

Beter begrip door afbeeldingen?

Een onderzoek naar de invloed van afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip bij basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond

Rosanne van Rijn van Alkemade (3476561)

Eindscriptie: BA Communicatie- en Informatiewetenschappen
Universiteit Utrecht
November 2012

Begeleider: Jacqueline Evers-Vermeul

Abstract

In dit onderzoek is nagegaan of informatieve afbeeldingen en organizers een positieve invloed hebben op het tekstbegrip van teksten bij basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond. Verwacht werd dat leerlingen die tweetalig zijn opgevoed beter scoren op teksten waarbij een advance organizer of afbeelding is toegevoegd, omdat deze hen extra steun bieden bij het begrijpen van de tekst. Daarnaast werd verwacht dat de proefpersonen de tekst met de afbeelding beter zouden begrijpen dan de tekst met de organizer, omdat de organizer uit Nederlandse taal bestaat (waar tweetalige leerlingen vaker moeite mee hebben). Aan dit onderzoek deden 54 proefpersonen mee. Zij kregen twee informatieve teksten met verschillende onderwerpen voorgelegd. Bij de teksten was een afbeelding, organizer of niets toegevoegd. Vervolgens werd het tekstbegrip gemeten door middel van begripsvragen. Uit de resultaten bleek dat de visuele toevoegingen (afbeelding of organizer) in dit onderzoek geen positief effect hadden op het tekstbegrip. Bij de drie verschillende condities werd even hoog gescoord op de begripsvragen. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat deze doelgroep minder effectief gebruik maakt van de visuele toevoegingen. Verder is het de vraag of deze manier van testen wel overeenkomt met de manier waarop les wordt gegeven. Het is voor de leerlingen onnatuurlijk om de vragen te beantwoorden zonder terug te mogen kijken in de tekst. Bovendien wordt meestal eerst een korte inleiding gegeven over een onderwerp voordat de leerlingen zelf aan de slag gaan met het lezen van informatie.

1. Inleiding

Vanaf jongs af aan leer je allerlei belangrijke dingen zoals rekenen, schrijven en lezen. Dat begint al op de basisschool: de essentiële tijd waarin je de basis leert voort later. Hier leer je de eerste teksten te lezen en te begrijpen. En via deze teksten leer je weer van alles over de wereld. We kunnen dus wel stellen dat de basisschoolperiode een belangrijke tijd is voor kinderen, waarin zij veel basiskennis opdoen. Het is van belang dat zij tijdens deze periode een goede kwaliteit van onderwijs krijgen, zodat ze geen achterstand oplopen tijdens de middelbare school en eventueel later tijdens hun studie. Er wordt regelmatig kritiek geleverd op de manier van lesgeven en de leerstof (Gramberg en Lohner, 2006). Als de leerstof niet goed in elkaar zit, zullen leerlingen informatie minder snel onthouden.

Het is van belang dat schoolboeken zo duidelijk en begrijpelijk mogelijk zijn, omdat leerlingen daardoor teksten beter kunnen begrijpen en reproduceren. Een manier om schoolboeken begrijpelijker te maken, is het toevoegen van afbeeldingen aan teksten. Uit meerdere onderzoeken is gebleken dat het toevoegen van afbeeldingen een positief effect kan hebben op het tekstbegrip (Mayer & Gallini, 1990; Carney & Levin, 2002). Leerlingen onthouden meer van de tekst als een afbeelding is toegevoegd. Daarom bestaat lesmateriaal tegenwoordig niet alleen meer uit tekst, maar wordt het ondersteund door beeld, zoals afbeeldingen (Schnotz 2002, p. 102).

De vraag is of alleen afbeeldingen een positief effect hebben op tekstbegrip of dat advance organizers hetzelfde effect bewerkstelligen. Dit zijn plaatjes die moeilijke taken of concepten meer duidelijkheid geven en die ervoor zorgen dat nieuwe informatie wordt gekoppeld aan al bestaande informatie (Ylvisaker, 2008). Advance organizers zouden mogelijk hetzelfde kunnen functioneren als afbeeldingen, omdat ze dezelfde organiserende rol hebben. Advance organizers zouden dus net als afbeeldingen een positieve invloed op tekstbegrip kunnen hebben. Er zijn echter onderzoeken die dit tegenspreken (Barnes & Clawson, 1975). Vandaar dat Wagenaar (2012) en Lina (2012) hier onderzoek naar hebben gedaan. Zij lieten basisschoolleerlingen teksten lezen met een afbeelding, advance organizer of geen van beide. Hieruit wilden zij opmaken of de afbeeldingen en advance organizers een positief effect zouden kunnen hebben op het tekstbegrip. Uit beide experimenten bleek dat zowel afbeeldingen als advance organizers geen positief effect hadden op het tekstbegrip.

Geldt dit resultaat ook bij leerlingen van een basisschool waarbij het merendeel van de leerlingen Nederlands als tweede taal heeft geleerd? Zij hebben vaak meer problemen met de Nederlandse taal en het lezen van Nederlandse teksten (Herweijer & Brink, 2011). Tot nu toe is alleen onderzoek gedaan naar basisscholen waarbij het merendeel van de leerlingen en hun ouders een Nederlandse afkomst hebben. Zowel advance organizers als afbeeldingen zullen bij deze leerlingen evenveel steun kunnen bieden bij een tekst. Bij leerlingen die tweetalig zijn opgevoed kan een ander effect optreden. Het zou kunnen zijn dat de afbeeldingen een positiever effect hebben op het tekstbegrip dan advance organizers, omdat het verhaal bij afbeeldingen in plaatjes wordt weergegeven in plaats van door Nederlandse tekst.

Een advance organizer (die bestaat uit tekst) kan daardoor een minder positieve invloed op tekstbegrip hebben. De hoofdvraag in dit onderzoek luidt:

In hoeverre is er een verschil tussen het effect van afbeeldingen en het effect van advance organizers op het tekstbegrip van basisschoolleerlingen die een anderstalige achtergrond hebben?

Dit artikel is als volgt opgebouwd: eerst zal het theoretisch kader worden besproken (sectie 2), daarna zal de operationalisatie worden toegelicht (sectie 3). Vervolgens worden de resultaten besproken (sectie 4), gevolgd door de conclusie (sectie 5) en de discussie (sectie 6).

2. Theoretisch kader

Dit onderzoek bouwt voort op vele andere onderzoeken op het gebied van afbeeldingen, advance organizers en tekstbegrip. In deze sectie zal ingegaan worden op de theorieën die al bestaan en zullen een aantal begrippen worden toegelicht.

2.1 Tekstbegrip

Tekstbegrip is een interactief proces waarin de lezer de intenties, meningen en handelingen van de schrijver interpreteert (Van Dijk & Kintsch, 1983). Belangrijk hierbij is dat de lezer een samenhangende mentale representatie maakt van de informatie in de tekst (Noordman & Vonk, 1998; Sanford & Garrod, 1994; Van Dijk & Kintsch, 1983). Dat is de mentale voorstelling die je van een tekst maakt in je hoofd.

Volgens Kintsch (1989) kunnen drie niveaus van tekstrepresentatie onderscheiden worden: het oppervlakteniveau, het textbaseniveau en het situatiemodel. Bij het oppervlakteniveau gaat het om een representatie van de letterlijke woorden en de grammaticale structuur van een tekst. Bij het textbaseniveau worden de woorden en zinnen met elkaar in verband gebracht en ontstaat een betekenis van de tekst. De lezer begrijpt dan de inhoud van de tekst. Bij het situatiemodel wordt de inhoud van de tekst geïntegreerd met de voorkennis die de lezer heeft van het onderwerp. Er is daadwerkelijk tekstbegrip wanneer de lezer de tekst verwerkt op het situatiemodel. Het gaat dus niet alleen om het begrijpen van losstaande zinnen, maar om het kunnen integreren van deze zinnen met het grotere geheel, het discours, waarbij kennis van de wereld nodig is (Zwaan en Radvansky, 1998).

2.2 Theorieën over tekst en beeld

Verschillende modellen proberen toe te lichten hoe tekst en beeld elkaar ondersteunen bij het tekstbegrip. Vekiri (2002) heeft verschillende studies nog een keer goed bekeken die de rol van grafische plaatjes verklaren in leerprocessen. De relevante bevindingen heeft hij bijeengevoegd in principes voor een effectief grafisch design. Volgens hem zijn theoretische perspectieven van belang om de invloed van afbeeldingen op het leren uit te leggen, namelijk de Dual Coding Theory en de Visual Argument Hypothesis.

De Dual Coding Theory is bedacht door Allan Paivio (1986). Hierbij wordt uitgegaan van twee cognitieve systemen die informatie gelijktijdig verwerken. Eén proces verwerkt verbale objecten, zoals informatie over de taal, het andere proces verwerkt visuele informatie, zoals afbeeldingen. De visuele en verbale informatie wordt onafhankelijk van elkaar verwerkt. De systemen zijn echter wel aan elkaar verbonden doordat ze connecties met elkaar kunnen vormen, waardoor woorden en afbeeldingen aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

Paivio stelt dat er educatieve voordelen zitten aan de verbinding die gemaakt kan worden tussen de twee systemen. Het voordeel is dat informatie op twee manieren opgeslagen kan worden in het werkgeheugen: linguïstisch en visueel. Als bij een tekst ook afbeeldingen worden toegevoegd kan dit dus leiden tot een betere representatie van de tekst. Dit betekent wel dat concrete woorden makkelijker uit het langetermijngeheugen opgehaald kunnen worden dan abstracte woorden, omdat je bij concrete woorden zowel verbale als non-verbale representaties kan maken in je hoofd. Bij abstracte woorden kan je alleen een verbale representatie maken.

The Visual Argument Hypothesis is een term geïntroduceerd door Waller (1981, in Vekiri, 2002). Volgens deze theorie zijn grafische representaties effectief, omdat het verwerken hiervan minder cognitieve energie kost dan het verwerken van teksten.

Larkin en Simon (1987) hebben een iets ander uitgangspunt. Volgens hen heeft beeld een positief effect op tekstbegrip, omdat beeld de informatie in ruimtelijk opzicht dicht bij elkaar brengt dan tekst. Bij het lezen van een tekst wordt informatie opgeslagen in het kortetermijngeheugen. Hierna gaat de lezer op zoek naar de bijbehorende informatie verder in de tekst. Als deze informatie in ruimtelijk opzicht ver staat van de voorgaande informatie wordt deze snel vergeten. Bij afbeeldingen ligt de bijbehorende informatie wel dicht bij elkaar. Hierdoor kan de informatie die bij elkaar hoort makkelijk geïntegreerd worden. Dit fenomeen staat bekend als *perceptual enhancement*.

Kortom, de verschillende theorieën en modellen hebben verschillende verklaringen. Wel geven ze allemaal aan dat afbeeldingen het makkelijker kunnen maken om teksten te verwerken en te begrijpen.

