

Forsøg med regnbueørreder har vist, at de reagerer på potentielt smertefulde stimuli såsom syre. Men om de også har en oplevelse af smerte, er der delte meninger om.
Foto: Shutterstock



KAN MAN MÅLE HVAD DYR TÆNKER OG FØLER?

I hvilken grad kan studier i adfærd og kognition hos dyr afsløre, hvordan dyr føler og tænker? En videnskabsteoretisk analyse af sådanne studier kan lære os om teoretiske antagelser i videnskaben og om videnskabens grænser.

Forfatterne:



Sara Green er adjunkt
sara.green@ind.ku.dk



Claus Emmeche
er lektor
emmeche@ind.ku.dk

Begge ved Institut for Naturfagernes Didaktik, Sektion for Videnskabsteori og Videnskabs-historie, på Københavns Universitet.

De fleste har nok på et tidspunkt spekuleret over, hvad forskellige dyr kan opleve. Hvilke dyr kan eksempelvis føle smerte, og oplever de mon smerte, som vi gør? Kan dyr være selvbevidste og huske deres erfaringer? Kan de knytte sociale bånd, som ligner menneskelige venskaber? Sådanne spørgsmål stimulerer vores nysgerrighed efter at forstå den verden, vi lever i, men er også relevant for dyreetiske spørgsmål. Samtidig kan en undersøgelse af, hvorvidt og hvordan videnskaben kan afgøre sådanne spørgsmål lede til vigtige videnskabsteoretiske indsigter, blandt andet om

betydningen af teoretiske antagelser i videnskab og videnskabens grænser.

Et pædagogisk eksempel på dette er debatten om, hvorvidt fisk kan føle smerte. Diskussionen er et eksempel på en ophedet videnskabelig debat, hvor ikke kun tolkningen af forsøg er til diskussion, men også selve det teoretiske fundament for, hvad vi forstår ved smerte. I denne artikel vil vi undersøge de forudsætninger, som har indflydelse på den videnskabelige diskussion af emnet. Vi vil også undersøge, hvordan videnskabelige forsøg og resultater beror på en række teoretiske antagelser og begreber, og hvordan

videnskabelige diskussioner ofte angår filosofiske antagelser knyttet til begreberne.

Hvad er smerte?

Hvis man reflekterer lidt over fænomenet smerte, kommer man hurtigt frem til, at der er noget særligt ved *oplevelsen* af smerte, som er svært at måle og definere. Oplevelsen af smerte er, hvad filosoffer vil kalde et *irreducibelt subjektivt* bevidsthedsfænomen, som kun kan opleves i et førstepersons perspektiv (svarende til grammatisk førsteperson: "jeg har hovedpine"). Selvom vi kun har adgang til andres smerte indirekte, i et tredjepersons perspektiv ("hun har smerter"), er

vi dog sjældent i tvivl om, at andre mennesker oplever smerte, fordi vi observerer adfærd, som ligner vores egen og kan tale sammen om vores oplevelser. De fleste er ikke heller ikke i tvivl om, at eksempelvis hunde eller katte kan opleve smerte, men det bliver her sværere at vide, om de oplever smerte på helt samme måde, som vi gør, når mulighederne for kommunikation er mere begrænsede. Og hvad stiller vi op med spørgsmålet, når det angår dyr såsom fisk, som har en meget anderledes fysiologi og adfærd?

Overvejelserne af hvilke dyr vi umiddelbart mener kan føle smerte, og hvorfor, leder typisk til en diskussion af de problemer, der kan være forbundet med at overføre vores erfaringer til dyr. Tendensen til ukritisk at overføre menneskelige egenskaber til dyr kaldes ofte *antropomorfisme*, "menneskeliggørelse". Det er et eksempel på, hvad videnskabsteoretikere kalder *teoriladethed*: At en tilsyneladende neutral iagttagelse er farvet af teoretiske antagelser. Ser vi en kat fælde en tåre, tænker vi måske, at

den græder, men gør den det? Eller ser vi blot dråber af øjenvæske, der skyldes irritation af øjet? Dagligdags ord som "tåre" og "øjenvæske" er ladet med vores forståelse af det, vi selv ser eller føler. På samme måde kan også videnskabelige observationer være farvet af teoretiske antagelser hos enkelte forskere eller forskersamfund.

