

## **Nederlandse Samenvatting**

Het doel van de studies die beschreven zijn in deze dissertatie was om meer inzicht te krijgen in de processen die betrokken zijn bij het leren van (meerdere) teksten door volwassenen en kinderen. Deze dissertatie richt zich op twee soorten leren: 1) het opdoen van nieuwe kennis en 2) het veranderen van (foutieve) bestaande kennis. In de hoofdstukken waarin de empirische studies worden beschreven (hoofdstuk 3 t/m 5) wordt een experimentele aanpak gehanteerd, waarbij steeds gekozen is voor het gecombineerd verzamelen van data over het *leerproces* en over het *resultaat* van het leerproces (d.w.z. de mentale representatie die men opbouwt van teksten). In de volgende paragrafen wordt een samenvatting van ieder hoofdstuk weergegeven.

### **Hoofdstuk 1**

In het eerste hoofdstuk wordt het onderwerp van deze dissertatie geïntroduceerd: leren van teksten. In het hoofdstuk wordt uiteengezet dat bepaalde leervaardigheden belangrijker zijn geworden dan vroeger, als gevolg van maatschappelijke en technologische ontwikkelingen. Het internet bijvoorbeeld, bevat een grote hoeveelheid informatie en wordt vaak geraadpleegd om kennis op te doen over nieuwe onderwerpen. Door de grote hoeveelheid informatie die beschikbaar is via het internet, moeten leerlingen informatie uit verschillende bronnen kunnen selecteren en integreren. Een deel van de internetbronnen bevat bovendien foutieve informatie en leerlingen moeten hier mee om kunnen gaan. Er zijn aanwijzingen dat zowel kinderen als (jong)volwassenen moeite hebben bij het leren van meerdere teksten. Om hen hierbij goed te kunnen helpen is het van belang om de onderliggende leerprocessen en leermechanismen te doorgronden.

### **Hoofdstuk 2: theoretisch kader**

In hoofdstuk 2 wordt het proces van leren van teksten beschreven door gebruik te maken van inzichten uit onderzoek naar begrijpend lezen en naar het geheugen. De definities van de processen ‘leren van teksten’ en ‘begrijpend lezen’ in de literatuur overlappen vaak. Het zowel voor theorievorming als voor het onderwijs belangrijk om onderscheid te maken tussen deze het proces waarbij er a) een betekenisvolle mentale representatie wordt gecreëerd van een tekst tijdens het lezen (begrijpen) en b) het proces waarbij informatie uit teksten worden opgeslagen in het lange termijn geheugen (leren). Begrijpend lezen is gedefinieerd als het proces waarbij een *tijdelijke* mentale representatie wordt geconstrueerd van een tekst (of tekstonderdeel). Deze tekstrepresentatie kan gebruikt worden als basis om andere onderdelen van de tekst te begrijpen en om vragen over een tekst te kunnen beantwoorden, direct na het lezen van een tekst. Leren van teksten is gedefinieerd als het proces waarbij een relatief *permanente* mentale representatie wordt gevormd van de informatie uit een tekst. Deze kennisrepresentatie kan gebruikt kan worden in diverse situaties in de (nabije en verre) toekomst. Dat betekent dat de kennisrepresentatie gedecontextualiseerd is: de informatie kan toegepast worden ongeacht de context waarin de informatie moeten worden toegepast. Omdat leren van een tekst begint met het begrijpen van een tekst is het belangrijk om te achterhalen hoe de overgang van een tekstrepresentatie naar een kennisrepresentatie plaatsvindt. Er worden in hoofdstuk 2 verschillende factoren uiteengezet die mogelijk bijdragen aan de overgang van een tijdelijke tekstrepresentatie naar een meer permanente, gedecontextualiseerde kennisrepresentatie. De verwachting is dat twee soorten factoren hier aan kunnen bijdragen: factoren die het consolidatieproces beïnvloeden (bijvoorbeeld door informatie herhaald aan te bieden) en factoren die het verrijkingsproces beïnvloeden (bijvoorbeeld door informatie in verschillende contexten aan te bieden). De uiteenzetting in hoofdstuk 2 is gebaseerd op het samenbrengen van de literatuur over begrijpend lezen en de literatuur over geheugenprocessen, maar empirisch bewijs voor de gestelde positie ontbreekt

nog voor een deel. Door belangrijke kennishiaten te identificeren in de bestaande literatuur, biedt hoofdstuk 2 mogelijkheden om theoretisch gefundeerde verwachtingen te formuleren die empirisch getest kunnen worden in vervolgonderzoek. De studies die gerapporteerd worden in hoofdstuk 3 tot en met 5 zijn eerste pogingen om bestaande kennishiaten te verminderen.

