



Ny neurovidenskab viser, at hukommelse ikke lagres et bestemt sted i hjernen, men er en sansemæssig oplevelse, der er spredt ud i mange af hjernens nervenetværk. Vi husker bedre konkrete oplevelser end abstrakt viden, fordi det konkrete appellerer til flere sanser, og den viden bør man bruge i skolen, mener neurobiolog Theresa Schilhab.

DET, JEG SANSER, HUSKER JEG

* Hvordan lagres viden i hjernen? Hvorfor sætter nogle erfaringer varige spor i hjernen, mens andre – bogstaveligt talt – går hen over hovedet på os? Hvorfor husker vi tydeligt lugten af madpakkevarm makrel, mens de matematiske ligninger, som vi lærte på samme tid, er forsvundet som dug for solen?

Theresa Schilhab er neurobiolog og forskningsleder ved Forskningsenhed for Kognition og Neurovidenskab ved Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, hvor hun blandt andet forsker i sammenhængen mellem læring, hukommelse og neural aktivitet. Hun fortæller, at neurovidenskaben inden for de seneste år har gjort fund, der rykker ved vores viden om, hvad hukommelse er:

”Man har fundet ud af, at mange forskellige dele i hjernen aktiveres, når vi har hukommelse om noget. Hvis man for eksempel læser ordet ’kanel’, så ihukommer vi bevidst eller ubevidst mange af de forskelligartede erfaringer, vi har med kanel. Altså: Når du *lugter* til kanel, er der aktivitet et bestemt sted i din hjerne. Det viser sig så, at der også er aktivitet i det sted, når du *læser* ordet kanel. Ligesom der formentlig også vil være aktivitet i de områder af hjernen, som har at gøre med håndteringen af en kanelstang eller kanelkrukke, og i de områder, hvor du har lagret ideer om nisser, risengrød eller mormor, eller hvad du nu har af erfaringer, hvor kanel indgår.

Udtrykket ’kanel’ består altså af en masse delkomponenter, som til sammen udgør repræsentationen kanel. Hvor man før i tiden mente, at hukommelse blev lagret et bestemt sted i hjernen, for eksempel i hippocampus, ved man nu, at når vi erindrer noget, så aktiveres nervenetværk, der fordeler sig over store områder af hjernen – for eksempel også dem, der vedrører smags- og lugtopplevelser,” fortæller Theresa Schilhab.

Inaktive nerver dør

Set fra et neurobiologisk synspunkt er hukommelse erfaringer, der har skabt cellulære forandringer forskellige steder i hjernen. Hjernen består af cirka 20-30 milliarder nerveceller – også kaldet neuroner. Theresa Schilhab fortæller, at et almindeligt neuron som regel sidder i et netværk og derfor har kontaktsteder (synapser) med mange forskellige neuroner. Neuronerne i et område ændres fysisk, afhængigt af hvor meget aktivitet der er. Hjernen er i den forstand plastisk. Den forandrer sig som følge af de påvirkninger, den bliver udsat for. Jo mere kraftig og hyppig en påvirkning er, jo stærkere bliver aktiviteten i det pågældende nervenetværk, og jo mere langvarig bliver hukommelsen. Skal vi for eksempel huske et telefonnummer, som vi skal bruge en enkel gang, og derefter glemme, så vil man kunne se cellulære forandringer i neuronet, men forandringerne forsvinder, og neuronet er tilbage til start-udgangspunktet efter kort tid. Det er ►

Hjerne, krop og læring i naturen

Sammen med forskerkollegaen Christian Gerlach og folkeskolelærerne Anne Mette Kaae Petersen og Lasse Bak Sørensen har Theresa Schilhab skrevet bogen 'Skolen i skoven - Hjerne, krop og læring i naturen', hvor nogle af de neuropsykologiske begrundelser fundes i den praktiske hverdag. Bogen handler om 'Naturklassen', som en gang om ugen bliver undervist i det fri. Derved forsøger lærerne at tilgodese noget af den nye viden, som man har om hjernen og menneskets biologiske bagage.

Kombinerer man læring i klasseværelset med læring i naturen, stimuleres flere af elevernes sanser og derved øger man chancen for, at de husker den faglige viden, forklarer Theresa Schilhab:

"Undervisningen i skoven forstærkes af, at eleverne udfører opgaver, hvor de selv sætter deres krop på spil. Opbygning af et godt bål kræver erfaring, som blandt andet hviler på betingning a la: 'hvis X så Y'. For eksempel: 'Når flammen er rødorange, så skal der flere kviste på'. Det er banale regler, som kroppen har grebet, uden at bevidstheden nødvendigvis har fanget dem. Kroppen er i den forstand hele tiden på vagt over for nye sammenhænge, som den kan lære - og det sker oftest, uden at vi er opmærksomme på det."

det, vi kalder korttidshukommelsen. Langtidshukommelsen giver derimod anledning til varige celleforandringer, som udgør det egentlige hukommelsesspor i hjernen. Der kan også være områder af hjernen, som aldrig bliver brugt, og her vil nervenetværkene efterhånden svinde hen, forklarer Theresa Schilhab.

