

# ALGORITMER I SUNDHEDSFAGLIGT ARBEJDE

## FORFATTER

**Uffe Læssøe**, docent, Fysioterapeutuddannelsen og forskningsprogram "Teknologier i borgernær sundhed" (TIBS), UCN

## INLEDNING

Det kan være svært at forestille sig et liv i en verden uden computere, internet, robotter og andre digitale teknologier. Men den personlige computer blev faktisk først lanceret i 70'erne, den spæde start på internettet skete i 80'erne, og den første iPhone blev lanceret i 2007. Det virker næsten urealistisk, at den digitale udvikling er sket i løbet af så få år, og det vil være naturligt, hvis mange føler, at det kan være svært at følge med i denne udvikling. Man kan argumentere for, at der er brug for en ny form for basal teknologiforståelse og en slags digital dannelse for at færdes i det digitale samfund.

Også i de sundhedsprofessionelles daglige arbejde vinder digitale teknologier indpas, og der bør være opmærksomhed på, hvorvidt denne udvikling foregår på et tilstrækkelig velfunderet grundlag. For at såvel patienter som sundhedsprofessionelle skal kunne forholde sig sundt kritisk og konstruktivt til relevansen af de mange nye teknologier, er der brug for ny indsigt og nye færdigheder. Brug af teknologi kan forbedre sundhedsvæsenets tilbud til

patienterne og højne behandlingens kvalitet på mange punkter. Men for at vurdere teknologiernes muligheder og begrænsninger bør den sundhedsprofessionelle have kendskab til de "spilleregler", som de anvendte teknologier er underlagt. Artiklens formål er at påpege nogle elementer, som relaterer sig til dette, og som bør diskuteres i det sundhedsfaglige miljø.

## DIGITALT SUNDHEDSVÆSEN

Det sundhedsprofessionelle arbejde bygger i videst udstrækning på en evidensbaseret praksis, hvor forskningsindsigt er en generel præmis. Samtidig er man dog bevidst om, at forskningen har sine begrænsninger. Verden er kompleks, men forskningen er typisk nødt til at afgrænse sit fokus til en lille del af denne kompleksitet. Hvis man benytter kvantitative metoder, udvælger man efter bedste skøn specielle karakteristika ved det undersøgte fænomen, og man er klar over risikoen for, at disse valg kan være misvisende. Disse begrænsninger gør, at man konkluderer meget forsigtigt på baggrund af forskningsresultaterne. Det menneske, man møder som sundhedsprofessionel, hvad enten det betegnes patient, borger, klient eller andet, er en person med en sammensat problemstilling. Og selv med en positivistisk tilgang og tro på den

sundhedsvidenskabelige forskningsfortræffelighed vil der være en ydmyghed over for den opgave, det er at hjælpe denne person.

Denne forsknings-selvkritik kan stå lidt i kontrast til den daglige praksis med brug af digitale teknologier. Det er, som om teknologiske målinger og computerberegninger mere ukritisk bliver tillagt stor værdi og opfattes som umiddelbart troværdige af patienter og sundhedsprofessionelle (1). Som beskrevet i det efterfølgende kan man overse, at de informationer, computeren er blevet fodret med, langtfra har været udtømmende. Og man kan let glemme, at de udførte databehandlinger ikke nødvendigvis har taget hensyn til patientens individuelle karakteristika, når man f.eks. må benytte diagnose- og behandlingskoder.

## DIGITALISERING

Ved digitalisering beskrives et fænomen ved hjælp af tal (f.eks. nul eller ét). Man kan eksempelvis transformere et analogt (kontinuerligt) signal til digital form. På denne måde kan man lagre tonerne fra et musikstykke i en computer og senere få en digitaliseret musikgengivelse (i mere eller mindre god kvalitet). Et sådant digitaliseret lydsignal kan også dechifreret, så man kan analysere sig frem til talegenkendelse i et telefonopkald.