### **Hoofdstuk 3 en 4: het opdoen van nieuwe kennis door het lezen van teksten**

**Volwassenen (hoofdstuk 3).** In de twee studies die gerapporteerd worden in hoofdstuk 3, wordt gebruik gemaakt van een nieuw onderzoeksparadigma om leesprocessen te onderzoeken die een rol spelen bij het leren van meerdere teksten. Dit onderzoeksparadigma kan inzicht verschaffen in een specifiek aspect van het proces waarbij informatie uit meerdere teksten wordt geïntegreerd, namelijk het activeren van informatie uit eerder gelezen teksten tijdens het lezen van een nieuwe tekst. In het ‘multipale teksten integratie’ paradigma wordt het proces op een impliciete manier gemeten door de leestijden te registreren. Een belangrijke assumptie van het paradigma is dat leestijden onderliggende cognitieve processen reflecteren. Informatie die niet met voorkennis strookt, leidt bijvoorbeeld tot een langere leestijd en dat betekent dat er sprake is van detectie van de mismatch tussen voorkennis en de informatie (Albrecht & O’Brien, 1993). Het onderzoeksparadigma zit als volgt in elkaar. Leerlingen krijgen informatie in tekstparen gepresenteerd, waarbij de tweede tekst van een tekstpaar een inconsistente zin bevat zoals: ‘De rulver is bruin. De rulver is moeilijk te zien in de witte sneeuw.’ Ieder tekstpaar wordt in één van de twee condities aangeboden. In de ene onderzoeksconditie kan de inconsistentie opgelost worden door informatie uit de eerst gelezen tekst van het tekstpaar te activeren, want daarin staat een verklaring voor de inconsistentie beschreven, zoals: ‘de rulver verandert in de winter van kleur naar wit.’ In de andere onderzoeksconditie (de controle conditie) kan de

inconsistentie in de tweede tekst niet opgelost worden door informatie uit de eerst gelezen tekst te activeren, omdat hierin de verklaring ontbreekt. Omdat de inconsistente zin in beide onderzoekscondities exact hetzelfde is, kunnen verschillen in verwerkingstijd van de inconsistente zin in de tweede tekst alleen verklaard worden door het aspect waarin de condities van elkaar verschillen, namelijk de informatie uit de eerste tekst. Als de verwerkingstijd van de inconsistente zin verschilt tussen de onderzoekscondities, reflecteert dit dus of informatie uit een eerder gelezen tekst geactiveerd wordt tijdens het lezen. Omdat de informatie in de onderzoeksconditie waarin de eerste tekst een verklaring bevat helpt om de inconsistentie in de tweede tekst te begrijpen, zou het kunnen dat dit zorgt voor een snellere verwerkingstijd van de inconsistente informatie.

De resultaten van Experiment 1 en 2 laten inderdaad zien dat de inconsistentie in de tweede tekst sneller verwerkt wordt wanneer de eerste tekst een verklaring bevat voor de inconsistentie dan wanneer een verklaring in de eerste tekst ontbreekt. Dit laat zien dat de informatie uit de eerste tekst spontaan geactiveerd wordt tijdens het lezen van de tweede tekst. De resultaten ondersteunen dus de hypothese dat informatie uit eerder gelezen teksten spontaan geactiveerd wordt tijdens het lezen van daaropvolgende teksten. Dit komt overeen met hoe leesprocessen gekarakteriseerd worden in verschillende modellen die het leesproces beschrijven (Albrecht & O'Brien, 1993; Kintsch, 1998; van den Broek, Risden, Fletcher, & Thurlow, 1996). Deze modellen gaan ervan uit dat tijdens het lezen, informatie uit de tekst spontaan andere informatie activeert, wanneer er in het geheugen een associatie bestaat tussen dat wat gelezen wordt en andere informatie.

Naast het verzamelen van de leestijden, is in Experiment 2 ook andere informatie verzameld, namelijk informatie die een indicatie geeft van de mentale representatie die een lezer opbouwt van een tekst. Lezers werden gevraagd om na het lezen van een aantal tekstparen te beschrijven waar de teksten over gingen. Door de antwoorden van de lezers te

bestuderen kan inzicht verkregen worden in wat lezers in hun mentale representatie opslaan na het lezen van teksten. De verwachting die voortvloeit uit verschillende modellen van het leesproces is dat er een relatie is tussen de leesprocessen die plaatsvinden tijdens het lezen en de mentale representatie die het resultaat is van de leesprocessen. Indien dat zo is, dan zou een veranderde leestijd (aangenomen dat dit leesprocessen reflecteert) moeten leiden tot een andere mentale representatie. Verschillen die de onderzoekscondities tijdens het lezen veroorzaken zouden dus ook moeten leiden tot verschillen in mentale representaties tussen de twee onderzoekscondities. Wat volwassenen rapporteerden over de teksten is geanalyseerd op verschillende aspecten. Uit de resultaten blijkt dat de onderzoeksconditie (met of zonder verklaring in de eerste tekst) geen invloed had op (de geanalyseerde aspecten van) de mentale representatie. De verschillen in leesprocessen resulteerden blijkbaar niet in verschillen in de mentale representaties van de teksten, althans, niet voor de aspecten die zijn geanalyseerd. Dit is niet wat je zou verwachten op basis van leesmodellen zoals het 'Landscape Model' (van den Broek et al., 1996). Dit leesmodel beschrijft namelijk dat leesprocessen van invloed zijn op de mentale presentaties van teksten. Mogelijk komt het ontbreken van de verwachte effecten door beperkingen in de maat die gebruikt is om inzicht te krijgen in de mentale representatie (namelijk, zelfrapportage).

