

Het Effect van Multimedia Tijdens Retrieval Practice op Leerrendement en Kijkgedrag

Marit Folkertsma

0490431

m.folkertsma@students.uu.nl

Universiteit Utrecht, Faculteit Sociale Wetenschappen

Master Educational sciences

Masterthesis

2018-2019

Samenvatting

In het huidige onderzoek zijn de effecten van het gebruik van afbeeldingen tijdens retrieval practice op het leerrendement en kijkgedrag onderzocht. Eerdere studies hebben aangetoond dat retrieval practice, waarbij nieuw geleerde informatie wordt opgehaald uit het geheugen, een groter effect heeft op het leerrendement dan het opnieuw bestuderen van de informatie. Ook het gebruik van multimedia bij het leren van taal is veelvuldig effectief gebleken. Er bestaat echter nog geen eenduidigheid over de effectiviteit van de combinatie van multimedia en retrieval practice bij T2 leren. In de huidige studie is onderzocht of de richting van het leren van taal mogelijk invloed heeft op de effectiviteit van het gebruik van multimedia bij retrieval practice. En of kijkgedrag een verklaring kan geven voor het gevonden leerrendement. Hiervoor is gebruik gemaakt van 2 x 2 within subjects design en eye-tracking. De resultaten geven geen eenduidige antwoord op de vraag of het gebruik van afbeeldingen tijdens retrieval practice effectief is. Wel is gevonden dat het tonen van afbeeldingen bij productieve woordparen een groter effect heeft op de resultaten dan bij receptieve woordparen. Deze studie geeft verdere aanwijzingen voor het negatieve effect van afbeeldingen tijdens retrieval practice bij T2 vocabulaire leren.

Keywords: Retrieval practice, testeffect, multimedia, T2 vocabulaire, eye-tracking

Inleiding

Het leren van een tweede taal (T2) is een belangrijk onderdeel van het formele onderwijs, onder andere binnen het basis- en middelbaar onderwijs, en het migrantenonderwijs (Doughty & Long, 2003). Cruciaal bij T2 leren is het vergroten van vocabulaire (De Groot & van Hell, 2009; Laufer, 1998). Verschillende studies noemen de kennis van 2000 woordfamilies, zijnde een woord in zijn basisvorm, vervormingen en afleidingen (Laufer, 1998), als minimum vereiste om een simpel gesprek te kunnen voeren (Saito, Webb, Trofimovich, & Isaacs, 2016; Schmitt, 2008).

Effectieve T2 onderwijsmethoden (Lightbown, 2000; Plonsky, 2011; Schmitt, 2008; Zhao, 2003) en de onderliggende cognitieve processen (Kroll & Sunderman, 2003) zijn omvangrijk beschreven. Onder andere het gebruik van multimedia, (Plass & Jones, 2005) en overhooroefeningen (Barcroft, 2007; Carrier & Pashler, 1992; Karpicke & Roediger, 2008; Metsämuuronen & Mattsson, 2013) kunnen effectief zijn bij T2 vocabulaire leren.

Onderzoek naar de combinatie van overhooroefeningen en multimedia laat wisselende resultaten zien en verklaart niet waarom in de ene situatie een verhoogd leerrendement wordt gevonden (Carpenter & Olson, 2012; Eitel, 2016) en in de andere situatie niet (Van den Broek, van Gog, Pleijsant, Jansen en Kester, 2019). Eye-tracking kan bijdragen aan het verklaren van deze wisselende resultaten. Eye-tracking geeft namelijk inzicht in kijkgedrag, wat op haar beurt inzicht geeft in onderliggende cognitieve processen (Duchowski, 2017) omdat er wordt nagedacht over het gene waarnaar gekeken wordt (Just & Carpenter, 1980).

In deze studie wordt onderzocht wat het effect van gebruik van multimedia op leerrendement bij overhooroefeningen is en of kijkgedrag een mogelijke verklaring kan geven voor het effect. Het gaat hierbij specifiek om het leren van T2 vocabulaire. De resultaten van dit onderzoek kunnen meer inzicht geven in welke elementen bijdragen aan het succesvol gebruiken van multimedia bij overhooroefeningen en welk kijkgedrag mogelijk een

verklaring geeft voor het leerrendement als het gaat om het leren van een T2 vocabulaire met behulp van multimedia.

T2 Vocabulaire Leren

Het leren van taal bestaat grotendeels uit het vergroten van het vocabulaire. Voor het leren van T2 vocabulaire is het van belang dat de juiste informatie uit het geheugen kan worden opgehaald, ook wel recall (Jones, 2004). Twee vormen van recall zijn hier van belang, receptieve en productieve recall (Mondria & Wiersma, 2004). Bij receptieve recall dient het eerste taal (T1) woord uit het geheugen te worden opgehaald, bij productieve recall het T2-woord (Zhong, 2018).

Voor het vergroten van het T2 vocabulaire worden verschillende instructiemethoden gebruikt (Schmitt, 2008). Uit eerdere meta-analyses blijken meerdere instructiemethoden effectief, de mate van effectiviteit is afhankelijk van verschillende moderatoren (Norris & Ortega, 2000; Shintani, Li, & Ellis, 2013). Zo hebben, hoewel de verschillen klein zijn receptief en productief leren baat bij verschillende instructiemethoden (De Groot, Dannenburg, & van Hell, 1994; Webb, 2005). Een veel gebruikte instructiemethode is het leren van woordparen, waarbij vocabulaire geleerd wordt met behulp van T1-woorden en T2-synoniemen (Lessard-Clouston, 2013), dit is een vorm van gepaard associatief leren (De Groot & van Hell, 2009).

Bij het leren van T2 zijn productief en receptief leren van belang. Een veel gebruikte manier van T2 vocabulaire leren is gepaard associatief leren, hierbij kan de cue een woord zijn, maar binnen de huidige technologieën wordt hierbij ook vaak gebruik gemaakt van afbeeldingen (Golonka, Bowles, Frank, Richardson, & Freynik, 2014).

Multimedia Leren

Het gebruik van multimedia is populair bij het leren van vocabulaire. Volgens de cognitieve theorie van multimedia leren (CTML) is het effectiever om van een combinatie van

woorden en afbeeldingen te leren dan van woorden alleen (Butcher, 2014). CTML is gebaseerd op 3 principes (Mayer, 2014a). Ten eerste de dual-coding theorie, het principe dat verbale en non-verbale informatie via verschillende cognitieve systemen worden verwerkt (Clark & Paivio, 1991). Daarnaast het limited capacity principe, het vermogen per kanaal beperkte informatie tegelijkertijd te verwerken (Baddeley, 1992). Tot slot het actieve verwerkingsprincipe, leren gebeurt wanneer de juiste informatie wordt geselecteerd, georganiseerd en geïntegreerd (Mayer, 1999). Door het aanbieden van zowel afbeeldingen als woorden wordt er gebruik gemaakt van verschillende cognitieve kanalen, waardoor meer informatie verwerkt kan worden, dit kan leiden tot een verhoogd leerrendement.

Multimedia kan ook resulteren in cognitieve overbelasting doordat de hoeveelheid te verwerken informatie te complex is (Sweller, 2005). Om het risico op cognitieve overbelasting te minimaliseren is het onder andere van belang geen onnodige informatie te tonen, het redundancy principe (Kalyuga & Sweller, 2014) en dat er bij voorkeur audio wordt gebruikt in plaats van tekst, het modaliteitsprincipe (Mayer & Pilegard, 2014). Als te veel visuele informatie mentaal moet worden geïntegreerd en de aandacht moet worden verdeeld over meerdere visuele bronnen van informatie spreekt men van split-attention, wat kan leiden tot cognitieve overbelasting (Kalyuga, Chandler, & Sweller, 1999).

Hoewel het gebruik van multimedia positieve invloed kan hebben op het leerrendement, is niet in elke situatie dezelfde multimediovorm effectief. Daarom is het van belang inzicht te krijgen in hoe multimedia gebruikt kan worden bij T2 vocabulaire leren.

Multimedia bij T2 Vocabulaire Leren

Onderzoek naar gebruik van multimedia binnen taalonderwijs is overwegend positief (Plass & Jones, 2005; Sadoski, 2005). Verschillende studies tonen aan dat bij het leren van T2 vocabulaire het gebruik van afbeeldingen in plaats van, of in combinatie met het T1-woord een positief effect heeft op het leerrendement (Barcroft, 2007; Comesaña, Perea, Piñeiro, &

Fraga, 2009; Shen, 2010; Yoshii, 2006). Het bestaande onderzoek is echter niet geheel eenduidig. Uit een studie van Lotto en De Groot (1998) bleek het tonen van een T1-woord bij productieve recall effectiever dan een afbeelding. Ook Acha (2009) vond dat het tonen van het T1-woord effectiever was dan het tonen van een afbeelding of een combinatie van een afbeelding en T1-woord, de kennistest was hier receptief in plaats van productief. Boers, Warren, He, en Deconinck (2017) vonden geen voordeel voor het gebruik van multimedia. Zij geven als mogelijke verklaring het split-attention effect. Yoshii en Flaitz (2002) vonden dat afbeeldingen het leerrendement verhogen als het gaat om het receptieve recall, maar dat verbale informatie helpend is als het gaat om productieve recall.

De aandacht voor technologische vormen van multimedia binnen taalonderwijs neemt toe maar gedegen effectstudies hierin zijn nog beperkt (Zhao, 2003) en met wisselend gebleken effectiviteit (Cutrim Schmid, 2008; Golonka et al., 2014; Zhao, 2003). Hoewel er dus positieve signalen zijn voor het gebruik van multimedia binnen T2 vocabulaire onderwijs, is onvoldoende duidelijk welke specifieke vormen van multimedia op welke manier en in welke situatie het grootste leerrendement opleveren.

Retrieval Practice

Naast multimedia is het gebruik van retrieval practice een populaire strategie voor het leren van T2 vocabulaire. Retrieval practice is de leer methode waarbij nieuwe informatie wordt geleerd doormiddel van overhooroefeningen. Bij het ophalen van informatie uit het geheugen ontstaat er een betekenisvolle verbinding tussen cue en doel (Carpenter, 2009), dit leidt tot een hoger leerrendement dan het opnieuw bestuderen van de informatie (Roediger & Butler, 2011; Roediger & Karpicke, 2006; Rowland, 2014; Ullman & Lovelett, 2018), ook wel het testeffect. Binnen het T2 leren is er zowel bij receptieve recall (Van den Broek, Takashima, Segers, & Verhoeven, 2018; Shana K. Carpenter, Pashler, Wixted, & Vul, 2008;

Karpicke & Roediger, 2008; Toppino & Cohen, 2009) als productieve recall (Van den Broek et al., 2018; Kang, 2010) een testeffect gevonden.

De mate van het testeffect wordt echter gemodereerd door verschillende factoren, zoals het gebruikte retrieval practice materiaal (Adesope, Trevisan, & Sundararajan, 2017; Rowland, 2014). Dus de effectiviteit van retrieval practice kan variëren, maar retrieval practice is eerder een effectieve leer methode gebleken voor het leren van een tweede taal.

Multimedia en Retrieval Practice

Zowel retrieval practice als multimedia kunnen positieve invloed hebben op T2 vocabulaire leren. Er is echter minder bekend over het combineren van deze twee leerstrategie en ontwerpvorm. Barcroft (2007) heeft gevonden dat tijdens retrieval het vervangen van het T1-woord door een afbeelding een effectieve methode is om T2 vocabulaire te leren. Van den Broek et al. (2019) vonden dit voordeel niet bij het tonen van een afbeelding in combinatie met het T1 synoniem. In drie uitgevoerde experimenten leidde het gebruik van afbeeldingen tijdens retrieval tot een verlaagd leerrendement.

Een mogelijke verklaring voor het uitblijven van het testeffect is dat retrieval practice met de afbeelding leidt tot een cognitieve overbelasting (Baddeley, 1992). Als er langer wordt gekeken naar het T2-woord dan leidt dat tot een hoger leerrendement (Godfroid, Boers, & Housen, 2013). Als de getoonde afbeelding de aandacht afleidt van het te leren woord, omdat deze afbeelding verwerkt moet worden, kan er een verminderd leerrendement optreden.

Een andere mogelijkheid is dat er geen sprake was van daadwerkelijk retrieval practice. De afbeelding bij het T2-woord heeft dezelfde semantische inhoud als het T1-woord. In dat geval gaat het om herstuderen met behulp van multimedia.

Huidige Studie

De centrale vraag in deze studie is of kijkgedrag een verklaring geeft voor het mogelijke effect van plaatjes en leerrichting op leerrendement. Om meer inzicht te krijgen in

waarom er door Van den Broek et al. (2019) geen verhoogd leerrendement is gevonden voor het gebruik van multimedia bij retrieval practice, is in deze studie gebruik gemaakt van afbeeldingen tijdens retrieval practice, zowel voor receptieve recall als productieve recall.

