

Zintuigen

Leerkrachthandleiding



Colofon

De **STIP**-modules zijn ontwikkeld door de vakgroep Instructietechnologie van de Universiteit Twente en de Stichting Katholiek Onderwijs Enschede (St. KOE). Het **STIP**-project is gesubsidieerd door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO).

Bij de ontwikkeling van de **STIP**-modules is zorgvuldig omgegaan met auteursrechten. Eenieder die onverhoopt beeld of tekst herkent van zichzelf zonder bronvermelding of toestemming, verzoeken wij contact met ons op te nemen.

Vakgroep Instructietechnologie
Faculteit BMS
Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede

Contactpersoon: Tessa Eysink
Email: t.h.s.eyesink@utwente.nl
Tel.: 053-489 3573

September 2015

Copyright © **STIP**
Lessen uit de **STIP**-modules mogen gekopieerd worden voor eigen gebruik onder strikte voorwaarden beschreven onder de Creative Commons licentie: Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen Afgeleide werken. Meer informatie over deze licentie staat op creativecommons.nl/licenties/uitleg.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Vorbereiding les 1: de expertgroepen	5
Les 1: de expertgroepen	7
Les 2: de ontwerpgroepen	9
Gebuurkte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal	11
Feedbackblad Expertgroep 1	13
Feedbackblad Expertgroep 2	15
Feedbackblad Expertgroep 3	19
Feedbackblad Expertgroep 4	23
Feedbackblad Expertgroep 5	25
Werkblad 1 les 2: kennisdelen	29
Werkblad 2 les 2: de quiz	31
Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)	33

Module 5

Zintuigen

Doel module	Materiaal dat je nodig hebt
<p>Leerlingen leren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gehoor;<ul style="list-style-type: none">○ De opbouw en werking van de oren.○ Het belang van het hebben van twee oren.• Reuk;<ul style="list-style-type: none">○ De opbouw en werking van het reukorgaan.• Smaak;<ul style="list-style-type: none">○ De vijf hoofdsmaken te onderscheiden.○ De relatie tussen reuk en smaak.• Tast;<ul style="list-style-type: none">○ Dat je met je handen temperatuurverschillen kunt voelen.○ Wat tastlichaampjes zijn en waar deze zich bevinden in het lichaam.• Zicht;<ul style="list-style-type: none">○ Dat het oog een blinde vlek heeft.○ Dat gezichtsbedrog kan voorkomen.• Een toets maken	<ul style="list-style-type: none">• Overzicht indeling in expertgroepen• Overzicht indeling in ontwerpgroepen• Lesmateriaal leerlingen expertgroepen• Lesmateriaal leerlingen ontwerpgroepen• De benodigdheden voor de experimenten in les 1 en les 2• Voor elke ontwerpgroep een werkblad les 2: “Zintuigen” en “De quiz” op A3 formaat.
Eindopdracht	
<ul style="list-style-type: none">• Leerlingen maken samen een quiz. Tijdens les 1 maken ze kennis met de verschillende zintuigen. Deze kennis komt samen in de eindopdracht.	

Vorbereiding les 1: de expertgroepen

In de eerste les van deze module werken de leerlingen in de volgende expertgroepen:

Niveau voorkennis	Expertgroep	Leerdoel: leerlingen leren
<i>Ondergemiddeld</i>	1. Hoor je het?	<ul style="list-style-type: none"> De opbouw en werking van de oren. Het belang van het hebben van twee oren.
<i>Gemiddeld</i>	2. Ruiken doe je met je neus!	<ul style="list-style-type: none"> De opbouw en werking van het reukorgaan.
	3. Welke smaak proef je?	<ul style="list-style-type: none"> De vijf hoofdsmaken te onderscheiden. De relatie tussen reuk en smaak.
	4. Voel je wel goed?	<ul style="list-style-type: none"> Dat je met je handen temperatuurverschillen kunt voelen. Wat tastlichaampjes zijn en waar deze zich bevinden in het lichaam.
<i>Bovengemiddeld</i>	5. Sterretjes zien	<ul style="list-style-type: none"> Dat het oog een blinde vlek heeft. Dat gezichtsbedrog kan voorkomen.

Voor de experimenten zijn de volgende zaken nodig:

- Koffiepoeder
- Pindakaas of pinda's
- Kaneel
- Pepermunt
- Sinaasappelschil
- Knoflook
- Puntenslijpsel
- Zeven papieren of plastic koffiebekers met deksel (of filmdoosjes) of je kunt de bekers ook afdekken met alufolie en er een gaatje in prikken.
- Lepeltjes
- iPad
- Rustige ruimte
- Vijf dezelfde glazen
- Blinddoek
- Zoete limonade
- Appelsap
- Bouillon blokje of zakje oplosbouillon (Bijv. opkikker)
- Zout
- Bitter lemon
- Minimaal drie snoepjes met de smaak zuur, zoet en zout
- Warme en koude kraan
- Vijf ijsklontjes
- Drie bakken (bijvoorbeeld teiltjes of pannen)
- Penseeltje
- Vel papier
- Potlood

Per expertgroep betekent dat de volgende benodigheden. Het kan handig zijn om deze materialen in een doos of tas per expertgroep klaar te zetten.

Expertgroep	Benodigde materialen
1. Hoor je het?	<ul style="list-style-type: none"> • iPad
2. Ruiken doe je met je neus!	<ul style="list-style-type: none"> • Koffiepoeder • Pindakaas of pinda's • Kaneel • Pepermunt • Sinaasappelschil • Knoflook • Puntenslijpsel • Zeven papieren of plastic koffiebekers met deksel (of filmdoosjes) of je kunt de bekers ook afdekken met alufolie en er een gaatje in prikken. • Lepeltjes
3. Welke smaak proef je?	<ul style="list-style-type: none"> • Vijf dezelfde glazen • Blinddoek • Zoete limonade • Appelsap • Bouillon blokje of zakje oplosbouillon • Zout • Bitter lemon • Minstens drie verschillend smakende snoepjes: zout, zoet en zuur.
4. Voel je wel goed?	<ul style="list-style-type: none"> • Warme en koude kraan • 5 IJsklontjes • 3 Bakken (bijvoorbeeld teiltjes of pannen) • Penseeltje
5. Sterretjes zien	<ul style="list-style-type: none"> • Vel papier • Potlood

Les 1: de expertgroepen

Vorbereiding:

- Zorg dat alle materialen voor de experimenten gereed staan, zet de tafels in groepjes.
- De leerlingen werken in principe in het leerlingmateriaal. Ze kunnen het leerlingmateriaal ook digitaal op de i-pad-mini erbij houden zodat ze makkelijker de filmpjes kunnen bekijken (aanklikken via website).
- Noteer of presenteer op het bord de vijf expertises van les 1 van deze module.
- Bedenk vooraf voor elke expertgroep wie de groepsleider wordt. De groepsleider zorgt ervoor dat het groepsproces doorgang kan blijven vinden. Het is handig om hiervoor een leerling te nemen waarvan u verwacht dat deze die rol ook aankan.

Stap 1: Introductie Zintuigen (klassikaal – 5-10 min)

Laat eerst het volgende filmpje zien: <https://www.youtube.com/watch?v=vT69FNWlg9k>. Vraag dan aan de kinderen wat ze denken dat het onderwerp is van deze module. Het filmpje is een liedje uit de serie Huis Anubis. De titel is 'voel kijk ruik proef luister': de vijf zintuigen. Het gaat over een aantal kinderen die samen in een huis wonen dat betoverd lijkt te zijn. Ze zingen erover dat ze vooral gebruik moeten maken van AL hun zintuigen om erachter te komen wat de betovering precies inhoudt en om niet voor de gek gehouden te worden. Want soms bedriegen je zintuigen je. Misschien kennen de kinderen de serie.

