

INDLEDNING

Midt i 70'erne dukkede betegnelsen »cognitive science« op på forsknings-scenen. I løbet af de følgende 10-15 år er området bag betegnelsen blevet mere og mere fremtrædende – og i dag fremstår området som et vigtigt tværvidenskabeligt forskningsfelt.

»Cognitive science« dukkede op på baggrund af flere sammenhængende udviklingslinier. Midt i 50'erne markerede disse udviklingslinier sig særligt kraftigt. Lingvisten Chomsky er en central skikkelse i den udviklingslinie, der gennem kritik af behaviorismen, førte til den kognitive psykologis genopdukken i informationsbearbejdningsregi. En del af Chomskys baggrund var sammenkoblingen af lingvistikken med matematiske-logiske og datalogiske begreber og fremgangsmåder. Samtidig ser vi opstarten af forskningen i kunstig intelligens (artificial intelligence – AI), som giver informationsbearbejdningspsykologien en række begreber – fra »flowdiagram« til »regel-baserede slutningssystemer«. Den anden vej i denne krydsbefrugtning er mere diffus, men både betragtnings- og empiriske fremgangsmåder føres fra fag- og common-sense-psykologien til AI-forskningen – fra »højt-tænkning« til begreber om kognitive strukturer som »scripts«, »plans«, »frames« og »schemata«. Den tredje udviklingslinie er udvekslingen mellem logik og datalogi, som går længere tilbage, men som får et gennembrud i forbindelse med skabelsen af høj-niveau programmeringssprog til udvikling af regelbaserede systemer (Lisp), der bliver en af de programmeringsmæssige forudsætninger for AI. Dette forhold fører så til en forøget interesse for emner i såvel den filosofiske som den matematiske logik.

Disse tre udviklingslinier får en betydelig gennemslagskraft og indvirker gensidigt på hinanden, hvilket fører til forsøget på at grundlægge det tværvidenskabelige forskningsprogram som fra 70'erne har kaldt sig »cognitive science«.

Fra USA har »cognitive science« bevægelsen i løbet af de senere år bredt sig til Europa og Japan. I EF's ESPRIT-program for informationsteknologisk udvikling var der primært industri- og teknologipolitiske perspektiver. Men i midten af 80'erne indkaldte EF's FAST-organisation, der tager sig af forsknings- og teknologiudviklingspolitiske aspekter, til en konference om »cognitive science« i Europa. Herefter er udviklingen accelereret kraftigt. I Danmark forbereder det humanistiske forskningsråd et initiativ i samarbejde med de andre forskningsråd inden for kognitionsforskning. Der synes at være enighed om at »cognitive science« på dansk bør hedde »kognitionsforskning«.

Psyke & Logos har på denne baggrund skønnet det nyttigt at give en samlet introduktion af forskningsfeltet set fra et dansk perspektiv. Dette indebærer at artiklerne i dette nummer ikke kun beskæftiger sig med rent kognitionspsykologiske temaer, men er præget af den tværvideenskabelige intention som karakteriserer forskningsfeltet.

Den første artikel af Benny Karpatschof og Steen Folke Larsen er netop en udløber af Det humanistiske forskningsråds arbejde med at udvikle et forskningspolitisk initiativ mht. kognitionsforskning. Artiklen søger at afgrænse og indholdsbestemme kognitionsforskning, og lægger herunder hovedvægten på dels dens genstandsområde, menneskelig kognition, såvel kognitive processer som disses produkter, og dels sammenhængen mellem dette forskningsområde og et bestemt teknologisk praksisområde, nemlig den del af informationsteknologien, der udvikler redskaber til automatiseret symbolbehandling, og som artiklen foreslår at kalde kognitionsteknologi. Artiklen indeholder en oversigt over kognitionsforskningens centrale forskningsemner og over forskningens status i Danmark, og der peges på nødvendigheden af en mere målrettet, centralt organiseret forskningspolitik på dette område.

Også den næste artikel af Niels Ole Bernsen er en oversigt over hele forskningsområdet kognitionsforskning, og denne artikel har ligeledes såvel et videnskabsteoretisk som et forskningspolitisk sigte, men her anskuet fra et EF-perspektiv, idet forfatteren er ansat i Kommissionens forskningspolitiske organ. Artiklen definerer kognitionsforskning som et tværvideenskabeligt og teknologisk orienteret (men ikke defineret) forskningsprogram med to konkrete udformninger eller paradigmer, nemlig det oprindelige AI-paradigme fra midten af 50'erne og det ganske nye paradigme, som kaldes konnektionisme, og som på én del punkter, såvel teoretisk som praktisk, afviger fra den »klassiske« AI. Lige som den forrige artikels forfattere ser Bernsen et frugtbart perspektiv i integrationstendens inden for kognitionsforskning, og han peger på såvel de forskningsmæssige muligheder som de forskningspolitiske behov for en forstærket europæisk indsats.