På tilsvarende vis kan et billede (f.eks. et røntgenbillede eller en ultralydsscanning) og en mekanisk påvirkning (f.eks. et accelerations-peak i en skridttæller eller en blodtryksmåling) transformeres til digitale data. I forbindelse med overgangen fra analog til digital form vil informationsindholdet i det oprindelige fænomen dog blive reduceret i en eller anden grad.

En almindelig computer eller et andet digitalt instrument håndterer blot rækker af sådanne digitaliserede data i form af ettaller og nuller, der kan opfattes som koder (f.eks. 10110001). Disse data kan derefter tillægges betydning i en algoritme.

Filmer man en bevægelse, vil filmen bestå af en række enkeltbilleder, som kan afspilles med en tilstrækkelig hurtig frekvens til at give en illusion af, at man ser en sammenhængende bevægelse i filmen. Hvis frekvensen er for lav, virker bevægelser i filmen hakkenede. Hvis frekvensen er for høj, bliver filmen unødvendig datatung. Hvert enkelt billede kan desuden digitaliseres i en mere eller mindre høj opløsning. Her vil der være samme kompromis mellem den nødvendige detaljerigdom og unødvendig meget data. Ved meget hurtige bevægelser kan man anvende en høj frekvens og høj opløsning, hvilket kan give detaljerige billeder af tilstrækkelig mange

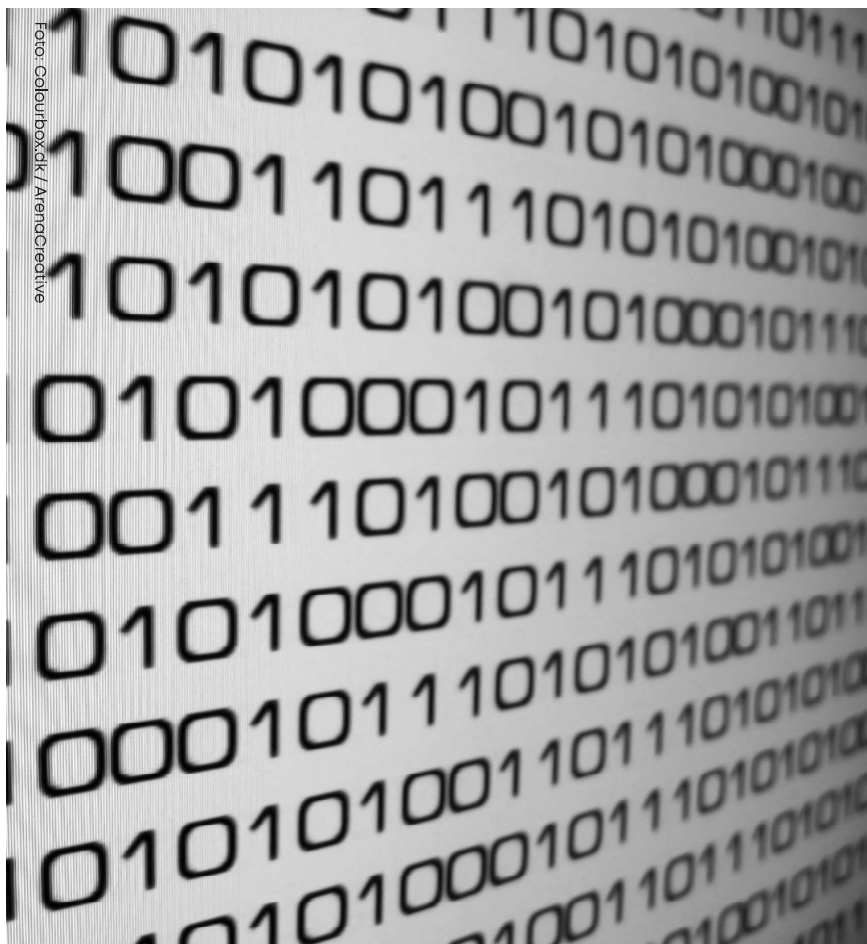
delsituationer, så bevægelsen kan gengives i slowmotion med høj nøjagtighed. Det vil blive en datatung film, og den vil stadig have mangler i forhold til at gengive alle bevægelsernes faser fuldt ud.

