

Rozemarijn, een proefwerkmedicijn?

Een onderzoek naar de invloed van geur op het concentratievermogen van leerlingen.



*Dana Peters & Marloes de Jonge
PWS VWO 6
Menno Hulswit*

Voorwoord

Ons onderzoek gaat over de invloed van geur op het concentratievermogen van leerlingen. Door onze mindmap, die wij in het begin van 6 VWO hebben gemaakt, kregen wij interesse in geur. Er zijn de laatste tijd veel innovaties op het gebied van de beïnvloeding van menselijk gedrag door middel van geur. Nu hadden wij echter nog nooit gehoord van een toepassing daarvan op scholen. Wij vroegen ons hierdoor af of dit nuttig zou zijn.

Wij willen voor ons onderzoek graag Menno Hulswit en Arthur Stuivenberg van het bedrijf Natural Mood Makers bedanken.

Inhoud	Blz.
Inleiding	2
Onderzoeksvraag	2
Deelvragen	2
Hypothese 1 en toelichting	2
Theoretisch onderzoek	
- <i>Wat zijn de belangrijkste factoren die invloed hebben op concentratie?</i>	3
- <i>Wat gebeurt er met reuk signalen in je hersenen? en is er een aantoonbare relatie met bepaald gedrag?</i>	6
- <i>Welk effect hebben bepaalde geuren wanneer deze worden geroken?</i>	11
Hypothese 2	13
Praktisch onderzoek	13
Resultaten	15
Conclusie	18
Discussie	19
Bronnenlijst	21
Logboek	23
Bijlage 1 toets	27
Bijlage 2 vooronderzoek	29
(Zie mail voor bijlage 3 gesprek met aromatherapeut en bijlage 4 pws film)	

Inleiding

Wanneer je bezig bent met schoonmaken, gebruik je vaak schoonmaakmiddelen met citrus geur. Dit doen fabrikanten express zodat je de neiging krijgt alles schoon te willen maken met deze citrusgeur. De geur staat voor schoon en frisheid wat aanspoort tot schoon gedrag. Ook in metrostations wordt geur toegepast. Ze verspreiden een kalmerende geur zodat veel mensen zich rustiger gaan gedragen. Hierdoor is er minder gedoe rondom de metro en zelfs minder kans op een terroristische aanslag. En ben jij bijvoorbeeld wel eens verliefd geweest? Dan is er namelijk een grote kans dat jij verliefd werd op precies die persoon door zijn geur. Mensen kiezen hun partner uit op basis van lichaamsgeur. Ons onderzoek gaat specifiek over de invloed van geur op het concentratievermogen van Dit doen we om te kijken of de toetsprestaties en dus de cijfers van leerlingen hierdoor omhoog kunnen gaan.

Onderzoeksvraag

Heeft een bepaalde geur/hebben bepaalde geuren een zodanige invloed op je concentratie dat je toetsresultaten positief (of negatief) worden beïnvloed?

Deelvragen

- Wat zijn de belangrijkste factoren die invloed hebben op concentratie?
- Wat gebeurt er met reuksignalen in je hersenen? En is er een aantoonbare relatie met bepaald gedrag?
- Welk effect hebben bepaalde geuren op de mens wanneer deze worden geroken?

Hypothese 1

Wij verwachten dat de geuren die wij gebruiken een betere toetsprestatie leveren dan wanneer je de toets zonder geuren maakt. Hiervan verwachten wij dat de citroengeur het beste resultaat laat zien in vergelijking met de rozemarijngeur.

Toelichting

Wij denken dit omdat op de manieren waarin geuren nu al worden toegepast, ze een sterke reactie opwekken. 2 voorbeelden van zulke reacties zijn: een kalmerende reactie op het ruiken van de geuren in de metrostations of het gedrag van klanten dat ze meer gaan kopen als er een geur in een winkel hangt (geurmarketing). Hierdoor laten ze het gedrag veranderen. Wij nemen hierdoor aan dat geuren ook op het concentratievermogen een positieve reactie zullen opwekken en dat geuren daardoor helpen bij toetsen. Wij denken specifiek citroen, want citroen staat voor frisheid. Wij denken dat je hierdoor scherper en opgewekter bent doordat de geur je daartoe aanzet. Door deze twee eigenschappen denken wij dat je beter in staat bent om je te concentreren en je daardoor betere resultaten zult halen.

Theoretisch onderzoek

Wat zijn de belangrijkste factoren die invloed hebben op concentratie?

Concentratie is de mate van aandacht die iemand bij een opdracht kan houden. Er zijn ontzettend veel factoren die invloed hebben op de concentratie. Er zijn drie factoren die belangrijk zijn om de aandacht bij een opdracht te kunnen houden.

Persoonlijke factoren

Persoonlijke factoren kunnen sterk van invloed zijn en zijn dus ontzettend belangrijk om rekening mee te houden als het concentreren niet goed gaat. Ideeën over concentratieproblemen zijn vaak dat je afgeleid wordt door social media of door een slecht opgeruimd bureau. Maar als je niet lekker in je vel zit, kan je ook behoorlijk last hebben van concentratieproblemen.

Voorbeelden van persoonlijke factoren zijn de emotionele en mentale toestand en de fysieke problemen.

De emotionele en mentale toestand is ook van belang. Als deze slecht is vermindert dat de concentratie. Je dwaalt snel af tijdens een opdracht en zo kan je je niet goed concentreren. Dit kan je oplossen door veel te slapen en bijvoorbeeld naar een psycholoog te gaan. Je hersenen hebben duidelijk rust nodig en daar moet je dan ook voor zorgen. Als de emotionele en mentale toestand goed is, kun je bijvoorbeeld heel enthousiast zijn. Als je ontzettend enthousiast bent kan je veel bereiken omdat je het leuk vindt om aan een opdracht te werken. De concentratie wordt verhoogd en versterkt het eindresultaat. (Bron 2)

Ook kan stress van grote invloed zijn op je concentratie. Je hersenen zijn in de war en hebben veel te veel prikkels. Ook hier is het belangrijk genoeg rust te pakken. In een toetsweek kan je bijvoorbeeld beter gaan slapen dan tot 3 uur in de nacht door blijven werken.

Ook kunnen fysieke problemen een belemmering zijn, bijvoorbeeld slaapgebrek. Daarnaast is voeding ook van grote invloed op je concentratie. Je hersenen hebben ook voedingsstoffen nodig. Een van die voedingsstoffen zijn eiwitten die worden omgezet tot aminozuren. Je hersenen ontwikkelen zich met aminozuren en zo zorgen ze ervoor dat jij je beter kan focussen. Koolhydraten worden ook gebruikt door je hersenen om goed te kunnen functioneren. Daarom is het slim om voor een toets nog een banaan te eten voor de (snelle) koolhydraten.

Ook medicatie kan een groot probleem zijn. Veel medicijnen hebben de bijwerking dat je je concentratie verliest. Voor mensen met een ziekte is het extra lastig om door te kunnen gaan met werken als ze bepaalde medicatie gebruiken. Elontril is bijvoorbeeld een medicijn dat mensen gebruiken om te stoppen met roken. Een van de bijwerkingen is concentratieverlies. Maar bij bijvoorbeeld autisme worden juist medicijnen voorgeschreven om de concentratie te verhogen. (Bron 5)

Omgevingsfactoren

Een leerling moet voldoende middelen hebben om zich goed te kunnen concentreren. Deze bestaan uit een rustige omgeving en de nodige spullen om aan de slag te kunnen. Weinig afleiding is ook erg belangrijk. Een klaslokaal vol posters en versiersels is zeker niet aan te raden. Hierdoor kan de leerling zich niet meer concentreren op de opdracht. Een docent zelf kan ook de aanleiding zijn tot minder concentratie. Als een docent heel chaotisch is en geen orde kan houden in de klas is er veel afleiding en kan de leerling zich niet concentreren.

Het comfort in een klas is ook belangrijk, omdat het lichaam van de leerling zich hierdoor beter voelt. Een goede temperatuur, wat frisse lucht en een fijne stoel kunnen een grote bijdrage leveren.

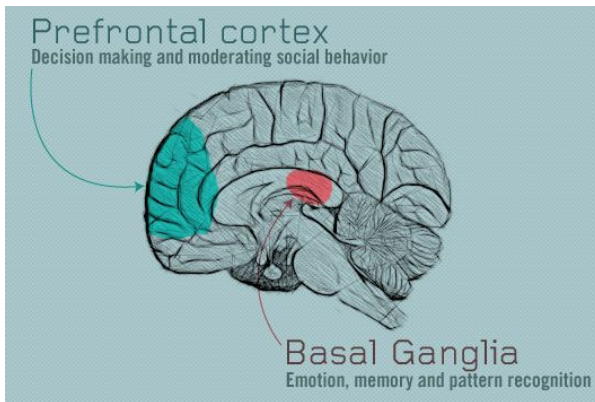
Als laatste heb je ook een 'concentratiedooddoener' genaamd 'de deadline'. De deadline geeft op korte termijn een goede concentratie boost. Je krijgt veel adrenaline omdat je de druk voelt dat iets af moet zijn. Maar op lange termijn levert het teveel stress op en is je concentratie minder. Een deadline werkt dus soms wel goed maar op lange termijn is het niet productief.

Stress is van grote invloed op je concentratie. Er bestaat gezonde stress en ongezonde stress. Gezonde stress zorgt ervoor dat je bijvoorbeeld bij een toespraak je goed kan concentreren wanneer dat nodig is. Ongezonde stress is structureel en komt doordat je niet voldoende rust neemt in het dagelijks leven. Je lichaam zit niet goed in zijn vel en je kunt je niet goed concentreren. (Bron 2)

Factoren in de hersenen

Een factor waar je eigenlijk geen invloed op hebt is de verbinding in je hersenen tussen de prefrontale cortex en de basale ganglia. De prefrontale cortex is het anterieure deel van de frontaal kwab. Dit wil zeggen dat het aan de voorzijde van de hersenschors ligt. Dit gebied is verantwoordelijk voor emoties reguleren, plannen, remmen van bepaald gedrag, sociaal gedrag en werkgeheugen. In afbeelding 1 is de prefrontale cortex weergegeven met een groene kleur.

