



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Mind the reading mind: a multifaceted and methodologically diverse approach to investigating the role of attentional control and feedback in reading comprehension

Swart, E.K.

Citation

Swart, E. K. (2021, June 8). *Mind the reading mind: a multifaceted and methodologically diverse approach to investigating the role of attentional control and feedback in reading comprehension*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3185501>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3185501>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden

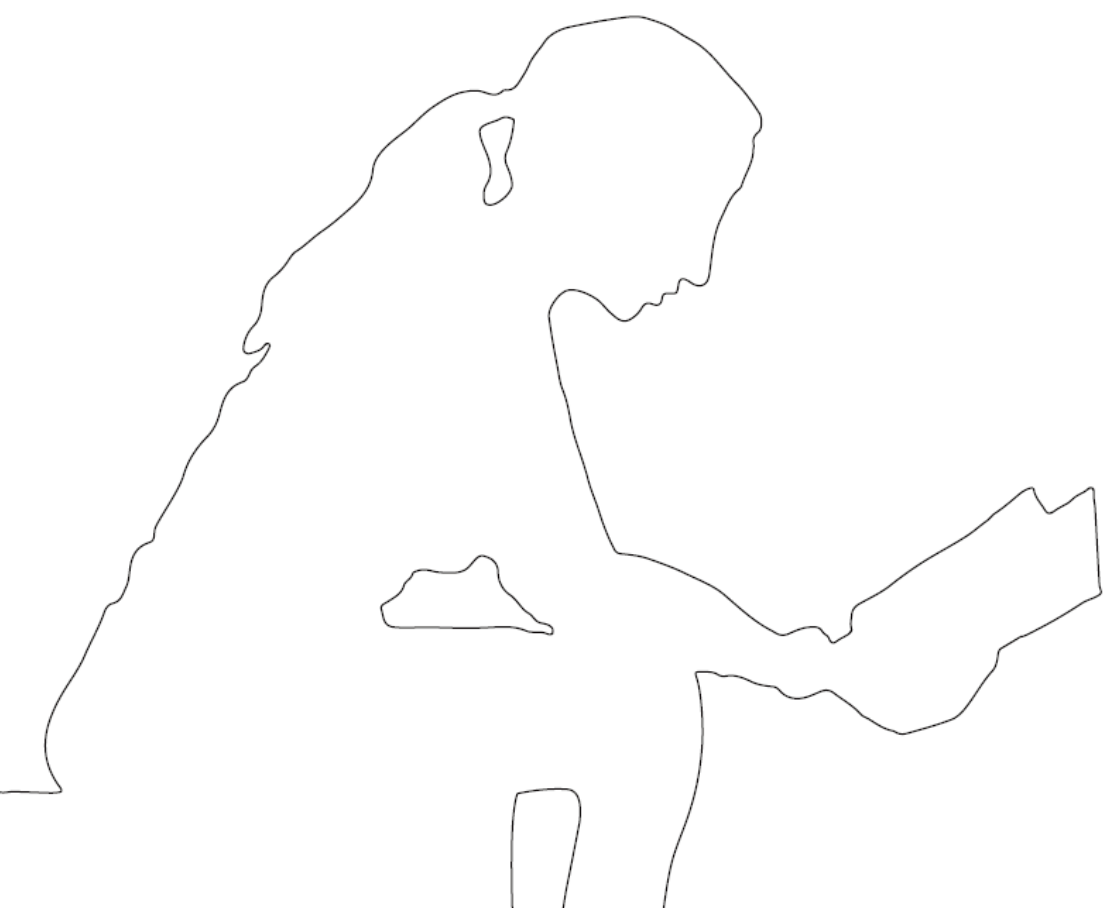


The handle <https://hdl.handle.net/1887/3185501> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Swart, E.K.

Title: Mind the reading mind: a multifaceted and methodologically diverse approach to investigating the role of attentional control and feedback in reading comprehension

Issue Date: 2021-06-08



Samenvatting (Summary in Dutch)

Een aanzienlijk deel van de studenten in alle lagen van het onderwijs ervaart problemen met begrijpend lezen. Deze studenten zijn tijdens het lezen van een tekst niet in staat om een compleet en coherent mentaal model van een tekst te creëren. Een compleet en coherent mentaal model is nodig om de informatie in de tekst te begrijpen en te kunnen toepassen. In andere woorden, om van teksten te kunnen leren. Onvoldoende vaardigheid in begrijpend lezen is niet alleen een bedreiging voor een succesvolle schoolloopbaan, maar verkleint ook de maatschappelijke kansen die iemand heeft.