Maak een woordweb op het bord over het woord zintuigen. Laat de kinderen in een woord of korte zin benoemen wat ze al weten. Stel eventueel aanvullende vragen: Hoeveel zintuigen zijn er? Welke zintuigen gebruik je het meest? Waarom is dat denk je? Hoe zou het zijn als een bepaald zintuig niet meer werkt? Wat doe je dan? Kunnen je zintuigen je bedriegen? Schrijf alles op. Ook wat nog een beetje gek of ver weg lijkt. Misschien komt er ook iemand met het zesde zintuig? Aan het eind van de les kun je op het woordweb terugkomen. Leg vervolgens uit wat ze deze module gaan leren (zie leerdoelen). Leg de link naar les 2 waarin de leerlingen dit keer een quiz maken voor de andere ontwerpgroepen waarmee ze kunnen testen wat de anderen van het onderwerp geleerd hebben!

Stap 2: Aan het werk (in de expertgroepen – 30 min)

Laat de leerlingen weten in welke ontwerpgroep ze zitten en in welke expertgroep. Vertel dat ze deze eerste les in de expertgroepen gaan werken. Laat van elke expertgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen (groepsleider). De les kan ook digitaal op een i-pad-mini erbij genomen worden. Ga dan naar de website van het STIP project en open de betreffende les van de module.

De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk.

Loop ondertussen rond en stuur het proces bij waar dat nodig is. Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het experiment. Zorg ervoor dat u inhoudelijk goed op de hoogte bent van de inhoud die met de proefjes aan bod komen. Zie voor nadere uitwerking van begeleiding en feedback de docentuitwerking per expertgroep.

Zorg ervoor dat in expertgroep 1 de taken goed verdeeld worden en dat duidelijk is wat er moet gebeuren. Het kan hierbij nodig zijn om het werkblad even met ze door te lopen.

Bij de stap Controleren kunnen de kinderen een filmpje bekijken. Deze links staan op de website: <http://go-lab.gw.utwente.nl/stip> bij de betreffende module. Als ze per groep een of twee i-pads hebben kunnen ze de filmpjes bekijken door op de link te klikken.

Stap 3: De belangrijkste punten (in de expertgroepen – 10 min)

Zorg dat in de laatste vijf tot tien minuten de expertgroepen bezig zijn met het opschrijven van de belangrijkste leerpunten. Dat zijn punten die ze gezamenlijk bepalen, maar iedereen noteert wel zelf de punten in zijn leerlingmateriaal. Let erop dat er een relatie gelegd wordt tussen de proefjes en de theorie.

Wees alert op mogelijke misconcepties van leerlingen! Zorg dat u goed op de hoogte bent van de inhoud van de verschillende expertises zodat u deze misconcepties herkent en recht kunt zetten.

Stap 4: Afsluiting en vooruitblik (klassikaal – 10 min)

- Ga terug naar het woordweb. Kan het aangevuld worden? Vul het aan. Bewaar het woordweb voor de volgende les.
- Vraag of er nog problemen zijn geweest. Heeft iedereen de belangrijkste punten? Geef aan dat de punten die iedereen moest verzamelen belangrijk zijn voor de volgende les: het maken van de toets!
- Bespreek ook nadrukkelijk dat het niet erg is als iemand niet gelijk snapt wat de ander bedoelt. Het is juist de bedoeling dat de kinderen van elkaar leren en als het niet gelijk duidelijk is, kan de ander het misschien ook op een andere manier uitleggen.
- U kunt het leerlingmateriaal innemen en eventueel steekproefsgewijs controleren.

Les 2: de ontwerpgroepen

Vorbereiding:

- Het ingevulde leerlingmateriaal van les 1.
- Voor elke leerling werkblad 1 van les 2.
- Per ontwerpgroep werkblad 2 van les 2 (heb er een paar op reserve voor schrijffouten!).
- Bedenk per ontwerpgroep wie de groepsleider wordt. De groepsleider zorgt ervoor dat het groepsproces doorgang kan blijven vinden. Het is handig om hiervoor een leerling te nemen waarvan u verwacht dat deze die rol ook aankan.

Stap 1: Introductie (klassikaal – 5 min)

Leg uit dat de leerlingen deze les in de ontwerpgroepen gaan werken. Laat ze weten in welke ontwerpgroep ze zitten. Laat de ontwerpgroepen vervolgens bij elkaar gaan zitten.

Vertel de leerlingen dat ze eerst met elkaar gaan uitwisselen wat ze de vorige les geleerd hebben en dat ze daarna een quiz gaan maken voor een andere ontwerpgroep. U kunt het woordweb van de vorige les op het bord zetten om de kennis nog een beetje levend te houden. Leg uit dat het maken van quizvragen best lastig kan zijn. Een meerkeuze vraag bestaat uit een vraag en verschillende antwoorden. Eén antwoord is het goede antwoord, de andere antwoorden zijn verkeerd!

Bij een quizvraag maken zijn twee dingen belangrijk:

- het moet een goede vraag zijn. Dat lijkt makkelijk maar kijk maar eens naar de voorbeelden hieronder. Zorg dat je vraag heel duidelijk is.
- de foute antwoorden zijn goed gekozen. De foute antwoorden moeten niet te duidelijk fout zijn, de kinderen moeten er wel even over nadenken!.

U kunt de volgende voorbeelden bespreken (staan ook in leerlingmateriaal!).

Vraag	Beter	Nog beter
1. Waarmee kun je horen? a. ogen b. oren c. zaklantaarn d. gehoorapparaat	1. Welk zintuig gebruik je om te horen? a. je ogen b. je oren c. een zaklantaarn d. je tong	1. Welk zintuig gebruik je om te horen? a. je ogen b. je oren c. je gevoel d. je tong

Stap 2: Uitwisselen kennis (in de ontwerpgroepen – 20 min)

Laat van elke ontwerpgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen (groepsleider). Leg kort de procedure van het uitwisselen uit (zie leerlingmateriaal). De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk.

Let op misconcepties van leerlingen! Zorg dat u goed op de hoogte bent van de inhoud van de verschillende expertises zodat u deze misconcepties herkent en recht kunt zetten.

Let hierbij vooral op het elkaar uit laten praten, elkaar vragen stellen en het samenvatten van de informatie die genoemd wordt. Stel de leerlingen ondertussen kritische vragen over wat ze de anderen vertellen over hun eigen onderwerp. “Is dat zo?, Hoe komt dat dan?, Is dat altijd zo?, Wat bedoel je daar precies mee?”

Stap 3: Het maken van quiz (in de ontwerpgroepen – 15 min)

Leerlingen kunnen zelf hun quizvragen maken. Ze maken eerst vragen bij een expertise dat niet hun eigen is. Daarna komen de vragen die de leerlingen bedacht hebben bij elkaar op werkblad 2 (het vragenblad).

Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het maken van de quiz. Let hierbij vooral op de samenwerking en de interactie tussen de leerlingen.

Stap 4: Afsluiting (klassikaal – 10 min)

Tijdens de laatste 10 minuten kunnen de leerlingen elkaars quiz beoordelen.

Hiervoor beantwoorden ze de laatste drie vragen op het leerlingmateriaal van les 2.

Sluit de les af door samen met de leerlingen terug te kijken op de twee lessen. Leg nog even de link met het woordweb of met eventuele gekke, rare dingen die de kinderen bedacht hebben. Weten ze daar nu ook meer over? Wat zou je nog kunnen doen om er meer over te weten te komen? Wie gaat dat doen?

Bespreek kort de leerresultaten. Stel bijvoorbeeld de volgende vragen:

- Wat weten de leerlingen nu wat ze hiervoor niet wisten?
- Wat vonden ze het meest bijzondere dat ze geleerd hebben?
- Wat zijn de antwoorden op de vragen van het werkblad?
- Bespreek ook de proceskant: Als ze deze module opnieuw moesten doen, wat zouden ze dan anders doen? Noteer de tips voor de volgende keer op het bord.

