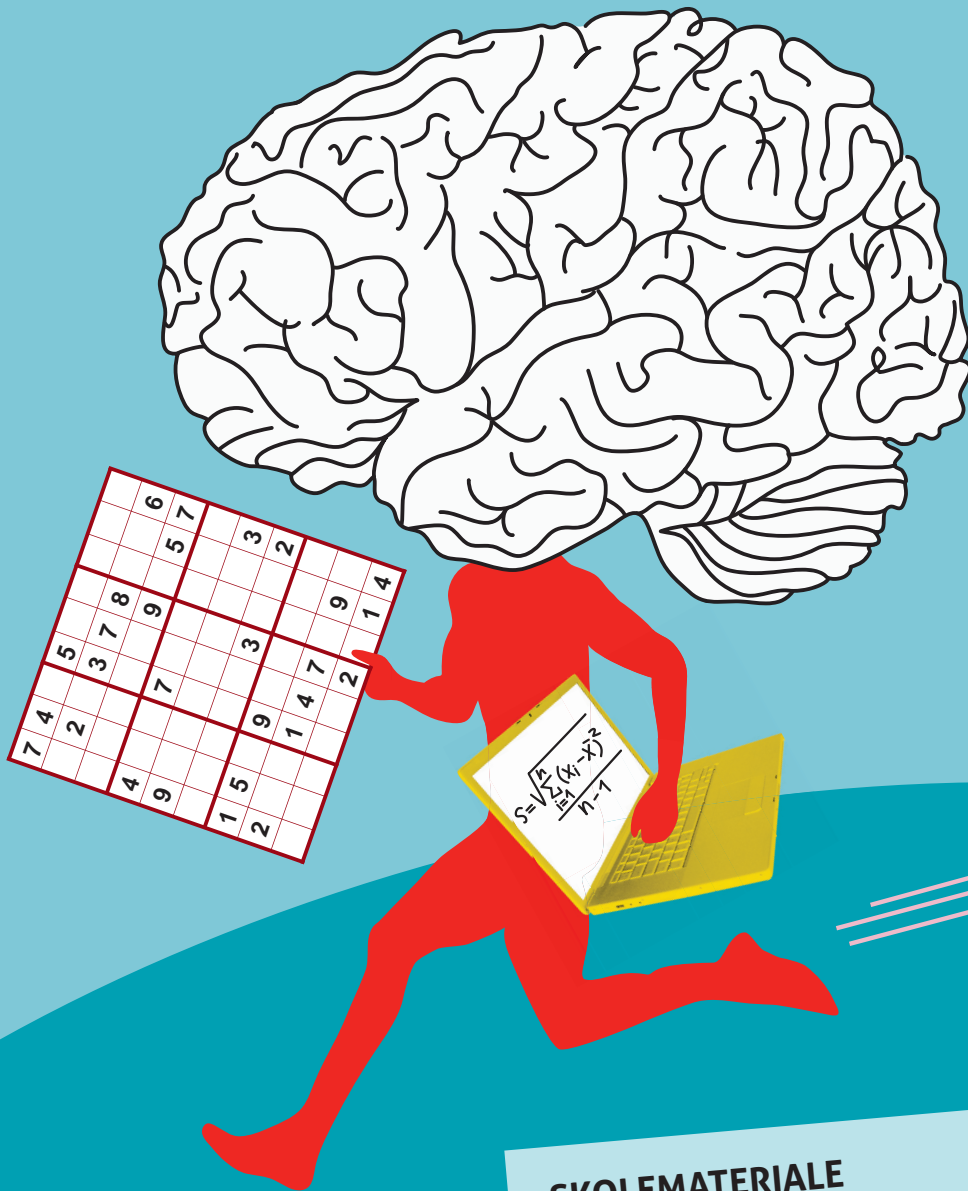


hjernøen

Klar, parat, smart!



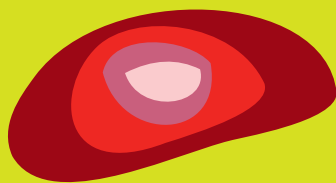
SKOLEMATERIALE

3.-6. klasse, natur/teknik og 7.-9. klasse, biologi



Experimentarium®

- DU BLIVER SJØVT NOK KLOGERE



INDHOLD

Redaktion: Anne Hjerrild Rønning
og Karsten Ølgaard Madsen

Tekst: Mette Løgeskov Lund,
Charlotte Louise Koldbye,
Anne Hjerrild Rønning og
Karsten Ølgaard Madsen

Layout og Illustrationer:
Christina Maria Fromberg
og LARSEN ET RASMUSSEN

Foto: Anders Byngel s.5 og s.19-20
af Professor Rolf Ekman,
Flemming Leitorp s.4 og s.27

Tryk: Formegon ApS
trykt på svanemærket papir
Oplag: 4500



Fri kopiering til undervisningsbrug

Copyright:
© 2009 Experimentarium

Tuborg Havnevej 7
2900 Hellerup
Tel: +45 3927 3333
Fax: +45 3927 3395
www.experimentarium.dk
info@experimentarium.dk
ISBN: 978-879140015-5

Hjernen klar, parat, smart.....	3
Fitness for hjernen.....	4
Beskrivelse af skolematerialet	6
Kort over udstillingen.....	7

3. - 6. Klasse

Lærerintrø.....	8
Hvorfor har vi en hjerne?.....	10
Hjernemad	12
Priktesten	13
Kimsleg	14
I hvilken retning?.....	15
Hvad lugter det af?	16

7. - 9. Klasse

Lærerintrø.....	17
Opskriften på en velfungerende hjerne - hele livet.....	19
Hjernen og sanserne.....	21
Behandling af sanseindtryk.....	22
Menneskets fantastiske hjerne.....	23
Du er hvad du husker	24
Højre eller venstre.....	25

Hjerne artikler

Hjerneøkonomi.....	26
Tag benene på nakken og træn din hjerne.....	28
Den plastiske hjerne.....	30

Udstillingen er skabt i samarbejde med
Universeum og Continium



Udstillingen er støttet af Lundbeckfonden,
Ludvig og Sara Elsass Fond og TrygFonden



hjernøen

Klar, parat, smart!

Det gennemgående tema i hjerneudstillingen er neuroplasticitet. Hjernen er ikke en fast programmeret størrelse, hvor et tab er et tab og forandringer er umulige. Den nyeste forskning viser tværtimod, at hjernen er under konstant forandring, og at vi har meget større muligheder for at påvirke hjernen, end man tidligere troede. Udstillingen bygger på 7 hjerneleveråd formuleret af den svenske hjerneforsker Rolf Ekman. Leverådene kan hjælpe dig med at holde din hjerne sund hele livet. Hjernen er en personlig udstilling, hvor du kan udforske din egen hjerne og lære mere om dig selv.

Den personlige udstilling

I udstillingen er der et guidesystem, som kan guide dig igennem dine styrker og svagheder. Systemet er netbaseret og meget nemt at betjene. Det eneste, du skal bruge, er en e-mail-adresse. Når du tjekker ind i systemet, skal du gennemføre en simpel og individuel test. På baggrund af testen foreslår guidesystemet, hvilke områder i udstillingen du kan arbejde videre med for at styrke din hjerne. På Experimentarium låner du en fingerring, som du kan linke til din e-mail-adresse. Dermed vil dine resultater blive registreret og gemt på en personlig hjemmeside, som kun du har adgang til. På den personlige hjemmeside har du adgang til dine resultater fra udstillingen, alle baggrundstekster fra opstillingerne og råd til, hvordan du kan forsætte din hjernetræning efter besøget.

Få flere informationer om indtjek og den personlige hjemmeside på: www.experimentarium.dk/hjernen

Områder i udstillingen

Selve udstillingen er delt op i tre områder:

Intro-området: Hvad er hjernen egentlig for en størrelse? Du kan blandt andet blive klogere på, hvordan hjernen ser ud, hvilken funktion den har, og hvordan vi lærer ved at efterligne.

Aktivitets-området: byder på aktiviteter, der tester og udfordrer din hukommelse, din opmærksomhed og din evne til at lære. Du kan træne hjernen med forskellige opgaver, og du lærer, hvad der skal til for at holde din hjerne sund.

Tankekraft-området: Her handler det om styrken af tankens kraft. Du lærer, hvordan hjernen kan fokusere, at den kan snydes, og at farver og musik har stor indflydelse på din hjerne.

HJERNEN er en aktiv udstilling, hvor I hver især lærer mere om jer selv og får mulighed for at træne jeres hjerne, så den kan holdes skarp hele livet igennem.

Udstillingen er åben fra oktober 2014

Fitness for hjernen

Forestil dig, at du gik i træningscenter et par måneder. Men fem år efter kan du stadig mærke effekten. Lyder det for godt til at være sandt? Det er det også, hvad angår dine muskler i kroppen. Men hvad angår din hjerne, så er det faktisk sådan, det er.

Tidligere troede man, at man ikke kunne genoptrænes efter en hjerneskade. Lægerne mente, at man blot måtte lade patienten få ro og fred til at komme sig så godt, han kunne, og vente og se, om skaderne kunne fortage sig af sig selv.

Nu ved vi heldigvis, at det godt kan betale sig at genoptræne efter en hjerneskade. Mange tabte funktioner kan genoptrænes. Det har fået forskere til at spekulere på, om man også kan gøre noget for at holde raske hjerter i gang, så de ikke ældes så hurtigt.

Det viser sig, at der er rigtig meget, man kan gøre for at holde sin hjerne både rask og rørig, når man kommer op i alderen. Men ikke nok med det. Vi kan også træne vores hjerner til at blive bedre til det, vi ikke er så gode til. Det vil sige, hvis du er 150 cm høj, kan du træne nok så meget, du vil, du bliver ikke højere. Men hvis du ikke er så god til at huske, så kan du faktisk træne din hukommelse til at blive meget bedre. Du træner allerede din hjerne nu, uden at du lægger mærke til det. Blot det at opsøge nye ting, at være forundringsparat er god hjernetræning.

De 7 leveregler

I følge professor i neurokemi Rolf Ekman kan vi gøre meget selv for at holde hjernen sund og frisk.

Han har formuleret 7 leveregler:

- *Ha' det sjovt*
- *Lad dig blive overrasket*
- *Udfordr dig selv og bryd vanerne*
- *Sæt dig mål og drøm*
- *Spis godt og sundt*
- *Bevæg dig, det kan hjernen godt lide*
- *Hvil din hjerne og sov godt*

Lær af evolutionen

Lyder det lidt som at være på ferie? Det er nok ikke helt forkert. Ifølge professor i neurokemi, Rolf Ekman, får vi mest ud af vores hjerne, hvis vi behandler den godt. Og det, der intuitivt føles godt i maven, er meget ofte det, som hjernen har godt af. Hjernen er fra naturens side programmeret til at belønne adfærd, som fremmer vores overlevelse, fx når vi bevæger os ud og søger føde, dyrker sex for at sætte børn i verden, og når vi kan forudsige og gennemskue adfærdsmønstre. Derfor udbetaler hjernen belønning i form af velværestoffet dopamin i forskellige doser. Det kan være alt fra en mild tilfredshed til orgasme. Vi skal blot huske, at vores hjerner udviklede sig i en tid, hvor der ikke var den overflod af mad, sukker og fedt, som vi har i dag. Vi skal derfor ikke overdrive og lade os styre af vores indbyggede dopaminhunger. In medio stat virtus - alt med måde.

