

De sensoriek van voeding



Wat is het effect van onze zintuigen op de smaakwaarneming?

School:

Naam:

Klas:

Datum:

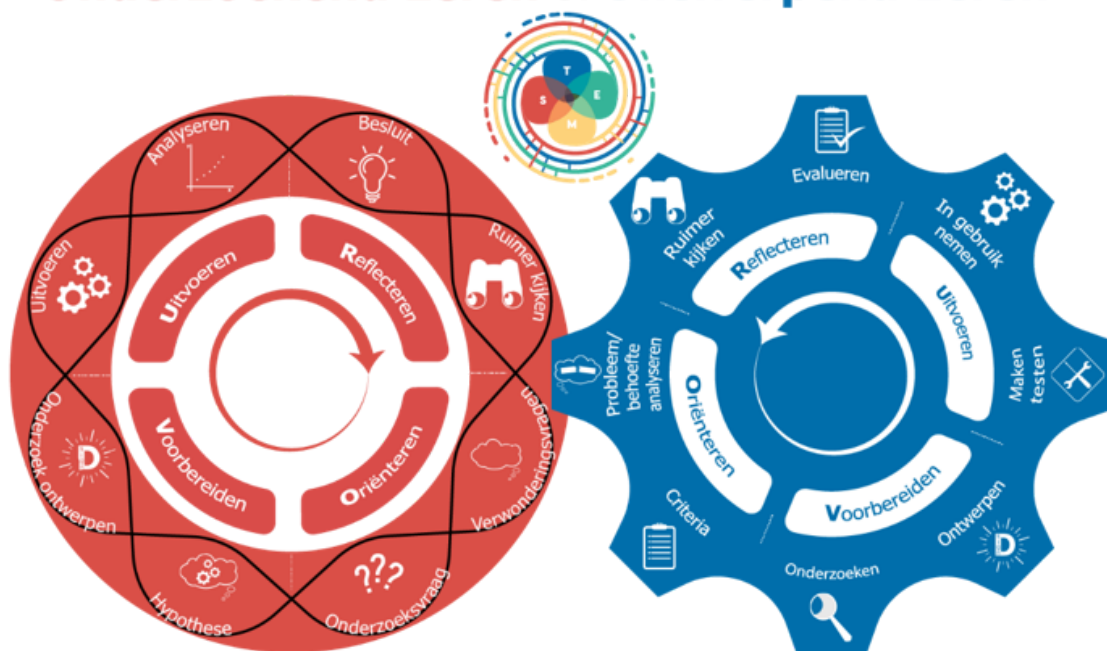
Inleiding

Je zintuigen zijn heel belangrijk, ze zijn de verkenners van je lichaam. Ze sturen berichten naar je hersenen en zo weet je wat er om je heen gebeurt.

Met dit project willen we jou op een toffe manier laten kennismaken met de verschillende aspecten van de smaakbeleving. Jullie leren gericht waarnemen met al jullie zintuigen en zullen ontdekken wat er gebeurt wanneer je je zintuigen onafhankelijk van elkaar inschakelt. Ook zullen jullie achterhalen welke invloed ons brein op onze smaakwaarneming heeft. Dit doen we aan de hand van een stappenplan, namelijk het STEMOVUR-model.

Het STEMOVUR-model geeft ons een leidraad doorheen dit leerrijk proces, het is een algemeen model dat in de STEM-vakken gebruikt wordt om onderzoekend en gericht te werken.

STEMOVUR model voor Onderzoekend Leren & Ontwerpend Leren



We wensen je veel doe-plezier met dit wetenschappelijk-leuke pakket!

Claes C.

Vandenberk S.

Velaers J.



Verwondering: themaspel

Met dit themaspel ga je leren hoe je goede waarnemingen kan doen en hoe je je gewaarwording kan leren omschrijven.

Benodigdheden:

- Envelop met kaartjes
- Post-its
- Pen

Werkwijze:

- Open de envelop met de kaartjes en leg deze op tafel.
- Bekijk de kaartjes en zoek de linken tussen de verschillende kaartjes.
- Zorg ervoor dat je vijf verschillende groepjes van kaartjes krijgt.
- Beschrijf elke groep met een algemeen kernwoord, schrijf dit op een post-it en plak dit erboven.



Wat kunnen we hieruit concluderen?

Geef een omschrijving voor volgende zintuigen en beschrijf wat we met het zintuig kunnen waarnemen. Nadien geef je een nauwkeurige omschrijving over wat er precies in ons lichaam gebeurt waardoor we iets kunnen waarnemen.

Zintuig	Omschrijving	Wat kan je ermee waarnemen?	Hoe zou dit in ons lichaam gebeuren?
Zien			
Horen			
Proeven			
Ruiken			
Voelen			



Proef je verschillen?

Eten en drinken doe je in de eerste plaats om te overleven. Gelukkig is het ook lekker! De smaak van voedsel is voor veel mensen een belangrijke reden om te eten. De smaakpapillen op je tong proeven welke smaak je voedsel heeft en sturen die informatie naar de hersenen. **Kan jij de smaak herkennen door enkel je mond te gebruiken?**

De gedachte aan eten, doet je het water in de mond lopen. En de geur van lekker eten nog meer! Denk maar aan de geur van gebakken frietjes, van verse aardbeien of van versgebakken brood. Hoe zou eten smaken zonder je neus? **Kan jij de smaak herkennen door enkel je neus te gebruiken?**

Niet alleen je mond en je tong, ook je ogen eten mee. Hoe voedsel eruitziet, bepaalt of je er zin in hebt, of niet. Wat dacht je van witte cola? Of blauwe mayonaise? Het klinkt walgelijk, maar het kan even lekker smaken als zwarte cola en witte mayonaise. **Kan jij de smaak herkennen door enkel je ogen te gebruiken?**

Laten we onze zintuigen even onder de loep nemen!



Onderzoeksvraag

Wat gebeurt er met onze smaakwaarneming wanneer we bepaalde zintuigen uitsluiten?



Hypothese



Onderzoek

Benodigheden

- Vier verschillende smaken grenadine
- Water
- Vier bekertjes
- Koffielepel
- Blinddoek
- Neusklemmen (wasknijpers met watjes)

Werkwijze

Je werkt per twee: één van de twee is het proefkonijn, de andere is proefleider. Schrijf hieronder de namen op.

Proefkonijn:

Proefleider:

Stap 1: Duid in de kader aan welke zintuigen je **NIET** mag gebruiken.

Stap 2: Sluit deze zintuigen uit aan de hand van neusklem, blinddoek...

Stap 3: Het proefkonijn neemt telkens een slok van de bekers. **Let op:** bij 'tast' laat je enkele druppels grenadine op de tong vallen.

Stap 4: De proefleider schrijft de waarnemingen op van het proefkonijn.

Opmerking:

- De proefleider mag tussendoor de volgorde van de bekers wisselen maar het is belangrijk dat je de opmerking bij de juiste beker schrijft
- Werk rij per rij, dus je gaat eerst alles proeven, dan alles ruiken...

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4						
Tast <table><tr><td>Ogen</td><td>Neus</td><td>Tong</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Ogen	Neus	Tong							
Ogen	Neus	Tong								
Ruiken <table><tr><td>Ogen</td><td>Neus</td><td>Tong</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Ogen	Neus	Tong							
Ogen	Neus	Tong								
Proeven en ruiken <table><tr><td>Ogen</td><td>Neus</td><td>Tong</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Ogen	Neus	Tong							
Ogen	Neus	Tong								
Zien <table><tr><td>Ogen</td><td>Neus</td><td>Tong</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Ogen	Neus	Tong							
Ogen	Neus	Tong								
Alle zintuigen <table><tr><td>Ogen</td><td>Neus</td><td>Tong</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Ogen	Neus	Tong							
Ogen	Neus	Tong								



Welke smaak zat er in de beker?				
---------------------------------	--	--	--	--