Als negatieve effecten van afbeeldingen tijdens retrieval te verklaren zijn door afleiding, dan zou het effect van afbeeldingen moeten optreden tijdens zowel receptieve recall als productieve recall. Als negatieve effecten van afbeeldingen tijdens retrieval daarentegen te verklaren zijn doordat de afbeeldingen het antwoord weggeven zodat geen retrieval meer plaats vindt, dan zou een negatief effect van afbeeldingen alleen moeten optreden tijdens receptieve recall (waarbij het T2-woord vertaald wordt, en de afbeelding dus het antwoord weggeeft) maar niet tijdens productieve recall (waarbij het T1-woord vertaald wordt en de afbeelding dezelfde informatie bevat). Tijdens productieve recall zou zelfs een positief effect van afbeeldingen kunnen optreden ten gevolge van dual-coding.

Eye-tracking data kunnen deze verklaringen verder ondersteunen door het verband te tonen tussen aandachtverdeling (gemeten in fixatietijd) en leerresultaten. Het gebruik van eye-tracking gegevens berust op de aanname van een "eye-mind link" (Pollatsek, Reichle, & Rayner, 2006) waarbij er vanuit wordt gegaan dat er nauwe relatie bestaat tussen de ogen en het verstand. Onder deze aanname wordt cognitieve verwerking als een belangrijke bepalende factor beschouwd van waar en wanneer de gekeken wordt tijdens het leren (Just & Carpenter, 1980; Rayner, 2009). In de receptieve recall conditie wordt een negatief verband verwacht tussen aandacht voor de afbeelding en leerresultaat, omdat aandacht voor de afbeelding ten koste gaat van aandacht voor het T2-woord. In de productieve recall conditie wordt geen dergelijk negatief verband, of misschien zelfs een positief verband verwacht, omdat de informatie van de afbeelding en het T1-woord vergelijkbaar zijn.

Methode

Participanten en Onderzoeksontwerp

Vierendertig participanten met Nederlands als moedertaal hebben deelgenomen aan het onderzoek. Participanten zijn binnen de Universiteit Utrecht en het privé netwerk middels een gemaksteekproef geworven. Participanten zijn grotendeels HBO of hoger opgeleid ($n = 31$), drie participanten zijn MBO of lager opgeleid. De leeftijd varieert tussen de 20 en 67 jaar ($M_{\text{leeftijd}} = 35.35$, $SD = 13.84$; 25 vrouw). Geen van de participanten had voorafgaande aan deelname kennis van de Finse taal of taalproblemen en alle participanten hadden normaal of gecorrigeerd naar normaal zicht.

De studie bestond uit een 2 x 2 within-subjects design, met retrieval practice ontwerp (met afbeelding, zonder afbeelding) en leerrichting (Receptief: T2 – T1; Productief: T1 – T2) als within-subjects factoren (zie Figuur 1) en de proportie correct vertaalde woorden op de posttest als afhankelijke variabele.

	Fins - Nederlands	Nederlands - Fins
Met afbeelding	<u>Conditie A</u> Receptief, met afbeelding	<u>Conditie C</u> Productief, met afbeelding
Zonder afbeelding	<u>Conditie B</u> Receptief, zonder afbeelding	<u>Conditie D</u> Productief, zonder afbeelding

Figuur 1. Overzicht van de condities.

In totaal waren er 40 woordparen welke in de vier verschillende condities konden worden aangeboden. Om te controleren voor de mogelijke invloed van de woordparen in een specifieke conditie zijn vier groepen van woordenparen gemaakt. De vier lijsten kwamen wat betreft de variatie in lengte, aantal lettergrepen en soorten afbeeldingen met elkaar overeen. Vervolgens zijn deze lijsten gebruikt om vier verschillende sequenties te maken zodat elk woordpaar binnen deze lijsten eenmaal in elke conditie voor komt. Tot slot werd er gecounterbalanced om te corrigeren voor de mogelijke invloed van volgorde van de

leerrichting. Dit resulteerde in acht sequenties. De participanten kregen willekeurig één van de acht sequenties toegewezen. Vervolgens werden de verschillende condities in blokken aangeboden (conditieblokken). Binnen de conditieblokken was de volgorde van de woordparen willekeurig waarmee de invloed van de volgorde van aanbod van de woordparen op de resultaten geminimaliseerd is.

Materialen

Het onderzoeksmateriaal bestond uit een pretraining, retrieval practice en een posttest. Voor alle veertig woordparen is online een bijpassende afbeelding gezocht. Voorafgaand aan het onderzoek is doormiddel van een pilot getest of de afbeeldingen passend waren bij de woordparen. De pilot gaf een 100% overeenstemming tussen de genoemde woorden en de vooraf bepaalde woorden bij de afbeeldingen.

Pretraining. Direct voorafgaand aan de retrieval practice namen alle participanten deel aan een encodeer sessie. Tijdens deze pretraining bestudeerde de participanten de 20 Fins – Nederlandse en 20 Nederlands – Finse woordparen die ze ook tijdens retrieval practice zouden oefenen, allen zonder afbeelding. Alle woorden waren concrete zelfstandig naamwoorden, uit te spreken voor Nederlandstaligen, bestonden uit twee of drie lettergrepen en waren geschikt om weer te geven als afbeelding, zoals *koira* (“hond”), *omena* (“appel”) en *kone* (“vliegtuig”). De woordenparen kwamen twee keer voorbij, de tweede keer diende er op een Likertschaal (van 1 = zeker niet, tot 5 = zeker wel) te worden aangegeven hoe goed participanten dachten het woord te kennen, dit om er voor te zorgen dat de aandacht bij de encoding zou worden gehouden. Deze herhaaldelijke studeerprocedure is gebruikt om aanvankelijke codering te verhogen zonder nog gebruik te maken van retrieval practice (Karpicke & Smith, 2012).

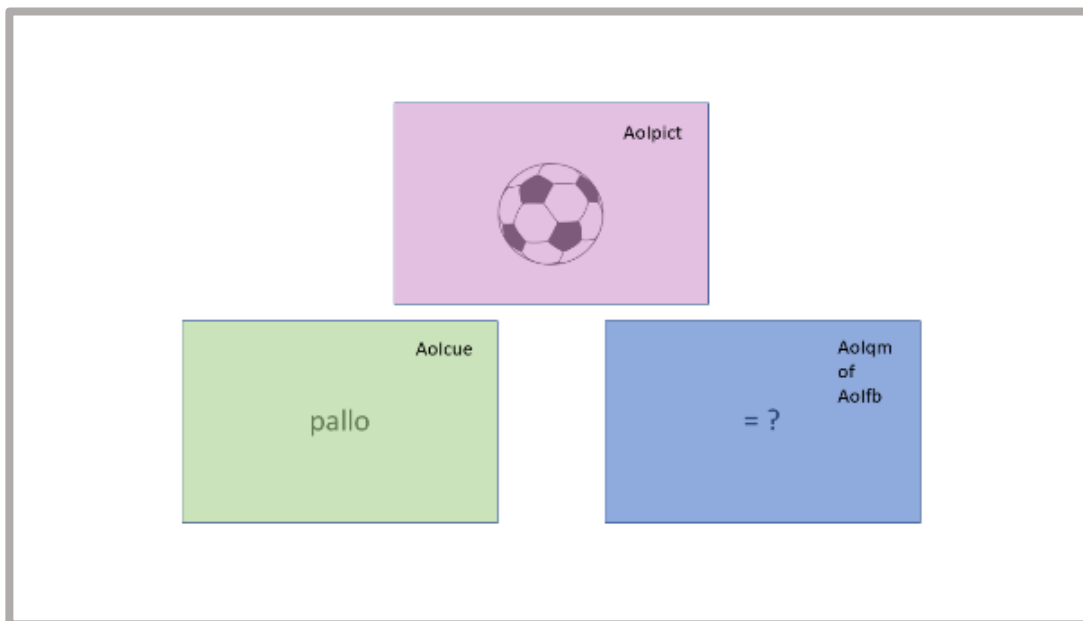
Retrieval practice. Tijdens retrieval practice kregen alle participanten tien woordparen aangeboden in elk van de vier condities. Voor woordparen met afbeelding stond

de afbeelding midden boven in beeld en het cue woord (T1 of T2) linksonder in beeld.

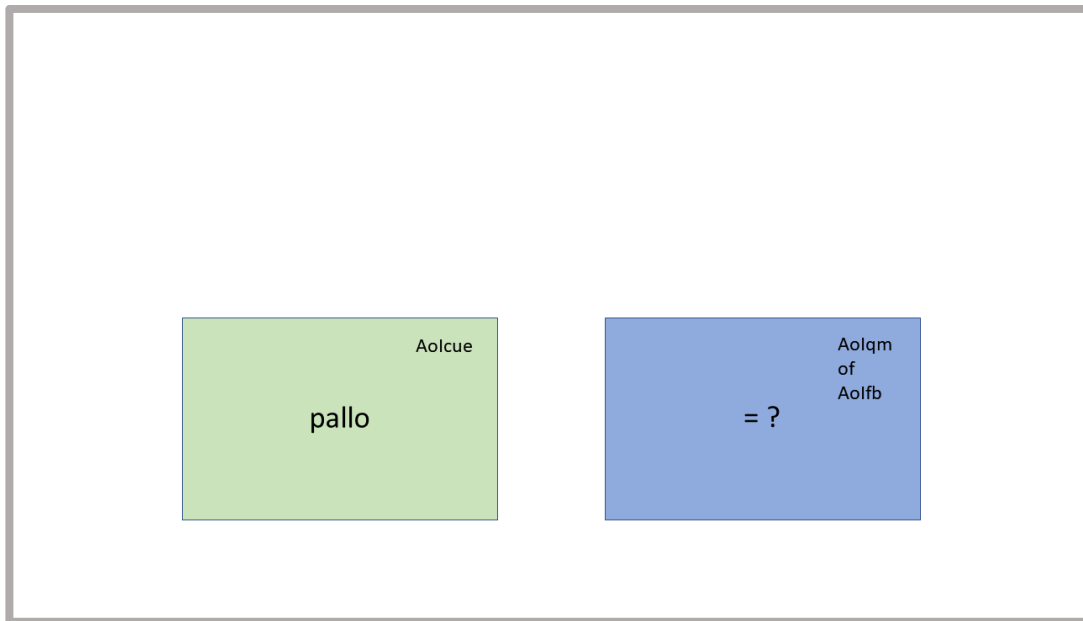
Eenzelfde weergave werd voor woordparen zonder afbeelding gebruikt, in deze condities was een wit vlak te zien op de plek van de afbeelding, een weergave hiervan is te zien in Figuur 2.

Als practicanten de vertaling wilde geven moesten ze op F2 drukken om in een antwoordscherm te komen, waar vervolgens het antwoord getypt kon worden. Na het invullen van een antwoord en het indrukken van de spatiebalk verscheen het feedback scherm. Dit scherm had dezelfde indeling als het trial scherm, op de locatie van “= ?” werd echter de feedback getoond.

Multimedia



Geen multimedia



Figuur 2. Voorbeeld weergave van de retrieval practice met afbeelding en zonder afbeelding.

In beide situaties is linksonder het cue woord getoond. De feedback verscheen direct na de respons rechtsonder op de plek van het vraagteken, in dit geval *bal*. Drie Areas of Interest (AoI) voor beide groepen aangegeven gekleurde vlakken (niet zichtbaar voor de participant).

Kennistoets. De posttest bestond uit een oefening op de computer waarbij de eerder geleerde woorden werden getoetst. Alle veertig geleerde woorden werden in dezelfde leerrichting als tijdens de pretraining en retrieval practice getoetst, eenmaal zonder en eenmaal met afbeeldingen.

Eye-tracking materiaal. Het eerste deel van het experiment vond plaats in het eye-tracking lab van de Universiteit Utrecht, weergegeven op een beeldscherm met een resolutie van 1680 x 1050 pixels (480 x 300 mm). Oogbewegingen zijn geregistreerd met behulp van SMI RED-M eye tracker (Sensomotoric Instruments GmbH, Teltow, Germany).

Procedure

Het experiment bestond uit twee sessies. Tijdens de eerste sessie werden participanten individueel getest in het eye-tracking lab. Voorafgaand aan het experiment is gevraagd de informed consent te ondertekenen, waarmee toestemming werd gegeven voor deelname aan

het onderzoek. De eerste sessie bestond uit twee rondes, een pretraining en de retrieval practice.