Ingen mennesker er ens, og derfor er hvert besøg på Experimentariums udstilling Hjernen også individuelt. Dyk ned i hjernen, og bliv klogere på dig selv.

Med Experimentariums udstilling Hjernen bliver du ikke blot klogere på, hvordan du træner specifikke hjernefunktioner, men du bliver også klogere på, hvilke områder lige netop DU har brug for at træne.





Dopamin

Zzz

Beskrivelse af skolematerialet

Dette skolemateriale er et supplement til Experimentariums udstilling HJERNEN - klar, parat, smart, hvor du og dine elever kan blive klogere på jer selv og jeres hjerner.

Skolematerialet indeholder øvelser, forsøg og artikler, som alle drejer sig om den plastiske hjerne. Materialet giver inspiration til undervisningen før og efter et besøg i Experimentariums hjerneudstilling.

Hjerneudstillingen angriber hjernen på en ny måde, hvor fokus ligger på den funktionelle hjerne. Dermed fokuseres der ikke på, hvordan hjernen er organiseret, og hvilke områder den består af, men derimod på hvordan hjernen fungerer, hvordan den arbejder sammen med kroppen, og hvordan man holder den sund. Det handler ganske enkelt om hjernetræning.

Skolematerialet henvender sig til to grupper: 3.-6. klasse og 7.-9. klasse, hvor det kan supplere undervisningen i natur/teknik og biologi.

Læsevejledning

Skolematerialet har til hensigt at hjælpe dig som lærer med at sætte HJERNEN ind i en relevant sammenhæng. Materialet er delt ind i tre dele:

1. Undervisningsforløb til 3-6. klasse side 8-16

Her finder du forslag til et undervisningsforløb, formål med de enkelte øvelser, materialeliste og forsøgsvejledninger.

2. Undervisningsforløb til 7-9. klasse side 17-25

Her finder du forslag til et undervisningsforløb, formål med de enkelte øvelser, materialeliste og forsøgsvejledninger.

3. Baggrundsmateriale om hjernen side 26-31

Her finder du spændende artikler med ekstra information om hjernen, som du enten kan udlevere til de ældste elever eller selv bruge som inspiration til undervisningen.

3. - 6. Klasse

Undervisningen tager udgangspunkt i sanserne, som er hjernens vindue mod verden. Fem små forsøg viser eleverne, hvordan sanserne er tæt knyttet til hjernen. Vi foreslår, at I bruger 4 lektioner før besøget og 1 lektion efter besøget.

Faglige mål

Udstillingen og materialet er relevant for natur/teknik, hvor eleverne skal blive i stand til at:

- kende menneskets sanser
- beskrive vigtige kropsfunktioner og væsentlige faktorer, der påvirker disse
- anvende viden om forhold, der har betydning for menneskets sundhed
- begrunde valg, der fremmer egen sundhed og trivsel

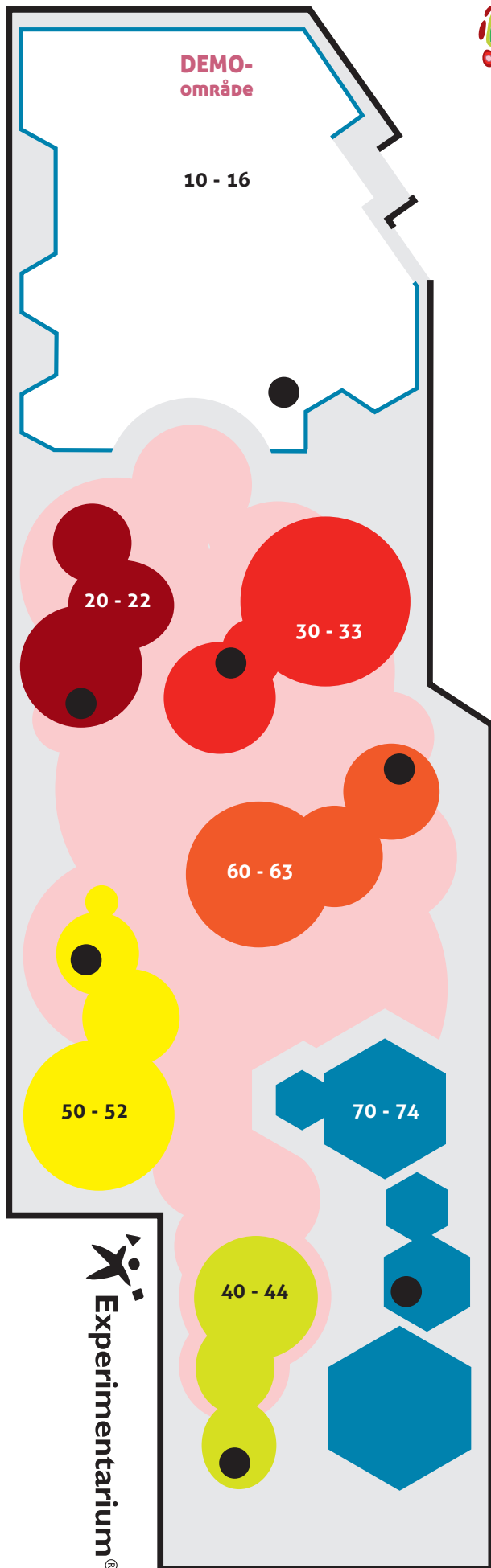
7. - 9. Klasse

Undervisningen tager udgangspunkt i, hvordan hjernen kan trænes til at holde sig skarp resten af livet. Vi foreslår, at I bruger 4 lektioner før besøget og 1 lektion efter besøget. Udstillingen og materialet kan give undervisningen i hjernen en ekstra dimension, hvor eleverne får sat hjernen i relation til deres egen krop og hverdag.

Faglige mål

Udstillingen og materialet er relevant for biologi, hvor eleverne skal blive i stand til at:

- beskrive funktionen af og sammenhængen mellem skelet, muskler, sanser og nerve- og hormonsystemet
- kende faktorer, der påvirker menneskets sundhed
- anvende et hensigtsmæssigt fagsprog



INTRO-OMRÅDE

- 10 Videnskabsmanden
- 11 Hjerneskanteren
- 12 Hvilken slags hjerne har du?
- 13 Vær selv hjernekirurg
- 14 Spejlneuroner
- 15 Den falske hånd
- 16 Kunst udfordrer hjernen

AKTIVITETS-OMRÅDE

Hjernen er en del af kroppen

- 20 Motion hjælper hjernen
- 21 Spis hjernemad
- 22 Gør hjernen stiv og skæv

Hukommelse

- 30 Pas på monstrene!
- 31 Styrk din hukommelse
- 32 Hvad mangler i dukkehuset?
- 33 Følelser styrer hukommelsen

Distraction

- 40 Find fuglen
- 41 Tab ikke tråden
- 42 Adrenalin skærper fokus
- 43 Hold øje med det vigtigste
- 44 Hold koncentrationen

Læring

- 50 Hvor hurtigt lærer du?
- 51 Kan du multitasking?
- 52 Gør det anderledes

Træning

- 60 Hånd-øje koordination
- 61 Hjernetræningsspil
- 62 Hjerne puslespil
- 63 Leg med ord

OMRÅDE FOR HJERNEKRAFT

- 70 Vipper broen?
- 71 Neurofeedback
- 72 Glem smerten
- 73 Farver og musik berører hjernen
- 74 Søvn og drømme

= Fortællestation

KÆRE LÆRER

Med disse sider lægger vi op til, at eleverne, allerede inden de kommer på besøg i udstillingen, får en forståelse for, at hjernen er plastisk og kan trænes hele livet. På Experimentarium skal eleverne træne deres hjerner og finde ud af, hvad de er gode til, og hvad de kan blive bedre til.

Forslag til undervisningsforløb for 3.-6 klasse

1. lektion:

Som introduktion til emnet skal eleverne læse artiklen "Hvorfor har vi en hjerne" og med udgangspunkt i artiklen snakke om emnet hjernen. Vi vil foreslå, at de større elever læser artiklen i mindre grupper, og at snakken om hjernen foregår samlet i klassen. Vi foreslår, at de mindre elever både læser og snakker artiklen igennem samlet. Nogle af de spørgsmål, I kan snakke om i klassen, er: Hvorfor har vi en hjerne? Hvad bruger vi den egentlig til? Kan man lære nye ting som voksen? Hvordan kan man blive bedre til noget?

Formålet er, at eleverne får en forståelse af hjernen og at vi bruger den hele tiden.

2. – 4. lektion: Øvelser

I 2., 3. og 4. lektion skal eleverne arbejde med de praktiske øvelser på side 12-16. Disse sider kan kopieres og uddeles til klassen. Eleverne kan arbejde sammen om opgaverne i små grupper på 3-4 elever. Dog ikke i øvelsen "I hvilken retning", hvor klassen i stedet deles i to. Under hver opgave findes et skema. I skemaet kan eleverne samle deres resultater, så de senere har mulighed for at se, om de er blevet bedre efter træningen. Nederst på hver side skal eleverne selv komme med deres bud på, hvordan de mener, man kan træne for at blive bedre til den praktiske øvelse. Formålet med de enkelte øvelser er beskrevet herefter. Når I er færdige med en øvelse, kan I snakke om den på klassen og sammenligne resultater.

I kan med fordel bruge noget tid i den sidste time på at lade eleverne tjekke ind i guidesystemet. Snak også med eleverne om, hvad formålet med besøget er.

Der er tre gode grunde til at tjekke klassen ind hjemmefra:

1. Eleverne bliver nysgerrige og mere motiverede ved at få en lille forsmag på det, de skal arbejde med i udstillingen.

2. Det er muligt for eleverne at printe deres svar på de forskellige spørgsmål og et kort over deres personlige tur i udstillingen.

3. Når I ankommer til Experimentarium, vil I hurtigt kunne komme i gang med at arbejde i hjerneudstillingen.

Find mere info om, hvordan I tjekker ind på www.experimentarium.dk/hjernen.

5. – 6. lektion: Besøg hjerneudstillingen
Besøg i Experimentariums hjerneudstillingen.

7. lektion: Arbejd med elevernes personlige hjemmeside

Efter besøget skal eleverne arbejde med de oplysninger, de har fået registreret på deres personlige hjemmesider. Der vil være resultater fra de opstillinger, de har arbejdet med, og yderligere personlige råd, der samler op på udstillingens budskaber.

