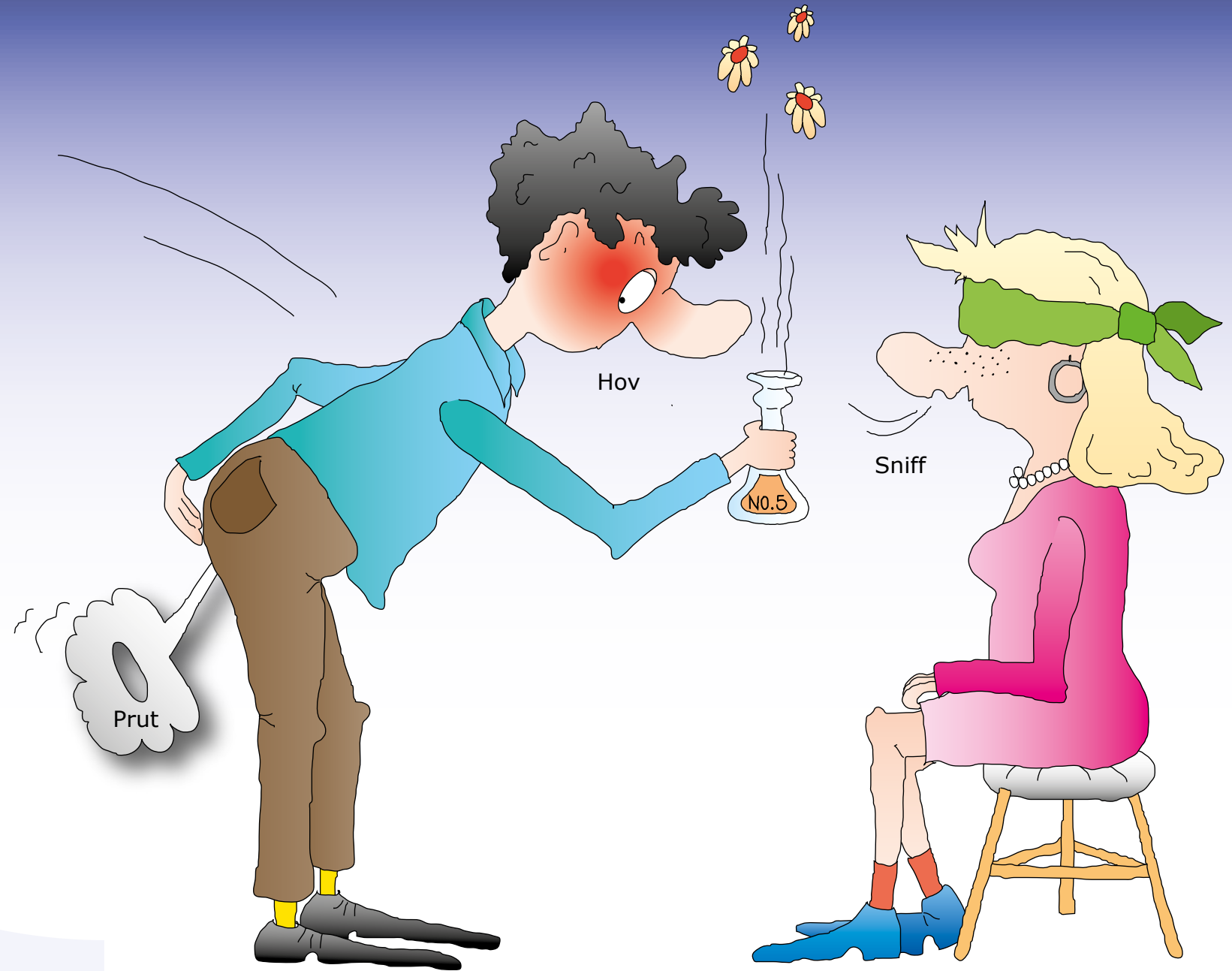


Forsøg med sanserne

KAP

4



Formål

Eksperimentets formål er gennem en række små eksperimenter at illustrere, hvordan nogle af vores sanser virker. I nogle tilfælde vil vi prøve at snyde sanserne.

Teori

Information om, hvad der sker i vores omgivelser, leveres hele tiden af vores sanser. Når en sansecelle stimuleres, bliver sanseindtrykket lavet om til nerveimpulser (aktionspotentialer), som bliver tolket i hjernen, og vi reagerer herefter.