Nadat de informed consent getekend was namen de participanten plaats achter een laptop, op de laptop werden een aantal algemene vragen beantwoord waarna de pretraining van start ging. De pretraining startte met een korte tekst waarin werd uitgelegd dat ze moesten proberen de volgende woordparen zo goed mogelijk te onthouden. De eerste 20 woordparen (receptief of productief) werden vervolgens één voor één eenmalig 4000 ms getoond. Daarna kregen ze de 20 woordparen opnieuw te zien en moesten ze aangeven of ze dachten het woordpaar te kennen. Deze cyclus herhaalde zich vervolgens met respectievelijk receptieve of productieve woordparen. Tijdens de pretraining kregen participanten dezelfde woordparen aangeboden als die ze tijdens de retrieval practice. Als participanten klaar waren konden ze dat aangeven bij de onderzoeker die vervolgens de ruimte binnen kwam om het tweede deel van het experiment te starten.

De procedure van de tweede ronde bestond uit een kalibratie en retrieval practice. Participanten namen plaats voor een computermonitor met een gemiddelde afstand van 60 centimeter. Met hun hoofd werden ze in een kin- en voorhoofdsteun geplaatst om bewegingen van het hoofd te minimaliseren. Vervolgens werden de oogbeweging opnamen gekalibreerd met behulp van een 9-punts kalibratie en 4-punts validatie procedure. Een kalibratie werd geaccepteerd bij een nauwkeurigheid van $\leq 0.6^\circ$ in zowel x- als y-richting, wanneer dit niet binnen drie kalibraties werd bereikt, werd de beste kalibratie gekozen.

In een korte instructie op het scherm werd vervolgens uitgelegd dat ze de zojuist getoonde woorden nogmaals zouden gaan oefenen met behulp van meerdere oefenronden met feedback. Vervolgens ging de retrieval practice van start, de eerste 20 woordparen werden in twee fasen drie maal in blokken aangeboden. Eenmaal drie keer de 10 woordparen met afbeelding en eenmaal zonder afbeelding. Zodra participanten een respons hadden gegeven

verscheen de feedback. In de eerste herhaling verdween de feedback na 4000 ms, in herhalingen twee en drie verdween deze na 2000 ms, de feedback werd opgevolgd door een fixatiekruis, na een fixatie op het fixatiekruis kwam de volgende trial in beeld. Na de eerste ronde werd in ronde twee opnieuw dezelfde procedure doorlopen met 20 nieuwe woordparen in de andere vertaalrichting. In totaal duurde deze sessie ongeveer 45 minuten.

Een week na de eerste sessie vond de tweede sessie plaats. Tijdens deze sessie werd de posttest afgenomen. Hierin werden participanten gevraagd online met een persoonlijk ID in te loggen om deel te nemen aan de posttest. Op de computer werden twee kennistoetsen gemaakt waarin alle 40 geleerde woorden werden getoetst, (20 productieve en 20 receptieve). In de eerste kennistoets werd enkel het cue woord gegeven, in de tweede test werd ook de afbeelding getoond. In totaal duurde deze sessie ongeveer 15 minuten.

Data analyse

Vier participanten zijn geheel of gedeeltelijk uitgesloten uit het onderzoek vanwege technische problemen. Drie participanten vanwege onnauwkeurig kalibratie van $> 1^\circ$ na drie pogingen (op alle condities: $n = 1$; op condities A en B). Eén vanwege een fout in het experiment in condities B en D ($n = 1$). De verdeling van de participanten over de verschillende condities is terug te vinden in Tabel 1, Tabel 2 en Tabel 3.

Leerrendement. Responses op de taalttest werden gecategoriseerd als goed of fout het opgetelde aantal goede antwoorden werd gebruikt als maat voor leerrendement. Voor receptieve kennis werden woorden met spelfouten goed gerekend (zoals *apple* in plaats van *appel*). Antwoorden in het Fins werden goed gerekend als er niet meer dan twee letters hoefden te worden toegevoegd of verwijderd (zoals *koone* of *kohe* in plaats van *kone*). Met behulp van de Levenshtein distance is in Microsoft Excel (versie 1808) bepaald hoeveel het gegeven antwoord afweek van het juiste antwoord, bij een Levenshtein distance van 0 of 1

werd het antwoord goed gerekend, bij een Levenshtein distance van meer dan 1 werd het antwoord fout gerekend.

Eye-tracking data. De eye-movement data is geanalyseerd met behulp van SMI BeGaze (versie 3.0). Er zijn vier area's of interest (AoI) gecreëerd. Bij de condities met afbeelding een AoI voor de afbeelding (AoIpict), een AoI voor het cue woord (AoIcue) en een voor het vraagteken (AoIqm) of tijdens feedback voor de feedback (AoIfb). Deze AoI's waren respectievelijk 469 x 298 pixels. Om te bepalen of er in de verschillende condities inderdaad ander kijkgedrag plaatsvond werd de absolute fixatietijd gebruikt, een fixatie is gedefinieerd als een velociteit van minder dan 40° per seconde, met een minimale duur van 50 ms. In aanvulling hierop is bepaald hoe vaak de aandacht werd verschoven tussen de verschillende AoI's. Deze transities werden geteld als een er na een fixatie op een AoI een fixatie op een andere AoI volgde.

Resultaten

Vanwege de schendingen van de aanname van normaalverdeling (zoals gebleken uit de Schapiro-Wilk en Kolmogrov-Smirnov tests), voor zowel de leerrendement data als de eye-tracking data, is de data geanalyseerd met behulp van non-parametrische tests. De verschillen in leerrendement en kijkgedrag tussen de verschillende condities zijn geanalyseerd met behulp van Wilcoxon signed rank tests. Voor non-parametrische test wordt r gerapporteerd als de effectmaat, $r = .10$, $r = .30$, en $r = .50$ respectievelijk aanduidend kleine, gemiddelde, en grote effecten (Cohen, 1988). Om te bepalen of er een relatie bestaat tussen leerrendement en kijkgedrag is, vanwege de scheve verdeling gebruik gemaakt van een Spearman correlatie. In verband met het risico op kanskapitalisatie is gebruik gemaakt van een .001 significantieniveau. Beschrijvende statistieken van de prestaties op de posttest zijn weergegeven in Tabel 1. Met betrekking tot de eye-tracking data per conditie zijn de

beschrijvende statistieken in Tabel 2 gerepresenteerd en onderscheiden op basis van de onafhankelijke variabele in Tabel 3.

Tabel 1

Leerrendement op de Posttest

	<i>n</i>	<i>Mdn</i>	<i>SD</i>	Range	
				Min	Max
Voor elke conditie					
Leerrendement conditie A	34.00	1.00	1.82	0.00	8.00
Leerrendement conditie B	33.00	2.00	1.67	0.00	8.00
Leerrendement conditie C	34.00	1.00	1.22	0.00	4.00
Leerrendement conditie D	33.00	1.00	1.45	0.00	6.00
Per Onafhankelijke Variabele					
Leerrendement condities met afbeelding	34.00	2.00	2.57	0.00	12.00
Leerrendement condities zonder afbeelding	33.00	3.00	2.97	0.00	14.00
Leerrendement receptieve condities	33.00	4.00	3.02	1.00	16.00
Leerrendement productieve condities	33.00	1.00	2.40	0.00	10.00

Note. Leerrendement zijnde het aantal correcte antwoorden op de posttest, op een totaal van 10 responsen voor de condities en 20 responsen per onafhankelijke variabele; conditie A = receptieve recall met afbeelding; conditie B = receptieve recall zonder afbeelding; conditie C = productieve recall met afbeelding; conditie D = productieve recall zonder afbeelding.

Effect van Plaatjes op Leerrendement

Om te beginnen is er aandacht besteed aan de onderzoeksvraag of het tonen van wel of geen afbeeldingen bij retrieval practice effect heeft op het leerrendement. De data met betrekking tot de behaalde scores op de posttest zijn weergegeven in Tabel 1. Met behulp van

de Wilcoxon signed rank test werd geen significant verschil gevonden tussen het leerrendement op de condities waar de afbeeldingen werden getoond en de condities waar geen afbeeldingen werden getoond ($z = -2.43, p = .02, r = .30$), onafhankelijk van of het om receptieve ($z = -2.30, p = .02, r = .28$) of productieve kennis ($z = -.88, p = .38, r = .11$) ging.

Effect van Richting op Leerrendement

Vervolgens is aandacht besteed aan de vraag of leerrichting effect had op de prestaties op de eindtoets, dus of het verschil maakte of de woorden receptief of productief geleerd werden. De Wilcoxon signed rank test toonde een groot effect van leerrichting op leerrendement aan, participanten presteerden beter op receptieve recall dan op productieve recall ($z = -4.40, p < .001, r = .54$), binnen de condities zonder afbeelding werd dit effect ook gevonden ($z = -4.44, p < .001, r = .55$). Dit effect bleek binnen de condities met afbeelding echter niet significant ($z = -2.37, p = .02, r = .29$).

Tabel 2

Fixatietijden op de Verschillende AoI's per Conditie

	Conditie A ($n = 31$)	Conditie B ($n = 30$)	Conditie C ($n = 33$)	Conditie D ($n = 32$)
	<i>Mdn (SD)</i>	<i>Mdn (SD)</i>	<i>Mdn (SD)</i>	<i>Mdn (SD)</i>
Cue AoI	741.47 (462.03)	1625.52 (698.45)	585.05 (237.00)	929.16 (595.86)
Vraagteken AoI	425.97 (244.94)	444.41 (228.69)	751.88 (493.40)	759.48 (376.16)
Afbeelding AoI	708.76 (188.61)	n.v.t.	789.69 (473.45)	n.v.t.
Feedback AoI	545.51 (151.12)	710.49 (255.25)	1320.36 (368.36)	1507.45 (316.91)
Totale fixatietijd Retrieval practice	2203.72 (1148.32)	3831.92 (1581.38)	4387.11 (1588.93)	3610.26 (2667.27)
Totale fixatietijd Feedback	2667.27 (333.95)	2664.93 (258.43)	2667.28 (387.25)	1413.86 (347.73)
Aantal transities	1.55 (.62)	1.78 (.85)	2.03 (1.19)	1.59 (.91)

Note. *Mdn* en *SD* weergegeven in ms; conditie A = receptieve conditie met afbeelding; conditie B = receptieve conditie zonder afbeelding; conditie C = productieve conditie met afbeelding; conditie D = productieve conditie zonder afbeelding.

Tabel 3

Fixatietijden op de Verschillende AoI's voor de Onafhankelijke Variabele

	Met afbeelding (<i>n</i> = 31)	Zonder afbeelding (<i>n</i> = 30)	Receptieve condities (<i>n</i> = 30)	Productieve condities (<i>n</i> = 32)
	<i>Mdn</i> (<i>SD</i>)	<i>Mdn</i> (<i>SD</i>)	<i>Mdn</i> (<i>SD</i>)	<i>Mdn</i> (<i>SD</i>)
Cue AoI	1395.03 (594.87)	2843.27 (1228.31)	2461.78 (1078.92)	1508.09 (771.84)
Vraagteken AoI	1165.25 (511.17)	1211.16 (515.87)	934.61 (398.48)	1519.40 (776.81)
Afbeelding AoI	1560.88 (595.90)	n.v.t.	722.05 (284.28)	861.17 (494.20)
Feedback AoI	1785.38 (424.78)	2201.78 (429.49)	1282.16 (343.17)	2789.34 (644.72)
Totale fixatietijd Retrieval practice	6308,38 (2262,21)	7555,03 (2645,72)	5879,1 (2526,7)	7944,36 (2733,86)
Totale fixatietijd Feedback	5330,54 (668,2)	5327,01 (605,89)	5329,52 (517,02)	5329,83 (696,15)
Aantal transities	3.45 (1.48)	3.33 (1.57)	3.28 (1.37)	3.61 (1.95)

Note. *Mdn* en *SD* weergegeven in ms.

Effect van Leerrichting op Kijkgedrag

Om te bepalen of het kijkgedrag van participanten werd beïnvloed door de leerrichting van de woorden zijn de afzonderlijke fixatietijden per AoI onderworpen aan een Wilcoxon signed rank test. Hieruit bleek dat er langer naar de cue werd gekeken als dit een Fins (receptieve recall) woord was dan wanneer dit een Nederlands (productieve recall) woord was ($z = -4.62, p < .001, r = .60$), er is hierbij spraken van een groot effect. Of hierbij wel of geen afbeelding werd getoond maakte niet uit, hoewel het effect binnen de condities zonder

afbeelding groot is, terwijl dat binnen de condities met afbeelding gemiddeld is (Zonder afbeelding: $z = -4.78$, $p < .001$, $r = .62$; Met afbeelding: $z = -2.86$, $p < .001$, $r = .36$).