Det er ikke et spørgsmål om, hvorvidt man skal anvende digitale teknologier i det sundhedsprofessionelle arbejde, men man bør være sig bevidst om digitaliseringens muligheder og begrænsninger. Det bør mane til eftertanke, at der mistes informationsindhold ved digitalisering, selvom det ikke nødvendigvis er et problem i en given kontekst, hvor dette informationsindhold er tilstrækkeligt.

### ALGORITMER OG KUNSTIG INTELLIGENS

En computer (inklusive tablets og smartphones) fungerer ved brug af algoritmer. En algoritme er en forskrift for en følge af

beregningstrin, der fra et problems data fører til et resultat (2). En simpel algoritme kunne lyde således: Hvis  $x > 2$ , så skriv "x større end to", ellers skriv "x mindre end to" (dette er et eksempel på selektion). Under en køretur benytter man måske en mere avanceret algoritme, hvor GPS'en beregner den korteste vej frem til destinationen. Og når man søger i sundhedsdatabaser efter evidens for ens behandling, vil søgeordene aktivere algoritmer, der kan finde den relevante litteratur. Algoritmer indeholder typisk gentagelser af beregningstrin (iterationer), som udføres et antal gange. Antallet varierer med det konkrete problems data, men i en computer kan kommandoer, selektioner og iterationer kobles sammen til meget store komplekse algoritmer. Algoritmer er programmeret af mennesker. Ligesom en given opskrift på en middagsret ikke nødvendigvis giver



en god smag, kan en algoritme være mangelfuld eller misvisende. Det er derfor vigtigt at forholde sig til kvaliteten af en given algoritme, samt hvilke interesser der ligger bag dens opbygning.

Man kan forledes til at lave sammenligninger mellem et menneskes hjerne og en computer. Hjernen opererer med en form for input af informationer fra sanserne, som f.eks. synssansen. De mange forskellige informationer sammenholdes og fortolkes gennem perceptionsprocesser i arbejdshukommelsen, som f.eks. når et givent synsindtryk fortolkes som en bil, der nærmer sig og udgør en farefuld trussel. I computersprog opereres der også med en "arbejdshukommelse", der kan regne på data, og som kan respondere med et resultat. Dens effektivitet er afhængig af størrelsen af RAM (random access memory). De bearbejdede data og informationer kan med fordel placeres i datalagre på harddisken, som man måske kan fristes til at sammenligne med hjernens langtidshukommelse. Hjerneforskning tydeliggør dog, at hjernen ikke kan opfattes på en så forsimplet måde og sammenlignes med en computer. Hjernens funktion retter sig først og fremmest mod det, der kaldes "predictive processing" – altså udnyttelse af erfaringer til at klare den næste situation i livet (3). Hjernen forsøger hele tiden at forudse, hvordan verden er, og hvad der skal ske. Hvis disse forudsigelser ikke holder stik, vil der blive justeret i forudsigelserne til næste gang. Det vil sige, at hjernen opererer med, at der hele tiden sker en læring.

Softwareudviklingen står dog ikke stille, og der arbejdes på at skabe computere, der kan forbedre sig selv gennem "maskinlæring" og skabe "kunstig intelligens" (artificial intelligence, AI). En computer kan gennem algoritmeoptimeringer efterligne hjernens læringslogik i såkaldte neurale netværk. Her vil algoritmerne gennem

performance-feedback justere sig selv i det, der kaldes "back-propagation of errors" (4). Dette ser man f.eks., når en computer sættes til at spille mod sig selv og derigennem skabe vinder-/taber erfaringer i en konstrueret træningssituation. Det kan også være, at den kan optimeres gennem sammenligninger med menneskelig adfærd, som f.eks. ved udvikling af talegenkendelse og kunstig talerespons. Computerens problemløsningsevne kan på denne måde til stadighed forfines igennem neurale netværk og andre maskinlæringsteknologier. Og det kan svært at vide, om man taler med en computer eller et menneske, når man ringer til et firma.