Gebruikte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal

Expertgroep		
1. Hoor je het?	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.schooltv.nl/video/geluid-hoe-werkt-het/#q=oren
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.proefjes.nl/proefje/048 • http://www.dokterdokter.nl/gezond-leven/uiterlijk/goed-horen-is-van-levensbelang/ • https://www.knocare.nl/oor/het-oor/werking
2. Ruiken doe je met je neus!	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://schooltv.nl/item/geur-een-van-je-zintuigen
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • https://faculty.washington.edu/chudler/chsmell.html • www.123lesidee.nl/files/neus67.doc • http://www.youtips.nl/gezondheid/33-gezondheid-tips/325-de-neus.html • http://www.willemwever.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-kan-een-hond-zo-goed-ruiken
3. Welke smaak proef je?	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://schooltv.nl/item/smaak-een-van-je-zintuigen
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://wikikids.wiki.kennisnet.nl/Zintuig • http://www.smaaklessen-online.nl/pdf/lessen/groep6/les1.pdf • http://www.tongaanslag.nl/gele-tong/
4. Voel je wel goed?	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://schooltv.nl/item/waarom-kun-je-jezelf-niet-kietelen-het-prikkelen-van-je-zenuwen
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.proefjes.nl/uitleg/032 • www.123lesidee.nl/index.php/site/out/6072
5. Sterretjes zien	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://schooltv.nl/item/draait-het-raam-naar-links-of-rechts-een-optische-illusie-uitgelegd
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.proefjes.nl/uitleg/032 • http://www.lenzenproject.ewout.nl/?page_id=230 • http://gezichtsbedrog.intropagina.nl/ambigue-figures.html • http://graphic.ldmblogs.com/wp-content/uploads/sites/11/2009/12/ponzo-illusion.jpg • http://zap.psy.utwente.nl/zaps/zaps/zaps/ponzo.res/frames.html
Ontwerpgroepen		
les 2	Filmpjes	-
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.toetsopmaat.nl/Content/Construeren_gesloten_vragen.pdf • http://myexceltemplates.com/multiple-choice-test-template/

Feedbackblad Expertgroep 1

Het gaat hier om de ondergemiddelde leerlingen. Als leerlingen onvoldoende gestuurd worden door het materiaal kunt u het materiaal eerst samen met hen doornemen zo gauw er begonnen wordt.

Als leerlingen moeite hebben met de tekst kunnen ze misschien samen lezen of helpt u ze met het lezen.

Zintuigen Expertgroep 1 : Hoor je het?

Naam leerling:
Leden expertgroep:

De voorbereiding
Iedereen heeft twee oren, dus als één oor het niet zo goed doet, heb je altijd nog een tweede. Je zou bijna kunnen denken, waarom heb ik er eigenlijk twee, één is toch genoeg? Met dit proefje gaan jullie onderzoeken waarom het toch belangrijk is dat je twee oren hebt.



- Wat hebben jullie nodig?
- iPad (of ander apparaat waar verschillende soorten muziek op kunnen staan)
 - Rustige ruimte om experiment uit te voeren

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn. Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het bedienen van de iPad.	
Proefpersoon (iemand die het proefje uitvoert).	
Het lezen van de teksten en het opschrijven van de resultaten op het werkblad.	

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het experiment

1. Ga eens zitten en luister goed. Wat hoor je allemaal?
Eigen interpretatie.

Zintuigen
Expertgroep 1: Hoor je het?

1

Probeer nu eens je oorschelpen zo groot mogelijk te maken (ook wel olifantsoren!). Dit doe je door je handen als een kommetje achter je oren te plaatsen en je oorschelp iets naar voren te duwen alsof je flaporen hebt.

2. Hoor je nu beter of slechter?

Als je olifantsoren maakt, hoor je beter.

3. Denk nu goed na. Dieren met erg grote oren, zullen die nu beter of slechter horen dan wij? Waarom?

Dieren met erg grote oren zullen beter horen dan mensen. De vergelijking met de vraag over de olifantsoren kan hierbij gemaakt worden.

Jullie hebben net de taken verdeeld. Vraag eerst aan de proefpersoon om de ruimte te verlaten.

Zoek dan een leuk muziekje op de iPad en zit dit aan. Verstop nu de iPad ergens in de ruimte. Ga naar de proefpersoon en vraag of hij één oor dichthoudt met zijn vingers. Neem de proefpersoon mee de ruimte in en laat hem (met zijn ene oor dicht) de iPad zoeken.

4. Was het nu lastig om de iPad te vinden?

Eigen voorspelling: met één oor is het moeilijker om de iPad te vinden.

5. Denken jullie dat het makkelijker is om de iPad te vinden als je je oor niet dicht hoeft te houden?

Eigen voorspelling: Je hersenen hebben allebei je oren nodig om iets dat geluid maakt te kunnen vinden

Vraag nu de proefpersoon weer om de ruimte te verlaten. Lees daarna pas de opdrachten hieronder!

Zintuigen
Expertgroep 1: Hoor je het?

Het is hierbij belangrijk dat ze een link leggen tussen de door hen zelf gemaakte 'olifantsoren' en dieren met grote oren. Als ze dit niet inzien, kunt u vragen stellen zoals: Jullie maakten net olifantsoren, wat merkte je toen? Olifanten hebben grote oren, vandaar de naam olifantsoren. Zouden olifanten dan ook beter kunnen horen?"

Zorgt u er voor dat ze niet te lang bezig zijn met het opzoeken en aanzetten van een muziekje.

Bij deze vraag is de eigen interpretatie van belang. Kwam de voorspelling overeen met de bevindingen? Laat ze nadenken waarom wel / niet. Probeer te stimuleren dat de leerlingen nadenken over mogelijke oorzaken.

Verstop de iPad weer, maar natuurlijk wel op een andere plaats! Als de iPad verstopt is, vraag dan de proefpersoon om weer terug te komen. De proefpersoon mag nu allebei zijn oren gebruiken.

6. Lukte het nu om de iPad te vinden?

Eigen voorspelling

7. Ging dit sneller dan toen de proefpersoon zocht met één oor?

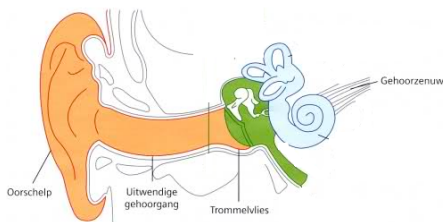
Eigen voorspelling: het vinden van de iPad met twee oren gaat sneller dan wanneer er gezocht wordt met maar één oor.

8. Hoe komt dat?

Eigen voorspelling: Je hersenen hebben allebei je oren nodig om iets dat geluid maakt te kunnen vinden. ..

Oren zijn er in allerlei soorten en maten. Het oor bestaat uit verschillende delen. Kijk maar eens naar het plaatje op de volgende pagina.

Het geluid komt als eerste bij je **oorschelp**. De oorschelp brengt de geluidsgolven door de **gehoorgang** in je oor. Het **trommelvlies** gaat deze geluiden versterken. In het middenoor en het buitenoor worden de trillingen doorgegeven naar de **gehoorzenuwen**. De zenuwen vertellen dit aan de hersenen. Zo begrijp je welk geluid gemaakt wordt.



Zintuigen
Expertgroep 1: Hoor je het?

3

Met één oor kun je de iPad best wel horen. Je kunt alleen niet goed horen waar het geluid vandaan komt. Je oren horen namelijk het geluid, maar je hersenen bedenken waar het geluid vandaan komt. Doordat je oren niet allebei even ver van de iPad zijn, komt het geluid bij beide oren verschillend binnen. Met wat één oor hoort, kunnen je hersenen de iPad niet vinden. Met wat twee oren horen wel. Je hersenen hebben dus allebei je oren nodig om iets dat geluid maakt te kunnen vinden.

