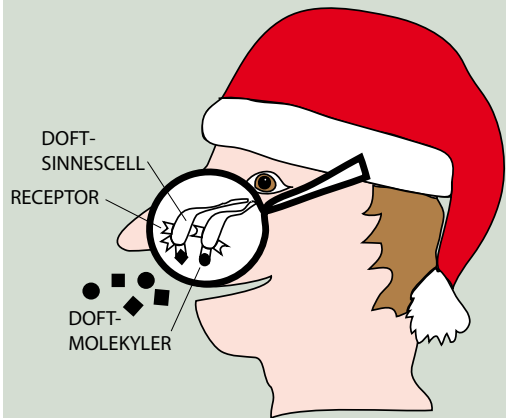


Doftämnen är molekyler. Kanelmolekyler och vaniljmolekyler ser olika ut.

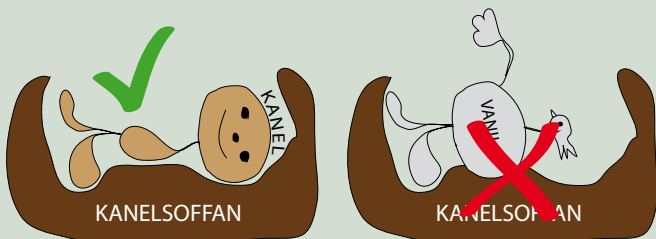


I näsan finns doftsinnesceller med receptorer av olika form.

En doftmolekyl fastnar på receptorer som har passande form.

När detta händer skickas en nervsignal till hjärnan och vi känner doft.

Kanelreceptorn är som en soffa där kanel passar in. När kanel har lagt sig i soffan skickas meddelandet till hjärnan att kanel är här! Vanilj passar inte i samma soffa...



Hur ska vaniljsoffan (vaniljreceptor) se ut? Rita en soffa som passar vanilj!

Modellbygge

Bygg en fysisk modell av doftsinnesceller med receptorer som kan fånga in olika doftmolekyler. Piprensare kan böjas till olika former för att motsvara doftreceptorer. Använd kartong som underlag att fästa piprensarna i. Pasta, korkar eller knappar kan fungera som olika doftmolekyler.

Med hjälp av doftexperiment (se beskrivning till höger), samtala kring bilderna ovan och modellbygge kan begreppen molekyl och receptor införas på ett lätt sätt. Metoden har testats på barn i åk 3 i grundskolan med gott resultat.

En doft av... jul!

Har en doft någon gång framkallat ett minne eller en speciell känsla hos dig? Inte konstigt alls: doftnervens många nervtrådar går direkt från näsans doftsinnesceller till hjärnan och bland annat till de områden som framkallar känslor och lagrar minnen!

Fram till 1990-talet var det en gåta hur doftsinnet kunde registrera så många olika dofter. Nobelpristagarna Richard Axel och Linda B. Buck bidrog till ett genombrott i forskningen då de visade att varje doftsinnescell i näsan endast använder en av cirka 350 möjliga gener för att tillverka doftreceptorer som därför blir specifika för denna cell. Det finns alltså lika många olika doftsinnesceller/doftreceptorer som det finns doftgener hos människan.

En doftreceptor binder till sig doftmolekyler med en struktur som passar in i receptorns form. Molekylerna kan fästa mer eller mindre bra till olika receptorer. När en doftmolekyl fäster till en receptor på en doftsinnescell skickas en signal till hjärnan. Men hur kan man förklara att vi kanske kan känna miljontals olika dofter?

Dofter kan bestå av många olika doftmolekyler. Själva doftupplevelsen skapas av kombinationen av retningar från de olika doftsinnescellerna. Exempelvis innehåller jordgubbsdoft över 30 olika doftmolekyler. Mängden av de olika doftmolekylerna kan variera. Ju fler doftmolekyler av ett ämne, desto fler doftsinnesceller med passande doftreceptorer bidrar till signalflödet in mot hjärnan.

Om man försöker framställa jordgubbsdoft i laboratoriet och råkar ta lite för mycket eller för lite av en av molekylerna får man en doft som kan upplevas som underlig. Och om något luktar "konstigt" påverkar det känslan för till exempel en produkt som finns till försäljning i en affär.

Visste du att man kan arbeta med "sinnesmarknadsföring" och att ett bilföretag kan ha flera anställda för att ta fram doften i de nya bilarna? Ett tips på diskussionsfråga är:

För vilka produkter tror du doften är viktig?