Er werd daarentegen minder lang naar het vraagteken gekeken als het om receptieve woordkennis ging dan om productieve woordkennis ($z = -4.21$, $p < .001$, $r = .54$), ook hierbij gaat het om een groot effect en geldt dat het tonen van wel of geen afbeelding geen invloed heeft op dit effect (Zonder afbeelding: $z = -3.67$, $p < .001$, $r = .47$; Met afbeelding: $z = -4.02$, $p < .001$, $r = .51$). Net als voor het vraagteken werd er bij de receptieve woordkennis minder lang naar de feedback gekeken dan bij productieve ($z = -4.78$, $p < .001$, $r = .62$), het tonen van wel of geen afbeeldingen maakte hierin geen verschil (Zonder afbeelding: $z = -4.72$, $p < .001$, $r = .61$; Met afbeelding: $z = -4.86$, $p < .001$, $r = .62$). Er was geen verschil in de fixatietijd op de afbeelding tussen productieve en receptieve woorden ($z = -2.66$, $p = .008$, $r = .34$).

Met betrekking tot de totale tijd die besteed is aan het kijken naar de verschillende condities is er geen verschil tussen de productieve en receptieve condities. Zowel de trials waarin de oefening wordt getoond ($z = -2.48$, $p = .01$, $r = .32$), als de trials waarin de feedback wordt getoond ($z = -.01$, $p = .99$, $r = .00$) worden onafhankelijk van de leerrichting even lang bekeken. Voor de feedback schermen geldt dit voor alle condities (met afbeelding: $z = -.78$, $p = .43$, $r = .10$; zonder afbeelding: $z = -.32$, $p = .75$, $r = .04$). Voor de retrieval practice schermen is dat echter niet het geval, voor de condities waarin geen afbeelding wordt getoond is er geen verschil in totale kijktijd ($z = -1.14$, $p = .25$, $r = .15$), maar binnen de condities waar wel afbeeldingen worden getoond was er een groot effect van leerrichting op de totale fixatietijd, er werd korter naar de schermen gekeken binnen de receptieve conditie dan binnen de productieve conditie ($z = -4.61$, $p < .001$, $r = .58$).

In aanvulling op de fixatietijd is er aandacht besteed aan het verschil in aantal transities tussen de condities. Er is geen verschil gevonden in het totale aantal transities tussen de receptieve condities en de productieve condities ($z = -1.39$, $p = .17$, $r = .18$) dit is

onafhankelijk van het wel of niet tonen van een afbeelding (met afbeelding: $z = -3.19$, $p = .001$, $r = .40$; zonder afbeelding: $z = -1.23$, $p = .22$, $r = .16$).

Effect van Plaatjes op Kijkgedrag

Net zoals bij de vraag of de leerrichting effect had op het kijkgedrag is bij de vraag of het tonen van afbeeldingen het kijkgedrag beïnvloedt ook een Wilcoxon signed rank test gebruikt om te bepalen of er verschillen zijn tussen de condities met en zonder afbeeldingen.

Als er een afbeelding werd getoond tijdens de retrieval practice werd er minder lang naar de cue gekeken dan wanneer deze niet werden getoond ($z = -4.78$, $p < .001$, $r = .62$), dit was zowel het geval bij receptieve ($z = -4.78$, $p < .001$, $r = .62$) als productieve ($z = -4.79$, $p < .001$, $r = .60$) woorden, in al deze gevallen gaat het om grote effecten. Er was geen verschil tussen de fixatietijd op het vraagteken ($z = -.85$, $p = .39$, $r = .11$), onafhankelijk van de leerrichting (Receptief: $z = -.34$, $p = .73$, $r = .04$; Productief ($z = -1.72$, $p = .09$, $r = .22$). Er is een groot effect gevonden van het gebruik van multimedia op fixatietijd op de feedback. Als er geen afbeelding werd getoond werd er langer naar de feedback gekeken ($z = -4.47$, $p < .001$, $r = .58$). Zowel bij receptieve woorden ($z = -3.51$, $p < .001$, $r = .45$) als bij productieve woorden ($z = -4.69$, $p < .001$, $r = .59$).

Kijkende naar de totale tijd die er binnen de verschillende condities wordt besteed aan de oefeningen ($z = -3.08$, $p = .002$, $r = .39$) en feedback ($z = -.32$, $p = .75$, $r = .04$) tussen condities met en zonder afbeeldingen is er geen verschil gevonden. Ook niet als het gaat om receptieve feedback ($z = -.01$, $p = .99$, $r = .00$) of productieve feedback ($z = -0.80$, $p = .42$, $r = .10$). Met betrekking tot de oefenschermen, wordt er langer gekeken naar de productieve conditie met afbeelding dan de receptieve conditie met afbeelding ($z = -4.74$, $p < .001$, $r = .61$).

Met betrekking tot het aantal transitie tussen de condities met en zonder afbeeldingen zijn geen verschillen gevonden ($z = -.75$, $p = .46$, $r = .1$), ook niet als het gaat om de

receptieve condities ($z = -2.41$, $p = .02$, $r = .31$). Aangaande de productieve condities bestaat er wel een groot effect van het gebruik van multimedia op het aantal transities, er vinden bij productief leren meer transities plaats als er een afbeelding wordt getoond dan wanneer deze niet wordt getoond ($z = -3.43$, $p < .001$, $r = .43$).

Effect van Kijkgedrag op Leerrendement

Om de relatie tussen de eye-tracking data en de prestaties op de eindtoets te verkennen, zijn er Spearman Rho's correlaties uitgevoerd. Per conditie zijn er aparte analyses uitgevoerd waarin de correlaties tussen de prestaties op de eindtoets en de eye-tracking data onderzocht zijn. In de eerste plaats is er aandacht besteed aan het verband tussen de fixatietijd op de verschillende AoI's tijdens de retrieval practice en het leerrendement. Geen van de correlaties bleek significant (conditie A: alle r_s 's $\leq .21$, alle p 's $\geq .26$; conditie B: alle r_s 's $\leq .22$, alle p 's $\geq .25$; conditie C: alle r_s 's $\leq .19$, alle p 's $\geq .29$; conditie D: alle r_s 's $\leq .12$, alle p 's $\geq .50$). Daarnaast is er onderzocht of er een samenhang bestaat tussen de totale fixatietijd op de het retrieval practice scherm of het feedback scherm en het leerrendement. Ook hier werd geen samenhang gevonden (voor oefenschermen: alle r_s 's $\leq .33$, alle p 's $\geq .07$; voor feedback schermen: alle r_s 's $\leq .17$, alle p 's $\geq .37$). Tot slot zijn de correlaties tussen het aantal transities en de resultaten op de eindtoets verkend, ook hierin werd geen samenhang gevonden (alle r_s 's $\leq .35$, alle p 's $\geq .05$). Kortom, op geen enkel vlak werd een significante correlatie gevonden tussen leerrendement en kijkgedrag.

Discussie

Zoals in de inleiding beschreven, heeft eerder onderzoek aangetoond dat het gebruik van multimedia en retrieval practice beiden afzonderlijk positief kunnen bijdragen aan het leren van T2 vocabulaire. Recent onderzoek liet zien dat het gebruik van afbeeldingen bij het leren van een tweede taal zelfs negatieve effecten heeft als dit werd gebruikt tijdens retrieval practice. Het doel van het huidige onderzoek was om dit effect te repliceren en te

onderzoeken of dit effect afhankelijk is van de leerrichting. Aanvullend hierop is er gebruik gemaakt van eye-tracking om antwoord te kunnen geven op de vraag of de leerrichting en het gebruik van multimedia effect hebben op het kijkgedrag en of het kijkgedrag kan verklaren waarom het tonen van afbeeldingen wel of niet leidt tot een verhoogd leerrendement.

Met betrekking tot het eerste doel van het onderzoek, is het niet gelukt de bevindingen van Van den Broek et al. (2019) te repliceren. Er is geen effect gevonden van multimedia op het leerrendement tijdens retrieval practice. Dit suggereert dat het gebruik van multimedia tijdens retrieval practice, niet positief, maar ook niet negatief bijdraagt aan het leren. Deze bevindingen staan in contrast met eerdere studies zoals die van Barcroft (2007) en Shen (2010) waarin multimedia effectief bleek voor het leren van T2 vocabulaire, het ging hier echter in geen van de studies om retrieval practice. Ook toont het huidige onderzoek geen expliciet negatief effect van multimedia aan, zoals de studies van Acha (2009), Lotto en De Groot (1998) en Van den Broek (2019). De resultaten zijn wel in lijn met het onderzoek van Boers, et al. (2017) welke geen voordeel vonden bij het tonen van afbeeldingen bij het leren van T2 vocabulaire.

Hoewel het uitblijven van een verhoogd leerrendement in strijd is met de drie principes van CTML (Mayer, 2014a), geeft de literatuur over multimedialeren ook mogelijke verklaringen voor het uitblijven van dit effect. Dit zou een gevolg kunnen zijn van het split-attention effect zoals beschreven door Kalyuga, Chandler en Sweller (1999). Mogelijk vindt er wel dual-coding plaats, maar zorgt de hoeveelheid aan visuele informatie voor problemen in de aandachtsverdeling over de verschillende bronnen van informatie wat leidt tot cognitieve overbelasting, waardoor leren uitblijft. Dit sluit tevens aan bij het redundancy principe (Kalyuga & Sweller, 2014), mogelijk zijn de afbeeldingen hier onnodige informatie omdat participanten makkelijk een beeld vormen bij de gebruikte zelfstandige naamwoorden.

Een andere verklaring zou kunnen zijn dat het tonen van een afbeelding andere effectieve leerstrategieën, zoals de keyword methode (Pressley, Levin, & Delaney, 1982) in de weg staat. Deze methode omvat het associëren van het te leren L2 woord met een L1-keyword dat qua klank of orthografisch vergelijkbaar is met het L2-woord, vervolgens wordt het L1-keyword verbonden aan de L1 vertaling van het L2-woord. Het keyword hoeft in dit geval wat betreft betekenis dus niet overeen te komen met het L2-woord. Op het moment dat er een afbeelding wordt getoond met dezelfde semantische inhoudt als het T1-woord is het mogelijk dat dit het gebruik van de keyword methode belemmert

Aangaande de vraag of er sprake is van een interactie-effect is een eenduidig antwoord uitgebleven. Binnen de effecten van plaatjes op leerrendement is geen interactie-effect gevonden. Inzake het effect van leerrichting op leerrendement lijkt er echter wel sprake te zijn van een interactie-effect. Het leerrendement voor receptieve recall ligt over alle condities hoger dan dat voor productieve recall. Dit effect is daarentegen niet gevonden als het om de condities gaat waarin een afbeelding wordt getoond. Dit duidt op een mogelijk interactie-effect, waarbij er binnen de conditie van receptieve recall met afbeelding minder leren plaatsvindt dan zonder afbeeldingen, waardoor het verschil met de productieve conditie met afbeelding kleiner wordt en dus niet significant is. Dit interactie-effect wordt mogelijk wel gevonden binnen het effect van leerrichting en niet binnen het effect van afbeeldingen omdat er gebruik is gemaakt van rangorders en niet van ruwe data.

Dit mogelijke interactie-effect is in lijn met de verwachting dat de afbeelding bij receptieve woorden het antwoord geeft, waardoor er minder leren plaatsvindt. Tevens sluit dit aan bij eerdere bevindingen dat verschillende instructiemethode effectief zijn bij receptief en productief leren (Webb, 2005). Het is echter in tegenspraak met Yoshii en Flaitz (2002) die hebben aangetoond dat afbeeldingen met name helpend kunnen zijn bij receptieve recall en niet bij productieve recall. Een mogelijke verklaring voor dit opvallende verschil is dat het in

het onderzoek van Yoshii en Flaitz ging om het leren van woorden in een tekst, waar ook de vertaling werd gegeven en de toevoeging van een afbeelding dus geen informatie geeft die anders niet aanwezig zou zijn.

Noemenswaardig is ook dat het eventuele bestaan van het interactie-effect te verklaren zou kunnen zijn door het uitblijven van retrieval practice bij de receptieve conditie met multimedia. Bij retrieval practice zorgt het ophalen van informatie uit het geheugen voor een verhoogd leerrendement (Roediger & Karpicke, 2006). Als er een afbeelding wordt getoond bij receptieve retrieval practice is het niet nodig de informatie uit het geheugen op te halen en zal er dus ook geen sprake zijn van een testeffect. Dus als er minder leren plaatsvindt bij receptieve condities waar een afbeelding wordt getoond dan waar deze niet wordt getoond onderschrijft dit het testeffect.

De beperkt gevonden effecten met betrekking tot leerrendement en het uitblijven van een evident interactie-effect kan ook het gevolg zijn van het ontwerp. Hoewel het test-effect grotendeels onafhankelijk lijkt van de vorm van retrieval practice zijn er ook aanwijzingen voor bepaalde moderatoren (Rowland, 2014). Als de oefensituatie en de prestatietest hetzelfde format hebben leidt dit tot een groter testeffect (Adesope et al., 2017), in de huidige studie is dat voor een deel van de condities wel het geval en voor een ander deel niet, dit kan van invloed zijn op de resultaten. Daarnaast vonden Adesope, Trevisan en Sundararajan (2017) dat minder dan twee herhalingen van de retrieval practice tot een hoger leerrendement leidde, in het huidige onderzoek zijn drie herhalingen gebruikt.