Waarnemingen



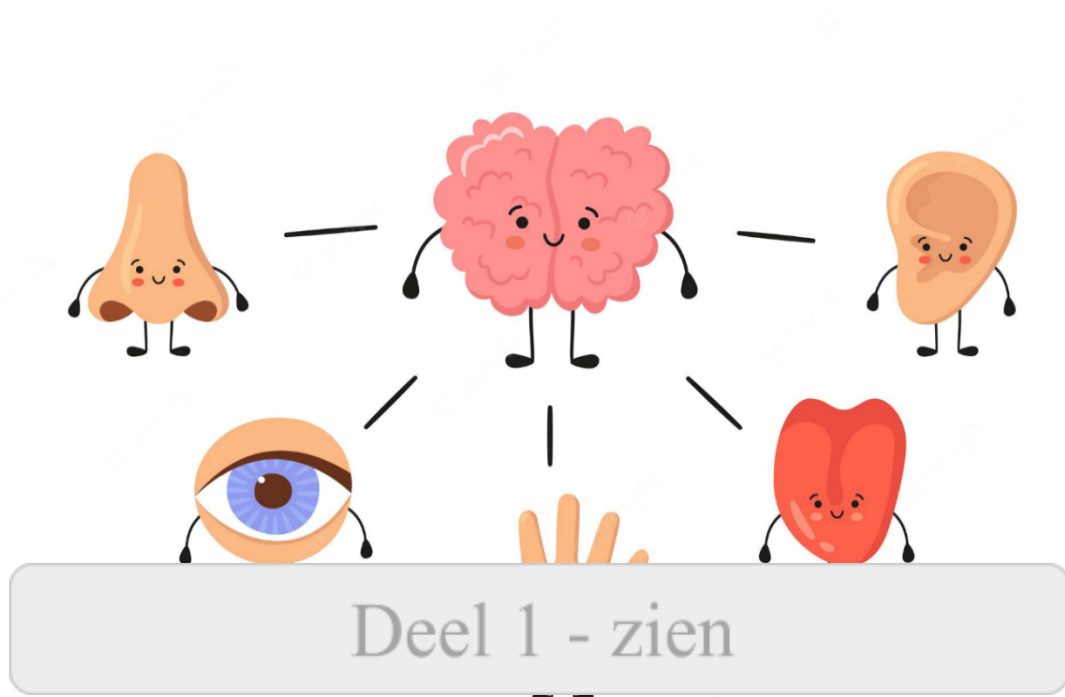
Besluit



Onderzoeksvraag

De onderzoeksvraag waarop we in deze bundel een antwoord zoeken is:

Wat is het effect van onze zintuigen op de smaakwaarneming?



In dit deel is het de bedoeling dat we vooral gaan werken met onze ogen en onze andere zintuigen zoveel mogelijk proberen uit te schakelen!

'Je eet allereerst met je ogen.'

-Romeinse lekkerbek en schrijver Apicius-



Onderzoeksvraag

Welke invloed heeft het uitzicht van ons voedsel op onze smaakwaarneming?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.

Onderzoek bevestigt associatie van smaak en kleur: roze wordt doorgaans geassocieerd met zoet, groen met zout, oranje met gepeperd en geel met zuur.



Onderzoek

Beschrijf aan de hand van het **waterwiel** de vier verschillende smaakwaarnemingen zo concreet mogelijk. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Smaak-waarneming				

Bepaal aan de hand van het uitzicht van de vier verschillende (gekleurde) vloeistoffen of ze volgens jou **zuur, bitter, zoet of zout** zijn. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Smaak-waarneming				

--	--	--	--	--

Rangschik de bekers van **meest zoet (1) naar minst zoet (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zoetheid				

Rangschik de bekers van **meest zuur (1) naar minst zuur (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zuurheid				

Rangschik de bekertjes van **meest zout (1) naar minst zout (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zoutheid				

Rangschik de bekertjes van **meest bitter (1) naar minst bitter (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Rood	Groen	Geel	Zwart
Bitterheid				





Laten we onze waarnemingen controleren!

Bepaal aan de hand van het uitzicht over welke vloeistof het gaat en schrijf je waarnemingen in de eerste rij. Hierna schakelen we het zintuig 'proeven' in en mag je de vloeistoffen proeven. Je noteert dan welke vloeistof jij denkt dat er in de bekertjes zit. Als laatste mag je in de envelop kijken en lees je over welke vloeistof het echt gaat.

Opgelet: Verklap niets tegen de andere groepjes!

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Waarneming 1: enkel zien				
Waarneming 2: zien + proeven				
Over welke vloeistof gaat het echt?				

Experiment:

Men serveerde een maaltijd van biefstuk, friet en doperwten. Aan het begin van de maaltijd was het enige rare element de zwakke verlichting, bedoeld om de kleur van het eten te maskeren. In de loop van de maaltijd werd het licht hoger gedraaid en toen zagen de gasten dat ze: blauwe biefstuk, groene frieten en vuurrode erwten aan het smikkelen waren. Een deel van hen werd misselijk en liepen naar het toilet.

Wat denk je van gekleurde spaghetti? Heeft het dezelfde smaak of niet?



Blauw is de minst eetbare kleur die er is. Afgezien van wat soorten snoep en cocktails is geen enkel levensmiddel blauw. Belangrijk is het dat een kleur 'aanvaardbaar' is voor een specifiek product. Als je een biefstuk blauw verft zul je er geen hap van door je keel krijgen. Dat komt omdat je vast een voorouder hebt die is vergiftigd door een blauw product, sindsdien raad je onderbewuste je sterk af iets door te slikken wat blauw is.

Ook de helderheid van de kleur kan onze smaak beïnvloeden. Bij kinderen die vruchtensiroop proefden met dezelfde smaak maar donkerder of lichtere kleurstoffen beoordeelde de donkere als sterkst smakende. Dit verband is belangrijk bij bestrijden van obesitas bij jonge kinderen.

Het smakelijkst wordt iets als je gebruik maakt van complementaire kleuren, serveer een wortel bijvoorbeeld op een blauw bord. Wil je afvallen? Gebruik servies in een kleur die ver afstaat van de kleur van je eten. Je zult een rood bord eerder volscheppen met spaghetti bolognese dan een wit bord. Omgekeerd zal je een grote berg rijst opscheppen op een wit bord en een kleinere hoeveelheid op een donker bord.

De kleur van je servet heeft invloed op je smaakbeleving

Servetten. Het is handig om je mond mee af te vegen als je weer eens te snel dat bord pasta naar binnen hebt geschrokt. Maar nu blijkt de servet ook nog een andere functie te hebben.

Durf jij deze hersencake te eten?



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

Op welke manier voelde je je beïnvloed tijdens het uitvoeren van de proeven?
Beschrijf concreet.

Wist-je-datjes:

- Mensen met gevorderde alzheimer eten (25%) en drinken (84%) meer door kleurcontrasten (bord).
- Aardbeienmousse lijkt op een wit bord 10% zoeter en heeft 15% meer smaak dan op een zwart bord.
- Ronde borden maakt een gerecht 'zoeter' dan hoekige borden.
- Chocolademelk is lekkerder in een oranje mok.
- Rode borden zorgen ervoor dat mensen minder eten.
- Blauwe borden zorgen ervoor dat de hoeveelheden evenveel lijken dan een grotere portie op een wit bord.



Hoe kunnen we waarnemen met onze ogen?

Voor de meeste mensen is het vanzelfsprekend om de wereld om ons heen te kunnen zien. Of dat nu natuurlijk is, met een bril, lenzen of na een ooglaserverhandeling. Toch ondergaan de hersenen een hele activiteit voordat jij deze wereld op je netvlies te zien krijgt. In een razend tempo, dat wel. Zonder de activiteit van onze hersenen, zouden onze ogen namelijk heel wat anders te zien krijgen. Hoe werken onze ogen eigenlijk?

De werking van onze ogen

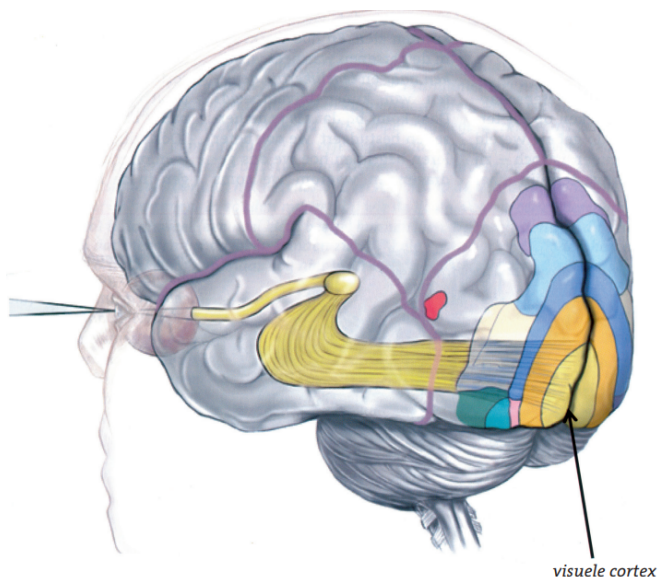
Onze ogen werken zoals ze werken door de aansturing van de hersenen. Het oog zelf vangt licht op uit de omgeving, wat vervolgens op het hoornvlies binnenkomt. De bolle vorm van het hoornvlies zorgt ervoor dat het binnenkomende licht goed op het netvlies te projecteren valt. Het netvlies zorgt er vervolgens voor dat dit licht wordt omgezet in beelden.