Sæt evt. eleverne sammen i grupper ud fra det arbejde, de har udført, og de leveråd, de hermed har bearbejdet. I kan fx snakke om: Er der nogle ligheder i gruppen? Kan de bruge de leveråd, de har fået? Hvad vil det betyde for dem og deres hjerne, hvis de bruger rådene? Passer leverådene sammen med nogle af de råd, de selv har skrevet? Hvad kan man ellers gøre for at træne sin hjerne?

Formål med de enkelte øvelser

Formålet med øvelsen "Hjernemad" er at udfordre elevernes smagssans og dermed deres hjerne. En af de 7 leveregler er, at hjernen skal overraskes, og det bliver den, når man giver den nye og anderledes sanseindtryk. I



kan evt. forsætte øvelsen i spisefrikvarteret og blande sjove madder af elevernes madpakker.

Formålet med øvelsen "Priktesten" er, at eleverne skal opdage, at deres følesans ikke er lige god på hele kroppen. Vores sanser er gode, men de har deres begrænsninger. De kan dog godt trænes ligesom alle andre områder i hjernen. Jo mere vi bruger dem, jo bedre bliver vi til at tolke de signaler, der kommer fra vores sanser.

Formålet med øvelsen "Kimsleg" er, at eleverne udfordrer deres hukommelse. Det er sundt for hjernen at blive udfordret, det er en af de 7 leveregler. Det er også vigtigt, at eleverne forstår, at de ikke husker alt, de ser. Det er kun de vigtige ting, der bliver lagret i hukommelsen.

Formålet med øvelsen "I hvilken retning?" er, at eleverne bliver opmærksomme på, hvordan deres høresans fungerer. De kommer til at forstå, at vi har to ører for at kunne høre, hvor lyden kommer fra. Når vi hører en lyd, tolker hjernen både, hvor lyden kommer fra, og hvad det er for en lyd. Der er altså flere områder i hjernen, der skal arbejde sammen.

Formålet med øvelsen "Hvad lugter det af?" er, at eleverne udfordrer deres lugtesans og deres hjerne. Eleverne vil sikkert kunne genkende de enkelte lugte, men det bliver sværere, når lugtene blandes sammen. Derved bliver de udsat for nye indtryk og hjernen bliver overasket. Når vi overrasker vores hjerne, træner vi den.



Materialeliste til øvelser:

Hjernemad

- Til denne øvelse skal der bruges flere forskellige slags mad indenfor følgende kategorier: Brød, grønt, slik, og noget man kan dyppe i eller smøre på. Der skal mindst være 15 forskellige ting. Eleverne kan så lave sjove kombinationer som leverpostej med remulade eller gulerod med honning og persille osv.

Priktesten

- 40 tandstikker

Kimsleg

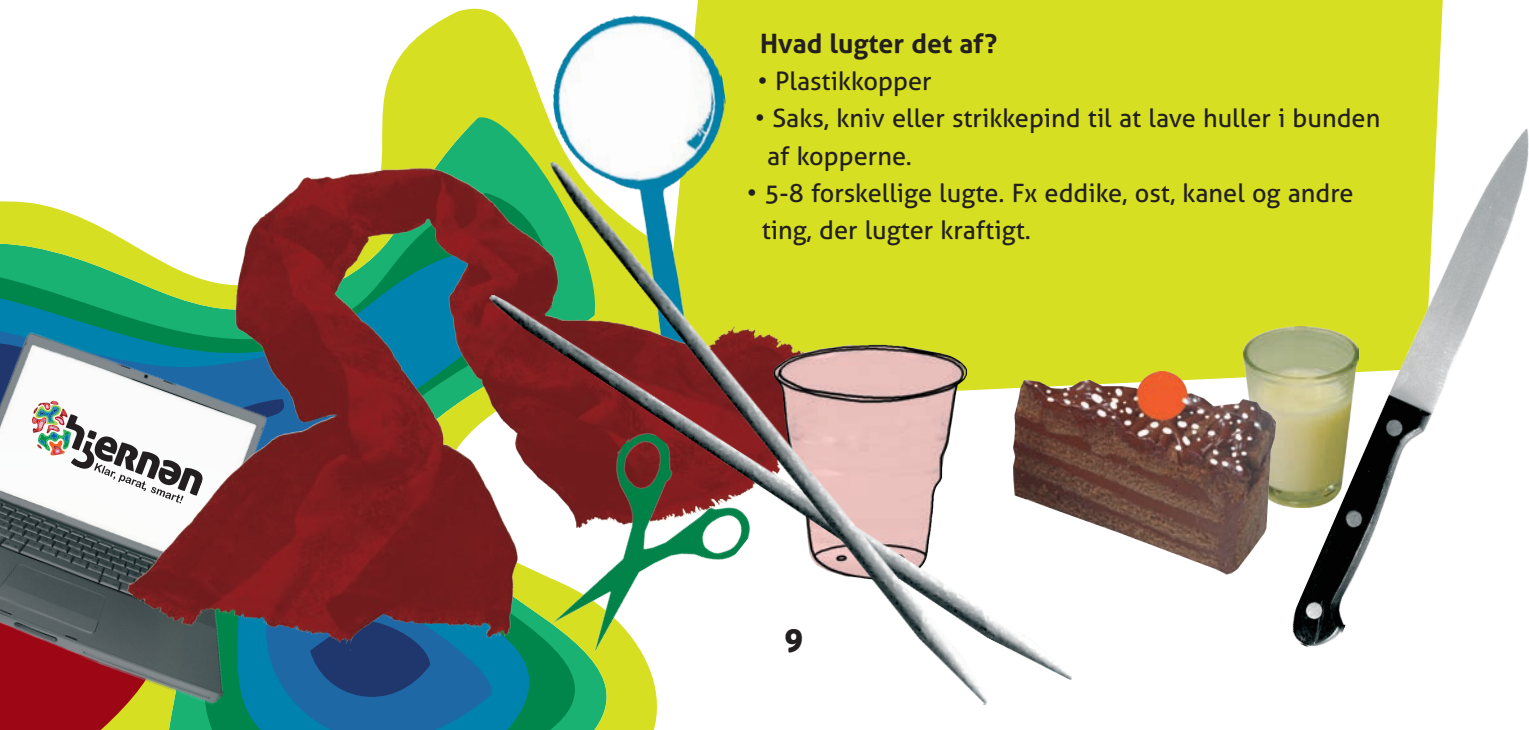
- 2 tæpper eller tørklæder
- 30 forskellige småting

I hvilken retning?

- 2 tørklæder, der kan bruges til bind for øjnene

Hvad lugter det af?

- Plastikkopper
- Saks, kniv eller strikkepind til at lave huller i bunden af kopperne.
- 5-8 forskellige lugte. Fx eddike, ost, kanel og andre ting, der lugter kraftigt.



Hvorfor har vi en hjerne?

Har du nogensinde tænkt over, hvorfor vi har en hjerne? Hjernen gør vores hoveder store, så det er svært at føde. Den bruger store mængder energi, så vi skal spise ekstra meget mad blot for at give hjernen energi.

Vi har ikke en hjerne for at kunne læse tykke bøger eller for at lave svær matematik. Svaret får du, hvis du ser ned på dine fødder. Vi har en hjerne, fordi vi ikke er et træ eller en anden slags plante. Vi står ikke fast det samme sted hele vores liv. Vi bevæger os, og næsten alle organismer, som bevæger sig, har en eller anden form for hjerne. Hjernen indsamler sansninger fra hele din krop: Vejr, temperatur. Er der farlige dyr i nærheden? Er der noget, jeg kan spise? Er jeg overhovedet sulten? Er jeg træt? Hov, hvem er det, der kalder? Uden en hjerne holder du op med at trække vejret, og hjertet går i stå. Din hjerne får dig og din krop til at gøre det, der gavner din overlevelse bedst muligt.

Der var en gang...

Lad os skrue tiden mange, mange år tilbage. Forestil dig, at du er et af de første mennesker på den afrikanske savanne. Du løber af sted, du er på jagt. Du ser ud over savannen for at finde en antilope. Helt ude i horisonten til højre, kan du se noget, som ligner en løve. Din hjerne modtager informationen. Den sender lynhurtigt besked til resten af din krop om, at du skal dukke hovedet. Nu løber du ned ad en skrænt, og du sætter gang i et lille jordskred. Den rullende fornemmelse fra dine fødder sender





Østers og muslinger starter deres liv med at svømme frit rundt i havet, indtil de finder et sted at sætte sig fast. Når de har fundet et sted at sætte sig fast, behøver de ikke længere deres hjerne. Den spiser de og bruger energien til at vokse med.

signal op til din hjerne om, at du skal passe på og træde mere forsigtigt. Informationerne går frem og tilbage mellem din krop, der sanser, din hjerne, som modtager beskeden og derpå sender kommando til de kropsdele, som skal ændre bevægelser. Hele tiden frem og tilbage. Hjernen registrerer, hvordan omverden er, og sender besked til kroppen om at rette ind.

Dyr som spiser deres hjerner

Der findes havorganismer, som i starten af deres liv har en hjerne. Men på et tidspunkt hægter de sig fast på en klippe. Og så begynder de praktisk talt at æde deres egen hjerne. De har nemlig ikke længere brug for den, fordi de ikke længere bevæger sig. Med tiden har vores hjerner så udviklet sig, så vi bruger den til

andet end bevægelse. At vi nu kan bygge smukke huse, sende rumsonder til Mars, lave film og synge triste rocksange om uheldig kærlighed er sådan set en bivirkning af udviklingen. Det er en ekstra bonus, vi har fået takket være vores store hjerner. Men fra naturens side har vi ikke fået en hjerne for at kunne lave kunst.

Hjernemad

I denne øvelse skal du se, hvor god du er til at smage. Du skal sætte maden sammen på sjove eller mærkelige måder. Det skal ikke smage dårligt, men maden skal overraske din og dine venners hjerne.