Kunstig intelligens kan faktisk være mennesket overlegen i nogle situationer. F.eks. slog skakcomputeren Deep Blue verdensmesteren Kasparov i 1997. Desuden forbedres computere løbende, så de forskellige versioner vil derfor også kunne udkonkurrere hinanden. F.eks. kunne computeren AlphaZero, med 80.000 søgninger pr. sekund og brug af mønstergenkendelse i sit neurale netværk, vinde over en anden type computer (Stockfish), som ellers havde 70 millioner søgninger pr. sekund (5). Dette vidner om, at det ikke kun er af betydning, hvor stor beregningskraft der er i computeren, men også hvor

intelligent udnyttelsen af den er. Det er dog stadig et omstridt spørgsmål, hvorvidt computere og kunstig intelligens kan nå den menneskelige hjernes niveau, især i forhold til divergent tænkning og menneskets kreative evne til at skabe noget nyt og "tænke ud af boksen".

## KUNSTIG INTELLIGENS I SUNDHEDSVÆSENET

Specielt spil og lignende situationer, med høj kompleksitet og veldefinerede regler, er oplagte at analysere med en computer. Der kan håndteres store mængder information ved at anvende computerens avancerede algoritmer og mønstergenkendelse. I en regelbunden kontekst, hvor spilleregler og konsekvenser af bestemte valg er fastlagte, giver algoritmestyring og optimeringsparametre god mening, hvilket i høj grad også kan udnyttes og få stor betydning inden for sundhedsvæsenets arbejde (6). Når det kommer an på udnyttelse af eksisterende viden om symptomer og medicin, kan computere med brug af kunstig intelligens give kvalificerede bidrag i diagnosticering af patienter, og specielt i analyse af billedmateriale kan computeren matche en dygtig læge (7). Billedanalyser kan endda gøres lynhurtigt og uden risiko for, at træthed efter en lang vagt øger fejlmarginen. Derfor støtter Innovationsfonden da også udvikling af kunstigt intelligente algoritmer, der skal hjælpe læger med at analysere og fortolke røntgenbilleder hurtigere og mere præcist (8).

Det input, som computeren kan få at arbejde med, vil dog være begrænset i sammenligning med det input, en behandler kan indhente gennem sit sanseapparat. Empati, instinkter og følelser vil være svære at gengive i en digitaliseret form. Og den ubeskrevne interaktion, der foregår i mødet med patienten, kan næppe behandles som et velafgrænset fænomen i computerens algoritmer. Algoritmerne kan bearbejde de digitale



Foto: Colourbox.dk

## En computer vil være udfordret i forhold til beslutninger, der skal tages på et ikke-digitaliseret eller ikke-regelbundet grundlag.

informationer, de bliver "fodret"/informeret med, og kan "forudsige"/konsekvensberegne på baggrund heraf. Men den livssituation, som det enkelte menneske befinder sig i, forekommer ikke altid regelbundet og lever ikke nødvendigvis op til disse forudsætninger om forudsigelighed. Livet er ofte ganske uforudsigeligt og udspiller sig i en verden, der ikke altid har klare spilleregler.

En computer vil være udfordret i forhold til beslutninger, der skal tages på et ikke-digitaliseret eller ikke-regelbundet grundlag. Disse begrænsninger af brugbarheden af algoritmer i beslutningstagen kan synes indlysende. Ikke desto mindre vælger vi, som samfund og som enkeltindivider, i højere og højere grad at betro vores daglige liv til algoritmestyrede teknologiske løsninger. Det kan f.eks. være vaskemaskinens program for kogevaske, bankens salg af aktier ved et bestemt kursfald eller automatisk billetpris ved brug af "Rejsekortet". På hospitalets senge-stuer bliver patienterne fjernovervåget med digital teknologi, som har betydning for kliniske beslutninger og handlinger. Og ved lægekonsultation vil der foreligge computergenererede forslag til fortolkninger af tidligere tagne blodprøver, allerede inden lægen siger goddag til patienten. I dette daglige kliniske arbejde vil det være en stadig udfordring at sikre det rette samspil mellem resultatet af algoritmernes databearbejdning og den sundhedsprofessionelles egen erfaringsbaserede vurdering.