Vi husker bedst det konkrete

På baggrund af erfaringer 'vænder' neuronerne sig altså til at benytte bestemte kommunikationsveje, og jo kraftigere og hyppigere en erfaring forekommer, jo mere fasttømrede bliver disse mønstre. Men for at noget kan sætte sig fast, må det gøre indtryk. Hvad afgør, om noget kommer ind og rykker ved vores neuroner?

Forsøg viser, at personer, der præsenteres for lister af ord, de skal huske, bedre kan huske de ord, der henviser til konkrete genstande - for eksempel 'havelåge' - end de ord, der henviser til abstrakte forhold, som for eksempel 'demokrati'. Årsagen er givetvis, at de konkrete ord kan kodes på flere måder end abstrakte ord for eksempel i form af billeder, handlinger og indre forestillinger, og hjernen er fremragende til at huske billeder, fortæller Theresa Schilhab.

"Sandheden er konkret," sagde den tyske filosof G.W.F. Hegel. Pointen med Hegels citat er, at virkeligheden, som den er der lige nu og her, er det eneste egentligt konkrete, der findes. Sproget er derimod altid abstrakt, for det kan aldrig rumme hele fortællingen om den virkelighed, vi erfarer med alle vores sanser.

Når vi sætter ord på virkeligheden, er der altid noget, vi ser bort fra. Og jo mere abstrakt vi formulerer os, jo mere fjerner vi os fra det sanselige. Det, vi kalder konkrete ord, er dem, der umiddelbart taler til vores sanser. Vi kan se, høre, smage, føle og forestille os, hvordan den virkelighed er, vi får fortalt om. Som om vi var der selv. Et konkret ord som 'kanel' kan altså udløse et helt sanseorgie i hjernen, mens mere abstrakte begreber ikke gør samme indtryk.

"Konkrete ord som 'kanel' eller 'havelåge' appellerer til en hel masse erfaringer, vi har med disse genstande. Vi ser måske en bestemt havelåge for vores indre blik eller kan måske huske, hvordan risengrød med smør og kanel føles på tungen. Det betyder, at disse ord sender signaler til en hel masse adresser i hjernen. Et abstrakt ord som 'den runde firkant', 'Omicron' eller 'demokrati' har vi ikke rigtig nogen direkte erfaringer med, så sådanne begreber bliver hjemløse i hjernen," siger Theresa Schilhab.

Eksplicit og implicit læring

Jo mere konkret noget er, jo større chance er der for, at vi har været i kontakt med det, med forskellige af vores sanser på en gang. Og jo flere sanser der er i spil, jo større chance er der, for at vi husker det. Det er en af årsagerne til, at meget af det, vi forsøger at lære i skolen, hurtigt glemmes igen, mener Theresa Schilhab. Forskellen på abstrakt og konkret viden hænger nemlig sammen med den måde, vi tilegner os viden på.

"Man kan skelne mellem to måder at lære på: Eksplicit læring, der især knytter sig til abstrakt viden, og implicit læring, som især knytter sig til konkrete erfaringer. Den eksplicitte læring er den, som vi er bevidste om, at vi forsøger at lære, og som vi kan sprogliggøre. Når man sætter sig for at lære kongerækken, at Pi er ca. 3,14, at Nakskov ligger på Lolland osv., er der i høj grad tale om abstrakt viden, fordi vi typisk ikke går ud og erfarer med vores sanser, at det er sandt.

Implicit læring, derimod, er den viden, som overleveres uden om sproget og ofte også bevidstheden. Et eksempel er sociale normer - hvor tæt man stiller sig på folk, man ikke kender, hvordan man rækker fingeren op i klasseværelset, hvordan man opfører sig, når man lytter til dronningens nytårstale, eller hvordan man holder på en kniv, når man skærer brød," forklarer Theresa Schilhab.

I modsætning til andre arter har mennesket evnen til at abstrahere, reflektere og tænke i symboler, og derfor kan vi overlevere viden via sproget. Eksplicit, sproglig overlevering

af viden er en meget økonomisk måde at lære på – vi behøver ikke selv gå hele vejen til Nakskov for at finde ud af, at det ligger på Lolland. Vi kan – i modsætning til en hund for eksempel – nøjes med at få det fortalt.

”Ulempen ved den eksplicite læring og abstrakte viden om verden er, at den – når den står alene – er uproduktiv. Man kan ikke bruge det, at man ved, at Nakskov ligger på Lolland, hvis ikke man samtidig har en viden om, hvordan og hvornår den viden skal bringes i spil,” siger Theresa Schilhab.