Find ud af hvem af jer, der skal starte med at smage. Giv smageren bind for øjnene. Det gælder nu om, at smageren skal gætte, hvad det er, han eller hun smager på. Start med at smage på en ting ad gangen fx

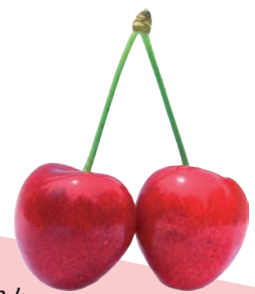
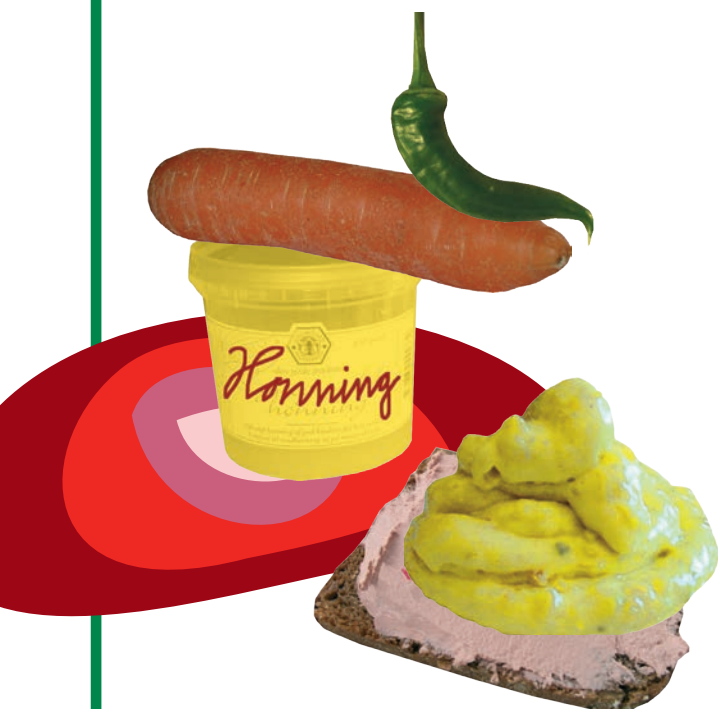
æble, smør, brød eller noget helt andet. Derefter kan I prøve, om smageren kan smage to ting på en gang fx leverpostej med remulade eller gulerod med honning. Til sidst skal I prøve at blande tre ting sammen og se, om smageren kan gætte, hvad det er.

Nu skal I bytte pladser, så den næste i gruppen kan prøve at smage. Fortsæt til I alle har prøvet. Skriv i skemaet, hvad I kunne smage:

Navn:			
En ting. Jeg kunne smage:			
To ting. Jeg kunne smage:			
Tre ting. Jeg kunne smage:			

Hvordan vil I træne jeres hjerne og smagssans?
Foreslå to måder:

- 1
- 2



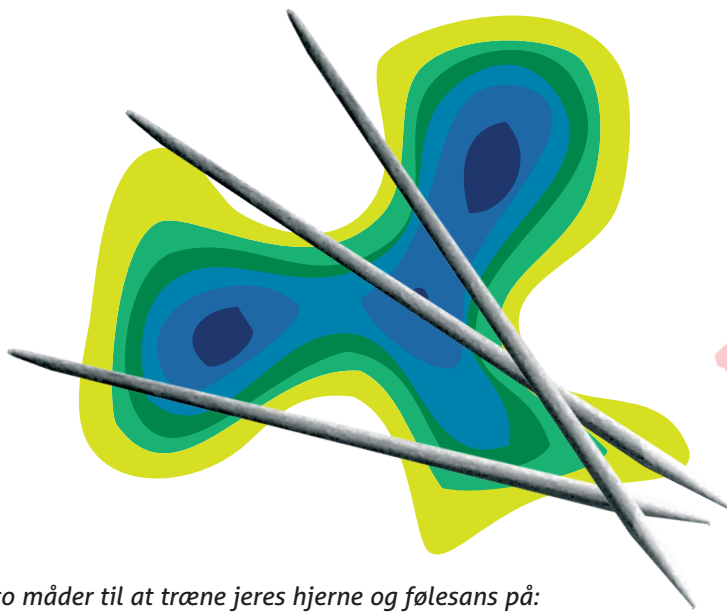
Vidste du, at tungen kun kan smage 5 forskellige ting! Surt, sødt, salt, bittert og umami. Når disse smage sættes sammen på forskellige måder, smager det forskelligt i din mund. Det er derfor, du kan smage, at en gulerod er en gulerod, og at brød er brød. Nu er der måske nogle af jer, der tænker, at vi mangler en smag. Næmlig stærkt. Men stærkt er ikke en smag. Det er en smerte på tungen.

PRIKTESTEN

Vores følesans er ikke lige god over hele kroppen. I denne øvelse skal I finde ud af, hvor på kroppen vores følesans er bedst.

Den ene af jer er testperson og skal sidde med lukkede øjne. Den anden er hjælper. Hjælperen tager to tandstikker i den ene hånd. De skal holdes, så der er ca. 1 cm mellem tandstikkerne. I den anden hånd skal hjælperen holde en tandstik. Hjælperen skal nu prikke testpersonen forskellige steder på kroppen med enten en eller to tandstikker. Prik på både arme, hænder, ryg, ansigt, mave og ben. De steder, hvor følesansen er bedst, vil testpersonen let mærke forskel, men andre steder vil det være meget svært at mærke forskel.

På tegningen af kroppen skal I med en farve (fx grøn) tegne de områder, hvor I nemt kunne mærke forskel på en eller to tandstikker. Med en anden farve (fx rød) skal I farve de områder, hvor I havde svært ved at mærke forskel. Snak med en anden gruppe og se, om de er enige i, hvor I er mest følsomme.



Foreslå to måder til at træne jeres hjerne og følesans på:

- 1
- 2

Vidste du, at vores følesans ikke kun mærker tryk? Den mærker også kulde, varme, smerte og vibrationer.

Kimsleg

Er du god til at huske alle de ting, du ser? I denne øvelse skal I teste jeres hukommelse.

Del jeres gruppe i to, så to af jer er testere og to er hjælpere. Hjælperne går sammen med hjælpere fra to eller tre andre grupper. I skal nu gemme 15 ting under et tæppe. Fjern tæppet i 1 minut og lad testerne kigge på tingene. Dæk derefter tingene til igen og vent i 5 minutter. Nu skal testerne se, hvor mange ting de kan huske. Hjælperne tjekker, om det er rigtigt.

Herefter bytter hjælperne halvdelen af tingene under tæppet ud med nye ting.

Nu skal testerne prøve igen, men denne gang skal I bruge en ny teknik: Når tæppet bliver fjernet, har I 1 minut til at digte en historie, hvor tingene indgår. Vent igen 5 minutter og se, hvor mange ting I nu kan huske.

Hvor mange ting kunne du huske i første forsøg?

.....

Hvor mange ting kunne du huske, når tingene indgik i en historie?

.....

Byt hold og lav øvelsen igen.



Vidste du, at man har svært ved at huske mere end 5-7 ting ad gangen. Hvis man digter en historie, hvor tingene indgår, er det lettere at huske dem. Det er også lettere at huske ting, der betyder noget for dig. Fx glemmer man ikke sine forældres ansigt, men man kan ikke genkende alle dem, man går forbi på gaden.

Foreslå to måder til at træne jeres hjerne og hukommelse på, så I bliver bedre til at huske ting:

- 1
- 2

I HVILKEN RETNING?

**I denne øvelse skal I bruge jeres hørelse.
Hvem hører bedst?**

I skal gå sammen i én stor eller to mindre grupper.

Stil jer i en rundkreds. En af jer får bind for øjnene og stilles ind i midten af rundkredsen. Læreren peger på en af jer i rundkredsen. Han eller hun siger navnet på eleven i midten. Eleven i midten skal nu pege i den retning, som lyden kom fra, og sige navnet på den elev, der sagde noget. Prøv to gange.

Prøv nu at gøre det lidt sværere ved at lade eleven i midten holde sig for det ene øre, når I siger navnet. I har to forsøg, hvor I bruger begge ører og to forsøg, hvor I bruger et øre.



Vidste du, at vi har to ører for at kunne bestemme, hvor lyden kommer fra. Når lyden kommer hurtigere frem til det højre øre end det venstre, ved hjernen, at lyden kommer fra højre side.

Kunne du bedst høre, hvor lyden kom fra, når du brugte begge ører eller et øre?

.....
.....

Kunne du bedst høre, hvem der sagde lyden, når du brugte begge ører eller et øre?

.....
.....

Foreslå to måder til at træne jeres hjerne og hørelse på, så du bliver bedre til at høre, hvilken retning lyden kommer fra:

- 1
- 2

Hvad LUGTER DET AF?

I denne øvelse skal I udfordre jeres lugtesans.

Først skal I lave nogle lugtekopper. Det gør I ved at sætte to plastikopper oven i hinanden. Læg den lugtende ting ned i den nederste kop. I den øverste kop laver I nogle huller, så lugten kan slippe ud, men så man ikke kan se, hvad det er, der lugter. Lav en ny lugtekop til hver lugt, I tester.

I skal bruge 5-8 forskellige ting, der lugter kraftigt. F.eks. citronskal, eddike, viskelæder, kaffe og vaniljesukker. Tingene lægges ned i lugtekoppen, så I ikke kan se, hvad der er i. Først skal I skiftes til at lugte jer frem til, hvilke ting der er i kopperne. Husk, I må ikke se, hvad der kommer i koppen. Derefter er der en fragrupper, der blander to af tingene sammen. Kan de andre lugte, hvad der er blandet sammen? Hvad hvis man blander tre ting sammen? Prøv at blande forskellige ting. Skift, så I alle prøver at lugte.



I skemaet skriver I de ting, I kunne lugte:

Navn:			
En lugt Jeg kunne lugte:			
To lugte Jeg kunne lugte:			
Tre lugte Jeg kunne lugte:			

Vidste du, at mennesker kan genkende ca. 3.000 forskellige lugte. Det er mange. Men der er nogle hunde, der lugter 1.000 gange bedre end mennesker.

Foreslå to måder til at træne jeres hjerne og lugtesans på, så I bliver bedre til at lugte mange forskellige lugte:

- 1
- 2

Kære Lærer

Med disse sider lægger vi op til, at eleverne får arbejdet med hjernetræning, inden de kommer på besøg i udstillingen. Formålet er, at eleverne forstår, at deres hjerne er plastisk og kan trænes hele livet. På Experimentarium skal eleverne træne deres hjerne og finde ud af, hvad de er gode til, hvad de kan blive bedre til og ikke mindst få gode råd til, hvordan de bliver bedre.

Forslag til undervisningsforløb for 7.-9. klasse

n 1. lektion: Hvad er hjernetræning

Som introduktion til emnet, skal eleverne læse artiklen "Opskriften på en velfungerende hjerne - hele livet" og ud fra denne snakke om, hvad de kan gøre for at holde deres hjerne frisk hele livet. Nogle af de spørgsmål, I kan diskutere, er: Hvordan lærer man noget nyt? Hvad er sund hjernemad? Hvordan fungerer hjernen sammen med kroppen? Hvorfor er det vigtigt, at vi hele tiden udfordrer vores hjerne? Hvad sker der i vores hjerne, når vi træner den? Hvis vi selv kan bestemme, hvordan vores hjerne udvikler sig, hvorfor er vi så ikke ens?

n 2. – 4. lektion: Øvelser

I 2., 3. og 4. lektion skal eleverne arbejde med de praktiske øvelser på side 21-25. Disse sider kan kopieres og uddeles til klassen. Under hver opgave er der mulighed for, at eleverne kan samle deres resultater. I kan evt. tage øvelserne op på et senere tidspunkt og se, om der er sket nogle forbedringer i forhold til sidst. Formålet med de enkelte øvelse er beskrevet på næste side. Til samtalen om de enkelte øvelser kan I også inddrage de tre artikler sidst i materialet.