### BESLUTNINGSTAGEN

Computerens algoritmer hjælper i hverdagen med at give os lettere

livsvilkår og at spare os for meget trivielt arbejde. Men der kan også være en risiko for, at man kommer til at basere sine handlinger på computerens præmisser og i for høj grad lader algoritmer påvirke sine aktiviteter og valg.

Det giver god mening, at piloten støtter sig til den avancerede automatpilot, når et fly skal lande i tæt tåge. Og det vil givetvis blive sikrere at køre i en selvkørende bil end i en bil, der styres af en søvngig chauffør. Når sygeplejersken f.eks. bliver forstyrret under sin medicin-dispensering i en fortravlet hverdag på hospitalet, kan der ske fejmedicinering, og her kan et "elektronisk medicinskab" muligvis være med til at undgå fejl (9). I disse og mange andre situationer vil det være en fordel at overlade beslutninger og handlinger til avancerede teknologier og algoritmer.

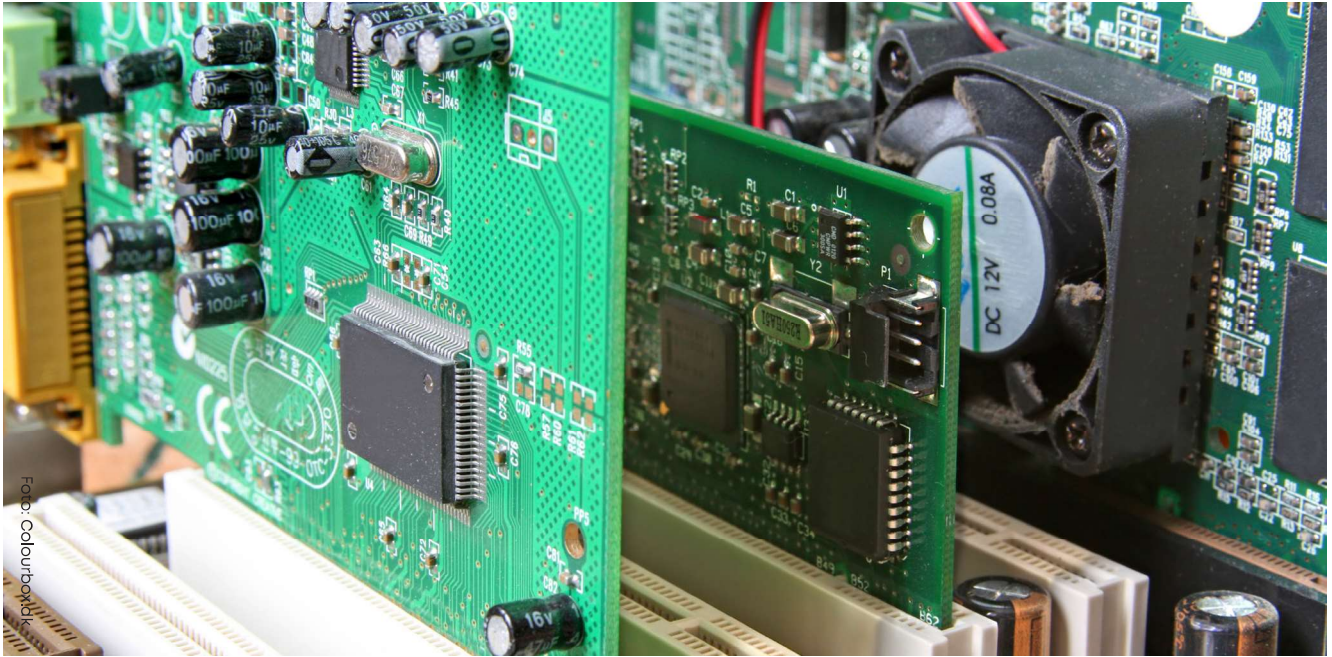
Mange menneskelige valg er dog taget på ikke-regelbundne rationaler (10). At valgene er irrationelle og intuitive, betyder ikke nødvendigvis, at de er forkerte. Men i et algoritmestyret samfund kan man muligvis blive usikker i disse valg. Mange vil have oplevet, at der kan forekomme situationer, hvor man bør fravælge GPS-navigationens rute forslag i bilen og stole på sin egen fornemmelse for, hvilken vej der er den rigtige. Det kan være, at man selv er bedre informeret end GPS'en om vejarbejde og lignende. Men der kan også være andre faktorer og valg, der ikke er rationelle. Måske synes man, at en bestemt vej er kønnere, eller den går gennem et kvarter, hvor man har gode minder.