2.3 Onderzoeken naar tekst en beeld

Niet alleen bovenstaande theorieën verklaren het positieve effect van afbeeldingen op teksten, maar eerdere onderzoeken wijzen ook uit dat het gebruik van afbeeldingen effectief kan zijn.

Zo komt in het onderzoek van Mayer en Gallini (1990) naar voren dat afbeeldingen het tekstbegrip kunnen verhogen als deze een informatief karakter hebben. Mayer en Gallini hebben zich in hun experiment (uitgevoerd onder studenten) gefocust op de afbeeldingen die de (informatieve) tekst duidelijker zouden moeten maken: interpretatieve afbeeldingen. Het tekstbegrip werd gemeten door middel van recall. Dit houdt in dat de proefpersonen zoveel mogelijk moesten opschrijven wat ze nog over de tekst wisten.

De conclusie van de onderzoekers is dat interpretatieve afbeeldingen helpen om een structuur aan te brengen in het hoofd van lezers. Het laat zien hoe bepaalde relaties onderling werken. Uit dit onderzoek blijkt verder dat afbeeldingen alleen een positief effect hebben op de tekst als de illustraties begrijpelijk zijn, als de invloed van afbeeldingen gemeten wordt door tekstbegripvragen en als studenten weinig voorkennis hebben.

Uit bovenstaand onderzoek komt naar voren dat alleen bepaalde afbeeldingen een positief effect hebben op het tekstbegrip. Levin, Anglin en Carnay (1987) hebben een onderscheid gemaakt tussen afbeeldingen met verschillende functies. Zo kunnen afbeeldingen dienen ter decoratie, als representatie (om een bepaalde gebeurtenis te visualiseren), als organiserende functie (om de structuur van de tekst te voorzien,) als interpretatieve functie (om moeilijke teksten duidelijker te maken) en als transformationele plaatjes om de lezer te helpen de belangrijke informatie uit de tekst te onthouden.

Carney en Levin (2002) zijn aan de hand van deze vijf functies nagegaan wat voor soort afbeeldingen een toevoeging kunnen zijn voor het leereffect. Uit hun experiment blijkt dat afbeeldingen ter decoratie teksten aantrekkelijker kunnen maken, maar er niet voor zorgen dat de teksten beter worden begrepen. De overige vier functies van afbeeldingen kunnen wel positief zijn voor het leereffect. Carney en Levin bespreken verder een aantal andere voorwaarden waaraan afbeeldingen moeten voldoen om invloed op tekstbegrip te hebben. Zo moeten de teksten niet al te makkelijk zijn, want dan kan de lezer al vanzelf een plaatje hiervan in zijn hoofd vormen. Daarnaast moet de afbeelding ook echt wat toevoegen aan de tekst.

Uit voorgaande onderzoeken blijkt dat afbeeldingen een positieve invloed kunnen hebben op de begrijpelijkheid van teksten, maar dat aan enkele voorwaarden moet worden voldaan wil dit effect optreden. Ook komt naar voren dat afbeeldingen een structurele, organiserende functie kunnen hebben, net als de advance organizer.

2.4 Advance organizers en tekstbegrip

In dit onderzoek willen we erachter komen of advance organizers dezelfde organiserende rol hebben als een afbeelding. Het doel van een advance organizer is de lezer een overzicht te geven van wat er in de tekst staat en nieuwe informatie te verbinden aan de kennis die de lezer al heeft (Ylvisaker, 2008). De advance organizer geeft dus steun om de nieuwe informatie te organiseren en te interpreteren (Mayer 2003).

Volgens Mayer kan een advance organizer er dus voor zorgen dat teksten beter worden begrepen. Hij gaat hierbij uit van de assimilatie-theorie om te verklaren waarom advance organizers zorgen voor een beter tekstbegrip.

De assimilatie-theorie houdt in dat bij het leren nieuw, mogelijk betekenisvol, materiaal wordt gekoppeld aan al bestaande conceptkaders (Mayer 1979). Er zijn volgens de theorie een aantal condities waaraan voldaan moet zijn om kennisverwerking te laten plaatsvinden. De eerste conditie is *reception*: het nieuwe materiaal moet ontvangen worden door de lezer.

De tweede conditie is *availability*: de lezer moet zijn voorkennis beschikbaar hebben om de nieuwe informatie op te kunnen nemen en deze aan de bestaande conceptkaders te kunnen koppelen. De derde conditie is *activation*: de lezer moet zijn context met oude informatie activeren om nieuwe informatie eenvoudig te kunnen integreren.

Volgens Mayer kan een advance organizer de rol op zich nemen van de context met (oude) informatie waar je al eens mee in contact bent gekomen en ervoor zorgen dat de lezer deze context gebruikt om nieuwe informatie hieraan te koppelen.

Nesbit en Adesope (2006) hebben zich ook bezig gehouden met conceptkaders. Zij hebben namelijk een onderzoek onder studenten gedaan naar concept maps. Dit zijn diagrammen die de verbindingen tussen ideeën representeren. Ze maken dus relaties tussen concepten zichtbaar en hebben hetzelfde effect als advance organizers. Ze doen een meta-analyse van experimentele en quasi experimentele studies. De conclusie die hieruit getrokken wordt is dat het gebruik van concept maps meer effectief zijn voor het onthouden van informatie en het opnemen van kennis dan klassikale discussies en het geven van lezingen over een onderwerp. Hieruit blijkt dat concept maps een conceptueel overzicht bieden en dat dit een positief effect heeft op tekstbegrip. Aangezien advance organizers concept maps bevatten die een overzicht bieden, zouden ze een positief effect moeten hebben op het tekstbegrip.

Een onderzoek dat juist kritiek uit op Advance Organizers is het onderzoek van Barnes en Clawson (1975). Uit de review van 32 studies naar het effect van advance organizers op tekstbegrip komt naar voren dat 20 studies geen effect van organizers laten zien.

De onderzoekers kunnen geen verklaring vinden voor deze bevindingen en gaan er daarom vanuit dat advance organizers geen effect hebben op tekstbegrip.

Ook uit het onderzoek van zowel Lina (2012) als Wagenaar (2012) komt naar voren dat advance organizers en afbeeldingen geen invloed hebben op het tekstbegrip. Zij voerden hun experimenten uit onder basisschoolleerlingen waarbij de proefpersonen teksten moesten lezen met een advance organizer, een afbeelding of geen van beide. Lina richtte zich op narratieve teksten en bepaalde het tekstbegrip door middel van retentionvragen. Wagenaar richtte zich op informatieve teksten en meette het tekstbegrip door middel van retention- en matchingvragen. Een verklaring die deze onderzoekers gaven voor de tegenstrijdige resultaten is dat deze experimenten zich hebben gericht op basisschoolleerlingen, terwijl de meeste andere onderzoeken zijn uitgevoerd onder studenten. Verder waren de teksten van beide onderzoeken relatief kort. Ook vroeg Lina zich af of de afbeeldingen wel duidelijk genoeg waren en Wagenaar had haar twijfels of de leerlingen daadwerkelijk de gegeven leesinstructie hadden toegepast.

2.5 Leerlingen met een anderstalige achtergrond

Dit onderzoek richt zich op kinderen waarbij Nederlands hun tweede taal is. Gemiddeld heeft zo'n 15 procent van de leerlingen een 'allochtone' achtergrond, wat in de meeste gevallen met zich mee brengt dat ze het Nederlands niet van-huis-uit spreken (Hacquebord, Linthorst & Stellingwerf, n.d.).

Op sommige scholen is zelfs meer dan de helft van de leerlingen allochtoon. Voor veel van deze leerlingen is het Nederlands de tweede taal, voor sommigen vanaf zeer jonge leeftijd, voor anderen vanaf wat oudere leeftijd (Hacquebord et al., n.d.).

Uit onderzoek van Herweijer en Brink (2011) is gebleken dat leerlingen met een anderstalige achtergrond moeite hebben met de Nederlandse taal. Ook hebben zij een achterstand in de leesvaardigheid en scoren zij zwak bij de woordenschat. De verklaring hiervoor is dat hun ouders vaak laag opgeleid zijn en ook niet optimaal de Nederlandse taal beheersen. Voor de taalzwakkere en anderstalige leerlingen zijn aparte werkbladen, taalprogramma's of extra invulboekjes ontwikkeld: losse woordenschatoefeningen, herhalingslessen, taalopgaven in de taalmethodes. De vraag is hoe deze werkbladen eruit zien en of er gebruik wordt gemaakt van hulpmiddelen om de leerlingen een steun te kunnen bieden bij (moeilijke) teksten. In Emmelott et al. (2001) staat dat de methode van lesgeven moet worden veranderd voor leerlingen met een etnische achtergrond, maar niet concreet hoe. Ook is moeilijk te vinden hoe leerlingen met een anderstalige achtergrond geholpen kunnen worden bij het lezen van teksten. Naar mijn mening is het daarom interessant om uit te zoeken of bepaalde hulpmiddelen, zoals afbeeldingen of advance organizers, nuttig zijn om tekstbegrip te kunnen bevorderen bij leerlingen die tweetalig zijn opgevoed.

2.6 Onderzoeksvraag en hypotheses

Volgens de meeste onderzoeken en theorieën zouden afbeeldingen en advance organizers dus het tekstbegrip moeten verhogen. Er zijn echter onderzoeken waarbij zowel afbeeldingen als advance organizers geen invloed hadden op het tekstbegrip. Wagenaar (2012) en Lina (2012) hebben zich gericht op basisschoolleerlingen die bijna allemaal van-huis-uit Nederlands spreken en vonden geen effect van afbeeldingen en organizers op tekstbegrip.

Nu is de vraag of afbeeldingen en/of advance organizers wel een invloed op het tekstbegrip zouden kunnen hebben bij basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond. Zij hebben misschien meer aan de structuur die afbeeldingen en advance organizers hen bieden, omdat zij moeite hebben met het lezen van Nederlandse teksten (Herweijer en Brink, 2011). Vooral omdat zij nog wat jonger zijn, en dus minder ervaring hebben met de Nederlandse taal dan bijvoorbeeld middelbare scholieren, zouden afbeeldingen en/of advance organizers bij hen steun kunnen geven om de tekst beter te begrijpen.

Mijn onderzoeksvraag is als volgt:

In hoeverre is er een verschil tussen het effect van afbeeldingen en het effect van advance organizers op het tekstbegrip van basisschoolleerlingen die een anderstalige achtergrond hebben?

Mijn eerste hypothese is dat afbeeldingen en advance organizers een positief effect hebben op het tekstbegrip van basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond.

Ik denk dat deze hulpmiddelen de leerlingen net meer een steuntje in de rug geven om de tekst te kunnen begrijpen. Mijn tweede hypothese is dat afbeeldingen een hoger tekstbegrip opleveren dan advance organizers bij basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond. De verklaring hiervoor is dat afbeeldingen geen Nederlandse taal bevatten. Advance organizers bestaan wel uit taal en zullen daarom misschien minder begrijpelijk zijn voor deze leerlingen.