Teoriladethed tolkes nogle gange som et problem for videnskabelig objektivitet, og begrebet antropomorfisme bruges ofte som en kritik af en værdiladet overførsel af menneskelige erfaringer til dyrenes verden. Teoretiske antagelser kan farve forståelsen af verden omkring os, for på hvilken baggrund kan vi slutte at dyr oplever det samme som os? Samtidig er teoriladethed en uundgåelig og essentiel del af erkendelse, og også af naturvidenskabelig forskning. Videnskabelige forsøg giver kun mening i en kontekst af vores tidligere erfaringer, metodiske antagelser, og teoretiske rammer som forsøget udføres indenfor. Teoretiske antagelser er således et element af videnskaben,

som både *muliggør* og *påvirker* vores forståelse og eksperimenter. Med andre ord tillader de os at fokusere blikket og se bestemte ting, men dette fokus hænger uløseligt sammen med skabelsen af blinde vinkler.

Argumenter for, at fisk ikke kan føle smerte

I diskussionen om, hvorvidt fisk kan føle smerte, er det nødvendigt, at forskeren definerer, hvad der i denne sammenhæng forstås ved smerte, og hvorledes et komplekst fænomen kan gøres *målbart* gennem videnskabelige metoder. Her er det interessant at observere, at nogle lægger vægt på at operationalisere smerte ved at identificere neurologiske eller molekylære mekanismer, mens andre lægger vægt på forsøg, hvor man studerer dyrenes adfærd. Teoriladethed i denne sammenhæng kan således hænge sammen med et bestemt videnskabeligt fokus (for eksempel på neurobiologi eller adfærdsbiologi), eller med en bestemt forståelse af, hvad der karakteriserer selve fænomenet.

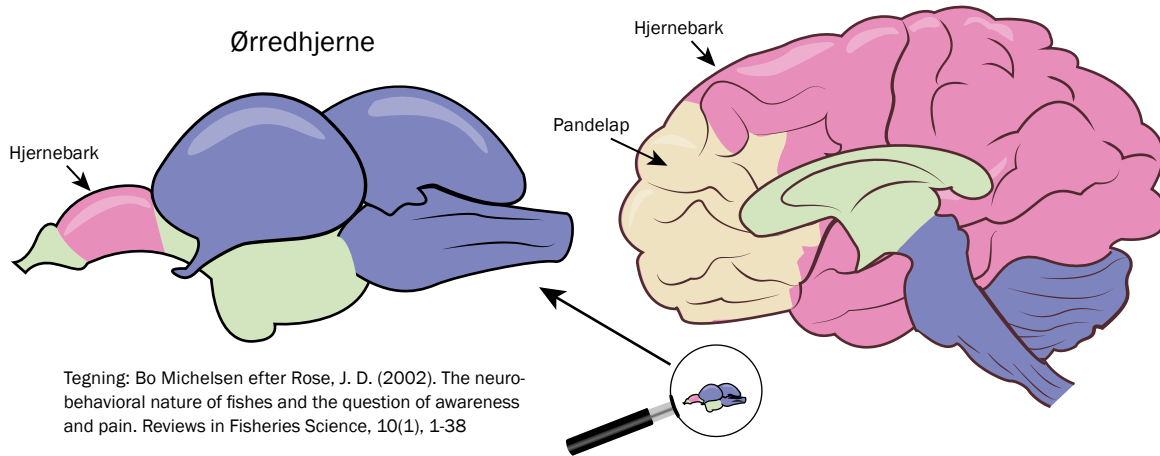
Kan dyr være selvbevidste og være venner?

Der findes andre interessante diskussioner i biologien, der er beslægtet med problemstillingen, om fisk (og andre dyr) kan føle smerte. For eksempel, hvorvidt dyr kan være selvbevidste eller være venner og om det kan afgøres via adfærdsbiologiske studier. Kan selvbevidsthed operationaliseres som observation af selvrettet adfærd via en spejltest? En adfærd er selvrettet, hvis dyret kan bruge spejlet til at gøre noget i forhold til sig selv (for eksempel gnide sig i panden, hvis det ser en plet) snarere end at flygte eller gå til angreb, som om det var en fjendtlig artsfælle. Så tolkes det som at dyret ser sig selv, og ikke tror det ser en anden artsfælle.