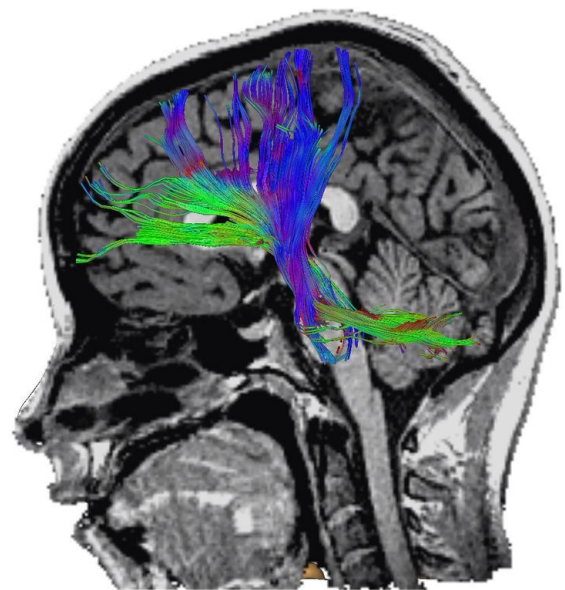
De basale ganglia zijn voor een groot deel verantwoordelijk voor motorische activiteit, dus voor bewegingen reguleren. Verder zijn de basale ganglia betrokken bij cognitieve en emotionele functies. De basale ganglia liggen dieper in hersenen en zijn in afbeelding 1 weergegeven met de rode kleur. (Bron 1)



Afbeelding 1: Plaats prefrontale cortex en basale ganglia

Met betrekking tot aandacht en concentratie is de prefrontale cortex betrokken bij bewust aandacht ergens op richten. De basale ganglia zijn juist actief bij het verschuiven van aandacht. Als deze twee gebieden sterk met elkaar verbonden zijn is er dus een betere balans tussen het focussen en focus verschuiven. Door deze balans ben je beter in het uitvoeren van een bepaalde taak. De verbinding tussen de twee gebieden kan in kaart worden gebracht met de beeldvormende techniek DTI. Hierbij wordt met behulp van MRI de verplaatsing van watermoleculen gemeten. Hierdoor worden de axonbundels (verbinding) van de neuronen in de prefrontale cortex en de basale ganglia weergegeven. In afbeelding 2 is een DTI scan met de verbinding tussen de twee gebieden met groen aan de linkerkant van de afbeelding weergegeven. (Bron 4)

De verbinding tussen de twee gebieden kan verbeteren. Zo kunnen neuronen nieuwe en sterkere verbindingen maken. Dit gebeurt wanneer het neuron vaak gebruikt wordt. Concentreren kun je dus trainen. Wanneer je het vaak doet, wordt de verbinding tussen de twee hersengebieden sterker, waardoor men zich beter kan concentreren. Dit effect kan ook de andere kant op gaan. Wanneer de verbinding niet vaak gebruikt, wordt de verbinding minder sterk. Hierdoor kan je je juist minder goed concentreren. (Bron 4)

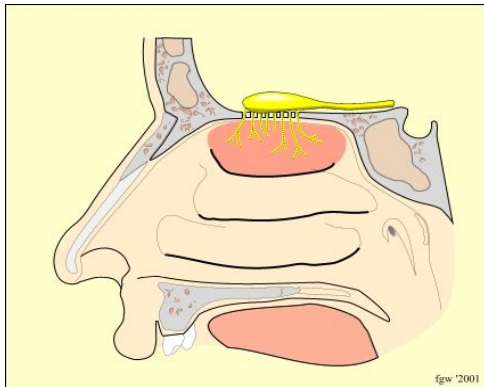


Afbeelding 2: DTI foto hersenactiviteit

Wat gebeurt er met reuk signalen in je hersenen? en is er een aantoonbare relatie met bepaald gedrag?

Het moment van ruiken

Het reukzintuig is het eerste zintuig dat je gebruikt wanneer je net geboren bent. Sterker nog 1, op de 50 genen is eraan gewijd en geur is dan ook het sterkste zintuig van het menselijk lichaam. Het ruiken begint bij geurdeeltjes die in de lucht zijn gekomen door de verdamping van een stof. Deze geurdeeltjes zijn moleculen. Deze geurstoffen hoeven maar in een kleine concentratie aanwezig te zijn om

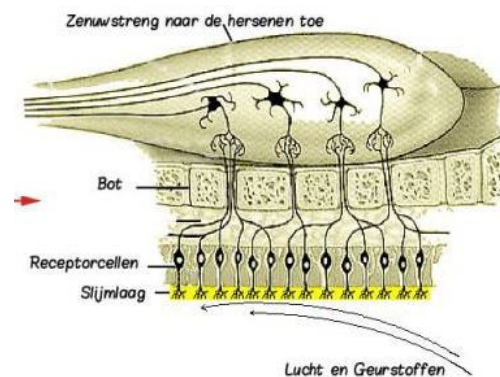


waargenomen te worden, doordat de drempelwaarde voor het ruiken van een geur erg laag is. De mate waarin goed kan worden geroken hangt af van de grootte van het reukzintuig. Honden kunnen bijvoorbeeld veel beter ruiken dan mensen omdat hun reukzintuig ongeveer 20 keer zo groot is als die van de mens.

Wanneer er een geur in de lucht hangt komt de geurstof als moleculen je neus binnen als je

Afbeelding 3 : Het reukzintuig in de neus

deze lucht inademt door je neus of ergens bewust aan ruikt. 95% van je neus is bekleed met neushaartjes en slijmvlies en wordt gebruikt om de ingeademde lucht te zuiveren. Het achterste deel, de laatste 5% van je neus, is de plek waar je reukzintuig zit. Je reukzintuig bestaat uit een laag met reuk receptorcellen, dit zijn speciale zenuwen die geuren waarnemen. Je reukzintuig, ook wel



Afbeelding 4: Reukepitheel

reukepitheel genoemd bevat cilia; dit zijn dunne haartjes die in de slijm laag liggen. Cilia zijn vertakkingen van de reukreceptorcellen. Elke geurreceptorcel heeft 10 tot 20 cilia. Wanneer geurmoleculen achter in je neus komen en je reukzintuig bereiken, blijven ze vast hangen in de slijm laag die over het reukepitheel heen ligt. Hierdoor prikkelen de geurmoleculen de haartjes en je reukzintuig zet deze prikkels om in een signaal. Dit signaal wordt via het reukkanaal naar de hersenen gestuurd. De reukreceptorcellen zijn de enige zenuwen in je lichaam die regelmatig vervangen worden, namelijk om de 4 tot 8 weken. Daardoor kunnen ze altijd actief zijn en zijn ze dus altijd klaar om over te gaan tot actie. Er zijn ongeveer 30 miljoen reukcellen door middel waarvan een volwassene ongeveer 10000 geuren kan ruiken. Elk reukzintuig ziet er bij iedereen ongeveer hetzelfde uit maar toch ruikt niet iedereen de geuren op

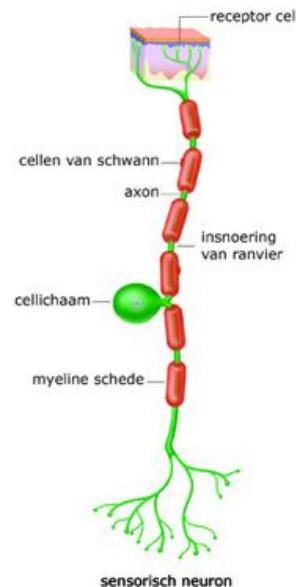
dezelfde manier. Er zijn namelijk ook mensen die een reukaandoening hebben; dat wordt Anosmia genoemd. (Bron 6, 7, 8, 9, 10, 11)

Verwerking van geur in de hersenen.

De hersenen bestaan uit verschillende delen. Zo heb je de grote hersenen, de kleine hersenen, de hersenstam en het buitenste deel van de hersenen, de hersenschors of cortex. Deze laag is belangrijk voor prikkels van buitenaf.

De geur die is opgevangen door receptoren uit het reukslijmvlies wordt, wanneer deze sterk genoeg is, verwerkt tot een impuls, een elektrisch signaal. Er zijn zwakke en sterke impulsen, bijvoorbeeld door sterke of matige geuren. De impulssterkte blijft wel altijd hetzelfde, alleen de impulsfrequentie, de hoeveelheid impulsen per seconde, is hierin variabel. Wanneer de geurprikkel sterker is, zijn er meer impulsen per seconden en nemen we dus een sterkere geur waar.

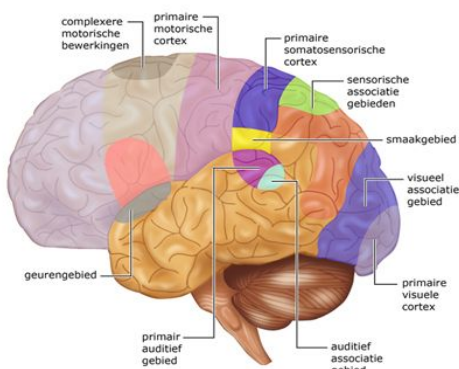
De impuls wordt vervolgens opgenomen door het zenuwstelsel en wordt door sensorische zenuwen



Afbeelding 4: Sensorische zenuw

(aanvoerende zenuwen) via het ruggenmerg naar diverse zintuiggebieden in de cortex gebracht. Het signaal gaat dus eerst naar de Bulbus Olfactorius, het hersengebied voor de reuk, dit hersengebied ligt onderaan de hersenen en vlak boven de neus. De Bulbus Olfactorius is onderdeel van het Limbisch systeem, een verzameling van hersengebieden die belangrijk zijn voor (het herinneren van) emoties en herinneringen.

De combinatie van moleculen in een geur zorgt ervoor dat een ander stukje binnen het hersengebied wordt gestimuleerd. Dit zorgt ervoor dat er onderscheid kan worden gemaakt tussen verschillende geuren. Het signaal gaat ook naar gebieden in je hersenen die belangrijk zijn voor smaak en seksueel gedrag.



Geur is de enige prikkel van een zintuig die een directe route naar al deze gebieden in de hersenen neemt; de rest van de prikkels van andere zintuigen gaan eerst naar een centraal punt in de hersenen, de Thalamus, waarna het naar verschillende bestemmingen in de hersenen gaat. Dit is zodat er sneller kan worden gereageerd in een gevaarlijke situatie.

afbeelding 5: De indeling van de hersenen

Je neemt de geuren pas echt waar wanneer ze in je hersenen zijn verwerkt, je wordt je dan bewust van de geroken geur. De reuk is het meest gevoelig voor gewenning; binnen een halve minuut ruik je een bepaalde geur die om je heen hangt al niet meer. Dit is maar beter ook want er zijn de hele tijd van allerlei geuren om je heen. Door deze makkelijke adaptatie aan geur ruik je bijvoorbeeld ook je eigen geur en de geur die er hangt in je huis niet meer. (Bron 6, 7, 8, 9, 12)

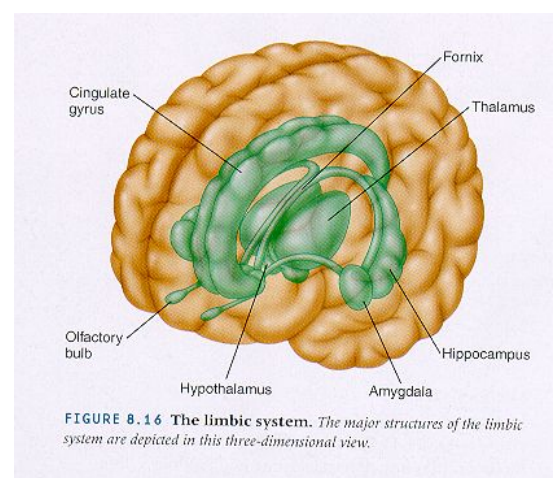
Aantoonbare relaties met gedrag

signaalfunctie: Het is aangetoond dat je reuk je 'Fight or flight' reflex aanwakkert. Dit is een onbewuste reactie op een geur. Dit is een gedraging die je vertoont na het ruiken van een geur. Je ziet dit in het voorbeeld van brand: als je brand ruikt weet je dat er gevaar is en dat er iets moet gebeuren. Een geur kan ook een positief signaal afgeven wat voor een 'extase' kan zorgen, zo'n moment dat je mond vol water loopt. Dit kan door bijvoorbeeld het ruiken van een overheerlijke appeltaart die gebakken wordt. Je hoeft hem hiervoor nog niet eens gezien te hebben. (Bron 6, 13)

Smaak: Nog een merkbare functie van je reuk is het beter proeven van eten. Dit merk je bijvoorbeeld als je verkouden bent en je minder goed kan proeven doordat je reukorgaan opgezwollen is. Je tong kan 5 smaken proeven en je reukzintuig stuurt impulsen van de geurstoffen van je eten naar je hersenen. De geurstoffen van je eten komen via de achterkant van de mondholte op je reukepitheel, hierna volgen ze dezelfde route als alle andere geurstoffen naar je hersenen. Daar vindt de verwerking van de signalen uit het reukzintuig en smaakzintuig plaats en wordt de smaak compleet gemaakt. (Bron 6, 14)

Emoties: Emoties worden sterk opgeroepen door geuren doordat deze ook in het Limbisch systeem worden aangewakkerd en daar de signalen van de geroken geuren door heen komen op de weg naar hun bestemmingen. Door vieze geuren komt extra adrenaline vrij waardoor je onrustiger kan worden. Alle waargenomen geuren hebben zo een eigen invloed op de aanmaak van neurotransmitters en zo dus op iemands stemming. 75% van wat we voelen is gebaseerd op de geur in plaats van op wat we horen of zien, doordat geurstimuli dus direct worden verwerkt in het gebied waar ook de emotie gelegen is, het Limbisch systeem. Een mens herkent geuren door kenniselementen uit het geheugen. Door herinnering en emotie samen te brengen, zullen zij resulteren in een bepaald gedrag. (Bron 13, 15, 16)

Afbeelding 6: Het Limbische systeem



Herinneringen: Ook dit is een onbewuste reactie op het ruiken van geur. Maar het is zo dat geuren het sterkst gelinkt worden met herinneringen doordat herinneringen worden opgeslagen in het Limbisch systeem en hier gaan de signalen van de geroken geur ook heen.