3. Operationalisatie

3.1 Onderzoeksontwerp

Dit onderzoek is een experimenteel onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van één onafhankelijke variabele namelijk tekstversie en één afhankelijke variabele: tekstbegrip. Leerlingen kregen van elk tekstontwerp één van de drie tekstversies. Het tekstbegrip werd gemeten bij twee tekstontwerpen zodat mono-operationalisatie voorkomen werd. De drie tekstcondities waren als volgt: tekst met afbeelding, tekst met advance organizer en tekst zonder afbeelding of advance organizer. Een proefpersoon kreeg bijvoorbeeld één tekst over de aarde met een advance organizer en één tekst over fotosynthese met een afbeelding. De volgorde waarin de teksten werden gegeven werd gevarieerd zodat een effect van volgorde kon worden voorkomen. De tekst zonder visuele toevoeging (afbeelding of advance organizer) is als controlegroep toegevoegd om na te gaan of visuele toevoegingen ook echt voor een hoger tekstbegrip zorgen. Proefpersonen werden random over de condities verdeeld. Een derde van de proefpersonen kreeg een tekst met afbeelding en een tekst met organizer, een derde kreeg een tekst met afbeelding en een tekst zonder visuele toevoeging. De rest kreeg een tekst met organizer en zonder visuele toevoeging. Er is rekening gehouden met validiteitbedreigende factor rijping. Alle toetsen werden vlak na elkaar afgenomen, zodat antwoorden niet doorgespeeld konden worden.

3.2 Proefpersonen

Aan dit onderzoek hebben 54 proefpersonen deelgenomen, waarvan 26 meisjes en 28 jongens. De leeftijd van de proefpersonen lag tussen de 9 en 12 jaar. Drie klassen hebben meegewerkt aan dit onderzoek: groep 6 (12 leerlingen), groep 7 (21 leerlingen) en groep 8 (21 leerlingen). Deze groepen waren afkomstig van basisschool de Paul Krugerschool in Den Haag.

Bij het onderzoek is rekening gehouden met validiteitsbedreigende factoren zoals voorkennis en dyslexie. Van tevoren werd hier naar gevraagd. De reden hiervoor was dat leerlingen die veel voorkennis van een onderwerp hadden waarschijnlijk hoger scoorden op tekstbegrip. Leerlingen die dyslexie hadden zouden mogelijk lager hebben gescoord op de tekstbegripsvragen, omdat ze meer moeite hadden met het lezen van de tekst. Daarnaast werd gevraagd welke taal de leerlingen thuis spraken. Zo kon worden nagegaan welke leerlingen anderstalig zijn opgevoed en welke niet. De personen die niet anderstalig zijn opgevoed konden niet meedoen aan het onderzoek aangezien naar het effect van kinderen werd gekeken die Nederlands als tweede taal hebben geleerd.

3.3 Materiaal

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van twee teksten. De eerste tekst gaat over de aarde. De informatie over de aarde is van meerdere websites afgehaald zoals van Schooltv, de Schoolbieb en Scholenplein. De informatie van de teksten is samengevoegd tot één tekst. De teksten van de websites zijn aangepast zodat ze duidelijker en begrijpelijker zijn en zodat de informatie goed op elkaar aansluit. De andere tekst gaat over fotosynthese. De informatie van deze tekst is ook afkomstig van meerdere bronnen op internet zoals: Willem Wever, Schoolbieb en Wikikids. Ook hier is de informatie samengevoegd tot een duidelijke tekst en zijn de nodige aanpassingen gedaan zodat de informatie goed op elkaar aansluit en begrijpelijk is voor het niveau van de leerlingen. Een overzicht van de websites waar de teksten vandaan zijn gekomen is onderaan deze pagina weergegeven¹.

Bij het kiezen van de teksten is rekening gehouden met eventuele voorkennis van de leerlingen. Het zijn onderwerpen die de leerlingen nog niet uitvoerig besproken hebben op school. Voor de zekerheid is dit achteraf nog gecontroleerd. De informatie van de materialen sloot niet op elkaar aan, zodat de eerste tekst geen voorkennis zou kunnen opleveren voor de tekst die erna gelezen moest worden.

De teksten hadden beide een informatief karakter, omdat hier eerder effect kon optreden van de visuele toevoegingen, zoals in het onderzoek van Mayer en Gallini (1991) duidelijk naar voren kwam. De teksten werden op drie verschillende manieren vormgegeven: tekst met afbeelding, tekst met advance organizer, of tekst zonder afbeelding en advance organizer. De afbeeldingen die gebruikt zijn, staan in figuur 1 en 2.

¹ Tekst aarde:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20060208_opbouw01

[http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_\(onderwijsniveaus\)/natuur_en_techniek/het_heelal/de_aarde_ov](http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_(onderwijsniveaus)/natuur_en_techniek/het_heelal/de_aarde_ov)

http://www.willemwever.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-komt-het-dat-een-boom-savonds-zuurstof-eet-en-over-dag-koolstof,

[http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_\(onderwijsniveaus\)/natuur_en_techniek/planten/bomen_gl](http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_(onderwijsniveaus)/natuur_en_techniek/planten/bomen_gl)

<http://wikikids.wiki.kennisnet.nl/Fotosynthese>

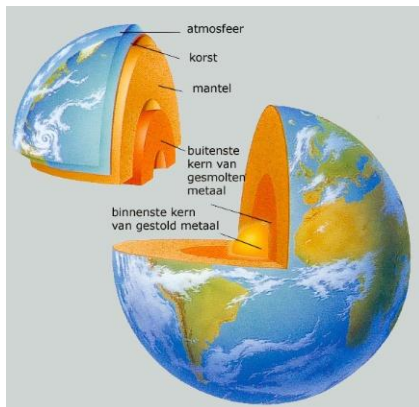
Tekst fotosynthese:

http://www.willemwever.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-komt-het-dat-een-boom-savonds-zuurstof-eet-en-over-dag-koolstof

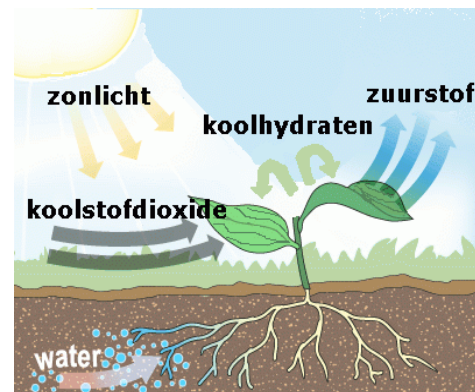
[http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_\(onderwijsniveaus\)/natuur_en_techniek/planten/bomen_gl](http://www.schoolbieb.nl/basisschool_doelgroep/groep_7_en_8_(onderwijsniveaus)/natuur_en_techniek/planten/bomen_gl)

<http://wikikids.wiki.kennisnet.nl/Fotosynthese>

Figuur 1. Afbeelding bij tekst 'Lagen van de aarde'

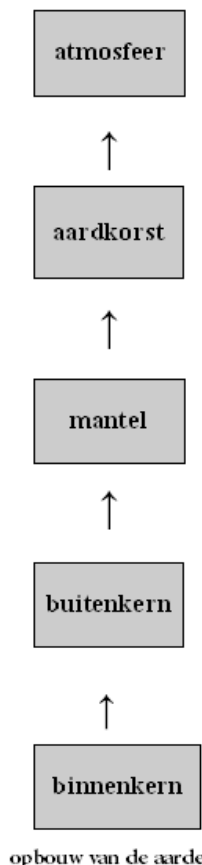


Figuur 2. Afbeelding bij tekst 'Fotosynthese'

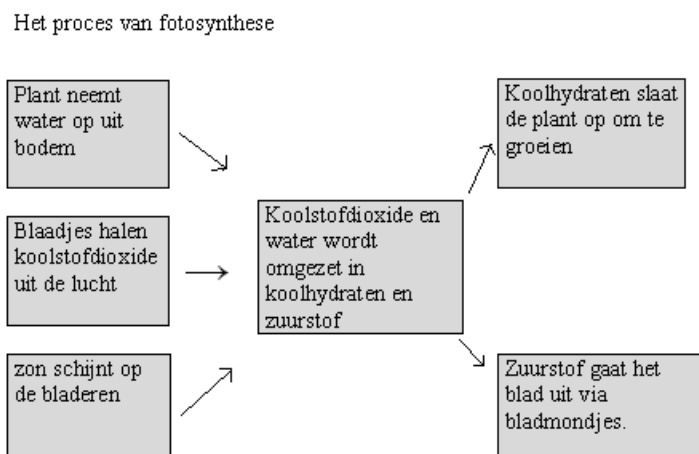


Deze afbeeldingen zijn gebruikt omdat ze duidelijk zichtbaar maakten wat in de teksten werd verteld. Naast de afbeeldingen konden de proefpersonen ook een advance organizer bij hun tekst krijgen. Deze zijn zo ontworpen dat niet meer informatie werd gegeven dan dat er in de afbeelding stond. Anders zou een mogelijk effect van tekstversie kunnen ontstaan door de hoeveelheid informatie die gegeven wordt. In de advance organizer staat dus exact hetzelfde als in de afbeelding, alleen is de informatie anders gevisualiseerd. In figuur 3 en 4 zijn de gebruikte advance organizers weergegeven.

Figuur 4: Advance organizer bij de tekst: 'Opbouw van de aarde'



Figuur 5. Advance organizer bij tekst 'fotosynthese'



Naast de condities ‘tekst + afbeelding’ en ‘tekst + organizer’, was er ook nog een derde conditie. Dit is de conditie die bestaat uit tekst zonder toevoeging van een afbeelding of organizer. Een compleet overzicht van de teksten en de bijbehorende afbeeldingen is terug te vinden in bijlage 2-5.

3.4 Tekstbegrip

Om het tekstbegrip te meten is er gebruik gemaakt van retention- en matchingvragen. Deze manieren van het meten van tekstbegrip zijn al vaker gebruikt (o.a. van Beek 2009; Verhoeven 2009; Wagenaar 2012). Dit soort vragen richten zich op het onthouden en begrijpen van informatie (Peeck, 2003).

3.4.1 Retention

Bij retention gaat het om het reproduceren van het proces dat in de tekst wordt beschreven. Een voorbeeld hiervan is de volgende vraag:

1. Welke drie dingen zijn nodig voor fotosynthese?

- 1.
- 2.
- 3.

Hierbij moet de proefpersoon bedenken hoe het proces werkt en wat er nodig is voor fotosynthese. Voor elk goed antwoord krijgen de proefpersonen één punt. Bij deze vraag kunnen dus drie punten worden gegeven. De proefpersoon kan door middel van deze vraag laten zien of hij het proces heeft begrepen en onthouden. Deze vragen zouden dus het tekstbegrip op het niveau van situatiemodel moeten meten.