Men hvad kan man konkludere hvis et dyr "består" eller "ikke består" testen? Har det eksempelvis betydning for tolkningen af resultatet, hvis dyr forinden skal trænes i (og belønnes for) at bruge et spejl? Duer kan lære det ved hjælp af belønning (betinget indlæring), mens chimpanse, delfiner og mennesker lærer det uden. Nogle dyrearter skal også bruge længere tid på at lære det end andre. For nyligt rapporterede forskere, at delfiner består spejltesten allerede fra de er cirka syv måneder gamle, mens vi mennesker typisk skal være mellem

halvandet og to år, før vi kan det. Forsøg af denne type kan dermed også lede til refleksioner over forudsætningen for vores egne evner og den evolutionære placering af mennesket i dyreriget.

Et lignende spørgsmål, som er meget omdebatteret, er, om bestemte former for social adfærd hos dyr kan tolkes som en form for venskab. Hvis to medlemmer af en flok, som ikke er specielt nært beslægtet, hjælper hinanden igennem længere tid, kan det ligne en art venskab. Men en del biologer tøver og spørger, om ikke brugen af begreber såsom "hjælp" og "venskab" i den sammenhæng er en form for antropomorfisme, som ikke hører hjemme i videnskaben? Omvendt kan der være en risiko for at afgrænse den menneskelige sfære fra dyrenes, således at menneskelige egenskaber ukritisk ophøjes som noget særligt og artsspecifikt. Hvorfor skulle selvbevidsthed og venskab ikke være egenskaber, der også har en evolutionsmæssig forhistorie og findes i varierende grader hos andre dyr end vores egen art? Så spørgsmålet er: Hvor langt kan vi i det hele taget gå i forsøget på at forstå dyrs oplevelser og deres kognitive og sociale evner?



Tegning: Bo Michelsen efter Rose, J. D. (2002). The neuro-behavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science*, 10(1), 1-38

Tegning af hjernestrukturen hos en regnbueørred (til venstre), sammenlignet med et menneske (til højre). Nedenfor er med førstnævnte vist i samme størrelsesforhold som menneskehjernen. Mennesket har en meget udviklet hjernebark, som udgøres af det yderste lag af storhjernen med dybe folder. Tilsvarende strukturer (lyserøde) hos fisk udgør også en mindre del hjernestørrelse og er langt mindre komplekse. Hos mennesker er pandelappen (det sandfarvede område) afgørende for smerteoplevelse, men den struktur findes ikke hos fisk. Det er blevet brugt som argument for, at fisk ikke kan føle smerte.

Nogle forskere mener ikke, at fisk kan føle smerte. En artikel publiceret i 2002 af den amerikanske zoologiprofessor James D. Rose satte for alvor gang i debatten. Rose indleder artiklen med en skelnen mellem *smertereaktion* (nociception) og *smerteoplevelse*. En fysiologisk *smertereaktion* kan forekomme uden en bevidst oplevelse af smerte, eksempelvis når vi fjerner ubehag ved smerte gennem smertestillende midler, men hvor neurofysiologiske smertereaktioner stadig forekommer. Der er generel enighed om, at fisk, ligesom pattedyr, er udstyret med smertereceptorer (nociceptorer). Gennem signaler i nervesystemet kan disse udløse reaktioner på potentielt skadelige stimuli, såsom temperaturændringer og kemikalier. Der er derimod uenighed om, hvorvidt disse nerveimpulser hos fisk er ledsaget af en bevidst *oplevelse* af smerte. Hos mennesker og pattedyr er smerteoplevelse forbundet med aktiviteter i den del af hjernebarken, der kaldes pandelappen (præfrontale cortex), som ikke findes hos fisk. Roses centrale pointe er, at fisk ikke kan opleve smerte, fordi de mangler de neurofysiologiske strukturer, som gør det muligt at opleve smerte.