Foto: Roland Morgan.

Nobelpriset i fysiologi 2004 gick till Richard Axel och Linda B. Buck (bild till höger) "för deras upptäckter av luktreceptorer och luktsinnet organisation".

✎ Försök med doftadaptation

Fyll tre små ogenomskinliga burkar med pulver av kanel, vanilj och en blandning av kanel/vanilj. Arbeta två och två. En luktar i kanelburken, en i vaniljburken, i cirka 20-30 sekunder. Båda luktar sedan i burken med blandning av kanel och vanilj. Vad händer?

Personerna upplever blandningen olika. De har utsatt sina näsor för olika dofter och därmed har deras doftreceptorer fyllts med olika doftämnen. Olika doftsinnesceller har retats. Doftsinnescellerna behöver viss tid för att återhämta sig efter en retning. Om många kanelreceptor-doftsinnesceller har använts så kommer lite mer kaneldoft (från blandningen) inte ge en så stark nervsignal. Däremot kommer alla "lediga" vaniljreceptor-doftsinnesceller ge full signal, varvid man upplever den nya doften tydligare.

Receptorbindning är en central biologisk modell som illustreras väl med doftreceptorerna. Att man vänjer sig vid en doft är troligen välbekant för eleverna, men förklaringar av fenomenet kan ges på olika nivåer. I bilden till vänster finns några enkla bilder som kan användas för att utveckla förståelsen för modellen av doftsinnet.

Lästips

www.forskning.se (välj tema Doft under fliken För dig i skolan.)
www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press-sv.html
 foj.se (sök artikeln "Vårt luktsinne betydligt bättre än sitt rykte", mars 2014). Originalartikel: www.sciencemag.org (Sök artikeln "Humans Can Discriminate More than 1 Trillion Olfactory Stimuli", mars 2014, nämns i ruta till höger på nästa sida)



NÄSBORRE

December 2014

Nationellt resurscentrum för
biologi och bioteknik

Att göra

v. 49

v. 50

v. 51

v. 52

v. 1

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
v. 49	Oskar, Ossian 1	Beata, Beatrice 2	Lydia 3	Barbara, Barbro 4	Sven 5	Nikolaus, Niklas 6	Angela, Angelika 7  <i>2:a advent</i>
v. 50	Virginia 8	Anna 9	Malena, Malin 10 <i>Nobeldagen</i> 	Daniel, Daniela 11	Alexander, Alexis 12	Lucia 13  <i>Luciadagen</i>	Sten, Sixten 14 <i>3:e advent</i>
v. 51	Gottfrid 15	Assar 16	Stig 17	Abraham 18	Isak 19	Israel, Moses 20	Tomas 21 <i>4:e advent</i> <i>Vintersolståndet</i> 
v. 52	Natanael, Jonatan 22	Adam 23  <i>Drottningens födelsedag</i>	Eva 24 <i>Julafton</i> 	Juldagen 25 <i>Juldagen</i>  	Stefan, Staffan 26 <i>Annandag jul</i> 	Johannes, Johan 27	Benjamin 28 <i>Värnlösa barns dag</i>
v. 1	Natalia, Natalie 29	Abel, Set 30	Sylvester 31 <i>Nyårsafton</i> 	1	2	3	4

Testa doftkänsligheten

Forskare har nyligen (se lästips ovan) testat vår förmåga att urskilja små skillnader i komplexa dofter. Det försök som beskrivs här är ett förenklat experiment inspirerat av den metod som forskarna använde.

En person får tre burkar att lukta i. Två av burkarna har exakt samma doftblandning medan den tredje burken har en variant på blandningen. Kan försökspersonen urskilja vilken av burkarna som har en avvikande doft? Välj gärna olika doftblandningar men undvik dofter från ämnen som är kopplade till allergier. Man kan blanda kryddor i olika proportioner (t.ex. kanel/vanilj). Tänk på att man påverkas av en doft (se försöket om doftadaptation som beskrivs ovan), därför ska försökspersonen endast en kort stund lukta i testburkarna.

Metoden kan användas för att ta reda på hur pass små skillnader som kan upptäckas av doftsinnen. Resultaten av forskningen pekar på att vi kan skilja miljontals dofter åt och på att det finns stora skillnader i denna förmåga mellan personer. Vissa har mer känsligt doftsinnen än andra, något som kan bero på skillnader i de doftreceptorgener vi bär på.