Carrot-and-Stick Approach to Learning. *Education, IEEE Transactions*, 55(4), 453-458. doi: 10.1109/TE.2012.2187451
- Ertelt, A. (2007). *On-screen videos as an effective learning tool. The effect of instructional design variants and practice on learning achievements, retention, transfer, and motivation*. [Doctoral dissertation]. Albert-Ludwigs Universiteit Freiburg, Germany.
- Fahle, M. (2012). Kognitieve Neurowissenschaften: Perzeptuelles Lernen. *Neuropsychologie*. Berlin Heidelberg: Springer, 1, 79-68. doi: 10.1109/TE.2012.2187451
- Glaser, R. (1990). The reemergence of learning theory within instructional research. *American Psychologist*, 45, 29-3
- Heiltjes, A., van Gog, T., Lepping, J., & Paas, F. (2013). Improving critical thinking: Effects of dispositions and instructions on economics students' reasoning skills. *Learning and Instruction*, 29, 31-42. doi: 10.1016/j.learninstruc.2013.07.003
- Heiltjes, A., Van Gog, T. & Paas, F. (2014). Improving Students' Critical Thinking: Empirical Support for Explicit Instructions Combined with Practice. *Applied Cognitive Psychology*. doi: 10.1002/acp.3025
- Hiemstra, R. (1994). Self-directed learning. *The sourcebook for self-directed learning*, 9-20
- Neuss, P. (2013). Reviewing in Video Tutorials: Can it foster Procedural Knowledge Acquisition? *Behavioral Sciences*. University of Twente Rensink, I. (in preparation) *Het effect van de aanwezigheid en het moment van oefenen op het leren van softwaretaken middels on-screen video instructie*. Ba-thesis. University of Twente.

- Rensink, I. (2014). *Het effect van de aanwezigheid en het moment van oefenen op het leren van softwaretaken middels on-sreen video instructie*. Ba-thesis. University of Twente.
- Rosen, M. A., Salas, E., Pavlas, D., Jensen, R., Fu, D., & Lampton, D. (2010). Demonstration-based training: A review of instructional features. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 52(5), 596-609. doi: 10.1177/0018720810381071
- Van der Meij, H. (2014). Developing and testing a video tutorial for software training. *Technical Communication*, 61(2), 110-122.
- Van der Meij, H., & Van der Meij, J. (2013). Eight guidelines for the design of instructional videos for software training. *Technical communication*, 60(3), 205-228.
- Van der Meij, H., & Van der Meij, J. (2014). A comparison of paper-based and video tutorials for software learning. *Computers and Education*, 78, 150-159. doi: 10.1016/j.compedu.2014.06.003
- Van Gog, T. (2011). Effects of identical example-problem and problem-example pairs on learning. *Computers and Education*, 57, 1775-1779. doi: 10.1016/j.compedu.2011.03.019
- Van Gog, T., & Kester, L. (2012). A test of the testing effect: Acquiring problem-solving skills from worked examples. *Cognitive Science*, 36, 1532–1541. doi: 10.1111/cogs.12002
- Van Gog, T., Kester, L., & Paas, F. (2011). Effects of worked examples, example-problem, and problem-example pairs on novices' learning. *Contemporary Educational Psychology*, 36(3), 212-218.
- Weinstein, C.E. & Mayer, R.E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315-327). 3rd edition. New York: Macmillan

Bijlagen

Bijlage 1. *De experimentator en groep van leerlingen tijdens de trainingsfase*

