

COMPUTER- OG INFORMATIONSKOMPETENCE OG DATALOGISK TÆNKNING I FOLKESKOLEN: FORTID, NUTID OG FREMTID

ICILS 2018-KONFERENCE DEN 5. NOVEMBER 2019
DPU KØBENHAVN, AARHUS UNIVERSITET



ELISA NADIRE CAELI, PHD STUDENT
DANISH SCHOOL OF EDUCATION
AARHUS UNIVERSITY

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE **KP**



DE NÆSTE 30 MINUTTER

Siden 1960'erne har aktører, forskere og politikere inden for uddannelse og datalogi diskuteret computerens og datalogiens plads i almenuddannelsen, og op gennem tiden har forskellige perspektiver været på dagsordenen.

- Hvad er der historisk sket på området?
- Hvor er vi i dag? Hvad ser visionerne for fremtiden ud til at være?

HVAD ER DER HISTORISK SKET PÅ OMRÅDET?

DET LANGE LØB FRA 1966 TIL 2006

Baade sproglære og matematik er dybt præget af at de er vigtige hjælpemidler, værktøjer, for en lang række andre aktiviteter. Det er næppe for meget sagt at sproget er det vigtigste menneskelige hjælpemiddel overhovedet. Denne omstændighed betinger disse fags placering i undervisningen; baade matematik og sprog indgaar paa to helt forskellige maader, nemlig dels som dybtgaaende specialfag side om side med mange andre specialfag, og dels som tværgaaende hjælpefag, altsaa som emner hvis mere elementære grundprincipper og aspekter doceres til elever som senere specialiserer sig ud i helt andre fag. Vi lærer alle baade at skrive, læse, og regne, hvad enten vi ender med at være kunstnere, læger, jurister, eller hvadsomhelst.

Det er min overbevisning at det i det lange løb vil blive erkendt, at der eksisterer et fag

datalogi - læren om data, deres natur og brug - som maa indgaa i vores uddannelse paa en maade der minder meget om sproglærens og matematikkens. For at knytte forbindelsen til en aspekt som nu-

Naur 1966

Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child's analytical ability. Just as the printing press facilitated the spread of the three Rs, what is appropriately incestuous about this vision is that computing and computers facilitate the spread of computational thinking.

Wing 2006

DATALOGI I FOLKESKOLEN TUR-RETUR

DATALÆRE

1966

OPERATIONELLE BRUGERKOMPETENCER OG INFRASTRUKTUR

1990

INDKØB AF HARDWARE OG UDVIKLING AF LÆREMIDLER

2000

DATALOGISK TÆNKNING OG TEKNOLOGIFORSTÅELSE

2016-

1966: DATALÆRE

Man afprøvede modeller for faget datalære som hhv. tværfagligt hjælpefag og selvstændigt fag. Formålet var blandt andet at kunne skabe med digitale teknologier, herunder formulere løsninger på problemer på måder, hvor computere automatisk kunne behandle data, samt at forstå computers programmering med henblik på at udvikle indsigt i samfundsmæssige potentialer og farer.

1990: OPERATIONELLE BRUGERKOMPETENCER OG INFRASTRUKTUR

Fokus var på indkøb af computere, og at eleverne kunne håndtere computerne – blandt andet indførte man „pc-kørekort“. Derudover arbejdede man i perioden på, at skolerne blev koblet på internettet.

2000: INDKØB AF HARDWARE OG UDVIKLING AF LÆREMIDLER

Indkøb fortsatte i denne periode, der varede fra cirka år 2000 til 2016 – også i form af interaktive tavler, tablets, robotter, 3D-printere m.m., men pædagogik og didaktik blev ofte overset, og de nye digitale enheder blev ikke altid brugt til mere innovativ eller progressiv læring, som det blandt andet også fremgår af analyserne af ICILS 2013. Der var mere fokus på brug af it i sig selv end på didaktisk brug.

2016: DATALOGISK TÆNKNING OG TEKNOLOGIFORSTÅELSE

Dette fokus udspringer af en international bevægelse hvor der er en stigende erkendelse af, at mennesker ikke blot skal kunne anvende en digital enhed som for eksempel en computer, tablet eller 3D-printer – de skal også selv kunne skabe digitale teknologier. Dette kræver en langt dybere forståelse for, hvordan en computer fungerer. Det kræver forståelse for computers programmering og behandling af data, herunder kompetencer i at kunne tænke datalogisk.

DATA LÆRE OG TEKNOLOGIFORSTÅELSE

Formålet med undervisningen [i datalære] er, at eleverne erhverver sig indsigt i elektronisk databehandling og dennes anvendelsesområder.