Als jullie nog tijd over hebben, mogen jullie het proefje nog een keer doen. Zorg dan wel dat je de rollen opnieuw verdeelt, zodat iedereen aan de beurt komt!

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

<http://www.schooltv.nl/video/geluid-hoe-werkt-het/>



De afsluiting

Jullie hebben geleerd waar je oren voor dienen.

9. Schrijf drie belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Met grote oren horen je beter.*
2. *Met één oor kun je wel horen, maar je kunt niet interpreteren waar het geluid vandaan komt.*
3. *Je hersenen hebben allebei je oren nodig om iets dat geluid maakt te kunnen vinden.*

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over geluid geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Zintuigen
Expertgroep 1: Hoor je het?

4

Feedbackblad Expertgroep 2

Zintuigen

Expertgroep 2 : Ruiken doe je met je neus!

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

De neus is er niet alleen om te ademen want door je neus kun je lekkere en vieze geuren ruiken. Jullie gaan onderzoeken wat je met je neus allemaal kunt ruiken.

Wat hebben jullie nodig?

- Koffiepoeder
- Pindakaas
- Kaneel
- Pepermunt
- Sinaasappelschil
- Knoflook
- Puntenslijpsel
- Zeven papieren of plastic koffiebekers met deksel (of filmdoosjes)
- Lepeltjes

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen

uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het opschrijven van de resultaten op het werkblad.	
Het voorlezen van de tekst op het werkblad.	

Het experiment

Je neus is een heel belangrijk orgaan. Want geuren hebben speciale taken voor de mensen.

Jullie gaan nu onderzoeken welke geuren je kunt onderscheiden.

Volg het stappenplan hieronder!

De bekertjes moeten goed door elkaar gezet worden. Zorgt u er voor dat de leerlingen niet te lang blijven ruiken aan één ingrediënt.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

De leerlingen moeten eerst zelf bedenken wat er gebeurt en dan pas proberen!

Stappenplan

1. Doe in elk bekertje een ingrediënt. Op deze manier krijg je 7 gevulde bekertjes.
2. Zet de bekertjes door elkaar heen, zodat jullie niet weten welk ingrediënt in welk bekertje zit.
3. Pak nu een bekertje. Ruik er allemaal even kort aan. Vul daarna het schema hieronder in. Als je de vragen voor één bekertje hebt beantwoord, mag je in het bekertje kijken of jullie het goed hadden.
4. Herhaal stap 3 voor alle andere bekertjes.

Beker	In de beker zit.....
1	
2	
3	
4	<i>Eigen antwoorden</i>
5	
6	
7	

1. Jullie hebben net geroken aan de ingrediënten met alle twee de neusgaten. Wat denken jullie dat er gebeurt als je met één neusgat zou ruiken?

.....
 *Eigen voorspelling*

Probeer het maar eens!

2. Omcirkel het goede woord:
Het maakt *wel / niet* uit of je met een of twee neusgaten ruikt.
Leg uit waarom het wel of niet uitmaakt.

Het maakt WEL uit of je met één of twee neusgaten ruikt; wanneer je met twee neusgaten ruikt, zul je de geur van de ingrediënten beter kunnen

3. Jullie hebben nu zeven verschillende geuren geroken. Hoeveel verschillende geuren denken jullie dat er in totaal zijn?

*Er zijn 10.000.000.000.000
verschillende geuren.*

4. Geuren roepen vaak herinneringen op bij mensen. Heeft één van jullie een herinnering bij één van deze zeven geuren? Praat er samen over en schrijf het op.

Eigen antwoord

Zorgt u er voor dat ze niet te lang blijven steken bij deze vraag.

Dit stuk tekst is best lastig. Probeer het te verduidelijken door gebruik te maken van het plaatje.

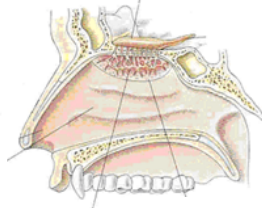
Merkten jullie ook dat alle ingrediënten een verschillende geur hebben? Een geur ontstaat doordat heel kleine deeltjes van een stof de lucht in kunnen zweven. Als je ademt, komen de deeltjes ook in je neus. Hoog in de neusholte bevinden zich miljoenen kleine cellen op een gedeelte dat niet groter is dan een postzegel. We noemen die postzegel het reukepitheel. Deze cellen vangen de geuren op. Die cellen heten geurreceptoren. De lucht stroomt daar overheen en de zenuwen sturen dan boodschappen naar de hersenen. De hersenen zetten de boodschap om, zodat je weet dat je iets ruikt!

5. Schrijf bij de tekening de juiste woorden op de lijntjes.

Jullie kunnen kiezen uit:

- Reukzenuwen
- Neusholte
- Reukepitheel (het deel waar miljoenen kleine cellen zitten op een gedeelte dat niet groter is dan een postzegel).

Vanaf hier sturen de zenuwen de boodschap naar de hersenen



Neusholte

Reukzenuwen

Reukepitheel

Zintuigen
Expertgroep 2: Ruiken doe je met je neus!

6. Hoe heten de cellen in de neus die geuren opvangen?

Geurreceptoren

7. Wat zouden de taken van je neus zijn?

Geuren spelen een rol bij het proeven van eten, zonder geur zou het eten niet smaken. Geuren waarschuwen ook voor gevaarlijke stoffen of bedorven voedsel. Tenslotte spelen geuren een rol bij het maken van contact met anderen.

Je neus is heel gevoelig. Het kan lekkere geuren, maar ook vieze geuren ruiken. Sommige geuren veroorzaken bij mensen een soort waarschuwingssysteem, zoals bepaalde (zure, rotte) geuren van eten. De geur veroorzaakt een gedachte dat je bijvoorbeeld een rotte appel niet moet opeten.

Een andere taak van de neus is dat baby's de geuren van hun moeders herkennen. Dat is heel belangrijk, want het is het eerste contact van een baby met de buitenwereld. Zo weet de baby gelijk wie zijn moeder is. Bij dieren is dit ook het geval. Jonge dieren herkennen hun moeder ook aan hun geur.

Ook gebruik je bij het eten en drinken je neus. Als je een verstopte neus hebt, dan smaakt het eten veel minder, omdat de reuk is uitgeschakeld.

8. Honden kunnen erg goed ruiken, wel een miljoen keer beter dan de mens. Wat is een verschil tussen een hondenneus en een mensenneus wat dit zou kunnen verklaren?

De neus van een hond is veel langer, waardoor deze meer geurreceptoren bevat en de reukhersen zijn groter dan die van de mens.

Een hond kan veel beter ruiken dan de mens. Dit komt omdat zijn neus veel langer is. Doordat de neus veel langer is, zijn er meer geurreceptoren. Ook zijn de reukhersen van een hond veel groter dan die van de mens. Daardoor kan een hond zelfs weten of een geur van links of rechts komt!

Zintuigen
Expertgroep 2: Ruiken doe je met je neus!

Laat leerlingen in hun eigen woorden weergeven wat ze denken dat de taken van de neus zijn. Elk antwoord dat van henzelf komt is dan ook goed. Als ze echt geen idee hebben, dan kunt u ze stimuleren na te denken over alledaagse situaties. Waarvoor gebruiken zij hun neus?

Wanneer leerlingen het niet weten, kunt u ze laten denken aan de neus van een hond. U kunt vragen stellen als:
- Wat valt er aan de neus van de hond op? (deze is langer dan de neus van de mens).
- Wat zou er dan meer zijn? (geurreceptoren).

4

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

<http://jeugdjournaal.nl/item/626293-1000000000000-geuren-ruiken.html>



Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

De afsluiting

Jullie hebben geleerd hoe je neus werkt.