Onder retentionvragen vallen ook open vragen waarbij gevraagd wordt naar feiten of causale verbanden in de tekst. Een voorbeeld hiervan is een vraag bij de tekst over de aarde: *‘Hoe komt het dat de binnenkern van de aarde hard is en niet smelt?’* Hierbij moet de proefpersoon een causaal verband leggen: hij moet begrijpen dat de hoge druk ervoor zorgt dat de binnenkern niet smelt. We gaan ervan uit dat als de lezer deze vraag goed heeft beantwoord, hij het verband heeft begrepen en onthouden heeft.

Een voorbeeld van een feitelijke vraag is: *‘Waarmee is de aarde voor het grootste deel bedekt?’* Voor elk goede antwoord kan één punt worden gekregen. Als het antwoord niet volledig is kan een halve punt worden toegekend. Een volledig overzicht voor de begripsvragen is te zien in bijlage 6 en 7. Het antwoordmodel dat hoort bij de begripsvragen is te vinden in bijlage 8.

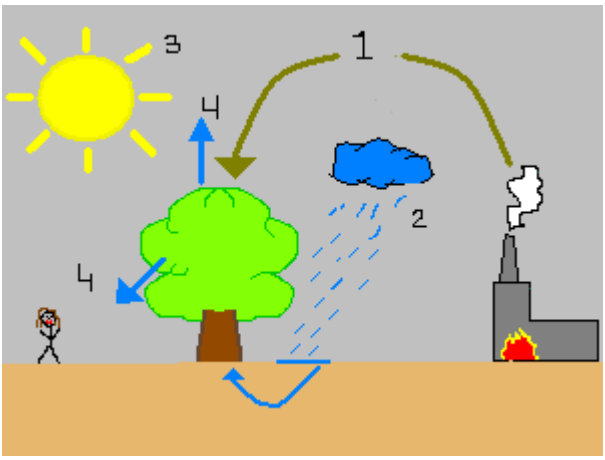
3.4.2 Matching

Door middel van matching kan worden nagegaan of de leerlingen verschillende onderdelen uit het proces op de juiste plek in de afbeelding kunnen plaatsen. Bij de tekst over fotosynthese is bijvoorbeeld gevraagd of de leerlingen de juiste benamingen willen geven bij de juiste cijfers in het plaatje die deel uit maken van het proces (zie figuur 6).

Voor elke goed antwoord bij het cijfer wordt één punt gegeven. Bij deze vraag kunnen dus 4 punten worden gescoord.

**5. Zie de afbeelding hiernaast.
Zet achter de cijfers de juiste naam.**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



The diagram illustrates the water cycle. It features a sun (3) in the top left, a cloud (1) in the top right, a tree (4) in the center, and a factory (2) in the bottom right. Arrows show water evaporating from the tree and the ground, rising to form clouds. From the clouds, rain (2) falls on the ground and the tree. The ground is shown with a blue arrow indicating water seeping into the soil. The factory is emitting smoke and steam.

Figuur 6. Matchingvraag bij de tekst over fotosynthese

3.4.3 Waardering en voorkennis

Nadat de proefpersonen de teksten hadden gelezen en de begripsvragen hadden beantwoord moesten zij voorkennis en waarderingsvragen beantwoorden. Deze vragen werden toegevoegd om na te gaan of de leerlingen bij bepaalde tekstversies al voorkennis hadden of dat zij de ene tekst beter waardeerden dan de andere. Deze factoren kunnen namelijk invloed hebben op hoe goed de begripsvragen zijn beantwoord. Als proefpersonen een tekst meer waarderen zijn zij wellicht meer gemotiveerd om de tekst aandachtig te lezen en de vragen serieus te beantwoorden. Verder zou je kunnen verwachten dat leerlingen hoger scoren op de begripsvragen als zij voorkennis hebben van een van de onderwerpen van de teksten.

Eerst werd de leerlingen gevraagd of zij al iets wisten van de informatie uit de teksten door middel van een meerkeuzevraag. Een voorbeeld van deze vraag over voorkennis is te zien in figuur 7.

Hoeveel wist je al over de opbouw van de aarde?

- Alles wat in de tekst stond was nieuw voor me
- Een klein deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Een groot deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Alles wat in de tekst stond wist ik al

Figuur 7. Meerkeuzevraag over voorkennis bij tekst over de opbouw van de aarde.

Vervolgens werden waarderingsvragen gesteld door middel van schaalvragen. De Likertschaal loopt van één tot 5. Een voorbeeld hiervan is te zien in figuur 8. Alle waarderingsvragen zijn te vinden in bijlagen 6 en 7.

Omcirkel het juiste antwoord.

Ik vond de tekst:						
Helemaal niet moeilijk	1	2	3	4	5	Heel moeilijk
Heel interessant	1	2	3	4	5	Helemaal niet interessant

figuur 8. voorbeeld schaalwaarderingsvragen.

3.5 Procedure

De leerlingen gingen in toetsopstelling zitten waarbij de tafels uit elkaar stonden. Vervolgens werd de uitleg gegeven. Eerst werd een leesinstructie gegeven. Deze legt precies uit hoe je het beste een tekst en afbeelding kan bestuderen. Peeck (1993) is van mening dat men door middel van specifieke instructies over leerprocessen het positieve effect van afbeeldingen zou kunnen vergroten. Beek (2009) heeft ook aangetoond dat een leesinstructie kan leiden tot beter tekstbegrip. Vandaar dat we in dit onderzoek gebruik hebben gemaakt van de leesinstructie van van Beek (2009). Hierbij werd de leerlingen verteld dat zij eerst naar de titel moesten kijken, daarna naar de afbeelding en vervolgens de tekst mochten lezen. Wel werd benadrukt dat de leerlingen tijdens het lezen van de tekst het beste konden schakelen tussen de tekst en de afbeelding. De leerlingen werd uitgelegd dat ze eerst de tekst moesten lezen en daarna de bladzijde moesten omslaan en niet meer terug mochten kijken. Verder werd meegedeeld dat ze de vragen over de teksten moesten beantwoorden zonder terug te bladeren en dat de kruiswoordpuzzels ook gemaakt moesten worden. Als de leerlingen klaar waren moesten ze de toetsen omgedraaid op de hoek van de tafel leggen en hun boek lezen.

De procedure was als volgt: de proefpersonen lazen eerst één van de twee teksten, vervolgens moesten ze een kruiswoordpuzzel² maken om het effect van kortetermijngeheugen te voorkomen. Daarna mochten de vragen worden beantwoord. Daaropvolgend moesten de leerlingen de tweede tekst lezen, weer een kruiswoordpuzzel maken en de vragen beantwoorden. De leerlingen hadden geen tijdbepanking. Na afloop werden de proefpersonen bedankt voor hun inzet en kregen zij een lolly.

3.6 Afname

De drie klassen deden vlak achter elkaar aan het experiment mee, zodat antwoorden niet doorgegeven konden worden. Bij elke klas was een docent aanwezig. De leerlingen van alle klassen deden er niet meer dan 45 minuten over. Vooral de leerlingen van groep 6 en 7 gaven aan dat zij de teksten erg moeilijk vonden. Ook de leerkrachten van deze groepen gaven dit aan.

² De kruiswoordpuzzels zijn afkomstig van het onderzoek van Wagenaar (2012).

In groep 6 was een hoge uitval van leerlingen, omdat een aantal leerlingen nieuw in de klas waren geplaatst die nog te weinig kennis van de Nederlandse taal hadden. Ook zijn veel teksten in deze klas zo slecht gemaakt dat deze niet zijn meegeteld in het onderzoek. Bijna alle leerlingen gaven aan dat ze niet veel voorkennis hadden over de onderwerpen. De leerlingen werkten goed mee, en probeerden de vragen zo serieus mogelijk te beantwoorden. Opvallend was dat vooral de leerlingen van groep 6 moeite hadden met zo lang geconcentreerd bezig te zijn met teksten.

4. Resultaten

4.1 Randomisatiecheck

Eerst is een randomisatiecheck uitgevoerd om te kijken of de proefpersoonvariabelen, zoals geslacht, dyslexie, voorkennis, klas en volgorde, wel gelijk zijn verdeeld de verschillende condities. Dit is van belang voor de controle van de interne validiteit.

De variabelen geslacht ($\chi^2 = 0.50$, $df = 2$, $p = 0.78$), dyslexie ($\chi^2 = 0.96$, $df = 2$, $p = 0.62$) voorkennis ($\chi^2 = 4.97$, $df = 8$, $p = 0.76$), klas ($\chi^2 = 1.00$, $df = 4$, $p = 0.91$) en volgorde ($\chi^2 = 0.33$, $df = 2$, $p = 0.85$) zijn random verdeeld over de condities. Bij deze variabelen is de interne validiteit goed. Ze bieden geen verklaring voor mogelijke verschillen tussen tekstversies.

4.2 Betrouwbaarheid

Om na te gaan of de verschillende vragen hetzelfde tekstbegrip meten is een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd.

Als alle vragen samen over de aarde (matching, retention en open) worden meegeteld in de betrouwbaarheidsanalyse is de betrouwbaarheid niet hoog ($\alpha = 0.40$). Als bij vraag 6, term 5 wordt weggelaten dan stijgt de betrouwbaarheid naar ($\alpha = 0.46$), wat alsnog niet voldoende betrouwbaar is.

Als bij alle vragen over fotosynthese samen een betrouwbaarheidsanalyse wordt gedaan is de betrouwbaarheid ook niet voldoende ($\alpha = 0.38$). Als bij vraag 5, term 2 wordt weggelaten stijgt de betrouwbaarheid naar ($\alpha = 0.45$). Dit is ook nog niet voldoende betrouwbaar.

De begripsvragen bij de tekst over de aarde en fotosynthese zijn niet dus voldoende betrouwbaar. De vragen blijken niet samen te hangen en hetzelfde construct te meten. Wel wordt bij de tekst over de aarde bij vraag 6 onderdeel 5 weggelaten, omdat de betrouwbaarheid dan aanzienlijk stijgt. Om dezelfde reden is bij de tekst over fotosynthese bij vraag 5 onderdeel 2 weggelaten. De vragen ‘*Vul de juiste term in bij de cijfers (term 5 atmosfeer)*’ en ‘*zet achter de cijfers de juiste benaming (term 2 water)*’ worden dus weggelaten. Ondanks dat de vragen bij beide teksten niet voldoende betrouwbaar samenhangen, worden de overgebleven vragen toch samengevoegd tot een somscore en wordt het goedpercentage berekend.

4.3 Invloed van afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip

Uit de One Way Anova blijkt dat bij de teksten over de aarde met afbeeldingen, organizer of geen visuele toevoeging even hoog wordt gescoord op de begripsvragen ($F=0.49$; $df=2, 51$; $p= 0.62$) Er is geen significant verschil in score per conditie. De conditie (afbeelding, organizer of advance organizer) heeft dus geen invloed op de score.