Het creëren van een compleet en coherent mentaal model van een tekst is een complexe taak waarbij structurele aspecten (wat lezers weten) en functionele aspecten (wat lezers doen) op een complexe manier samenwerken. Gezien de complexe aard van begrijpend lezen, vereist het ontwikkelen van wetenschappelijke kennis hierover een veelzijdige aanpak die zowel tot uiting komt in de variabelen die worden onderzocht als in de onderzoeksmethoden die worden toegepast. Inzicht in de vaardigheden en processen die een rol spelen bij het begrijpend lezen is van fundamenteel belang om (1) individuele verschillen in begrijpend lezen te begrijpen en (2) effectieve methoden om begrijpend lezen te stimuleren of te remediëren te ontwikkelen. Bij een veelzijdige aanpak in het onderzoek naar begrijpend lezen is aandacht nodig voor factoren in de lezer die leiden tot individuele verschillen tussen lezers als ook voor factoren buiten de lezer, zoals bijvoorbeeld de gebruikte didactiek. Een veelzijdige aanpak wordt ook gekenmerkt door diversiteit in de gekozen onderzoeksmethoden waarbij de opbrengst van de ene methode die van een andere methode kan aanvullen.

Het onderzoek dat in dit proefschrift wordt beschreven kenmerkt zich door deze veelzijdige en methodologisch diverse benadering. In Hoofdstuk 2 en 3 worden interne factoren, ofwel individuele verschillen in begrijpend lezen onderzocht in twee experimentele studies. In Hoofdstuk 2 wordt een experiment beschreven naar aandachtsprocessen tijdens het lezen, gemeten via EEG en self-reports, en in Hoofdstuk 3 wordt een toedieningsstudie beschreven waarin de invloed van dopamine op zowel aandachtscontrole als begrijpend lezen wordt onderzocht. De focus in Hoofdstuk 4 en 5 ligt op externe factoren, ofwel didactische methoden om begrijpend lezen aan te leren of te verbeteren. In deze hoofdstukken worden meta-analyses beschreven naar de effecten van feedback op zowel begrijpend lezen (Hoofdstuk 4) als op cognitieve en affectieve processen die gerelateerd zijn aan begrijpend lezen (Hoofdstuk 5).

In de volgende alinea's worden de belangrijkste bevindingen van de studies zoals beschreven in Hoofdstuk 2, 3, 4 en 5 samengevat, gevolgd door suggesties voor toekomstig onderzoek en implicaties voor de onderwijspraktijk.

Aandachtscontrole en Begrijpend Lezen

Scholieren en studenten groeien op in een wereld waarin de alsmaar toenemende mogelijkheden en functies van digitale apparaten en online platforms, en de enorme toegankelijkheid ervan, bijna non-stop onze aandacht trekken. Als gevolg hiervan wordt het focussen van aandacht op langere taken, zoals het lezen van teksten, een steeds grotere uitdaging. De huidige samenleving wordt daarom ook wel omschreven als 'het tijdperk van afleiding' of 'de aandachtseconomie'. Sommige wetenschappers stellen zelfs dat we ons bevinden in 'een aandachtscrisis'. Het weerstaan van alle informatie op die digitale apparaten en platforms die onze aandacht trekt wordt dan ook gezien als een van de meest fundamentele uitdagingen voor het (leren) lezen en begrijpen van teksten.

Voor begrijpend lezen is het van cruciaal belang dat lezers zowel afleiding van buitenaf als van binnenuit, zoals afleidende gedachten, weerstaan. De lezer moet zijn of haar aandacht richten op relevante informatie in de tekst en die informatie koppelen aan relevante voorkennis om een mentale representatie van de tekst te vormen. Het vermogen om de aandacht te richten en afleiding te weerstaan wordt aandachtscontrole genoemd.