Voornamelijk de herinneringen uit de vroege jeugd worden met behulp van geur opgeslagen omdat je dan nog niet alles in woorden kan uitdrukken en dus ook niet in woorden kan opslaan. Een herinnering die wordt opgeroepen na het ruiken van een bepaalde geur wordt ook wel een “Proustiaanse herinnering” genoemd naar een bekende Franse schrijver Marcel Proust, die deze manier van herinneringen voor het eerst beschreef.

Mensen met Alzheimer of dementie kunnen zich vaak weer van alles (voornamelijk uit hun jeugd) herinneren bij het ruiken van een bepaalde geur. Daarom wordt dit in verzorgingshuizen vaak gestimuleerd met kunstwerken met een geur. Mensen roepen natuurlijk ook emoties op door van bepaalde herinneringen bewust te worden; emotie en herinnering hangen dus ook sterk samen doordat beide gebieden in het Limbisch systeem liggen.

Aan bepaalde geuren wordt ook vaak een associatie gehangen bijvoorbeeld dat citrus staat voor schoon. Door deze specifieke associatie bij de geur van citrus hebben mensen de neiging om zich ook goed te gaan gedragen, ze zullen sneller mensen helpen bijvoorbeeld. Deze associaties zijn vaak universeel en worden dus gedeeld door veel mensen. (Bron 13, 15, 16)

Aantrekking: Mensen kiezen partners maar ook vrienden uit op basis van lichaamsgeur. Onze lichaamsgeuren zijn een product van de kleine kliertjes in ons lichaam vlak onder de huid. Het zijn vaak vooral de kliertjes in de oksels en de schaamstreek. De stoffen uit de kliertjes zijn vaak reukloos en worden pas een geur door inwerking van bacteriën. Vooral via zweten, onze adem en urine laten wij onze geuren de vrije loop maar ook met behulp van scheten verspreiden wij geur. De geuren die wij vrijlaten kunnen voor sommige mensen aantrekkelijk zijn, maar voor andere mensen kan het juist afstotend werken.

Iemand's lichaamsgeur is een product van erfelijke aanleg en levensgewoonten. Bijvoorbeeld eenige tweelingen zullen bijna precies dezelfde lichaamsgeur hebben. Gezinsleden en familie zullen ook gezamenlijk een familiegeur hebben. Hierdoor zul je van je familie al snel vinden dat ze lekker ruiken of heb je er niet echt een mening over omdat je ze niet ruikt doordat jij dezelfde geur hebt. Voedingsgewoonten spelen ook een rol. Zelfs wereldwijd; mensen uit andere landen vinden ons ‘westerlingen’ naar kaas en melk ruiken. Maar omgekeerd werkt dat ook zo. Wij vinden meestal Chinezen en Japanners niet zo lekker ruiken.

Wederom is er ook hier sprake van het Limbisch systeem. Ook je seksuele gedrag komt voort uit het Limbisch systeem en daardoor reageer je dus seksueel gezien ook heftiger op geuren. Het is uit onderzoeken gebleken dat mannen voornamelijk aangetrokken zijn tot de geur van ovulerende vrouwen. Deze geur is

typerend voor vruchtbaarheid en daar zijn mannen onbewust naar op zoek. Mannen maken als reactie op deze geur dan ook meer testosteron aan wat zorgt voor een grotere psychische impact en dus een grotere aantrekking tot deze vrouw.

In deze tijd zien we natuurlijk ook heel veel reclames van parfummerken en ook deze 'lekkere' geuren beïnvloeden de aantrekking. Uit onderzoeken is dan ook gebleken dat de geur van parfum zorgt voor een hogere waardering van een persoon. Het nadeel van de toenemende parfumgeur is dat de selectie op basis van lichaamsgeuren minder kan plaatsvinden. (Bron 17, 18)

Herkenning: Geur speelt ook een belangrijke rol bij de herkenning van familie. Vooral de moeder-kind band speelt hier heel erg op in. Een baby kan zijn moeder herkennen aan de geur wanneer deze zo jong is dat hij/zij de moeder nog niet kan herkennen door middel van zicht. Dit is ook een onderdeel van het verbinden op basis van lichaamsgeur. (Bron 13)

Concentratie en dus schoolprestaties: Door het gebruik van etherische geuolie wordt de lucht gereinigd. Er is aangetoond dat de etherische geuolieën het gehalte van microbe in de lucht zo erg reduceren, dat er na 30 minuten al een afname was van 210 naar 4 microbe. Dit gegeven creëert een betere werkplek en vermindert de kans op ziekte wat weer zorgt voor een verhoogde productiviteit en prestatie.

Geur in relaties met herinnering kunnen natuurlijk ook erg goed van pas komen tijdens het leerproces. Het Limbisch systeem is dus ook een groot voordeel bij het leren. Door tijdens de leerfase een bepaalde geur te ruiken, worden de onderwerpen die je leert onbewust aan deze geur gekoppeld. Wanneer je dan de toets moet maken en deze geur weer ruikt als deze bijvoorbeeld in het lokaal wordt gebracht, worden de onderwerpen die je hebt geleerd weer naar boven gehaald. Men blijkt hierdoor dingen beter te kunnen herinneren. Maar helpt geur ook bij het concentreren tijdens de toets? (Bron 1, 19, 20)

Geur in de praktijk

Geurmarketing: Een groot deel van de marketing van producten is tegenwoordig gespecialiseerd in geur. Deze sector, geurmarketing, speelt erg goed in op de emotionele reactie op een geur bij klanten. Ze zorgen dat er een prettige geur hangt in bijvoorbeeld een winkel met duurdere producten waardoor de klanten een beter humeur krijgen. De klanten zullen de winkel door hun goede humeur als positief beoordelen en zij zullen hierdoor eerder bij deze winkel terugkomen. Dit bevordert de verkoop van de

Stijging van de verblijfsduur: **15,9 %**

Stijging van de koopbereidheid: **14,80 %**

Omzetstijging: **6 %**

Afbeelding 7: Cijfers geurmarketing

winkel, want hoe meer je er komt hoe meer je geneigd bent dingen te kopen.

Ook als je kijkt naar afbeelding 7 kan je goed het effect van geurmarketing zien. De cijfers tonen dat door een aangename geur in een winkel de klanten langer in de winkel blijven. Ook zorgt de aangename geur voor een grotere koopbereidheid waardoor er meer wordt verkocht en de omzet van de winkelketen zal stijgen.

Geurmarketing is dus een zeer efficiënte toepassing van geur. (Bron 21, 22)

Aromatherapie: Aromatherapie is een natuurgeneeswijze die gebruik maakt van zowel de geneeskrachtige inhoudstoffen als ook de zintuiglijke eigenschappen (geur) van etherische oliën en hydrolaten, die geëxtraheerd worden uit planten, struiken en/of bomen. Aromatherapie is al een heel oud gebruik. De Grieken en Romeinen bijvoorbeeld, genoten regelmatig van geurige oliebaden en massages. In Azië wordt wierook tot de dag van vandaag veel toegepast. Door middel van aromatherapie proberen aromatherapeuten de stemming van de patiënt te verbeteren, ze meer ontspannen te maken of de gezondheid te bevorderen. (Bron 3, 23, 24)

Welk effect hebben bepaalde geuren wanneer deze worden geroken?

Zoals in tabel 1 weergegeven wordt, zijn er vele soorten geuren die wij kunnen waarnemen en waar wij een bepaald gevoel bij krijgen. Ook kunnen geuren een bepaalde werking hebben bij mensen, het voorkomen van stress bijvoorbeeld. In ons onderzoek willen wij kijken wat geuren voor een invloed op de concentratie hebben. De geuren die wij hiervoor geschikt vinden zijn citroen, eucalyptus en rozemarijn (Zie dichtgedrukte gedeelten tabel 1) uit bron 3 en 13.

Geur	Wat is het?	Werking
Basilicum	Blad van een kruidenplant ofwel 'balsem voor de ziel' genoemd	Geeft een opwekkende sfeer, vrolijkt de stemming op
Citroen	Fruitsoort van de boom	Stimuleert de doorbloeding, verhoogt de concentratie en helpt bij stress
Citroengras		Maakt vrolijk en verfrist je als je moe bent
Eucalyptus	Blad van een eucalyptusboom	verbetert de concentratie, ondersteunt de zuurstofvoorziening van de cellen, helpt bij verkoudheid

Lavendel	Lavendel plant	geeft bij meeste mensen een vakantiegevoel, het ontspant en het werkt snel in op de mens
Melisse	Kruidenplant	helpt bij het verdwijnen van hoofdpijn, slapeloosheid, nervositeit en stress
Munt	Kruidenplant	Helpt tegen een zwakke bloedsomloop en tegen een rommelende maag
Neroli	Plantensoort	Helpt om rust te krijgen en geeft je een goed humeur
Roos	Plantensoort	Geur zorgt voor evenwichtigheid
Rozemarijn	Kruidenplant	Verbeter het geheugen en de concentratie. Geeft ontspanning en stimuleert de stofwisseling
Sandelhout	Houtsoort van een boom	Helpt bij angst, onrust en depressies
Ylang-ylang	Plantensoort	Geur kalmeert en zorgt voor zin in seks.

Tabel 1: Verschillende geuren met een verschillende werking

Deze informatie hebben wij uit ons vooronderzoek gehaald en dat komt uit bron 3. Wij hebben besloten dat wij twee geuren willen gebruiken voor ons praktisch onderzoek. Om onze definitieve keuze te maken hebben wij een aromatherapeut gebeld (beluister hiervoor bijlage 2), om er zo achter te komen welke geuren de beste werking hebben. De Aromatherapeut raadde ons voornamelijk rozemarijn aan, omdat zij deze zelf gebruikt voor het bevorderen van de concentratie. Citroen is een goede tweede keus. De aromatherapeut werkt met deze middelen, maar ze is zelf geen wetenschapper. De aromatherapeut is dus niet wetenschappelijk betrouwbaar, maar we kunnen wel haar keuzes enigszins bevestigen of ontkrachten op grond van ons onderzoek. Ons onderzoek is daarnaast ook niet wetenschappelijk betrouwbaar, omdat het op een te kleine schaal is uitgevoerd. Onze uitkomsten zullen niet significant zijn en daarom kunnen wij geen harde uitspraken doen.