Wij zijn ons echter niet bewust van het omzetten van licht in beelden. Dat gebeurt in slechts een fractie van een seconde. Het licht wordt door de oogzenuw doorgezet naar de hersenen waar het in een bewust beeld wordt omgezet. Zonder onze hersenen, zouden wij dus niks zien.

De hersenactiviteit

Onze ogen geven drie tot vijf keer per seconde signalen door naar de hersenen. Toch gebruiken onze hersenen meer dan alleen deze signalen, om scherp te kunnen zien. Ook informatie vanuit onze andere zintuigen geven informatie door aan de hersenen waardoor een scherp beeld wordt gevormd op het hoornvlies. Onze herinneringen en verwachtingen spelen daar een rol bij.

Voordat er een scherp beeld op je netvlies wordt gevormd speelt er zich dus een hoop af in de hersenen. Signalen die worden doorgegeven, licht wat binnenkomt, de combinatie van beeld op je beide ogen... Maar dat is nog niet alles. Beelden die binnenkomen op het netvlies worden namelijk ondersteboven geprogrammeerd. Onze hersenen draaien dit beeld op hun beurt dan weer voor ons om.



Het licht komt binnen via de ogen en wordt via de oogzenuw naar een soort schakelkern in de middenhersenen gestuurd. Van daaruit loopt het licht door een dikke bundel zenuwvezels naar de hersenschors, de cortex. Achteraan in de hersenen zit het centrum van het zien, de visuele cortex.

Deel 2 - ruiken

In dit deel is het de bedoeling dat we vooral gaan werken met onze neus en onze andere zintuigen zoveel mogelijk proberen uit te schakelen!

'De menselijke tong kan vijf smaken proeven: zoet, zuur, zout, bitter en umami. Alle andere 'smaken' nemen we waar met de neus; je proeft ze dus niet, maar je ruikt ze. Proeven is voor 95% ruiken.'

EXTRA: Lees het volgende artikel en beantwoord de bijhorende vragen.

Reukverlies door covid-19 steeds beter begrepen.

29 – maart – 2021, Kayt Sukel

Langzaam maar zeker beginnen wetenschappers beter te begrijpen hoe het coronavirus reuk en smaak aantast. Maar er zijn ook nog een hoop vragen. Zegt reukverlies iets over hoe ernstig de ziekte zal verlopen? In welke mate keert de reukzin uiteindelijk weer terug? En kan dit symptoom ook ingezet worden voor het stellen van betere diagnoses?

Verlies van reuk en smaak is een van de meest voorkomende symptomen van covid-19. Studies tonen aan dat tussen de 40 en 85 procent van de besmette mensen ermee te maken krijgt. Hoewel de reukzin bij veel mensen weer redelijk snel herstelt, is deze bij sommigen maanden later nog steeds niet volledig teruggekeerd.

Covid-19 is zeker niet de enige ziekte waarbij verlies van smaak en reuk voorkomt. Ook andere virussen, bijvoorbeeld de griep of een gewone verkoudheid, kunnen onze reukzin verminderen. Dit is meestal het gevolg van verstopte luchtwegen, waarbij slijm verhindert dat lucht de reukreceptoren in de neus bereikt. Dat beperkt ook onze smaak, aangezien deze grotendeels bepaald wordt door geurmoleculen in het eten. Dit ongemak verdwijnt vanzelf, samen met de andere symptomen.

Het reukverlies door SARS-CoV-2, het virus dat covid-19 veroorzaakt, is echter heel anders. 'Bij covid-19 zie je deze vorm van neusverstopping niet echt', zegt Michael Xydakis, kno-arts bij de Amerikaanse luchtmacht. Hij doet onderzoek naar gebrek aan reukzin, ofwel anosmie. 'Dit roept vragen op. Welke moleculaire mechanismes leiden hier dan wel tot reukverlies? En wat vertelt dit ons over het virus?'

Uniek patroon

Reukzin is een complex proces. Telkens wanneer we lucht inademen, reizen geurmoleculen uit de omgeving richting het zogeheten reukepitheel boven in onze neus. Dit kleine stukje weefsel bevat miljoenen zenuwcellen gespecialiseerd in het verwerken van geuren. Elk van deze cellen is uitgerust met minieme haarvormige uitsteeksels. Deze zogeheten trilharen steken boven het slijm aan de binnenkant van de neus uit om passerende geurmoleculen te vangen.

De receptoren van de reukzenuwcellen kunnen deze moleculen vervolgens oppikken. Wanneer een bepaald geurmolecuul aan zo'n receptor bindt, verzendt die laatste een signaal richting het brein. Aangezien iedere receptor aanslaat op slechts een specifiek geurmolecuul, is het corresponderende patroon van verzonden signalen uniek voor die geur. Dit stelt mensen in staat om duizenden verschillende geuren te onderscheiden.

Ontsteking in neus

De afgelopen maanden hebben we langzaam een beeld gekregen van hoe een corona-infectie tot anosmie leidt. De neus biedt een toegangspoort voor iedere ziektekiem die zich via de luchtwegen verspreidt, inclusief SARS-CoV-2. Sommige virussen, zoals polio, dringen ons lichaam binnen via de neusholtes, waar ze de reukzenuwcellen direct infecteren. Hierbij beschadigen ze deze cellen, wat leidt tot een tijdelijk of zelfs langdurig verlies van smaak en reuk.

SARS-CoV-2 werkt echter een beetje anders. We weten dat het virus binnendringt in cellen in de longen en andere delen van het lichaam via het receptoreiwit ACE2. Onderzoek van kno-arts Andrew Lane en zijn collega's van de Johns Hopkins School of Medicine in Baltimore, Maryland toonde dat het virus zich ook aan dit eiwit bindt in sustentaculaire cellen in de neus. Dit type cel biedt structurele en metabolische ondersteuning aan het reukepitheel.

'We komen het ACE2-eiwit, dat helpt bij het reguleren van de bloeddruk, op veel plekken in het lichaam tegen, zoals in de longen en nieren', zegt Lane. 'Het blijkt ook veel voor te komen in de sustentaculaire cellen. En, voor welke reden dan ook, gebruikt het virus dit eiwit om toegang te krijgen tot deze cellen.' Zodra het virus deze ondersteunende cellen binnendringt, treedt het immuunsysteem in werking. Dit roept een ontsteking op in het reukepitheel.

Volgens een onderzoek dat zowel naar covid-19-patiënten als naar met SARS-CoV-2 besmette dieren keek, zorgt deze ontsteking ervoor dat de reukzenuwcellen hun trilharen verliezen. Zonder deze kleine haartjes die de geurmoleculen uit de lucht vangen, is het lastig voor de receptoren van de reukzenuwcellen om deze moleculen op te pikken. De reukzin keert normaal gesproken terug wanneer de ontsteking gedempt is en nieuwe trilharen kunnen groeien.

Milder ziekteverloop

Dit mechanisme helpt te verklaren waarom – anders dan bij een verkoudheid – het reukverlies bij covid-19 vaak plotseling en in hevige vorm optreedt. Toch zegt dit verlies van zintuigen nog niet direct iets over het ziekteverloop. Er is weinig bewijs dat reukverlies kan voorspellen hoe ernstig een geval van covid-19 zal zijn, zegt kno-arts Justin Turner van de Vanderbilt Universiteit in Tennessee.

'Patiënten die een aantasting van de reukzin ervaren, neigen naar een minder ernstig ziekteverloop', vervolgt Turner. 'Ze komen minder vaak in het ziekenhuis terecht. En als ze er wel komen, dan hoeven ze minder vaak aan de beademingsapparatuur. Maar er zijn een hoop variabelen die hier invloed op hebben. Er is nog veel werk dat we moeten doen om te begrijpen wat voor verband er is, als er überhaupt al een is.'