Neurobiologen og smerteforskeren Brian Key har for nylig forsvaret dette synspunkt i en række artikler,

hvor han fremhæver, at den neurologiske struktur bestemmer funktionen. Hvis der ikke kan findes en neurologisk mekanisme, som ligner den, vi kender fra pattedyr, kan vi ifølge Key ikke konkludere, at fisk kan føle smerte. Han indrømmer, at vi heller ikke med 100 % sikkerhed kan vide, at de *ikke* kan. Men han mener, at bevisbyrden ligger hos dem, som påstår, at fisk kan føle smerte. Rose og Key tolker det således som et eksempel på antropomorfisme, når vi antager, at fisk kan føle smerte, fordi vores egne erfaringer farver vores tolkning af fiskenes adfærd.

Kan smerteoplevelse reduceres til hjernestrukturen?

Rose og Key er blevet mødt med kritik fra andre forskere. Nogle har sået tvivl om, hvorvidt muligheden for smerteoplevelse kan reduceres til eksistensen af en bestemt hjernestrukturen. Kritikerne vender her antropomorfisme-kritikken mod Rose og Key selv ved at påpege, at antagelsen om, at dyrs fysiologi fungerer på samme måde som mennesket, i sig selv er en form for antropomorfisme (eller antropocentrisme). Argumentet om, at visse neurologiske strukturer er nødvendige for, at en organisme kan opleve smerte, beror altså også på nogle teoretiske antagelser om, at vi må forvente lighed i strukturer

og funktioner på tværs af dyrearter. Mod dette har nogle forskere peget på, at hjernen hos mange dyr er et plastisk organ, og at bearbejdningen af informationer kan foregå forskellige steder hos forskellige arter og følge forskellige principper. Eksempelvis har både mennesker og blæksprutter farvesyn, men vi skelner mellem farver på helt forskellig vis. Andre har henvist til forskelle i dyreriget på forholdet mellem organismestørrelsen og den præfrontale cortex, og at der ikke er nogen simpel sammenhæng mellem dette forhold og dyrenes kognitive evner. Det er derfor et vigtigt spørgsmål, hvorvidt det kan udelukkes, at fisk oplever smerte via andre neurologiske processer end eksempelvis pattedyr.

Eksperimentelle tilgange til smerte

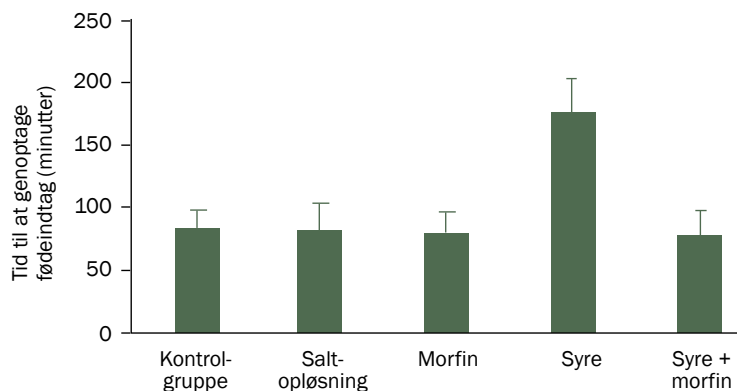
En anden type kritik beror på henvisning til resultater af forsøg designet til at undersøge, om fisk kan føle smerte. Her er det interessant at kigge nærmere på, hvordan sådanne forsøg er designet, hvilke teoretiske antagelser der forudsættes, samt hvilke eventuelle usikkerheder der kan være forbundet med resultaterne. Særligt er det vigtigt at kigge på, hvordan abstrakte begreber som smerteoplevelse *operationaliseres*, det vil sige gøres målbare i eksperimenter. Eksem-

pelvis har forskere undersøgt, hvordan fisk reagerer på indsprøjtning af syre sammenlignet med en kontrolgruppe, som får indsprøjet saltvand. Hos regnbueørreder udsat for syreindsprøjtninger er der observeret adfærdsændringer, herunder øget gælleventilation, udsat eller nedsat fødeindtag, og nogle fisk gnubber de injicerede områder mod strukturer i akvariet. Disse reaktioner mindskes, hvis fiskene samtidig får morfin. Resultaterne er derfor blevet tolket som evidens for, at fisk ikke blot har smertereaktioner, men også oplever en form for smerte.

