

Afbeeldingen in teksten

Een onderzoek naar de functie van afbeeldingen en advance organizers bij tekstbegrip

Linsey Thielen (3496244)

Eindscriptie: BA Communicatie- en Informatiewetenschappen

Universiteit Utrecht

November 2012

Begeleider: Jacqueline Evers-Vermeul

Abstract

Door voorgaande onderzoeken lijkt het erop dat studenten anders omgaan met afbeeldingen en advance organizers dan basisschoolleerlingen. In dit onderzoek is nagegaan in hoeverre het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers aan informatieve teksten een effect heeft op het tekstbegrip van middelbare scholieren. Er is gekozen voor middelbare scholieren omdat zij zich tussen basisschoolleerlingen en studenten bevinden en daardoor een interessante doelgroep zijn. 60 middelbare scholieren uit klas 4 havo, 4 vwo en 5 havo kregen twee verschillende teksten te lezen. Aan deze teksten werd een afbeelding, advance organizer of helemaal niets toegevoegd. Na het lezen van de teksten werd tekstbegrip gemeten aan de hand van retention-vragen. Bij een tekst werd een significant verschil gevonden tussen de condities. De tekstbegripvragen werden bij deze tekst beter gemaakt wanneer afbeeldingen of advance organizers waren toegevoegd. Bij de andere tekst werd geen significant verschil gevonden tussen de condities. Wanneer de teksten werden samengevoegd werd een hoofdeffect gevonden voor conditie. De teksten met afbeeldingen of advance organizers scoorden hoger op de tekstbegripvragen dan de teksten zonder visuele toevoeging. Er kan geconcludeerd worden dat het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers een positief effect kan hebben op tekstbegrip. Het effect is echter wel afhankelijk van het tekstonderwerp. Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers zal hetzelfde positieve effect teweeg brengen op tekstbegrip.

1. Inleiding

In het dagelijks leven word je overspoeld met afbeeldingen en lijken deze steeds belangrijker te worden. Afbeeldingen bij een tekst kunnen de tekst aantrekkelijker maken of iets verduidelijken. In schoolboeken zijn vanaf 1950 dan ook steeds meer afbeeldingen verschenen (Carney en Levin, 2002). Wanneer afbeeldingen deel uitmaken van lesmateriaal is het van belang dat ze wel een positieve toevoeging hebben op de kwaliteit van de leerstof.

Meerdere onderzoeken hebben aangetoond dat het toevoegen van afbeeldingen een positief effect heeft op tekstbegrip (Mayer, 1989; Carney en Levin, 2002; Vekiri, 2002). Afbeeldingen lijken dus voor verduidelijking te zorgen in teksten. Dit zou betekenen dat de toename van afbeeldingen in schoolboeken een positieve ontwikkeling is. In eerdere studies wordt gesuggereerd dat afbeeldingen hetzelfde functioneren als advance organizers (Schnotz, 2002; Mayer & Gallini, 1990). Advance organizers geven een schematische weergave van de tekst. Ze dienen om complexe concepten en taken helder te maken en om ervoor te zorgen dat je de informatie die je al weet kunt relateren aan nieuwe informatie (Ylvisaker, 2008). Hierdoor zouden advance organizers net als afbeeldingen een positief effect moeten hebben op tekstbegrip. Er zijn echter onderzoeken die dit tegenspreken. In het onderzoek van Barends en Clawson (1975) is geen positief effect gevonden op tekstbegrip wanneer een advance organizer wordt toegevoegd. Ook recent onderzoek van Wagenaar (2012) en Lina (2012) heeft aangetoond dat het toevoegen van afbeeldingen en advance organizers geen effect teweegbrengt.

Lina (2012) en Wagenaar (2012) hebben hun onderzoek uitgevoerd onder basisschoolleerlingen uit groep 6, 7 en 8 terwijl andere onderzoeken zich voornamelijk hebben gericht op studenten. Het lijkt erop dat jongeren anders omgaan met afbeeldingen en advance organizers dan studenten. Dit onderzoek zal daarom gericht zijn op middelbare scholieren uit klas 4 en 5. Deze doelgroep bevindt zich tussen basisschoolleerlingen en studenten en is hierdoor een interessante doelgroep.

De hoofdvraag in dit onderzoek luidt: *in hoeverre heeft het toevoegen van afbeeldingen en advance organizers effect op het tekstbegrip van middelbare scholieren?*

Eerst zal het theoretisch kader worden besproken (hoofdstuk 2) waarbij relevante literatuur wordt besproken over tekstbegrip, afbeeldingen en advance organizers. In hoofdstuk 3 wordt de methode toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten besproken, en sluiten hoofdstuk 5 en 6 het artikel af met de conclusie en discussie.

2. Theoretisch Kader

2.1 Tekstbegrip

In het huidige onderzoek wordt tekstbegrip gemeten en het is daarom van belang dat we dit begrip hebben afgebakend. Tekstbegrip kan namelijk op verschillende manieren gedefinieerd worden.

In mijn onderzoek zal tekstbegrip worden afgebakend aan de hand van het *construction-integration model* van Kintsch (1998). Volgens Kintsch zijn er drie niveaus van tekstrepresentatie. Het eerste niveau is het oppervlakteniveau, waarbij de representatie wordt gevormd door letterlijke woorden en de grammaticale structuur. Het tweede niveau is het tekstbetekenis niveau. Op dit niveau worden woorden en zinnen met elkaar in verband gebracht en krijgen hierdoor een betekenis. Het derde niveau is het situatiemodel waarbij de inhoud van de tekst wordt gekoppeld aan de voorkennis. Doordat de lezers bij het situatiemodel niet alleen de betekenis onthouden vanuit de tekst maar deze betekenis ook nog integreren met hun eigen kennis over het onderwerp, leidt deze integratie volgens Kintch tot een beter tekstbegrip. Ook Land en Sanders (2007) vinden dat je pas kunt spreken van tekstbegrip wanneer de lezer de tekst op dit niveau heeft verwerkt.

2.2 Afbeeldingen en tekstbegrip

Voorgaande onderzoeken naar het toevoegen van afbeeldingen aan teksten toonden positieve effecten op tekstbegrip (Mayer, 1989; Mayer en Gallini, 1990; Carney en Levin, 2002). Er zullen nu eerst drie theorieën worden besproken die een verklaring kunnen geven waarom afbeeldingen dit positief effect hebben op tekstbegrip. De eerste theorie is de *cognitive theory of multimedia*, de tweede de *dual coding theory* en de derde het *visueel argument*.

Volgens Mayer (1989) leren mensen meer van woorden en afbeeldingen dan van woorden alleen. Dit sluit aan bij zijn *cognitive theory of multimedia*. Volgens Mayer zijn er twee kanalen, de verbale en de visuele, die parallel worden verwerkt in het werkgeheugen. Elk kanaal heeft volgens hem een gelimiteerde capaciteit. Het leren is een actief proces van filteren, selecteren en organiseren. Dit proces van leren loopt parallel maar wordt uiteindelijk samengevoegd om een logische mentale constructie te produceren. Volgens de theorie zal er een beter tekstbegrip ontstaan wanneer de afbeelding een tekst concreter en samenhangend maakt.

Naast de theorie van Mayer gaat ook Paivio (1986) uit van een parallel proces tussen verbale en non-verbale informatie. Zijn model heet de *dual coding theory*. De *dual coding theory* stelt dat er twee verschillende en onafhankelijke maar met elkaar verbonden cognitieve systemen zijn voor het verwerken en het opslaan van informatie. Een visueel en non-verbaal systeem voor non-verbale informatie en een verbaal systeem voor linguïstische informatie. Ze functioneren gescheiden omdat ze visuele en verbale informatie tegelijk en onafhankelijk van elkaar verwerken. Ondanks dat de twee cognitieve systemen gescheiden functioneren, zijn ze met elkaar verbonden. Associatieve connecties kunnen gevormd worden tussen de verbale en visuele representaties. Daardoor ben je in staat elk type informatie te transformeren naar het andere. Een voorbeeld hiervan is dat we het woord boek kunnen associëren met een afbeelding van een boek (Vekiri, 2002). Volgens Paivio en Clark (1991) zorgt deze *dual coding theory* voor verschillende leer implicaties. Illustraties en andere visuele materialen kunnen bijdragen aan de effectiviteit van instructie. Studenten kunnen hetzelfde materiaal opslaan in twee vormen van geheugen representaties, zowel linguïstisch als visueel. Het toevoegen van illustraties in teksten kan daardoor leiden tot betere retentie van materialen.

Volgens Waller (1981) en Larkin en Simon (1987) zijn verbale en non-verbale informatie niet even belangrijk. Waller (1981) introduceerde het *visueel argument* om te karakteriseren hoe afbeeldingen informatie kunnen overbrengen. Volgens deze hypothese zijn grafische representaties effectief doordat de visuele elementen minder cognitieve transformatie vereisen dan tekst. Larkin en Simon (1987) noemen dit fenomeen *perceptual enhancement*. Beeld brengt, volgens hen, in ruimtelijk opzicht de informatie dichter bij elkaar dan tekst en heeft daarom een positief effect op tekstbegrip.

Verschillende onderzoeken ondersteunen deze theorieën doordat ze laten zien dat het toevoegen van afbeeldingen aan een tekst positieve effecten kan hebben.