Negatieve invloed

Typisch duurt anosmie maar kort. 'Het goede nieuws is dat bij de meeste mensen de reukzin terugkeert zodra, binnen een dag of tien, de ontsteking verdwijnt', zegt kno-arts Beverly Cowart van het Monell Chemical Senses Center in Philadelphia. Toch houdt het reukverlies bij sommige mensen maanden aan.

Onderzoek hiernaar is dringend vereist, aangezien het verlies van smaak en reuk – vooral wanneer het lang aanhoudt – een slopende werking kan hebben. Zo heeft het invloed op het genot dat we ervaren bij het eten. Daarnaast zorgen deze zintuigen voor bescherming, zegt Turner. Zonder ze 'merk je geen schadelijke of gevaarlijke geuren op, zoals rook, gas of bedorven voedsel. Het is belangrijk om te realiseren dat anosmie echt een negatieve invloed kan hebben op mensen. Zowel op hoe ze zich voelen, als op hun alledaagse functioneren.'

Herstellend reuksysteem

Het is mogelijk dat de ontsteking in sommige gevallen ernstig genoeg is om reukzenuwcellen te beschadigen, waarbij langdurig reukverlies optreedt, zegt Cowart. Toch weten we dat op dit moment nog niet zeker.

'Helaas is het zo dat, wanneer je na een jaar nog steeds niet kan ruiken, je je reukzin waarschijnlijk niet meer terugkrijgt', zegt Xydakis. 'Maar we weten nog niet wat hier aan de hand is. Dit zijn vragen die we proberen te beantwoorden.'

Vraag 1:

Leg kort in je eigen woorden de werking van onze neus uit.

Vraag 2:

Leg in je eigen woorden uit hoe de griep ervoor zorgt dat je niet meer goed kan ruiken.

Vraag 3:

Wat is het verschil tussen reukverlies door corona en reukverlies door de griep?

Wat gebeurt er eigenlijk wanneer we verkouden zijn?

In zo'n situatie mis je geen smaak, want je smaakpapillen werken echt goed. Wat je wel mist, is de geur. Als je op dit moment niet verkouden bent, kun je je neus stevig dichtknijpen en je door een vriend of vriendin laten voeren zonder dat die persoon vertelt wat er op de lepel ligt. Als dat niet te pikant is, is het heel moeilijk te proeven wat je naar binnen krijgt. Ui of appel? Rode wijn of koude koffie? Als je reukzin niet functioneert, zijn ze opmerkelijk lastig uit elkaar te houden.



Onderzoeksvraag

Welke invloed heeft geur op onze smaakwaarneming?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.



Onderzoek

Benodigdheden:

- Geurgel
- Water
- Beker
- Blinddoek

Werkwijze:

Stel een duidelijke werkwijze op waarbij je een antwoord zoekt op de onderzoeksvraag.

Waarnemingen

Wat stelde je vast tijdens het onderzoek?

Niks meer proeven of ruiken? "Het is alsof je onder een stolp leeft, je mist een connectie met de buitenwereld"

Beschrijf aan de hand van het **waterwiel** de vier verschillende smaakwaarnemingen zo concreet mogelijk. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Smaak-waarneming				

Bepaal aan de hand van de geur van de vier verschillende geurgels of ze volgens jou **zuur, bitter, zoet of zout** zijn. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij denkt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf deze ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Smaak-waarneming				

Rangschik de geuren van **meest zoet (1) naar minst zoet (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zoetheid				

Rangschik de geuren van **meest zuur (1) naar minst zuur (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zuurheid				

Rangschik de geuren van **meest zout (1) naar minst zout (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zoutheid				

Rangschik de geuren van **meest bitter (1) naar minst bitter (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Bitterheid				

Ruik aan elke geurgel en raad **over welke geur het gaat**. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel. Hierna kijk je in de envelop en kijk je over welke geur het echt gaat.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Geur				
Welke geur is het echt?				



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord biedt op de onderzoeksvraag.

Op welke manier voelde je je beïnvloed tijdens het uitvoeren van de proeven?
Beschrijf concreet.

'Eten doe je met... je brein'

EXTRA: Als jouw groepje eerder klaar is, dan kunnen jullie onderstaand experiment uitvoeren tijdens de resterende tijd.



Onderzoeksvraag

Hoe kunnen we geur gebruiken om ons brein te beïnvloeden?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.



Onderzoek



OPDRACHT: Bekijk het filmpje via de QR-code. Schrijf alle benodigdheden op (vergeet de hoeveelheden niet) en maak nadien een werkwijze aan de hand van het filmpje.

Belangrijk! We gebruiken **1/4 van de benodigdheden** die ze in het filmpje gebruiken.

([DIY: SHOWER JELLY maken met gelatine](#))

Benodigdheden:

-
-
-
-
-
-
-

Werkwijze:



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

Op welke manier voelde je je beïnvloed tijdens het uitvoeren van de proeven?
Beschrijf concreet.

Wist-je-datjes:

- De reuk is het gevoeligste zintuig van de mens die met miljoenen reukcellen wel duizenden geuren kan onderscheiden.
- Als je rechtstreeks uit een blikje of flesje drinkt, dan mis je genot. Je mist namelijk een groot deel van de geur.
- Wijnglazen zijn nooit tot de rand gevuld. Wijnliefhebbers vinden de ruimte boven de wijn kennelijk van belang. Dat is terecht, want die houdt het bouquet van de inhoud in het glas vast en dat is prettig voor het genot van de ruikende proevers.



Hoe kunnen we waarnemen met onze neus?

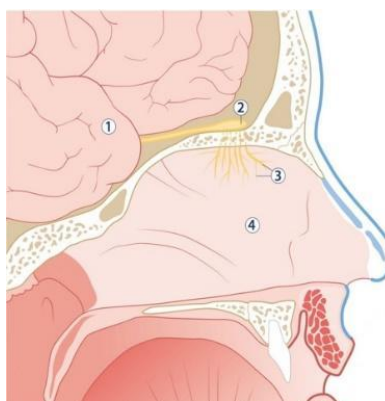
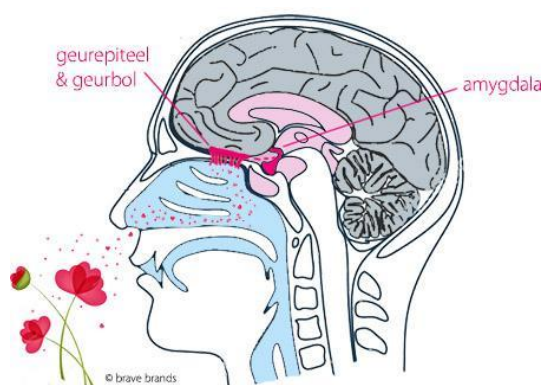
Je neus is een onderdeel van het ademhalingsstelsel. De lucht die je via je neus inademt, wordt verwarmd en bevochtigd. Door middel van de trilharen wordt de lucht ook gefilterd en gereinigd. De binnenkant van de neus is bedekt met een slijmvlies. Dit slijmvlies zit vol met bloedvaten en slijmklieren die slijm kunnen produceren. Meestal wordt er net genoeg slijm geproduceerd om de neus aangenaam vochtig te houden. Neusslijm werkt als een bescherm laag tegen virussen en bacteriën.

De neus als reukorgaan

Het reukepitheel is het weefsel dat verantwoordelijk is voor het detecteren van geuren. Het reukepitheel is verbonden met de reukzenuw door zogenaamde reukvezels. De reukkernen verbinden zich met de reukcentra van de hersenen, waar de perceptie van geur plaatsvindt en de geur verbindt met de emotionele ervaring. Geuren die in de lucht circuleren, komen tijdens het inademen in contact met het reukepitheel. Tijdens het uitademen reizen geuren van eten en drinken van de mondholte door de neuskeelholte naar het reukorgaan.

Verbinding met de hersenen

Ruiken doe je in je hersenen. Net als zien, horen, voelen en proeven, wordt een geur pas waargenomen als reuksignalen de hersenen hebben bereikt. De reuk wordt vervolgens via allerlei processen in de hersenen en andere systemen vertaald door het zogenaamde olfactorische (reuk) zintuigstelsel.



1. Brein
2. Reukzenuw
3. Reukvezels
4. Neusholte

In dit deel is het de bedoeling dat we vooral gaan werken met onze tong en onze andere zintuigen zoveel mogelijk proberen uit te schakelen!