Stk. 2. Undervisningen skal give eleverne mulighed for oplevelse af og erfaring med problemløsning gennem brug af datamater.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne får baggrund for at kunne vurdere og tage stilling til de muligheder, påvirkninger og konsekvenser, der følger af brugen af datamater.

UVM I 1985

Det er vigtigt, at undervisningen giver eleverne en forståelse af, at formulering af algoritmer er en iterativ proces, der, når den fungerer bedst, foregår som et samspil mellem samtlige trin i problemløsningsprocessen. An-

UVM I 1972

Eleverne skal i faget teknologiforståelse udvikle faglige kompetencer og opnå færdigheder og viden, således at de konstruktivt og kritisk kan deltage i udvikling af digitale artefakter og forstå deres betydning:

Stk. 2. Elevernes mestring af faget fordrer en beherskelse af digitale designprocesser og af digitale teknologiers sprog og principper med henblik på iterativt og i samarbejde at kunne analysere, designe, konstruere, modificere og evaluere digitale artefakter til erkendelse og løsning af komplekse problemer.

Stk. 3. I faget teknologiforståelse opnår eleverne faglige kompetencer til at forstå digitale teknologiers muligheder og digitale artefakters konsekvenser med henblik på at styrke elevernes forudsætninger for at forstå, skabe og agere meningsfuldt i et digitaliseret samfund hvor digitale teknologier og digitale artefakter er katalysator for forandringer.

UVM I 2018

HISTORIENS ADVARSLER

Tilbage bliver at magten over et stærkt datamatiseret system øjensynlig vil ligge hos dem der forstår hvordan det virker, specielt hos programmørerne. Dette faktum er baggrunden for at mange af os der har datamaterne nært inde på livet og som gør os tanker om deres samfundsmæssige konsekvenser, føler at vi ved enhver gunstig lejlighed må fremhæve at forståelsen af datamaternes programmering må bringes ind i almenuddannelsen og således blive almeneneje. Hvis dette forekommer uto-

Naur 1968

Et andet kartotek, som ganske vist ikke i øjeblikket lagres på et datamaskineanlæg, men derimod på papir, er de kartoteker, som skolerne fører over eleverne. Du optræder altså selv i sådan et! De er blevet kraftigt kritiseret af mange lærere, fordi de let kan misbruges. For eksempel skaffer politiet sig ofte oplysninger om, hvordan en lovovertræder var i skolen. Havde han af en eller anden grund svært ved at tilpasse sig i skolen, kan disse oplysninger, selv om de burde være forældede, let komme til at ramme urimeligt.

Disse problemstillinger har i princippet ikke noget med edb at gøre. Men i praksis har de alligevel. Det skyldes, at de store datamater og dataregistre har gjort det muligt at sammenholde en hel række enkeltoplysninger om en bestemt person. På den måde vil man kunne få et detaljeret billede af personens adfærd.

Det kunne man ikke før i tiden, fordi det simpelt hen var uoverkommeligt at holde rede på så mange data. Med datamater kan man, og gør man det, er der skabt risiko for, at oplysninger, der i øjeblikket betragtes som private, kan misbruges.

Fischer, Frøkjær & Gedsø 1972

ERLING SCHMIDT OM DATALÆRE

"Erling Schmidt, som var datalærer i Aalborg fra tidligt i 1970'erne, sad også i Datalærerforeningen og arbejdede i perioder som pædagogisk konsulent for Regneselskabet.

Han forklarer, at der i 1974 kom en ny skolelov, der satte datalære ind som et muligt valgfag.

Men inden skolerne kom officielt i gang, skiftede regeringen, og loven blev lavet om, så datalære nu var erstattet af fotolære.

- Der lå en færdig læseplan i 1974, men den blev så parkeret i ti år. I de mellemliggende år gik skolerne dog bare i gang på ulovlig vis, siger han.

Formålet var at lære eleverne grundprincipperne. Erling Schmidt og de andre datalærere dengang vidste godt, at de specifikke programmer nok ikke kunne bruges ude i det virkelige liv.

- Det, de lærte, var forståelsen af, hvad en computer var. Hvad det ville sige at programmere. Den forståelse de fik med de her maskiner, var jo lige så god som på de andre, siger han.

(...)

I begyndelsen af 90'erne stoppede datalære som valgfag i folkeskolen. I stedet blev computere og EDB et såkaldt obligatorisk emne. Det betød, at eleverne skulle have undervisning i det, men at der ikke var selvstændige timer til det.

- Problemet var, at der faktisk var færre, der kom til at bruge EDB. For når alle har ansvaret, er der jo ingen, der har det, siger Erling Schmidt."

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

ALMENDANNENDE ELLER ARBEJDSMARKEDSORIENTERET

fællesaktiviteter skal udvides, dvs. man vil undgå en for tidlig specialisering. Sluttelig er det væsentligt at slå fast, at folkeskolen ikke sigter mod at give eleverne en specifik erhvervskompetence.