**Kinderen (hoofdstuk 4).** In dit hoofdstuk is hetzelfde multi-pele-teksten integratie onderzoeksparadigma gebruikt als dat beschreven is in hoofdstuk 3, maar het onderzoek is ditmaal uitgevoerd bij kinderen uit groep 6 en groep 8. Wederom werden de leestijden van inconsistente zinnen in een tweede tekst van een tekstpaar vergeleken in situaties waarbij deze tekst voorafgegaan werd door een tekst met een verklaring en situaties waarbij deze tekst voorafgegaan werd door een tekst zonder verklaring. De resultaten bij kinderen laten een zelfde patroon zien als bij volwassenen in het voorgaande hoofdstuk: kinderen lezen de inconsistentie sneller wanneer ze eerder een tekst hadden gelezen met een verklaring dan

wanneer ze eerder een tekst hadden gelezen zonder verklaring. Dit is het geval voor zowel kinderen uit groep 6 als voor kinderen uit groep 8. Dit laat zien dat ook kinderen spontaan informatie uit eerdere teksten activeren wanneer ze nieuwe teksten lezen.

Net als in Experiment 2 bij de volwassenen, is in dit onderzoek de kinderen gevraagd om na het lezen van de teksten te vertellen wat ze zich nog van de teksten konden herinneren. Dit keer is één specifiek aspect van de mentale representatie geanalyseerd: het leggen van verbanden tussen teksten. Dit proces wordt ook wel intertekstuele integratie genoemd. Uit de resultaten bleek dat kinderen in zowel groep 6 als groep 8 een meer geïntegreerde mentale representaties hebben wanneer de tekstparen in de onderzoeksconditie met verklaring zijn aangeboden dan wanneer de tekstparen in de onderzoeksconditie zonder verklaring zijn aangeboden. Dit komt overeen met wat je zou verwachten over de aangenomen relatie tussen leesprocessen en het opbouwen van een mentale representatie zoals beschreven in bijvoorbeeld het leesmodel 'Landscape Model' (van den Broek et al., 1996).

Verondersteld wordt dat wanneer verschillende stukjes informatie tegelijkertijd actief zijn in het geheugen tijdens het lezen dit leidt tot een verband tussen deze stukjes informatie in het geheugen (Goldman & Varma, 1995; Kendeou & O'Brien, 2014; McRae & Jones, 2013; van den Broek et al., 1996). Het lijkt dus dat er een relatie is tussen de leesprocessen en de mentale representatie: in het huidige onderzoek was informatie uit een eerder gelezen tekst actief tijdens het lezen van een daaropvolgende tekst (zoals vastgesteld via de leestijdmaat), waardoor er co-activatie was van de informatie uit twee de teksten en als gevolg daarvan integratie van informatie in de mentale representatie (zoals vastgesteld via de zelfrapportage). Wat opvalt is dat dit resultaat anders is bij de kinderen dan bij de volwassenen in hoofdstuk 3. Een mogelijke verklaring is dat er in het experiment met kinderen gevoeligerere scoringsmethoden gebruikt zijn om de mentale representatie te analyseren. Dit suggereert dat

de criteria in de studie bij kinderen geschikter zijn om inzicht te krijgen in de mentale representatie.

In de studie die in hoofdstuk 4 staat beschreven zijn ook individuele verschillen in begrijpend lezen en werkgeheugen meegenomen in de analyses. Begrijpend lezen is een vaardigheid die nodig is om informatie uit verschillende teksten te kunnen integreren. Wanneer een deel van de tekst niet begrepen wordt, is het moeilijk om dit deel in verband te brengen met een ander deel van de tekst. In tegenstelling tot de verwachting was begrijpend lezen echter niet van invloed op het leggen van verbanden tussen verschillende teksten, zowel wat betreft de leestijdenmaat als wat betreft de maat van de mentale representatie. Dit is opvallend aangezien een belangrijk onderdeel van begrijpend lezen het leggen van verbanden *binnen* teksten is en logischerwijs zou dit verwant moeten zijn aan het leggen van verbanden *tussen* teksten. Beide processen omvatten namelijk het (re)activeren van eerdere informatie, het vergelijken van eerdere informatie met nieuwe informatie en het integreren van die informatie. Een mogelijke verklaring is dat er sprake is van een plafond-effect. Als teksten gemakkelijk te begrijpen zijn, dan maakt het niet uit of de lezer vaardig is in begrijpend lezen of niet: verbanden zullen gelegd worden ongeacht iemands niveau.