Het doel van Hoofdstuk 2 van dit proefschrift was om de invloed van aandachtscontrole tijdens het lezen op tekstbegrip te onderzoeken. Hoewel zelfrapportages om aandachtscontrole te meten veel worden gebruikt in leesonderzoek, heeft het gebruik van zelfrapportages substantiële nadelen. Daarom onderzochten we in dit hoofdstuk naast het gebruik van zelfrapportages de mogelijkheid om aandachtscontrole op een meer objectieve en ecologische valide manier te meten aan de hand van de frontale theta/beta-ratio (TBR), die wordt verkregen uit EEG-data.

De resultaten van Hoofdstuk 2 toonden aan dat frontale TBR als maat voor aandachtscontrole tijdens het lezen gerelateerd was aan de frontale TBR tijdens een rusttoestand en (marginaal significant) aan zelf gerapporteerde aandachtscontrole in het dagelijks leven. Bovendien waren schommelingen in frontale TBR tijdens het lezen gerelateerd aan het aantal zelf gerapporteerde momenten van afleidende gedachten tijdens het lezen. Dit wijst erop dat schommelingen in frontale TBR tijdens het lezen een indicatie zijn van verschillen in aandachtscontrole (momenten van een gebrek aan aandachtscontrole). Concluderend kan gesteld worden dat de resultaten van deze studie een eerste aanzet vormen voor verder onderzoek naar de geschiktheid van frontale TBR als indicator voor aandachtscontrole tijdens het lezen.

Tot slot hebben we in Hoofdstuk 2 onderzocht in welke mate frontale TBR als maat voor aandachtscontrole gebruikt kan worden om het begrip van een tekst te voorspellen. De resultaten toonden aan dat de gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen een significante voorspeller is voor het begrip van een complexe tekst (zoals een tekst

waarin moeilijke woorden voorkomen). Studenten met een lagere gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen, duidend op betere aandachtscontrole, scoorden hoger op begrijpend lezen. Bovendien medieerde de gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen de relatie tussen frontale TBR in een rusttoestand en begrijpend lezen. Dit mediatiemodel toont aan dat aandachtscontrole gerelateerd is aan begrijpend lezen *via* de mate van aandachtscontrole tijdens het lezen. De relatie tussen frontale TBR in rusttoestand en het begrip van een eenvoudige tekst werd niet gemedieerd door de mate van aandachtscontrole tijdens het lezen van die eenvoudige tekst.

De Invloed van Dopamine op Aandachtscontrole en Begrijpend Lezen

De studie beschreven in Hoofdstuk 2 had vooral een methodologische focus. In Hoofdstuk 3 kent de studie naar aandachtscontrole en begrijpend lezen een voornamelijk neurobiologische invalshoek. In een *Double-Blind Randomized Controlled Trial* (RCT) werd de invloed van dopamine op aandachtscontrole en begrijpend lezen getest. Van dopamine (DA) is aangetoond dat het een belangrijke rol speelt in aandachtsprocessen en geheugenvorming. Toch heeft onderzoek naar de effecten van verschillen in DA-niveaus op aandachtsprocessen en geheugenvorming nog geen consistente resultaten opgeleverd.

Een theorie die de verschillen in resultaten zou kunnen verklaren is de *omgekeerde U-vormtheorie* (Cools & Robbins, 2004; Gibbs & D'Esposito, 2005). Volgens deze theorie volgt de relatie tussen DA-niveaus in de hersenen en cognitieve prestaties een omgekeerde U-vorm, wat betekent dat zowel te hoge als te lage DA-niveaus het cognitief functioneren kunnen belemmeren. Dit model verklaart positieve effecten van een farmacologische verhoging van de DA-waarden bij mensen die een te laag DA-niveau in de hersenen hebben, zoals bijvoorbeeld Parkinsonpatiënten. Toch verklaart het niet waarom er ook bij gezonde mensen, waarbij men uitgaat van een in zekere mate optimaal DA-niveau in de hersenen, positieve effecten op leerprestaties worden gevonden na het farmacologisch verhogen van DA-waarden in de hersenen. Om meer inzicht te verkrijgen in de werking van dit mechanisme is een directe test voor de omgekeerde U-vormtheorie nodig.