Een van deze onderzoeken is van Mayer (1989). Hij heeft in zijn onderzoek onder studenten aangetoond dat teksten met uitleg over een proces beter worden begrepen als er een afbeelding wordt toegevoegd. Dit resultaat wordt nog beter wanneer de afbeeldingen gelabeld zijn. De proefpersonen konden namelijk de omschreven processen beter oplossen wanneer zij teksten met afbeeldingen hadden gelezen, en dit werd nog beter wanneer de afbeeldingen gelabeld waren.

Ook uit het onderzoek van Mayer en Gallini (1990) onder studenten wordt geconcludeerd dat afbeeldingen een positief effect hebben op de begrijpelijkheid van teksten. Wel stellen zij hier een aantal voorwaarden aan. De tekst moet een bepaalde mate van begrijpelijkheid bevatten, de invloed van afbeeldingen moet gemeten worden door tekstbegripvragen, informatieve afbeeldingen moeten

worden gebruikt en het is belangrijk dat de studenten weinig voorkennis hebben. Ze hebben in hun onderzoek gekeken naar interpretatieve afbeeldingen. Dit zijn afbeeldingen die de tekst duidelijker zouden moeten maken. Ze hebben tekstbegrip gemeten door middel van recall, retentievragen en probleemoplossingsvragen. Daarbij scoorden de studenten significant beter bij de interpretatieve afbeeldingen op de recall- en probleemoplossingsvragen. Daarnaast hadden de studenten met minder voorkennis meer voordeel bij de interpretatieve afbeeldingen dan studenten met meer voorkennis. Dit was vooral het geval bij de probleemoplossingsvragen.

Er zijn meer onderzoeken die concluderen dat er aan een aantal voorwaarden moet worden voldaan wil een afbeelding een positief effect kunnen hebben op tekstbegrip. Volgens Carney en Levin (2002) is het belangrijk dat de teksten moeilijk zijn, dat de lezers geen voorkennis hebben en dat de afbeeldingen echt iets toevoegen. Het positieve effect van de afbeeldingen zal dan sterker zijn. Carney en Levin (2002) zijn in hun onderzoek door middel van vijf functies nagegaan hoe bepaalde afbeeldingen een gunstig effect kunnen hebben tijdens het leren. Zo bleken afbeeldingen met een decoratieve functie geen gunstig effect te hebben op het leren. Volgens Schnotz (2002) is de plaats van de afbeelding belangrijk en kan de afbeelding het beste vóór het lezen van de tekst worden bekeken. De voorkennis kan op deze manier worden geactiveerd en de lezers krijgen dan een bepaald beeld van het onderwerp en de structuur van de tekst.

Een aantal recente onderzoeken spreekt bovenstaande onderzoeken en theorieën echter tegen. Zij hebben geen positieve resultaten gevonden op tekstbegrip door het toevoegen van afbeeldingen. Wagenaar (2012) heeft een onderzoek afgenomen onder 58 basisschoolleerlingen afkomstig uit groep 6, 7 en 8 en gekeken wat voor effect afbeeldingen hebben op tekstbegrip. Het tekstbegrip is gemeten aan de hand van retention-vragen, openbegripsvragen en matchingvragen. De gelabelde afbeeldingen bleken geen effect te hebben op tekstbegrip. Lina (2012) heeft in zijn onderzoek gekeken of het toevoegen van afbeeldingen aan verhalende teksten hetzelfde effect heeft op tekstbegrip als het toevoegen van narrative graphic organizers. Een narrative graphic organizer is een stroomdiagram die aangeeft wat het probleem, en de oplossing van dit probleem, binnen een verhaal is. 68 basisschoolleerlingen tussen de tien en dertien jaar deden mee aan het onderzoek. Het tekstbegrip werd gemeten aan de hand van retentionvragen. Het toevoegen van afbeeldingen bleek ook hier geen effect te hebben op tekstbegrip.

Een verklaring voor deze afwijkende resultaten kan zijn dat in voorgaande studies naar het effect van afbeeldingen gekeken is bij studenten, terwijl in deze twee onderzoeken is gekeken naar basisschoolleerlingen.

2.3 Advance organizers en tekstbegrip

Advance organizers is een overkoepelend begrip voor verschillende organizers. Ze kunnen voorzien zijn van woorden, diagrammen, foto's of modellen. Ze beogen allemaal cognitieve strategieën om complexe concepten of taken helder te maken en om nieuwe informatie te relateren aan bekende informatie (Ylvisaker, 2008). In verschillende onderzoeken naar de invloed van het toevoegen van advance organizers is gebleken dat het positieve effecten kan hebben op tekstbegrip (Mayer, 1983; Robinson en Kiewra, 1995).

Mayer (1983) heeft in zijn onderzoek onder vrouwelijke studenten geconcludeerd dat het gebruik van advance organizers bij de tekst het aantal benodigde keren lezen kan terugdringen. Ook was er een betere score op recall vragen over conceptuele informatie en op probleemoplossingsvragen. De recall vragen van technische informatie en woordelijke retentievragen werden minder vaak goed beantwoord. Dit betekent volgens hem dat de advance organizers voor een conceptueel overzicht zorgen. Deze uitkomsten sluiten aan bij zijn *assimilatie theorie*. Deze theorie gaat uit van het principe dat het leren van nieuwe dingen gebeurt doordat er een overlap is tussen oude en nieuwe informatie. De theorie bestaat uit drie condities. De eerste conditie houdt in dat nieuwe informatie moet worden ontvangen door de lezer. Volgens de tweede conditie moet de lezer context met oude informatie hebben waardoor er nieuwe informatie kan worden opgenomen. De laatste conditie beschrijft dat de lezer telkens de context met oude informatie activeert zodat nieuwe informatie makkelijk kan worden geïntegreerd. Beter tekstbegrip zal tot stand komen wanneer aan alle condities voldaan is. De rol van advance organizers is dat deze ervoor kunnen zorgen dat de lezer de context van oude informatie gebruikt bij het integreren van nieuwe informatie.

Naast Mayer zijn er ook veel andere onderzoeken geweest die hebben aangetoond dat advance organizers een positief effect hebben op tekstbegrip. Robinson en Kiewra (1995) hebben in hun onderzoek onder 111 studenten gekeken naar hoe outlines en graphic organizers helpen om een tekst te kunnen leren. De teksten waren ongeveer 6500 woorden en kwamen uit een psychologieboek. Ze hebben geconcludeerd dat wanneer studenten voldoende tijd hebben, ze door graphic organizers beter de hiërarchische relaties begrijpen dan wanneer de outlines naast de tekst worden gebruikt.

Uit het onderzoek van Lina (2012) onder 68 basisschoolleerlingen tussen de tien en dertien jaar bleek dat het toevoegen van advance organizers op korte verhalende teksten enige positieve invloed heeft op het oppervlakteniveau. Bij een op de vier vragen op oppervlakteniveau werd beter gescoord. Op het situatiemodel werd echter geen significant verschil gevonden.

Opvallend is dat Barends en Clawson (1975) uit een review van 32 studies juist hebben geconcludeerd dat advance organizers geen effect hebben op tekstbegrip. Uit 20 effectstudies is gebleken dat advance organizers geen effect hebben. Ze hebben dit nader bekeken door de variabelen tekstlengte, leesvaardigheid, klas, type organizer en het cognitieve niveau van taken te onderzoeken, maar ook hier was er geen duidelijke verklaring te vinden. In het onderzoek van Wagenaar (2012) onder basisschoolleerlingen in groep 6, 7 en 8 is ook geen verschil in effect gevonden op tekstbegrip door het toevoegen van advance organizers. Het tekstbegrip is gemeten aan de hand van retentionvragen, openbegripsvragen en matchingvragen.

2.5 Ontwikkelingsperspectief

Voorgaande studies waarbij positieve effecten werden gevonden door het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers hadden vaak studenten als doelgroep, terwijl de onderzoeken waarbij geen effecten werden gevonden vaak als doelgroep basisschoolleerlingen hadden. Dit onderzoek is gericht op middelbare scholieren uit klas 4 en 5. Deze doelgroep bevindt zich tussen basisschoolleerlingen en studenten. Het brein is plastisch en het ontwikkelt zich continu door, als reactie op de ervaringen die iemand op doet. Dit betekent dat mensen op hoge leeftijd nog kunnen leren (Jolles, 2008). Het is daarom van belang ook te kijken naar het ontwikkelingsperspectief. De basisschoolleerlingen zullen minder ver ontwikkeld zijn dan de studenten, en de middelbare scholieren zullen daar tussenin zitten.

Een theorie die een verklaring kan bieden voor het verschil in onderzoeksresultaten tussen studenten en middelbare scholieren is de *cognitieve load theory* van John Sweller (1998). Het menselijke geheugen bestaat uit drie elementen: het zintuiglijke geheugen, kortetermijngeheugen en het langetermijngeheugen. Het werkgeheugen heeft maar een beperkte opslagcapaciteit, waardoor het belangrijk is dat de informatie wordt opgeslagen in het langetermijngeheugen. Het langetermijngeheugen is opgebouwd uit verschillende cognitieve schema's. Deze schema's vormen de basis van de kennis van een individu. Door ervaring ontstaan er meer cognitieve schema's in het langetermijngeheugen. Hierdoor kunnen mensen met ervaring het materiaal efficiënter verwerken in het kortetermijngeheugen, en dat is bevorderlijk voor de opslag in het langetermijngeheugen. Een beginnende lezer heeft nog niet zoveel schema's in zijn langetermijngeheugen als dat een ervaren lezer heeft. Hierdoor maken zij vaak meer fouten en vinden zij het moeilijker om het materiaal te verwerken.