Sansecellens adækvate påvirkning er den stimulus, som den er "beregnet" til at reagere på. Er det sanseceller i næsen, reagerer de primært på kemiske stoffer (lugte). Er det synsceller, reagerer de primært på lys. Sanseceller kan dog også nogle gange reagere på andre stimuli end de normale. En sådan stimulus kaldes en inadækvat påvirkning.

De ydre sanser opdeles traditionelt i fem: synssansen, høresansen, følesansen, smagssansen og lugtesansen. Desuden findes en lang række indre sanser, som vi dog ikke skal beskæftige os med i dette forsøg. Det kunne fx være de sanseceller, der måler blodets pH-værdi, dets iltindhold og dets kuldioxidindhold.

Materialer

Synssansen : papir, blyant

Lugtesansen : eddike, parfume, vanilje (el. lign)

Høresansen : ingen

Følesansen : blyanter, to bægerglas, termometer (evt. bunsenbrænder med trefod)

Smagssansen : sukkeropløsning, salt, batterier, ledninger

Fremgangsmåde

Der er i alt 10 små forsøg. Fordel forsøgene i mellem jer, og sørg for at nå så mange som muligt



SYNSSANSEN

1 Den blinde plet: Læg på et bord to stump-papir på størrelse med et tændstikhoved med 5-6 centimeters afstand. Luk venstre øje og hold højre øje lodret over den venstre papirstump. Før hovedet langsomt op og ned, idet papirstumpen fikseres med blikket hele tiden. I en bestemt højde over bordet forsvinder højre papirstump, nemlig når billedet af den falder på den blinde plet. Den blinde plet er det sted på nethinden, hvorfra synsnerven (nervus opticus) udgår. Her kan vi ikke se noget – heller ikke den lille papirklump.

2 Inadækvat påvirkning af øjet: Kig på næsetippen (gør dig skeløjet) og læg mærke til, hvordan det føles i øjenmusklerne. Luk øjnene og indstil dem som om de kiggede på næsetippen. Tryk forsigtigt på øjeæblet gennem øjenlågene i ydre øjenkrog med en stump genstand (fx enden af en blyant). Der vil nu fremkomme lysindtryk, selvom der ikke er noget lys, men derimod et tryk. Trykket er en såkaldt inadækvat påvirkning. Det er ikke den normale lyspåvirkning, som synscellerne reagerer på. Lys er dermed den adækvate påvirkning – den påvirkning, som de reagerer bedst på. Men tryk kan altså også få synscellerne til at sende nerveimpulser afsted. Forsøget med tryk mod øjet virker bedst i et mørkt lokale.

3 Negativt efterbillede: Forsøget skal udføres i dagslys. Fikser et punkt på vinduet i et minut.

Blikket må overhovedet ikke flyttes, og blink kun så få gange som muligt. Kig derefter op på loftet – her ses vinduet som en mørk firkant, der flytter sig med blikket. Ved at fikser vinduetets lysende flade et minut har man trættet de synsceller, der er blevet påvirket af lyset. Vender man dernæst blikket mod en ensartet flade (fx loftet), vil de trætte synsceller ikke kunne sende så kraftige impulser, som de andre og mere friske synsceller, der ikke har set på det lyse vindue. De svagere impulser fra de trætte synsceller tolkes af hjernen, som om området, man kigger på, er et mørkere felt. Ser man på en kraftig, lysende lampe, vil lampens negative billede ligeledes svæve for øjnene i langt tid efter.

LUGTESANSEN

4 Udtrætning af lugtesansen: Forsøgspersonen (FP) skal med bind for øjnene afvekslende (ikke samme rækkefølge!) lugte til parfume, eddike og en blanding af de to stoffer og sige, hvad han lugter til. Snart begynder FP at tage fejl, og til sidst kan FP ikke rigtig lugte noget. Men beder man ham efterfølgende lugte til vanilje (eller et andet stof), kan han straks lugte det. Efter at have været udsat for lugten af et par bestemte stoffer i noget tid, trættes (adapterer) lugtesansen mht. de pågældende stoffer. Men trætheden gælder kun disse stoffer – andre stoffer lugtes uden besvær. Hvis man ikke kan få forsøget til at lykkes ordentligt, kan man prøve med 2-3 forskellige parfumer i stedet for. De minder mere om hinanden, og relativt hurtigt er forskelle mellem dem svære at erkende.