Om de omgekeerde U-vormtheorie direct te testen, werd een gerandomiseerd placebo-gecontroleerd experiment uitgevoerd waarin de effecten van toediening van levodopa, een voorloper van DA in de hersenen, op aandachtscontrole en begrijpend lezen werden onderzocht. Dit onderzoek werd uitgevoerd met twee groepen studenten: een groep studenten die drager zijn van het DRD4 7-repeat allel (DRD4 7+) en een groep studenten die geen drager zijn van het DRD4 7-repeat allel (DRD4 7-). Het DRD4 7-repeat allel is gerelateerd aan een minder efficiënte transmissie van DA in de hersenen, wat

resulteert in lagere DA-niveaus. Van de groep studenten die drager is van dit allel (DRD4 7+) werd daarom verwacht dat ze lagere niveaus van DA in de hersenen hebben en van de groep die geen drager is (DRD4 7-) dat ze meer optimale niveaus van DA hebben. In overeenstemming met de omgekeerde U-vormtheorie verwachtten we een interactie-effect van DRD4-genotype en conditie (levodopa of placebo) op cognitieve prestaties. Ten eerste hebben we de effecten van toediening van levodopa op aandachtscontrole tijdens het lezen getest. We gebruikten daarvoor de EEG-maat (frontale TBR tijdens het lezen) die was onderzocht in de studie in Hoofdstuk 2, en een retrospectieve zelfrapportage van aandachtscontrole die direct na het lezen van een tekst werd ingevuld. Ten tweede onderzochten we de effecten van het toedienen van levodopa op begrijpend lezen.

In tegenstelling tot wat we hadden verwacht, lieten de resultaten geen interactie-effect zien van het DRD4-genotype en de verhoging van de DA-waarden (levodopa vs. placebo) op aandachtscontrole of begrijpend lezen. Dit suggereert dat studenten uit de DRD4 7+ en DRD4 7-groep wat betreft dopaminegehalte gemiddeld niet verschilden in hun positie op de omgekeerde U-vorm. Daarnaast had een verhoging van de DA-waarden geen effect op aandachtscontrole. Dit gold voor elk van de drie gebruikte maten: de gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen, fluctuaties in frontale TBR tijdens het lezen en een zelfrapportage van de aandachtscontrole. Verhoogde DA-niveaus hadden wel invloed op begrijpend lezen, maar deze invloed was in beide groepen (DRD4 7- en DRD4 7+) negatief. Dat wil zeggen dat studenten slechter presteerden op begrijpend lezen na toediening van levodopa dan na toediening van een placebo. Deze resultaten zijn niet in overeenstemming met de resultaten die zijn gevonden in eerdere studies, waarin gezonde proefpersonen die levodopa kregen toegediend, nieuwe woorden sneller en beter bleken te leren.

Hoewel het vermogen om teksten aandachtig te lezen en te begrijpen cruciaal is voor succes in het academische, professionele en persoonlijke leven, is het farmacologisch optimaliseren van aandachtscontrole en begrijpend lezen een complexe kwestie. De resultaten van de studie beschreven in Hoofdstuk 3 ondersteunen deze notie van complexiteit. Ten eerste waren studenten die het DRD4 7-repeat allel droegen niet vatbaarder voor de verwachte positieve effecten van toediening van levodopa. Deze discrepantie met wat we hadden verwacht zou erop kunnen wijzen dat andere dopaminereceptorgenen dan het DRD4-receptorgen een crucialere rol spelen bij aandachtscontrole en begrijpend lezen. Ten tweede heeft de hoogopgeleide steekproef (de deelnemers aan de studie waren universiteitsstudenten) er mogelijk toe geleid dat ook binnen de DRD4 7+ groep de dopaminehuishouding relatief gunstig was. Hoewel er geen effecten gevonden werden van verhoogde DA-niveaus in de hersenen op aandachtscontrole tijdens het lezen, was er wel sprake van een negatieve invloed op het begrijpend lezen. Een mogelijke verklaring voor deze ogenschijnlijk tegenstrijdige bevindingen is dat onze maten voor aandachtscontrole wellicht niet sensitief genoeg

waren. Een andere mogelijkheid is dat de toediening van levodopa een sterkere invloed heeft op geheugenvorming dan op aandachtscontrole. Ten vierde zijn zowel aandachtscontrole als begrijpend lezen cognitieve processen die een beroep doen op een breed scala aan hersengebieden. Onderzoek heeft aangetoond dat verschillende hersenregio's verschillend vatbaar zijn voor schommelingen in DA-niveaus. Het complexe samenspel tussen de DA-niveaus in verschillende hersenregio's gerelateerd aan aandachtscontrole en begrijpend lezen, zou de resultaten van ons onderzoek kunnen hebben beïnvloed.