Det kan også dreje sig om irrationelle valg, som gøres på baggrund af empatisk indfølelse, erotisk

tiltrækning eller grundlæggende overlevelsesinstinkter. Hvis man f.eks. lader en computer hjælpe med matchmaking, når man skal finde sig en ægtefælle, vil man forhåbentlig også turde argumentere mod computerens forslag og danne sig sin egen (irrationelle) mening om partnerforslaget. Og hvis man er på overlevelsestur i den vilde "analoge" natur, må man ofte tage ganske ukomfortable og besynderlige valg. I en sådan kontekst, der ikke er kultiveret med veje/fortove og iscenesat med forudsigelige aktiviteter, gælder der ikke nødvendigvis klare regler. Her kan det evolutionært udviklede sansesystem og kroppens mange bevægelsesmuligheder komme til deres ret, hvilket kan medføre intuitive valg, som er suboptimale i en logisk algoritme, men rigtige for at sikre overlevelse.

Valget af en skiferie er svært at begrunde ud fra rationelle argumenter. Glæden ved livsudfoldelse på skibakkerne er svært at sætte i bås. Hvorfor skulle man dog vælge at betale mange penge for at fryse og udsætte sig selv for fare? Den slags menneskelige valg vil kunne forekomme irrationelle i en algoritmisk evaluering, og på den baggrund vil de måske blive vurderet som uhensigtsmæssige. I en logisk algoritmestyret kontekst vil det være svært at håndtere en given patient, som agerer ud fra sådanne anderledes prioriteringer og f.eks. vælger at deltage i fodboldkamp, selvom knæet er skadet.

Som nævnt vil en computer have en relativt reduceret digital informationsmængde at arbejde med og et afgrænset regelsæt af vælge ud fra. Man bør derfor ofte stå fast



på sine egne irrationelle valg og tillægge sine egne ræsonnementer større værdi end computerens forslag. Der vil dog forekomme situationer, hvor det er svært at turde tro på sine egne valg. Vil man f.eks. turde stole nok på sig selv og overtage styringen i den selvkørende bil, hvis man er uenig i kørslen? Vil man vælge at notere patientens udsagn om sin livssituation og svage ressourcer, selvom dette ikke indgår i nogen diagnosekategori i den sundhedsplatform, man skal anvende? Og kan man forvente, at algoritmer skal kunne håndtere afvejningen af pligtetik i forhold til nytteetik, når ventelisten til operation skal prioriteres?

### DIGITALE UDFORDRINGER

Mennesker kan svigte, blive syge, falde i søvn eller bare tage dårlige valg. Men der vil også være en risiko for, at teknologien svigter og sætter aktiviteten på standby. Systemer kan blive hacket, strømmen kan svigte, satellitter kan blive ødelagt osv. Hvis internetforbindelsen svigter, kan man ikke komme til sine dokumenter og fortsætte arbejdet. Hvis netbanken ikke virker, kan man ikke betale regningen. Skal man i

kontakt med en person uden e-mailadresse, må man regne med, at et brev tager mange dage om at komme frem. Vi har indrettet vores liv og samfund efter brugen af digitale teknologier, og vi har samtidig gjort os afhængige af disse.