Ook bij de tekst over fotosynthese is even hoog gescoord op de begripsvragen per conditie. Er is geen significant verschil in scores tussen teksten met afbeelding, organizer, of niets ($F=0.06$; $df=2,50$; $p=0.94$). De scores per tekst en per conditie zijn te zien in tabel 1.

	Aarde	Fotosynthese
Afbeelding	48.77 (21.27)	53.80 (20.29)
Organizer	42.16 (16.32)	55.56 (20.35)
Geen visuele toevoeging	44.73 (21.63)	53.13 (21.94)

Tabel 1. De Gemiddelde procentuele score op tekstbegrip voor de drie verschillende condities per tekstonderwerp.

De goedpercentages van de twee teksten worden nu met elkaar vergeleken om na te gaan of er verschil in effect is tussen de twee teksten. Een MANOVA toont aan dat er bij de begripsvragen geen significant verschil in begripsscore aanwezig is tussen de verschillende condities ($F=0.14$; $df= 2,102$; $p= 0.87$). Wel is er een hoofdeffect aanwezig van tekstonderwerp ($F=5.02$; $df=1,102$; $p=0.03$). Dit verschil in scores is duidelijk terug te zien in tabel 1. Er worden significant hogere scores behaald op de teksten die gaan over fotosynthese dan over de tekst die gaat over aarde. Er is geen interactie-effect gevonden tussen conditie en tekst ($F=0.43$; $df= 2,102$; $p= 0.65$)

4.4 Tekstwaardering

De score op de waarderingsvragen hangt negatief samen met de behaalde scores op de begripsvragen ($r=-0.2$ $p=0.04$). Als een proefpersoon hoog scoorde gaf hij een slechte waardering van de tekst. Als een proefpersoon daarentegen laag scoorde was zijn waardering van de tekst hoog.

Verder komt uit de MANOVA naar voren dat er een interactie-effect is tussen tekst en conditie ($f= 4.00$, $df= 2,102$; $p= 0.02$).

Bij de tekst over de aarde werd de afbeelding nauwelijks gewaardeerd en werd de organizer juist wel gewaardeerd. Bij de tekst over fotosynthese werd de afbeelding echter erg gewaardeerd en de organizer een stuk minder. De beoordeling van de conditie zonder visuele toevoeging bleef constant. Zie tabel 2 voor de gemiddelde scores op de waardering die zijn gehaald bij de teksten over de aarde en fotosynthese.

	Aarde	Fotosynthese
Afbeelding	2.15 (0.67)	2.82 (0.59)
Organizer	2.82 (0.83)	2.56 (0.84)
Geen visuele toevoeging	2.75 (0.63)	2.75 (0.79)

Tabel 2. Gemiddelde score van de waardering over de drie verschillende condities per tekst.

5. Conclusie

In dit onderzoek stond de volgende vraag centraal:

“In hoeverre is er een verschil tussen het effect van afbeeldingen en het effect van advance organizers op het tekstbegrip van basisschoolleerlingen die een anderstalige achtergrond hebben?”

De verwachting was dat zowel afbeeldingen als advance organizers een positief effect zouden hebben op het tekstbegrip van basisschoolleerlingen met een anderstalige achtergrond. Daarnaast was mijn voorspelling dat afbeeldingen tot een hoger tekstbegrip zouden leiden dan wanneer er een advance organizer bij de tekst stond. Beide hypothesen zijn niet door de resultaten ondersteund en worden daarom verworpen. Uit de resultaten is gebleken dat zowel afbeeldingen als advance organizers geen significant effect hadden op het tekstbegrip bij de twee tekstversies. Bij de drie verschillende condities werd dus even hoog gescoord.

Deze resultaten komen niet overeen met andere experimenten die wel concluderen dat advance organizers en afbeeldingen een positief effect hebben op tekstbegrip, zoals onderzoek van Mayer en Gallini (1991) en Mayer (2003). Wel liggen de resultaten op één lijn met de onderzoeken van Wagenaar (2012) en Lina (2012) die ook geen effect hebben gevonden van afbeeldingen en organizers op tekstbegrip bij basisschoolleerlingen. Dit kan betekenen dat deze uitkomst specifiek geldt voor basisschoolleerlingen. De andere onderzoeken hebben zich namelijk op oudere doelgroepen gericht.

Kortom, aan de hand van dit onderzoek blijkt dat dat afbeeldingen en advance organizers geen effect hebben op het tekstbegrip bij basisschoolleerlingen die anderstalig zijn opgevoed. Deze conclusie geldt voor teksten die een informatief karakter hebben en relatief kort zijn.

6. Discussie

In dit onderzoek komt naar voren dat zowel afbeeldingen als advance organizers geen invloed hebben op het tekstbegrip. Dit in tegenstelling tot vele andere onderzoeken (Mayer 1990, Mayer 2003, Nesbit en Adesope, 2006). Daarom moet er kritisch gekeken worden welke factoren een invloed kunnen hebben gehad op het resultaat en wat er eventueel beter had gekund in de opzet en uitvoering dit onderzoek.

Het verschil tussen dit onderzoek en vele andere onderzoeken is dat dit experiment uitgevoerd is onder basisschoolleerlingen. Het zou kunnen dat bij deze doelgroep een ander effect optreedt dan bij een andere doelgroep zoals middelbare scholieren, of studenten.

Zij hebben veel meer ervaring in het lezen. Zij weten de hoofdzaken van de bijzaken beter te onderscheiden en zijn al meer bekend met de verschillende leesstrategieën. De meeste experimenten die stellen dat afbeeldingen en advance organizers een positieve invloed hebben op het tekstbegrip zijn uitgevoerd onder studenten. Lina (2012) en Wagenaar (2012) hebben, net als in dit onderzoek, zich gericht op basisschoolleerlingen en ook bij hen werd geen positief effect van afbeeldingen op tekstbegrip gevonden. Dit zou kunnen betekenen dat basisscholieren misschien te jong zijn om effectief gebruik te kunnen maken van de afbeeldingen en de organizers. Op latere leeftijd krijgen zij wellicht meer inzicht in de organiserende functie van de afbeeldingen en advance organizers en bieden deze hen meer steun.

Naast de vraag of leerlingen effectief gebruik maken van afbeeldingen is het onduidelijk of leerlingen gebruik hebben gemaakt van de leesinstructie. De proefpersonen is verteld dat zij eerst naar de titel, daarna naar de plaatjes en vervolgens naar de tekst moesten kijken. Het probleem is dat het moeilijk is om te controleren wat leerlingen hiermee hebben gedaan.

Hoewel er geen sprake was van een bodemeffect, waren de behaalde scores op de tekstbegripvragen bij alle proefpersonen niet erg hoog. Hier zijn meerdere verklaringen voor. Ten eerste gaven docenten en leerlingen aan dat deze teksten erg moeilijk vonden. Hierdoor was er een hoge uitval bij groep 6 en zijn over het algemeen de teksten niet erg goed gemaakt. Daarnaast zouden de teksten minder goed gemaakt kunnen zijn, omdat dit onderzoek is uitgevoerd onder leerlingen die tweetalig zijn opgevoed. Zij hebben meer moeite met de Nederlandse taal en het begrijpen van teksten zoals Herweijer en Brink (2011) concluderen in hun rapport.

Tevens was opvallend dat de leerlingen (vooral uit groep 6) moeite hadden om zich zo lang op een tekst te concentreren. Dit kan effect hebben op de scores van de tekstbegripvragen, maar het kan ook een wisselwerking zijn: doordat de teksten pittig waren hadden leerlingen minder concentratie en hadden zij een lager tekstbegrip.

Een andere mogelijke reden voor de lage scores (en het gebrek aan concentratie) kan zijn dat de leerlingen deze manier van lezen niet gewend zijn. De docent gaf aan dat het voor de leerlingen een onnatuurlijke situatie was om eerst de tekst te lezen en vervolgens niet meer terug te mogen kijken bij het beantwoorden van de vragen. Hierdoor hadden zij waarschijnlijk moeite met het onthouden van de stof en het maken van de vragen. Ik kan me daarnaast goed voorstellen dat leerlingen (die nauwelijks voorkennis hebben over een onderwerp) na één keer lezen van een tekst moeite hebben met het maken van een goed mentaal model.

Doordat de teksten pittig waren, kan het zijn dat de leerlingen niet de samenhang zagen tussen de afbeeldingen en de informatie. Dit zou kunnen betekenen dat afbeeldingen en advance organizers de proefpersonen geen steun konden bieden om de tekst beter te begrijpen. Als de teksten meer op het niveau van de proefpersonen waren geweest zou mogelijk een ander effect gevonden kunnen worden van conditie. Om te voorkomen dat teksten in het vervolg te moeilijk zijn, kan een pretest uitgevoerd worden.

Naar aanleiding van de feedback van leerlingen, docenten en de lage scores die zijn gehaald, is het de vraag of deze manier van testen wel voldoende overeenkomt met de manier waarop les wordt gegeven. Meestal geeft de docent eerst een korte inleiding over het onderwerp en wordt het één en ander klassikaal besproken. Daarna gaan leerlingen met de teksten en vragen aan de slag. Hierdoor komt de informatie meerdere keren langs en is het makkelijker voor de leerlingen om een mentaal model te vormen zoals Mayer (1979) beweerde in eerder onderzoek. In een vervolgonderzoek zou de onderzoeker klassikaal een korte inleiding over de teksten kunnen geven, zodat de proefpersonen al een beetje kennis beschikbaar krijgen over de onderwerpen en gemotiveerd worden om meer te weten te komen over het onderwerp. Vooral als de leerlingen nauwelijks voorkennis hebben over de onderwerpen kan dit hen een steun in de rug bieden.

Een andere kritische noot bij dit onderzoek is dat de betrouwbaarheid van de vragen erg laag is. De vragen hebben niet hetzelfde soort tekstbegrip gemeten. Dit komt doordat er vele verschillende manieren van vragen zijn gesteld. Zo zijn er retention, matching en open vragen (waaronder feitelijke vragen) gesteld. De vraag is in hoeverre bijvoorbeeld een feitelijke vraag het begrip op het niveau van situatiemodel meet. De leerlingen kunnen immers de tekst letterlijk reproduceren zonder dat ze het hebben begrepen. Waarschijnlijk is hier meer op het niveau van textbase gemeten terwijl er bij andere vragen mogelijk een ander soort tekstbegrip is gemeten. Door de lage betrouwbaarheid van de vragen kan de generaliseerbaarheid van dit onderzoek in twijfel worden getrokken.

Daarnaast is er een hoofdeffect gevonden van tekst. De tekst over fotosynthese werd beter gemaakt dan de tekst over de aarde. De tekst over fotosynthese zal waarschijnlijk duidelijker en makkelijker zijn geschreven dan de tekst over de aarde. Dit kan betekenen dat de tekst van de aarde moeilijker werd ervaren, omdat de tekst niet voldoende begrijpelijk was.