De verwachting met betrekking tot het werkgeheugen was dat er een positief verband zou zijn met het integreren van informatie uit verschillende teksten. Het werkgeheugen is een geheugenfunctie die iemand in staat stelt om informatie tijdelijk op te slaan en tegelijkertijd te verwerken (voor een overzichtsartikel, zie Cowan, 2014). De veronderstelling was dat een beter werkgeheugen ervoor zorgt dat lezers meer informatie (tijdelijk) kunnen vasthouden en verwerken, waardoor ze verbanden over grotere afstanden zouden moeten kunnen leggen (Just & Carpenter, 1992). Dit zou moeten resulteren in een vollediger en complexere mentale representatie van teksten. In tegenstelling tot de verwachting bleek er echter geen verband te zijn tussen werkgeheugen en het leggen van verbanden tussen verschillende teksten, zowel

wat betreft de leestijdenmaat als de maat voor de mentale representatie. Ook dit zou verklaard kunnen worden door een plafond-effect. Als de leestaak gemakkelijk is, kunnen zelfs lezers met een zwak werkgeheugen informatie uit verschillende teksten integreren. In andere studies waar wel een verband is gevonden tussen werkgeheugen en het integreren van informatie in een tekst was de leestaak mogelijk uitdagender dan in de huidige studie (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Daneman & Carpenter, 1980, 1983; García-Madruga, Vila, Gómez-Veiga, Duque, & Elosúa, 2014).

Het valt te verwachten dat begrijpend lezen en werkgeheugen invloed hebben op het integreren van informatie uit verschillende teksten wanneer de leestaak uitdagender is dan wellicht het geval was voor de kinderen in ons onderzoek. Beide vaardigheden ontwikkelen gestaag tijdens de kindertijd (Kendeou, van den Broek, White, & Lynch, 2009; Oakhill & Cain, 2012). Kinderen die deze vaardigheden eerder onder de knie hebben zijn mogelijk beter in staat om complexere leertaken aan te kunnen waarbij informatie uit meerdere teksten geïntegreerd moet worden dan kinderen bij wie deze vaardigheden zich later ontwikkelen. De gecombineerde resultaten uit hoofdstuk 3 en 4 laten zien dat het multipele-teksten integratie onderzoeksparadigma geschikt is voor het vaststellen wanneer informatie uit eerder gelezen teksten actief is. Het onderzoeksparadigma kan dus gebruikt worden in toekomstig onderzoek om te bepalen onder welke omstandigheden lezers informatie uit eerdere teksten activeren, bijvoorbeeld in uitdagendere leersituaties, zoals wanneer de afstand tussen de teksten die een tekstpaar vormen groter is dan in het huidige onderzoek. Dit is met name relevant voor de doelgroep kinderen, omdat zij in hun ontwikkeling ondersteund moeten worden om complexe cognitieve taken in en buiten school aan te kunnen.

## **Hoofdstuk 5: het veranderen van voorkennis door het lezen van teksten**



In hoofdstuk 5 is de tweede vorm van leren onderzocht: het veranderen van incorrecte kennis (ook wel misvattingen genoemd) door het lezen van teksten. Door teksten op een goede manier te structureren kunnen ze bijdragen aan het leerproces. Een tekst met een zogeheten weerleggingsstructuur is bijvoorbeeld bijzonder effectief in het veranderen van incorrecte voorkennis. In weerleggingsteksten wordt de misvatting beschreven en weerlegd voordat de correcte informatie wordt beschreven. Er worden in hoofdstuk 5 twee studies beschreven waarin wordt onderzocht of studenten met incorrecte voorkennis die weerleggingsteksten lezen, de nieuw geleerde kennis spontaan toepassen tijdens het lezen van een nieuwe tekst (een zogeheten ‘transfertekst’). Aan het onderzoek deed een groep studenten mee onder wie bepaalde misvattingen veel voorkomen. Een voorbeeld van een dergelijke misvatting is dat de seizoenen op aarde worden veroorzaakt door de afstand van de aarde tot de zon, waarbij dus de aarde dichterbij de zon staat dan in de winter. Dit is incorrect: de seizoenen op aarde worden bepaald door de helling van de as van de aarde ten opzichte van de zon. In de zomer helt het halfrond waar het zomer is naar de zon toe en het halfrond waar het winter is van de zon af. In Experiment 1 lazen de studenten steeds teksten in drie onderzoekscondities: weerleggingsteksten, transferteksten en teksten zonder weerleggingen. Ze lazen de teksten in deze condities altijd in deze volgorde (dus altijd eerst de weerleggingstekst, dan de transfertekst en dan de tekst zonder weerleggingen). Er was altijd een verband tussen de weerleggingstekst en de transfertekst. De verwachting was dat lezers met incorrecte voorkennis de correcte informatie leren door weerleggingsteksten te lezen en dat ze de correcte informatie vervolgens kunnen toepassen in een transfer tekst. In het voorbeeld van de seizoenen op aarde beschrijft de weerleggingstekst eerst de veelvoorkomende misvatting met betrekking tot de afstand van de aarde ten opzichte van de zon, en vervolgens wordt er expliciet gezegd dat dit incorrect is en dat de juiste verklaring te maken heeft met de helling van de as van de aarde. In dit voorbeeld wordt de informatie