Selv når teknologien virker, er der en risiko for, at den kan gøre os handlingslammede. Det er slet ikke unormalt, at man har problemer med at få en computer eller et computerprogram til at fungere, og man kan overveje, om det så er computeren eller brugeren, der udgør problemet. Ofte forekommer betjeningslogikken og brugerfladen ikke intuitivt tilgængelige eller alment menneskeligt kompatible. Men desværre kan man let blive i tvivl om, hvorvidt det er teknologien eller en selv, der svigter, når man møder disse udfordringer. Det kan være udfordrende at føle sig prisgivet algoritmernes funktion, og man risikerer at komme til at rette kritikken mod sig selv og føle sig dum og inkompetent, selvom det er lige så sandsynligt, at det er computerprogrammet, der ikke virker optimalt. Risikoen er, at man bliver handlingslammet. Og hvis "help

desk" ikke svarer, kan man føle sig ganske prisgivet.

Et andet opmærksomhedspunkt er, at man kan være tilbøjelig til at tilpasse sin tænkning og adfærd til det, der kan lade sig gøre i den digitale verden. Eksempelvis er den nye sundhedsplatform, der er taget i brug på sjællandske sygehuse, bl.a. blevet kritiseret for at benytte en afrapporteringsform, der kommer til at styre forløbet i patientundersøgelsen (11). Denne tilpasning af tankegang og adfærd er yderligere faciliteret af, at man typisk vælger det, der er nemmest. Hvem vil f.eks. besvare sig med at skrive et brev og poste dette, når man kan sende en e-mail? Det nemmeste er at bruge de teknologiske muligheder, der er til rådighed. Både patient og sundhedspersonale kan nemt google sig frem til lettilgængelige (men måske misvisende) hjemmesider om sygdomstilstande og prognoser. E-konsultationer sparer lægebesøg, hvilket er nemmere for patienten og (måske) sparer lægens tid. Og mulighederne for fjernmonitorering af patienter i eget hjem ændrer adfærden for både sundhedspersonale og patient. På denne måde kan teknologibrugen

blive en bekvemmelighed og rationalisering, der påvirker praksis. Men for ikke blindt at lade sig styre af de lette og bekvemmelige valg må man forholde sig sundt kritisk og konstruktivt til de teknologiske løsningsmuligheder og begrænsninger.

### DIGITAL DANNELSE

Der er naturligvis stor international opmærksomhed på, hvad der kræves af den enkelte borger og professionelle for at kunne agere i relation til digital teknologi. "DigEuLit", som var et for-projekt til "European Framework for the Digital Competence of Educators" (12), har givet denne definition: "Digital Literacy is the awareness, attitude and ability of individuals to appropriately use digital tools and facilities to identify, access, manage, integrate, evaluate, analyze and synthesize digital resources, construct new knowledge, create media expressions, and communicate with others, in the context of specific life situations, in order to enable constructive social action; and to reflect upon this process." (13).

For den sundhedsprofessionelle drejer det sig om at tilegne sig en sådan "digital literacy" og etablere en god praksis med en meningsfuld udnyttelse af algoritmer i det daglige arbejde med udredning og behandling af patienterne. Som udgangspunkt må den sundhedsprofessionelle (og i øvrigt andre brugere af computere) have tilstrækkelig indsigt i de digitale teknologiers grundlæggende mekanismer. Det drejer sig f.eks. om:

1. Algoritmens input er begrænset til at være en selekteret og digitaliseret del af virkeligheden.
2. Algoritmer er afhængige af regelbundethed og forudsigelighed i den problemstilling, der behandles.
3. Der er risiko for, at data kan mistes eller benyttes af andre.

Desuden vil den sundhedsprofessionelle også skulle løfte opgaven med at understøtte de patienter, der kan være udfordrede i forhold til de nye muligheder og krav, som den teknologiske udvikling medfører. Man har benyttet betegnelser som "patient 2.0" og "health 2.0" for at understrege disse ændrede vilkår for patienter, sundhedsprofesio-

nelle og sundhedsvæsenet (14).

### OPSUMMERING

Der er næppe nogen, der vil være den teknologiske udvikling foruden, og digitaliseringen har stor betydning for sundhedsvæsenets arbejde. Algoritmer kan anvendes i mange sammenhænge. Og med kendskab til deres muligheder og begrænsninger kan man vurdere, hvorvidt de er brugbare i den pågældende situation.