'Textuur en mondgevoel zijn een doorslaggevende reden om iets heerlijk te vinden.'

OPDRACHT: Tijdens dit deel is het de bedoeling dat jullie zelf de proef (werkwijze) opstellen. Dit doen jullie door gebruik te maken van het deelontwerp – tast/textuur – en de materialen.



Onderzoeksvraag

Hoe kan je de textuur van water aanpassen zonder de smaak te wijzigen?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.



Onderzoek

Mogelijke benodigdheden:

- Water
- Bruiswater
- Zout
- Tabasco
- Tapiocaparels
- Gelatine
- Suiker
- Ijsschilfers
- Bekers
- Rijst
- Glazen
- Waterkoker
- Blinddoek en wasknijpers met watjes (als neusklemmen)

OPDRACHT: Stel **4 verschillende** werkwijzen/proeven op waarbij je de textuur van water zou kunnen veranderen. Bij elke proef maak je gebruik van een ander materiaal.

Zorg ervoor dat je bij elke proef 4 verschillende waardes/proeven kunt testen. Bv. temperatuur: 4 bekens met elk een verschillende temperatuur. Let op! De leerkracht stelt beker 4 samen zodat elke groep voor beker 4 dezelfde waarde heeft.

Werkwijze (proef 1):

Stel een duidelijke werkwijze op waarbij je een antwoord zoekt op de onderzoeksvraag.

Schrijf in onderstaande tabel de waardes van de verschillende bekens op.

Bekens	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Waarde				

Werkwijze (proef 2):

Stel een duidelijke werkwijze op waarbij je een antwoord zoekt op de onderzoeksvraag.

Schrijf in onderstaande tabel de waardes van de verschillende bekers op.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Waarde				

Werkwijze (proef 3):

Stel een duidelijke werkwijze op waarbij je een antwoord zoekt op de onderzoeksvraag.

Schrijf in onderstaande tabel de waardes van de verschillende bekers op.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Waarde				

Werkwijze (proef 4):

Stel een duidelijke werkwijze op waarbij je een antwoord zoekt op de onderzoeksvraag.

Schrijf in onderstaande tabel de waardes van de verschillende bekertjes op.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Waarde				



Wat is textuur?

Wanneer we voedsel in onze mond stoppen, activeren we zenuwceluiteinden met receptoren die gevoelig zijn voor temperatuur, aanraking, pijn en druk, die allemaal bijdragen aan de sensatie van 'mondgevoel'. Andere zenuwuiteinden in de tanden geven aanvullende informatie over de structuur van het voedsel en de hardheid ervan. Deze receptoren bevinden zich ook in andere delen van het lichaam, maar in de mond is de dichtheid veel groter dan elders. Dit wijst erop dat het mondgevoel zeer fijn is afgesteld; een eigenschap die bijzonder belangrijk is voor onze overleving.

Waarnemingen

Beschrijf aan de hand van het **waterwiel** de vier verschillende smaakwaarnemingen zo concreet mogelijk. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

Proef 1:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 2:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 3:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 4:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Bepaal aan de hand van de smaak welke vloeistof jij denkt dat **zuur, bitter, zoet of zout** is. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij denkt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf deze ook op in de tabel. Doe dit voor de vier proeven.

Proef 1:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 2:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 3:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Proef 4:

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Smaak-waarneming				

Wat stelde je vast tijdens het onderzoek?

Neem telkens de laatste beker van elke proef (de laatste beker heeft je leerkracht samengesteld), zodat je er vier hebt, en los volgende vragen op.

Rangschik de bekertjes van **meest zoet (1) naar minst zoet (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zoetheid				

Rangschik de bekertjes van **meest zuur (1) naar minst zuur (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zuurheid				

Rangschik de bekertjes van **meest zout (1) naar minst zout (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zoutheid				

Rangschik de bekers van **meest bitter (1) naar minst bitter (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Bitterheid				



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

Op welke manier voelde je je beïnvloed tijdens het uitvoeren van de proeven? Beschrijf concreet.

Wist-je-datjes:

- Uit een experiment met studenten die een blinddoek droegen, bleek dat wanneer veel verschillende rauwe ingrediënten werden gepureerd, slechts minder dan de helft van de deelnemers ze kon herkennen. De voedingsmiddelen met het laagste succespercentage waren komkommer (7%) en kool (4%).
- Smaakpapillen zijn niet gelijkmatig verdeeld en ook niet zo keurig gegroepeerd als de vaak geciteerde landkaart van de tong suggereert. Elke papil is gevoelig voor alle vijf de basissmaken.
- Smaakreceptoren zijn overal in het lichaam te vinden, zelfs in de dunne darm.



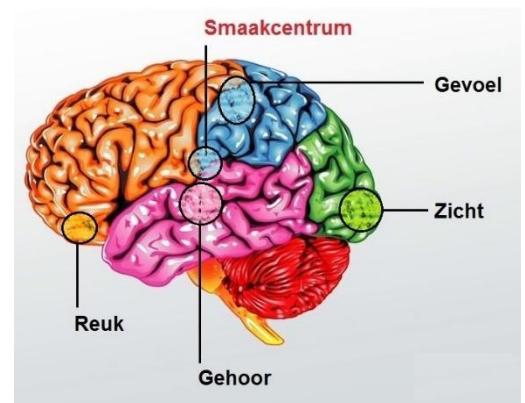
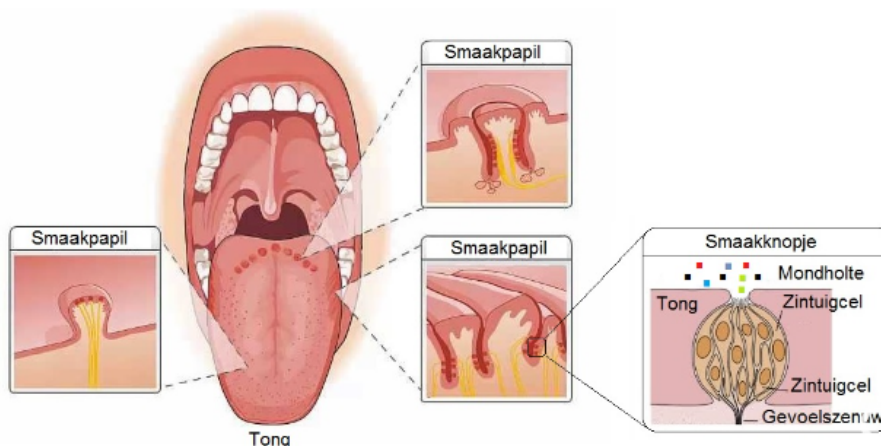
Hoe kunnen we waarnemen met onze tong?

De verbinding tussen smaakstoffen en de hersenen

Met onze tong zijn we in staat om de vijf basissmaken waar te nemen. De vijf basissmaken zijn zoet, zuur, zout, bitter en umami. Vroeger dacht men dat de verschillende smaken op verschillende plaatsen van de tong werden waargenomen. Dat blijkt niet te kloppen. Wetenschappers hebben inmiddels aangetoond dat de smaakknopjes in de smaakpapillen verschillende zintuigcellen bezitten die de losse smaken oppikken. Elk smaakknopje kan met de verschillende zintuigcellen de vijf basissmaken even goed waarnemen. Elke zintuigcel heeft zijn eigen gevoelszenuw die het smaakcentrum in de hersenen informatie verschaft over de smaak van het voedsel. De smaakpapillen liggen niet enkel in de tong, maar ook in het gehemelte.

Smaakcellen/zintuigcellen heb je niet voor het leven, ze worden om de twee weken vervangen.

De smaakbeleving wordt gevormd door de smaakprikkel en de geurprikkel. Met onze tong kunnen we ook de structuur en textuur van het eten voelen/gewaarworden.



Smaakzintuigcellen in de tong

Zintuigcellen met gevoeligheden voor verschillende smaakprikkelers

Gevoelszintuigcellen (richting smaakcentrum)



- Bitter
- Zout
- Zoet
- Umami
- Zuur

Deel 4 - horen

In dit deel is het de bedoeling dat we vooral gaan werken met onze oren en onze andere zintuigen zoveel mogelijk proberen uit te schakelen!

'Eten smaakt lekkerder met muziek.'

-Charles Spencer, experimenteel psycholoog van Oxford University -



Onderzoeksvraag

Welke invloed heeft geluid op onze smaakwaarneming?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.