Het testen van de werking van een van deze geuren leek ons een goede manier om de werking hiervan echt aan te kunnen tonen (of te ontcrachten) ondanks het feit dat wij geen harde uitspraken kunnen doen. De informatie van de aromatherapeut gecombineerd met de gegevens uit ons vooronderzoek, zorgde ervoor dat wij de geuren rozemarijn en citroen kozen. In ons praktisch onderzoek zullen wij dus de werking van de geur van rozemarijn en citroen gaan testen.

Hypothese 2

Na ons theoretische onderzoek willen wij onze hypothese (voor ons praktische onderzoek) aanpassen. Wij denken namelijk dat rozemarijngeur een betere werking gaat hebben op het concentratievermogen tijdens ons onderzoek. Wij zijn dit gaan denken door de adviezen van de aromatherapeut, want haar eerste keus is de geur rozemarijn omdat dit volgens haar uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken. Dit heeft onze eerste hypothese aanzienlijk veranderd. Nu verwachten wij dus dat rozemarijn een betere werking heeft op het concentratievermogen dan citroen. Wij nemen dit aan op grond van de kennis van de aromatherapeut, maar dit is niet wetenschappelijk betrouwbaar!

Praktisch onderzoek

Materialen

- Citroengeur
- Rozemarijn Geur
- 3 Geurverspreiders (Blob van Natural Moodmakers)
- 3 lokalen
- 3 keer dezelfde rekentoets. Zie methode.
- 80 leerlingen
- Pennen
- Stopwatch

Methode

Vorig jaar zijn wij begonnen met ons profielwerkstuk door middel van het open onderzoek bij biologie. Door dit vooronderzoek zijn we veel over geuren en concentratie te weten gekomen. Het was een goed opstapje voor ons profielwerkstuk. Om te weten welke geuren echt goed waren, hebben wij met een aromatherapeut gebeld. Zij heeft ons verteld dat rozemarijn en citroen het meeste resultaat leveren met betrekking tot het concentratievermogen.

Met deze voorkennis hebben wij het bedrijf 'Natural Moodmakers' benaderd. Arthur Stuivenberg heeft ons (ontzettend) veel informatie gegeven over de werking van geuren en heeft ons de 'Blob' met citroen en rozemarijn oliën meegegeven

(etherische oliën, niet synthetisch). Met deze materialen hebben wij de klaslokalen goed kunnen bestuiven met de geur.

Allereerst hebben wij een rekentoets in elkaar gezet. Deze toets moest niet te moeilijk, maar ook niet te makkelijk zijn. Toen hebben wij met Bert Buurman overlegd of wij drie eerste klas gymnasiumklassen tegelijkertijd mochten 'lenen'. Dit mocht en zo hebben wij een datum geprikt. Een kwartier voor tijd hebben wij de geurverspreiders aangezet en zijn de geuren zich goed over de verschillende lokalen gaan verspreiden. In lokaal 1 zaten 26 leerlingen uit G1P met de geur rozemarijn, in lokaal 2 zaten 26 leerlingen uit G1Q met de geur citroen en in lokaal 3 zaten 28 leerlingen uit G1R met geen geur. Wij hebben in het lokaal waar de controlegroep zat wel een blob neergezet zodat de leerlingen dezelfde ervaring hadden als de andere groepen en zo dus niet beïnvloed werden. De groep zonder geur is onze controlegroep zodat we deze groep kunnen gebruiken als vergelijkingsmateriaal met de groepen met geur. Vervolgens mochten de leerlingen een kwartier lang zonder rekenmachine en met kladpapier werken aan de rekentoets. Na een kwartier werden de toetsen opgehaald en ging de les verder.

Wij hebben vervolgens alle resultaten verwerkt in tabel 2,3 en 4. Wij hebben aangenomen dat er in elke klas gemiddeld evenveel intelligente leerlingen zitten als minder intelligente leerlingen. Hierdoor kunnen wij de groepen met elkaar vergelijken omdat de toets ook bij allemaal op hetzelfde tijdstip is afgenomen. De omstandigheden zijn dus hetzelfde. Door de controlegroep te vergelijken met de resultaten van de andere twee groepen kunnen wij zien of de geuren een positieve invloed hebben gehad en welke van de twee gekozen geuren beter werkt.

Resultaten

Klas	G1P	Rozemarijn	
Vraag:	Fouten:	Vraag:	Fouten:
1	5	11	14
2	2	12	2
3	7	13	9
4	0	14	12
5	2	15	1
6	2	16	3
7	2	17	4
8	3	18	4
9	4	19	3
10	5	20	3
Totaal aantal fouten			87
Totaal aantal leerlingen			26

Tabel 2: Fouten per vraag gemaakt met rozemarijn geur

Klas	G1Q	Citroen	
Vraag:	Fouten:	Vraag:	Fouten:
1	5	11	15
2	3	12	5
3	3	13	5
4	5	14	8
5	1	15	5
6	2	16	4
7	1	17	3
8	6	18	3
9	3	19	2
10	7	20	4
Totaal aantal fouten			90
Totaal aantal leerlingen			22

Tabel 3: Fouten per vraag gemaakt met citroengeur

Klas	G1R	Controlegroep	
Vraag:	Fouten:	Vraag:	Fouten:
1	4	11	23
2	3	12	4
3	8	13	12
4	7	14	21
5	3	15	4
6	3	16	6
7	5	17	2
8	3	18	7
9	6	19	2
10	9	20	10
Totaal aantal fouten			142
Totaal aantal leerlingen			28

Tabel 4: Fouten per vraag gemaakt met geen geur

Klas	Gemiddeld aantal fouten per leerling
G1P	3,35
G1Q	4,09
G1R	5,07

Tabel 5: Klassengemiddeldes

Onze resultaten zijn zeer divers. Onze berekening is als volgt: wij hebben het totaal aantal fouten gedeeld door het totaal aantal leerlingen. Hieruit kregen wij het gemiddeld aantal fouten per leerling. Bij de klas met rozemarijn is het gemiddelde 3,35, bij de klas met citroen is het gemiddelde 4,09 en bij de klas zonder geur is het gemiddelde 5,07 (zie tabel 5). Op grond van deze uitslag kunnen wij concluderen dat de leerlingen met de rozemarijngeur gemiddeld het minst aantal fouten hebben gemaakt. Ook kunnen wij op grond van ons onderzoek concluderen dat we een sterke aanwijzing hebben, dat rozemarijngeur en citroengeur een positieve invloed hebben op het concentratievermogen. Het gebruik van deze twee geuren lijkt dus te werken. De klassen waarbij er een geur is gebruikt hebben gemiddeld aanzienlijk minder fouten per leerling gemaakt dan de klas waarbij er geen geur is gebruikt. Tijdens het nakijken hebben 4 leerlingen bij de klas met citroengeur de achterkant van de rekentoets niet gemaakt. In overleg met meneer Rutte (wiskundedocent) hebben wij besloten deze 4 leerlingen te schrappen uit ons onderzoek. Omdat ze de toets niet volledig hebben gemaakt, mogen wij ze uitsluiten omdat ze feitelijk de toets niet op gelijke manier als de anderen hebben gemaakt. Dit zou ons onderzoek significant veranderen en dat is niet de bedoeling.

Conclusie

Onze conclusie is dat rozemarijn het beste lijkt te werken om het concentratievermogen te verbeteren. In deze groep werd gemiddeld het minst aantal fouten per leerling gemaakt. De aromatherapeut heeft ons eerder ook rozemarijn aangeschreven maar dit was niet wetenschappelijk verantwoord. Door ons onderzoek hebben wij nu een sterkere aanwijzing dat dit ook daadwerkelijk lijkt te kloppen. Daarnaast hebben wij onderzocht of een geur, citroen of rozemarijn, überhaupt een werking heeft op ons concentratievermogen. De groepen met deze twee geuren hebben allebei gemiddeld minder fouten per leerling gemaakt dan de groep zonder geur. Ons lijkt het dus een goed idee om in het vervolg een citroen of rozemarijn geur in de klas neer te zetten (mbv de blob van Natural Moodmakers) om het concentratievermogen te verbeteren.

Onze onderzoeksvraag was: Heeft een bepaalde geur/hebben bepaalde geuren een zodanige invloed op je concentratie dat je toetsresultaten positief (of negatief) worden beïnvloed? Op grond van ons onderzoek hebben wij een duidelijke

aanwijzing dat bepaalde geuren (citroen en rozemarijn) een zodanige invloed hebben op het concentratievermogen van leerlingen dat de toetsresultaten positief worden beïnvloed!

Discussie

Wij vonden het onderzoek voor ons profielwerkstuk erg interessant om uit te voeren. Wij waren beide erg gemotiveerd omdat biologie en psychologie onze grote interesse heeft. Hierdoor konden wij snel aan de slag en hadden we er ook plezier in. Daarbij zijn wij erg blij dat we dit profielwerkstuk samen hebben gedaan omdat we erg goed samen kunnen werken. Dit maakte het maken van een tijdsplan en een aanpak makkelijker en konden we zo de taken efficiënt verdelen. We hebben ons beide hier erg goed aan gehouden en mede hierdoor konden wij snel van start en hebben we redelijk wat tijd gewonnen bij ons praktisch onderzoek. Wat wij goed vonden gaan was het raadplegen van externe bronnen, deze waren zeer divers. Zo hebben wij veel informatie kunnen ontvangen van de Radboud universiteit. Hier hebben wij veel aan gehad. Ook het boek wat we hebben gekocht (Geur en gedrag - Henk Hellema) heeft ons geholpen tijdens het onderzoek. Wij zijn ook erg trots op het feit dat we een samenwerking hadden met het bedrijf Natural Mood makers (Arthur Stuivenberg). Van dit bedrijf hebben wij veel materialen en informatie mogen ontvangen, die vooral voor ons praktisch onderzoek onmisbaar waren.

Maar onze hypothese komt niet overeen met onze conclusie. Wij dachten dat de geur van citroen voor een beter resultaat zou zorgen maar dit blijkt juist de geur van rozemarijn te zijn. Hieruit kunnen wij concluderen dat wij de geur van citroen te hoog hebben ingeschat en de geur van rozemarijn juist hebben onderschat. Gedurende ons theoretisch onderzoek hadden wij al wel een vermoeden dat rozemarijn een beter werking zou hebben. Dit dachten wij aan de hand van de informatie die we hadden opgezocht en door het gesprek met de aromatherapeut. Hierdoor hadden wij ook een tweede hypothese opgesteld. Deze tweede hypothese was natuurlijk niet al te sterk doordat we ons niet volledig kunnen baseren op de adviezen van de aromatherapeut aangezien dit geen wetenschappelijke bron is.