I kan evt. bruge noget tid den sidste time på at lade eleverne tjekke ind i guidesystemet og snak med eleverne om, hvad formålet med besøget er. Indtjekning i guidesystemet kan også være hjemmearbejde.

Der er tre gode grunde til at tjekke klassen ind hjemmefra:

1. Eleverne bliver nysgerrige og mere motiverede ved at få en lille forsmag på det, de skal arbejde med i udstillingen.
2. Det er muligt for eleverne at printe deres svar på de forskellige spørgsmål og et kort over deres personlige tur i udstillingen.
3. Når I ankommer til Experimentarium, vil I hurtigt kunne komme i gang med at arbejde i hjerneudstillingen.

Find mere info, om hvordan I tjekker ind, på: www.experimentarium.dk/hjernen

n 5. – 6. lektion: Besøg Experimentarium

Arbejd i hjerneudstillingen. Det er vigtigt at eleverne ved besøget er bevidste om, at de er på Experimentarium for at træne deres hjerne.

n 7. lektion: Arbejd med elevernes personlige hjemmesider

Efter besøget skal eleverne arbejde med de oplysninger, der er blevet registreret på den personlige hjemmeside.

Der vil ligge:

- resultater fra alle de opstillinger, eleverne har arbejdet ved.
- yderligere spørgsmål og dialog, der samler op på udstillingens budskaber.

Det er muligt at kopiere resultater fra den personlige hjemmeside ind i rapporter eller samle dem til sammenligning.

Ud fra den personlige hjemmeside kan I snakke om de resultater, som eleverne har fået i udstillingen. Sæt dem evt. sammen i grupper ud fra de leveråd, de har fået. Nogle af de spørgsmål, de kan diskutere i gruppen eller på klassen, er: Er der nogle ligheder i gruppen? Kan de bruge de leveråd, de har fået? Hvad vil det betyde for dem og deres hjerne, hvis de bruger rådene? Hvad kunne man ellers gøre for at træne sin hjerne?

Hvis I ikke allerede har læst de tre baggrundsartikler, kan de også indgå som en del af en diskussion efter besøget.

Formål med de enkelte øvelser**“Hjernen og sanserne”**

Formålet med “Hjernen og sanserne” er at teste styrker og svagheder ved vores følesans. Til samtalen om øvelsen kan I snakke om: Hvilke af de 7 leveråd behandler denne opgave? Hvorfor er vores følesans ikke lige god over hele kroppen? Hvilken af vores sanser bruger vi mest? Hvordan træner vi vores sanser? Kan man overhovedet træne sine sanser? Hvad sker der i hjernen, hvis man mister en af sine sanser? Til dette spørgsmål kan I bruge artiklen “Den plastiske hjerne”

“Behandling af sanseindtryk”

Formålet med “Behandling af sanseindtryk” er, at eleverne får en ide om, hvordan hjernen behandler sanseindtryk. Til samtalen om øvelsen kan I snakke om: Hvorfor er øvelsen svær? Hvilke af de 7 leveråd berører denne opgave? Hvad sker der i hjernen, hvis man træner sin reaktionsevne? Kender I andre situationer, hvor hjernen bliver forvirret?

“Menneskets fantastiske hjerne”

Formålet med “Menneskets fantastiske hjerne” er, at eleverne bliver bevidste om, hvad der er så specielt ved menneskets hjerne. Til samtalen om øvelsen kan I snakke om: Hvilke af de 7 leveråd berører denne opgave? Hvordan træner man sin logiske tænkning? Hvorfor har hjernen bedst af at løse forskelligartede opgaver? Hvad sker der i hjernen, hvis man ikke træner forskellige opgaver? Inddrag evt. artiklen “Tag benene på nakken og træn din hjerne” eller “Hjerneøkonomi” i samtalen.

Løsning er til opgaver på side 23:

n **Natasha, Linda, Hanne, Mette og Marie**

n **Sæt de seks tændstikker sammen således:**

**“Du er hvad du husker”**

Formålet med “Du er hvad du husker” er, at eleverne lærer, hvordan deres hukommelse virker, og får en ide om, hvordan de kan træne den. Til samtalen om øvelsen kan I snakke om: Hvilke af de 7 leveråd berører denne opgave? Hvad sker der i hjernen, når vi glemmer ting? Hvorfor kan vi lettere huske nogle ting frem for andre?

“Højre eller venstre”

Formålet med “Højre eller venstre” er, at eleverne forstår, at hjernen har to halvdele, og at det er af stor betydning for, hvordan den fungerer. Til samtalen om øvelsen kan I snakke om: Hvilke af de 7 leveråd berører denne opgave? Hvilken betydning har det, om man er højre- eller venstredomineret? Hvad er forskellen på de to hjernehalvdele? Er det muligt kun at træne den ene halvdel?

Løsninger til opgaver på side 25:

n **34**

n **Nej, der er to prikker på den ene side og en på den anden.**

**Materialeliste til øvelser:****Hjernen og sanserne**

- 40 tændstikker

Behandling af sanseindtryk

- Eleverne skal bruge et stopur. De fleste elever har sikkert et i deres mobiltelefon.

Menneskets fantastiske hjerne

- 2 æsker tændstikker, så eleverne kan få 6 hver.

Du er hvad du husker

- Eleverne skal bruge et stopur. De fleste elever har sikkert et i deres mobiltelefon.

Højre eller venstre

- Ingen ekstra materialer.

Opskriften på en velfungerende hjerne - hele livet

Hjernen er en del af din krop. Den sørger ikke kun for, at du trækker vejret, og at dit hjerte slår. Din hjerne er også hjemsted for dine minder, og den gør dig i stand til at tale, tænke og gå. Takket være din hjerne kan du måske blive astronomiprofessor i stjernestøv, balletdanser, musiker eller nobelpristager i litteratur. Du vælger, hvordan din hjerne skal udvikle sig.

Rolf Ekman er professor i neurokemi og har formuleret 7 leveregler for en velfungerende hjerne. Hvis du vil give din hjerne de bedste muligheder for at udvikle sig, kan du følge hans 7 leveregler.

Ha' det sjovt - Evolutionen har udviklet os så snedigt, at når vi gør noget, som gavner vores overlevelse, så belønnes vi med velvære. Det er derfor, det er dejligt at spise, dejligt at dyrke sex, dejligt at opdage nye ting, at forstå verden og dejligt at bevæge os. "Se på små børn, og læg mærke til, at de slet ikke kan lade være med at bevæge sig eller undersøge nye ting. På den måde lærer de verden og deres egen krop at kende og rustes til at begå sig i verden," siger Rolf Ekman.

Overraskelse - "Prøv at huske tilbage, da du sidst blev overrasket. Din hjerne var vågen og parat til at modtage viden," forklarer Rolf Ekman. Når du overraskes, åbner du øjnene ekstra op, du er positiv. Overraskelse genererer en positiv følelse, som du husker. Hvis vi

tager de evolutionære briller på, skal vi huske, at de mennesker, der var nysgerrige og udforskede nye jagtområder, forsøgte at finde ny føde osv., havde lettere ved at overleve, end de mennesker, som ikke var nysgerrige. Evolutionen belønner de overraskningsparate. Derfor skal du også bryde dine vaner og knække rutinerne. Det er den bedste måde at ruske op i en hjerne på, så den ikke bliver doven og usmidig.

Rolf Ekman er professor i neurokemi ved Gøteborgs Universitet, og har derfor stor indsigt i den kemi, som styrer vores hjerner. For hjernen er kemi. Groft sagt så har hver følelse, du oplever, et kemisk efternavn, og det er cocktailen af de forskellige kemiske signalstoffer i hjernen, som afgør, hvordan dine følelser opleves.





- HA' DET SJOVT
- LAD DIG BLIVE OVERRASKET
- UDFORDR DIG SELV OG BRYD VANERNE
- SÆT DIG MÅL OG DRØM
- SPIS GODT OG SUNDT
- BEVÆG DIG, DET KAN HJERNEN GODT LIDE
- HVIL DIN HJERNE OG SOV GODT

Evolution er udviklingslæren. Altså læren om at arter udvikler sig eller forandrer sig hele tiden. De dyr el. planter, som er bedst tilpasset det miljø, de lever i, har bedst chance for at overleve, og de kan derfor få lov til at sætte børn i verden og derved sende deres gener videre.

Udfordringer - Din hjerne sluger hele 20 procent af kroppens energi, men den udgør kun 2 procent af din kropsvægt. Derfor forsøger den altid at spare på energien. "Det kan være meget svært at lære at cykle. Der er mange ting at holde øje med: balance, fart, trafik og forhindringer. Man er dybt koncentreret, når man lærer det. Men når først vi har fået styr på det, så bliver det en automatiseret handling, og andre dele af hjernen tager over," siger Rolf Ekman. På den måde kan hjernen nemlig spare energi. For at modarbejde denne energibesparelse, som også gør hjernen doven, skal du lære nyt hele livet igennem.

Sæt dig mål og drøm om dem - "Vi skal udfordre os selv - ikke andre. Vi er født med unikke hjerner og kroppe. Og vores bedste konkurrent er os selv. Ved hele tiden at