In het huidige onderzoek is een significantieniveau gebruikt van .001, een aantal van de gevonden resultaten hebben een *p*-waarde die hier net boven ligt en over het algemeen gemiddelde tot grote effectwaarde. Dit zou er op kunnen wijzen dat bij een grotere steekproef wel significante resultaten gevonden zouden worden.

Betreffende de vraag of er ander kijkgedrag wordt getoond als het gaat om productief leren dan om receptief leren, laten de fixatietijden zien dat de verschillende condities samengaan met verschillend kijkgedrag. In de receptieve condities wordt er langer naar de cue gekeken, maar minder lang naar het vraagteken en de feedback.

Dit is niet verrassend gezien het feit dat de cue onbekend is en er dus meer tijd nodig is om deze informatie te verwerken, net zoals dat de feedback bij productieve woorden onbekend is, dus in die condities langer bekeken zal moeten worden. Aangezien er wordt nagedacht over de informatie waar naar wordt gekeken (Just & Carpenter, 1980), zal er meer gefixeerd worden op informatie die moeilijker te verwerken is. Dit is tevens in lijn met het actieve verwerkingsprincipe (Mayer, 1999) die stelt dat om te leren in de eerste plaats de juiste informatie moet worden geselecteerd. Eerdere eye-tracking studies zoals van Godfroid et al. (2013) toonde ook aan dat er langer naar onbekende T2 woorden wordt gekeken evenals een review van Rayner (2009).

Als het gaat om de vraag of het gebruik van multimedia leidt tot verschillen in kijkgedrag, kan dit bevestigd worden. Bij het gebruik van multimedia wordt er minder lang gefixeerd op de cue en de feedback dan wanneer er geen afbeeldingen werden getoond. Dit betekent dus dat het tonen van een afbeelding ten kosten gaat van de tijd die wordt besteed aan het kijken naar de andere bronnen van informatie, ondanks dat de retrieval practice user paced was. Dit effect wordt mogelijk versterkt doordat de receptieve conditie met afbeelding in totaal korter wordt bekeken dan de andere condities. Tot slot vinden binnen de productieve conditie met afbeelding meer transities plaats dan binnen de receptieve conditie met afbeelding, wat niet verrassend is gezien het feit dat er in totaal ook langer naar gekeken wordt. Opmerkelijk is dat er minder lang gefixeerd wordt op de receptieve conditie met afbeeldingen aangezien er meer informatie verwerkt moet worden. Gelijktijdig is dit mogelijk

eenvoudig te verklaren doordat het antwoord reeds gegeven is en er dus minder tijd hoeft te worden besteed aan bedenken van een respons.

Met betrekking tot de vraag of er een relatie is tussen fixatietijden en leerrendement bestaat er geen enkele significante correlatie. Dit betekent dat specifiek kijkgedrag dus niet leidt tot een ander leerrendement, wat op zich opvallend is gezien het feit dat er wel ander kijkgedrag getoond wordt op de verschillende condities en ook het leerrendement, hoewel beperkt significant, verschilt over de condities. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het kijkgedrag meer afhankelijk is van persoonlijke omstandigheden dan het leren. De aanname dat er wordt nagedacht over waar naar wordt gekeken (Just & Carpenter, 1980) zegt niet direct iets over waarom er naar wordt gekeken (Kok & Jarodzka, 2017). Zo is het mogelijk dat de ene participant naar de afbeelding kijkt omdat deze het leren ondersteunt, terwijl een ander naar de afbeelding kijkt omdat de participant de afbeelding verwarrend vindt. Of dat participanten die minder aanleg hebben voor het leren van een tweede taal langere fixatietijden laten zien, evenals participanten die een hoger leerrendement vertonen omdat ze meer tijd nemen om de juiste informatie te selecteren, organiseren en integreren.

Het huidige onderzoek heeft een aantal beperkingen. In de eerste plaats is de steekproef relatief klein, hoofdzakelijk in verband met de haalbaarheid en deels door het wegvallen van data in verband met slechte eye tracking kwaliteit en technische problemen. Tevens heeft de gebruikte sample een aantal opvallende kenmerken die de resultaten zouden kunnen beïnvloeden. Zo waren er vier zwangere vrouwen onder de participanten en vijf participanten boven de 60 jaar. Tot slot zijn alle instrumenten ontwikkeld voor dit onderzoek, deze zijn dus niet eerder gebruikt of uitgebreid getest voorafgaand aan het onderzoek.

Hoewel het huidige onderzoek een bijdrage levert aan de vraag of het tonen van afbeeldingen tijdens retrieval practice een effectieve leer methode is, heeft het geen uitsluitel kunnen geven met betrekking tot verschillende vragen. Zo blijft onduidelijk wanneer en

waarom afbeeldingen mogelijk een negatief effect hebben op het leerrendement. Toekomstig onderzoek zou hier mogelijk wel antwoord op kunnen geven. Mogelijk is het gebruik van afbeeldingen wel helpend voor bijzondere doelgroepen of is de effectiviteit afhankelijk van het ontwerp van het materiaal. Daarnaast bestaat multimedia uit meer dan het tonen van afbeeldingen, zo zou het interessant zijn om te onderzoeken of audio wel helpen is bij het leren van de T2-woorden tijdens retrieval practice, in dat geval geeft de informatie het antwoord niet weg. En of signaling een rol kan spelen door de aandacht bijvoorbeeld eerst naar het woord te sturen.

Tot slot is er nog een ander noemenswaardig gegeven. Bij verkenning van de data is opgevallen dat de scores van de responses tijdens retrieval practice hoger lijken voor de condities met afbeelding dan die zonder. Dit is voor de receptieve woordkennis niet verrassend, echter als het gaat om productieve woordkennis is dat niet direct in lijn met de andere bevindingen, verder onderzoek hiernaar zou mogelijk antwoord kunnen geven op de vraag of dit effect daadwerkelijk aanwezig is en waarom dit dan niet op de posttest terug te zien is.

Voor de ontwikkeling van het onderwijs is het belangrijk om in ogenschouw te houden dat het gebruik van multimedia niet per definitie tot een verhoogd leerrendement leidt en het leren zelfs kan hinderen. In het huidige tijdperk waarin de digitale wereld een grote rol in neemt en de mogelijkheden voor het gebruik van multimedia onbeperkt zijn is het verleidelijk om multimedia overal voor in te zetten. Het is van groot belang om hier kritisch naar te blijven kijken en geen keuzes te maken omdat het leuk is of voor de hand ligt, maar omdat het leidt tot leren. Multimedia kan zeker helpend zijn, maar verder onderzoek moet uitwijzen wanneer dit het geval is bij het leren van T2 vocabulaire doormiddel van retrieval practice.

Referenties

- Acha, J. (2009). The effectiveness of multimedia programmes in children's vocabulary learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 23–31. doi: 10.1111/j.1467-8535.2007.00800.x
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A., & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the Use of Tests: A Meta-Analysis of Practice Testing. *Review of Educational Research*, 87(3), 659–701. doi: 10.3102/0034654316689306
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556–559. doi: 10.1126/science.1736359
- Barcroft, J. (2007). Effects of Opportunities for Word Retrieval During Second Language Vocabulary Learning. *Language Learning*, 57(1), 35–56. doi: 10.1111/j.1467-9922.2007.00398.x
- Boers, F., Warren, P., He, L., & Deconinck, J. (2017). Does adding pictures to glosses enhance vocabulary uptake from reading? *System*, 66, 113–129. doi: 10.1016/j.system.2017.03.017
- Broek, G. S. E. van den, Takashima, A., Segers, E., & Verhoeven, L. (2018). Contextual Richness and Word Learning: Context Enhances Comprehension but Retrieval Enhances Retention. *Language Learning*, 68(2), 546–585. doi: 10.1111/lang.12285
- Broek, G. S. E. van den, Gog, T. van, Pleijsant, M., Jansen, E., Kester, K. (2019). Effects of Images during Retrieval Practice [poster en presentatie slides]. In voorbereiding. Verkregen van Broek, G. S. E.
- Butcher, K. R. (2014). The Multimedia Principle. In E. Mayer (Eds.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* 1(pp. 74-205). Santa Barbara: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.010

- Carpenter, S. K. (2009). Cue strength as a moderator of the testing effect: The benefits of elaborative retrieval. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 35(6), 1563–1569. doi: 10.1037/a0017021
- Carpenter, Shana K., & Olson, K. M. (2012). Are pictures good for learning new vocabulary in a foreign language? Only if you think they are not. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(1), 92–101. doi: 10.1037/a0024828
- Carpenter, Shana K., Pashler, H., Wixted, J. T., & Vul, E. (2008). The effects of tests on learning and forgetting. *Memory & Cognition*, 36(2), 438–448. doi: 10.3758/MC.36.2.438
- Carrier, M., & Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory & Cognition*, 20(6), 633–642. doi: 10.3758/BF03202713
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149–210. doi: 10.1007/BF01320076
- Comesaña, M., Perea, M., Piñeiro, A., & Fraga, I. (2009). Vocabulary teaching strategies and conceptual representations of words in L2 in children: Evidence with novice learners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104(1), 22–33. doi: 10.1016/j.jecp.2008.10.004
- Cutrim Schmid, E. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 51(4), 1553–1568. doi: 10.1016/j.compedu.2008.02.005
- De Groot, A. M. B., Dannenburg, L., & van hell, J. G. (1994). Forward and Backward Word Translation by Bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 33(5), 600–629. doi: 10.1006/jmla.1994.1029

- De Groot, A. M. B., & van Hell, J. G. (2009). The learning of foreign language vocabulary. In *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches* (pp. 9–29). Oxford University Press.
- Doughty, C., & Long, M. H. (Eds.). (2003). *The handbook of second language acquisition*. Malden, MA: Blackwell Pub Verkregen van [http://vulms.vu.edu.pk/Courses/ENG504/Downloads/\[\]_The_Handbook_of_Second_Language_Acquisition\(BookZZ.org\).pdf#page=112](http://vulms.vu.edu.pk/Courses/ENG504/Downloads/[]_The_Handbook_of_Second_Language_Acquisition(BookZZ.org).pdf#page=112)
- Duchowski, A. T. (2017). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. Springer Publishing Company, Incorporated. Verkregen van <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=3134162>
- Eitel, A. (2016). How repeated studying and testing affects multimedia learning: Evidence for adaptation to task demands. *Learning and Instruction, 41*, 70–84. doi: 10.1016/j.learninstruc.2015.10.003
- Godfroid, A., Boers, F., & Housen, A. (2013). AN EYE FOR WORDS: Gauging the Role of Attention in Incidental L2 Vocabulary Acquisition by Means of Eye-Tracking. *Studies in Second Language Acquisition, 35*(3), 483–517. doi: 10.1017/S0272263113000119
- Golonka, E. M., Bowles, A. R., Frank, V. M., Richardson, D. L., & Freynik, S. (2014). Technologies for foreign language learning: A review of technology types and their effectiveness. *Computer Assisted Language Learning, 27*(1), 70–105. doi: 10.1080/09588221.2012.700315
- Jones, L. (2004). Testing L2 vocabulary recognition and recall using pictorial and written test items. *Language Learning & Technology, 8*(3), 122–143. Verkregen van https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/43998/1/08_03_jones.pdf

- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329–354. doi: 10.1037/0033-295X.87.4.329
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13(4), 351–371. doi: 10.1002/(SICI)1099-0720(199908)13:4<351::AID-ACP589>3.0.CO;2-6
- Kalyuga, S., & Sweller, J. (2014). The Redundancy Principle in Multimedia Learning. In E. Mayer (Eds.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* 1(pp. 247-262). Santa Barbara: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.013
- Kang, S. H. K. (2010). Enhancing visuospatial learning: The benefit of retrieval practice. *Memory & Cognition*, 38(8), 1009–1017. doi: 10.3758/MC.38.8.1009
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, 319(5865), 966–968. doi: 10.1126/science.1152408
- Karpicke, J. D., & Smith, M. A. (2012). Separate mnemonic effects of retrieval practice and elaborative encoding. *Journal of Memory and Language*, 67(1), 17–29. doi: 10.1016/j.jml.2012.02.004
- Kok, E. M., & Jarodzka, H. (2017). Before your very eyes: The value and limitations of eye tracking in medical education. *Medical Education*, 51(1), 114–122. doi: 10.1111/medu.13066
- Kroll, J. F., & Sunderman, G. (2003). Cognitive Processes in Second Language Learners and Bilinguals: The Development of Lexical and Conceptual Representations. In *The handbook of second language acquisition*. Oxford: Oxford University Press Retrieved from [http://vulms.vu.edu.pk/Courses/ENG504/Downloads/\[\]_The_Handbook_of_Second_Language_Acquisition\(BookZZ.org\).pdf#page=112](http://vulms.vu.edu.pk/Courses/ENG504/Downloads/[]_The_Handbook_of_Second_Language_Acquisition(BookZZ.org).pdf#page=112)