In de toekomst zou het interessant kunnen zijn om te kijken naar verschillende soorten teksten. Het zou mogelijk kunnen zijn dat afbeeldingen of organizers bij bepaalde teksten meer invloed hebben op het tekstbegrip dan bij andere teksten. Zoals Mayer en Gallini (1990) stellen dat alleen bij teksten met een informatief karakter afbeeldingen invloed kunnen hebben op het tekstbegrip. Uit de tekstwaardering bleek dat leerlingen afbeeldingen bij de ene tekst wel apprecieerden en liever geen organizer zagen of juist andersom: zij vonden de organizer fijn, maar de afbeelding niet. Er zit wellicht een verschil in de twee visuele toevoegingen dat invloed heeft op de waardering en misschien ook op tekstbegrip bij bepaalde teksten. Dit geldt ook voor verschillende soorten plaatjes. Het ene plaatje heeft misschien meer invloed op het tekstbegrip dan de andere.

Uit dit onderzoek is het moeilijk om een praktisch advies te geven voor educatieve teksten. Zowel afbeeldingen en advance organizers hadden geen invloed op het tekstbegrip, maar betekent dit dat we deze moeten weglaten? Afbeeldingen en organizers zouden naar mijn mening invloed kunnen hebben op de waardering van een tekst en de waardering kan er misschien voor zorgen dat de tekst ook beter begrepen wordt.

In dit onderzoek had de waardering een negatieve samenhang met het tekstbegrip. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat deze leerlingen nog moeite hadden met het inschatten van teksten en hun eigen niveau. In vervolgonderzoek zou meer aandacht besteed kunnen aan de samenhang tussen waardering en tekstbegrip en wat dit betekent voor de praktijk.

7. Literatuurlijst

Barnes, B. R. & Clawson, E. U. (1975) *Do Advance Organizers Facilitate Learning? Recommendations for Further Research Based on an Analysis of 32 Studies*. *Review of Educational Research*, 45, 637-659.

Beek, M. van (2009). *Leren Leren en Tekstbegrip: Een Onderzoek naar de Invloed van een 'ideale' Leerinstructie op Tekstbegrip*. Masterscriptie, Universiteit Utrecht.

Carney, R. & J. Levin (2002). *Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text*. *Educational Psychology Review*, 14, 1, 5-26.

Dijk, T. van & W. Kintsch (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.

Emmelott et al. (2001). *Nieuwe kansen voor taalonderwijs aan anderstaligen*. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid: Den Haag.

Garrod, S.C. & A. J. Sanford (1994). *Resolving sentences in a discourse context: How discourse representation affects language understanding*. *Handbook of psycholinguistics*, (pp. 675-698). San Diego, CA, US: Academic Press, xxii, 1174 pp.

Hacquebord et al. (n.d.). *Vocabulairekennis bij taalzwakke leerlingen in het voortgezet onderwijs*.

Herweijer, L. & Y. van den Brink (2011). *Etnische diversiteit en leerprestaties*. In opdracht van het sociaal en cultureel planbureau.

Kintsch, W. (1989). *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Larkin, J. & Simon, H.A. (1987). *Why a Diagram (Sometimes) Worth Ten Thousand Words*. *Cognitive Science*, 11, 65-99.

Levin, J.R., Anglin, G.J., and Carnay, R. N. (1987) *On empirically validating functions of pictures in prose*. In Willows, D. M., and Houghton, H. A. (eds) *The Psychology of illustration: Basic Research*. New York: Springer, pp 51-85.

Lina, M. (2012). *De illustratieve kapstok bij verhalen. Een onderzoek naar de organiserende functie van afbeeldingen en advance organizers*. Bachelor-eindwerkstuk Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.

- Mayer, R. E. (1979). *Qualitatively Different Encoding Strategies for Linear Reasoning Premises: Evidence for Single Association and Distance Theories*. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 5, 1-10.
- Mayer, R. & J. Gallini (1990). *When Is an Illustration Worth Ten Thousand Words?* *Journal of Educational Psychology*, 82, 4, 715-726.
- Mayer, R. (2003). *The Promise of Multimedia Learning: Using the Same Instructional Design Methods across Different Media*. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- Nesbit, J. & O. Adesope, (2006). *Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis*. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448
- Noordman, L.G.M. & W. Vonk (1998). *Language Comprehension: a biological perspective*, p.229-262. Universiteit Tilburg: Springer
- Paivio, A. (1986). *Dual Coding Theory. Mental Representations: A Dual Coding Approach*. New York: Oxford University Press, 53-83.
- Peeck, J. (1993). *Increasing Picture Effects in Learning from Illustrated Text*. *Learning and Instruction*, 3, 3, 227-238.
- Schnotz, W. (2002). *Towards an integrated View of Learning from Text and Visual Displays*. *Educational Psychology Review*, 14, 1 101-120.
- Vekiri, I. (2002). *What is the value of graphical displays in learning?* *Educational Psychology Review*, 14(3), 261-312.
- Wagenaar, C.A.M. (2012). *Het effect van informatieve afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip*. Bachelor-eindwerkstuk Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.
- Ylvisaker, M. (2008). *Tutorial: Advance Organizers*. Online beschikbaar: http://www.projectlearnnet.org/tutorials/advance_organizers.html. laatst geraadpleegd op: 21 juni 2012.
- Zwaan, R. & Radvansky, G. (1998). *Situation Models in Language Comprehension and Memory*. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185.

Bijlage 1. Voorblad



Universiteit Utrecht

Naam:

Ik ben jaar oud

Ik zit in groep

Ik ben een

- jongen
- meisje

Ik heb dyslexie

- Ja
- Nee

Welke taal spreek je meestal thuis?

- Nederlands
- Ik spreek thuis meestal een andere taal, namelijk.....

Bijlage 2. Tekst over de opbouw van de aarde met afbeelding

De opbouw van de aarde

Als je vanuit de ruimte naar de aarde kijkt ziet ze er blauw uit. Dit komt door het vele water. Meer dan tweederde van het aardoppervlak is bedekt met water van de oceanen. Verder zie je ook stukken groen, dat zijn de werelddelen. Die zijn weer onderverdeeld in landen.

Vanuit de ruimte ziet de aarde eruit dus uit als een grote, harde stenen bal. Maar dat is niet zo! De aarde is van binnen namelijk helemaal niet zo hard als deze er van buiten uitziet.

Vroeger dachten mensen dat het middelpunt van de aarde de hel was. Ze dachten dat het één groot vuur was, bewoond door duivels. Maar de mensen hadden het mis. In het midden van de aarde wonen geen duivels. Wél is het er enorm heet, hoe dieper je in de aarde komt hoe warmer het wordt. In het binnenste van de aarde is het wel bijna 7500 graden!

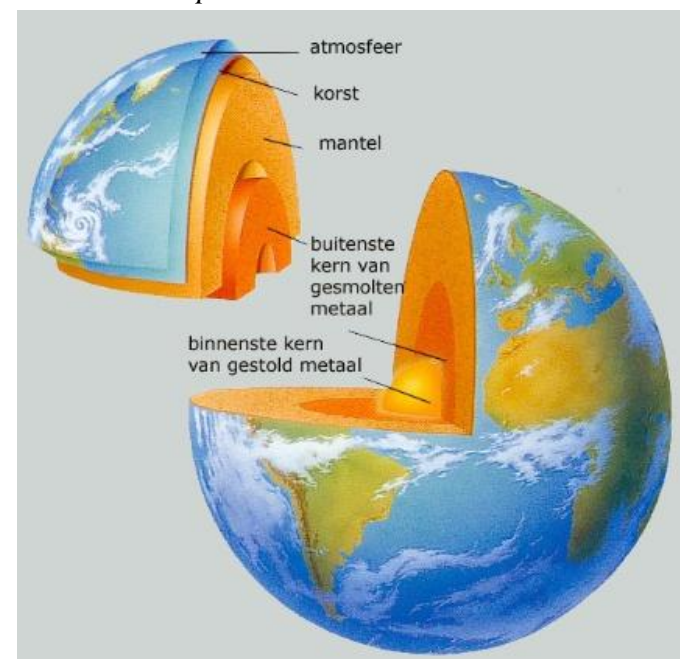
Hoe ziet de aarde er dan precies uit van binnen?

De aarde bestaat net als een ui uit verschillende lagen. Helemaal binnenin de aarde zit de *binnenkern*. Dat is een harde bol die helemaal van ijzer is. De druk in die kern is zó groot dat 'ie - ondanks de enorme hitte - niet smelt. Daaromheen zit de *buitenker*n die bestaat uit vloeibaar ijzer. Daaromheen zit een dikke laag steen, de *mantel*. Deze is voor een deel vloeibaar. Het is hier wel 1300 graden! Dan volgt de aardkorst. Dit is de is de koele, harde schil van de aarde waar we op wonen. Deze harde buitenlaag is van steen en 10 tot 40 kilometer dik. Dat is vergeleken met de hele aarde eigenlijk heel dun. Wij kennen alleen het allerbuitenste stukje van de aardkorst. Meestal bestaat dit uit zand, aarde of klei. Maar als je zand of klei goed bekijkt zie je dat het bestaat uit hele kleine stukjes steen!

De aardkorst is niet één geheel, maar bestaat uit verschillende stukken die als een puzzel in elkaar passen. Die stukken aardkorst heten *platen*.

De aarde wordt beschermd door de *atmosfeer*. Dat is een laag die bestaat uit gassen. Overdag laat de atmosfeer genoeg zonnewarmte door. 's Nachts houdt deze laag de warmte vast. Ook beschermt deze laag tegen schadelijke straling uit de ruimte, zoals röntgenstraling. Hierdoor is er leven mogelijk op aarde.

Opbouw van de aarde



Bijlage 3. Tekst over de opbouw van de aarde met organizer

De opbouw van de aarde

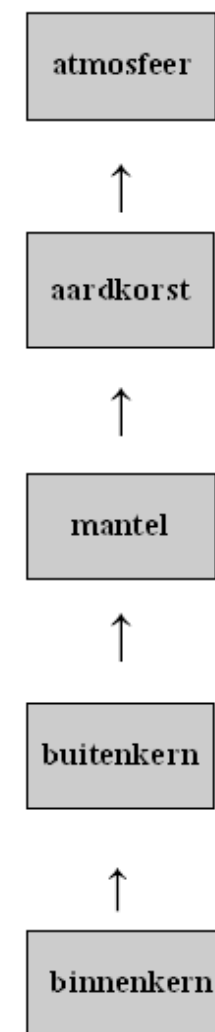
Als je vanuit de ruimte naar de aarde kijkt ziet ze er blauw uit. Dit komt door het vele water. Meer dan tweederde van het aardoppervlak is bedekt met water van de oceanen. Verder zie je ook stukken groen, dat zijn de werelddelen. Die zijn weer onderverdeeld in landen.

Vanuit de ruimte ziet de aarde eruit dus uit als een grote, harde stenen bal. Maar dat is niet zo!
De aarde is van binnen namelijk helemaal niet zo hard als deze er van buiten uitziet.