Het doel van de studie beschreven in Hoofdstuk 3 was om meer inzicht te krijgen in de neurobiologische processen die ten grondslag liggen aan aandachtscontrole en begrijpend lezen door farmacologisch manipulatie van DA-niveaus in de hersenen. DA-niveaus in de hersenen kunnen ook worden beïnvloed door instructiemethoden zoals het geven van feedback. De studie beschreven in Hoofdstuk 4 was daarom gericht op het effect van feedback op begrijpend lezen.

Het Effect van Feedback op Begrijpend Lezen

In een groot aantal studies is het effect van feedback op leren onderzocht. In deze studies is een grote variatie te zien in de manier waarop feedback is vormgegeven en de manier waarop de feedback aan studenten wordt aangereikt. Als een mogelijk gevolg van deze verscheidenheid zijn de resultaten van deze studies naar het effect van feedback op leren ook wisselend. Daarnaast wordt in bestaande reviewstudies en meta-analyses naar het effect van feedback doorgaans geen onderscheid gemaakt in type leertaak. Dat maakt het moeilijk om op basis van de bestaande literatuur onderbouwde conclusies te trekken over het effect van feedback op specifieke vaardigheden, zoals begrijpend lezen.

Het doel van Hoofdstuk 4 was daarom om aan de hand van een meta-analyse te onderzoeken wat het effect van feedback op begrijpend lezen is. Feedback is daarbij gedefinieerd als individuele informatie die een lezer ontvangt over de mate van zijn of haar begrip van een tekst (bijv. feedback op antwoorden op begripsvragen tijdens of direct na het lezen), met als doel het begrip van een tekst te vergroten. We testten niet alleen het gemiddelde effect van feedback op begrijpend lezen, maar onderzochten ook de effectiviteit van drie ontwerpaspecten van feedback: de timing van de feedback, de hoeveelheid informatie in de feedback en de wijze waarop de lezer de feedback krijgt aangereikt.

Met betrekking tot de timing van de feedback hebben we twee momenten voor het geven van feedback onderscheiden: feedback tijdens het lezen van een tekst en

feedback direct na afloop van het lezen van een tekst. Feedback die gegeven wordt tijdens het lezen onderbreekt het leesproces en vereist dat de lezer multitast door enerzijds informatie uit de tekst die hij of zij leest te verwerken en anderzijds de informatie in de feedback te verwerken en integreren met de informatie uit de tekst. Onze hypothese was daarom dat het geven van feedback tijdens het lezen een negatief effect zou hebben op het begrip van een tekst, terwijl het geven van feedback na het lezen het begrip zou ondersteunen.

Wat de hoeveelheid informatie in de feedback betreft, vergeleken we drie typen feedback, oplopend in de hoeveelheid informatie in de feedbackboodschap: (1) alleen informatie over de juistheid van het antwoord (goed/fout), (2) het juiste antwoord of (3) uitleg of toelichtingen bij het juiste antwoord (ofwel, uitgebreide feedback). De literatuur over de invloed van de hoeveelheid informatie in de feedback en het effect ervan op begrijpend lezen, is niet eenduidig. Waar sommige studies positieve effecten laten zien als feedback uitgebreider is, laten andere studies geen verband laten zien tussen de hoeveelheid informatie in de feedback en de effecten ervan op begrijpend lezen.

Ten slotte hebben we twee manieren waarop feedback wordt aangeboden getest: computergestuurd en niet-computergestuurd. Al in de loop van de 20^e eeuw werd onderzoek gedaan naar de effecten van feedback op leren. Met name de opmars van computerprogramma's voor leesinstructie heeft ervoor gezorgd dat feedback op verschillende manieren aan de lezer kan worden aangereikt (bijv. als geschreven tekst, gesproken tekst of door een visuele tutor op het computerscherm) en op specifiek getimedede momenten en plaatsen in een tekst.