Basisschoolleerlingen zullen nog maar weinig ervaring hebben met teksten en hierdoor minder cognitieve schema's hebben ontwikkeld. Het toevoegen van een afbeelding of advance organizer zal dan niet snel effect hebben omdat ze al erg veel moeite hebben met het verwerken van de tekst zelf. Ook zullen zij door een gebrek aan cognitieve schema's nog niet goed weten hoe ze de advance organizer of afbeelding moeten koppelen aan de tekst. Studenten hebben meer ervaring met teksten en zullen hierdoor ook meer cognitieve schema's hebben ontwikkeld. Zij zullen minder moeite hebben met het verwerken van de teksten en zullen beter begrijpen hoe ze de afbeelding of advance organizer moeten koppelen aan de tekst. Doordat zij de tekstuele en de visuele elementen beter kunnen koppelen zullen zij beter scoren op tekstbegrip. Middelbare scholieren zullen meer cognitieve schema's hebben ontwikkeld dan de basisschoolleerlingen, maar minder dan de studenten.

Daarnaast blijkt dat het werkgeheugen zich nog tot het vijftiende of zestiende levensjaar ontwikkelt (Crone, 2008). Doordat studenten hun werkgeheugen beter hebben ontwikkeld kunnen zij de teksten hierin efficiënter verwerken en dat is bevorderlijk voor de opslag in het langetermijngeheugen. De middelbare scholieren in dit onderzoek hebben de leeftijd van vijftien of zestien jaar, en zullen daardoor een verder ontwikkeld werkgeheugen hebben dan de basisschoolleerlingen.

2.6 Hypotheses

De hoofdvraag in het huidige onderzoek luidt: *in hoeverre hebben het toevoegen van afbeeldingen en advance organizers effect op het tekstbegrip van middelbare scholieren?* In dit onderzoek worden middelbare scholieren uit klas 4 en 5 onderzocht. Zij zitten qua leeftijd tussen de basisschoolleerlingen en studenten in. Zij zijn verder ontwikkeld dan de basisschoolleerlingen maar minder dan de studenten. Daarnaast hebben zij ook meer ervaring met teksten dan de basisschoolleerlingen, maar zal dit minder zijn dan de studenten. Aan de hand van de *cognitieve load theory* is het aannemelijk dat zij meer cognitieve schema's zullen hebben opgebouwd in hun lange termijn geheugen dan de basisschoolleerlingen. Zij zullen daardoor de teksten beter kunnen verwerken. Daarnaast zal hun werkgeheugen beter ontwikkeld zijn dan die van de basisschoolleerlingen doordat ze rond de vijftien en zestien jaar zijn.

In het huidige onderzoek wordt verwacht dat zij in het ontwikkelingsperspectief dichter bij de studenten zitten dan de basisschoolleerlingen. Hierdoor zal het toevoegen van een afbeelding of advance organizer een positief effect hebben op tekstbegrip.

De eerste hypothese luidt dan ook:

H1: Lezers van een tekst met een afbeelding of advance organizer scoren hoger op de tekstbegripvragen dan lezers van een tekst zonder toevoeging van een afbeelding of advance organizer.

Daarnaast wordt verwacht dat er geen verschil zit tussen het toevoegen van een afbeelding of advance organizer op het tekstbegrip. Doordat zij beide in verschillende studies een positief effect bleken te hebben op tekstbegrip, zal er van worden uitgegaan dat ze dezelfde kapstok functie vervullen in de tekst.

H2: Wanneer er bij teksten met een visuele toevoeging hoger wordt gescoord op de tekstbegripvragen, zal de score van de tekst met afbeelding en advance organizer gelijk zijn.

3 Methode

3.1 Onderzoeksontwerp

In het onderzoek is gebruik gemaakt van een natoets-controlegroep-ontwerp. De onafhankelijke variabele is tekstversie en de afhankelijke variabele is tekstbegrip. Er zijn twee tekstontwerpen: een informatieve tekst over *het hart* en een informatieve tekst over *de zenuwen*. Er is gebruik gemaakt van twee tekstonderwerpen om mono-operationalisatie te voorkomen. Van elke tekst bestaan drie versies: tekst met afbeelding, tekst met advance organizer en tekst zonder afbeelding of advance organizer.

De twee experimentele condities kregen een tekst met afbeeldingen of advance organizers. De controlegroep kreeg een tekst zonder afbeeldingen of advance organizers. Door de controlegroep kon er worden nagegaan of het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers daadwerkelijk voor een beter tekstbegrip zou zorgen of niet.

De proefpersonen zijn random over de drie condities verdeeld. Hiervoor is gekozen om selectie te voorkomen. De proefpersonen kregen van ieder tekstontwerp, een van de drie tekstversies. Ook werd er rekening gehouden met de volgorde waarop de teksten werden gegeven om een effect van volgorde te voorkomen. Zo kan de concentratie van invloed zijn bij de tweede tekst of moet degene bij de eerste tekst nog aan het concept wennen. In totaal waren er hierdoor 12 verschillende versies van het leespakketje dat de proefpersonen moesten maken.

3.2 Proefpersonen

Aan dit onderzoek hebben 60 proefpersonen deelgenomen, bestaande uit 31 mannen en 29 vrouwen. De proefpersonen waren afkomstig uit 4 havo, 4 vwo, en 5 havo van het Theresialyceum in Tilburg, Noord-Brabant. In het onderzoek is rekening gehouden met belemmerende factoren die de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek zouden kunnen beïnvloeden. Een dergelijke factor is dyslexie. Leerlingen met dyslexie zullen meestal minder hoog scoren op de tekstbegripvragen. Een tweede factor is de taal die ze thuis spreken. Leerlingen die met een andere taal opgegroeid zijn kunnen hierdoor meer problemen hebben met de tekst. Proefpersonen moesten daarom van tevoren aangeven of ze wel of niet dyslectisch zijn en welke taal ze thuis spreken. Het voorblad waarop ze dit moesten aangeven is te vinden in bijlage 1.

3.2 Onafhankelijke variabele

Voor het onderzoek zijn twee verschillende teksten ontworpen: een tekst over *het hart* en een tekst over *de zenuwen*. Beide teksten zijn afkomstig van www.studiobiologie.nl, een kennisbank voor kinderen van de bovenbouw op het havo en vwo.

Elk tekstontwerp bestaat uit drie condities: tekst met afbeelding, tekst met advance organizer en tekst zonder afbeelding of advance organizer.

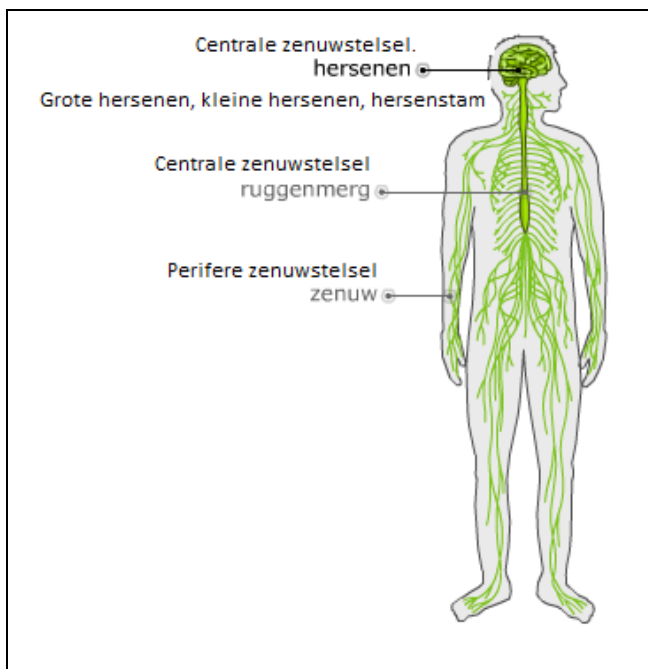
	Tekst met afbeelding	Tekst met advance organizer	Tekst zonder visuele toevoeging
Tekst: Het hart	Tekst hart + afbeelding	Tekst hart + advance organizer	Tekst hart + zonder visuele toevoeging
Tekst: De zenuwen	Tekst zenuwen + afbeelding	Tekst zenuwen + advance organizer	Tekst zenuwen + zonder visuele toevoeging

Tabel: 1 De verschillende condities per tekstonderwerp

Bij het kiezen van de teksten is rekening gehouden met eventuele voorkennis. De proefpersonen die ik heb gekozen, hebben een vakkenprofiel waarbij biologie niet standaard zit inbegrepen. De meesten zullen daardoor alleen tot de derde klas biologie hebben gehad. Ze zullen daardoor weinig tot geen voorkennis hebben over de onderwerpen. Dit is voor de zekerheid na het experiment gecontroleerd en mocht dit alsnog het geval zijn, dan is daar rekening mee gehouden.