ingebed in een verhaal over twee jongens die aan het waterskiën zijn. In de transfertekst over dit onderwerp is de verhaalcontext verschillend en zijn er andere hoofdpersonen, namelijk twee dames op leeftijd die een computercursus volgen. Ook al zijn de weerleggingstekst en de transfertekst ingebed in een verschillende verhalende context, de teksten doen beroep op dezelfde correcte informatie om een bepaalde zin (hierna genoemd targetzin) te kunnen begrijpen. Deze targetzin volgt in de weerleggingstekst nadat de correcte informatie is beschreven. Dus als iemand leert van de weerleggingstekst zou die persoon in staat moeten zijn de targetzin te begrijpen. Omdat transferteksten altijd volgen op weerleggingsteksten zou iemand die leert van de weerleggingstekst in principe ook in staat moeten zijn de nieuw geleerde kennis die is opgedaan uit de weerleggingstekst toe te passen tijdens het lezen van de targetzin in de transfertekst. Hiervoor moet een lezer wel doorhebben dat er een verband is tussen de weerleggingstekst en de transfertekst. Omdat de weerleggings- en transferteksten over verschillende onderwerpen gaan kan het zo zijn dat lezers het verband niet herkennen. De teksten zonder weerlegging vormen de controleconditie. In deze teksten wordt een andere misvatting aangestipt, bijvoorbeeld de misvatting dat men maar 10% van zijn of haar hersenen gebruikt. In tegenstelling tot de weerleggingstekst wordt de misvatting in de tekst zonder weerlegging niet expliciet aangestipt of weerlegd. Bovendien wordt de correcte informatie niet beschreven. De correcte informatie is dus in principe niet beschikbaar voor lezers met misvattingen. Ook de teksten zonder weerleggingen bevatten een targetzin waarvoor de correcte informatie nodig is om die te kunnen begrijpen. De verwachting is dat een lezer met misvattingen moeite zal hebben met het begrijpen van deze zin. In het onderzoek zijn de leestijden van de targetzin vergeleken tussen de verschillende onderzoekscondities. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat informatie die inconsistent is met voorkennis langzamer verwerkt wordt dan informatie die consistent is met voorkennis (e.g. Albrecht & O'Brien, 1993). Daarom is de verwachting dat de targetzin (waarvoor de

correcte informatie nodig is om deze te kunnen begrijpen) langzamer wordt verwerkt door lezers met incorrecte voorkennis (misvattingen) dan door lezers die de correcte kennis aangeleerd hebben gekregen (in dit experiment d.m.v. weerleggingsteksten).

Het eerste doel van het onderzoek betreft replicatie van eerder werk waarin aangetoond werd dat weerleggingsteksten effectiever zijn in het veranderen van incorrecte voorkennis dan teksten zonder weerleggingen. Dit zou gereflecteerd moeten worden door snellere leestijden van de targetzin (waarvoor de correcte informatie nodig is) in de onderzoeksconditie met weerleggingen in vergelijking met de onderzoeksconditie zonder weerleggingen. Het tweede en tevens belangrijkste doel van het onderzoek betreft de toepassing van de nieuw aangeleerde kennis uit weerleggingsteksten naar nieuwe situaties, een proces dat transfer genoemd wordt. Als lezers weerlegde kennis kunnen toepassen in een nieuwe situatie, namelijk tijdens het lezen van de transfer tekst, dan zou dat gereflecteerd moeten worden in de leestijden van de targetzin. Voor het begrijpen van de targetzin is de correcte informatie nodig en daarom zou deze sneller gelezen moeten worden wanneer leerlingen de nieuw aangeleerde kennis toepassen in de transfertekst, dan wanneer leerlingen de nieuw aangeleerde kennis niet toepassen of wanneer ze incorrecte kennis toepassen (zoals wanneer iemand met een misvatting een tekst zonder weerleggingen leest). De resultaten uit Experiment 1 komen overeen met deze verwachtingen. Ook de resultaten uit een tweede experiment, waarmee enkele alternatieve verklaringen kunnen worden uitgesloten, komen overeen met de deze verwachtingen.