De resultaten van de meta-analyse gerapporteerd in Hoofdstuk 4 lieten zien dat feedback een positief effect had op tekstbegrip, maar ook dat de grootte van de effecten in de verschillende studies sterk varieerde. Moderatoranalyses toonden aan dat feedback vooral effectief was wanneer deze direct na het lezen van de tekst werd gegeven en minimaal het juiste antwoord bevatte (alleen het juiste antwoord of uitgebreide feedback). De sterkte van de effecten varieerde van matig tot sterk, wat aangeeft dat feedback die het correcte antwoord bevat en uitgebreide feedback bijzonder effectief zijn voor het ondersteunen van tekstbegrip in vergelijking tot feedback die alleen aangeeft of een respons goed of fout is. Ten slotte bleek computergestuurde feedback gunstiger te zijn voor het ondersteunen van tekstbegrip dan niet-computergestuurde feedback.

De resultaten van de meta-analyse in Hoofdstuk 4 laten zien dat het voor het ontwikkelen of kiezen van (digitale toepassingen voor) instructiestrategieën om tekstbegrip te ondersteunen, het beste is om het leesproces niet te onderbreken en ervoor te zorgen dat feedback minimaal het juiste antwoord bevat, maar bij voorkeur ook aanvullende uitleg of informatie. De informatie kan lezers helpen bij het evalueren en,

indien nodig, herzien van hun mentale model van een tekst. Daar kunnen lezers het meest van profiteren als hun werkgeheugen niet wordt overbelast.

Processen die het Effect van Feedback op Begrijpend Lezen Mogelijk Verklaren

Het doel van de in Hoofdstuk 5 beschreven meta-analyses was het begrijpen van de mechanismen die de resultaten uit Hoofdstuk 4 kunnen verklaren. In lijn met de *Feedback Interventie Theorie* (Kluger & DeNisi, 1996) is het niet alleen belangrijk om effecten op de beoogde leeruitkomsten te testen (begrijpend lezen in dit geval), maar ook om de onderliggende cognitieve en affectieve processen die de effecten kunnen verklaren te bestuderen.

Leesstrategieën zijn essentiële cognitieve processen die tijdens het lezen worden toegepast om tot tekstbegrip te komen. Om een tekst te begrijpen, moeten lezers hun tekstbegrip monitoren, vragen stellen, passages herlezen, relaties leggen tussen informatie in verschillende delen van de tekst en achtergrondkennis gebruiken. Om deze cognitieve inspanning te leveren zijn affectieve processen, zoals motivatie, leesattitude en betrokkenheid van belang. Vooral in de onderwijscontext waarin scholieren en studenten verplicht zijn bepaalde teksten te bestuderen en daarvan te leren, wordt een groot beroep gedaan op de affectieve processen. De teksten zijn vaak complex en hebben bovendien een hoge informatiedichtheid. Daarnaast is het niet vanzelfsprekend dat de teksten gaan over onderwerpen die scholieren of studenten interesseren.

Er werden twee meta-analyses uitgevoerd. Eén om het effect van feedback op het gebruik van leesstrategieën te testen en een tweede om het effect van feedback op verschillende motivationele processen die gerelateerd zijn aan begrijpend lezen te testen. Indien een significant effect van feedback op het gebruik van leesstrategieën of motivationele processen werd gevonden, onderzochten we vervolgens of dit effect het effect van feedback op begrijpend lezen kon voorspellen.

De resultaten toonden aan dat feedback een positieve invloed had op het vermogen van lezers om leesstrategieën zelfstandig in te zetten bij het lezen van nieuwe teksten. Deze transfer van kennis en vaardigheden was ook gerelateerd aan het effect van feedback op leesbegrip. Met andere woorden: hoe groter het effect van feedback op het gebruik van leesstrategieën, hoe groter het effect ervan op begrijpend lezen. Feedback had geen effect op motivationele processen. In de studies waarin de effecten van feedback op motivationele processen werden onderzocht, was ook geen sprake van een effect van feedback op begrijpend lezen. Hoewel het aantal studies in de meta-analyses beschreven in

Hoofdstuk 5 beperkt was, bleek het gevonden effect van feedback op het gebruik van leesstrategieën robuust te zijn.