- Laufer, B. (1998). The Development of Passive and Active Vocabulary in a Second Language: Same or Different? *Applied Linguistics*, 19(2), 255–271. doi: 10.1093/applin/19.2.255
- Lessard-Clouston, M. (2013). Word Lists for Vocabulary Learning and Teaching. *CATESOL Journal*, 24(1), 287–304. Verkregen van <https://eric.ed.gov/?id=EJ1111875>
- Lightbown, P. M. (2000). Anniversary article. Classroom SLA research and second language teaching. *Applied Linguistics*, 21(4), 431–462. doi: 10.1093/applin/21.4.431
- Lotto, L., & De Groot, A. M. B. (1998). Effects of Learning Method and Word Type on Acquiring Vocabulary in an Unfamiliar Language. *Language Learning*, 48(1), 31–69. doi: 10.1111/1467-9922.00032
- Mayer, R. E. (1999). Multimedia aids to problem-solving transfer. *International Journal of Educational Research*, 31(7), 611–623. doi: 10.1016/S0883-0355(99)00027-0
- Mayer, R. E. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 44–71). Santa Barbara: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.005
- Mayer, R. E., & Pilegard, C. (2014). Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning: Segmenting, Pre-training, and Modality Principles. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 316–344). Santa Barbara: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139547369.016
- Metsämuuronen, J., & Mattsson, M. (2013). (PDF) Effect of Repeated Testing to the Development of Vocabulary, Nominal Structures and Verbal Morphology. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 3(2). doi: 10.5539/jedp.v3n2p89
- Mondria, J.-A., & Wiersma, B. (2004). Receptive, productive, and receptive + productive L2 vocabulary learning: What difference does it make? In *Vocabulary in a Second*

- Language: Selection, Acquisition, and Testing*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uunl/detail.action?docID=623273>
- Norris, J. M., & Ortega, L. (2000). Effectiveness of L2 Instruction: A Research Synthesis and Quantitative Meta-analysis. *Language Learning*, 50(3), 417–528. doi: 10.1111/0023-8333.00136
- Plass, J. L., & Jones, L. C. (2005). Multimedia Learning in Second Language Acquisition. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 467–488). Santa Barbara: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511816819.030
- Plonsky, L. (2011). The Effectiveness of Second Language Strategy Instruction: A Meta-analysis. *Language Learning*, 61(4), 993–1038. doi: 10.1111/j.1467-9922.2011.00663.x
- Pollatsek, A., Reichle, E. D., & Rayner, K. (2006). Tests of the E-Z Reader model: Exploring the interface between cognition and eye-movement control. *Cognitive Psychology*, 52(1), 1–56. doi: 10.1016/j.cogpsych.2005.06.001
- Pressley, M., Levin, J. R., & Delaney, H. D. (1982). The mnemonic keyword method. *Review of Educational Research*, 91. Verkregen van <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.845.1894>
- Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457–1506. doi: 10.1080/17470210902816461
- Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20–27. doi: 10.1016/j.tics.2010.09.003
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x

- Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, *140*(6), 1432–1463. doi: 10.1037/a0037559
- Sadoski, M. (2005). A Dual Coding View of Vocabulary Learning. *Reading & Writing Quarterly*, *21*(3), 221–238. doi: 10.1080/10573560590949359
- Saito, K., Webb, S., Trofimovich, P., & Isaacs, T. (2016). Lexical Profiles of Comprehensible Second Language Speech. *Studies in Second Language Acquisition*, *38*(04), 677–701. doi: 10.1017/S0272263115000297
- Schmitt, N. (2008). Review article: Instructed second Language Vocabulary Learning. *Language Teaching Research*, *12*(3), 329–363. doi: 10.1177/1362168808089921
- Shen, H. H. (2010). Imagery and Verbal Coding Approaches in Chinese Vocabulary Instruction. *Language Teaching Research*, *14*(4), 485–499. doi: 10.1177/1362168810375370
- Shintani, N., Li, S., & Ellis, R. (2013). Comprehension-Based Versus Production-Based Grammar Instruction: A Meta-Analysis of Comparative Studies. *Language Learning*, *63*(2), 296–329. doi: 10.1111/lang.12001
- Sweller, J. (2005, August). Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. doi: 10.1017/CBO9780511816819.003
- Toppino, T. C., & Cohen, M. S. (2009). The Testing Effect and the Retention Interval. *Experimental Psychology*, *56*(4), 252–257. doi: 10.1027/1618-3169.56.4.252
- Ullman, M. T., & Lovelett, J. T. (2018). Implications of the Declarative/Procedural Model for Improving Second Language Learning: The Role of Memory Enhancement Techniques. *Second Language Research*, *34*(1), 39–65. doi: 10.1177/0267658316675195

Webb, S. (2005). RECEPTIVE AND PRODUCTIVE VOCABULARY LEARNING: The Effects of Reading and Writing on Word Knowledge. *Studies in Second Language Acquisition*, 27(1), 33–52. doi: 10.1017/S0272263105050023

Yoshii, M. (2006). L1 and L2 Glosses: Their Effects on Incidental Vocabulary Learning. *Language Learning & Technology*, 10(3), 85–101.

Yoshii, M., & Flaitz, J. (2002). Second Language Incidental Vocabulary Retention: The Effect of Text and Picture Annotation Types. *CALICO Journal*, 20(1), 33–58. Retrieved from JSTOR.

Zhao, Y. (2003). Recent Developments in Technology and Language Learning: A Literature Review and Meta-analysis. *CALICO Journal*, 21(1), 7–27. Retrieved from JSTOR.

Zhong, H. F. (2018). The relationship between receptive and productive vocabulary knowledge: A perspective from vocabulary use in sentence writing. *The Language Learning Journal*, 46(4), 357–370. doi: 10.1080/09571736.2015.1127403

Bijlage A

APPLICATION FORM FOR THE ASSESSMENT OF A RESEARCH PROTOCOL BY THE FACULTY ETHICS REVIEW BOARD (FERB) OF THE FACULTY OF SOCIAL AND BEHAVIOURAL SCIENCES**General guidelines for the use of this form**

1. This form can be used for a single research project or a series of related studies (hereinafter referred to as: "research programme"). Researchers are encouraged to apply for the assessment of a research programme if their proposal covers multiple studies with related content, identical procedures (methods and instruments) and contains informed consent forms and participant information, with a similar population. For studies by students, the FERB recommends submitting, in advance, a research programme under which protocol multiple student projects can be conducted so that their execution will not be delayed by the review procedure. The application of such a research programme must include a proper description by the researcher(s) of the programme as a whole in terms of the maximum burden on the participants (e.g. maximum duration, strain/efforts, types of stimuli, strength and frequency, etc.). If it is impossible to describe all the studies within the research programme, it should, in any case, include a description of the most invasive study known so far.
2. Solely the first responsible senior researcher(s) (from post-doctoral level onwards) may submit a protocol.
3. Any approval by the FERB is valid for 5 years or until the information to be provided in the application form below is modified to such an extent that the study becomes more invasive. For a research programme, the term of validity is 2 years and any extension is subject to approval. The researcher(s) and staff below commit themselves to treating the participants in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki and the Dutch Code of Conduct for Scientific Practices as determined by the VSNU Association of Universities in the Netherlands (which can both be downloaded from the FERB site on the Intranet¹) and guarantee that the participants (whether decisionally competent or incompetent and/or in a dependent relationship vis-a-vis the researcher or not) may at all times terminate their participation without any further consequences.
4. The researcher(s) commit themselves to maximising the quality of the study, the statistical analysis and the reports, and to respect the specific regulations and legislation pertaining to the specific methods.
5. The procedure will run more smoothly if the FERB receives all the relevant documents, such as questionnaires and other measurement instruments as well as literature and other sources on studies using similar methods which were found to be ethically acceptable and that testify to the fact that this procedure has no harmful consequences. Examples of studies where the latter will always be an issue are studies into bullying behaviour, sexuality, and parent-child relationships. The FERB asks the researcher(s) to be as specific as possible when they answer the relevant questions while limiting their answers to 500 words maximum per question. It is helpful to the FERB if the answers are brief and to the point.
6. **Our FAQ document that can be accessed through the Intranet provides background information with regards to any questions.**
7. The researcher(s) declare to have described the study truthfully and with a particular focus on its ethical aspects.

¹ See: <https://intranet.uu.nl/facultaire-ethische-toetsingscommissie-fetc>

Signed for approval²:

Date:

² The senior researcher (holding at least a doctoral degree) should sign here.

A. GENERAL INFORMATION/PERSONAL DETAILS

1.

a. Name(s), position(s) and department(s) of the responsible researcher(s):

Noortje Coppens, Postdoc Educational Sciences, Department of Pedagogical and Educational Sciences – Education

b. Name(s), position(s) and department(s) of the executive researcher(s):

Marit Folkertsma, master student, Educational sciences

2. Title of the study or research programme - Does it concern a single study or a research programme? Does it concern a study for the final thesis in a bachelor's or master's degree course?:

Het Effect van Multimedia Tijdens Retrieval Practice op Leerrendement en Kijkgedrag

3. Type of study (with a brief rationale):

Experimental

In In deze studie wordt onderzocht wat het effect van gebruik van multimedia op leerrendement bij retrieval practice is en of kijkgedrag een mogelijke verklaring kan geven voor het effect. Het gaat hierbij specifiek om het leren van T2 vocabulaire. De resultaten van dit onderzoek kunnen meer inzicht geven in welke elementen bijdragen aan het succesvol gebruiken van multimedia bij retrieval practice en welk kijkgedrag mogelijk een verklaring geeft voor het leerrendement als het gaat om het leren van een T2 vocabulaire met behulp van multimedia.

Hiervoor is gebruik gemaakt van 2 x 2 within subjects design en eye tracking.

4. Grant provider:

-

5. Intended start and end date for the study:

10-02-2019 – 26-07-2019

6. Research area/discipline:

Educational sciences, language learning

7. For some (larger) projects it is advisable to appoint an independent contact or expert whom participants can contact in case of questions and/or complaints. Has an independent expert been appointed for this study?³:

n.v.t

8. Does the study concern a multi-centre project, e.g. in collaboration with other universities, a GGZ mental health care institution, a university medical centre? Where exactly will the study be conducted? By which institute(s) are the executive researcher(s) employed?:

n.v.t

9. Is the study related to a prior research project that has been assessed by a recognised Medical Ethics Review Board (MERB) or FERB?

n.v.t

If so, which? Please state the file number:

n.v.t

³ This contact may, in principle, also be a researcher (within the same department, or not) who is able to respond to the question or complaint in detail. Independent is to say: not involved in the study themselves. The FERB upholds that an independent contact is not obligatory, but will be necessary when the study is more invasive.

B. SUMMARY OF THE BACKGROUND AND METHODS*Background*

1. What is the study's theoretical and practical relevance? (500 words max.):

De studie kan meer inzicht geven in waarom retrieval practice in combinatie met multimedia wel/niet tot leren leidt bij het leren van T2 vocabulaire. Dit kan bijdragen aan meer inzichten in de onderliggende cognitieve processen van het multimedia effect en de theorie verder onderbouwen. Met name met betrekking tot het dual-coding principe en split attention.

Tevens kan de studie bijdragen aan het ontwikkelen van geschikt lesmateriaal voor T2 vocabulaire leren, en specifiek het ontwikkelen van computerprogramma's voor T2 vocabulaire leren.

2. What is the study's objective/central question?:

Is kijkgedrag een verklaring voor het mogelijke effect van plaatjes en leerrichting op leerrendement

- a. Wat is het effect van afbeeldingen en richting op leerrendement?
- b. Wat is het effect van afbeeldingen en leerrichting op kijkgedrag?
- c. Wat is het effect van kijkgedrag op leerrendement?

3. What are the hypothesis/hypotheses and expectation(s)?:

De verwachting is dat het kijkgedrag een deel van dit effect kan verklaren.

- a. Afbeeldingen zijn wel helpend bij het leren van T1-T2 (receptive), maar niet bij T2-T1 (productive)
- b. Bij T1-T2 (receptive) wordt er zowel naar de afbeelding gekeken als naar het cue woord. Bij T2-T1 (productive) wordt er enkele naar de afbeelding gekeken
- c. Als er zowel naar de afbeelding als naar het cue woord wordt gekeken en er meerdere transities plaats vinden leidt dit tot een hoger leerrendement.