In Experiment 1 en 2 is ook een test afgenomen waarbij studenten toepassingsvragen moesten beantwoorden. Deze test is bedoeld om te testen of studenten de correcte informatie konden toepassen in nieuwe situaties wanneer ze daar expliciet om gevraagd werden. Het doel van deze test is om additioneel bewijs te vinden voor de effectiviteit van weerleggingsteksten met betrekking tot transfer van aangeleerde (voormalig incorrecte) kennis naar nieuwe

situaties. In zowel Experiment 1 en 2 scoren studenten significant hoger op de transfertest wanneer ze weerleggingsteksten lezen dan wanneer ze teksten lezen zonder weerleggingen. Ook met deze transfermaat is dus aangetoond dat weerleggingsteksten effectiever zijn in het bereiken van transfer van correcte kennis naar nieuwe situaties dan teksten zonder weerleggingen.

De resultaten van de twee experimenten in hoofdstuk 5 sluiten aan bij het Knowledge Revision Components (KReC) framework. Dit framework onderscheidt vijf principes die centraal staan bij het proces van kennisverandering: 1) opslaan van informatie in het geheugen, 2) passieve activatie van informatie in het geheugen, 3) co-activatie van twee of meer stukjes informatie, 4) integratie van informatie in het geheugen en 5) competitieve activatie van twee conflicterende stukjes informatie (Kendeou & O'Brien, 2014). In het KReC framework wordt aangenomen dat wanneer men eenmaal een misvatting heeft opgeslagen in het geheugen, deze informatie niet meer gewist of overschreven kan worden (principe 1). Het gevolg hiervan is dat de misvatting altijd de potentie heeft om (automatisch) geactiveerd te worden in de toekomst (principe 2), bijvoorbeeld wanneer men een tekst leest die relateert aan de misvatting. Een misvatting kan alleen veranderen wanneer a) de misvatting *tegelijkertijd* met de correcte informatie geactiveerd wordt (principe 3), b) er een verband wordt gelegd tussen de misvatting en de correcte informatie en dat dit verband wordt opgeslagen in het geheugen (principe 4), en c) de correcte informatie sterker gepresenteerd wordt in het geheugen dan de misvatting (principe 5). De effectiviteit van weerleggingsteksten in hoofdstuk 5 kan verklaard worden doordat ze processen faciliteren die aansluiten bij de principes van het KReC framework. In de weerleggingsteksten wordt de misvatting namelijk expliciet genoemd en direct daarna volgt een beschrijving van de correcte informatie, waardoor de misvatting en de correcte informatie tegelijkertijd actief zijn (principe 3). Door deze co-activatie, kan er een verband gelegd worden tussen de misvatting en de correcte

informatie (principe 4). Omdat vervolgens de correcte informatie uitgebreid wordt toegelicht in de tekst, wordt de mentale representatie van de correcte informatie versterkt (Kendeou, Walsh, Smith, & O'Brien, 2014). Door deze solide representatie van de correcte informatie wordt de kans vergroot dat de correcte kennis wordt toegepast in nieuwe situaties en niet de misvatting (principe 5), precies zoals gebleken is in de experimenten van hoofdstuk 5.

## **Hoofdstuk 6: samenvatting, discussie en conclusie**

Er worden in hoofdstuk 6 vijf thema's aangestipt die de individuele hoofdstukken overstijgen.

**Leerprocessen.** Hoewel het opdoen van nieuwe kennis (hoofdstuk 3 en 4) en het veranderen van incorrecte bestaande kennis (hoofdstuk 5) verschillende processen lijken, zijn veel onderliggende processen vergelijkbaar. Zowel het opdoen van nieuwe kennis als het aanpassen van bestaande kennis vereist namelijk het activeren van bestaande kennis, het co-activeren van bestaande en nieuwe kennis en het integreren van bestaande en nieuwe kennis in het geheugen. Deze processen staan centraal in vele modellen van leren en lezen.

**Metten van leerprocessen.** In de empirische studies die worden beschreven in deze dissertatie (hoofdstuk 3 tot en met 5) worden innovatieve experimentele methoden gebruikt om op impliciete manier inzicht te krijgen in het leerproces. Door te kijken hoe leestijden beïnvloed worden door subtiele veranderingen in de tekst, kan afgeleid worden welke processen er plaatsvinden tijdens het leren van teksten. In het verleden zijn vaak expliciete methoden gebruikt om informatie in te winnen over het leerproces. Die hebben als nadeel dat een lezer zich er bewust van moet zijn. Het voordeel van de studies in de huidige dissertatie is dat ze inzicht geven in spontane leerprocessen waar lezers zich niet van bewust hoeven zijn.