Chips smaakt krokanter bij muziek met een hoge frequentie.



Onderzoek

Luister naar de volgende vier fragmenten door de QR-codes te scannen en voer de bijhorende opdrachten uit.

FRAGMENT 1:



FRAGMENT 2:



FRAGMENT 3:



FRAGMENT 4:



Beschrijf aan de hand van het **waterwiel** de vier verschillende smaakwaarnemingen zo concreet mogelijk. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Smaak-waarneming				

Bepaal aan de hand van het geluid van de vier fragmenten of ze volgens jou **zuur, bitter, zoet of zout** zijn. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Smaak-waarneming				

Rangschik de fragmenten van **meest zoet (1) naar minst zoet (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Zoetheid				

Rangschik de fragmenten van **meest zuur (1) naar minst zuur (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Zuurheid				

Rangschik de fragmenten van **meest zout (1) naar minst zout (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Zoutheid				

Rangschik de fragmenten van **meest bitter (1) naar minst bitter (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Bitterheid				

Experiment:

Proefpersonen kregen vier dezelfde toffee snoepjes aangeboden. Bij het eten van de eerste twee snoepjes werd er muziek met een lage frequentie afgespeeld. Bij het eten van de andere twee snoepjes werd er muziek met een hoge frequentie afgespeeld. De proefpersonen gaven aan dat de eerste twee snoepjes (lage frequentie) een bittere smaak hadden en dat de laatste twee snoepjes (hoge frequentie) een zoete smaak hadden.



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

Op welke manier voelde je je beïnvloed tijdens het uitvoeren van de proeven? Beschrijf concreet.

Waarom smaakt eten zo vies op een vliegtuig?

Uit onderzoek bleek dat het eten op een vliegtuig als vies ervaren wordt. De oorzaak hiervan is het luide achtergrondlawaai. Door het lawaai ga je de zoetheid en zoutheid van je eten minder appreciëren en zal dus je eten minder lekker smaken.



Heeft onze omgeving een invloed op de smaak van ons voedsel?

Dit is de echte reden waarom een zakje chips zo kraakt

Niets zo vervelend als iemand die een zakje chips opentrekt in de cinema. Het knisperende geluid herken je van uren ver, maar waarom worden net alleen die zakjes specifiek zo gemaakt? Een professor die verbonden is aan de universiteit van Oxford zocht het uit. Uit zijn onderzoek blijkt dat chips helemaal anders smaken als je niets hoort kraken.

Het krakende geluid is onlosmakelijk verbonden met eten van chips, of het nu gaat om het ritselen van het zakje of het knakkende geluid in je mond als je erop bijt. Maar wat gebeurt er als je mensen chips laat eten met een hoofdtelefoon op zodat al het geluid wegvalt? Dat is net het experiment dat professor Charles Spencer van de Oxford University uitvoerde.

Opvallend genoeg bleek daaruit dat het krakende zakje en de chips een grote invloed hebben op de smaak ervan. Het geritsel van het zakje zelf maakt dat je de chips associeert met versheid. Bovendien werd de smaak van de chips door de deelnemers met de koptelefoon op omschreven als 'muf en sponsachtig'.





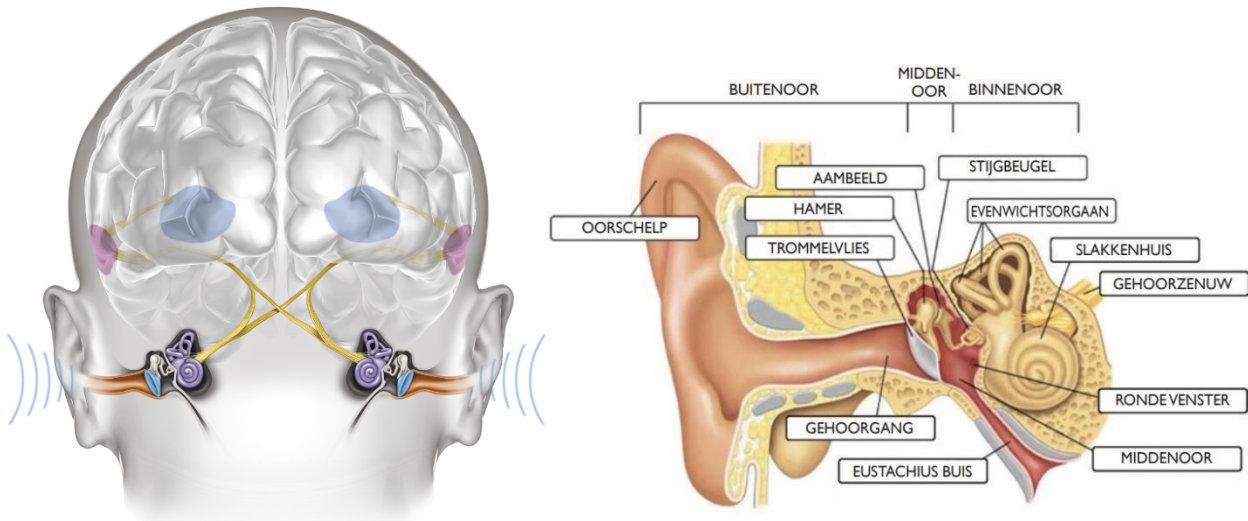
Hoe kunnen we waarnemen met onze oren?

De verbinding tussen het oor en de hersenen

Het oor kan geluidsgolven opvangen en deze geluidsgolven doorgeven aan de hersenen. De geluidsgolven worden daar verwerkt en geïnterpreteerd, zodat duidelijk is wat we horen en waar het vandaan komt.

Geluid en smaak

We kunnen verschillende smaken op onze tong ervaren bij het horen van geluiden zonder dat we daadwerkelijk voedsel in onze mond hebben. Dat komt omdat het geluid dat via de oren binnenkomt direct getransporteerd wordt naar het gedeelte in de hersenen dat voedsel associeert met smaak. We kunnen dus met een geluid een smaak oproepen zonder daar voedsel voor nodig te hebben.



Extra: waterproef

Als we klassikaal zouden vragen: 'welk merk van water is de beste?'. Dan zou iedereen hierop een persoonlijk antwoord geven want dit hangt af van persoonlijke voorkeur.

Welk merk heeft jouw voorkeur?



Onderzoeksvraag

Hoe kunnen we aan de hand van het waterwiel de verschillende merken van water onderscheiden?



Hypothese

Stel een hypothese op voor de bovenstaande onderzoeksvraag.



Onderzoek

Tijdens deze proef ga je 4 verschillende soorten merken van water proeven. Het is de bedoeling om een correcte smaakwaarneming te omschrijven. Dit door gebruik te maken van **het waterwiel**.

Schrijf eerst voor jezelf op wat jij denk dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf deze ook op in de tabel. Doe dit voor de vier proeven.

	Water 1	Water 2	Water 3	Water 4
Smaak-waarneming				

Rangschik de bekertjes van **meest zoet (1) naar minst zoet (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Water 1	Water 2	Water 3	Water 4
Zoetheid				

Rangschik de bekertjes van **meest zuur (1) naar minst zuur (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

Zuurheid	Water 1	Water 2	Water 4	Water 5

Rangschik de bekertjes van **meest zout (1) naar minst zout (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

Zoutheid	Water 1	Water 2	Water 3	Water 4

Rangschik de bekers van **meest bitter (1) naar minst bitter (4)**. Plaats de nummers in de tabel. Schrijf eerst voor jezelf op wat jij vindt dat het is en vergelijk hierna met je groepsleden, schrijf dit ook in de tabel.

	Water 1	Water 2	Water 3	Water 4
Bitterheid				

Welk merk van water heb je net geproefd? Doe een gok. Kies uit: Chaufontaine, Spa, Evian, Boni (Colruyt), Saskia (Lidl), Fiji

	Water 1	Water 2	Water 3	Water 4
Merk van Water?				
Over welk merk ging het echt?				



Besluit

Schrijf hieronder een besluit dat een antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

Verwerking van alle gegevens

Nu alle experimenten zijn uitgevoerd, is het belangrijk om alle data samen te brengen en te verwerken. Uit deze informatie kunnen we conclusies trekken die nodig zijn voor het ontwerp.