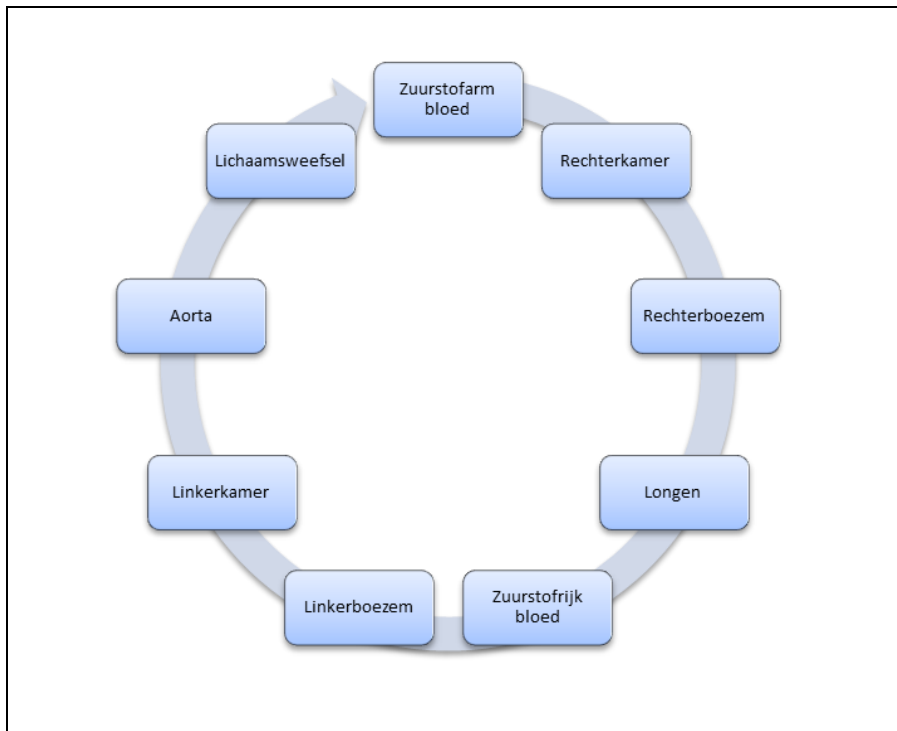
De twee teksten zijn goed vergelijkbaar omdat ze allebei een informatieve biologietekst zijn van ongeveer hetzelfde aantal woorden. Ook zijn bij beide teksten twee afbeeldingen of advance organizers toegevoegd. De teksten zijn naar eigen inzicht aangepast, zodat deze beter aansluiten bij de doelgroep. De zinnen of woorden zijn soms makkelijker geformuleerd en de structuur is overzichtelijker gemaakt. De labels in de afbeeldingen en advance organizers zijn ook aangepast, zodat deze beter overeenkwamen met de begrippen in de tekst en met elkaar. Ze bevatten dezelfde stappen en beschreven processen, zodat een mogelijk effect op tekstversie niet door een verschil aan informatie te wijten is. Een compleet overzicht van de teksten met bijbehorende afbeeldingen en advance organizers is te vinden in bijlage 2-5.

Een voorbeeld van een afbeelding uit de tekst van het zenuwstelsel is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Afbeelding over het zenuwstelsel

De advance organizers in de tekst zijn ontworpen op basis van de series of events chain en cycle (Hall en Strangman, 2002). Een voorbeeld van een advance organizer uit de tekst van het hart is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Advance organizer over het hart

3.3 Afhankelijke variabele

In het onderzoek was de afhankelijke variabele tekstbegrip. Dit tekstbegrip is gemeten aan de hand van een vragenlijst met retention-vragen. De vragenlijst is te vinden in bijlage 6-7.

Met retention-vragen wordt bedoeld dat de leerlingen het proces dat in de tekst wordt beschreven kunnen reproduceren. De retention-vragen zijn op verschillende manieren gesteld: door middel van openvragen, meerkeuzevragen, stellingsvragen en koppelingsvragen.

Een voorbeeld van een retention-vraag uit de tekst van het hart is te vinden in figuur 3.

Vraag 2: Koppel de begrippen aan de bijbehorende omschrijvingen.
 Doe dit door achter elk begrip de letter van de juiste omschrijving te zetten.

A: Deel van het zenuwstelsel dat bestaat uit zenuwen
 B: Deel van het zenuwstelsel dat bestaat uit hersen en ruggenmerg
 C: Bevat centra van onder andere bewustwording
 D: Bestuurt vitale levensfuncties als hartslag, ademhaling en bloeddruk.

1: Perifeer zenuwstelsel
 2: Centraal zenuwstelsel
 3: Grote hersenen
 4: Hersenstam

Figuur 3: Voorbeeld retentievraag uit de tekst van het hart

Per juiste vraag konden de leerlingen een punt behalen. Wanneer een vraag uit meerdere onderdelen bestond, kregen de leerlingen per goed onderdeel een punt. Bij de tekst over het hart konden de leerlingen in totaal acht punten behalen en bij de tekst over de zenuwen in totaal elf punten. Zie voor het antwoordmodel bijlage 8.

Nadat de proefpersonen de teksten hadden gelezen en de begripsvragen hadden beantwoord, moesten zij een voorkennisvraag beantwoorden. Dit was om te controleren of leerlingen bij een tekst meer voorkennis hadden dan bij de andere tekst. Voorkennis kan van invloed zijn op de score bij de begripsvragen.

Een voorbeeld van deze voorkennisvraag is te zien in figuur 4.

<p>Hoeveel wist je al over hart?</p> <p>A Alles wat in de tekst stond was nieuw voor me</p> <p>B Een klein deel van de informatie uit de tekst wist ik al</p> <p>C Een groot deel van de informatie uit de tekst wist ik al</p> <p>D Alles wat in de tekst stond wist ik al</p>
--

Figuur 4: Meerkeuzevraag over voorkennis bij tekst over het hart

3.4 Procedure

De leerlingen kregen als eerste uitgelegd hoe ze op de beste manier teksten konden lezen en de afbeeldingen hierbij konden bestuderen. Deze ideale leesinstructie heb ik ook op het bord geschreven, zodat ze er tijdens de toets naar konden kijken.

Het toevoegen van afbeeldingen en advance organizers heeft alleen nut wanneer deze goed worden gebruikt. Beek (2009) heeft in een experiment onder middelbare scholieren uit 5 en 6 vwo aan de hand van oogbewegingsresultaten gekeken naar de spontane leesstrategie, waarna ze een ideale leesinstructie heeft opgesteld. De eerste stap is dat de lezer de titel moet bestuderen. Hierdoor wordt het onderwerp duidelijk en kan eventuele voorkennis worden geactiveerd. De tweede stap is het bestuderen van de afbeeldingen, waardoor het beeld van het verhaal overzichtelijker wordt. De derde stap is het lezen van de tekst en de vierde stap is het schakelen tussen tekst en afbeelding totdat je denkt het materiaal goed te hebben bestudeerd. De ideale leesinstructie bleek een positieve invloed te hebben op de spontane leesstrategie en op het tekstbegrip van leerlingen. Het tekstbegrip is gemeten aan de hand van retention, transfer en machtingvragen. Verhoeven (2009) heeft ook gekeken naar middelbare scholieren uit 5 vwo en de invloed van leesinstructie op korte en op lange termijn. De schakelingen tussen tekst en beeld werden bekeken met oogbewegingsresultaten en het tekstbegrip werd gemeten met transfer, retention en matchingvragen. Op het aantal schakelingen tussen tekst en beeld, bleek de leesinstructie zowel op

de korte als op de lange termijn effect te hebben. Het effect op de tijd die leerlingen aan het beeld besteden, is alleen op korte termijn zichtbaar. Ook het effect van het onthouden van informatie en het effect op tekstbegrip blijkt alleen op korte termijn invloed te hebben.

De leerlingen lazen eerst de tekst waarna ze een woordzoeker moesten maken (zie bijlage 9). Vervolgens begonnen ze met de eerste vragenlijst. Na het maken van de vragenlijst werd dezelfde volgorde aangehouden bij tekst 2. De woordzoeker was bedoeld als afleiding, zodat het effect van het kortetermijngeheugen voorkomen kon worden. Wanneer de leerlingen klaar waren met het onderzoek moesten zij in stilte wachten totdat de anderen ook klaar waren. Hierdoor werd het gevoel van tijdsdruk voorkomen.

4. Resultaten

4.1 Afname

Het onderzoek is woensdag 10 oktober 2012 afgenomen. De eerste afname was in hun derde lesuur, de tweede afname in het vierde en de laatste in het vijfde lesuur. Bij alle afnames was een leerkracht aanwezig. De proefpersonen hebben aandachtig naar de leesinstructie geluisterd en hebben de opdracht in stilte uitgevoerd. De leerlingen deden ongeveer een half uur over het onderzoek. Als leerlingen klaar waren, wachtten zij in stilte tot iedereen klaar was. Na de afname heb ik hun bedankt en kregen ze spekkies.

Ik heb bij verschillende proefpersonen moeten constateren dat ze het onderzoek niet serieus hebben gemaakt. In elke klas zaten helaas een aantal van deze proefpersonen. Hier kwam ik achter doordat ze al erg snel klaar waren en vaak niets bij de openvragen hadden ingevuld. De gegevens van deze proefpersonen heb ik in dit onderzoek niet meegenomen. Ook gaven de leerlingen aan dat ze de tekst over de zenuwen een stuk moeilijker vonden dan de tekst over het hart.