**Mentale representaties.** Leren van teksten is succesvol wanneer een lezer een (correcte) mentale representatie opbouwt van de tekst. Het is belangrijk dat deze mentale

representatie a) duurzaam is en dus dat de informatie later ook nog beschikbaar is, en b) gedecontextualiseerd is, en dus dat de informatie in de mentale representatie toegepast kan worden in nieuwe situaties. Er zijn in deze dissertatie diverse pogingen gedaan om meer inzicht te krijgen in deze kenmerken van mentale representaties. Dit is gedaan door vrij snel na het lezen verschillende soorten (toepassings-)vragen te stellen aan de lezer. De gehanteerde benadering kent echter beperkingen. Het tijdsinterval was bijvoorbeeld vrij kort, waardoor er weinig zicht is op of de informatie op langere termijn beschikbaar bleef. In toekomstig onderzoek wordt daarom aanbevolen om naast de gehanteerde maten in het huidige onderzoek ook andere maten te gebruiken, om meer inzicht te krijgen in de factoren die bijdragen aan de duurzaamheid en decontextualisatie van mentale representaties die opgebouwd worden van teksten.

**Ontwikkeling.** Hoewel er tot nu toe nog weinig onderzoek is gedaan naar het proces waarbij kinderen nieuwe kennis opdoen uit meerdere teksten zijn er indicaties dat kinderen dit soms lastig vinden (Sheehan, Kostin, & Persky, 2006). Ze vinden het bijvoorbeeld moeilijk om verbanden te leggen tussen verschillende teksten. Het is aannemelijk dat kinderen de vaardigheden die ze hierbij nodig hebben nog niet goed ontwikkeld hebben en dat ze die pas op latere leeftijd ontwikkelen, wanneer ze meer ervaring hebben en meer instructie op dat gebied hebben gekregen. Wel is het zo dat een deel van de benodigde basisvaardigheden al aanwezig zijn bij kinderen aan het einde van de basisschool. Dat blijkt uit de studie die beschreven wordt in hoofdstuk 3. Kinderen activeerden spontaan informatie uit eerder gelezen teksten tijdens het lezen van een nieuwe tekst. Kinderen uit groep 6 lijken het hierbij even goed te doen als kinderen uit groep 8. Het is aannemelijk dat ontwikkelingsverschillen zich wel zullen manifesteren wanneer kinderen met complexere leertaken worden geconfronteerd. Een belangrijke onderzoeksvraag die beantwoord zal moeten worden in toekomstig onderzoek is daarom in welke situaties kinderen moeite hebben met het opdoen van nieuwe kennis uit

meerdere teksten en hoe deze benodigde vaardigheden zich ontwikkelen. Individuele verschillen in cognitieve vaardigheden en achtergrondkennis kunnen verklaren waarom het ene kind het beter doet dan het andere kind bij het leren van teksten. Op basis van de literatuur kunnen persoonskenmerken geselecteerd worden (zoals achtergrondkennis) die naar verwachting een belangrijke rol spelen bij leren van meerdere teksten. Maar ook kenmerken van de tekst of de leeromgeving (zoals instructies) spelen waarschijnlijk een rol bij succesvol leren van teksten.

**Vaardigheden onderwijzen.** Omdat in deze dissertatie geen onderzoek is gedaan naar praktische manieren om leren van teksten te verbeteren moeten de praktische implicaties die gedaan worden in de dissertatie met name gezien worden als suggesties voor vervolgonderzoek, zodat in de toekomst empirisch vastgesteld kan worden wat wel en niet werkt. Wat betreft het leggen van verbanden tussen meerdere bronnen van informatie is de verwachting, gebaseerd op de literatuur, dat positieve resultaten behaald kunnen worden door in te spelen op drie verschillende aspecten. Ten eerste moet informatie uit teksten die in het verleden zijn gelezen beschikbaar zijn tijdens het lezen van nieuwe teksten. De beschikbaarheid van informatie in het geheugen kan bijvoorbeeld worden verbeterd door geheugenstrategieën toe te passen. Ten tweede moet informatie uit verschillende teksten tegelijkertijd geactiveerd worden zodat verbanden kunnen worden gelegd. Dit kan bijvoorbeeld door de lezer een teken te geven waardoor de lezer herinnerd wordt aan eerder gelezen teksten. Ten derde moeten de verbanden die zijn gelegd worden opgeslagen in het geheugen. Ook hier kunnen geheugenstrategieën voor gebruikt worden. Een paar andere voorbeelden van manieren waarop deze drie factoren gestimuleerd kunnen worden zijn het gebruiken van een strategie waarbij de lezer informatie uit teksten aan zichzelf uitlegt, het organiseren van informatie uit teksten in figuren zoals een 'mindmap' en het uitvoeren van

activiteiten vóórdat de lezer aan het lezen van een nieuwe tekst begint om voorkennis op te halen.