9. Schrijf drie belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Je ruikt beter met twee neusgaten dan met één neusgat.*
2. *Je neus heeft verschillende taken, één daarvan is het ruiken van wel 1000000000000 verschillende geuren.*
3. *Een hond kan beter ruiken dan de mens.*

www.123lesidee.nl/files/neus67.doc
<http://www.youtips.nl/gezondheid/33-gezondheid-tips/325-de-neus.html>
http://www.willemwever.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-kan-een-hond-zo-goed-ruiken

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over ruiken geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 3

Zintuigen

Expertgroep 3: Welke smaak proef je?

Naam leerling:
 Leden expertgroep:

De voorbereiding

Jullie gaan onderzoeken hoe goed je smaken uit elkaar kunt houden door te proeven.

Wat hebben jullie nodig?

- Jullie krijgen de benodigheden straks van de juf of meester.

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het voorlezen van de tekst op het werkblad.	
Het opschrijven van de resultaten op het werkblad.	
Proefpersoon voor het tweede proefje (Iemand die het proefje uitvoert)	

Het experiment

In je mond kun je dingen proeven met je tong. Je tong is bedekt met heel veel kleine bultjes, die we smaakpapillen noemen. Kijk maar eens naar elkaars tong!

De smaakpapillen vertellen aan je hersenen welke smaak je proeft. Er zijn vier hoofdsmaken: bitter, zoet, zuur en zout. De juf of meester geeft jullie nu vier glazen met drinken. Jullie gaan onderzoeken hoe goed je smaken uit elkaar kunt houden door te kijken en te proeven.



Zorgt u er voor dat ze hier nog niet proeven van het drinken. Ze moeten eerst beoordelen hoe drinken eruit ziet, hoe het ruikt en hoe ze DENKEN dat het zal smaken.

Let op! Je mag nog niet proeven!

Overleg eerst met elkaar en vul dan de tabel hieronder in :

	Hoe ziet het eruit?	Hoe ruikt het?	Hoe <u>denk</u> je dat het smaakt? (dus NIET proeven)
Glas 1	.. <i>Eigen antwoorden</i> ..	..	<i>bitter / zoet / zuur / zout</i>
Glas 2	..	..	<i>bitter / zoet / zuur / zout</i>
Glas 3	..	..	<i>bitter / zoet / zuur / zout</i>
Glas 4	..	..	<i>bitter / zoet / zuur / zout</i>

Jullie mogen nu allemaal een slokje proeven van het drinken uit de vier glazen.

1. Klopte jullie voorspelling? Als er verschillen waren, hoe komt het dat het drinken anders smaakte dan jullie dachten?

Eigen antwoord

Zet de glazen op een rij zoals in de tabel: bitter, zoet, zuur en zout. Laat juf of meester controleren of het goed is.

Naast de vier hoofdsmaken (bitter, zoet, zuur, zout) is er ook nog een vijfde smaak. Deze vijfde smaak heet 'umami' en dat is een Japans woord voor 'hartig'. Van de juf of meester krijgen jullie nu een glas met drinken dat hartig smaakt.

Drink er maar eens een slokje van.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Bij dit proefje mogen alle leerlingen proeven. Zorgt u er voor dat iedereen een klein slokje drinkt.

Als er verschillen zijn, stimuleer de leerlingen dan tot het onderzoeken van de oorzaak hier van; waarom dachten ze dat het een bepaalde smaak zou hebben? Door het uiterlijk? Door de geur?

2. Wat proefden jullie?

Eigen interpretatie: het drinken zal een 'hartige' smaak hebben.

3. Lijkt de smaak van hartig op een van de vier hoofdsmaken (bitter, zoet, zuur, zout)?
Waarom vinden jullie dat?

Eigen interpretatie: de hartige smaak lijkt ook op de smaak van zout.

Misschien vonden jullie dat de hartige smaak ook wel een beetje leek op de smaak van zout. Denk maar eens aan naturelchips en paprikachips. Naturelchips zijn zout. Paprikachips zijn ook zout, maar hier is nog een hartig smaakje aan toegevoegd. Met je tong kun je dus vijf smaken proeven: bitter, zoet, zuur, zout en hartig. Maar je neus is ook heel belangrijk bij het proeven. Je neus zorgt er bijvoorbeeld voor dat je niet alleen proeft dat iets zoet is, maar ook wat voor soort zoet het is.

Nu gaan jullie onderzoeken of je net zo goed verschillende smaken kunt proeven als je niet kunt ruiken. Vraag aan de juf een blinddoek. Doe de blinddoek om bij de proever. Let op! Je vraagt aan de juf om drie snoepjes, maar welke smaken het zijn mag de proever niet horen!

4. Denken jullie dat de proever, zonder te kunnen zien en ruiken, de verschillende smaken kan proeven? Waarom denken jullie dat?

Eigen voorspelling: zonder te kunnen zien en ruiken is het lastig om verschillende smaken te onderscheiden.

Laat de proever zijn neus dichtknijpen. Lees de volgende opdracht niet hardop voor, want de proever mag niet weten welk snoepje jullie hem geven!

Volg het stappenplan op de volgende bladzijde.

Stappenplan (let op, zorg dat de proever niet meeluistert!)

- Zorg dat de proever de blinddoek om heeft!!!
- Laat de proever het eerste snoepje ruiken. Vul dan de vraag 'Hoe ruikt het' in. Laat daarna de proever zijn neus dichtknijpen en het snoepje proeven. Vul in de tabel in hoe het snoepje smaakte.
- Doe datzelfde met de andere twee snoepjes.

Belangrijk is dat ze hier in de juiste volgorde de dropjes ruiken en proeven.

Probeer de leerlingen hier zelf na te laten denken. Wanneer ze niet op eigen ideeën komen, leg dan de relatie met 'verkouden zijn'. Stel vragen zoals: 'Denk eens terug aan toen je voor het laatst verkouden was. Kon je toen je eten nog goed proeven?'.

Schema

	Hoe ruikt het?	Omcirkel de smaak die de proever denkt dat het is:
Snoepje 1	bitter / zoet / zuur / zout
Snoepje 2	zoet / zuur / zout
Snoepje 3	zoet / zuur / zout

Eigen antwoorden

Probeer de leerlingen hier zelf na te laten denken. Wanneer ze niet op eigen ideeën komen, leg dan de relatie met de vijf smaken.

5. Proefde de proever een verschil tussen de snoepjes?

Eigen antwoord

6. Hoe komt dat denken jullie?

Met je tong kun je maar vijf smaken onderscheiden. De rest van wat je proeft doe je met je neus. Als je iemand dus twee verschillende smakende snoepjes laat proeven, met zijn neus dicht, zal de proever minder goed kunnen zeggen wat wat is. Meestal proef je wel het verschil tussen zoet en zout.

Normaal helpt je neus mee met het proeven, maar die houd je nu dicht. Het is dan lastig om verschil tussen de snoepjes te proeven. Denk ook maar aan de keren dat je verkouden bent, je proeft het eten dan een stuk minder goed!

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20080325_voedselanimatie01/



Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

De afsluiting

Jullie hebben geleerd dat er vijf verschillende smaken zijn.

7. Schrijf drie belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Met je tong kun je vijf verschillende smaken onderscheiden; zoet, zuur, zout, bitter en hartig.*
2. *Je neus zorgt er voor dat je een smaak proeft en dat je weet wat voor soort smaak het is.*
3. *Met je neus dicht kun je minder goed smaken onderscheiden.*

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over proeven geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 4

Zintuigen

Expertgroep 4: Voel je wel goed?

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

Jullie gaan onderzoeken wat er eigenlijk gebeurt als iets warm of koud aanvoelt.

Wat hebben jullie nodig?

- Warme en koude kraan
- 5 IJsklontjes
- 3 Bakken (waar een hand in past)
- Penseeltje



In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Het vullen van de bakken met water en ijsklontjes.	
Het voelen in de bakken met water (de voeler)	
Het voorlezen van de tekst op het werkblad.	
Het opschrijven van de resultaten op het werkblad.	

