

Ik zie ik zie wat jij niet ziet, of niet

Introductie

Licht komt door de voorkant van het oog en gaat dan door de lens en valt dan op de achterkant van het oog. Dit is het netvlies. Met het middelste deel van het netvlies zien we alles scherp. Dit heet de macula. In de macula wordt het licht opgevangen en omgevormd in een klein stroompje dat via een zenuw naar de hersenen gaat. Daar wordt het beeld gevormd dat we zien. De macula moet dus het hele leven werken als je de ogen open hebt. De macula werkt op allerlei stofjes, zoals vitamines die in het eten zitten. Bij veel mensen gaat als ze ouder worden de macula slechter werken en gaan ze heel slecht zien. Dit heet maculadegeneratie. Vaak wordt het zicht zo slecht dat deze mensen niet meer kunnen lezen, gezichten niet meer kunnen herkennen, en niet meer zelfstandig kunnen wonen. Maculadegeneratie is één van de dingen die mis kunnen gaan met het oog. Het is de aandoening waar de onderzoekers die bij dit project betrokken zijn onderzoek naar doen. Om precies te zijn onderzoekend ze genetische factoren van maculadegeneratie. In deze workshop kijken we wat breder naar de werking van het oog.

Doel van de workshop

Door activiteiten ervaren deelnemers de werking van verschillende onderdelen van het oog en een aantal dingen die daarin mis kunnen gaan. In de beschrijving staat steeds een vraag en een uitleg. Tijdens de workshop, en ook in de klas, kan dit gebruikt worden om leerlingen zelf te laten uitzoeken wat er precies in het oog gebeurt tijdens de activiteit en waarom het zo gebeurt. De deelnemers tijdens de workshop konden hiervoor uit de lezing putten. In de klas kunnen leerlingen op onderzoek uitgaan op internet.

De activiteiten uit de workshop sluiten goed aan bij de volgende kerndoelen:

Nederlands

Mondeling onderwijs

Kerndoel 1: De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.

Kerndoel 2: De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.

Schriftelijk onderwijs

Kerndoel 4: De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.

Kerdoel 6: De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het lezen van school- en studieteksten en andere instructieve teksten, en bij systematisch geordende bronnen, waaronder digitale bronnen.

Kerdoel 8: De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het schrijven van een brief, een verslag, een formulier of een werkstuk. Zij besteden daarbij aandacht aan zinsbouw, correcte spelling, een leesbaar handschrift, bladspiegel, eventueel beeldende elementen en kleur.

Oriëntatie op jezelf en de wereld

Mens en samenleving

Kerdoel 34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen.

Natuur en techniek

Kerdoel 41: De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen

Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

Kader

De workshop is een activiteit zoals deze, met kleine aanpassingen, in de klas uitgevoerd kan worden tijdens de introductie en verkenning van het thema. De activiteiten prikkelen de leerlingen om tot onderzoeksvragen te komen met betrekking tot het thema.

De onderdelen van de workshop kunnen los in de les worden gebruikt of als onderdeel van een groter project. De activiteiten zijn in het bijzonder vormgegeven om te gebruiken in een onderzoekend leren project. Mocht het daarvoor worden gebruikt dan kan het goed zijn dat de leerlingen kennis hebben over de cyclus van het onderzoekend leren. Aangeraden wordt dan ook om in dat geval eerst met de leerlingen de stappen van het onderzoekend leren te bespreken.

Onderdelen die daarbij zeker aan de orde moeten komen zijn het opstellen van een goede onderzoeksvraag, het opzetten van een plan en eerlijk onderzoek. Zie voor meer informatie www.wkru.nl

De activiteiten

De activiteiten kunnen in een carrousel van tien minuten per activiteit worden uitgevoerd. In bijlage 1 is een werkblad te vinden met een beschrijving van de activiteit voor deelnemers en vragen die ze naar aanleiding van de activiteit kunnen beantwoorden. In bijlage 2 staan de antwoorden op de vragen.

1. Verschillen in zicht bij verschillende oogheelkundige aandoeningen

Doel:

Ervaren en verklaren van verschillen in zicht tussen verschillende oogheelkundige aandoeningen, maculadegeneratie en retinitis pigmentosa.