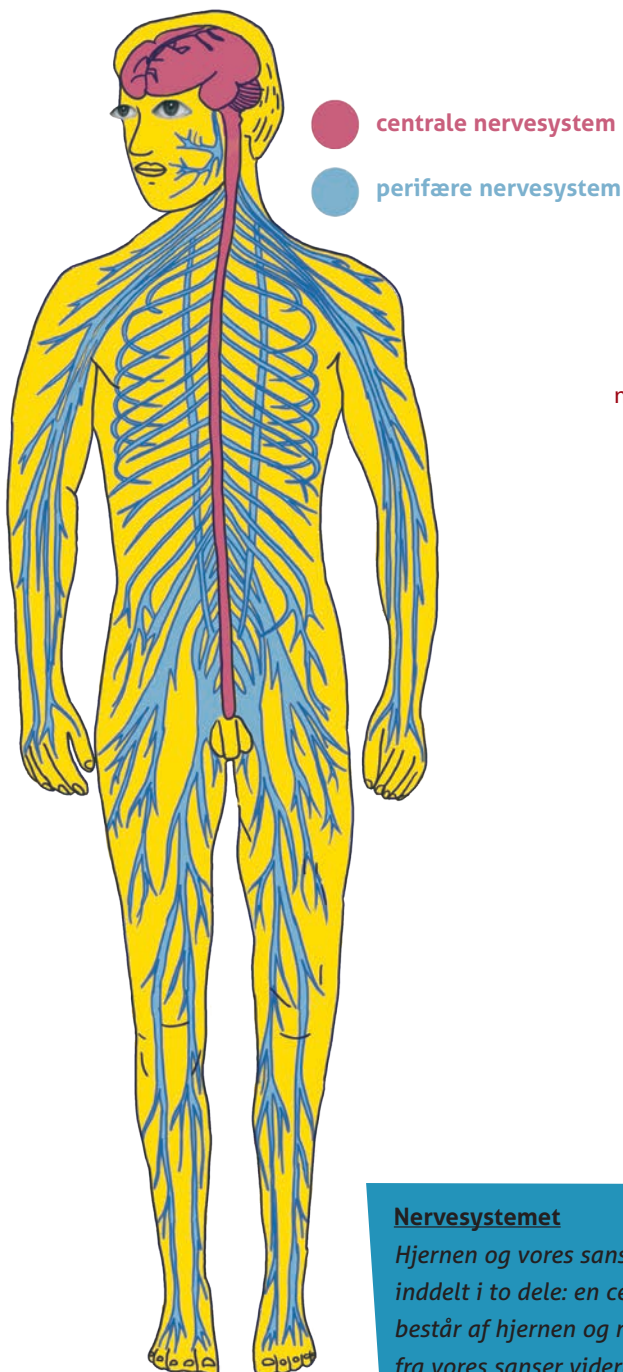
sætte os mål og hæve overliggende oplever vi: Aha! jeg kan blive bedre," fortæller Rolf Ekman. Det gælder om at sætte struktur på udfordringerne. Hvis du gør det til en vane hele tiden at erobre ikke nye landvindinger men hjernevindinger, så er du næsten sikker på at have en optimal hjerne hele livet igennem.

Din krop og din hjerne er et og samme. Derfor skal du også huske på at hvile, motion og mad er meget vigtig for din hjernes velbefindende. Når du motionerer, bevæger din hjerne sig også. Kroppen producerer bl.a. et protein, BDNF, som er en slags gødning for hjernecellerne. Både din krop og hjernens synapser (forbindelserne mellem hjernecellerne) har brug for hvile. Bananfluer havde i et forsøg fået overophedede synapser, fordi de ikke fik hvile.

Kosten er også vigtig. Din hjerne består af store dele vand og fedt. Visse nødvendige stoffer kan kroppen ikke selv producere, som f.eks. omega-3-fedtsyrer. Andre stoffer, som vi får f.eks. gennem frugt, beskytter mod nedbrydning af kroppens celler. Junkfood til kroppen er også junkfood til hjernen, og hvis din hjerne ikke får det rigtige brændstof eller får tilført de stoffer, som skal beskytte den, så fungerer den dårligere. Rolf Ekmans råd er derfor. "Spis bl.a. frugter af forskellige farver. Så er du sikker på at beskytte din hjerne bedst muligt."

Hjernen og sanserne

Vores sanser modtager hele tiden informationer fra omgivelserne: lugten af nyslået græs, en hund der gø, vinden mod ansigtet. Informationerne bliver hele tiden sendt videre fra vores sanser til hjernen, men det er først, når hjernen har bearbejdet de forskellige indtryk, at vi kan reagere.



Hvis fordelingen af sanseceller skulle bestemme kroppens proportioner, ville vi se sådan ud.

n Hvor på kroppen er vores følesans bedst?

I skal i dette forsøg undersøge jeres følesans og finde ud af, hvor jeres følesans er bedst. I skal arbejde sammen to og to. Testpersonen skal sidde med lukkede øjne, mens hjælperen bruger to tandstikker til at undersøge testpersonens følesans. Hold de to tandstikker mellem fingrene, så der er et lille mellemrum mellem dem. Prik forsigtigt testpersonens hud. Testpersonen skal nu fortælle, om han eller hun bliver berørt med en eller to tandstikker. Hvis testpersonen svarer forkert, skal hjælperen gøre afstanden mellem tandstikkerne større. Du må gerne forsøge at snyde testpersonen. Prøv forskellige steder på kroppen. På de steder, hvor vi er bedst til at føle, vil testpersonen let mærke forskel, men andre steder vil det være meget svært at mærke forskel. Markér på silhuetten, hvor testpersonen var mest følsom. Bagefter bytter I, og til sidst kan I sammenligne resultater.

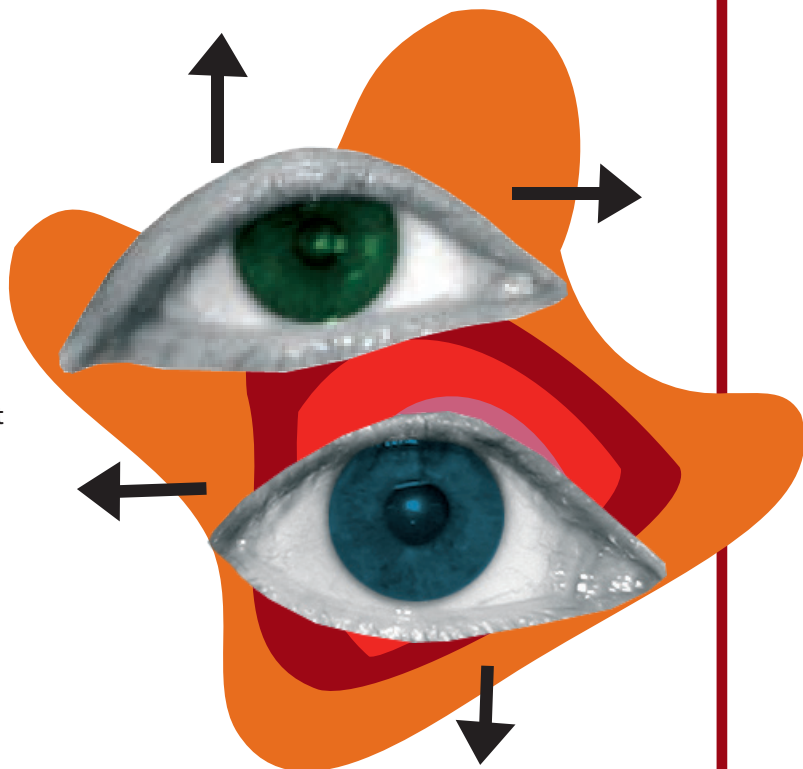
Nervesystemet

Hjernen og vores sanser er en del af vores nervesystem. Nervesystemet er inddelt i to dele: en central del og en perifer del. Det centrale nervesystem består af hjernen og rygmarven, mens det perifere system giver informationer fra vores sanser videre til hjernen og styrer vores muskler og organer.

BEHANDLING AF SANSEINDTRYK

Vores synsindtryk bliver bearbejdet i nakkelappen. Et synsindtryk består af flere ting: Farve, form og bevægelse. De enkelte dele bliver behandlet forskellige steder i hjernen. Det samlede billede, vi ser, bliver sat sammen, når hjernen har tolket alle enkeltdele.

n I dette forsøg skal I undersøge, hvad der sker, når vi forvirrer hjernen ved at give den modstridende indtryk. I skal arbejde sammen to og to. Først skal I sige, hvor ordet er placeret i skemaet, og ikke hvad ordet er. Prøv først med skemaet til venstre, hvor ordene står rigtigt, derefter med det til højre, hvor de står forkert. Derefter skal I prøve at sige ordet, og ikke hvor det er placeret. Tag tid på de fire forsøg og sammenlign jeres resultater. Hvad var sværest? I må gerne prøve igen, og se om det bliver lettere.



Reaktionstid

Reaktionstid er den tid, det tager, fra man får et sanseindtryk, til man reagerer. Hvor hurtigt, man kan reagerer, afhænger af, hvor godt hjernen er trænet. Man kan nemlig godt træne sin reaktionstid. 100-meter-løbere er fx gode til at reagere meget hurtigt.

op		op	venstre	højre	op
	ned				
	op	højre	venstre	op	venstre
ned					
højre		op	op	venstre	
	ned				ned

ned		højre	højre	ned	op
	op				
	ned	venstre	ned	højre	ned
venstre					
op		ned	venstre	højre	
	højre				op

Hvor hurtig var du til at sige placeringen, når:

ordene var placeret korrekt sek.

ordene var placeret forkert sek.

Hvor hurtig var du til at sige ordene, når:

ordene var placeret korrekt sek.

ordene var placeret forkert sek.

Menneskets FANTASTISKE HJERNE

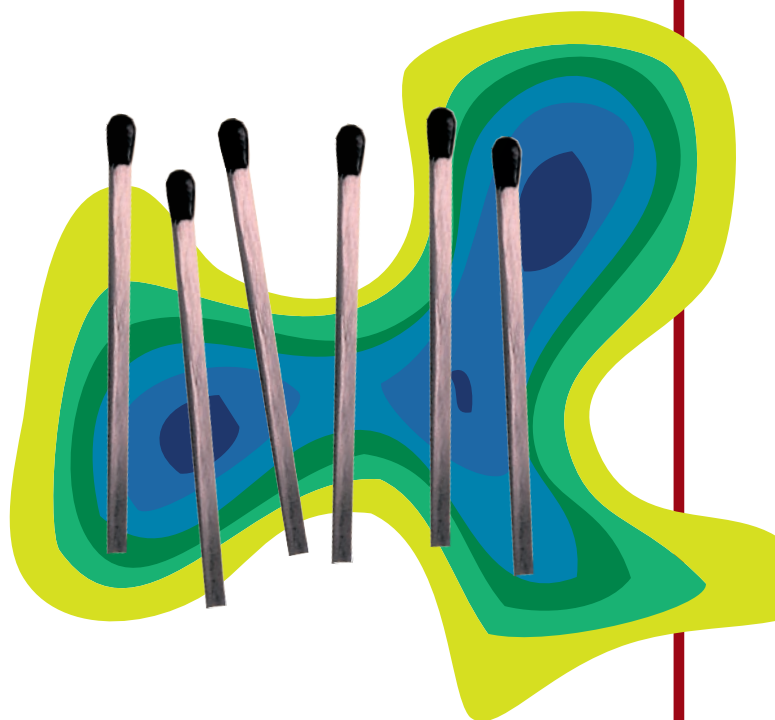


Hos mennesker udgør
pandelapperne ca. 1/3 af
hjernebarken

Mennesker og dyrs hjerner er bygget på samme måde. Man kan altså finde de samme områder i en hunds hjerne som i en menneskehjerne. Hjernemæssigt er den største forskel, hvor store de forskellige områder er. Hos mennesker er pandelapperne meget store. Faktisk udgør de 1/3 af hjernebarken. Det er her, vores personlighed og logiske tænkning har hjemme.

Her skal I løse tre forskellige logiske opgaver:

- n Fem piger løb om kap. Linda kom i mål før Hanne, men efter Natasha. Mette kom i mål før Marie, men efter Hanne. I hvilken rækkefølge kom pigerne i mål?
- n I skal have 6 tændstikker hver. Med tændstikkerne skal I hver især danne en figur med 4 trekanter.
- n Det gælder om at placere cifrene 1-9 således, at hver række, kolonne og blok indeholder hvert ciffer én gang.