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het experiment

Als het buiten vriest en je gaat naar binnen, dan lijkt het binnen heel erg warm. Maar als je al lang binnen bent, dan vind je het helemaal niet warm. Misschien vind je het dan wel een beetje koud. Waarom is dat? Kan iets warm en koud tegelijk zijn?

1. Hoe denken jullie dat het komt dat je na een tijdje het binnen niet meer zo warm vindt?
- Je lichaam past zich aan de omgeving aan.* ...

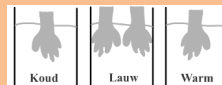
Zintuigen
Expertgroep 4: Voel je wel goed?

Het is belangrijk dat de leerlingen bij deze vraag zelf nadenken en mogelijke oorzaken bedenken.

Volg het stappenplan!

Stappenplan

1. Vul de eerste bak met koud water
2. Doe de ijsklontjes erbij.
3. Vul de tweede bak met lauw water door het water te mengen uit de warme en de koude kraan.
4. Vul de derde bak met warm water; niet te heet, maar zo, dat je je hand er nog gemakkelijk in kunt houden.
5. Zet de drie bakken naast elkaar: koud links, lauw in het midden en warm rechts.
6. De voeler doet nu zijn linkerhand in de bak met het koude water en je rechterhand in de bak met het warme water.
7. Hij wacht ongeveer één minuut met de handen in het water.
8. De voeler doet nu zijn warme rechterhand in de bak met lauw water.



De leerlingen moeten in dit proefje gebruik maken van warm water. Belangrijk dat het water niet te heet is en dat de juiste proefopstelling wordt aangehouden.

2. Wat voelt de voeler nu?
- Met je warme rechterhand voelt het lauwe water koud aan.*
3. Hoe denken jullie dat dit komt?
- Eigen voorspelling.*
-

De voeler doet nu ook zijn koude linkerhand in de bak met lauw water.

Zintuigen
Expertgroep 4: Voel je wel goed?

2

4. Wat voelt de voeler nu?

Met je koude linkerhand voelt het lauwe water warm aan.

5. Hoe denken jullie dat dit komt?

Eigen voorspelling: met je handen kun je niet de temperatuur voelen, maar alleen temperatuur verschillen. De leerlingen voelen telkens het verschil tussen de eerste en tweede temperatuur en daarom voelt het lauwe water met je linkerhand anders dan met je rechterhand.

H

je iets anders met je linkerhand dan met je rechterhand. Voor je rechterhand lijkt het water koud. Die hand heeft namelijk net een minuut in warmer water gezeten. Voor je linkerhand lijkt het lauwe water veel warmer, want die komt uit veel kouder water. Je handen voelen dus niet de temperatuur van het lauwe water, maar juist het verschil met de temperatuur die ze even hiervoor hebben gevoeld. Je handen zijn dus geen goede thermometers, want ze laten zich eigenlijk een beetje voor de gek houden! Als je wilt weten hoeveel graden het water is, zul je een thermometer moeten gebruiken.

Je handen zijn dus geen goede thermometers, maar ze kunnen wel heel goed voelen. De huid kan voelen of iets hard, zacht, harig, ruw of kleverig is. In je huid zitten namelijk hele kleine voelcellen die we tastlichaampjes noemen. Zij voelen eigenlijk voor ons en sturen dan wat ze voelen door naar onze hersenen. Dit doen ze via de zenuwen. Dit alles gaat heel snel! Zo weet je wat je voelt.

Jullie gaan zo meteen met een penseeltje elkaar op verschillende plekken aanraken: de bovenkant en binnenkant van je hand, het haar, de armen, de lippen, de nagels en de rug.

6. Waar denk je dat je de penseel het beste zal voelen? En waar het minst?

Het meest:... *Eigen voorspelling.*

Het minst: ...

Pak nu het penseeltje. Kriebel hiermee over elkaars handpalm, haar, armen, lippen, nagels en rug.

Zintuigen
Expertgroep 4: Voel je wel goed?

3

Het is bij deze vraag belangrijk dat de leerlingen zelf nadenken. Wanneer ze moeite hebben met oorzaken te bedenken, kunt u sturen op het waarnemen van alleen temperatuur verschillen. U zou ze ook kunnen na laten denken over wat er gebeurt als je met je jas aan binnen zit en dan weer naar buiten gaat.

7. Klopte jullie voorspelling? Waar voelde je het penseel het meest en waar het minst?

De lippen, handpalm en toppen van de vingers zijn gevoelig. Je haar en nagels zijn minder gevoelig.

Op sommige plaatsen van je lichaam bevinden zich meer tastlichaampjes dan op andere plaatsen. Je lippen en je handpalm zijn heel gevoelig. Daar zitten veel tastlichaampjes. Ook op de toppen van je vingers is dat zo. In je haar en nagels zitten geen tastlichaampjes. Daar voel je de penseel niet.

8. Leg uit hoe het komt dat je automatisch je hand terugtrekt als je iets heel heets aanraakt.

De tastlichaampjes geven het signaal dat het te heet is heel snel door naar de hersenen. Daar gaat het naar de zenuwen van de spieren in je hand. De spieren zorgen ervoor dat je je hand terugtrekt.

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20130508_tast01/

De afsluiting

Jullie hebben geleerd wat je eigenlijk wel of niet voelt en waarom je huid geen goede thermometer is.



- 1. Je handen zijn geen goede thermometers.*
- 2. Met je handen kun je alleen temperatuur verschillen waarnemen.*
- 3. In je huid zitten tastlichaampjes, voornamelijk in de lippen, handpalm en toppen van de vingers.*

E

http://www.proefjes.nl/uitleg/032_www.123lesidee.nl/index.php/site/out/6072

Zintuigen
Expertgroep 4: Voel je wel goed?

4

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over proeven geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 5

Het gaat hier om de plusleerlingen. Laat ze zoveel mogelijk zelf ontdekken. Als de leerlingen met een vraag komen die ze willen onderzoeken, bied daar dan ruimte voor. Als het niet op dat moment kan, kunt u hen op een later moment hiermee aan het werk zetten.

Zintuigen

Expertgroep 5 : Sterretjes zien

Naam leerling:
 Leden expertgroep:

De voorbereiding

Jullie gaan onderzoeken wat je vanuit je ooghoeken kunt zien.

Wat hebben jullie nodig?

- Vel papier
- Potlood

In de tabel zien jullie dat er tijdens het experiment verschillende taken te verdelen zijn.

Bepaal eerst met elkaar wie deze taken uitvoeren. Een taak kan soms door meer personen uitgevoerd worden.

Taak	Wie voert de taak uit?
Proefpersoon (iemand die het proefje uitvoert)	
Het tekenen van de ster en het rondje op het papier.	
Het voorlezen van de tekst op het werkblad	
Het opschrijven van de resultaten op het werkblad.	

Het experiment

Met je ogen kun je naar iemand kijken. Jullie gaan nu onderzoeken wat je vanuit je ooghoeken nog kunt zien.

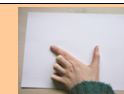
Voer daarvoor het stappenplan op de volgende pagina uit. Degene die de taak heeft van het voorlezen van de opdrachten kan de stappen voorlezen aan degene die de proef gaat uitvoeren.

Laat de leerlingen hun eigen oplossingen bedenken. U hoeft ze geen instructie te geven, maar stel open vragen, zoals: Hoe zou je dat kunnen aanpakken? Wat is precies de opdracht? Wat betekent dat? Wat hebben jullie gezien? Hoe kun je dat verklaren? Alleen daar waar ze inhoudelijk verkeerde conclusies trekken of interpretaties hebben kunt u bijsturen.