Design/procedure/invasiveness

4. What is the study's design and procedure? (500 words max.):

De studie bestaat uit een 2 x 2 within-subjects design, met retrieval practice ontwerp (met afbeelding, zonder afbeelding) en leerrichting (T1 – T2, T2 – T1) als within-subjects factoren (zie Figuur 1) en de proportie correct vertaalde woorden op de posttest als afhankelijke variabele.

Met afbeelding	<u>Conditie A</u> Receptief, met afbeelding	<u>Conditie C</u> Productief, met afbeelding
	<u>Conditie B</u> Receptief, zonder afbeelding	<u>Conditie D</u> Productief, zonder afbeelding

Figuur 1. Overzicht van de condities.

Het onderzoek bestaat uit twee sessies. Tijdens de eerste sessie werden participanten individueel getest in het eye-tracking lab, deze sessie bestaat uit een pretraining en het experiment. Tijdens deze sessie worden verschillende Nederlands-Finse woordparen geoefend. Tijdens de tweede sessie vindt een kennistoets plaats, dit gebeurt individueel, thuis op eigen device, hierin wordt getoetst welke vertalingen de participanten hebben onthouden.

5.

- a. Which measurement instruments, stimuli and/or manipulations will be used?⁴:

Het onderzoeksmateriaal bestaat uit een pretraining, retrieval practice en een kennistoets. In totaal zijn er 40 woordparen welke in de vier verschillende condities worden aangeboden. Daarnaast is gebruik gemaakt van eye-tracking om inzicht te krijgen in de aandachtverdeling.

- b. What does the study's burden on the participants comprise in terms of time, frequency and strain/efforts?:

Participanten moeten twee maal naar de Uithof komen. Eenmaal zullen ze plaats moeten nemen in het eye-tracking lab, waar elke handeling zal worden gevolgd en ze stil moeten blijven zitten. Dit vraagt niet alleen om tijd, maar ook om een bepaalde fysieke inspanning. Vervolgens moeten ze een week later weer tijd vrij houden om naar de Uithof te komen om de kennistoets te maken. Mogelijk kan hierbij ook een gevoel ontstaan dat ze het goed moeten doen.

- c. Will the participants be subjected to interventions or a certain manner of conduct that cannot be considered as part of a normal lifestyle?:

⁴ Examples: invasive questionnaires; interviews; physical/psychological examination, inducing stress, pressure to overstep important standards and values; inducing false memories; exposure to aversive materials like a unpleasant film, video clip, photos or electrical stimulus; long-term or very frequent questioning; ambulatory measurements, participation in an intervention, evoking unpleasant psychological or physical symptoms in an experiment, denial, diet, blood sampling, fMRI, TMS, ECG, administering stimuli, showing pictures, etc. In case of the use of a device (apparatus) or administration of a substance, please enclose the CE marking brochure for the relevant apparatus or substance, if possible.

Het feit dat het om een eye-tracking studie gaat kan dit zo gezien worden.

- d. Will unobtrusive methods be used (e.g. data collection of uninformed subjects by means of observations or video recordings)?:

n.v.t.

- e. Will the study involve any deception? If so, will there be an adequate debriefing and will the deception hold any potential risks?:

n.v.t.

6. Will the participants be tested beforehand as to their health condition or according to certain disorders? Are there any inclusion and/or exclusion criteria or specific conditions to be met in order for a participant to take part in this study?:

Er zal vooraf geen test plaatsvinden, maar participanten moeten Nederlands als moedertaal hebben. Geen van de participanten mogen taalproblemen en alle participanten moeten normaal of gecorrigeerd naar normaal zicht hebben.

7. Risks for the participants -

- a. Which risks does the study hold for its participants? :

Er is vrijwel geen risico verbonden aan deelname. Het is mogelijk dat participanten spanning ervaren ten gevolge van het gevoel dat ze moeten presteren. Daarnaast is het mogelijk dat ze klachten ervaren omdat ze langere tijd (ca. 45 min) met hun hoofd in een steun moeten zitten voor de eye-tracking.

- b. To what extent are the risks and objections limited? Are the risks run by the participants similar to those in daily life? :

Vooraf wordt aangegeven dat het niet gaat om de prestatie en er geen goed of fout is. Ook zal worden aangegeven dat participanten kunnen stoppen als ze ergens last van krijgen door het te lang in dezelfde houding zitten. Eventueel kan er tussen de twee sessies in, voor de twee kalibratie ook een pauze worden ingelast.

8. How does the burden on the participants compare to the study's potential scientific contribution (theory formation, practical usability)?:

De belasting voor de participanten is relatief klein, zonder ernstige gevolgen. Met name de eye-tracking kan aanzienlijke informatie geven als het goed om het in kaart brengen van onderliggende cognitieve processen.

De resultaten van het onderzoek kunnen meer inzicht geven in welke elementen bijdragen aan het succesvol gebruiken van multimedia bij overhooroefeningen en welk kijkgedrag mogelijk een verklaring geeft voor het leerrendement als het gaat om het leren van een T2 vocabulaire met behulp van multimedia.

9. Will a method be used that may, by coincidence, lead to a finding of which the participant should be informed?⁵ If so, what actions will be taken in the case of a coincidental finding?:

Het is mogelijk dat de participant niet geschikt is voor eye-tracking. Dit is echter. De oorzaak hiervan is echter niet te bepalen. Dit zal wel worden mede gedeeld omdat de desbetreffende persoon in dat geval niet deel kan nemen aan het onderzoek

Analysis/power

9. How will the researchers analyse the data? Which statistical analyses will be used?:

Om het effect van afbeeldingen en leerrichting op leerrendement te bepalen. En om na te gaan of er een verschil is in effect van het tonen van afbeeldingen bij receptieve en productive recall op leerrendement en er dus sprake is van een interactie-effect van leerrichting wordt een mixed analyses of variance (ANOVAs) uitgevoerd in SPSS. Voorafgaand hieraan wordt gecheckt of er is voldaan aan de voorwaarden.

Voor de eye-tracking dat zal de aanname van de normaalverdeling worden geschaad en zal voor de analyses dus gebruik gemaakt worden van niet parametrische tests. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van een .001 significantie niveau om het risico op kanskapitalisatie te minimaliseren. Het effect van het tonen van afbeeldingen op kijkgedrag wordt geanalyseerd met behulp van de Mann-Whitney U test. Net zo als het mogelijke interactie-effect van leerrichting op kijkgedrag. Het effect van de leerrichting op kijkgedrag wordt geanalyseerd met een Wilcoxon signed rank test. Om te bepalen of kijkgedrag invloed heeft op het leerrendement wordt, vanwege de scheve verdeling gebruik gemaakt van een Spearman correlatie.

⁵ For instance: dementia, dyslexia, giftedness, depression, extremely low heartbeat in an ECG, etc. If coincidental findings may be found, this should be included in the informed consent, including a description of the actions that will be taken in such an event.

11. What is the number of participants? Provide a power analysis and/or motivation for the number of participants. The current convention is a power of 0.80. If the study deviates from this power, the FERB would like you to justify why this is necessary:

30 participanten

Dit is gebaseerd op eerdere eye-tracking studies, haalbaarheid en in overleg met ervaren onderzoekers bepaald.

C. PARTICIPANTS, RECRUITMENT AND INFORMED CONSENT PROCEDURE

1. The nature of the research population (please tick):

1. General population without complaints/symptoms

2. Age category of the participants (please tick):

- 18 years or older

3. Does the study require a specific target group? If so, justify why the study cannot be conducted without the participation of this group (e.g. minors):

n.v.t.

4. Recruitment of participants -

- a. How will the participants be recruited? :

Binnen de Universiteit Utrecht en het privé netwerk middels een gemaksteekproef.

- b. How much time will the prospective participants have to decide as to whether they will indeed participate in the study? :

Dit is afhankelijk van wanneer ze tijd zouden hebben in hun agenda en er plek is in het lab, maar tussen 1 week en ca. 6 weken.

5. Does the study involve informed consent or mutual consent? Clarify the design of the consent procedure (who gives permission, when and how). Does the study involve active consent or passive consent? If no informed consent will be sought, please clarify the reason:

Tijdens de eerste sessie geven participanten toestemming middels active informed consent, doormiddel van het lezen en ondertekenen van de informed consent.

6. Are the participants fully free to participate and terminate their participation whenever they want and without stating their grounds for doing so?:

Ja

7. Will the participants be in a dependent relationship with the researcher?:

Niet direct. Hoewel het mogelijk is dat enkele participanten uit het privé netwerk komen, maar dit zal dan in goed overleg gaan en vooraf zal duidelijk aangegeven worden dat er geen enkele verplichting aan gekoppeld zit.

8. Compensation

- a. Will the participants be compensated for their efforts? If so, what is included in this recompense (financial reimbursement, travelling expenses, otherwise). What is the amount?

Nee, tenzij een specifieke situatie hier om vraagt. Zo als bij een vergoeding van reiskosten.

- b. Will this compensation depend on certain conditions, such as the completion of the study?

n.v.t.

D. PRIVACY AND INFORMATION

1.

- a. Will the study adhere to the requirements for anonymity and privacy, as referred to in the Faculty Protocol for Data Storage⁶?:
- anonymous processing and confidential storage of data (i.e. storage of raw data separate from identifiable data): yes
 - the participants' rights to inspect their own data: yes
 - access to the data for all the researchers involved in the project: yes

If not, please clarify.

- b. Has a Data Management Plan been designed?

⁶ This can be found on the Intranet: <https://intranet.uu.nl/wetenschappelijke-integriteit-facultair-protocol-dataopslag>

Ja

2.

- a. Will the participant be offered the opportunity to receive the results (whether or not at the group level)?:

Ja, op groepslevel. En individueel de resultaten op de posttest als ze dat wensen.

- b. Will the results of the study be fed back to persons other than the participants (e.g. teachers, parents)?:

Nee

If so, will this feedback be provided at the group or at the individual level?

n.v.t.

3.

- a. Will the data be stored on the faculty's data server? : yes
- b. Will the data that can be traced back to the individual be stored separately on the other faculty server available for this specific purpose? :

ja

If not, please clarify where will the data be stored instead?:

n.v.t.

E. ADDITIONAL INFORMATION

Alle verschillende afbeeldingen behorende bij de woordparen zijn opgeslagen in <https://gorilla.sc/>
Deze kan ik eventueel later nazenden.

F. FORMS TO BE ENCLOSED (CHECKLIST)

- Text (advert) for the recruitment of participants
- Information letter for participant
- Informed consent form for participants
- Written or oral feedback information (debriefing text)
- (Descriptions of) questionnaires
- (Descriptions of) measurement instruments/stimuli/manipulations
- Literature/references

Signature(s):⁷

Date and place:

Name, position:

⁷ The senior researcher (holding at least a doctoral degree) should sign here.

Bijlage A. Wervingsadvertentie participanten

Onderwerp: Werving onderzoek tweede taal leren

Email: m.folkertsma@students.uu.nl

Beste student/bekende,

Ik ben op zoek naar participanten die willen deelnemen aan mijn onderzoek. Het onderzoek dat ik uit ga voeren heeft als doel meer inzicht te krijgen in het leren van een tweede taal. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van eye-tracking. Dat is een methode waarbij je oogbewegingen worden gevolgd om op die manier meer inzicht te krijgen wat er gebeurt tijdens het leren van woorden.

Let op! Het uitgangspunt van het onderzoek is niet het testen van je taalkennis.

Als je het leuk vind om mee te doen en meer informatie wil, mail dan naar m.folkertsma@students.uu.nl.

Ik zou het heel leuk vinden als je mee zou willen doen aan mijn onderzoek.

Met vriendelijke groet,

Marit Folkertsma

Bijlage B. Informatiebrief participanten

Datum: XX-XX-2019

Onderwerp: Werving onderzoek tweede taal leren

Email: m.folkertsma@students.uu.nl

Beste student/bekende,

Ik ben Marit Folkertsma, student onderwijswetenschappen aan de Universiteit Utrecht en voer mijn masterthesis uit over het onderwerp woorden leren in een tweede taal. Het onderzoek dat ik uitvoer heeft als doel om meer inzicht te krijgen in het leren van een tweede taal. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van eye tracking (oogbewegingsregistratie). Dit is een methode waarbij je oogbewegingen worden gevolgd om op die manier meer inzicht te krijgen in wat er gebeurt tijdens het leren van woorden.

Let op! Het uitgangspunt van het onderzoek is niet het testen van je taalkennis. Het gaat in geen geval om je prestaties.