7	4		5					
	2		3	7	8			6
					9		5	7
4			7					
9								3
					3			2
1	5		9					
2			1	4	7		9	
					2		1	4

Hjernetræning

Når man løser en sudoku, handler det om at genkende mønstre. Det er hjernen utrolig god til. Hvis man ofte løser sudokuer vil man opleve, at det bliver lettere og lettere. Efter et stykke tid træner man dog ikke hjernen mere, den genkender de mønstre, den allerede har lært, og der sker ikke ny læring. Det samme gælder for de to andre opgaver.

HØJRE ELLER VENSTRE

Hjernen er delt i to dele (hemisfærer). De har samme områder, men områderne er ansvarlige for forskellige opgaver. Venstre halvdel er hos de fleste specielt god til rytme, ord, grammatik, detaljer og matematik. Højre halvdel er ofte specielt god til melodier, helheder, faconer, figurer og betoning i sproget. De to hjernehalvdele arbejder sammen gennem hjernebjælken. Når man snakker med nogen, er begge hjernehalvdele på arbejde: venstre side lytter til, hvad der bliver sagt, mens højre side lytter til, hvordan det bliver sagt.

Er du højre- eller venstredomineret?

- n Fold hænderne - hvilken tommelfinger er øverst?
Peg på læreren - hvilken hånd bruger du? Spark til en bold - hvilken fod bruger du? Hop på ét ben - hvilket ben bruger du?
- n Hvad betyder det så, om man er højre- eller venstredomineret? Det betyder bare, at man har en foretrukken side af kroppen, men det har ingen betydning i forhold til intelligens.

Venstreopgaver

- n Indsæt det manglende tal:

4 8 13 19 26 ?

- n Hvor mange nye ord kan du på 5 minutter danne af bogstaverne i ordet **HJERNETRÆNING?**

.....

.....

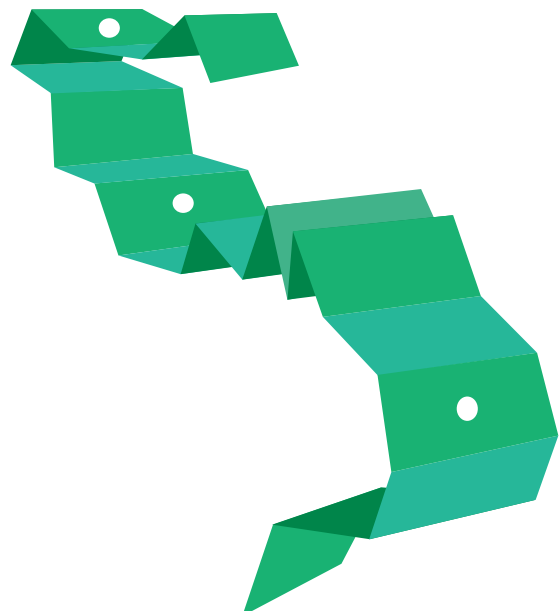
.....

Højreopgaver

- n Hvilke bogstaver er spejlvendte?
Sæt ring om de spejlvendte.



- n Er prikkerne på samme side?



Hjerneøkonomi

Vores hjerner arbejder efter princippet om at få mest mulig overlevelse ud af mindst mulig energi. For at det giver mening, skal vi tænke os tilbage til dengang, vi levede som hulemænd, hvor kampen om maden var hård og maden var knap.

Hjernen arbejder med at opdele verden i kategorier. Når barnet er lille, starter det med at kalde en hund: vov, vov. Men der går ikke lang tid, før barnet kan se, at gravhunden og skt. bernhardshunden begge tilhører kategorien hund. Senere kan barnet måske sætte hunden i kategorien kæledyr eller pelsdyr eller pattedyr. Det princip kaldes mønstergenkendelse. Og det betyder, at efterhånden som vi lærer, laver vi flere og flere kategorier for hurtigt at kunne klassificere verden omkring os. Hos autister fungerer mønstergenkendelsen ikke altid lige godt. De skal bruge store mængder mental energi på

at klassificere verden og inddelen i kategorier for at kunne forstå og navigere i den. Fra naturens hånd er mønstergenkendelse altså en hurtig og energisparende måde at gebærde sig i en evigt foranderlig verden. Det er det samme princip, som gør sig gældende, når vi skal lære noget nyt. Når vi skal køre i bil første gang, retter vi al vores opmærksomhed på det. Vi skal koncentrere os om både kobling og speeder, vi skal orientere os i trafikken, og vi skal gebærde os i et køretøj, hvis proportioner vi skal lære at sjusse os frem til. Alt det lægger beslag på al vores hjernekapacitet. Men hen ad vejen

bliver vi bedre og bedre til at automatisere visse delelementer af bilkørslen. På et tidspunkt skifter gearret nærmest af sig selv, bilen kører, uden at du vier den al din opmærksomhed. Det er fordi, der er andre funktioner i din hjerne, som har overtaget bilkørslen, og du har igen overskud til fx at tale eller lytte til radio. Hjernen sætter automatpiloten på for at spare på energien. De automatiserede hjerneprocesser kræver langt mindre energi, end hvis vi bruger de andre dele af hjernen, som er langt mere energikrævende. Hjernen går på stand-by.

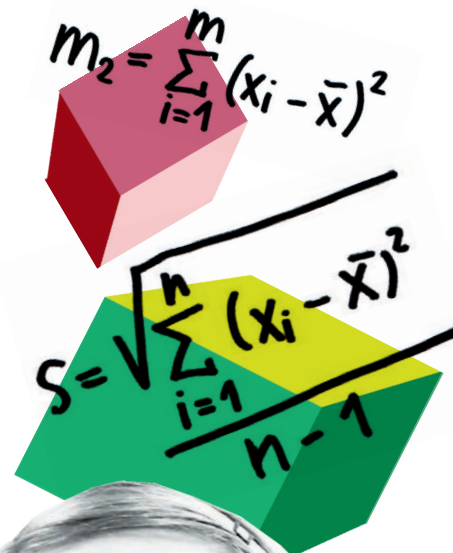
Hvis vi ikke får vores hjerne til at anstrenge sig og lære nyt, men lader den køre ad de automatiserede spor hele livet igennem, så svarer det til, at vi kun bruger vores kroppe til den mindst mulige fysiske udfoldelse.



En hjerne skal holdes i gang nøjagtig på samme måde, som når vi træner vores kroppe. Vi træner vores hjerner ved at udsætte den for nye stimuli. Lær nyt, så vågner hjernecellerne op til dåd og danner nye forbindelser, der kan fungere som reserve for de forbindelser, vi mister hele tiden gennem livet. På den måde tvinger vi hjernen ud af stand-by-positionen.

Vi lever ikke længere i en tid, hvor maden er knap, og hvor vi skal spare på hjerneenergien. Tværtimod lever vi i et overflods-samfund, hvor vi snarere skal finde på snedige måder at forbrænde energien på. Men pas på, for ny forskning viser, at hvis vi har brugt vores hjerner meget intensivt, så har vi en tendens til at føle større sult end vi egentligt burde. Det hænger sikkert sammen med, at vi

i tidernes morgen levede næsten på sultegrænsen. Vi skulle sørge for at få depoterne fyldt op, hvis vi havde brændt megen energi af ved hjerneaktivitet. Så hvis du føler en ekstra sugen i maven efter at have læst dette skolemateriale til hjerneudstillingen, skal du ikke give efter og spise lidt mere. Gå hellere en lang tur, eller giv dig i kast med anden fysisk udfoldelse, der får pulsen op. For forskningen har også vist, at når vi dyrker motion udskilles der stoffer, der virker som det rene gødning for dine hjerneceller. Så det gamle ordsprog om en sund sjæl i en sund krop er mere sandt, end man umiddelbart tror.


$$m_2 = \sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2$$
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$



Tag benene på nakken og træen din hjerne

Hvis man i 1909 havde set en person løbe ned ad gaden, ville man nok have troet, at han enten var tosset eller var på flugt. Men i løbet af 100 år har vi alle accepteret tanken om, at vi skal holde vores kroppe ved lige, og løb er en meget enkel måde at gøre det på. Der er ingen i 2009, som studser over en løber.

Hjernen er som modellervoks

De seneste 25 års intensiv hjerneforskning har vist os, at også hjernen skal holdes ved lige. Den skal bevæges, bruges og udfordres. Men helt indtil midten af 1980'erne var den generelle holdning blandt læger, at hjernen var færdigudviklet omkring 25 års alderen. Den holdning resulterede blandt andet i, at lægerne mente, at hvis man havde fået en hjerneskade, så var det det. Dødt hjernevæv kunne ikke repareres, og man måtte bare lære at leve med eftervirkningerne af en hjerneskade. Men i 1985 blev Europas første genoptræningscenter for hjerneskade oprettet i København. Og her kunne man vise, at skadede hjerner kunne trænes og genopbygges til en vis grad. Det beviste, at hjernen er plastisk. Den er som modellervoks - hele livet igennem. Ikke kun i barndommen. Den erkendelse har rokket ved fundamentet af vores opfattelse af, hvordan hjernen virker. Og det har ikke kun betydning for genoptræning af skadede hjerner, men også for vedligeholdelsen af raske hjerner.

Vi ved nu, at vi også skal træne vores hjerne for at holde den i gang. Og nu er vi så nået til, at vi nærmest kan gå i træningscenter med vores hjerne. At stille krav og udfordre sig selv er tilsyneladende en af hemmelighederne bag en velfungerende hjerne - selv højt oppe i alderen. Vi skal huske på, at hjernen arbejder efter et økonomisk princip, som betyder, at den skal have mest muligt hjernearbejde ud af mindst mulig energi. Det betyder, at efter en indlæringsperiode, så bliver den hjerne-mæssige proces automatiseret, og udliciteret til andre hjerneområder, som kræver mindre energi. Det vil sige, at efter et stykke tid vil de dyrebare eksekutivfunktioner, som finder sted i vores pandelapper, blive rykket ned til andre hjerneområder, som er driftsikre og ikke sluger så meget energi. Vi skal derfor nærmest føle, at det knager i vores hjernevindinger. Så ved vi, at det virkelig batter, og hjernen trænes.

Det er altså eksekutivfunktionerne i pandelapperne, vi skal holde i arbejde, hvis vi skal blive ved med at være mentalt veltrænede. Det gør vi ved at lære nyt igen og igen. Når vi først mestrer noget, skal vi kaste os over noget nyt. Ligesom du ikke skal blive ved med kun at løfte 15 kilo i en uendelighed men sætte vægten op, for hele tiden at udfordre dine muskler, så skal du gøre det samme, når du træner sin hjerne. Vil du holde hjernen spændstig og væver, skal du variere de mentale øvelser.