Vroeger dachten mensen dat het middelpunt van de aarde de hel was. Ze dachten dat het één groot vuur was, bewoond door duivels. Maar de mensen hadden het mis. In het midden van de aarde wonen geen duivels. Wél is het er enorm heet, hoe dieper je in de aarde komt hoe warmer het wordt. In het binnenste van de aarde is het wel bijna 7500 graden!
Hoe ziet de aarde er dan precies uit van binnen?

De aarde bestaat net als een ui uit verschillende lagen. Helemaal binnenin de aarde zit de *binnenkern*. Dat is een harde bol die helemaal van ijzer is. De druk in die kern is zó groot dat 'ie - ondanks de enorme hitte - niet smelt. Daaromheen zit de *buitenkeren* die bestaat uit vloeibaar ijzer. Daaromheen zit een dikke laag steen, de *mantel*. Deze is voor een deel vloeibaar. Het is hier wel 1300 graden! Dan volgt de aardkorst. Dit is de koele, harde schil van de aarde waar we op wonen. Deze harde buitenlaag is van steen en 10 tot 40 kilometer dik. Dat is vergeleken met de hele aarde eigenlijk heel dun. Wij kennen alleen het allerbuitenste stukje van de aardkorst. Meestal bestaat dit uit zand, aarde of klei. Maar als je zand of klei goed bekijkt zie je dat het bestaat uit hele kleine stukjes steen!
De aardkorst is niet één geheel, maar bestaat uit verschillende stukken die als een puzzel in elkaar passen. Die stukken aardkorst heten *platen*.

De aarde wordt beschermd door de *atmosfeer*. Dat is een laag die bestaat uit gassen. Overdag laat de atmosfeer genoeg zonnewarmte door. 's Nachts houdt deze laag de warmte vast. Ook beschermt deze laag tegen schadelijke straling uit de ruimte, zoals röntgenstraling. Hierdoor is er leven mogelijk op aarde.



Opbouw van de aarde

Bijlage 4. Tekst over fotosynthese met afbeelding

Fotosynthese

Mensen, dieren en planten hebben zuurstof nodig om in leven te blijven. Zonder zuurstof zou de lucht opraken en zouden alle levende wezens sterven. Maar er is geen oneindige hoeveelheid van deze stof. De huidige atmosfeer (de huidige lucht die we inademen) bestaat voor ongeveer twintig procent uit zuurstof en dit wordt geproduceerd door planten. Het belangrijke proces planten en bomen zuurstof produceren heet fotosynthese.

Voor fotosynthese heb je drie belangrijke dingen nodig: water, koolstofdioxide en licht.

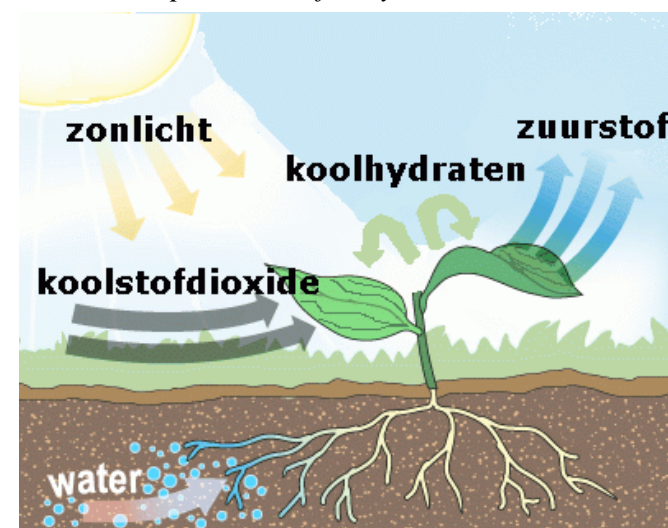
Het proces van fotosynthese komt erop neer dat planten- onder invloed van zonlicht- water en koolstofdioxide omzetten in koolhydraten en zuurstof. Koolstofdioxide is, net zoals zuurstof, een kleurloos en reukloos gas dat in de atmosfeer voorkomt. Maar het heeft andere eigenschappen dan zuurstof. Als je bijvoorbeeld alleen koolstofdioxide zou inademen dan stik je. We vinden het overall om ons heen: in de lucht die we inademen, in de lucht die we uitademen, in uitlaatgassen van fabrieken en auto's.

Het water dat nodig is voor fotosynthese nemen planten op uit de bodem. Bladeren halen door huidmondjes koolstofdioxide uit de lucht. Als de zon op de bladeren schijnt wordt in het blad koolstofdioxide en water omgezet in koolhydraten en zuurstof. Koolhydraten zijn een soort suikers, het zijn voedingsstoffen.

De koolhydraten slaat de plant als voedingsstof op om te groeien, maar de zuurstof heeft 'ie overdag niet nodig. Die gaat het blad ook weer uit via de huidmondjes van het blad. Je zou dus kunnen zeggen dat bij fotosynthese een plant niet alleen zorgt voor zuurstof, maar ook voor zijn eigen voedsel: koolhydraten (suikers).

's Nachts is er geen licht dus dan kan fotosynthese niet plaatsvinden. Dan draait het hele proces om: de plant neemt zuurstof op en geeft koolstofdioxide af. Planten ademen dan zuurstof in om de opgeslagen koolhydraten te kunnen verbranden. Dit verbranden levert energie op voor de plant. Planten hebben deze energie uit verbrandingsprocessen nodig om te groeien en goed te kunnen werken.

Het proces van fotosynthese



Bijlage 5. tekst over fotosynthese met organizer

Fotosynthese

Mensen, dieren en planten hebben zuurstof nodig om in leven te blijven. Zonder zuurstof zou de lucht opraken en zouden alle levende wezens sterven. Maar er is geen oneindige hoeveelheid van deze stof. De huidige atmosfeer (de lucht die we inademen) bestaat voor ongeveer twintig procent uit zuurstof en dit wordt geproduceerd door planten. Het belangrijke proces waarbij planten en bomen zuurstof produceren heet fotosynthese.

Voor fotosynthese heb je drie belangrijke dingen nodig: water, koolstofdioxide en licht. Het proces van fotosynthese komt erop neer dat planten- onder invloed van zonlicht- water en koolstofdioxide omzetten in koolhydraten en zuurstof.

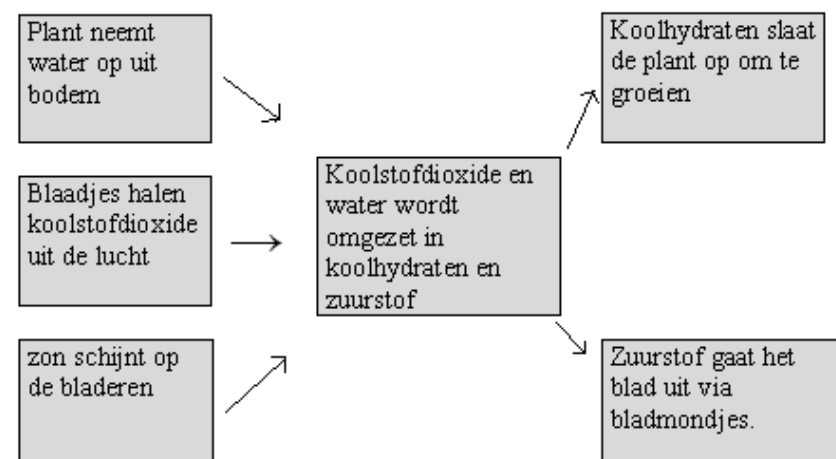
Koolstofdioxide is, net zoals zuurstof, een kleurloos en reukloos gas dat in de atmosfeer voorkomt. Maar het heeft andere eigenschappen dan zuurstof. Als je bijvoorbeeld alleen koolstofdioxide inademt dan zou je stikken. We vinden het overal om ons heen: in de lucht die we inademen, in de lucht die we uitademen, in uitlaatgassen van fabrieken en auto's.

Het water dat nodig is voor fotosynthese nemen planten op uit de bodem. Bladeren halen door huidmondjes koolstofdioxide uit de lucht. Als de zon op de bladeren schijnt wordt in het blad koolstofdioxide en water omgezet in koolhydraten en zuurstof. Koolhydraten zijn een soort suikers, het zijn voedingsstoffen.

De koolhydraten slaat de plant als voedingsstof op om te groeien, maar de zuurstof heeft 'ie overdag niet nodig. Die gaat het blad ook weer uit via de huidmondjes van het blad. Je zou dus kunnen zeggen dat bij fotosynthese een plant niet alleen zorgt voor zuurstof, maar ook voor zijn eigen voedsel: koolhydraten (suikers).

's Nachts is er geen licht dus dan kan fotosynthese niet plaatsvinden. Dan draait het hele proces om: de plant neemt zuurstof op en geeft koolstofdioxide af. Planten ademen dan zuurstof in om de opgeslagen koolhydraten te kunnen verbranden. Dit verbranden levert energie op voor de plant. Planten hebben deze energie uit verbrandingsprocessen nodig om te groeien en goed te kunnen werken.

Het proces van fotosynthese



Bijlage 6. Vragen bij de tekst over de opbouw van de aarde

Vragen bij tekst over de aarde

1. Waarmee is de aarde voor het grootste deel bedekt?

.....

2. Wat dachten mensen vroeger over de binnenkant van de aarde?

.....
.....

3. Hoe komt het dat de binnenkern van de aarde hard is en niet smelt?

.....
.....

4. Waar zorgt de atmosfeer voor?

.....
.....

5. Hoe heten de verschillende stukken aardkorst die als een puzzel in elkaar passen?

.....

6. Zie de afbeelding hiernaast. Vul de juiste termen in bij de cijfers.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kruis het goede antwoord aan.

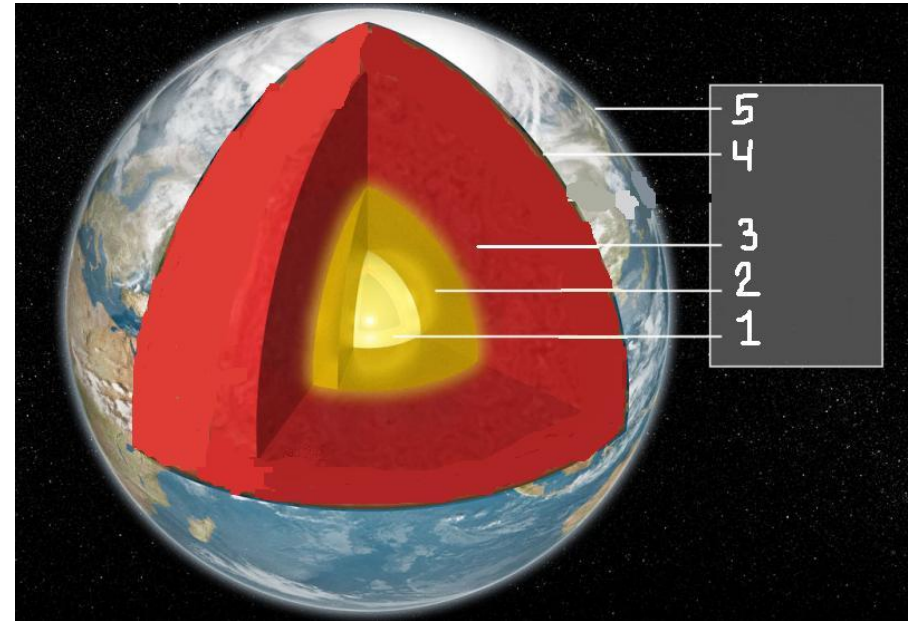
Hoeveel wist je al over de opbouw van de aarde?