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Stappenplan

1. Leg je linkerhand als een pistool op het papier: wijsvinger schuin naar boven; duim omhoog.
2. Teken boven je duim een sterretje (*).
3. Teken boven je wijsvinger een rondje (o).
4. Doe nu je linkerhand voor je linkeroog.
5. Ga nu met je rechteroog een paar centimeter boven het rondje (o) hangen en kijk goed naar het rondje op het papier.
6. Houd vanuit je rechter ooghoek het sterretje (*) in de gaten.
7. Blijf naar het rondje kijken en ga tegelijkertijd met je hoofd heel langzaam omhoog.

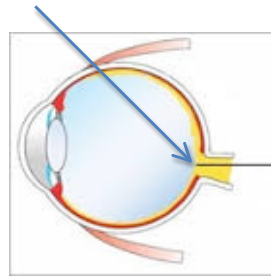


Let erop dat de leerlingen het rondje en sterretje op de juiste afstand van elkaar tekenen en dat ze recht voor het blad zitten.

1. Wat gebeurde er?
Eigen antwoord: als je met hoofd omhoog gaat, verdwijnt het sterretje op een gegeven moment. Dan zie je alleen nog maar het rondje.
2. Hoe denken jullie dat dat komt?
Eigen antwoord: dit komt omdat het beeld van het sterretje op de blinde vlek valt.
3. Waarom moet je precies de afstand tussen duim en wijsvingers nemen om het proefje goed te kunnen uitvoeren?
De afstand tussen duim en wijsvinger is het bereik van de werking van de blinde vlek.

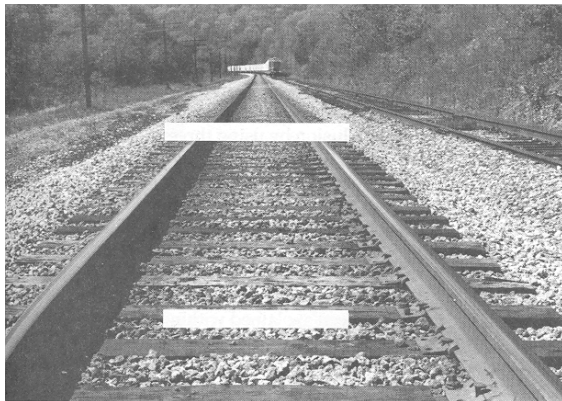
In je oog zit een stukje waarmee je niet kunt zien. Dit heet de blinde vlek.

In ieder oog zitten cellen die lichtgevoelig zijn. Deze cellen sturen signalen naar onze hersenen, waardoor we kunnen zien. De blinde vlek is een plek in het oog waar die cellen niet zitten, maar waar de oogzenuw naar de hersenen gaat. Ieder mens is blind op de plaats van de blinde vlek. Tijdens het proefje komt het beeld van het sterretje precies op de plaats van de blinde vlek van je rechteroog. Daarom verdwijnt het sterretje. Ook je linkeroog heeft een blinde vlek, maar daar zit hij aan de andere kant. Als je bij het proefje met je linkeroog naar het sterretje kijkt, dan verdwijnt het rondje. Normaal merk je hier niks van, omdat je met twee ogen kijkt en dus altijd informatie krijgt!



Je ogen geven wat ze zien door aan de hersenen door de oogzenuwen. Je hersenen bepalen welke betekenis ze aan de informatie geven. Meestal zie je dan wat de ogen ook echt laten zien, maar soms laten je ogen je dingen zien, die niet zijn wat ze lijken. Dat noemen we gezichtsbedrog. Gezichtsbedrog is iets wat het oog waarneemt, maar wat door de hersenen anders wordt geïnterpreteerd. Je hersenen denken dat je iets ziet, maar in werkelijkheid is het anders.

Kijk maar eens naar dit plaatje.



Zintuigen
Expertgroep 5: Sterretjes zien

3

4. Welke balk is langer? Let op: je mag niet meten!

Bovenste/Onderste

5. Meet ze nu na. Klopte jullie voorspelling?

Beide balken zijn even lang.

6. Hoe zou dat komen denken jullie?

Eigen interpretatie: door het perspectief denken je hersenen dat het hier gaat om een voorwerp dat verderop op de rails ligt. Het verder op de rails liggen koppelen je hersenen automatisch aan het feit dat het voorwerp dan ook groter moet zijn. Die interpretatie van je hersenen zorgt ervoor dat jij denkt dat het groter is.

Je bent gewend dat je ogen je niet bedriegen. De grootte van iets kun je meestal goed inschatten. Je hersenen gebruiken de omgeving om de diepte in te schatten. Het schatten van de afstand van een voorwerp is belangrijk, omdat je anders niet zeker weet of het om een klein voorwerp gaat dat dichtbij je is, of een groot voorwerp dat ver weg is.

In het plaatje hierboven zie je in de omgeving trainrails. De trainrails zijn verticale lijnen die naar boven toe naar elkaar toe lopen. Je hersenen denken: wat bovenin zit is ver weg en moet dus wel heel groot zijn als het net zo groot lijkt als wat onderin het plaatje zit en dichtbij is. Doordat je hersenen het plaatje zo zien, lijkt de bovenste lijn langer dan hij in het echt is. Je ogen bedriegen je dus!

Controleren

Kijk samen naar de volgende website. Hier kun je zien hoe gezichtsbedrog werkt. Het kan zijn dat je de website een paar keer moet vernieuwen, zodat hij het blijft doen. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

<http://www.edumedia-sciences.com/nl/a291-optische-illusie>

Zintuigen
Expertgroep 5: Sterretjes zien

Let er op dat de leerlingen de balken nog niet meten!

Laat de leerlingen zelf bedenken hoe dit zou komen. Wanneer ze geen ideeën hebben, kunt u wijzen op de invloed van de omgeving. Stel bijvoorbeeld de vraag: als de balken echt op de rails zouden liggen, welke balk zou dan in het echt groter zijn? Hoe weet je dat? Laat de leerlingen de lijnen van de rails die naar elkaar toelopen overtrekken op papier en er vervolgens twee lijnen dwars op tekenen die even lang zijn. Werkt het dan ook? En als je nou de omgeving wegdenkt en alleen naar de lijnen van de rails en de balken kijkt?



Dit is een simulatie. De website moet na twee keer proberen ververst worden, zodat de leerlingen kunnen blijven experimenteren met de simulatie. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

4

De afsluiting

Jullie hebben geleerd dat je oog een blinde vlek heeft en dat je ogen je kunnen bedriegen.

7. Schrijf drie belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Beide ogen hebben een blinde vlek.*
2. *De blinde vlek is een plek in het oog waar die cellen niet zitten, maar waar de oogzenuw naar de hersenen gaat.*
3. *Gezichtsbedrog komt voor wanneer je ogen je dingen laten zien, die niet zijn wat ze lijken.*

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over ogen en gezichtsbedrog geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Bronnen

<http://www.proefjes.nl/uitleg/032>, http://www.lenzenproject.ewout.nl/?page_id=230
<http://gezichtsbedrog.intropagina.nl/ambigue-figures.html>, <http://wikikids.nl/Gezichtsbedrog>
<http://graphic.idmblogs.com/wp-content/uploads/sites/11/2009/12/ponzo-illusion.jpg>
<http://zap.psy.utwente.nl/zaps/zaps/zaps/ponzo.res/frames.html>

Werkblad 2 les 2: de quiz

De quiz

1. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
2. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
3. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
4. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
5. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
6. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
7. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
8. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

Zintuigen
Les 2: Werkblad

9. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
10. _____?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

Zintuigen
Les 2: Werkblad

Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)

Zintuigen

Les 2: Een quiz maken

Naam leerling: Ontwerpgroepnummer:.....
 Leden ontwerpgroep:

Voorbereiding

Ga met je ontwerpgroep bij elkaar zitten. Jullie gaan in deze les met je groep een quiz maken voor een andere ontwerpgroep over wat jullie in les 1 geleerd hebben over de zintuigen. Jullie moeten er voor zorgen dat iedereen in de ontwerpgroep weet wat er in die les 1 te leren viel. Dat heb je namelijk nodig voor het maken van de quiz. Voordat jullie kennis gaan delen, krijg je eerst een korte uitleg over het maken van een goede quizvraag.