Benodigheden:

- Set brillen van verschillende oogandoeningen. Voor het gebruik in de klas kunnen deze zelf gemaakt worden van bijvoorbeeld duikbrillen waar met papier de plekken worden afgeplakt die bij de aandoeningen niet zichtbaar zijn. Bij maculadegeneratie is dit een vlek in het midden (maak deze groot genoeg om de opdrachten lastig te maken) en bij retinitis pigmentosa blijft er juist alleen in het midden wat zicht over. Zie afbeeldingen bij de theoretische verklaring hieronder om te zien hoe het zicht ongeveer moet zijn.
- Krant

Korte uitleg opdracht:

Ervaar hoe het is om een bepaalde oogandoening te hebben door middel van het opzetten van verschillende brillen:

- Zet de bril op die bij leeftijdsgebonden maculadegeneratie hoort
- Voer de volgende opdrachten uit:
 - o Lees een stukje voor uit bijv. de krant
 - o Leg een parcours af met wat obstakels
- Zet nu de bril op die bij retinitis pigmentosa hoort en voer de opdrachten nogmaals uit

Vraag:

Hoe verklaar je het verschil tussen wat een patiënt met leeftijdsgebonden maculadegeneratie ziet en wat een patiënt met retinitis pigmentosa ziet? Wat zou er defect kunnen zijn?

Theoretische verklaring:

Het netvlies bevat een groot aantal zintuigcellen (fotoreceptoren): de staafjes en de kegeltjes. De kegeltjes bevinden zich voornamelijk in het centrum van het netvlies en zorgen ervoor dat we scherp zien en kleuren kunnen waarnemen. De staafjes zorgen ervoor dat we bij weinig licht kunnen zien en bevinden zich in de periferie van het netvlies.

Bij retinitis pigmentosa (RP) vermindert in eerste instantie de functie van de staafjes in het netvlies, deze bevinden zich met name aan de randen van het netvlies (periferie). Daarom ziet de patiënt minder goed aan de randen van het gezichtsveld, dit wordt kokerzien genoemd. Naarmate de ziekte verder voorschrijdt zal het kokerzien steeds meer toenemen. (NB. Staafjes worden ook gebruikt bij het zien in het donker, patiënten met RP zullen dus minder goed kunnen zien in het donker (nachtblindheid). Pas in een later stadium kunnen ook de kegeltjes worden aangetast waardoor vermindering van gezichtsscherpte optreedt.)

Bij leeftijdsgebonden maculadegeneratie (LMD) is juist het centrale zien aangedaan. De macula (ook wel gele vlek genoemd) is het middelste deel van het netvlies waar men het scherpst mee ziet. Bij LMD treedt slijtage van de staafjes en kegeltjes in de macula op, waardoor een vermindering van de gezichtsscherpte optreedt en patiënten vaak een vlek in het centrum zien (scotoom). De rest van het netvlies blijft intact bij LMD waardoor het perifere zien intact blijft en men dus niet helemaal blind wordt.



Links = Normaal zicht, Midden = Kokerzien bij RP, Rechts = Centraal scotoom bij LMD

2. Kleurenblindheid

Doel:

Testen van kleurenblindheid

Benodigdheden:

- Kleurentesten (zie bijvoorbeeld de site kleurenblindheid.nl)

Korte uitleg opdracht:

Test in je groepje of er iemand kleurenblind is door het uitvoeren van de kleurentesten bij verschillende personen. Een persoon met een kleurenzienstoornis zal geen duidelijk cijfer kunnen herkennen in sommige kleurenplaten terwijl een persoon zonder kleurenstoornis wel het juiste cijfer kan herkennen.

Vraag:

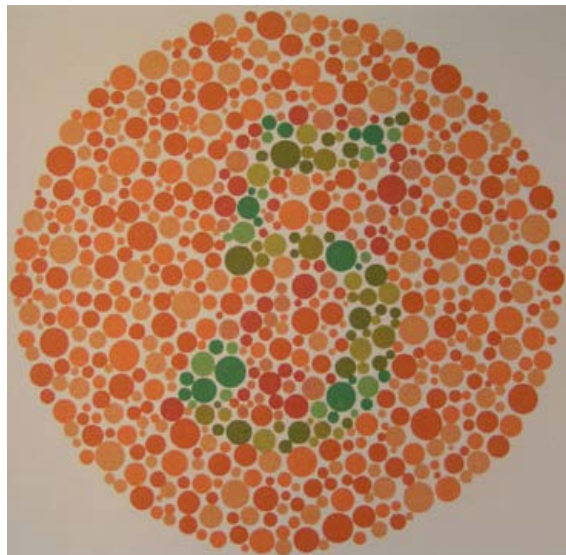
Waarom komt kleurenblindheid voornamelijk bij mannen voor? Welke vorm van kleurenblindheid is dit en wat is de verklaring hiervoor?

Theoretische verklaring:

De kegeltjes in het netvlies zorgen voor het kleurenzien. Er zijn drie soorten kegeltjes, iedere soort is gevoelig voor een kleur; rood, groen of blauw. Door combinatie van de drie kleuren is de mens in staat kleuren te onderscheiden. Kleurenblindheid treedt op als een of meer van de soorten kegeltjes niet (goed) functioneert.