4.2 Randomisatiecheck

Er is een randomisatiecheck gedaan om te kijken of de verschillende persoonsvariabelen geslacht, leeftijd, klas, dyslexie en thuisspreektaal gelijk over de tekstversies verdeeld zijn.

De variabelen geslacht ($\chi^2=0,91$; $df=2$; $p=0,64$), leeftijd ($\chi^2=3,8$; $df=8$; $p=0,88$), klas ($\chi^2=0,82$; $df=4$; $p=0,94$), dyslexie ($\chi^2=1,1$; $df=2$; $p=0,58$), thuisspreektaal ($\chi^2=0,41$; $df=2$; $p=0,82$) en volgorde ($\chi^2=1,44$; $df=2$; $p=0,49$) blijken random over de tekstversies zijn verdeeld.

Daarnaast is er ook gekeken of voorkennis gelijk over de twee teksten verdeeld is. Tijdens de afname van het onderzoek gaven verschillende leerlingen aan dat ze de tekst over de zenuwen een stuk moeilijker vonden dan de tekst over het hart. Uit een randomisatiecheck blijkt voorkennis ($\chi^2=59,46$; $df=3$; $p < 0,001$) niet random over de twee teksten te zijn verdeeld. Bij de tekst over de zenuwen was voor 34 leerlingen alles nieuw en 26 leerlingen wisten een klein deel al. Terwijl bij de tekst over het hart voor 2 leerlingen alles nieuw was, 27 leerlingen een klein deel wisten, 25 leerlingen een groot deel al wisten en 6 leerlingen alles al wisten. Deze voorkennis was ook terug te vinden in de beantwoorde vragen over het hart. Je zag dat leerlingen juist vaak fouten maakten doordat ze (dachten) hierover al voorkennis te hebben. Een voorbeeld hiervan is een antwoord op vraag vijf. Deze vraag luidde: *Wat is de belangrijkste oorzaak van een hartinfarct?* Het antwoord hierop moest zijn: dit komt door een verstopping in een kransslagader. Een aantal kinderen die aangaven veel voorkennis te hebben over het onderwerp, beantwoordde deze vraag met dat dit kwam door het eten van te veel vet. Terwijl nergens in de tekst over "te veel vet eten" werd gesproken.

4.3 Betrouwbaarheidsanalyse

De betrouwbaarheidsanalyse is uitgevoerd om te achterhalen of de gestelde vragen per tekst hetzelfde construct meten.

Bij de tekst over het hart zijn de vragen niet betrouwbaar ($\alpha=0,03$). De betrouwbaarheid stijgt wanneer vragen 6 en 1 worden weggelaten ($\alpha=0,44$). Vraag 6 was: *Bekijk de afbeelding. Benoem en beschrijf het proces wat in deze plaatjes wordt uitgevoerd* en vraag 1 was: *De boezems en de kamers worden gescheiden door een hartklep. Waar dient deze voor?* Deze twee vragen zijn in de rest van het onderzoek buiten beschouwing gelaten. Ook bij de teksten van de zenuwen zijn de vragen niet betrouwbaar ($\alpha=0,40$). Wanneer vraag 4 wordt weggelaten stijgt de betrouwbaarheid ($\alpha=0,45$). Vraag 4 was: *Waar liggen de regelcentra van het autonome zenuwstelsel?* Ook deze vraag wordt daarom in de rest van het onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Ondanks dat de vragen niet betrouwbaar genoeg waren, is er bij de verdere analyses gebruik gemaakt van de som score van het percentage goed beantwoorde vragen.

4.3 Invloed van afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip

Om te kijken of de afbeeldingen en advance organizers invloed hadden op tekstbegrip is per tekst een One-Way Anova uitgevoerd. Bij de tekst over het hart bleek geen significant verschil te zijn tussen de condities ($F=0,42$; $df=2, 57$; $p=0,66$). Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers heeft geen invloed op tekstbegrip. Bij de tekst over de zenuwen bleek wel een significant verschil te zijn tussen de condities ($F=10,30$; $df=2, 57$; $p < 0,001$).

Uit de post-hoc analyse (Scheffe) bleek dat de conditie met afbeeldingen significant beter werd gemaakt dan de conditie met alleen tekst ($p < 0,001$). Ook werd de conditie met advance organizers significant beter gemaakt dan de conditie met alleen tekst ($p < 0,001$). Er werden echter geen significante verschillen gevonden tussen de conditie met advance organizer en afbeelding ($p=0,99$). Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers bleek een positieve invloed te hebben op tekstbegrip. Zie tabel 2 voor de gemiddelden en standaarddeviaties.

	Met afbeelding	Met advance organizer	Zonder visuele toevoeging
Tekst hart	72,38 (23,22)	71,76 (25,55)	66,36(21,72)
Tekst Zenuwen	76,32 (15,71)	76,67 (16,53)	58,50 (10,40)

Tabel: 2 Gemiddelde percentage aantal goed beantwoorde vragen per tekstonderwerp, per conditie.

Vervolgens zijn de teksten samengevoegd, waaraan een Manova is uitgevoerd. Er bleek een hoofdeffect te zijn voor conditie ($F=5,06$; $df=2, 114$; $p=0,01$). Uit de post-hoc analyse (Scheffe) bleek dat de conditie met afbeeldingen significant beter werd gemaakt dan de conditie met alleen tekst ($p=0,03$). Ook werd de conditie met advance organizers significant beter gemaakt dan de conditie met alleen tekst ($p=0,03$). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de conditie met advance organizers of afbeeldingen ($p=0,99$). Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers bleek een positieve invloed te hebben op tekstbegrip. Uit de toets bleek geen hoofdeffect te zijn op tekstonderwerp ($F=0,00$; $df=1, 114$; $p=0,93$) en geen interactie-effect te zijn tussen conditie en tekstonderwerp ($F=1,36$; $df=2, 114$; $p=0,26$).

5. Conclusie

Aan de hand van mijn onderzoek wilde ik antwoord krijgen op de volgende vraag: *In hoeverre hebben het toevoegen van afbeeldingen en advance organizers effect op het tekstbegrip van middelbare scholieren?*

De eerste hypothese was dat lezers van een tekst met een afbeelding of advance organizer een hogere score op de tekstbegripvragen hebben dan lezers zonder toevoeging van een afbeelding of advance organizer.

Deze hypothese kan voor een deel worden aangenomen. Bij de tekst over het hart bleek geen significant verschil te zijn op tekstbegrip tussen een tekst met een afbeelding of advance organizer en een tekst zonder visuele toevoeging. Het toevoegen van een afbeelding of advance organizer zorgde er niet voor dat het tekstbegrip beter werd. Bij de tekst over de zenuwen bleek wel een significant verschil te zijn op tekstbegrip tussen een tekst met afbeelding of advance organizer en een tekst zonder visuele toevoeging. Hier werden de tekstbegripvragen wel beter gemaakt wanneer een afbeelding of advance organizer werd toegevoegd. Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers bleek een positieve invloed te hebben op tekstbegrip. Daarnaast bleek er ook een hoofdeffect te zijn voor conditie wanneer de twee teksten werden samengevoegd. Bij de teksten met een afbeelding of advance organizer werd significant hoger gescoord op de tekstbegripvragen, in vergelijking met de teksten zonder visuele toevoeging.

De tweede hypothese was dat wanneer er bij teksten met een visuele toevoeging hoger werd gescoord op de tekstbegripvragen de score van de tekst met afbeelding en advance organizer gelijk zou zijn.

Deze hypothese kan worden aangenomen. Bij de tekst over de zenuwen, waar een significant verschil in tekstbegrip tussen de condities was opgetreden, was de score van de tekstbegripvragen op de tekst met afbeelding of advance organizer ongeveer gelijk. Uit de post-hoc analyse (Scheffe) bleek dat er geen significante verschillen werden gevonden tussen de condities met advance organizers of afbeeldingen ($p=0,99$), terwijl dit wel het geval was bij de condities met advance organizers of afbeeldingen in vergelijking met een conditie zonder visuele toevoeging ($p < 0,001$). Ook bij de samengevoegde teksten bleek de score van teksten met afbeeldingen en advance organizers gelijk te zijn. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de condities met advance organizers of afbeeldingen ($p=0,99$), terwijl dit wel het geval was bij de condities met advance organizers of afbeeldingen in vergelijking met een conditie zonder visuele toevoeging ($p=0,03$)

Er kan geconcludeerd worden dat het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers een positief effect kan hebben op tekstbegrip. Het effect is echter wel afhankelijk van het tekstonderwerp. Het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers zullen hetzelfde positieve effect teweeg brengen op tekstbegrip.

6. Discussie

In het onderzoek werd bij een tekst een positief effect gevonden op tekstbegrip door het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers. Bij de andere tekst werd geen effect gevonden en had het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers geen positief effect op tekstbegrip. Bij de samengevoegde teksten bleek wel weer een positief effect te zijn op tekstbegrip door het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers. Het is daarom belangrijk dat er kritisch gekeken wordt naar het onderzoek dat ik heb uitgevoerd.