Wij hebben aangenomen dat de drie groepen gemiddeld even intelligent zijn. Maar deze aanname is niet vanzelfsprekend, omdat een groep toch intelligenter kan zijn ten opzichte van de andere twee groepen. Er zitten dan meer leerlingen in met een hoger IQ of een beter concentratievermogen. Ook kan het zo zijn dat rekenen een leerling beter ligt dan een ander. Wanneer er meer leerlingen in een groep zitten waarbij dat het geval is, zullen zij een voorsprong hebben. Daarbij ligt het ook nog aan de basis, die is aangeleerd op de basisschool, van de leerlingen op het gebied van rekenen.

Doordat wij op de middelbare school beperkte mogelijkheden hebben, hebben wij het onderzoek op een kleinere schaal moeten uitvoeren. Dit zorgt voor minder significante en dus minder betrouwbare onderzoeksresultaten. Wij kunnen hierdoor

ook geen harde uitspraken doen. Het zou dus interessant zijn om dit onderzoek grootschalig uit te voeren, zodat de resultaten echt iets aantonen. Als dit het geval is, zullen scholen geuren ook daadwerkelijk kunnen toepassen om de prestaties te verbeteren.

Voor verder onderzoek zou het interessant zijn om geuren te testen op het verminderen van stress. Dit onderzoek sluit aan bij ons huidige onderzoek doordat leerlingen met minder stress ook betere prestaties zullen leveren. Onze hypothese voor ons onderzoek zou dan het volgende zijn: Wij denken dat geuren die stress verlagend werken een positieve invloed zullen hebben op de prestaties van leerlingen tijdens toetsen. Daarbij denken wij ook dat Neroli en Melisse geuren zijn die het beste werken (theoretisch onderzoek) omdat deze bekend zijn om hun rustgevende werking.

Bronnenlijst

- Bron 1: <http://www.ru.nl/@871781/samenwerking/> Geraadpleegd op 12 december 2017.
- Bron 2: http://www.profi-leren.nl/files/oa_dc60_concentratie_verbeteren.pdf
Geraadpleegd op 13 december 2017.
- Bron 3: Petra Sonneveld (2016, oktober) Aromatherapie van A tot Z. Geraadpleegd op 13 december 2017.
https://www.bruna.nl/boeken/aromatherapie-van-a-tot-z-9789075145519?channable=e11996.OTc4OTA3NTE0NTUxOQ&gclid=EAlalQobChMloa76hr6O2QIVCOEbCh33KggWEAQYAiABEgl5GvD_BwE
- Bron 4: Gazzaniga, Michael S. (2014) boek: Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind (4e ed.) Geraadpleegd op 14 december 2017.
- Bron 5: Nederlandse vereniging voor autisme. [http://www.autisme.nl/over-autisme/wat-is-autisme-\(spectrum-stoornis\).aspx?gclid=EAlalQobChMI-YOQr8mO2QIVEmYbCh2mUwTUEAAYASAAEgLqafD_BwE](http://www.autisme.nl/over-autisme/wat-is-autisme-(spectrum-stoornis).aspx?gclid=EAlalQobChMI-YOQr8mO2QIVEmYbCh2mUwTUEAAYASAAEgLqafD_BwE)
Geraadpleegd op 29 december.
- Bron 6: Rose Eveleth (2013, 19 december). *How do we smell? Ted ed* .
Geraadpleegd op 13 december 2017.
<https://www.youtube.com/watch?v=snJnO6OpjCs>
- Bron 7: SchoolTV. (2013, 24 juni). *Geur: Eén van je zintuigen*. NTR. Geraadpleegd op 13 december 2017.
http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20130508_geur01/
- Bron 8: Biologiepagina.nl. *Samenvatting Nectar Waarnemen brugklas*. Geraadpleegd op 11 december 2017.
<http://biologiepagina.nl/Brugklasnieuw/Waarnemen/Samenvatting%20Nectar%20Waarnemen%20brugklas.pdf>
- Bron 9: Dongelmans, T. *Hoe werkt geur in de hersenen?* Geraadpleegd op 12 december 2017
<http://www.hoewerkenhersen.nl/antwoord/hoe-werkt-geur-in-de-hersenen>
- Bron 10: Menselijk-lichaam.nl. (2012). *Reukorgaan*. Geraadpleegd op 13 december 2017. <http://www.menselijk-lichaam.com/zintuigen/reukorgaan>
- Bron 11: Wouter beekman (2012, 10 mei), *Neus* . Geraadpleegd op 13 december 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=giHSOy442io>
- Bron 12: Idiomorf. (2008). *Schematische medische tekening over zenuwprikkels naar menselijke hersenen*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<http://www.idiomorf.nl/medisch1.html>
- Bron 13: Bron : Henk Hellema (1994). Boek: *Geur en Gedrag*.

- Bron 14: Herald Sprenkeling (2016, 22 december). *Proeven met je neus*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<http://reuksmaakstoornis.nl/proeven-neus-retronasaal-ruiken-mond/>
- Bron 15: Katie Liljenquist, Chen-Bo Zhong and Adam D. Galinsky (2009, 10 juni). *The smell of virtue: Clean scents promote reciprocity and charity*. Geraadpleegd op 13 december.
- Bron 16: Rob W. Holland, Merel Hendriks and Henk Aarts (2004, 17 september). *Smells like clean spirit: Nonconscious effects of scent on cognition and behavior*. Geraadpleegd op 13 december.
- Bron 17: Robert A. Baron (1981, 4 december). *Olfaction and human social behavior: Effects of a pleasant scent on attraction and social perception*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
- Bron 18: Saul L. Miller and Jon K. Maner (2009, 20 februari). *Scent of a woman: Men's testosterone responses to olfactory ovulation cues*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
- Bron 19: Nienke Post, Simone Doornbos (2015, 12 augustus). *Onderzoek naar de invloed van geur op de arbeidsproductiviteit*. Natural mood makers. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<https://www.naturalmoodmakers.nl/onderzoek/35-onderzoek-naar-de-invloed-van-geur-op-de-arbeidsproductiviteit>
- Bron 20: Natural Mood Makers . *Antibacteriële werking van etherische geurolie*. Geraadpleegd op 23 januari 2018.
- Bron 21: Bradford, K., Desrochers, D. (2009, januari). *The Use of Scents to Influence Consumers: The Sense of Using Scents to Make Cents*. Geraadpleegd op 11 december 2017.
http://eprints.mdx.ac.uk/7171/1/Desrochers-Scent_revision_Jan_30.pdf
- Bron 22: Sense company. (2013). *Effecten van geur wetenschappelijk bewezen*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<http://www.sense-company.nl/page/geurbeleving/effecten-van-geur-wetenschappelijk-bewezen.php>
- Bron 23: Evans, L. (2012, 8 oktober). *6 scents that can transform your mood and productivity*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<http://www.entrepreneur.com/blog/224575>
- Bron 24: Surya, *Aromatherapie*. Geraadpleegd op 13 december 2017.
<http://surya-praktijk.nl/geur-is-het-meest-krachtige-herinnering/>

**Logboek
Marloes**

Datum	Uren	Activiteit
13/02/17	1	Mentoruur over Pws
21/02/17	2	Pws-middag van 15-17
?	1	Mentoruur brainstorm pws
?	1	Pws-middag vragen radboud uni
12/05/17	0,5	Eerste gesprek met begeleider
24/05/17	1	Begin open onderzoek bio Werkplan open onderzoek
31/05/17	1	Open onderzoek bio
06/06/17	0,75	bio open onderzoek theorie
07/06/17	1	Bio open onderzoek theorie
09/06/17	0,5	Gesprek Pws begeleider
12/06/17	0,75	Aan deelvraag gewerkt
14/06/17	1	Praktisch gedeelte uitgewerkt
05/09/17	1	Pws banduur V6
12/09/17	1	Fase 1 uitgewerkt
19/09/17	1	Fase 1 uitgewerkt
21/09/17	0,5	Fase 1 goedgekeurd door begeleider
26/09/17	2	Fase 2 begin
05/10/17	0,5	Telefonisch gesprek met begeleider
18/10/17	2	Vorbereiding gesprek met bedrijf
19/10/17	5	Gesprek geurbedrijf

07/11/17	1	Banduur theorie voor onderzoek, aromatherapeut bellen en onderzoek voorbereiden.
07/11/17	1	contact met natural mood makers en onderzoek voorbereiding.
14/11/17	1	Onderzoek voorbereiden
15/11/17	1,5	Onderzoek uitvoeren
21/11	1	gesprek begeleider over afsluiting fase 2
30/11	1	onderzoeksresultaten verwerken
7/12	1	overleg
12/12	1	onderzoeksresultaten verwerken
13/12	2	Deelvraag uitwerken
14/12	2	Deelvraag uitwerken
15/12	0.5	gesprek begeleider afsluiten fase 3
29/12	3	Deelvraag
23/01	5 1	Afronding Methode afronden
24/01	0,5 1	Gesprek begeleider resultaten verwerken
25/01	2	Laatste verbeterpunten

Dana

Datum	Uren	Activiteit
13/02/17	1	Mentoruur over Pws
21/02/17	2	Pws-middag van 15-17
?	1	Mentoruur brainstorm pws

?	1	Pws-middag vragen radboud uni
12/05/17	0,5	Eerste gesprek met begeleider
24/05/17	0,5	Begin open onderzoek bio
31/05/17	1	Open onderzoek bio
01/06/17	0,5	Hoe werkt het reukcentrum
06/06/17	0,5	Bio open onderzoek theorie
07/06/17	1	Bio open onderzoek theorie
09/06/17	0,5	Gesprek Pws begeleider
14/06/17	1	Praktisch gedeelte uitgewerkt
05/09/17	1	Pws banduur V6
12/09/17	1	Fase 1 uitgewerkt
19/09/17	1	Fase 1 uitgewerkt
21/09/17	0,5	Fase 1 goedgekeurd door begeleider
26/09/17	2	Fase 2 begin
05/10/17	0,5	Telefonisch gesprek met begeleider
18/10/17	2	Vorbereiding gesprek met bedrijf
19/10/17	5	Gesprek geurbedrijf
07/11/17	1	Banduur theorie voor onderzoek, aromatherapeut bellen en onderzoek voorbereiden.
07/11/17	1,5	rekentoets voor onderzoek maken
09/11/17	0,5	Afspraak Bert voor contact over onderzoek
14/11/17	1	Onderzoek voorbereiden
15/11/17	1,5	Onderzoek uitvoeren

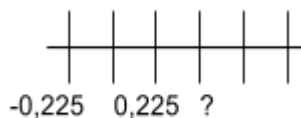
21/11	1	gesprek begeleider over afsluiting fase 2
30/11	1	onderzoeksresultaten verwerken
7/12	1	overleg
11/12	1	deelonderwerp uitwerken
12/12	1 5	onderzoeksresultaten verwerken deel onderwerp uitwerken
13/12	2	deelonderwerp uitwerken
14/12	2	deelonderwerp uitwerken
15/12	0.5	gesprek begeleider afsluiten fase 3
24/12	1	Deelvraag
27/12	2	Deelvraag
22/01	2	Deelvraag
23/01	1 5	Deelvraag Afronding
24/01	0,5	Gesprek begeleider
25/01	1	Laatste puntjes

Bijlagen

Bijlage 1: De rekentoets

Toets pws praktisch onderzoek

1. $173 + 249 = \dots\dots\dots$
2. $67 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$
3. $9 \times 1,43 = \dots\dots\dots$
4. $891 : 9 = \dots\dots\dots$
5. 90% van $20 = \dots\dots\dots$
6. 3 uur en 3 kwartier = $\dots\dots\dots$ minuten
7. $1,87 + 0,19 = \dots\dots\dots$
8. $934 - 258 = \dots\dots\dots$
9. $\frac{1}{5}$ deel van $\text{€}355,00 = \text{€} \dots\dots\dots$
10. $545 \text{ ml} + 788 \text{ ml} = \dots\dots\dots$ liter
- 11.