De rood en groen pigmentgenen zijn op het X-chromosoom gelegen. Bij vrouwen moeten beide chromosomen het afwijkende gen hebben om de aandoening te krijgen, mannen daarentegen hebben slechts 1 X-chromosoom, daarom komt rood-groen kleurenblindheid meer voor bij mannen dan bij vrouwen.

Geel-blauw kleurenblindheid is heel zeldzaam en komt evenveel voor bij mannen als bij vrouwen, dit komt omdat de werking van de blauwe kegeltjes wordt bepaald door een gen op chromosoom 7 en is dus niet geslachtsgebonden.



Voorbeeld Kleurenplaat;
een persoon met een rood-groen stoornis kan het cijfer (5) in deze plaat niet herkennen

3. Accommodatie

Doel:

Inzicht in werking van de lens en de invloed van leeftijd hierop

Benodigdheden:

- Meetlint
- Leesbril (optioneel, onder andere voor een klein bedrag te verkrijgbaar bij HEMA)

Korte uitleg opdracht:

In deze opdracht ga je onderzoeken op welke afstand iemand nog net scherp kan zien:

- Beweeg je vinger rustig naar je neus toe.
- Stop op het moment dat je je vinger net niet meer scherp kunt zien en meet deze afstand.
- Herhaal deze test met een leesbril op.
- Voer deze test uit mensen van verschillende leeftijden

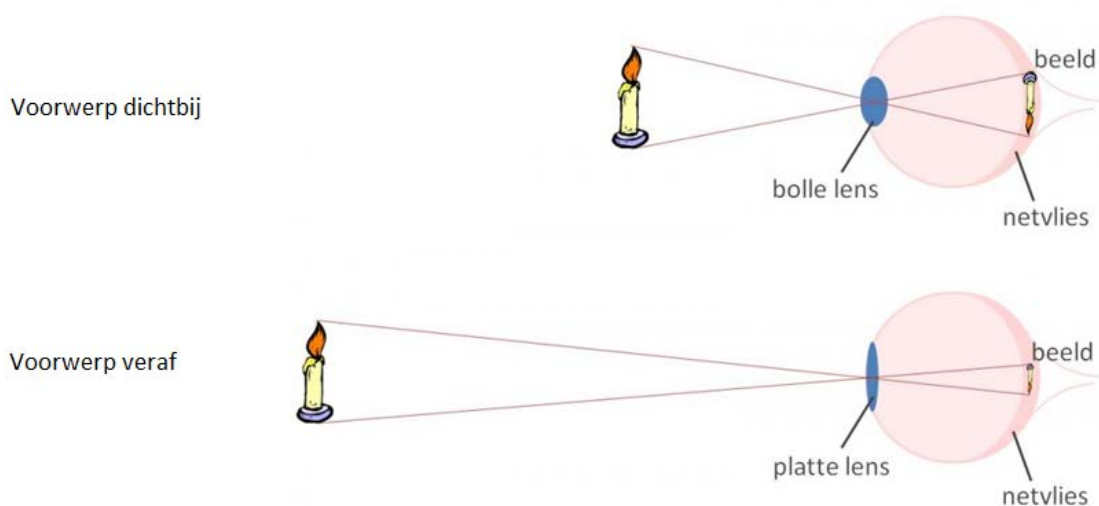
Vraag:

Hoe verklaar je de verschillen in afstand waarop men scherp ziet tussen mensen van verschillende leeftijden?

Theoretische verklaring:

Mensen kunnen voorwerpen op verschillende afstanden scherp zien doordat de oog lens in staat is van sterkte te veranderen door boller of platter te worden. Dit wordt accommodatie genoemd. Met behulp van spieren rondom de oog lens kan de lens boller of platter worden.

Als deze spieren aanspannen wordt de lens boller en kan men dichtbij scherp zien, als de spieren ontspannen wordt de lens platter en ziet men veraf scherp.



Naarmate de leeftijd toeneemt zal de stijfheid van de lens ook toenemen en kan de lens niet meer zo bol worden. Hierdoor kan men dichtbij minder goed scherp stellen. Een veel voorkomende klacht bij het ouder worden is dan ook dat het lezen moeilijker wordt of dat men iets verder van zich af moet houden om iets scherp te kunnen zien. Dit kan gecorrigeerd worden met een leesbril.

4. Oogstand

Doel:

Inzicht verkrijgen in de oogstand

Benodigdheden:

- Maddox wing. Je kunt een versie namaken van karton. Belangrijk is daarbij het vierkante plaatje met een horizontale schaalverdeling en een pijltje (het gaat erom dat duidelijk is dat er verschil is tussen mensen, het hoeft dus niet precies accuraat te zijn), het schot in het midden om te zorgen dat het blikveld van beide ogen gescheiden blijft en de kijkgaten om te zorgen dat iedereen vanaf hetzelfde punt naar het plaatje kijkt.
- **Als alternatief** kun je een Shober test gebruiken. Hiervoor heb je een kleurenprint van de test nodig (bijlage 3) een groen-rood 3D brilletje (onder andere te krijgen bij Pro-art in Nijmegen, eventueel per mail te bestellen <http://pro-art.nl/>). Hoewel qua voorbereiding veel makkelijker, ziet niet iedereen het bedoelde effect omdat de afwijking vaak klein is.