- Alles wat in de tekst stond was nieuw voor me
- Een klein deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Een groot deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Alles wat in de tekst stond wist ik al

Omcirkel het juiste antwoord

Ik vond de tekst:

Helemaal niet moeilijk	1	2	3	4	5	Heel moeilijk
Heel interessant	1	2	3	4	5	Helemaal niet interessant
Heel leuk	1	2	3	4	5	Helemaal niet leuk
Heel duidelijk	1	2	3	4	5	Helemaal niet duidelijk
Heel saai	1	2	3	4	5	Helemaal niet saai
Heel begrijpelijk	1	2	3	4	5	Helemaal niet begrijpelijk



Bijlage 7. vragen bij de tekst over fotosynthese

Vragen bij de tekst over fotosynthese:

1. Waarom is fotosynthese zo belangrijk?

.....
.....

2. Welke drie dingen zijn nodig voor fotosynthese?

- 1.
- 2.
- 3.

3. Wat ontstaat er bij fotosynthese?

- A) water en koolhydraten
- B) water en koolstofdioxide
- C) zuurstof en water
- D) zuurstof en koolhydraten
- E) Zuurstof en koolstofdioxide
- F) Zuurstof, water en koolhydraten

4. Waarom ademen planten 's nachts zelf zuurstof in?

.....
.....

5. Zie de afbeelding hiernaast. Zet achter de cijfers de juiste naam.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Kruis het juiste antwoord aan.

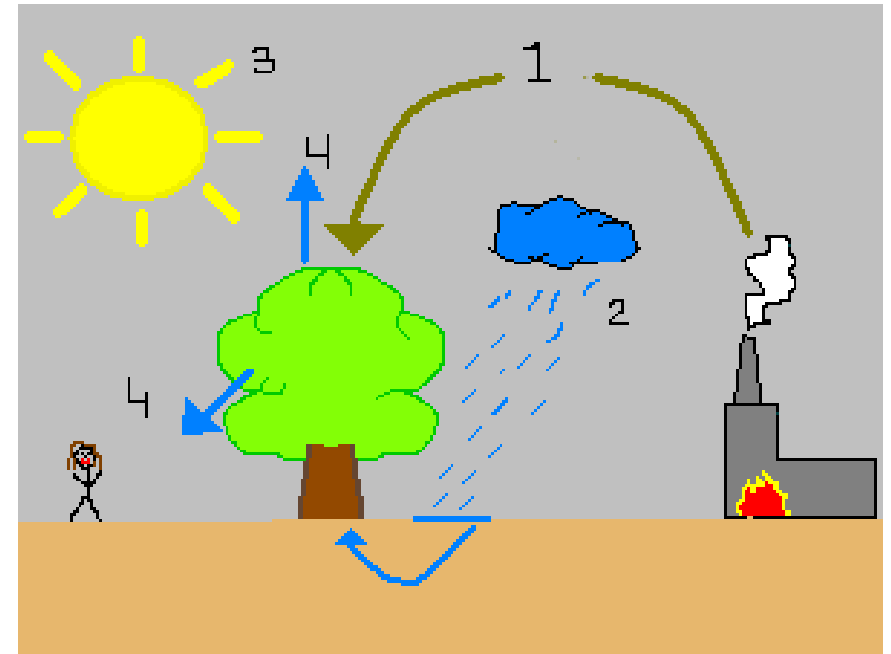
Hoeveel wist je al over fotosynthese?

- Alles wat in de tekst stond was nieuw voor me
- Een klein deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Een groot deel van de informatie uit de tekst wist ik al
- Alles wat in de tekst stond wist ik al

Omcirkel het juiste antwoord

Ik vond de tekst:

Helemaal niet moeilijk	1	2	3	4	5	Heel moeilijk
Heel interessant	1	2	3	4	5	Helemaal niet interessant
Heel leuk	1	2	3	4	5	Helemaal niet leuk
Heel duidelijk	1	2	3	4	5	Helemaal niet duidelijk
Heel saai	1	2	3	4	5	Helemaal niet saai
Heel begrijpelijk	1	2	3	4	5	Helemaal niet begrijpelijk



Bijlage 8. Antwoordmodel

Antwoorden bij vragen over de aarde





1. water (1pt) oceanen (1/2 pt)
2. Ze dachten dat de hel er zat/ ze dachten dat het een groot vuur was, bewoond door duivels/ ze dachten dat er duivels zaten. (1pt).
3. door de druk/ de druk is hoog. (1pt)
4. Laat zonnewarmte door en houdt 's nachts warmte vast en/of beschermt tegen schadelijke straling. (1pt)/ Het zorgt voor bescherming (1/2 pt).
5. platen (1pt)
6. 1= binnenkern (1pt)
2= buitenkern (1pt)
3= mantel (1pt)
4= korst (1pt)
5= atmosfeer (1pt) lucht (1/2 pt)

Antwoorden bij vragen over fotosynthese

1. het zorgt voor zuurstof (of lucht) en zonder zuurstof (lucht) kunnen we niet leven (1pt).
Het zorgt voor zuurstof (1/2 pt)
2. 1. water (1pt)
2. (zon) licht/zon (1pt)
3. koolstofdioxide (1pt)
3. D (1pt)
4. Om koolhydraten te kunnen verbranden zodat de plant kan groeien./ zodat de plant energie krijgt om te groeien/ om te kunnen groeien/ om te kunnen groeien en goed te kunnen werken. (1pt)/ om koolhydraten te kunnen verbranden (1/2 pt)
5. 1. koolstofdioxide (1pt)
2. water (1pt) regen (1/2 pt)
3. zon/licht (1pt)
4. zuurstof/lucht (1pt)

Bijlage 9. Woordzoekers

Woordzoeker

De woorden staan  en  en  en 

Hotel

Ijs

Kachel

Muts

Ski





Schaats

Sneeuw

Snowboard

S	I	A	E	R	T	N	R	H	S
P	O	K	R	B	I	Z	O	O	D
Y	I	S	S	I	G	S	N	T	E
I	E	R	S	K	A	C	H	E	L
J	S	P	A	F	I	H	C	L	T
S	N	O	W	B	O	A	R	D	L
A	E	V	S	N	K	A	E	L	S
O	E	T	O	L	C	T	R	O	V
M	U	T	E	S	I	S	H	O	Y
M	W	H	Y	E	F	T	Y	S	K

Woordzoeker

De woorden staan  en  en  en 

Camping

Caravan

Strand

Tent

Vakantie

Zand

Zon

Zwembad

Z	K	S	C	H	S	S	D	Z	E
I	L	C	C	A	R	A	V	A	N
I	N	P	H	F	B	X	E	L	S
M	E	C	A	M	P	I	N	G	T
A	P	M	E	S	T	R	A	N	D
F	Z	W	Z	N	E	I	E	E	F
E	Z	O	A	O	X	T	P	I	C
D	E	K	N	L	M	I	E	Y	U
G	A	C	D	D	E	S	Q	D	N
V	A	V	E	K	V	K	M	E	Z

Bijlage 10. SPSS codeboek

name	label	Values
Proefpersoon		
Geslacht		1= jongen 2= meisje
Leeftijd		
Dyslexie		1= ja 2= nee
Thuis taal		1= Nederlands 2= anders
Tekst		1= tekst aarde 2= tekst fotosynthese
Volgorde		1= deze tekst als eerst gelezen 2= deze tekst als tweede gelezen
Conditie		1= afbeelding 2= organizer 3= niets
Voorkennis		1= alles wat in de tekst stond was nieuw 2= een klein deel van de informatie wist ik al 3= een groot deel van de informatie wist ik al 4= alles wat in de tekst stond wist ik al
Aarde1	Waarmee is de aarde voor het grootste deel bedekt?	
Aarde2	Wat dachten mensen vroeger over de binnenkant van de aarde?	
Aarde3	Hoe komt het dat de binnenkern van de aarde hard is en niet smelt?	
Aarde4	Waar zorgt de atmosfeer voor?	
Aarde5	Hoe heten de verschillende stukken aardkorst die als een puzzel in elkaar passen?	
Aarde6a	Vul de juiste term in bij de cijfers (binnenkern)	
Aarde6b	Vul de juiste term in bij de cijfers (buitenkern)	
Aarde6c	Vul de juiste term in bij de cijfers (mantel)	
Aarde6d	Vul de juiste term in bij de cijfers (aardkorst)	
Fotosynthes1	Waarom is fotosynthese zo belangrijk?	
Fotosynthese2a	Welke drie dingen zijn nodig voor fotosynthese? (water)	
Fotosynthese 2b	Welke drie dingen zijn nodig voor fotosynthese? (koolstofdioxide)	
Fotosynthese2c	Welke drie dingen zijn nodig voor fotosynthese? (licht)	
Fotosynthese3	Wat ontstaat er bij fotosynthese	
Fotosynthese4	Waarom ademen planten	

	's nachts zelfs zuurstof in?	
Fotosynthese5a	Zet achter de cijfers de juiste naam (koolstofdioxide)	
Fotosynthese5c	Zet achter de cijfers de juiste naam (zonlicht)	
Fotosynthese5d	Zet achter de cijfers de juiste naam (zuurstof)	
Moeilijk_aarde (ook precies hetzelfde gedaan voor tekst fotosynthese)		1= helemaal niet moeilijk 2= niet moeilijk 3= neutraal 4= best wel moeilijk 5= heel erg moeilijk
Interessant_aarde		1= heel interessant 2= interessant 3= neutraal 4= niet zo interessant 5= helemaal niet interessant
Leuk_aarde		1= heel erg leuk 2= leuk 3= neutraal 4= niet zo leuk 5= helemaal niet zo leuk
Duidelijk_aarde		1= heel erg duidelijk 2= duidelijk 3= neutraal 4= niet zo duidelijk 5= helemaal niet duidelijk
Saai_aarde		1= helemaal niet saai 2= niet saai 3= neutraal 4= best saai 5= heel erg saai
Begrijpelijk_aarde		1= heel erg begrijpelijk 2= begrijpelijk 3= neutraal 4= niet zo begrijpelijk 5= helemaal niet begrijpelijk
goedpercentage		
gemmiddeldewaardering		