Een meerkeuze vraag bestaat uit een vraag en verschillende antwoorden. Eén antwoord is het goede antwoord, de andere antwoorden zijn verkeerd!

Bij een quizvraag maken zijn twee dingen belangrijk:

- het moet een goede vraag zijn. Dat lijkt makkelijk maar kijk maar eens naar de voorbeelden hieronder. Zorg dat je vraag heel duidelijk is.
- de foute antwoorden zijn goed gekozen. De foute antwoorden moeten niet te duidelijk fout zijn, de kinderen moeten er wel even over nadenken!

Kijk maar eens naar de volgende voorbeelden:

Vraag	Beter	Nog beter
1. Waarmee kun je horen? a. ogen b. oren c. zaklantaarn d. gehoorapparaat	1. Welk zintuig gebruik je om te horen? a. je ogen b. je oren c. een zaklantaarn d. je tong	1. Welk zintuig gebruik je om te horen? a. je ogen b. je oren c. je gevoel d. je tong

Laat de leerlingen de verschillen tussen de 'slechte', 'betere' en 'goede' type vragen goed analyseren.

Zintuigen
 Ontwerpgroep: Een quiz maken

Het eerste deel van de les is het uitwisselen van informatie. Dat is het belangrijkste onderdeel in de les. Zorg ervoor dat leerlingen naar elkaar luisteren, elkaar vragen stellen als ze iets niet begrijpen en misschien kunnen ze ook samenvatten wat ze gehoord hebben. Let er daarnaast op dat alle leerlingen aan bod komen.
 Lees indien nodig het stappenplan kennis delen nog een keer klassikaal door tot iedereen de procedure snapt.

Nu ga je verder met kennis delen!

1. Kennis delen

Iedereen pakt het werkblad 'Zintuigen' erbij.

Volg samen eerst het 'Stappenplan kennis delen' hieronder.

Stappenplan kennis delen

1. Iedereen schrijft eerst zijn eigen drie belangrijkste punten uit les 1 over op het werkblad.
2. Beslis nu wie als eerste gaat vertellen over zijn onderwerp.
3. Iedereen luistert goed naar de punten die de persoon vertelt. Snap je wat er verteld wordt? Stel elkaar vragen als iets niet duidelijk is.
4. Als de persoon alles heeft verteld schrijven jullie de punten die belangrijk zijn op het werkblad op bij het onderwerp van die persoon.
5. Dan is de volgende persoon aan de beurt. Je gaat weer naar stap 3.
6. Als jullie allemaal geweest zijn, heb je alle vakken op het werkblad bij '1. Kennis delen' ingevuld.
7. Let op: luister goed naar elkaar en zorg dat je samen het antwoord op de vragen begrijpt. Als iemand de uitleg niet begrijpt, moeten jullie elkaar uitleggen hoe het zit. Anders kun je geen goede quizvragen maken.

Als u misconcepties opmerkt tijdens het kennis delen, stel die dan bij door even met de groep in gesprek te gaan over wat er gezegd is. Stel verduidelijkende vragen om discussie op gang te brengen: Is dat echt zo? Is dat altijd zo? Kan het ook anders? Wat bedoel je daar precies mee? Lukt dat niet, geef dan wel richting aan het goede antwoord.

Bevraag de leerlingen ook af en toe, in concrete termen, hoe de samenwerking verloopt; Wat is de laatste vraag geweest die gesteld is? Wie heeft daarop antwoord gegeven? Had je wat aan het antwoord? Klopt het antwoord volgens de ander?

Het is belangrijk dat ze niet over hun eigen onderwerp de quizvragen bedenken, maar juist over een ander onderwerp. Het is misschien handig om de ondergemiddelde leerling niet het onderwerp van de bovengemiddelde leerlingen te laten behandelen.

Als iedereen geweest is, zijn de vijf vakken op het werkblad gevuld.

Nu gaan jullie de quiz maken.

2. Het maken van een quiz

Wat hebben jullie nodig?

- Voor iedereen het werkblad '1 Zintuigen'.
- 1 x Werkblad 2 'De quiz'.

Onderaan het werkblad 'Zintuigen' staan twee kleinere vakken. Dit worden de vakjes voor de vragen van de quiz.

Ieder van jullie gaat over een onderwerp van les 1 twee quizvragen maken. Maar dat mag NIEUW het onderwerp zijn waarover je in les 1 geleerd hebt. Het moet een onderwerp zijn waar iemand anders van je groepje over heeft geleerd.

Zintuigen
 Ontwerpgroep: Een quiz maken

Volg nu het stappenplan 'Een meerkeuze vraag maken'.

Stappenplan voor het maken van een meerkeuze vraag

1. Bedenk welke dingen belangrijk zijn bij het onderwerp waar jij een vraag over moet maken.
Kijk daarvoor goed naar wat in het bovenste vak van het werkblad bij dat onderwerp is opgeschreven.
2. Bedenk een vraag en schrijf deze op in het vakje '2. 'Het maken van een quiz' op het werkblad.
3. Schrijf het goede antwoord op de vraag in het vakje op het werkblad.
4. Bedenk drie verkeerde antwoorden. De verkeerde antwoorden moeten wel genoeg van elkaar verschillen. Ze moeten alleen niet zo verkeerd zijn dat de anderen meteen weten dat het niet het goede antwoord is.
Schrijf de verkeerde antwoorden in het vakje op het werkblad.
5. Nu is de meerkeuze vraag klaar!

Iedereen heeft nu twee meerkeuze vragen gemaakt. Die vragen mogen jullie nu opschrijven op het werkblad 'De quiz'. Op de stippelijntjes komen de meerkeuze vragen te staan. Achter a,b, c of d zet je het goede antwoord en de drie foute antwoorden. Zorg dat het goede antwoord steeds bij een andere letter komt te staan!

Op deze manier hebben jullie in totaal tien vragen gemaakt voor de quiz. Als je nog tijd over hebt kun je de quiz nog wat aantrekkelijker maken!

Controleren

Als jullie klaar zijn controleren jullie nog één keer jullie vragen van de quiz met behulp van de checklist. Zijn jullie tevreden? Dan kunnen jullie de quiz aan een andere ontwerpgroep geven.

Jullie krijgen een quiz van een ander groepje. Controleer de quiz die je gekregen hebt met de checklist hiernaast. Daarna mogen jullie de quiz maken!

Checklist

- De quiz heeft tien meerkeuze vragen.
- De vragen zijn duidelijk en goed gesteld.
- Bij de vragen is steeds één antwoord goed en drie antwoorden zijn fout.
- Alle onderwerpen komen voor in de quiz.
- De quiz ziet er netjes en leuk uit.

Als de leerlingen gaan controleren kunt u eventueel meekijken aan de hand van de punten in de checklist. Deze punten kunnen ondersteunend zijn aan een eventuele eindbeoordeling van de module.

Afsluiting

Lees en maak de quiz van een andere groep. Beantwoord samen de volgende vragen.

1. Welke informatie die jullie geleerd hebben en die wel belangrijk is staat niet in de quiz?

.....
.....
.....
.....

2. Hebben jullie door het lezen en maken van de quiz nog iets geleerd wat jullie nog niet wisten? Zo ja, wat dan?

.....
.....
.....
.....

3. Hebben jullie nog tips voor de andere groep?

.....
.....
.....
.....

Bronnen:

http://www.toetsopmaat.nl/Content/Construeren_gesloten_vragen.pdf
<http://myexceltemplates.com/multiple-choice-test-template/>

Eigen antwoorden. Deze resultaten kunt u samen met de leerlingen bespreken. U kunt ze ook innemen en nakijken.