Langtidsholdbar mental træning

Selv om man altså ikke blot kan nøjes med at løse kryds og tværs i en uendelighed og tro, at den hellige grav er velforvaret, og man træner sin hjerne på livet løs, så er der gode nyheder for de mentale motionister. Det bliver siddende! Det er altid hårdt at skulle starte til træning efter en ferie, for man kommer så hurtigt ud af form. Sådan er det ikke med hjernen. Selv fem år efter, at en periode med en tur på den mentale kondicykel var afsluttet, kunne forskerne ved tests stadig se effekten. Det svarer til, at man i et par måneder har løbetrænet og så stadig kan mærke effekten selv fem år efter, at man er holdt op med at løbe.

Motioner din hjerne

Mens vi stadig er ved løbetræningen, så kan vi heller ikke komme udenom, at fysisk bevægelse holder hjernen i gang på mere end én måde. Når du fx løber, så er din hjerne opmærksom på at modtage sansesignaler fra alle dele af din krop, der fortæller dig om hastighed, underlaget du løber på osv.

I forhold til sansesignalerne fra dine kropsdele modificerer hjernen dit bevægelsesmønster til det mest optimale. Din hjerne er med andre ord på arbejde. Desuden ved forskerne, at kroppen producerer stoffer, som styrker hjernecellerne, når vi bevæger os.

ORDLISTE:

Hjernevindinger:

Hjernevævet er foldet sammen i hjernevindinger for at presse mest muligt væv ned på mindst mulig plads. Det er hjernevindingerne, der gør, at hjernen kan minde lidt om et blomkål eller en valnød.

Eksekutiv funktioner :

Eksekutiv funktioner er de hjernefunktioner, der styrer udførelsen af en bestemt handling.



Den plastiske hjerne

Vores hjerner forandrer sig konstant afhængigt af de oplevelser og erfaringer, vi får livet igennem. Det kan man udnytte i genoptræningen efter en hjerneskade.

Det er ikke lige til at se det, men hjernen er faktisk et komplekst netværk af mange milliarder nerveceller, også kaldet neuroner, som er forbundet til hinanden og gør os i stand til bevæge os, huske og føle.

For bare 20 år siden troede man, at vi hver især blev født med et bestemt antal neuroner, som vi skulle klare os med resten af livet. Derfor skulle man passe særligt på, da skader i hjernen ikke kunne repareres og ødelagte forbindelser mellem neuroner ikke kunne gendannes. I dag ved man, at dette ikke er sandt. Indenfor de sidste 10-15 år har man erfaret, at vores hjerne er plastisk. Den ændrer sig hvert eneste sekund, hver dag, hele livet.

En milliard-milliard forbindelser

Hjernen kan forandre sig, fordi den netop er så kompleks. Hver eneste af de mange milliarder neuroner i hjernen er forbundet til mellem 5.000 og 10.000 andre neuroner. Disse forbindelser kaldes synapser, og dem er der cirka 1.000.000.000.000.000 af i vores hjerner. Det er mange flere forbindelser, end vi normalt har brug for, men det er netop dette komplicerede netværk, der gør hjernen i stand til at forandre sig.

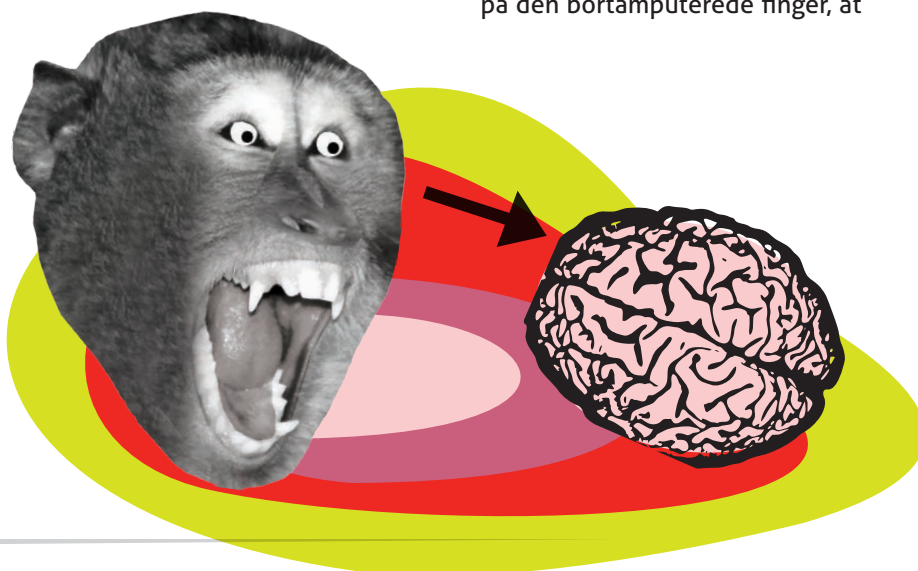
Når hjernen ændrer sig, er det styrken af forbindelserne mellem neuronerne, der forandres. Nogle forbindelser bliver kraftigere, mens andre bliver svagere. Dette sker hvert eneste sekund. Forskerne er endnu ikke sikre på, hvor mange forbindelser der ændres. "Et kvalificeret bud er, at der nedbrydes og dannes omkring en million nye synapser hvert eneste sekund i den menneskelige hjerne," fortæller professor Jens Bo Nielsen fra Københavns Universitets Institut for Neurovidenskab.

Det betyder også, at hvis vi gør den samme ting tre gange i træk, vil hjernen ikke gøre det samme tre gange i træk. For modsat en computer, som har faste kredsløb og altid går samme vej for at løse en opgave, vil hjernen hele tiden modificere og optimere nerveforbindelserne, hver eneste gang den præsenteres for opgaven.

Nye områder inddrages

Evnen til at udnytte de mange forbindelser mellem hjernens neuroner betyder, at når en forbindelse skades, kan en anden bruges i stedet. Et område vil aldrig få lov til at ligge ubrugt hen. For eksempel vil børn, som er født blinde, inddrage synsområdet i hjernen til at føle med.

I forsøget på at forstå, hvordan hjernen fungerer, lavede forskere i 1990'erne forsøg med aber, hvor de kortlagde præcis, hvilke områder i hjernen der modtog information fra abens fem fingre. Det viste sig, at størrelsen af det hjerneområde, der repræsenterede fx pegefingren var forskellig fra abe til abe. Det afhang af, hvor meget aben brugte fingren. Det fik forskernes øjne op for hjernens plasticitet. For at teste det prøvede de at bortamputere en af abens fingre. I løbet af kort tid begyndte de neuroner, som tidligere kun havde reageret på den bortamputerede finger, at



reagere, når de andre fingre blev stimuleret. Det betyder, at de dele af kroppen, man bruger mest, vil aktivere flere nerveceller i hjernen og dermed være repræsenteret i et større område.

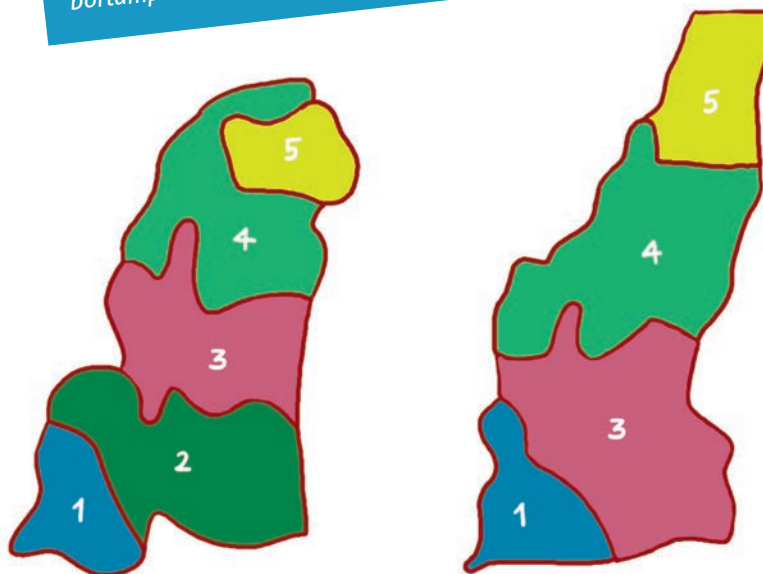
“Ved brug af kroppen sker der en tuning i hjernen. De aktive områder styrker deres forbindelser, mens de andre forbindelser svækkes. De er ikke helt væk, de er der stadigvæk, men de bliver bare ikke brugt lige nu. De bliver funktionelt nedgraderet og får derfor ikke så stor betydning,” fortæller Jens Bo Nielsen. Det er det store antal synapser mellem neuronerne, der gør, at områder kan inddrages til andre aktiviteter.

Genoptræning efter lammelser

Hjernens evne til at omgå ødelagte forbindelser og inddrage nye områder til opgaver har stor betydning for genoptræning af mennesker, som har fået et motorisk handicap efter fx en hjerneblødning. Forskere eksperimenterer med mange forskellige metoder, men en af de mest lovende er Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT). Metoden går ud på, at patienter med en delvis lammelse i den ene arm, hindres i at bruge den raske arm, og i stedet tvinges til at benytte den lammede arm så meget som muligt. Ved hjælp af intensiv træning 24 timer i døgnet kan man lave plastiske ændringer i hjernen, så den begynder at omgå de skadede nerveforbindelser og i stedet benytter nye forbindelser til armen.

Man kan også prøve at snyde hjernen, fx ved hjælp af en kasse med

Repræsentationen af abehåndens 5 fingre i den somatosensoriske hjernebark hos en abe før og efter bortamputation af pegefingeren.



et spejl i. Når patienten placerer sin hånd i kassen og løser fysiske opgaver, ser han i stedet for den syge hånd en spejling af den raske. Og det giver gode resultater. “Den psykologiske effekt, der er forbundet med at se den raske hånd, som kan det hele, gør, at de faktisk kan meget mere end, hvis de ser den syge hånd, der ikke kan noget. Det er virkelig at narre hjernen – på en måde som man slet ikke kunne forestille sig,” fortæller Jens Bo Nielsen.

Forskere verden over arbejder på at udvikle metoder, hvor man kan udnytte hjernens forandringsevne til at hjælpe folk til at komme sig efter denne slags lammelser. Med opdagelsen af hjernens plasticitet er det ikke længere nødvendigt at give op overfor en hjerneskade.

ORDLISTE:

Motorisk handicap: et bevægelseshandicap som en hel eller delvis lammelse. Dvs. et fysisk handicap, der hæmmer evnen til at bevæge en del af kroppen.

Neuron: det samme som en nervecelle eller hjernecelle.

Plastisk: at hjernen er plastisk betyder, at den hele tiden forandrer sig og udvikler sig i forhold til de oplevelser og erfaringer, vi får.

Synapse: forbindelse mellem neuroner.