Opdracht:

Jullie krijgen één van de 4 zintuigen toegewezen waarvoor jullie een verslag gaan schrijven. Wanneer je een zintuig hebt gekregen, verzamel je de gegevens van al je medestudenten. Let op! Verzamel enkel de gegevens waarbij je 'zoet', 'zuur', 'zout' en 'bitter' gebruikte, dus je hebt de gegevens waarbij je het waterwiel gebruikte niet nodig.

Op de volgende pagina's vinden jullie een sjabloon voor het schrijven van je verslag. Hierin staat de manier van werken die jullie gaan hanteren om je verslag op te stellen.

Een ander sjabloon dat jullie gaan gebruiken, is een sjabloon in Excel. Hierin vinden jullie de werkwijze die jullie gaan hanteren voor het opmaken van de grafieken a.d.h.v. alle gegevens. In deze bundel vinden jullie een stappenplan en een video terug die jullie kunnen helpen bij het maken van grafieken.

Verslag - zien



Verzamel de gegevens van de volledige klas over het deeltje 'zien', noteer ze in de tabel en voer de bijhorende opdrachten uit.

	Rode vloeistof	Groene vloeistof	Gele vloeistof	Zwarte vloeistof
Smaak-waarne mingen groep 1				
Smaak-waarne mingen groep 2				
Smaak-waarne mingen groep 3				
Meest gekozen smaak- waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak- waarneming				

Verzamel nu de gegevens over de zoetheid uit het deeltje 'zien'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke kleur vloeistof smaakt het zoetste?'.

Kleur vloeistof	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zoetheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zuurheid uit het deeltje 'zien'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke kleur vloeistof smaakt het zuurste?'.

Kleur vloeistof	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zuurheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zoutheid uit het deeltje 'zien'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke kleur vloeistof smaakt het zoutste?'.

Kleur vloeistof	Rood	Groen	Geel	Zwart
Zoutheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de bitterheid uit het deeltje 'zien'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke kleur vloeistof smaakt het bitterste?'.

Kleur vloeistof	Rood	Groen	Geel	Zwart
Bitterheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verslag - ruiken



Verzamel de gegevens van de volledige klas over het deeltje 'ruiken', noteer ze in de tabel en voer de bijhorende opdrachten uit.

	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Wat is de geur van de geurgel?				
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

Verzamel nu de gegevens over de zoetheid uit het deeltje 'ruiken'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke geurgel smaakt het zoetste?'.

Geurgel	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zoetheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zuurheid uit het deeltje 'ruiken'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke geurgel smaakt het zuurste?'.

Geurgel	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zuurheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zoutheid uit het deeltje 'ruiken'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke geurgel smaakt het zoutste?'.

Geurgel	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Zoutheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de bitterheid uit het deeltje 'ruiken'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke geurgel smaakt het bitterste?'.

Geurgel	Geurgel 1	Geurgel 2	Geurgel 3	Geurgel 4
Bitterheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verslag – tast/textuur



Verzamel de gegevens van de volledige klas over het deeltje 'tast', noteer ze in de tabel en voer de bijhorende opdrachten uit.

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Wat is de samenstelling van de vloeistof in de beker?				
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Wat is de samenstelling van de vloeistof in de beker?				
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

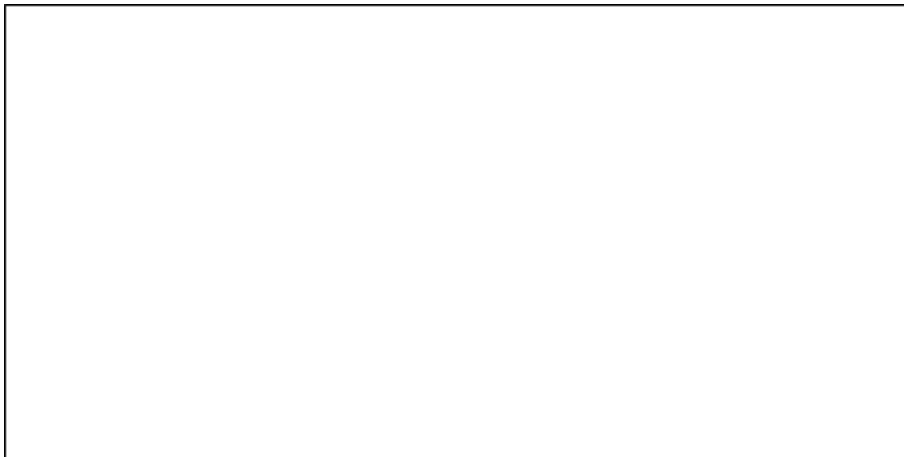
	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Wat is de samenstelling van de vloeistof in de beker?				
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Wat is de samenstelling van de vloeistof in de beker?				
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

Verzamel nu de gegevens over de zoetheid uit het deeltje 'tast'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke samenstelling smaakt het zoetste?'.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zoetheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zuurheid uit het deeltje 'tast'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke samenstelling smaakt het zuurste?'.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zuurheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zoutheid uit het deeltje 'tast'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke samenstelling smaakt het zoutste?'.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Zoutheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.

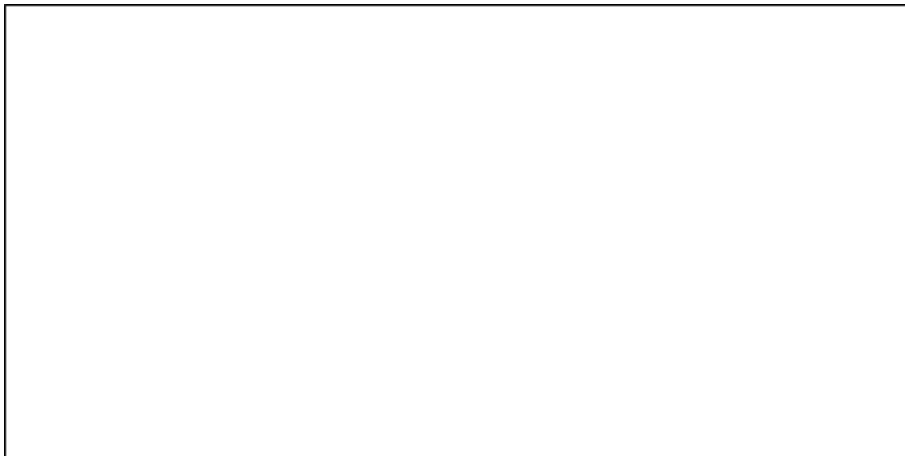


Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de bitterheid uit het deeltje 'tast'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welke samenstelling smaakt het bitterste?'.

Bekers	Beker 1	Beker 2	Beker 3	Beker 4
Bitterheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verslag - horen



Verzamel de gegevens van de volledige klas over het deeltje 'horen', noteer ze in de tabel en voer de bijhorende opdrachten uit.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Smaak-waarnemingen groep 1				
Smaak-waarnemingen groep 2				
Smaak-waarnemingen groep 3				
Meest gekozen smaak-waarneming				
Hoeveel procent van de klas kiest bovenstaande smaak-waarneming				

Verzamel nu de gegevens over de zoetheid uit het deeltje 'horen'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welk fragment smaakt het zoetste?'.

Zoetheid	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zuurheid uit het deeltje 'horen'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welk fragment smaakt het zuurste?'.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Zuurheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de zoutheid uit het deeltje 'horen'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welk fragment smaakt het zoutste?'.

	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4
Zoutheid				

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Verzamel nu de gegevens over de bitterheid uit het deeltje 'horen'. We zoeken hierbij een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: 'Welk fragment smaakt het bitterste?'.

Bitterheid	Fragment 1	Fragment 2	Fragment 3	Fragment 4

Je gaat aan de hand van bovenstaande gegevens een lijngrafiek maken. Ga naar het Excel-bestand en volg daar de instructies voor het maken van een grafiek. Plaats de grafiek die je bekomen hebt hieronder.



Welke conclusies kan je trekken uit deze proef?

Stappenplan Excel

1. Ga naar het Excel bestand en open het blad van jullie toegewezen deel (onderaan).

Zien **Ruiken** **Tast-textuur**

2. Vul de verzamelde gegevens in, in het voorgestelde sjabloon.
 - a. Bij de smaakwaarneming noteer je de woorden: zoet, zuur, zout en bitter.
 - b. Bij de zoetheid, zoutheid, zuurheid en bitterheid de cijfers van 1-4.
3. Bereken hoeveel keer leerlingen een bepaalde kleur/smaak/geur het 'beste' en het 'slechtste' verkozen.