HØRESANSEN

5 Stereohørelsen: Vi har normalt stereohørelse, der temmelig præcist kan bedømme, hvorfra en given lyd kommer. Det kan undersøges ved at placere en forsøgsperson (FP) i midten på en stol med lukkede øjne. Herefter placerer andre personer sig rundt om FP i en afstand af 3-4 meter i forskellige retninger. Personerne rundt om FP klapper skiftevis (én gang) og FP peger i den retning, hvorfra klappet kom. Herefter udføres det samme forsøg, men denne gang holder FP sig for det ene øre (finger i øret). Nu sættes stereohørelsen ud af funktion, og det bliver sværere for FP at pege i den rigtige retning.

FØLESANSEN

6 Aristoteles' forsøg: Forsøgspersonen (FP) krydser langefingeren bag om pegefingeren så meget som muligt og lukker øjnene. En person i gruppen tager en blyant eller en anden tynd genstand og berører de krydsede fingre over krydsningsstedet, så begge fingre berøres samtidig. FP vil opfatte, at han røres med to blyanter og ikke kun én. Grunden er, at én genstand aldrig på samme tid normalt kan røre de to positioner på fingrene (de vender normalt væk fra hinanden). Hvis de røres samtidigt, siger erfaringen os, at vi berøres af to genstande. Sanserne er i høj grad domineret af tidligere erfaringer! Forsøget virker bedst, hvis forsøgspersonen ikke ved, hvad der skal ske.

7 Tætheden af trykreceptorer: Med spidserne af 2 blyanter trykkes samtidigt (med varierende afstand fra forsøg til forsøg) forskellige steder på kroppen. Ved korte afstande m.l. blyantspidserne opfattes de to tryk som ét, mens det ikke vil være tilfældet ved andre afstande. Undersøg hvor på kroppen trykreceptorerne sidder tæt, og hvor de ikke gør.

8 Temperaturfølsomhed: To bægerglas fyldes med vand, og begge opvarmes til 25 grader celsius. Til det ene bægerglas tilsættes 2-3 dråber koldt vand, hvilket svarer til, at temperaturen sænkes $\frac{1}{2}$ grad. Kontroller med termometer,

at temperaturen er sænket en smule. Forsøgspersonen må helst ikke kende forsøgets formål. Denne skal nu føle temperaturerne med fingrene. Vandet tilsat 2-3 dråber koldt vand opfattes tydeligt koldest. Menneskets temperatursans er meget fintfølelse, når man kan sammenligne. I området fra 16-35 grader celsius er man følsom overfor forskelle på ned til 0,2 grader.

SMAGSSANSEN

9 Salt virker på sød smag: Forsøgspersonen smager på to væsker og skal angive, hvilken der er sødest. De to væsker indeholder nøjagtig samme sukkerkoncentration, men én af dem er tilsat få saltkorn. Den, der er tilsat salt, vil opleves som den sødeste. Man krydrer ofte maden med så lidt salt, at saltsmagen ikke mærkes. Men madens smag forstærkes. På samme måde virker en lille smule sukker, som man f.eks. kan putte i sovsen. Det såkaldte "tredje krydderi" har samme effekt.

10 Elektrisk irritation af smagsløgene: Et 1,5 eller 4,5 volt batteri forbindes med to ledninger. Ledningernes frie ender sættes på forskellige dele af tungen, og smagsindtryk af forskellig art vil fremkomme. En kraftig smag vil indikere, at der er meget strøm tilbage i batteriet. Strømmen fra batteriet stimulerer altså smagsløgene til at sende nerveimpulser af sted mod hjernen, som tolkes som en smagsoplevelse. Men batteriet smager ikke af noget – man kan fjerne ledningerne og smage efter! Det er udelukkende strømmen, der fremprovokerer den metalliske smag på tungen. Denne måde at påvirke smagsløgene på er endnu et eksempel på en inadækvat påvirkning (som i forsøg 2). Den adækvate påvirkning af smagsløgene vil være kemiske smagsstoffer (fx sukker, salt, m.fl.).

Skriv alle relevante observationer ned.

Fejlkilder

Diskussion

1. Hvad forstås ved en sansecelles adækvate påvirkning?
2. Hvorfor er det gavnligt, at sanseceller kan tilpasse sig påvirkningerne fra omgivelserne (som det eksempelvis sås i forsøg 4)?
3. Hvorfor bemærker vi mon ikke til dagligt den blinde plet i øjnene? (find svaret på nettet)
4. Hvordan kan hjernen skelne mellem, når en sansecelle stimuleres kraftigt, og når den stimuleres svagt? Altså fx en kraftig smag og en svag smag?

