Banebrydende forskning i læring hædres

med verdens største hjerneforskningspris

Lundbeckfondens store forskerpris The Brain Prize gives i år til tre hjerneforskere med base i England for at forklare, hvordan læring er forbundet med hjernens belønningssystem. Prisvinderne har bl.a. fundet en nøgle til at forstå de mekanismer i hjernen, der kan føre til ludomani, narkomani og alkoholisme.

Sofie bliver glad og overrasket over at få stort bifald for den nye måde, hun spiller et stykke musik på. Bifaldet motiverer hende til at fortsætte med at lære at blive endnu bedre, så hun måske en dag kan blive professionel musiker.

Bifaldet er en belønning, Sofie ikke havde forventet. Netop denne *uventede* belønning er forbundet med mere frigivelse af hjernens signalstof dopamin i bestemte hjerneceller, således at læring og motivation stimuleres.

De tre vindere af The Brain Prize 2017, englænderen Peter Dayan, ireren Ray Dolan og tyskeren Wolfram Schultz, har opdaget, hvordan læring er forbundet med forventning om belønning, ligesom i eksemplet med Sofie. Dermed har de givet os afgørende viden om, hvordan vi lærer af vores handlinger.

De tre prisvindere har gennem dyreforsøg, med matematiske modeller og forsøg på mennesker vist, at frigivelsen af dopamin ikke er et respons på den faktiske belønning, men på forskellen mellem den belønning, man forventer og den belønning, man faktisk får. Jo større overraskelsen er, jo mere dopamin frigives.

The Brain Prize er på 1 mio. euro, svarende til ca. 7,5 mio. kr. og er dermed verdens største hjerneforskningspris. Bag prisen står Lundbeckfonden, en af Danmarks største bidragydere til sundhedsvidenskabelig forskning. Formanden for fondens bedømmelseskomité, professor Sir Colin Blakemore begrunder tildelingen:

’De tre prisvinderes forskning har vidtrækkende perspektiver for vores forståelse af den menneskelige adfærd og for, hvordan vi træffer beslutninger. Forskningen har også givet os en

værdifuld nøgle til at forstå, hvad der går galt i forbindelse med ludomani, stofafhængighed, tvangshandlinger og skizofreni'.

"Små djævle i hjernen"

Menneskehjernen har 1 million hjerneceller, som anvender signalstoffet dopamin. Disse dopamin-hjerneceller sidder midt inde i hjernen, men har udløbere til mange andre dele af hjernen.

Prisvinderen Wolfram Schultz beskriver dopamin-hjernecellerne som de "små djævle i vores hjerne". Det er dem, som får mennesker til at stræbe og handle for at få stadigt større belønninger. Men det er også dem, som er under angreb, når mennesker tager eksempelvis, kokain, nikotin eller alkohol.

Systemet bliver overstimuleret af dopamin eller 'hijacket', hvilket fører til at nogle mennesker bliver afhængige. Det samme gør sig gældende ved ludomani, hvor forventningen om en stadigt større gevinst fører til en stadig mere risikobetonet adfærd.

"Kortlægningen af forbindelsen mellem læring og belønning er essentiel til at forstå menneskers adfærd og hvordan vi bedre kan behandle hjernesygdomme. Prisvinderne har med elegante eksperimenter og matematiske modeller beskrevet, hvordan dopamin spiller en meget vigtig rolle for den motivation, der driver læring," siger professor Morten Kringelbach, der selv forsker i den nydelsesfulde hjerne ved Oxford og Aarhus universiteter.

Samme mekanismer

De tre prisvindere får prisen for på hver sin måde at have øget forståelsen for dopamin-hjernecellerne. Wolfram Schultz har i dyreforsøg kortlagt de dele af hjernen, hvor der findes dopamin-hjerneceller og har vist, hvordan de reagerer på belønning og eksterne stimuli, således at de er med til at styre adfærd hos forsøgsdyr.

Peter Dayan har med matematiske modeller beskrevet, hvordan dopamin-hjernecellerne reagerer på forskellen mellem det forventede og det, der faktisk sker. Han har sandsynliggjort, at det er systemet af dopamin-hjerneceller, der er med til at styre læring og handlinger.