Henning Boje Andersen, der er forsker på Risøs afdeling for informatik og kognitionsforskning, skriver om de problemer, der har vist sig ved at modellere (og implementere, dvs praktisk udvikle datamat-programmer for) den såkaldte *tavse viden*.

Dette begreb blev oprindeligt udviklet af Polanyi, som et korrektiv til netop de forestillinger om viden, som eksplicite (sprogligt formulerede) repræsentationer af regler og facts. En stor del af vore praktiske viden var øjensynligt slet ikke af denne slags, det gælder fx. den viden, der gør det muligt for os at genkende et ansigt eller at køre på cykel. Forfatteren forsøger at begrebsanalysere *den tavse viden*, der relateres til disinktionerne implicit-eksplicit, til automatiske og kontrollerede processer, samt til baggrundsviden og kontekstviden. Forfatteren kommer også ind på konneksionismens muligheder for at modellere og implementere den tavse viden.

Michael May, som er ved at afslutte en licentiafhandling om *semiotik og datamatisk kognition* på Psykologisk Laboratorium, forsøger lige som de to første artikler at bestemme kognitionsforskningens genstandsområde, idet han søger at afgrænse AI som et særligt projekt herindenfor. Til dette formål gennemgår forfatteren en række definitioner af AI, og diskuterer forholdet mellem AI og (specielt) den kognitive psykologi. Her kritiserer understreger forfatteren en kritisk antagelse, som megen AI er baseret på, nemlig at hjernen fungerer »ligesom« en computer.¹ Ud fra en semiotisk referensramme søger forfatteren herefter at afklare relationen mellem på den ene side de (i klassiske forstand) empiriske kognitive discipliner, psykologi og lingvistik og på den anden side AI, ved at skelne mellem en empirisk og en teoretisk tilnærmelse. Hvor den empiriske tilnærmelse studerer faktisk udviklede kognitive systemer og processer, der arbejder den teoretiske tilnærmelse med de logiske betingelser for sådanne systemer og processer. Hvor den empiriske kognitionsforskning studerer den faktiske kognition, der forsøger den teoretiske at afdække grænserne for det mulige (og umulige) mht. kognition.

Hans Siggaard Jensen, som er ansat på Handelshøjskolens afdeling for informatik, skriver om forholdet mellem sprog og kognition, og redegør således også for det sproglige af kognitionsforskningens tre oprindelige spor. Ligesom Henning Boje Andersen diskuterer han det klassiske AI-paradigme antagelse om (eksplicit) sproglig repræsenterbarhed af viden, og han gennemgår de sprogfilosofiske positioner, der har hævdet, at viden kunne og burde repræsenteres pga. syntaktiske og logiske regelsystemer, idet han kritisk understreger disse positioners (først og fremmest Frege's) underbetoning af den sproglige kommunikations praktiske og kontekstbunde karakter. På denne måde kan AI-paradigmet om kognition som syntaktisk defineret symbolmanipulation ses som en grandios (og muligvis udsigtsløs) konkretisering af filosofi, som har været fremherskende gennem de sidste 100 år.

Henrik Prebensen, som er ansat på Institut for humanistisk informatik ved Københavns Universitet, giver en oversigt over arbejdet med datamatisk repræsentation af de naturlige sprogs semantik, og han er således udtryk for den nyudvikling inden for den lingvistiske del af kognitionsforskningen, hvor der sker en vægtforskydning fra det rent syntaktiske og formale synspunkt, som blev kritiseret i den forrige artikel, over mod ikke blot arbejdet med naturlige sprog, men oven i købet med disse semantiske, dvs. betydningsmæssige forhold. I artiklen tages der udgangspunkt i Chomsky's nu klassiske sprogteori, og semantikkens noget rudimentære placering inden for denne. Montague's gennembrydende arbejde med en strengt matematisk teori for de naturlige sprogs semantik bliver derefter introduceret, og artiklen slutter af med at beskrive de praktiske metoder og problemer, som karakteriserer den moderne datamatiske semantik.

I kognitionsforskningen er »parallelt distribueret processering« (PDP) en af de senere års mest omtalte nyskabelser. Komponenterne i den menneskelige informationsbearbejdning antages at være meget interaktive og den bearbejdede viden antages at være diffust repræsenteret i det kognitive system, som Kim Plunkett formulerer det i sin bredt anlagte introduktion til og diskussion af PDP. Kim Plunkett, som kommer fra Psykologisk Institut på Århus Universitet, nævner, at allerede William James i forrige århundrede havde ideer der i dag er den del af PDP. Hebb's arbejder fra 40'erne er ligeledes blandt forløberne, men ellers er det her i 80'erne, at udviklingen er gået stærkt. Med PDP er vi tæt på hjerneprocesserne. »Neurale netværk« er et centralt punkt i PDP, der ser ud til at arbejde med subsymboliske repræsentationer – i modsætning til den gængse informationsbearbejdningforskning, der har fokuseret på symbolsk regelbaseret repræsentation. Kim Plunkett gennemgår såvel konkrete modelleringsforsøg som overordnede overvejelser omkring PDP.