Korte uitleg opdracht met Maddox wing:

Met behulp van deze test kan men de ruststand van de ogen onderzoeken:

- Laat de proefpersoon met beide ogen door het apparaat kijken
- Vraag de proefpersoon bij welk cijfer het witte pijltje staat
- Herhaal deze test bij verschillende proefpersonen



Korte uitleg opdracht met Shober test:

Met behulp van deze test kan men de ruststand van de ogen onderzoeken:

- Laat de proefpersoon met het 3D brilletje naar het rondje en het kruis kijken
- Vraag de proefpersoon of het kruis in het midden staat
- Herhaal deze test bij verschillende proefpersonen en vergelijk de resultaten

Vraag:

Hoe verklaar je dat de witte pijl bij verschillende mensen op verschillende plaatsen wordt waargenomen terwijl deze pijl niet kan bewegen? (Of met de Shober test, dat het kruis door verschillende mensen op verschillende plekken binnen de cirkel wordt waargenomen)

Theoretische verklaring:

Het binoculair zien is het met twee ogen tegelijkertijd kijken. Doordat beide ogen het beeld via een iets andere invalshoek bekijken zijn de twee beelden op het netvlies verschillend. De hersenen proberen deze twee beelden samen te brengen door de oogspieren zo aan te sturen dat de ogen recht staan en er één beeld ontstaat (fusie).

Bij deze test neemt men twee geheel verschillende beelden waar: het ene oog ziet de witte pijl en het andere oog de cijfers (bij de Shober test ziet het ene oog het kruis en het andere oog de cirkel door de verschillend gekleurde bril). De hersenen zullen nu niet proberen de oogstand te corrigeren om één samengesteld beeld te vormen en de ogen nemen hun ruststand aan. Voor ieder individu kan deze ruststand verschillen.

In rust kan dus een scheefstand van de ogen zichtbaar worden. Dit wordt ook wel latent scheelzien genoemd, bij de meeste mensen is er sprake van een kleine scheefstand van de ogen in rust naar buiten. Dit is normaal en geeft over het algemeen geen klachten. Als de ruststand van de ogen erg afwijkt is een grotere inspanning nodig om de ogen recht te houden, dit kan leiden tot klachten van bijv. vermoeide ogen en hoofdpijn.

5. Camera obscura

Doel:

Inzicht in de beeldverwerking door het netvlies

Benodigdheden:

- Camera obscura (op het volgende youtube filmpje is te zien hoe je dit kunt maken: <https://www.youtube.com/watch?v=Y0wenfVfHuo>, daarnaast zijn er veel instructies online te vinden)

Korte uitleg opdracht:

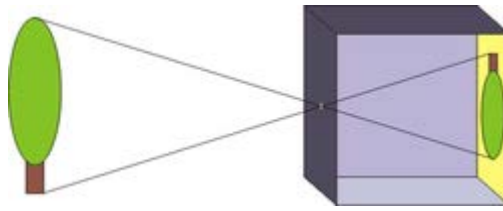
De camera obscura geeft weer wat er gebeurt met het beeld in het oog. Het gaatje is vergelijkbaar met de lens van het oog en het scherm waarop het beeld valt kan men zien als het netvlies.

Vraag:

Wat is de verklaring voor hetgeen je ziet? En hoe komt het dat mensen de buitenwereld toch rechtop zien en niet ondersteboven?

Theoretische verklaring:

De lichtstralen die door het gaatje van de camera obscura vallen gaan altijd rechtdoor. De lichtstraal die van de bovenkant komt zal dus beneden op het scherm eindigen en de straal die van beneden komt eindigt bovenaan op het scherm. Het beeld wordt dus omgedraaid, daarom zie je het beeld op z'n kop.



Dit gebeurt ook in het oog, het beeld wat op je netvlies valt staat dus op z'n kop. Dit beeld gaat via de oogzenuw naar de hersenen. De hersenen kunnen het beeld weer omdraaien waardoor je hier niets van merkt.

Bijlagen

Bijlage 1: Opdrachtblad activiteiten cyclus

Bijlage 2: Antwoorden opdrachtblad

Bijlage 3: Shober test

Extra Bronnen

Het klokhuis over ogen:

<http://www.hetklokhuis.nl/onderwerp/ogen>

Artikel in universiteitsblad VOX naar aanleiding van de oratie van Carel Hoyng:

<http://www.voxweb.nl/oogziekte-te-weinig-bekend-bij-het-publiek/>