Samengevat tonen de resultaten van de meta-analyses gerapporteerd in Hoofdstuk 5 aan dat feedback een gunstige invloed heeft op de ontwikkeling van cognitieve processen die ten grondslag liggen aan begrijpend lezen, zoals het inzetten van leesstrategieën. Dit effect blijft niet alleen beperkt tot teksten waarbij leerlingen via feedback geholpen worden bij het inzetten van deze strategieën, maar is ook zichtbaar bij teksten die leerlingen zelfstandig en zonder hulp van feedback lezen.

Op basis van de resultaten uit de meta-analyses in Hoofdstuk 5 moeten we ook concluderen dat feedback geen invloed lijkt te hebben op motivationele aspecten. Naast het feit dat motivatie een moeilijk te meten construct is, varieerden de studies in de wijze waarop motivationele processen werden gemeten. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het ontbreken van een effect. Er zijn meer studies nodig om te begrijpen of en, zo ja, hoe feedback en leesmotivatie aan elkaar gerelateerd zijn.

Suggesties voor Toekomstig Onderzoek en Praktische Implicaties

De resultaten van de studies die in dit proefschrift worden beschreven dragen bij aan de literatuur over zowel interne als externe factoren die gerelateerd zijn aan begrijpend lezen.

Aandachtscontrole Meten en Monitoren Tijdens het Lezen

De studie beschreven in Hoofdstuk 2 was een eerste onderzoek naar de relatie tussen aandachtscontrole tijdens het lezen, gemeten aan de hand van de EEG-maat frontale TBR, en begrijpend lezen. Hoewel de studie is uitgevoerd met een kleine steekproef en twee verhalende teksten, waren de effectgroottes overtuigend met het oog op de waarde van frontale TBR als indicator voor aandachtscontrole tijdens het lezen. De gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen geeft een indicatie van aandachtscontrole tijdens het lezen en fluctuaties in frontale TBR tijdens het lezen zijn een maat voor schommelingen in de aandachtscontrole van de lezer.

Een nadeel van de gemiddelde frontale TBR tijdens het lezen is dat de meting minder informatief wordt naarmate de lengte van teksten toeneemt. Langere leestaken kunnen tot meer schommelingen in aandachtscontrole leiden waardoor de gemiddelde TBR minder informatief wordt. Hoe de lengte van de tekst en de effectiviteit van de gemiddelde TBR als indicator van aandachtscontrole zich tot elkaar verhouden zou

onderwerp moeten zijn van vervolgstudies. Naast variatie in de lengte van teksten is het belangrijk om studies uit te voeren met populaties die verschillen in de mate waarin ze hun aandacht kunnen controleren (bijv. leerlingen met ADHD of leerlingen van verschillende leeftijden).

Technologische ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat het inzetten van EEG in onderzoek praktisch steeds haalbaarder is geworden. Zo zijn er nu draagbare en draadloze EEG-headsets, die gekoppeld kunnen worden aan computerprogramma's. Deze zogenaamde *brain-computer interfaces* zouden op termijn mogelijk ingezet kunnen worden in de onderwijspraktijk. Voordat deze stap gezet kan worden is meer onderzoek nodig naar de verschillende EEG-maten die gebruikt kunnen worden om aandachtscontrole tijdens lezen te meten en monitoren. Om die reden voeren we momenteel twee kleinschalige verkennende studies uit om het gebruik van frontale TBR als een real-time indicator van aandachtscontrole tijdens het lezen te onderzoeken.

De ontwikkeling van instructiemethoden om lezers te ondersteunen bij het reguleren van hun aandacht tijdens het lezen zou vooral nuttig kunnen zijn voor groepen leerlingen met aandachtsproblemen, zoals leerlingen met ADHD.