Voorgaande onderzoeken waar vaak positieve effecten werden gevonden, waren meestal afgenomen onder studenten (Mayer 1989; Mayer en Gallini 1990; Carney en Levin 2002) terwijl bij de onderzoeken afgenomen onder basisschoolleerlingen geen effect werd gevonden (Lina 2012; Wagenaar 2012). Het huidige onderzoek is uitgevoerd onder middelbare scholieren. Er is nu maar bij een tekst een positief effect gevonden en bij de andere tekst is geen effect gevonden. Het zou dus kunnen dat bij middelbare scholieren andere effecten optreden en andere variabelen van invloed zijn. Om hier een beter beeld over te krijgen zal meer onderzoek gedaan moeten worden onder middelbare scholieren.

Daarnaast zijn in het huidige onderzoek verschillende aspecten die van invloed kunnen zijn op de gevonden effecten. Ten eerste zijn er twee verschillende tekstonderwerpen gebruikt. De leerlingen hadden bij de tekst over het hart meer voorkennis, dan bij de tekst over de zenuwen. Bij de tekst over het hart gaven veel leerlingen aan dat ze er al verschillende dingen van wisten terwijl dit niet het geval was bij de tekst over de zenuwen. Ook werd de tekst over de zenuwen als een stuk moeilijker beschouwd dan de tekst over het hart. Dit kan betekenen dat de leerlingen beter hun best hebben moeten doen bij het lezen van de tekst over de zenuwen, en ze de tekst van het hart misschien hebben onderschat. Volgens Carney en Levin (2002) is het effect van een visuele toevoeging sterker wanneer de teksten moeilijker zijn en wanneer de lezers geen voorkennis hebben. Het kan zijn dat dit ook het geval is geweest in dit onderzoek. Bij de tekst over de zenuwen, die waarschijnlijk moeilijker is geweest en waarover ze minder voorkennis bezaten, is wel een significant verschil gevonden. Tevens is er een lage betrouwbaarheid bij zowel de vragen over de tekst van het hart als bij de tekst over de zenuwen. Deze lage betrouwbaarheid betekent dat de gestelde vragen niet hetzelfde construct meten.

Ten slotte kunnen de gekozen deelnemers van invloed zijn. Er heeft maar een school deelgenomen aan het onderzoek, hadden alle leerlingen een economie en maatschappij profiel en deden zij havo of vwo. Hierdoor zou het onderzoek niet generaliseerbaar kunnen zijn op alle middelbare scholieren. Ook kan het zijn dat sommige leerlingen de leesinstructie niet goed hebben toegepast. De leesinstructie is wel van tevoren duidelijk uitgelegd, en vervolgens op het bord geschreven. Alleen is het daarna niet goed controleerbaar om na te gaan of ze er daadwerkelijk gebruik van maken. In een vervolgonderzoek zou daarom gebruik gemaakt kunnen worden van oogbewegingsresultaten, zodat het controleerbaar is of er daadwerkelijk gebruik van gemaakt wordt. Zoals in het onderzoek Van Beek (2009) en Verhoeven (2009).

Het huidige onderzoek heeft laten zien dat het interessant is om vervolgonderzoek te doen naar de invloed van afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip voor middelbare scholieren. Dit onderzoek laat zien dat het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers een positief effect kan hebben op tekstbegrip, maar dat dit wel van het onderwerp afhankelijk is. Het zou dus kunnen betekenen dat afbeeldingen of advance organizers bij bepaalde teksten meer invloed hebben dan bij andere teksten. Ook kan het zijn dat bij middelbare scholieren andere variabelen een rol spelen. Om hierover een beter beeld te krijgen zou daarom meer onderzoek moeten plaatsvinden.

Een praktisch advies vanuit het huidige onderzoek is dat het toevoegen van afbeeldingen of advance organizers aan informatieve teksten een positief effect kan hebben op tekstbegrip. Ondanks dat er maar bij een tekst een effect werd gevonden, werd bij de andere tekst niet slechter gescoord bij de tekstversies met afbeelding of advance organizer. Het is dus zeker iets wat een positieve invloed kan hebben op het lesmateriaal. Het is daarbij wel belangrijk dat de leerlingen wordt geleerd hoe ze met de afbeeldingen of advance organizers om moeten gaan. Dit kan bijvoorbeeld door de leesstrategie afkomstig Van Beek (2009).

Literatuur

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.

Clark, M. & A. Paivio (1991). Dual coding theory and education. *Educational psychology review*, Vol. 3, no. 3, 1991.

Crone, E. (2008). *Het puberende brein*. Amsterdam: Uitgeverij Bert Bakker

Hall, T. & N. Strangman (2008). *Graphic organizers; a report prepared by Tracy Hall and Nicole Strangman for the National Center on Accessing the General Curriculum at CAST (Center for Applied Special Technology)*.

Jolles, J. (2008). De mythe dat het brein niet belangrijk is voor het leren. www.hersenenleren.nl/pdf/actueel/kernpublicaties/80400PPjollesMythen.pdf (geraadpleegd op 4/10/2012).

Kintsch, W. (1998). *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Land, J. & Sanders, T. (2007). Lezen. Leuk en leerzaam. Over tekstbegrip op het VMBO. In: D. Schram (ed.), *Lezen in het VMBO*, p. 125-130. Delft: Uitgeverij Eburon.

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

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, E. (1983). Can You Repeat That? Qualitative Effects of Repetition and Advance Organizers on Learning From Science Prose. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 40-49.

Mayer, R. (1989). Systematic Thinking Fostered by Illustrations in Scientific Text. *Journal of Educational Psychology*, 81, 2, 240-246.

Mayer, R. & J. Gallini (1990). When Is an Illustration Worth Ten Thousand Words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 4, 715-726.

Paivio, A. (1986). *Dual Coding Theory. Mental Representations: A Dual Coding Approach*. New York: Oxford University Press, 53-83.

Robinson, D. & Kiewra, K. (1995). Visual Argument: Graphic Organizers Are Superior to Outlines in Improving Learning From Text. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 455-467.

Schnotz, W. (2002). Towards an integrated View of Learning from Text and Visual Displays. *Educational Psychology Review*, 14, 1 101-120.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science* 12 (2): 257–285.

Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14(3), 261-312.

Verhoeven, L. (2009). *Begrijpend Lezen van Geïnstreerde Teksten: Een Onderzoek naar Effecten van een Uitgebreide Leesinstructie op de Leesstrategie en het Tekstbegrip van vwo-leerlingen*. Masterscriptie, Universiteit Utrecht.

Wagenaar, C.A.M. (2012). *Het effect van informatieve afbeeldingen en advance organizers op tekstbegrip*. Bachelor-eindwerkstuk Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.

Waller, R. (1981, April). Understanding network diagrams. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, Los Angeles.

Ylvisaker, M. (2008). Tutorial: Advance Organizers. Online beschikbaar: http://www.projectlearnnet.org/tutorials/advance_organizers.html (laatst geraadpleegd 10 september 2012).

Bijlagen

Bijlage 1: Voorblad



Universiteit Utrecht

Ik ben een

Man

Vrouw

Mijn leeftijd is

Ik zit in klas

Ik heb dyslexie:

Ja

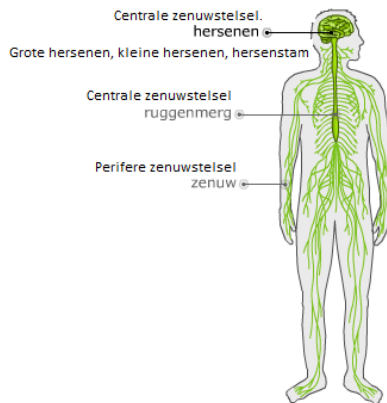
Nee

Welke taal spreek je meestal thuis?

Nederlands

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

Bijlage 2: Tekst zenuwstelsel met afbeeldingen



Centraal zenuwstelsel en perifere zenuwstelsel

Je kunt het zenuwstelsel op twee manieren indelen: op basis van ligging en op basis van functie. Als je kijkt naar de ligging, dan zijn er twee delen te onderscheiden: het centrale en het perifere zenuwstelsel. Tot het centrale zenuwstelsel behoren de hersenen en het ruggenmerg. Alles daarbuiten heet het perifere zenuwstelsel (perifeer = aan de rand). De zenuwen zijn onderdeel van het perifere zenuwstelsel.

De hersenen bestaan uit de grote hersenen, de kleine hersenen en de hersenstam. De hersenstam bestuurt vitale levensfuncties zoals de hartslag, de ademhaling en de bloeddruk. De grote hersenen verwerken impulsen van de zintuigen en reguleren vrijwillige bewegingen. Ook vinden er allerlei verstandelijke en emotionele processen plaats (zoals logisch redeneren, plannen, geheugen, emotie). De kleine hersenen verzorgen onder andere de coördinatie van bewegingen. Schade aan de kleine hersenen geeft schokkerige bewegingen en soms evenwichtsstoornissen. Het functioneren van de kleine hersenen wordt ook beïnvloed door alcohol: bij dronkenschap ga je slingerend lopen.