Welk getal hoort op de plaats van het vraagteken? $\dots\dots\dots$

12. Roombotercake weegt 480 gram en bestaat voor $\frac{1}{3}$ uit roomboter
Hoeveel gram roomboter zit er in deze cake? $\dots\dots\dots$ gram
13. $\frac{2}{3}$ deel van $\text{€}156,00 = \dots\dots\dots$
14. Je laat deze drie pizza's bezorgen.
hoeveel moet je in totaal betalen? $\dots\dots\dots$

Pizza	Prijs	Aantal
	€6,50	2
	€7,50	1

Bezorgkosten : €1,50. Bestellingen boven €25,00 GRATIS

15. 40% van 25 =

16. $6 - 19 = \dots\dots\dots$

17. $3 \times 4,9 = \dots\dots\dots$

18. $1524 - 741 = \dots\dots\dots$

19. $72 : (4 + 5) = \dots\dots\dots$

20. $\times 31 = 1240$

Geur en gedrag

Een onderzoek naar de invloeden van geur op ons concentratievermogen



Dana Peters & Marloes de Jonge
V5-Naba
15-6-2017

Voorwoord:

Wij hebben voor ons open onderzoek gekozen voor een onderzoek naar de invloed van geuren op onze schoolprestaties. Wij willen dit onderzoek, alleen dan op grotere schaal, gaan doen voor ons profielwerkstuk. Wij dachten dat dit open onderzoek een mooie opzet kon vormen hiervoor.

Wij kozen voor geur en gedrag omdat wij dit allebei een heel interessant onderwerp vonden en dit uit een lange brainstorm ons het beste onderwerp leek. Wij vinden namelijk mensen heel interessant en dan voornamelijk hun gedrag. Wij dachten dat de invloed van geur op ons school gedrag oftewel de prestaties die wij behalen op school een goede afbakening zou zijn, omdat wij hier misschien ook nog echt iets mee kunnen bereiken als een soort innovatie op het gebied van onderwijs.

Wij wilden dit antwoord bereiken door middel van deelvragen maar wij waren ook benieuwd naar wat andere vlakken van gedrag als reactie op geur (denk hierbij aan herinneringen). Deze onderwerpen hebben wij dus ook meegenomen in dit onderzoek ook omdat wij dit onderzoek als een basis zien voor het profielwerkstuk waar wij deze informatie ook erg goed kunnen gebruiken.

Inhoud		Blz
1. Inleiding		3
2. Onderzoeksvraag	3	
3. Hypothese		3
4. Deelvragen		
- Hoe werkt het menselijk reukcentrum? Van neus tot hersenen		3
- Wat is er bekend over de werking van geuren?		5
- Hoe werkt concentratie en hoe kan deze worden beïnvloed?		6
- Zijn er eerdere onderzoeken gedaan?		8
5. Extra informatie		
- Herinneringen en geur		9
- Onbewuste selectie op basis van lichaamsgeur (liefde)		10
- Verschillende methodes die worden toegepast met geur		11
6. Praktisch PWS		
- Materiaal en methode		11
- Werkplan en opzet.		12
- De rekentoets		12
7. Conclusie		13
8. Discussie		14
9. Bronnen		14

1. Inleiding

Het onderzoek naar de invloed van geur op ons concentratievermogen is opgebouwd uit een theoretisch onderzoek en uit een praktisch onderzoek. In dit verslag zit een beschrijving van ons praktische deel die we volgend jaar gaan uitvoeren voor ons profielwerkstuk.

Wij proberen er in dit onderzoek achter te komen of het concentratievermogen van leerlingen op een positieve manier beïnvloed wordt door bepaalde geuren zodat deze leerlingen hierdoor beter kunnen presteren op school.

2. Onderzoeksvraag

Heeft een bepaalde geur/ hebben bepaalde geuren een zodanige invloed op je concentratie dat je toetsresultaten positief (of negatief) worden beïnvloed?

3. Hypothese

Wij verwachten dat sterke geuren wel effect hebben op je concentratie en het maken van toetsen. (Kijk naar de conclusie van ons onderzoek voor een uitgewerkte hypothese van het praktische deel)

4. Deelvragen

Hoe werkt het menselijk reukcentrum?

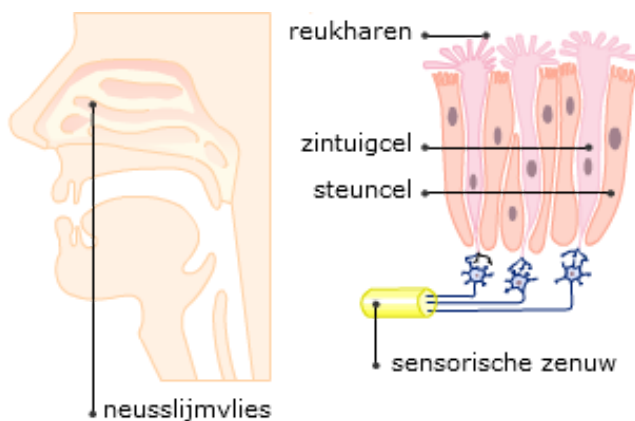
Zintuigen hebben we om de wereld om eens heen te kunnen waarnemen en om ons vervolgens hierop te kunnen aanpassen. Ruiken is zelfs erg belangrijk omdat het ook goed zijn werk doet als een 'Waarnemingsmechanisme'. Dit zie je bijvoorbeeld doordat je meestal eerst de brand ruikt en later pas de vlammen ziet. Of een verkeerde geur van je auto waarschuwt je dat er iets niet helemaal goed zit.

Je neus is je reukzintuig. Een geur ontstaat doordat er hele kleine deeltjes van een geurstof in de lucht zweven. Deze geurstof deeltjes komen door het inademen in je neus terecht. In je neus zit het reukslijmvlies. Dit vlies bevindt zich bovenaan in de neusholte en bestaat uit reukzintuigcellen die reukhaartjes hebben. Een mens heeft ongeveer 20 miljoen van deze reukzintuigcellen wat in vergelijking met dieren, bijvoorbeeld een hond die er drie keer zoveel heeft, vrij weinig is. Dieren kunnen daardoor in de meeste gevallen ook veel beter ruiken dan wij, mensen.

Wanneer een geur de neus binnenkomt, verspreidt hij zich in de neusholte. Na het filteren van de onzuiverheden door middel van de trilhaartje, dit zijn die oh zo charmante haartjes die je in iemands neus kan zien zitten, gaat de geurstof verder de neus in. De geurstof bereikt de reukzintuigcellen in het reukslijmvlies maar alleen de gasvormige stoffen die in water oplosbaar zijn worden door hen opgenomen. De moleculen uit de gassen maken contact met de reukharen, dit zijn de zogenaamde

receptorcellen. Door het binden ontstaat er depolarisatie van het celmembraan van de zintuigcellen wat leidt tot impulsen in de sensorische zenuwcellen. Deze impulsen gaan via de reukzenuw (nervus olfactorius) de hersenen. In de hersenen gaat de reukzenuw over in de reukbaan en die mondt uit in het reukcentrum in de grote hersenen. In dit centrum worden de signalen verwerkt en worden we ons bewust van het ruiken van een geur. Vervolgens spelen verschillende andere verbindingen in de hersenen een rol bij de waardeoordeel van de geur, dit door emoties en herinneringen. Zij bepalen welke geur stinkt en welke niet. En door de samenwerking met andere hersendelen kan je ook een geur herkennen of bijvoorbeeld er een herinnering bij ophalen (Herinneringen en geur, bladzijde 9)

Het reukzintuig is gevoelig, er is maar weinig reukstof nodig om het waar te kunnen nemen. Er is dus een lage prikkel drempel. Ondanks deze gevoeligheid, past het zich ook snel aan waardoor je snel gewend raakt aan een bepaalde geur en deze niet meer ruikt, dit heet adaptatie. Bij adaptatie reageert de receptorcel minder op de adequate prikkel. Denk hier bijvoorbeeld aan de geur van je huis, deze ruik jij inmiddels niet meer omdat je reukzintuig zich er aan heeft aangepast.



Afbeelding 1: Het reukzintuig.

Het reukzintuig staat in verbinding met smaak. Wat je proeft wordt voor een groot deel beïnvloed door geur. Wanneer iemand verkouden is, wordt het reukslijmvlies in de neus bedekt met slijm, dit vermindert de werking van de trilhaartjes, waardoor je minder goed ruikt. Hierdoor proef je ook minder goed. Naast de verbinding met smaak, heeft reuk ook invloed op andere onbewuste functies in het lichaam. De geur van die lekkere koekjes die in de oven liggen stimuleren de afgifte van speeksel en maagsap, en de vieze lucht van kots kan braakneigingen opwekken.

Het is bekend dat vrouwen over het algemeen beter kunnen ruiken dan mannen. Hierbij schijnt het geslachtshormoon oestrogeen een belangrijke rol te spelen. Dit is namelijk met een proef met mannelijke ratten getest. Hierbij werd door oestrogeen in te spuiten in deze ratten de gevoeligheid voor geuren vergroot. Doordat het oestrogeen de kwaliteit van het reukvermogen bepaald, ruiken vrouwen het best in

het midden van hun cyclus, rond het moment van de eisprong en is de reuk pas optimaal na de puberteit.

Wat is er bekend over de werking van geuren?

Geur	Wat is het?	Werking
Basilicum	Blad van een kruidenplant ofwel 'balsem voor de ziel' genoemd	Geeft een opwekkende sfeer, vrolijkt de stemming op
Citroen	Fruitsoort van de boom	Stimuleert de doorbloeding, verhoogt de concentratie en helpt bij stress
Citroengras		Maakt vrolijk en verfrist je als je moe bent
Eucalyptus	Blad van een eucalyptusboom	verbetert de concentratie, ondersteunt de zuurstofvoorziening van de cellen, helpt bij verkoudheid
Lavendel	Lavendel plant	geeft bij meeste mensen een vakantiegevoel, het ontspant en het werkt snel in op de mens
Melisse	Kruidenplant	helpt bij het verdwijnen van hoofdpijn, slapeloosheid, nervositeit en stress
Munt	Kruidenplant	Helpt tegen een zwakke bloedsomloop en tegen een rommelende maag
Neroli	Plantensoort	Helpt om rust te krijgen en geeft je een goed humeur
Roos	Plantensoort	Geur zorgt voor evenwichtigheid
Rozemarijn	Kruidenplant	Verbeterd het geheugen en de concentratie. Geeft ontspanning en

		stimuleert de stofwisseling
Sandelhout	Houtsoort van een boom	Helpt bij angst, onrust en depressies
Ylang-ylang	Plantensoort	Geur kalmeert en zorgt voor zin in seks.