UVM 1972

tigt vil være forældet. Ved afvejning af hvilke emner, der bør medtages, må man kritisk vurdere, om de er nødvendige for opfyldelsen af det egentlige mål for undervisningen. Dette mål er ret forskelligt fra det, man har ved de videregående uddannelser, hvor der for eksempel sigtes på at give eleverne en vis erhvervskompetence.

Fischer, Frøkjær & Gedsø 1972

Datalæren beskæftiger sig med en række almene, tværfaglige begreber og begrebsdannelser, såsom data, problemformulering, model, algoritmisering, proces og indtager dermed en vigtig rolle i enhver problemløsningsproces. Det synes nærliggende for en elementær undervisning at inddrage disse begreber i anvendelsesbetonede og praktiske sammenhænge.

UVM 1972

Ingen computer-freaks

- Hvor megen teknik bør eleverne lære? Skal de kunne programmere en datamaskine?
- Det bliver aldrig folkeskolens opgave at uddanne hverken radioamatører eller computerfreaks. Undervisningen skal ikke give teknisk træning, men den skal give indsigt og overblik.

Tolbøll 1983

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

BRUGERE ELLER SKABERE

Det er karakteristisk, at lærere, der har gennemført datalæreundervisning på forsøgsbasis, i mange tilfælde peger på datalærens mulighed for at fremme elevernes kreativitet og fantasi.

UVM 1972

Jeg vil ikke på nogen måde anfægte betydningen af de anvendelser, som Grønsved har fremhævet, tværtimod, de er alle af stor vigtighed, men de vedrører først og fremmest brugen af datamaten som værktøj og indsætter dermed primært børnene i brugerrollen. DETTE KAN IKKE VÆRE NOK! Jeg vil endog hævde, at brugerrollen kun kan iscenesættes på grundlag af en dybere forståelse af det, spillet drejer sig om, dvs. den nye teknologi, hvis grundlag uomtvisteligt er maskinerne og programmeringen af dem. Et ekstremt synspunkt kunne

Christensen 1986

(GEN)AKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

PROGRAMMERINGSORIENTERING

Jeg har altid argumenteret for, at der er en masse ting, som er blevet oversolgt (...)

Programmering kan været et meget nyttigt redskab i nogle ganske bestemte situationer, men man skal ikke overdrive og oversælge dets betydning

Naur 2006

Undervisningen i datalære kan dog også indebære en vis risiko for, at elevernes problemløsningsaktiviteter antager en specifik form, der ikke har almen anvendelighed. Orienteres undervisningen mod programmering eller kodning, vil denne risiko være åbenbar.

UVM 1972

Det er vigtigt, at undervisningen giver eleverne en forståelse af, at formulering af algoritmer er en iterativ proces, der, når den fungerer bedst, foregår som et samspil mellem samtlige trin i problemløsningsprocessen. Anvendelse af et af de eksisterende programmeringssprog som beskrivelsesmiddel hæmmes imidlertid af mange formelle og tekniske detaljer, som det synes irrelevant at bringe ind i folkeskoleundervisningen, og som let vil give undervisningen et præg af kodnings- eller programmeringskurser, hvilket er i modstrid med det egentlige sigte.

UVM 1972

(GEN)AKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

KØNSPROBLEMATIKKER

DATALÆRE – OGSÅ FOR PIGER

Selv om pigerne viste interesse for at bruge data,

Diskussionerne i klasserne afspejlede en tilsvarende kønsforskel, der generelt kan beskrives således, at drengene stort set var ene om at vise forventning til, interesse for og diskussionslyst om de tekniske aspekter, medens pigerne deltog på lige fod med drengene i interessen for og debatterne om de samfundsmæssige og sociale aspekter ved indførelse af den nye teknologi.

kunne allerede eksisterende og fastlåste kønsrollemønstre for fritids- og skoleadfærd udskille pigerne fra data.

Lignende erfaringer viser andre rapporter. Pigenes indfaldsvinkel til data er et indhold af menneskelig interesse, mens drengene hellere vil programmere og lære sprog.

Hjorth Jensen 1986

kationer. Når f.eks. talen falder på køn og teknologi, opstår der nemt myter, som er svære at ændre.

En dominerende myte om kvinder og teknologi er, at kvinder *mangler selvtillid* i forhold til at gå ind i dette såkaldte hårde og mandsdominerede område. En anden dominerende – og

Elkjær 1988

Pige/drengeproblematikken

Vore erfaringer med pige/drengeproblematikken vil også få indflydelse på vores arbejde i skolen. Vore fornemmelser før forsøget om forskelle i pige- og drengadfærd i skolen er bekræftet til fulde. Samtidig har vi også oplevet, at skal vi skabe lige arbejdsvilkår for de to køn, kræver det et stort arbejde. Vi synes imidlertid, at vi skylder pigerne dette, og vil fremover arbejde mere bevidst herpå.