Animaal zenuwstelsel en autonoom zenuwstelsel

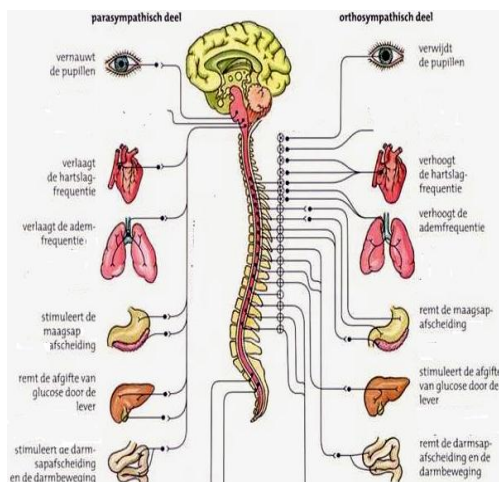
Op basis van de functie van het zenuwstelsel, kun je het animale (bewuste) en het autonome (onbewuste) zenuwstelsel onderscheiden. Het animale zenuwstelsel zorgt voor bewuste waarneming, verwerking van opgenomen informatie en bewegingen. Het is aangesloten op de animale zintuigen (ogen, oren, reuk- en smaakzintuigen), de huid en skeletspieren. Het autonome zenuwstelsel stuurt de spieren van inwendige organen en klieren aan en is onbewust. De regelcentra van het autonome zenuwstelsel liggen in de hersenstam. De hersenstam regelt bijvoorbeeld de ademhaling, de hartslag en de lichaamstemperatuur.

Orthosympatisch en parasympatisch

Het autonome zenuwstelsel bestaat uit twee tegengesteld werkende delen: het orthosympatische en het parasympatische deel. Organen zijn zowel verbonden met een parasympatisch als met een orthosympatische zenuw.

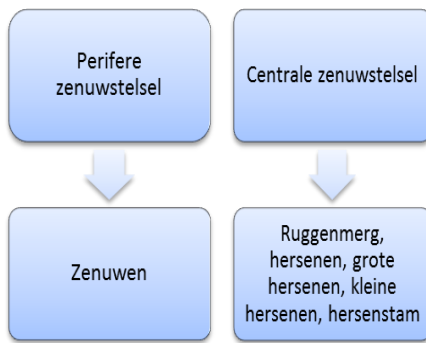
Het parasympatische deel is vooral actief als het lichaam in een toestand van rust en herstel verkeert. Het parasympatisch zenuwstelsel stuurt bijvoorbeeld de spijsvertering aan, het verteren en opnemen van voedsel zijn nodig om weer aan te sterken. Het stimuleert de darmsapafscheiding, de darmbeweging en de maagsapafscheiding, het verlaagt de hartslag frequentie en de adem frequentie, het vernauwt de pupillen en remt de afgifte van glucose door de lever.

Het orthosympatische deel is vooral actief als het lichaam arbeid moet verrichten. Dit is bijvoorbeeld als je aan het sporten of werken bent. Het stuurt juist die processen aan die veel meer energie kosten. Het remt de darmsapafscheiding, de darmbeweging en maagsapafscheiding, het stimuleert de hartslag frequentie, de adem frequentie en de afgifte van glucose door de lever en het verwijdt de pupillen



Bijlage 3: tekst zenuwen met advance organizers

Centraal zenuwstelsel en perifeer zenuwstelsel



Je kunt het zenuwstelsel op twee manieren indelen: op basis van ligging en op basis van functie. Als je kijkt naar de ligging, dan zijn er twee delen te onderscheiden: het centrale en het perifere zenuwstelsel. Tot het centrale zenuwstelsel behoren de hersenen en het ruggenmerg. Alles daarbuiten heet het perifere zenuwstelsel (perifeer = aan de rand). De zenuwen zijn onderdeel van het perifere zenuwstelsel.

De hersenen bestaan uit de grote hersenen, de kleine hersenen en de hersenstam. De hersenstam bestuurt vitale levensfuncties zoals de hartslag, de ademhaling en de bloeddruk. De grote hersenen verwerken impulsen van de zintuigen en reguleren vrijwillige bewegingen. Ook vinden er allerlei verstandelijke en emotionele processen plaats (zoals logisch redeneren, plannen, geheugen, emotie). De kleine hersenen verzorgen onder andere de coördinatie van bewegingen. Schade aan de kleine hersenen geeft schokkerige bewegingen en soms evenwichtsstoornissen. Het functioneren van de kleine hersenen wordt ook beïnvloed door alcohol: bij dronkenschap ga je slingerend lopen.

Animaal zenuwstelsel en autonoom zenuwstelsel

Op basis van de functie van het zenuwstelsel, kun je het animale (bewuste) en het autonome (onbewuste) zenuwstelsel onderscheiden. Het animale zenuwstelsel zorgt voor bewuste waarneming, verwerking van opgenomen informatie en bewegingen. Het is aangesloten op de animale zintuigen (ogen, oren, reuk- en smaakzintuigen), de huid en skeletspieren.

Het autonome zenuwstelsel stuurt de spieren van inwendige organen en klieren aan en is onbewust. De regelcentra van het autonome zenuwstelsel liggen in de hersenstam. De hersenstam regelt bijvoorbeeld de ademhaling, de hartslag en de lichaamstemperatuur.



Orthosympatisch en parasympatisch

Het autonome zenuwstelsel bestaat uit twee tegengesteld werkende delen: het orthosympatische en het parasympatische deel. Organen zijn zowel verbonden met een parasympatisch als met een orthosympatische zenuw.

Het parasympatische deel is vooral actief als het lichaam in een toestand van rust en herstel verkeert. Het parasympatisch zenuwstelsel stuurt bijvoorbeeld de spijsvertering aan, het verteren en opnemen van voedsel zijn nodig om weer aan te sterken. Het stimuleert de darmsapafscheiding en de darmbeweging en de maagsapafscheiding, het verlaagt de hartslag frequentie en de adem frequentie, het vernauwt de pupillen en remt de afgifte van glucose door de lever.

Het orthosympatische deel is vooral actief als het lichaam arbeid moet verrichten. Dit is bijvoorbeeld als je aan het sporten of werken bent. Het stuurt juist die processen aan die veel meer energie kosten. Het remt de

darmsapafscheiding, de darmbeweging en maagsapafscheiding, het stimuleert de hartslag frequentie, de adem frequentie, de afgifte van glucose door de lever en het verwijdert de pupillen.

Bijlage 4: Tekst hart met advance organizers

Bouw en werking van het hart

Het hart is te verdelen in een linker- en rechterhelft. Deze twee helften worden gescheiden door een spierwand. Zowel de linker als de rechterkant bestaan uit twee ruimten. Gezien vanuit de persoon zelf zit links de linkerboezem en de linkerkamer, rechts de rechterboezem en rechterkamer. De boezems en kamers worden gescheiden door een hartklep. Deze hartkleppen zorgen ervoor dat het bloed niet tegen de stroomrichting in kan stromen.



De mens heeft een dubbele bloedsomloop. Dit houdt in dat het bloed tijdens één rondgang door het lichaam twee keer door het hart komt. Aan de rechterkant komt zuurstofarm bloed vanuit de rest van het lichaam de hartspier binnen. Vanuit de rechterkamer en rechterboezem wordt dit zuurstofarme bloed naar de longen gepompt, waar het bloed zuurstof opneemt. Het zuurstofrijke bloed stroomt vanaf de longen terug naar de linkerkant van het hart. Vanuit de linkerboezem en linkerkamer moet het bloed, via de aorta, naar alle cellen in het lichaam, van de tenen tot aan het kruintje van het hoofd. Een traject van in totaal ongeveer 100.000 kilometer.

Kransslagaders

De kransslagaders zijn vertakkingen van de aorta ofwel de grote lichaamsslagader. Telkens als de linkerkamer bloed in de aorta perst, gaat er ook bloed de kransslagaders in. De kransslagaders vertakken zich in kleinere kransslagaders en uiteindelijk in kranshaartjes. Telkens als de hartkamers vollopen met bloed, wordt het hart groter en wordt het bloed verder gestuwd richting haarvaten. De haarvaten leveren de voedingsstoffen en zuurstoffen aan en voeren de afvalstoffen af.

Hartinfarct

Bij een hartinfarct sterft een deel van het hart af doordat een kransslagader verstopt raakt. Hoe meer het bloedvat verstopt raakt, des te groter het stroomgebied voor het bloed. Als dus een grote kransslagader verstopt raakt, stopt een groot deel van het hart met samentrekken.

Het komt echter vaker voor dat een kransslagader net niet voldoende bloed meer doorlaat voor een redelijke inspanning. De cellen van het hart kunnen dan alleen nog in rust werken, bij een hartslagfrequentie van rond de 70 per minuut. Een dergelijke vernauwing van de kransslagader is via een dotterbehandeling te verhelpen. Bij dotteren brengen artsen een ballonnetje in het vernauwde bloedvat en blazen dat op. Hierdoor wordt het vernauwde bloedvat opgerekt. Als het voldoende is opgerekt wordt het ballonnetje teruggetrokken. Ook kan de gehele slagader worden omgeleid met een slagadertransplantatie: een bypass.