Wat betreft het veranderen van bestaande (incorrecte) kennis is de verwachting, gebaseerd op de literatuur, dat positieve resultaten behaald kunnen worden door in te spelen op drie processen: co-activatie, integratie en competitieve activatie. De effectiviteit van weerleggingsteksten kan verklaard worden doordat ze deze drie processen beïnvloeden. Maar er zijn ook andere manieren om deze drie processen te faciliteren. Zo kan co-activatie en integratie van correcte en incorrecte informatie gestimuleerd worden door aandacht te geven aan signaalwoorden die tegenstrijdigheden signaleren en kunnen hints lezers erop wijzen dat er vergelijkingen moeten worden gemaakt.

## **Conclusie**

Het doel van deze dissertatie was om meer inzicht te krijgen in de processen die betrokken zijn bij het construeren van (relatief) duurzame mentale representaties bij kinderen en volwassenen. Een literatuuroverzicht en drie empirische studies zijn uitgevoerd om dit doel te bereiken. De empirische studies laten zien dat zowel volwassenen als kinderen in staat zijn om spontaan kennis op te doen uit teksten en die toe te passen in een nieuwe tekst. Het lezen van teksten zorgde ervoor dat lezers hun kennis uitbreidden (hoofdstuk 3 en 4) en veranderden (hoofdstuk 5). Deze dissertatie omvat innovatieve onderzoeksmethoden die gebruikt kunnen worden in vervolgonderzoek om te bepalen welke factoren van invloed zijn op het uitbreiden en veranderen van voorkennis in meer uitdagende situaties. Hoofdstuk 2 kan toekomstig onderzoek inspireren om te bepalen welke specifieke factoren onderzocht zouden moeten worden. Op de lange termijn zouden deze toekomstige studies kunnen leiden tot praktische interventies. Interventies die effectief blijken te zijn kunnen vervolgens geïntegreerd worden in schoolcurricula. Hopelijk motiveert deze dissertatie andere



onderzoekers om deze lijn van onderzoek voort te zetten. Dit zal ons dichterbij het bereiken van een van de belangrijkste doelen van de 21<sup>ste</sup> eeuw brengen, namelijk om studenten van alle leeftijden en met verschillende achtergronden in staat te stellen om (relatief) permanente mentale kennisrepresentaties op te bouwen van (verschillende, papieren en digitale) teksten, waardoor studenten deze kennis kunnen toepassen in verschillende situaties, in en buiten school.

## References

- Albrecht, J. E., & O'Brien, E. J. (1993). Updating a mental model: Maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 19*, 1061-1070.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn?: A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin, 128*(4), 612-637.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. E. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*, 31-42.
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review, 26*(2), 197-223.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19*, 450-466.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 9*(4), 561-584.
- García-Madruga, J. A., Vila, J. O., Gómez-Veiga, I., Duque, G., & Elosúa, M. R. (2014). Executive processes, reading comprehension and academic achievement in 3th grade primary students. *Learning and Individual Differences, 35*, 41-48.
- Goldman, S. R., & Varma, S. (1995). CAPing the construction-integration model of discourse comprehension. In C. A. Weaver, S. Mannes, & C. R. Fletcher (Eds.), *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch* (pp. 337-358).
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*(1), 122-149.

- Kendeou, P., & O'Brien, E. J. (2014). The Knowledge Revision Components (KReC) framework: Processes and mechanisms. In D. N. Rapp & J. L. G. Braasch (Eds.), *Processing Inaccurate Information: Theoretical and Applied Perspectives from Cognitive Science and the Educational Sciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kendeou, P., van den Broek, P., White, M. J., & Lynch, J. S. (2009). Predicting reading comprehension in early elementary school: The independent contributions of oral language and decoding skills. *Journal of Educational Psychology, 101*(4), 765-778.
- Kendeou, P., Walsh, E. K., Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2014). Knowledge revision processes in refutation texts. *Discourse Processes, 51*(5-6), 374-397.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McRae, K., & Jones, M. (2013). Semantic memory. In D. Reisberg (Ed.), *The Oxford Handbook of Cognitive Psychology* (pp. 206-219). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Oakhill, J., & Cain, K. (2012). The precursors of reading ability in young readers: Evidence from a four-year longitudinal study. *Scientific Studies of Reading, 16*(2), 91-121.
- Sheehan, K. M., Kostin, I., & Persky, H. (2006). *Predicting item difficulty as a function of inferential processing requirements: An examination of the reading skills underlying performance on the NAEP Grade 8 reading assessment*. Paper presented at the Annual meeting of the National Council on Measurement in Education, San Francisco, CA.
- van den Broek, P., Risdien, K., Fletcher, C. R., & Thurlow, R. (1996). A 'landscape' view of reading: Fluctuating patterns of activation and the construction of a stable memory representation. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of Understanding Text* (pp. 165-187). Hillsdale, NJ: Erlbaum.