Ray Dolan har i samarbejde med Peter Dayan testet disse hypoteser i forsøg på mennesker og har med hjerneskannings-teknikker i mennesker vist, at også menneskelig adfærd er styret af de samme mekanismer som i forsøgsdyr.

Et aktiv for dansk hjerneforskning

The Brain Prize der hædrer europæisk hjerneforskning og internationalt samarbejde uddeles for

syvende år i træk. Til prisen er knyttet et såkaldt outreach program, hvor årets tre prismodtagere kommer til Danmark for at deltage i møder og workshops sammen med danske hjerneforskere. Programmet tilrettelægges i samarbejde med de tre største danske universiteter og Dansk Selskab for Neurovidenskab.

Kim Krogsgaard, direktør for The Brain Prize siger:
"The Brain Prize og aktiviteterne omkring prisen bidrager til at styrke, løfte og internationalisere dansk hjerneforskning og supplerer på fineste vis de godt 250 mio. kr., som Lundbeckfonden årligt giver som bevillinger til danske hjerneforskere. Dette betyder, at Danmark er ved at være kendt som et 'hjerneforskningsland', og dermed får stadigt bedre muligheder for at tiltrække internationale topforskere til stor gavn for dansk forskning."

For yderligere oplysninger om prisen og prisvinderne, kontakt venligst:

Dr. Kim Krogsgaard, direktør for The Brain Prize
Tlf. +45 3397 0001 eller +45 2014 8384
E-mail: kk@thebrainprize.org

www.thebrainprize.org
www.lundbeckfonden.com

Fakta

• The Brain Prize på 1 million euro tildeles af Lundbeckfonden, som årligt uddeler en halv milliard kroner til sundhedsvidenskabelig forskning, hvoraf omkring halvdelen gives til hjernesundhed, der er fondens særlige indsatsområde.

• Prisen blev etableret som en europæisk pris af Lundbeckfonden i 2010 og tildelt første gang i 2011. I år går den til forskning i de mekanismer i hjernen, som sammenkæder læring og belønning. Denne forskning har vidtrækkende perspektiver og har givet en bedre forståelse af den

menneskelige adfærd, og hvordan vi træffer beslutninger og har givet en nøgle til at forstå, hvad der går galt i forbindelse med ludomani, stofafhængighed, tvangshandlinger og skizofreni.

• The Brain Prize er en personlig pris, som hvert år tildeles en eller flere forskere, der har udmærket sig ved et fremragende bidrag til europæisk hjerneforskning.

• Prisen overrækkes af HKH Kronprinsen torsdag den 4. maj 2017 i København.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Om prisvindernes forskning:.

Forventningens glæde er den største, siger man. Dette mundheld dækker over, at vi bliver skuffede, hvis vi ikke får en forventet belønning fx en god karakter for vores eksamensopgave. Får man præcis den karakter, som man forventede, bliver man tilfreds. Men får man mere end det forventede bliver man rigtig glad og lærer af oplevelsen. Det er signalstoffet dopamin, der giver motivation og forbinder hjernens belønningssystem med læring.

Menneskehjernen har 1 million hjerneceller, som anvender signalstoffet dopamin. Disse dopamin-hjerneceller sidder midt inde i hjernen, men har udløbere til mange andre dele af hjernen.

Siden 1950'erne har det været kendt at elektrisk stimulation af denne del af hjernen kunne udløse lystfølelse hos mennesker og i rotteforsøg har man set hvordan rotter med indopererede elektroder var villige til at opsøge stimulation eller lige frem selv fremkalde ved at trykke på en pedal.

Hvis et forsøgsdyr får en belønning præcis, som forventet vil der komme en vis øgning i aktiviteten i dopamin-hjernecellerne, men hvis belønningen er større end forventet, øges aktiviteten til et langt højere niveau. Tilsvarende gælder at aktiviteten falder til under udgangspunktet hvis belønningen er mindre end forventet. Forskerne har også vist at får forsøgsdyret den samme belønning igen og igen bliver responset mindre og mindre.