Den sundhedsprofessionelle skal finde den rette balance i forhold til at udnytte algoritmerne, hvor disse er anvendelige, uden at miste troen på sin egen dømmekraft og fortolkningsevne. I denne balance må det være vigtigt at have en grundlæggende teknologiforståelse, som f.eks. en basal indsigt i softwarens brug af algoritmer og skabelse af kunstig intelligens. Desuden kræves en form for digital dannelse, der faciliterer en kritisk refleksion over brugen af denne software, så man kan begå sig selvstændigt og etisk korrekt i den digitale verden.

### Litteraturliste

1. Gagliardi AR, Berta W, Kothari A, Boyko J, Urquhart R. Integrated knowledge translation (IKT) in health care: a scoping review. *Implement Sci.* 2016 Mar;11:38.
2. Rasmussen U. Algoritme [Internet]. Den Store Danske. 2017 [cited 2019 Mar 8]. Available from: [http://denstoredanske.dk/It\\_teknik\\_og\\_naturvidenskab/Informatik/Software\\_programmering\\_internet\\_og\\_webkommunikation/algoritme](http://denstoredanske.dk/It_teknik_og_naturvidenskab/Informatik/Software_programmering_internet_og_webkommunikation/algoritme).
3. Euler MJ. Intelligence and uncertainty: Implications of hierarchical predictive processing for the neuroscience of cognitive ability. *Neurosci Biobehav Rev.* 2018 Nov;94:93–112.
4. Lautrup B. Neurale netværk [Internet]. Den store danske. 2017 [cited 2019 Mar 14]. Available from: [http://denstoredanske.dk/It\\_teknik\\_og\\_naturvidenskab/Informatik/Software\\_programmering\\_internet\\_og\\_webkommunikation/neurale\\_netværk](http://denstoredanske.dk/It_teknik_og_naturvidenskab/Informatik/Software_programmering_internet_og_webkommunikation/neurale_netværk).
5. Silver D, Hubert T, Schrittwieser J, Antonoglou I, Lai M, Guez A, et al. A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. *Science.* 2018 Dec;362(6419):1140–4.
6. Kruse C. Big data er som en læge, der har set 3 millioner patienter [Internet]. *Videnskab.dk/Forskerzonen.* 2018. Available from: <https://videnskab.dk/krop-sundhed/big-data-er-som-en-laege-der-har-set-3-millioner-patienter>.
7. Lancet T. Artificial intelligence in health care: within touching distance. *Lancet (London, England).* 2018 Dec;390(10114):2739.
8. Innovationsfonden. Kunstig intelligens skal tyde røntgenbilleder – kan spare tid og penge for læger og patienter [Internet]. 2019 [cited 2019 May 15]. Available from: <https://innovationsfonden.dk/da/nyheder-presse-og-job/kunstig-intelligens-skal-tyde-rontgenbilleder-kan-spare-tid-og-penge-laeger>.
9. Heidtmann C. Afprøvning af elektronisk medicinskab på FAM/OUH [Internet]. *Patient@home.dk.* 2017 [cited 2019 May 13]. Available from: <http://www.patientathome.dk/projekter/afproevning-af-elektronisk-medicinskab-paa-famouh.aspx>.
10. Kahneman D. At tænke – hurtigt og langsomt. København: Lindhardt og Ringhof; 2013.
11. Smith E. Klik, klik og klik igen [Internet]. *Dagens Medicin.* 2017 [cited 2019 May 13]. Available from: <https://dagensmedicin.dk/klik-klik-klik-igen/>.
12. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg; 2017.
13. Martin A, Grudziecki J. DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innov Teach Learn Inf Comput Sci.* 2006;5(4):249–67.
14. Bos L, Marsh A, Carroll D, Gupta S, Rees M. Patient 2.0 Empowerment. In: *International Conference on Semantic Web and Web Services [Internet].* Las Vegas; 2008. p. 164–7. Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.183.5834&rep=rep1&type=pdf>.