Procedure

Gedurende het onderzoek zal je een aantal oefeningen krijgen waarbij je woorden in een vreemde taal zal leren. Het onderzoek zal bestaan uit twee sessies. De eerste keer zal ik een afspraak met je inplannen om in het eye tracking lab een aantal oefeningen te doen terwijl je oogbewegingen worden opgenomen. Dit zal 45 tot 60 mintuten duren. Een week later zal ik opnieuw een afspraak met je inplannen voor een vervolg taak. Deze sessie zal ongeveer 20 minuten duren. Het is voor het onderzoek van groot belang dat je twee keer aanwezig kan zijn, dus als dit niet haalbaar is dan hoor ik het graag.

Eye tracking

Tijdens een deel van het onderzoek worden je oogbewegingen opgenomen. Dat gebeurt met behulp van een infrarood lamp en een camera die de reflectie daarvan meet. Hier merk je zelf weinig van, behalve dat je met je hoofd in een kin- en voorhoofdsteun zal zitten. Dit is om te zorgen dat je stil zit, dat is belangrijk voor de kwaliteit van de data.

Opbrengst

Desgewenst kan ik je na het afronden van mijn thesis een exemplaar toezenden waarin je de uitkomsten van mijn onderzoek kunt inzien. Mogelijk vind je het ook leuk om een keer in een eye tracking lab te zijn.

Privacy en vertrouwelijkheid

Alle gegevens worden vertrouwelijk behandeld en anoniem verwerkt. De gegevens worden alleen voor onderzoeksdoeleinden gebruikt en niet verstrekt aan derden. Je bent niet herkenbaar op het filmpje van de oogbewegingen, de oogbewegingen in de film zien eruit als een cirkel op de plek waar je kijkt.

Deelname aan het onderzoek is geheel vrijwillig. Je beslist zelf of je mee wilt doen aan het onderzoek. Wanneer je beslist mee te doen maar je op een later moment bedenkt, is het altijd mogelijk om te stoppen.

Voor vragen over het onderzoek, mail naar m.folkertsma@students.uu.nl. Voor klachten over dit onderzoek kan je een brief sturen ter attentie van mevrouw L. C. Coppens, Heidelberglaan 1, 3584 CS UTRECHT.

Alvast bedankt voor je deelname!

Met vriendelijke groet,

Marit Folkertsma

Bijlage C. Informed consent**VERKLARING**

Voor deelname aan wetenschappelijk onderzoek

Dit formulier hoort bij de schriftelijke informatie die je hebt ontvangen over het onderzoek waaraan je deelneemt. Met ondertekening van dit formulier verklaar je dat je de deelnemersinformatie hebt gelezen en begrepen. Verder geeft je met de ondertekening te kennen dat je akkoord gaat met de gang van zaken zoals deze staat beschreven in de informatiebrief.

Als je nog verdere informatie over het onderzoek zou willen krijgen kan je contact opnemen met de verantwoordelijke onderzoeker, Marit Folkertsma m.folkertsma@students.uu.nl. Voor eventuele klachten over dit onderzoek, kan je een brief sturen ter attentie van mevrouw L. C. Coppens, Heidelberglaan 1, 3584 CS UTRECHT.

[PARTICIPANT]

“Ik heb de informatie gelezen en begrepen en verklaar bij deze dat ik wil deelnemen aan het onderzoek. Ik geef toestemming voor het gebruik van de daarmee verkregen gegevens voor het wetenschappelijk onderzoek van M. Folkertsma. Ik behoud daarbij het recht om zonder opgaaf van reden deze instemming weer in te trekken, mijn persoonlijke gegevens in te zien en op ieder door mij gewenst moment te stoppen met het onderzoek.”

Aldus in tweevoud getekend:

Datum:

.....

Naam

.....

handtekening

[ONDERZOEKER]

“Ik heb toelichting verstrekt op het onderzoek. Ik verklaar mij bereid nog opkomende vragen over het onderzoek naar vermogen te beantwoorden.”

Datum:

.....

Naam onderzoeker

.....

handtekening

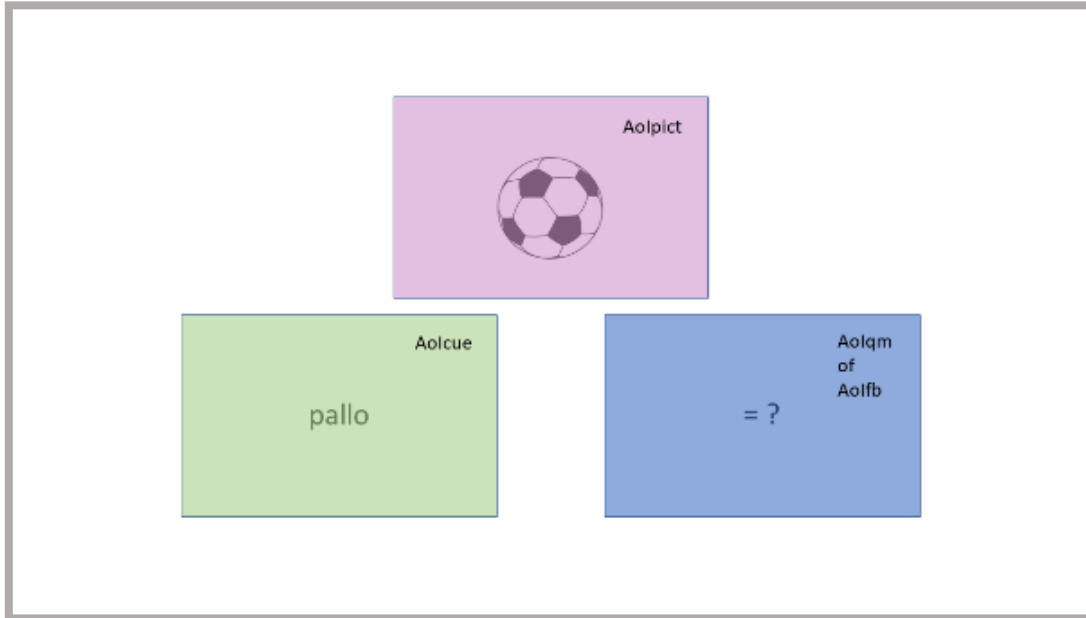
Bijlage D. Lijst van woordparen

randomise_trials	display	ANSWER	Response	feedback	image	cue
1	Taak	appel	appel	appel	appel.png	omena
1	Taak	bal	bal	bal	bal.png	pallo
1	Taak	bloem	bloem	bloem	bloem.jpg	kukka
1	Taak	boot	boot	boot	boot.png	vene
1	Taak	broek	broek	broek	broek.png	housut
1	Taak	dobbelsteen	dobbelsteen	dobbelsteen	dobbelsteen.png	kuolla
1	Taak	hark	hark	hark	hark.png	harava
1	Taak	huis	huis	huis	huis.png	talo
1	Taak	kast	kast	kast	kast.png	kaappi
1	Taak	kraan	kraan	kraan	kraan.png	nosturi
1	Taak	lamp	lamp	lamp	lamp.png	valo
1	Taak	mand	mand	mand	mand.png	kori
1	Taak	oor	oor	oor	oor.png	korva
1	Taak	raam	raam	raam	raam.png	ikkuna
1	Taak	mes	mes	mes	mes.png	veitsi
1	Taak	tand	tand	tand	tand.png	hammas
1	Taak	tent	tent	tent	tent.png	telтта
1	Taak	ei	ei	ei	ei.jpg	muna
1	Taak	vliegtuig	vliegtuig	vliegtuig	vliegtuig.jpg	kone
1	Taak	zon	zon	zon	zon.jpg	aurinko
1	Taak	kaali	kaali	kaali	kool.png	kool
1	Taak	kylpy	kylpy	kylpy	bad.jpg	bad
1	Taak	kantaa	kantaa	kantaa	beer.png	beer
1	Taak	kirja	kirja	kirja	boek.png	boek
1	Taak	sieni	sieni	sieni	spons.jpg	spons
1	Taak	istuin	istuin	istuin	stoel.png	stoel

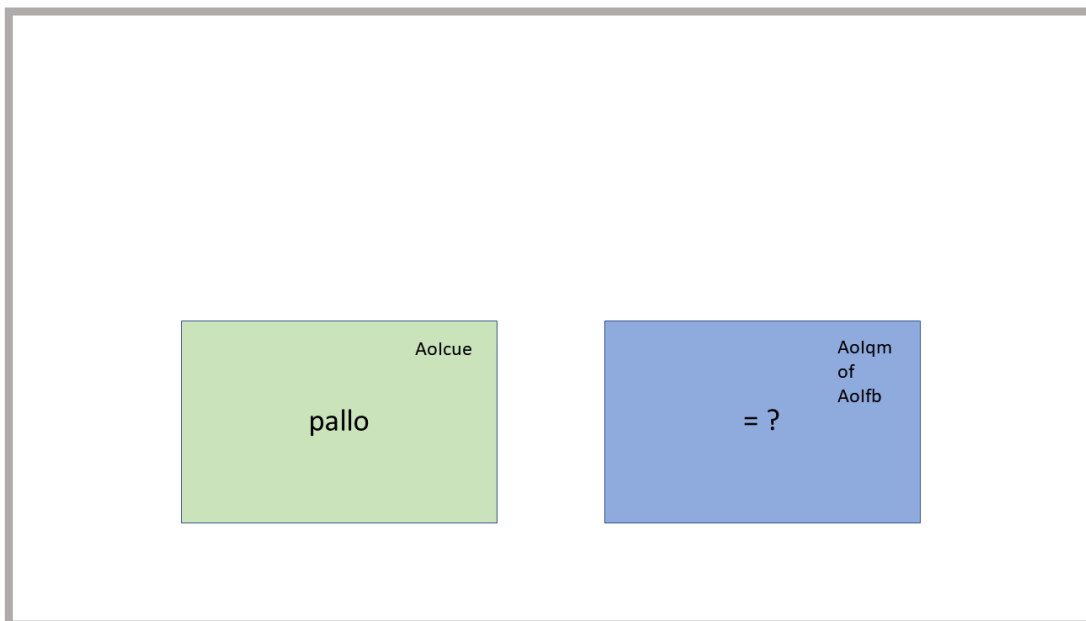
1 Taak	pullo	pullo	pullo	fles.png	fles
1 Taak	koira	koira	koira	hond.png	hond
1 Taak	juusto	juusto	juusto	kaas.png	kaas
1 Taak	linna	linna	linna	kasteel.png	kasteel
1 Taak	jakkara	jakkara	jakkara	kruk.png	kruk
1 Taak	ottelu	ottelu	ottelu	lucifer.jpg	lucifer
1 Taak	korkki	korkki	korkki	muts.jpg	muts
1 Taak	hevonen	hevonen	hevonen	paard.png	paard
1 Taak	lapio	lapio	lapio	schep.png	schep
1 Taak	piirakka	piirakka	piirakka	taart.png	taart
1 Taak	laukku	laukku	laukku	tas.jpg	tas
1 Taak	vasara	vasara	vasara	hamer.png	hamer
1 Taak	kala	kala	kala	vis.png	vis
1 Taak	villa	villa	villa	wol.png	wol

Bijlage E. Voorbeeld weergave experiment

Multimedia



Geen multimedia



Figuur 2. Voorbeeld weergave van de retrieval practice met afbeelding en zonder afbeelding. In beide situaties is linksonder het cue woord getoond. De feedback verscheen direct na de respons rechtsonder op de plek van het vraagteken, in dit geval *bal*. Drie Areas of Interest (Aoi) voor beide groepen aangegeven gekleurde vlakken (niet zichtbaar voor de participant).

Bijlage E. Voorbeeld procedure experiment

	Aantal	Conditie	Vertaalrichting	Afbeelding
Sessie 1				
Pretraining	10	1	T1 -> T2	Nee
	10	2	T1 -> T2	Nee
Pretraining met rating	10	1	T1 -> T2	Nee
	10	2	T1 -> T2	Nee
Kalibreren				
Trial	10	1	T1 -> T2	Ja
	10	1	T1 -> T2	Ja
	10	1	T1 -> T2	Ja
	10	2	T1 -> T2	Nee
	10	2	T1 -> T2	Nee
	10	2	T1 -> T2	Nee
Korte pauze				
Pretraining	10	3	T2 -> T1	Nee
	10	4	T2 -> T1	Nee
Pretraining met rating	10	3	T2 -> T1	Nee
	10	4	T2 -> T1	Nee
Kalibreren				
Trial	10	3	T2 -> T1	Ja
	10	3	T2 -> T1	Ja
	10	3	T2 -> T1	Ja
	10	4	T2 -> T1	Nee
	10	4	T2 -> T1	Nee
	10	4	T2 -> T1	Nee
Sessie 2				
Posttest	20	1 en 2	T1 -> T2	Nee
	20	2 en 4	T2 -> T1	Nee

20	1 en 2	T1 -> T2	Ja
20	2 en 4	T2 -> T1	Ja