Dertil kommer, at den abstrakte viden meget hurtigt forsvinder igen, hvis ikke den bliver opfattet som brugbar eller meningsfuld. Vi kan altså godt anstrenge os for at huske nogle bestemte fakta, indtil vi skal op til eksamen, men når vi er uden for den skolemæssige kontekst, vil den viden meget hurtigt fordufte, hvis ikke den bliver brugt jævnligt.

Mennesket er født til at abe efter

De indforståede regler for, hvordan man agerer i verden, lærer man ikke eksplicit, men implicit ved at man ser andre håndtere den slags viden i hverdagen. Men hvad er det, der gør os i stand til at lære, blot ved at observere andre?

”Det skyldes, at vi som mennesker har en fabelagtig evne til at sætte os i andres sted. Hvordan denne evne fungerer i praksis, har længe været et mysterium i filosofien og neurovidenskaben, men opdagelsen af de såkaldte spejlneuroner har løftet en flig af sløret for, hvordan vi er i stand til at se ud over os selv og ind i andres bevidsthed,” forklarer Theresa Schilhab.

”Det særlige ved spejlneuronerne er, at de opfører sig på samme måde, uanset om vi selv udfører en handling – for eksempel drikker et glas vand – eller vi ser andre udføre den samme handling. Med andre ord oplever vi neuralt næsten det samme, som den, vi iagttager, oplever. Det er derfor spejlneuroner bliver betragtet som det store dyr i åbenbaringen. Normalt er neuroner aktive, fordi man selv er i gang med en aktivitet: Når vi tænker, læser, bevæger os, så ser man aktivitet i hjernen. Men spejlneuroner kan aktiveres ved, at vi observerer andre, der tænker, læser eller bevæger sig.”

”Spejlneuronerne er endvidere interessante, fordi forsøg viser, at det ikke er selve bevægelsen hos andre, der medfører aktivitet. Det er derimod hensigten bag handlingen, som aktiverer spejlneuronen. Spejlneuronen reagerer, når du gør en bevægelse, som du gør – med den krop du har, som er lokaliseret et helt andet sted i rummet, så reagerer mine neuroner på det, som om det var min krop, lokaliseret der, hvor jeg er. Vi reagerer ikke på den aktuelle bevægelse, men på bevægelsens idé. Via spejlneuroner læser vi altså tanken bag bevægelsen. Det vil sige, at vores hjerne fanger ligheden på et helt andet niveau, end man før har antaget, at det var muligt.”

Learning by seeing

Denne evne til at se verden fra andres perspektiv gør os ikke alene i stand til at handle på en sådan måde, at vi tager hensyn til andre mennesker. Den betyder også, at vi kan lære af andre, uden selv at skulle gøre alle erfaringer på egen krop. Det, som spejlneuronerne også viser, er nemlig, at når et menneske lærer, foregår det i høj grad efter princippet ’seeing is doing’: Vores spejlneuroner observerer en anden persons handlinger og ’kopierer’ dem i hjernen, hvorved vi har lettere ved selv at udføre handlingen. Den menneskelige art er ikke kendetegnet ved at være ’natural born killers’, men ’natural born imitators’.

”Vi lærer ved at efterabe vores artsfællers handlinger, og der foregår en hel masse implicit læring blot ved, at man er sammen med andre mennesker, der handler. Vores læringssystem er altså indrettet til at udnytte andre individers erfaringer. I stedet for at skulle gøre sig alle (de samme) erfaringer som andre individer, kan man stå på skuldrene af dem, der er kommet et skridt videre end en selv. Under normale omstændigheder er både vores implicitte og eksplicite videnssystem i brug, fordi virkelige situationer både stimulerer den tavse, umiddelbare og den sproglige, eksplicite viden. I skolen anerkender man officielt imidlertid kun den eksplicite læring. Det betyder, at det er en meget smal form for læring, der finder sted i et almindeligt klasseværelse. Der er ikke mange stimuli at rette sin opmærksomhed på og ikke meget varieret adfærd at kopiere,” siger Theresa Schilhab.

Af Marie Fugl
mafud@dpu.dk

Læs mere:

- Theresa S. S. Schilhab et al. (red.): ’Learning Bodies’. Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag 2008.
- Theresa S. S. Schilhab et al.: ’Skolen i skoven’. Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag 2007.
- Theresa S. S. Schilhab et al. (red.): ’Nervepirrende pædagogik’. Akademisk Forlag 2007



TERESA S. S. SCHILHAB

Theresa Schilhab er cand.scient., ph.d., lektor og forskningsleder ved Forskningsenhed for Neurovidenskab, kropslighed og læring ved Danmarks Pædagogiske Universitetsskole. Hun har skrevet en lang række artikler og bøger om hjerneforskning og læring. I øjeblikket arbejder hun bl.a. med forskningsprojektet ’Den pædagogiske neurovidenskabs betydning for læring’.

www.dpu.dk/om/tsc

www.videnomlaesning.dk/81.aspx