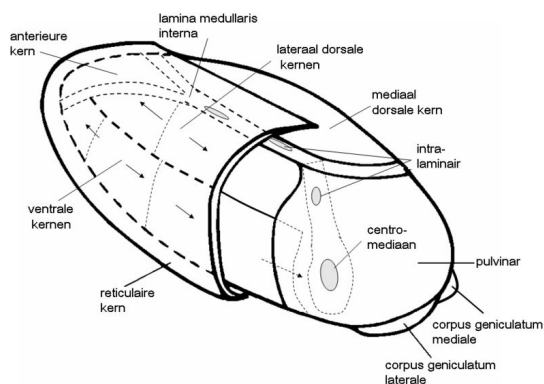
Tabel 1: Verschillende geuren met een verschillende werking

Zoals in tabel 1 weergegeven wordt, zijn er vele soorten geuren die wij kunnen waarnemen en waar wij een bepaald gevoel bij krijgen. Ook kunnen geuren een bepaalde werking hebben bij mensen. Het voorkomen van stress bijvoorbeeld. In ons onderzoek willen wij kijken wat geuren voor een invloed op de concentratie heeft. De geuren die wij hiervoor geschikt vinden zijn citroen, eucalyptus en rozemarijn (Zie dichtgedrukte gedeelten tabel 1). Van deze geuren is bekend dat het een positief effect zou moeten hebben op de concentratie van mensen.

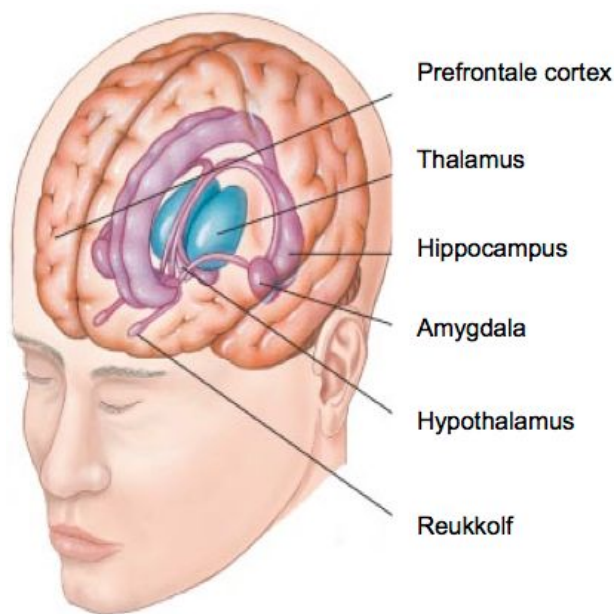
Hoe werkt concentratie en hoe kan deze beïnvloed worden?

Je concentreren is ergens je aandacht op richten. Dit doe je door onbelangrijke informatie weg te filteren. Door je te concentreren op bijvoorbeeld een opdracht of een toets kan je hierbij beter presteren.

Je concentratievermogen zit in de hersenen. Hier worden er in de Thalamus de meeste filteringen uitgevoerd, dit proces wordt gecontroleerd door Dopamine. Als de dopamine concentratie afwijkt kan dit een achteruitgang van de concentratie als gevolg hebben. De Thalamus is de laatste stop waar de prikkels die binnenkomen door heen gaan voordat ze naar je Cortex gaan. Als ze in je Cortex zijn aangekomen wordt je je bewust van deze prikkels. Wanneer je Pulvinar actief is kan jij je ergens op focussen en de andere afleidende prikkels onderdrukken. Daarbij controleert de Prefrontale Cortex op wat de aandacht moet hebben en wat dus belangrijk is. Om goed en voor langere tijd te concentreren is het noodzakelijk om de juiste balans te hebben in de verschillende hersenactiviteiten omdat anders op een gegeven moment de afleiding toch de overhand gaat nemen.



Afbeelding 2: Thalamus met achteraan het Pulvinar.



Afbeelding 3: Plaats in hersenen Thalamus en Cortex.

De concentratie kan worden beïnvloed door verschillende methoden toe te passen. De eerste is erg voor de hand liggend en kan erg simpel worden uitgevoerd. Dit is namelijk het uitsluiten van overbodige prikkels zodat het niet extra moeilijk is en het geen extra energie kost om deze prikkels te filteren. Hierbij kun je denken aan het uitdoen en weglekken van je telefoon, leren in een kamer zonder andere mensen etc.

Als je last hebt van concentratieproblemen kan dit komen door vermoeidheid of stress. Ook emoties zoals woede, verdriet en verliefdheid kunnen voor concentratieproblemen zorgen. Deze concentratieproblemen zijn meestal van tijdelijke aard. In sommige gevallen zijn concentratieproblemen voor langere duur bijvoorbeeld bij mensen met ADD of ADHD. Daarom is, als je moeite hebt je te concentreren, het belangrijk om goed op je energieniveau te letten door meer te slapen en rust te pakken. Om de stressfactor tegen te gaan is het belangrijk om te zorgen voor een goed overzicht. Hierdoor weet je welke dingen je allemaal moet doen. Maak hiervoor desnoods een to-do list van de dingen die je moet doen en werk dit lijstje rustig af.

Ook is bewezen dat je concentratie kan worden beïnvloed door muziek. Dit komt doordat geluiden een bepaalde activiteit in je hersenen kunnen opwekken. Door naar muziek te luisteren geef je de hersenen de prikkels om actief te zijn en niet af te dwalen. Je hebt wel de juiste muziek nodig die alleen de inactieve hersengebieden stimuleert zodat jij je kunt blijven concentreren op die specifieke taak. Meezingers en melodieuze muziek helpen daar niet bij. Eigenlijk zijn de optimale nummers die je het beste aan kunt zetten dan ook geluiden waar je voor je gevoel eigenlijk geen aandacht aan moet schenken. Dit is voornamelijk veel klassieke muziek (o.a. barok),

snaarinstrumenten, synthesizers en geluiden uit de natuur tussen zitten. Ook helpt het om te zoeken naar “Music for Programming”. Deze muziek is speciaal voor programmeren. Omdat deze mensen ook uren bezig zijn, duurt deze muziek vaak erg lang en hoef je dit alleen maar met een klik aan te zetten en kan je dit de hele tijd op hebben staan voor het afmaken van je klus.

Zijn er eerdere onderzoeken gedaan?

wij konden een eerder onderzoek naar het effect van geur op de leerprestatie vinden die een beetje in dezelfde trant is als waar wij over dachten.

Dit is een kleine beschrijving van dit onderzoek: Het onderzoek werd uitgevoerd op leerlingen uit de eerste en tweede klas van het Ichthus Lyceum in Driehuis. De totale populatie bestond uit 450 leerlingen. Het onderzoek is onderverdeeld in twee delen. In experiment 1 werd onderzocht welke geuren tot verbetering van de cognitieve prestaties hebben geleid. Bij dit experiment werd getest met verschillende melanges (100% natuurlijke geuren van etherische geurolie). “Melange” houdt in dat naast het hoofdelement nog een aantal ondersteunende natuurlijke geuren zijn toegevoegd zodat de werkzaamheid toeneemt. De volgende geuren werden ingezet: citrus-, kruidnagel-, lavendel-, mandarijn-, kaneel- en een eucalyptus melange. Leerlingen van drie klassen werden eerst zonder geuren getest op hoofdrekenen en een geheugen opdracht. Dit samen dient als nulmeting van het onderzoek. Na een aantal weken maakten een aantal leerlingen een andere versie van de test opnieuw maar dan onder invloed van een bepaalde geur. Dit werd herhaald met steeds andere leerlingen en steeds een andere geur. Het behaalde resultaat van een leerling bij de nulmeting werd vergeleken met het behaalde resultaat onder invloed van een geur. Dit laat zien in hoeverre de geur effectief is. In experiment 2 werd onderzocht of geur een associatieve werking heeft en er werd onderzocht of het ruiken van een citrus melange tijdens het maken van een toets de prestatie bevordert. Dit werd getest bij een toets over woordkennis van het vak Frans bij de eerste en tweede klas. De citrusgeur waarmee de leerlingen onderzocht worden is de geur ‘Gute Laune’ van het merk Primavera, verstrekt voor dit doel door de opdrachtgever. Deze geur is een mengsel van etherische oliën o.a. citroen, limoen, en sinaasappel. Een aantal leerlingen kreeg deze geur tijdens het leren van de toets en tijdens het maken van de toets te ruiken, deze leerlingen werden groep A genoemd. Andere leerlingen kregen alleen tijdens de toets deze geur te ruiken, deze leerlingen zijn groep B. Door groep A en groep B te vergelijken wordt de associatieve werking van de geur getest. Om het effect van de geur op het moment van de toets te meten wordt er nog een derde groep toegevoegd, groep C. Groep C rook zowel tijdens de toets als tijdens het leren van de toets niets. Het gevonden resultaat zal generaliseerbaar zijn naar alle eerste en tweede klas leerlingen in Nederland omdat er geen aanwijsbare reden is waarom een verschil in regio zou zorgen voor een ander effect van een geur. Alle eerste en tweede klas leerlingen van Nederland zijn daarom de populatie van dit onderzoek.

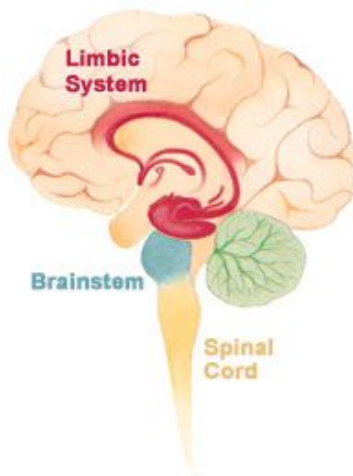
De conclusie uit dit onderzoek luidt als volgt: Geuren hebben effect op reken- en geheugentests. Daarmee is de hypothese dat geur invloed heeft op cognitieve prestaties bewezen. Ook blijkt dat de melanges met citroen, eucalyptus en lavendel de rekenprestaties het meest verbeteren. Citroen komt overeen met de hypothese maar dat eucalyptus en lavendel ook zo veel invloed zouden hebben was van te voren niet verwacht. Het effect van geuren op de geheugentest is minder groot dan op de rekentoets, maar toch is te zien dat de melanges met citroen, mandarijn en eucalyptus de score verbetert of gunstig beïnvloedt. De leerlingen uit groep A scoren gemiddeld 0,3 punten hoger dan leerlingen in groep B en 1,2 punten hoger dan groep C. Leerlingen uit groep B hebben gemiddeld 0,9 punten hoger gescoord dan leerlingen uit groep C. Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat leerlingen die tijdens de toets de citrus melange roken significant beter hebben gepresteerd dan leerlingen die niets roken. Leerlingen die tijdens het leren én het maken van de toets de citrusgeur roken hebben beter gepresteerd dan leerlingen die alleen tijdens de toets de geur roken, maar deze verbetering kan niet significant genoemd worden en daarom is de associatieve werking van citrusgeur niet bewezen. Wel is te zeggen dat er een trend zichtbaar is. Samenvattend kan geconcludeerd worden dat geuren effect hebben op reken- en geheugentests en dat citroen, eucalyptus en lavendel de rekenprestaties het meest verbeteren. Ook is aangetoond dat leerlingen die tijdens de toets een citroengeur ruiken significant hoger scoren dan leerlingen die niets ruiken. Er is een trend zichtbaar dat ruiken van citroen tijdens het leren de scores op de toets gunstig beïnvloedt.