Dotteren

Een slangetje met aan het uiteinde een ballonnetje wordt tot in de vernauwde kransslagader geschoven

Het ballonnetje wordt opgepompt

Het vernauwde bloedvat wordt opgerekt

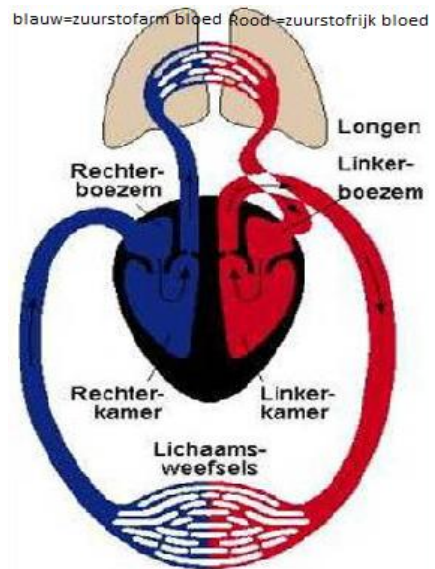
Het ballonnetje wordt teruggetrokken

Bijlage 5: Tekst hart met afbeeldingen

Bouw en werking van het hart

Het hart is te verdelen in een linker- en rechterhelft. Deze twee helften worden gescheiden door een spierwand. Zowel de linker als de rechterkant bestaan uit twee ruimten. Gezien vanuit de persoon zelf zit links de linkerboezem en de linkerkamer, rechts de rechterboezem en rechterkamer. De boezems en kamers worden gescheiden door een hartklep. Deze hartkleppen zorgen ervoor dat het bloed niet tegen de stroomrichting in kan stromen.

De mens heeft een dubbele bloedsomloop. Dit houdt in dat het bloed tijdens één rondgang door het lichaam twee keer door het hart komt. Aan de rechterkant komt zuurstofarm bloed vanuit de rest van het lichaam de hartspier binnen. Vanuit de rechterkamer en rechterboezem wordt dit zuurstofarme bloed naar de longen gepompt, waar het bloed zuurstof opneemt. Het zuurstofrijke bloed stroomt vanaf de longen terug naar de linkerkant van het hart. Vanuit de linkerboezem en linkerkamer moet het bloed, via de aorta, naar alle cellen in het lichaam, van de tenen tot aan het kruintje van het hoofd. Een traject van in totaal ongeveer 100.000 kilometer.

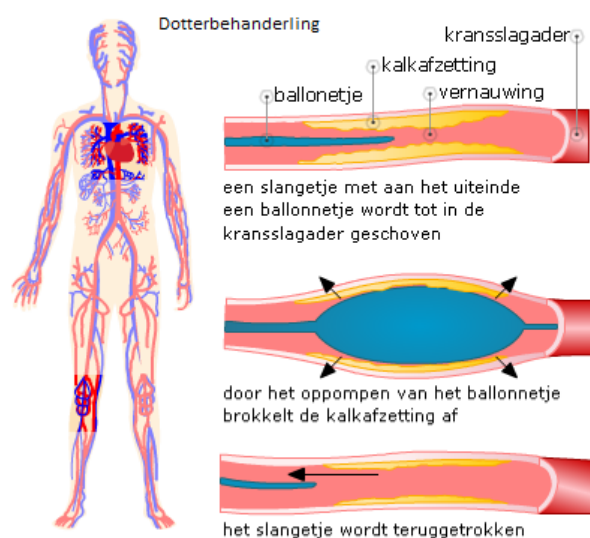


Kransslagaders

De kransslagaders zijn vertakkingen van de aorta ofwel de grote lichaamsslagader. Telkens als de linkerkamer bloed in de aorta perst, gaat er ook bloed de kransslagaders in. De kransslagaders vertakken zich in kleinere kranzaders en uiteindelijk in kranzhaarvaten. Telkens als de hartkamers vollopen met bloed, wordt het hart groter en wordt het bloed verder gestuwd richting haarvaten. De haarvaten leveren de voedingsstoffen en zuurstoffen aan en voeren de afvalstoffen af.

Hartinfarct

Bij een hartinfarct sterft een deel van het hart af doordat een kransslagader verstopt raakt. Hoe meer het bloedvat verstopt raakt, des te groter het stroomgebied voor het bloed. Als dus een grote kransslagader verstopt raakt, stopt een groot deel van het hart met samentrekken. Het komt echter vaker voor dat een kransslagader net niet voldoende bloed meer doorlaat voor een redelijke inspanning. De cellen van het hart kunnen dan alleen nog in rust werken, bij een hartslagfrequentie van rond de 70 per minuut. Een dergelijke vernauwing van de kransslagader is via een dotterbehandeling te verhelpen. Bij dotteren brengen artsen een ballonnetje in het vernauwde bloedvat en blazen dat op. Hierdoor wordt het vernauwde bloedvat opgerekt. Als het voldoende is opgerekt wordt het ballonnetje teruggetrokken. Ook kan de gehele slagader worden omgeleid met een slagadertransplantatie: een bypass.



Bijlage 6: Vragen tekst zenuwen

Vraag 1: Wat is de functie van de kleine hersenen?

Vraag 2: Koppel de begrippen aan de bijbehorende omschrijvingen. Doe dit door achter elk begrip de letter van de juiste omschrijving te zetten.

- A: Deel van het zenuwstelsel dat bestaat uit zenuwen
B: Deel van het zenuwstelsel dat bestaat uit hersen en ruggenmerg
C: Bevat centra van onder andere bewustwording
D: Bestuurt vitale levensfuncties als hartslag, ademhaling en bloeddruk.

- 1: Perifeer zenuwstelsel
2: Centraal zenuwstelsel
3: Grote hersenen
4: Hersenstam

Vraag 3: Welke uitspraak is juist?

- 1: Het animale zenuwstelsel stuurt spieren van inwendige organen en klieren aan. Het regelt onbewust en buiten de wil de werking van organen.
2: Het autonome zenuwstelsel dient voor bewuste waarneming, verwerking van opgenomen informatie en bewegingen

- A: Beide uitspraken zijn juist
B: Alleen uitspraak 1 is juist
C: Alleen uitspraak 2 is juist
D: Beide uitspraken zijn onjuist

Vraag 4: Waar liggen de regelcentra van de autonome zenuwstelsel?

Vraag 5: Het autonome zenuwstelsel bestaat uit twee delen, het orthosympatische deel en het parasympatische deel. Welke deel is of welke delen zijn vooral actief tijdens rust en herstel?

- A: Het orthosympatische deel
B: Het parasympatische deel
C: Het orthosympatische en het parasympatische deel

Vraag 6: Benoem drie processen van organen die het orthosympatische deel aanstuurt?

1: _____
2: _____
3: _____

Vraag 7. Kruis het goede antwoord aan. Hoeveel wist je al over het zenuwstelsel?

- 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

Bijlage 7: Vragen tekst hart

Vraag 1: De boezems en kamers worden gescheiden door een hartklep. Waar dient deze voor?

Vraag 2: Welke stelling is juist

1: Het bloed komt tijdens een rondgang door het lichaam twee keer door het hart

2: De rechterboezem en rechterkamer ontvangen zuurstofarm bloed en de linkerboezem en linkerkamer ontvangen zuurstofrijk bloed.

A: Stelling 1 is juist

B: Stelling 2 is juist

C: Beide stellingen zijn juist

D: Beide stellingen zijn onjuist

Vraag 3: Van welk bloedvat is de kransslagader een vertakking?

A de aorta

B de longslagader

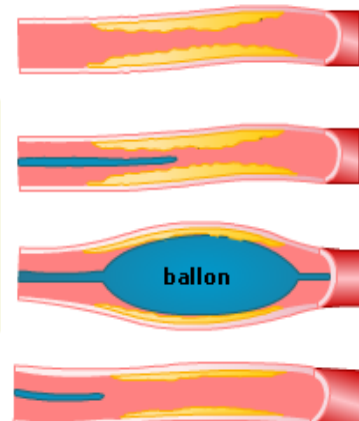
C de longader

D de bovenste holle ader

Vraag 4: Waar dienen de haarvaten van de kransslagaders voor? Noem twee functies.

Vraag 5: Wat is de belangrijkste oorzaak van een hartinfarct?

Vraag 6: Bekijk de afbeelding. Benoem en beschrijf het proces wat in deze plaatjes wordt uitgevoerd



Vraag 7. Kruis het goede antwoord aan. Hoeveel wist je al over het hart?

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

Bijlage 8: antwoordmodel

Antwoordmodel tekst Zenuwen

Vraag 1: Verzorgen coördinatie van bewegingen = 1 punt

Vraag 2: A=1, 2=b, 3=c, 4=d Totaal 4 punten

Vraag 3: D = 1 punt

Vraag 4: Hersenstam = 1 punt

Vraag 5: B = 1 punt

Vraag 6: verwijdt pupillen, verhoogt de hartslag frequentie, verhoogt de ademfrequentie, remt de maagsapafscheiding, stimuleert de afgifte van glucose door de lever, remt de darmsapafscheiding en de darmbeweging = Per goed genoemde functie is 1 punt, maximaal 3 punten.

Totaal= 11 punten

Antwoordmodel tekst hart

Vraag 1: Zorgen ervoor dat het bloed niet tegen de stroomrichting in kan stromen = 1 punt

Vraag 2: C = 1 punt

Vraag 3: A = 1 punt

Vraag 4: leveren voedingsstoffen/zuurstoffen en voeren afvalstoffen af. Per goed genoemde functie 1 punt, maximaal 2 punten.





Vraag 5: Vernauwing van kransslagader = 1 punt

Vraag 6: Dotteren of dotterbehandeling. Kransslagader vernauwt → ballon wordt ingebracht en vervolgens opgeblazen → kransslagader verwijdt → ballon wordt teruggetrokken. 1 punt voor juiste benaming behandeling, 1 punt voor juiste beschrijving proces = maximaal 2 punten

Totaal= 8 punten

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