Vi lærer – også af fejl

Uanset hvad vi foretager os vil vores hjerne hele tiden holde regnskab med belønningen for vores handling og adfærd set i forhold til forventningen. Er belønningen for en handling bedre eller

større end forventet, vil vi gøre mere af det samme i forventning om at få mere belønning. Er belønningen dårligere eller mindre end forventet vil vi udgå at gentage handlingen.

I begge situationer lærer vi noget – vi lærer af vores handlinger. Vi belønnes for hensigtsmæssige handlinger, men vi lærer også af vores fejl. Hvis belønningen er præcis som forventet lærer vi ikke noget vores forventninger vil være de samme og vores adfærdsmønster vil være uændret. Dette svarer til at man bliver forvænt eller ligeglad, hvis man igen og igen får den samme belønning.

Vi opfanger signaler

Ikke nok med at vi lærer af vores handlinger – på godt og ondt, men vi lærer også af tegn og signaler i vores omgivelser. For os mennesker betyder det, at vi tager 'bestik af situationen'. Det gør vi ved at opfange tegn og signaler, som er med til at styre vores handlinger. Hvis man fx er på biltur og er sulten og ser et skilt med en kniv og en gaffel, vil man være tilbøjelig til at forlade motorvejen for at finde restauranten, hvor man kan få stillet sin sult.

Dette er også styret af dopamin-hjernecellerne. Hvis et forsøgsdyr får en belønning for en handling udløser det en øget aktivitet i dopamin-hjerneceller. Hvis forsøgsdyret får vist et bestemt tegn fx et lysglimt hver gang, inden det får belønningen, vil det i sig selv give anledning til øget aktivitet i dopamin-hjernecellerne. Forsøgsdyret vil efterhånden lære ikke kun at reagere afhængig af selve belønningen, men også på det tegn som varsler belønningen og dermed ændre sin adfærd.

Om prisvinderne

Peter Dayan er englænder, han læste matematik på universitetet i Cambridge og fik sin PhD grad fra Edinburghs universitet på en afhandling om kunstig intelligens. Han har været postdoc ved MRC Research Centre in Brain and Behaviour i Oxford, UK, Computational Neurobiology Laboratory, The Salk Institute, La Jolla, USA og ved Department of Computer Science, Torontos universitet. I 1998 blev han blev tilknyttet Gatsby Computational Neuroscience Unit, University College London (UCL) og siden 2002 har han været Director herfor. Han er desuden professor i Computational Neuroscience ved UCL. For nylig er han blevet udnævnt til Deputy Director ved det ny UCL-Max Planck Centre for Computational Psychiatry and Ageing Research.

Ray Dolan er født i Irland, han læste medicin ved University College i Galway, Irland og blev siden specialist i psykiatri. Han arbejdede fra 1981-94 på Royal Free Hospital, Medical School i London. I 1995 kom han til Institute of Neurology, University College London UCL) hvor han senere blev Director for Wellcome Trust Centre for Neuroimaging. Han er for nyligt blevet udnævnt til Co-Director for det ny UCL-Max Planck Centre for Computational Psychiatry and Ageing Research. Han er Fellow of the Royal College of Physicians, the Royal College of Psychiatrists, the Academy of Medical Sciences and the Royal Society. Han fik i 2006 Minerva Foundation Golden Brain Award, I 2007 the International Max Planck Research Award og the Zülch Prize i 2013.

Wolfram Schultz er tysker, han læste medicin, matematik og filosofi på universiteterne i Hamburg og Heidelberg, Tyskland fra 1966-71. Han gennemførte postdoc ophold i Göttingen, Tyskland fra 1973-75, på State University of New York, Buffalo fra 1975-76 og på Karolinska Instituttet, Stockholm fra 1976-77. Han arbejdede han på Institut for fysiologi ved universitetet i Fribourg, Schweiz fra 1977 to 2001, hvorefter han flyttede til universitetet i Cambridge, UK hvor han blev professor i neuroscience og Wellcome Trust Principal Research Fellow. Schultz er anerkendt med mange priser blandt andet Minerva Golden Brain Award i 2002 og Ipsen Prize i 2005. Han er desuden Fellow of the Royal Society.