I modsætning til PDP-forskningen er forskningen omkring talegenkendelse og talesyntese af noget ældre dato. Peter Holtse og Peter Molbæk Hansen fra Institut for Almen og Anvendt sprogvidenskab på Københavns Universitet er i deres artikel om emnet inde på hvorledes taleteknologien synes at være i rivende udvikling, men den praktiske anvendelighed er endnu ikke på højde med forhåbningerne – blandt andet fordi fremskridtene er afhængig af resultaterne inden for den sprogvidenskabelige forskning. Holtse og Molbæk Hansen præsenterer en »hestekomodel«, hvor vi har »sprog ind« i det ene yderpunkt, derefter en række bearbejdningmomenter: konvertering, signalbehandling, fonetik, fonologi, syntaks og semantik, og endelig »sprog ud« i det andet yderpunkt. De forskellige bearbejdningmomenter diskuteres. Udviklingen og problemerne aftegnes – og forfatterne konkluderer blandt andet at semantikken og dermed egentlig sprogforståelse stadig mangler.

En af kognitionspsykologiens »klassiske« problemer er menneskers genkendelse af tidligere perciperede størrelser. Hvordan bærer vi os for eksempel ad med at genkende forskellige versioner af et bestemt bogstav? Dette spørgsmål er udgangspunktet for Axel Larsen og Claus Bundesens artikel »Visuel genkendelse ved template matching«, hvori der udvikles en beregningsmæssig model for visuel genkendelse ved sammenligning af synsindtryk med hukommelsesbilleder. Denne »matching« af »templates« var tidligere i miskredit hos perceptionspsykologer, men Larsen og Bundesen, der er fra Psykologisk Laboratorium på Københavns Universitet mener, at vanskelighederne kan overvindes ved enkle og plausible udbygninger af de simple systemer. Deres model er implementeret som et computerprogram.

Udviklingen af eksperter har medført en kraftig fokusering på eksperter og ekspertise. Klaus B. Bærentsen og John Paulin Hansen fra henholdsvis Psykologisk Institut, ÅU, og Informatikafdelingen, Risø, spørger om viden-indhentning og -modellering kan blive et nyt arbejdsom-

råde for psykologer. Indhentning, formalisering og repræsentation af ekspertviden er, som forfatterne fremhæver det, et stærkt ekspanderende område i kølvandet på den informationsteknologiske udvikling. Forfatterne påviser med baggrund i videnmodellering af maskinmestres ræsonnementer over tilstande i et kraftværk, hvorledes psykologiske metoder er anvendelige i udviklingen af ekspertprogrammer.

Ekspertsystemer har været et ekspanderende område også på grund af de praktiske implikationer og forhåbninger. Flemming Vestergaards artikel, der følger tråden op fra den foregående artikel, giver en praktisk orienteret introduktion til ekspertsystem-ideen. Det illustreres hvorledes viden er indbygget i ekspertsystemer – eksplicitering og artikulation er vigtige aspekter. Forfatteren, der er ansat i firmaet Søren T. Lyngsøe, konkluderer blandt andet, at der både er vigtige ligheder og vigtige forskelle mellem menneskers og ekspertsystemers videnorganisation og problemløsning.

Endelig diskuterer Jørgen Aage Jensen og Thomas Nissen fra henholdsvis Danmarks Lærerbhøjskole og Danmarks Pædagogiske Institut hypermediers pædagogiske potentiale i erkendelsesteoretisk og kognitionsteoretisk perspektiv. Et hypermedium er med forfatternes ord en domænespecifik samling af teksten, billeder osv, der via benævnte forbindelser mellem dele af mediet tillader en ikke-sekventiel bearbejdning. Hypermediers vidensrepræsentation kræver således ikke forhåndsstrukturering efter sekventielle eller hierarkiske principper, hvilket åbner muligheder for brugerens meget aktive involvering. Den nye informationsteknologis udvikling er baggrunden for fremkomsten af hypermedier. Forfatterne diskuterer hvorledes hypermedier skal opbygges for at brugere kan fastholde målrettethed i virvaret af mulige udforsknings-retninger og -ruter.

NOTE

1) I denne sammenhæng kan man måske pege på en fælles implicit antagelse bag en meget stor del af kognitionsforskningen – og konnektionismen, nemlig at *et psyke*, engelsk *mind*, hos et menneske er det samme som hjerne; en antagelse eller måske snarere forudsætning, man kunne give den videnskabsteoretiske betegnelse »kortikalisme«.