Key og andre har imidlertid betvivlet, at de observerede adfærdsændringer er mere end simple instinktive reflekser, blandt andet ved at pege på usikkerheder i forsøgene og manglen på en specifik mekanisme i nervesystemet, som forklarer smerteoplevelsen. Debatten går altså i høj grad på, hvad der kræves af et forsøg, for at vi kan skelne mellem adfærd, som udtrykker ubevidste reaktioner og oplevelse af smerte. For at imødekomme denne skepsis har andre peget på, at nogle adfærdsændringer synes at være så komplekse, at de forudsætter hukommelse og læring via oplevede erfaringer. Eksempelvis kan nogle fisk lære at undgå, hvad der antages at være smertefulde stimuli som elektrisk stød eller fangst med krog over længere tid (fra dage til måneder). Tidsperspektivet for varige adfærdsændringer tages her som indikator for erfaringsbaseret læring og hukommelse, men det er omdiskuteret, hvor grænsen bør sættes. Overordnet illustrerer eksemplet, hvordan videnskabelige kontroverser kan bero på forskellige syn på, hvordan centrale begreber skal defineres og operationaliseres, men også på hvornår man har evidens nok, og hvad der overhovedet tæller som evidens.

Videnskabens muligheder og begrænsninger

Selvom videnskaben og filosofien ikke kan give endegyldige svar på dette og lignende spørgsmål, er det vigtige at diskutere og undersøge.



Søjlediagrammet viser den tid, det tager regnbueørreder at genoptage normal adfærd (fødeindtagelse) efter forskellige påvirkninger. Gruppen, som har fået indsprøjet syre, er dobbelt så lang tid om at indtage føde som kontrolgruppen, mens dette ikke er tilfældet for gruppen, som også har fået morfin (længst til højre). Forskellen på de to er blevet tolket som evidens for, at fisk ikke blot har smertereaktioner, men også en oplevelse af smerte (som kan dæmpes ved smertestillende midler).

Kilde: Sneddon, L. (2003). The evidence for pain in fish: the use of morphine as an analgesic. *Applied Animal Behaviour Science* 93: 153-162.

Ikke mindst fordi vi ofte skal træffe beslutninger på trods af videnskabelige usikkerheder. På trods af usikkerhed om, hvorvidt fisk kan føle smerte, skal vi eksempelvis tage stilling til, hvordan vi behandler fisk i forbindelse med dyreforsøg, dambrug og fiskeri. Her er det et vigtigt spørgsmål, om den videnskabelige evidens giver os grunde til at lade tvivlen komme fiskene til gode. Eksemplet kan dermed bruges som illustration af, hvordan videnskabelige resultater kan danne baggrund for politiske beslutninger. Desuden er forskning i smerte hos dyr et eksempel på, at samfundets værdier kan påvirke videnskabens udvikling. Her er en vigtig pointe, at interessen for hvilke dyr, der kan føle smerte, og fokus på dyrevelfærd i det hele taget, historisk set er en nyere udvikling.

Overordnet er en vigtig grund til at diskutere sådanne eksempler, at de kan træne os til at tage et

reflekteret og kritisk blik på erkendelsens og særligt videnskabens muligheder og begrænsninger. Det er ikke kun vigtigt for at reflektere over vores egen læring og viden, men er også en forudsætning for at kunne forholde os kritisk til vigtige samfundsmæssige debatter, hvor videnskabelige resultater bruges (og misbruges) til at støtte bestemte synspunkter. Videnskaben er jo en meget stærk og vigtig metode til at udvide vores erkendelse, men videnskaben udtømmer ikke alt, hvad der kan vides. Som eksemplet med smerte viser, er der former for viden, som ikke er så lette at teste.

Men selvom der er ting, som ikke kan måles og vejes, er de ikke af den grund mindre virkelige. Smerte har som fænomen både målbarre aspekter, og aspekter, der er irreduktibelt subjektive. Og det er selvfølgelig en smertelig erkendelse for den forsker, der gerne ville have haft videnskabeligt svar på alt. ■

Cases til videnskabsteori

I en serie af artikler vil undervisere i Fagets Videnskabsteori præsentere læserne for videnskabsteoretiske aspekter af alle de naturvidenskabelige gymnasiefag. Vi tager udgangspunkt i cases, som vi på Institut for Naturfagernes Didaktik bruger i vores undervisning i videnskabsteori på bacheloruddannelser ved SCIENCE på Københavns Universitet.