5.Extra informatie

Herinneringen en geur

De periode vanaf je derde levensjaar totdat iemand 6, 7 jaar wordt, is de belangrijkste periode om een geheugen voor geuren op te bouwen. Geuren worden dus vooral geassocieerd met vroeger. Deze herinneringen worden opgeslagen in het episodische geheugen, dit is het geheugen voor persoonlijke gebeurtenissen uit je dagelijks leven. Het episodisch geheugen ontwikkelt zich pas vanaf het derde levensjaar, dit verklaart waarom je geen herinneringen hebt van voor die tijd en waarom de herinneringen met betrekking tot geuren zich pas opslaan vanaf dit derde levensjaar. Het is erg makkelijk te verklaren waarom er zo'n groot verband tussen herinneringen en geur bestaat, dit komt doordat de centra voor geuren en voor herinneringen dicht bij elkaar in het limbische systeem liggen. Het limbische systeem is een groep structuren die tussen de hersenstam en de hersenschors ligt en als een ring rond de hersenhollen heen gaat. Door het ruiken van een bepaalde geur kan er dus een herinnering naar boven komen en heel vaak komt er een emotie vrij als reactie op deze herinnering. Dit is bijvoorbeeld de afkeer die je hebt tegen het ruiken

van een bepaalde sterke drank omdat je daar de vorige keer heel ziek van was. Ik heb het zelf elk jaar met spaak, spaak heeft een bepaalde geur en die geur maakt mij meteen blij als ik het ruik.



Afbeelding 4: Het Limbische systeem.

Onbewuste selectie op basis van lichaamsgeur

Veel mensen denken dat je je partner deels uitkiest door gemeenschappelijke eigenschappen of bijvoorbeeld uiterlijk. Maar wat veel mensen nog niet weten is de onbewuste selectie op lichaamsgeur. Lichaamsgeuren spreken een eigen taal in onze sociale contacten. Dat begint al wanneer je geboren wordt. Je bindt met je moeder door middel van geuren. Onze lichaamsgeuren zijn een product van de kleine kliertjes in ons lichaam vlak onder de huid. Het zijn vaak vooral de kliertjes in de oksels en de schaamstreek. De stoffen uit de kliertjes zijn vaak reukloos en worden pas een geur als door inwerking van bacteriën. Vooral via zweten, onze adem en urine laten wij onze geuren de vrije loop. Deze geuren die wij vrijlaten kunnen voor sommige mensen aantrekkelijk zijn, maar voor andere mensen kan het juist afstotend werken. Zo maakte je vroeger vriendinnetjes door middel van geur en kies je tegenwoordig je partner erop uit.

Iemand's lichaamsgeur is een product van erfelijke aanleg en levensgewoonten. Bijvoorbeeld een tweeling zullen bijna precies dezelfde lichaamsgeur hebben. Gezinsleden en familie zullen ook gezamenlijk een familie geur hebben.

Voedingsgewoonten spelen ook een rol. Zelfs wereldwijd. Mensen uit andere landen vinden ons 'westerlingen' naar kaas en melk ruiken. Maar omgekeerd werkt dat ook zo. Wij vinden meestal Chinezen en Japanners niet zo lekker ruiken.

Ook in oorlogen kan geur van belang zijn. Vietnamezen roken vroeger de geuren van 'boter Amerikanen'. Hierdoor konden zij ze eerder neerschieten en leefden ze zelf nog. Lichaamsgeuren kunnen ons dus helpen, verraden maar ook veel vriendschappen opbrengen.

Verskillende methodes die worden toegepast met geur

Er zijn door onderzoekers ontzettend veel testen gedaan met geuren op gedrag. Nu maken vele bedrijven en gemeentes gebruik van deze onderzoeken. Bijvoorbeeld in kantoorgebouwen. Sommige geuren zorgen ervoor dat je meer werklust krijgt en je ontspannen voelt. In Japan zijn ze op het idee gekomen om de werknemers meer werklust te laten ervaren door middel van airconditioners die de specifieke geuren verspreiden. Eerst lieten ze een citroengeur door de ruimte gaan. Dit moest zorgen voor een opfrissend effect. Daarna werd de concentratie gestimuleerd door een milde bloemengeur. Na de lunch werd er een houtgeur verspreid die zorgt voor ontspanning. In de middag ruikt het weer naar citroen en bloemen geur. Ze zijn tot conclusie gekomen dat er minder fouten werden gemaakt. Ook in toiletten langs autowegen hebben ze een kalmerende geur verspreid. Dit zou ervoor moeten zorgen dat er minder rommel werd gemaakt.

Ook in metro's hebben ze al testen gedaan met vanille geur. Dit hebben ze gedaan om mensen een veilig gevoel te geven. Ook op vliegvelden is het onderzoek volop aan de gang. Ze hebben dennegeur verspreid in de wachtvertrekken. Dit deden ze om de passagiers rustig te houden tijdens het wachten.

Nog een voorbeeld is tijdens de film. Dit willen ze doen om mensen een nog echter beeld te laten krijgen bij de film. Ook in een voetbalstadion willen ze het testen. Ze hopen met een geur de onrustige bezoekers te kalmeren waardoor er minder overlast zal zijn. Daarnaast gebruiken ze geur ook in winkels. Ze hopen hiermee de verkoop te bevorderen.

Nog een idee met geur is om vandalisme tegen te gaan. Bijvoorbeeld in telefooncellen in Londen of elders. Geurstrips met een lekkere baby zachte geur zou moeten helpen tegen vandalisme. De meeste onderzoekers zijn nog niet helemaal enthousiast over het verspreiden van geuren. Ze weten niet zeker of het helpt want mensen zijn verschillend en sommige houden wel van een specifieke geur en de andere weer niet. Dit kan mensen weggagen of lokken. Sommige mensen zijn ook van mening dat het manipulatie van de mens is. Maar als geur in positieve zin gebruikt wordt, is het een goede oplossing om de leefbaarheid te verbeteren.

6.Praktisch PWS

Materiaal

- Citroengeur
- Rozemarijn Geur
- Geurverspreiders
- 3 lokalen
- 3 keer dezelfde rekentoets. Zie methode.
- 60 leerlingen

- Pennen
- Stopwatch

Werkplan en opzet

Wij nemen 3 groepen leerlingen (meisjes) van hetzelfde niveau namelijk het VWO en jaarlaag zodat ze dezelfde leeftijd hebben. De groepen bestaan uit (als dit mogelijk is) minimaal 20 leerlingen.

Groep 1: De controlegroep. Deze groep maakt de rekentoets zonder geur. De resultaten van deze groep kunnen wij gebruiken als vergelijkingsmateriaal.

Groep 2: De Citroengeur groep (nog te bepalen geur). Deze groep maakt de rekentoets met een citroengeur in het klaslokaal. Door te kijken naar deze resultaten kunnen wij een conclusie trekken over de werking van de citroengeur.

Groep 3: De rozemarijn geur groep (nog te bepalen geur). Deze groep maakt de rekentoets met een rozemarijn geur in het klaslokaal. Door te kijken naar deze resultaten kunnen wij een conclusie trekken over de werking van de rozemarijn geur. Alle drie maken de rekentoets gedurende een kwartier op hetzelfde moment waardoor de omstandigheden relatief hetzelfde zijn, ze zitten hierbij wel allemaal in een eigen klaslokaal. De resultaten van de controlegroep kunnen wij vergelijken met de resultaten van de andere twee groepen. Hierdoor kunnen wij zien of de geuren een positieve invloed hebben gehad op de concentratie en dus of de resultaten beter zijn. Ook kunnen wij zien aan de resultaten of rozemarijn of citroen beter werkt.

De rekentoets

1. Bereken de inhoud: Een doos met zijden van 5 dm bij 3 dm bij 8 dm.

- 15 dm³
- 120 dm³
- 140 cm³

2. De 'Waag' van Alkmaar is in Madurodam 1,5 m hoog. Dit gebouw heeft een schaal van 1:25. Hoe hoog is hij in het echt?

- 37,5 meter
- 27 meter
- 32 meter

3. Maak de getallenreeks af: 1-2-3-5-7-11- ... - ...

- 14 - 18
- 15 - 25
- 15 - 23

4. Wat is de oppervlakte van een rechthoek van 250 cm bij 6 m in dm²?

- 1700 cm²
- 1700 dm²

- 1500 dm²

5. $24 \times 12 =$

- 288
- 394
- 3600

6. Is 432 deelbaar door 4?

- Ja
- Nee

7. Vereenvoudig de breuk: $\frac{28}{84}$

- $\frac{14}{42}$
- $\frac{12}{21}$
- $\frac{1}{3}$

8. Rekenen met breuken: $5 \frac{3}{12} - 3 \frac{1}{4} =$

- $2 \frac{1}{12}$
- 3
- 2

9. Kaylee gaat naar de kaasboer. Ze koopt een derde deel van een kwart kilo Edammer kaas. Hoeveel kilo kaas koopt Kaylee?

- 2 kilo
- $\frac{1}{13}$ kilo
- $\frac{1}{12}$ kilo

10. Vereenvoudig de opgaven door de komma's weg te werken. Reken daarna de som uit. : $480 : 0,6 =$

- 800
- 1200
- 80

7. Conclusie

Wij denken dat de geuren een positieve werking gaan hebben op de concentratie en dus op de resultaten van de toets. Hierbij denken wij dat de citroengeur beter gaat werken dan de rozemarijn geur. De citroengeur bevordert de concentratie en vermindert de stress. Dit werkt dus dubbel zo goed want veel mensen hebben stress voor een toets. Rozemarijn werkt niet perse tegen stress. Dus daarom denken wij dat citroen beter werkt. In ons 6e jaar gaan wij dit practicum uitvoeren en wij zijn erg benieuwd naar onze conclusie dan.

8. Discussie

Wij konden samen goed samenwerken. We hebben apart thuis gewerkt, maar ook in onze tussenuren op school. Het theoretische deel van dit onderzoek was veel werk maar wel erg interessant. Ook was het leuk om hiervoor eens een boek te lezen in plaats van alles zomaar op internet op te zoeken. Ons onderzoek gaan wij nog uitvoeren dus dan pas kunnen we kijken naar hoe we ons onderzoek kunnen verbeteren. Ook kunnen wij dan pas kijken naar een vervolgonderzoek.

9. Bronnen

- Boek: Geur en gedrag van Henk Hellema
- Nectar 3e editie biologie, 5 VWO leerboek - Noordhoff Uitgevers bv
- <http://www.naturalmoodmakers.nl/voor-wie-is-natural-mood-makers/rapportage-onderzoek-naar-de-invloed-van-natuurlijke-geur-op-schoolresultaten.html>
- <https://www.walterkort.nl/muziek-concentratie/>
- <https://www.vsm.nl/concentratieproblemen>
- https://www.gezondheidsuniversiteit.nl/sites/gezondheidsuniversiteit/files/lesmateriaal_avond_2.pdf
- <https://sites.google.com/site/cannabisenhersenen/wat-is-de-werkzame-stof-in-cannabis>
- <http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/diversen/41576-de-werking-van-geuren-op-lichaam-en-geest.html>
- <http://www.naturalmoodmakers.nl/voor-wie-is-natural-mood-makers/rapportage-onderzoek-naar-de-invloed-van-natuurlijke-geur-op-schoolresultaten.html>
- <https://www.walterkort.nl/muziek-concentratie/>
- <https://www.vsm.nl/concentratieproblemen>
- <https://www.gezondheidsnet.nl/medisch/ruiken-doe-je-zo>
- <http://www.onderwijsvanmorgen.nl/meer-over-het-brein-het-episodisch-geheugen/>
- <http://www.ru.nl/@871781/samenwerking/>
-

Zie mail voor:

Bijlage 3: Gesprek aromatherapeut

Bijlage 4: PWS film