- a. Onderaan de gegevens van zoetheid vind je de begrippen 'zoetst & minder zoet'. Om te berekenen hoeveel leerlingen het cijfer '1' aanduiden in de eerste kolom, tweede kolom... gaan we gebruik maken van een formule. De formule die je hiervoor moet gebruiken is: `=AANTAL.ALS(bereik;criterium)`.

Het bereik staat voor de metingen/gegevens. Het criterium staat voor de hoeveelheid van het gewenste cijfer dat je wilt berekenen.

Voorbeeld: `=AANTAL.ALS(B24:27;1)` □ zoetst

- b. Dit kan je ook doen voor de zoutheid, bitterheid en de zuurheid.
- c. Belangrijk! Je doet dit per kolom. Kolommen zijn de verticale tabellen.

4. Maak een grafiek over de zoetheid, zoutheid, zuurheid en bitterheid.

- a. Ga naar het tabblad 'invoegen'. Kies 'lijn- of vlakdiagram invoegen', lijn.
- b. Er verschijnt nu een witte kader, klik hierop met uw rechtermuis.
- c. Klik daarna op 'gegevens selecteren'. Nu verschijnt er een kader met de titel 'gegevensbron selecteren'. De link vind je het vakje 'toevoegen'. Klik hierop.
- d. Nu gaan we de gegevens selecteren die we nodig hebben voor de grafiek. Reeksnaam: selecteer het vakje 'zoetst'. Reekswaarde: selecteer de



volledige rij met berekende waardes, dat achter het woord 'zoetst' staat. Druk op 'ok'.

e. Herhaal deze stap voor 'minst zoet'. Je moet nu 2 reeksen hebben staan in de linker kader.

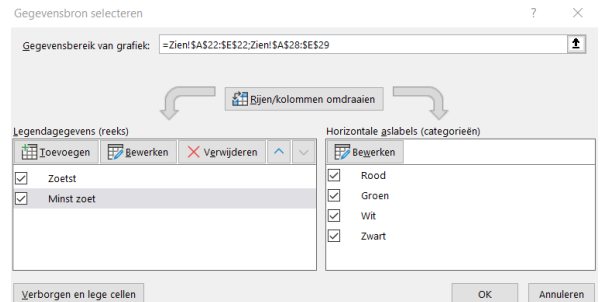
f. Om de duidelijk te kunnen afleiden welke 'kleur/geur/smaak' het zoetst of minst zoet is, gaan we de horizontale aslabels aanpassen.

Deze vind je in de rechter kader.

Druk daarop bewerken. Selecteer de 'kleur/geur/consistentie' achter het woord 'zoetheid'.

g. Druk nu op 'ok'.

h. Nu zie je 2 lijnen staan op je grafiek.



5. Benoem de grafiekelementen van de grafiek. Klik op de grafiek. Nu verschijnt er rechts een groen kruisje, klik hierop.

a. Duid volgende gegevens aan: assen, grafiektitel, rasterlijnen en de legenda.

b. Assen geven de gegevens weer.

c. Grafiektitel: benoem de grafieken naargelang het onderzoek: zoetheid, zoutheid, bitterheid of zuurheid.

d. Rasterlijnen: geven duidelijke lijnen weer met de getallen op de verticale as (y-as). Hierdoor weet je direct het aantal stemmen.

e. Legenda: geeft duidelijk de twee resultaten per onderzoek weer.

6. Kopieer de grafieken naar het eindverslag. Plak elke grafiek op de juiste plaats in de bijhorende kader.

7. Trek een conclusie uit de resultaten – grafieken.



Air up

Jullie kennen vast de bekende 'Air up'. Air up is niet een doorsnee waterfles. Het is onderdeel van een water revolutie. Een hervulbare fles met geur pods, die gewoon water smaak geven door geur. Ontdek de smaak van cassis, limoen, cola, perzik ice tea en nog veel meer. Gebruik bruisend water voor een extra kick. Water met smaak, door alléén geur.



We hebben het tijdens dit project niet enkel over de neus gehad, maar we hebben ook het deel 'zien' en het deel 'tast' besproken. Bij de bekende 'Air up' speelt men enkel in op de neus dus je kan wel al raden wat wij gaan maken. We gaan eigenlijk een iets gecompliceerdere versie van de 'Air up' maken waarbij we inspelen op de drie delen die we besproken hebben binnen dit project.

In de bundel hebben we na elk deel een stukje leerinhoud bekeken waarbij we telkens duidelijk het verband zagen tussen de zintuigen en het brein/de hersenen. Het is dus duidelijk dat alle zintuigen in verbinding staan met ons brein. De zintuigen beïnvloeden ons brein én dus ook onze smaakwaarneming.

Vocktail: The virtual cocktail

Onze beker is gebaseerd op een ontwerp van een Indische universiteit. Je bent gewoon water aan het drinken, maar dankzij ledverlichting, zilveren elektroden en kleine luchtpompjes met smaakpatronen geeft de vocktail je het gevoel dat je een heel bijzonder drankje drinkt. Het glas is te koppelen met een app waarmee je met een druk op de knop verschillende geuren en kleuren kunt instellen. Wetenschappers gebruiken vocktail om elektrische stimulatie van de zintuigen te bestuderen: het experiment laat zien dat de virtuele cocktail mensen heel goed kan misleiden. Open de QR-code en bekijk het filmpje om een beter idee te krijgen van deze beker. Hiernaast zien jullie een foto van ons prototype van het ontwerp.



Nu gaan jullie zelf aan de slag. We gaan vier verschillende soorten bekers maken: zoetste, zuurste, zoutste en bitterste beker. Elk groepje maakt één soort beker aan de hand van de gegevens die jullie verzameld hebben tijdens het 'onderzoeken'. Jullie gaan de beker ontwerpen naar de soort beker die jullie toegewezen kregen. Jullie gaan hiervoor uit elk verslag de informatie halen die voor jullie relevant is (Bijvoorbeeld: Jij moet de zoetste beker maken, dus jij gaat bij het deeltje 'zien' kijken welke kleur het zoetste smaakt. Dit doe je dan voor elk deel.).

OPDRACHT: Plaats de stappen van het '**ontwerpend leren**' in de vakjes.

Formuleer een onderzoeksvraag/probleemstelling voor jullie ontwerp.

Noteer hieronder de opties die jullie hebben gekozen voor jullie beker:

Zintuig	Aanpassing
Zien	
Geur	
Tast	

Wat denk je dat de proefpersonen gaan waarnemen?

Ontwerp de beker die je toegewezen hebt gekregen. Wij maken de
..... beker.

Noteer de stappen die je gaat doorlopen om deze beker te ontwerpen:

Test de beker uit en stel enkele vragen op die jullie aan de proefpersonen gaan
vragen tijdens jullie onderzoek.



Jullie hebben zonet de beker gebruikt om je ontwerp uit te testen. Noteer hieronder de antwoorden op de vragen die je tijdens het onderzoek aan de proefpersonen hebt gesteld.



Wat kan je concluderen uit jullie onderzoek?

Wat zou je de volgende keer anders aanpakken?

Zag je een verschil tussen de waarnemingen van jouw groep in het vooronderzoek en de waarnemingen van de proefpersonen? Zo ja, welke en hoe zou je dit kunnen verklaren?

Eindverslag

We hebben doorheen dit project veel onderzoeken gedaan en jullie hebben uiteindelijk ook een eigen ontwerp gemaakt van de vocktail. Jullie hebben de zuurste/zoetste/zoutste/bitterste beker gemaakt en zijn hierna gaan testen of jullie ontwerp geslaagd was. Aan de hand van Nearpod hebben jullie de resultaten gekregen.

Maak zelfstandig een verslag van deze resultaten. Hierna maak je een staafdiagram en een cirkeldiagram met percentages waarbij ze aangeven hoeveel leerlingen de 'zoete beker' het zoetste vonden, hoeveel leerlingen de 'zure beker' het zuurste vonden, hoeveel leerlingen de 'zoutste beker' het zoutste vonden en hoeveel leerlingen de 'bitterste beker' het bitterste vonden.

Let op! Je maakt enkel het verslag en de grafieken over jouw ontwerp.

Duid aan: Ik had de zoetste/zuurste/zoutste/bitterste beker.

Verslag - bitterste

Bijlagen

Bijlage 1: aromawiel/smaakwiel/waterwiel