Feedback om Begrijpend Lezen te Faciliteren en Verbeteren

Resultaten van de meta-analyse beschreven in Hoofdstuk 4 toonden aan dat het onderbreken van het lezen voor het geven van feedback een extra belasting vormt voor het werkgeheugen. Het risico is dat het potentieel positieve effect van feedback op begrijpend lezen daardoor teniet wordt gedaan. De resultaten van de meta-analyses beschreven in Hoofdstuk 5 nuanceren dit resultaat. Als feedback gericht is op het aanleren van leesstrategieën blijkt onderbreken van de oefenteksten studenten te helpen het geleerde te oefenen en vervolgens ook toe te passen bij het zelfstandig lezen van nieuwe teksten. De inzet van de leesstrategieën had vervolgens ook een positief effect op leesbegrip. De praktische implicatie hiervan is dat de wijze waarop feedback moet worden vormgegeven (meer of minder uitgebreid) en de timing ervan (tijdens het lezen of erna) afhangt van het beoogde onderwijsdoel. Als feedback bedoeld is om het begrip van de tekst 'on the job' te faciliteren, dan moet feedback het leesproces zo min mogelijk onderbreken. Als feedback bedoeld is om begrijpende leesvaardigheden aan te leren, die ingezet kunnen worden tijdens het lezen van nieuwe teksten, dan kan het leesproces wel onderbroken worden door feedback.

De meerderheid van de studies in Hoofdstuk 5 omvatte feedback die tijdens het lezen werd gegeven. In driekwart van de feedbackstudies naar de relatie tussen het

gebruik van leesstrategieën en begrijpend lezen werd gebruik gemaakt van uitgebreide feedback. Daarentegen werd, op één uitzondering na, in alle feedbackstudies naar de relatie tussen motivationele aspecten en begrijpend lezen feedback toegepast die alleen informatie over goed/fout bevatte of het juiste antwoord. Deze typen feedback zijn voor studenten minder informatief en kunnen daardoor minder nuttig zijn bij het corrigeren van inadequate mentale representaties van een tekst. De vraag die nog onbeantwoord blijft is of uitgebreide feedback wel gerelateerd is aan motivationele aspecten bij lezen. Andere factoren die onderbelicht zijn gebleven hebben betrekking op de leeftijd en het leesniveau van leerlingen. Analyses in Hoofdstuk 4 toonden aan dat middelbare scholieren het minst profiteren van feedback in vergelijking tot basisschoolleerlingen en studenten, maar het aantal studies met leerlingen in de basisschoolleeftijd was beperkt.

Conclusie

In dit proefschrift werd een veelzijdige en methodologisch diverse benadering toegepast om interne en externe factoren te onderzoeken die van invloed zijn op begrijpend lezen. De experimentele studie in Hoofdstuk 2 toonde de waarde van frontale TBR als indicator voor het meten en monitoren van aandachtscontrole tijdens het lezen. Daarnaast is aan de hand van de toedieningsstudie in Hoofdstuk 3 verder onderzocht welke rol dopamine speelt bij aandachtscontrole en begrijpend lezen. Uit deze studie bleek dat farmacologisch verhoogde dopaminewaarden de aandacht tijdens het lezen niet beïnvloeden (zoals gemeten door frontale TBR en retrospectieve zelfrapportages), maar wel een negatief effect hebben op begrijpend lezen. Beide studies vergroten daarmee de bestaande kennis over de processen die onderliggend zijn aan begrijpend lezen. Echter, replicaties van deze studies met andere teksten en in andere populaties zijn van belang om de gevonden relaties te bevestigen.

Naast de experimentele studies gericht op interne factoren, laten de meta-analyses in Hoofdstuk 4 en 5 het belang zien van een systematische synthese van een variatie aan studies om zo meer inzicht te krijgen in de werking van feedback en de effecten ervan op begrijpend lezen. De meta-analyse in Hoofdstuk 4 toonde aan dat feedback het begrip van een tekst kan faciliteren, maar dat het daarvoor van belang is dat het leesproces zo min mogelijk wordt onderbroken en dat feedback minimaal informatie moet bevatten over het juiste antwoord op een vraag. De meta-analyses in Hoofdstuk 5 toonden aan dat het onderbreken van het leesproces met feedback ook een didactische doel kan hebben. In deze meta-analyses werd aangetoond dat feedback tijdens het lezen effectief kan zijn om het gebruik leesstrategieën te bevorderen. Deze kennis en vaardigheden werden vervolgens toegepast tijdens het lezen van teksten, waarbij geen feedback werd gegeven. In vervolgonderzoek naar het effect van verschillende

ontwerpaspecten van feedback zouden deze twee verschillende onderwijsdoelen, het faciliteren van tekstbegrip en het aanleren van begrijpende leesvaardigheden daarom steeds moeten worden onderscheiden.