Lauritzen & Illum 1987

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

LÆREMIDLER

Der findes ikke i øjeblikket lærebøger med specielt sigte på datalære i folkeskolen.

I ikke ringe omfang er der ved den gennemførte datalæreundervisning blevet benyttet undervisningsmateriale, udarbejdet af den pågældende lærer, ligesom der i visse kommuner er

UVM 1972

COBOL, eller andre. Efter min opfattelse er der stærkt brug for en forbedret tværgående elementær undervisning i datalogi og datamatik, og saavidt jeg kan se er den eneste vanskelighed herved, at der ikke er nogen der har gjort sig den ulejlighed at udarbejde det fornødne kursusmateriale. For at bøde paa denne mangel er jeg selv i færd med at udarbejde

Naur 1966

Udbuddet af lærebøger for børnene er særdeles behersket. Bogen »Datamaskinen i samfundet« (3) udgør vist det eneste bud på en dansk skolebog egnet til datalære i samtidsorientering. Det vil være rimeligt at

Yde 1981

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

UDDANNELSE AF UDDANNERE

~ samfundsmæssige problemstillinger. Dette kræver, at et stort antal lærere skal have en efteruddannelse inden for disse emner.

UVM 1972

Udvalgets forslag til datalæreundervisningens formål og indhold vil dog indebære, at en omfattende del af folkeskolens lærere stilles overfor relativt vidtgående krav om efteruddannelse. Det er vigtigt, at datalære hurtigst muligt bliver inddraget i folkeskolelæreruddannelsen. Folke-

For at leve op til dette må vi som lærere pege på, at der mangler uddannelsesmuligheder. Danmarks Lærerhøjskole må tilføres ekstra ressourcer, så de kan tage den kæmpe opgave op, som det er at give alle lærere en basisviden om datalærestoffet, så vi alle kan tage emnet op i de enkelte fag. Desuden må der være kurser, som er tilrettelagt for lærere, som skal undervise i datalærestoffet, hvad enten det bliver som obligatorisk fag eller emne.

Det er vigtigt, at lærerens rolle fastholdes, så den menneskelige side af undervisningen er en væsentlig del.

Frandsen 1983

sere sig for faget. Også på seminarierne må datalære tages op i en bredere sammenhæng.

Fischer, Frøkjær & Gedsø, 1972

Såfremt datalære som foreslået indføres i folkeskolen, må faget også indføres i folkeskolelæreruddannelsen. Udvalget har endvidere fundet, at en undervisning i datalære vil være i overensstemmelse med såvel læreruddannelsens generelle sigte som med flere af de enkelte fags mål, således at faget under alle omstændigheder bør indgå i uddannelsen.

UVM 1972

Planer for fremtiden

I de kommende år, hvor datalogien vil vinde indpas i skolen, og hvor datamaskinerne ikke mere vil blive opfattet som elektronhjernner omgærdet med mystik, men blive betragtet som selvfølgelige tekniske hjælpemidler i et moderne samfund, må efteruddannelsen af folkeskolens lærere inden for edb-området foregå efter en helt anden målestok end hidtil.

Malmberg 1970

Efter min mening bør rigtig mange lærere tilbydes efteruddannelse i datalære. Stoffet i efteruddannelsen bør være omtrent ligeligt fordelt mellem en teknisk behandling af emnet og en behandling af de konsekvenser, edb har for samfundet og den enkelte. Herved skulle som før nævnt kunne

Yde 1981

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

MED ELLER UDEN STRØM

Det er udvalgets opfattelse, at undervisningen i dele af datalæren nødvendiggør anvendelsen af datamatisk udstyr, til trods for at dette rummer en risiko for, at undervisningen centrerer om emner, der ikke er fundamentale. Denne risiko kan reduceres gennem udviklingen af et undervisningsmateriale. Udstyret vil motivere

UVM 1972

Udvalget er nået til den opfattelse, at udstyret bør bringes ind i folkeskolens datalæreundervisning, fordi det vil være pædagogisk hensigtsmæssigt. Udstyret vil være et effektivt hjælpemiddel til at illustrere den automatiske behandling af algoritmer, og det vil især gøre det muligt at belyse problemløsningsprocessens iterative karakter.

UVM 1972

Vi må nøje overveje, hvornår vi bruger datamaskinen, fordi den er bedre end andet til en bestemt undervisningssituation, og hvornår vi bruger maskinen, fordi den tilfældigt er til rådighed. Vi skal altså bruge maskinen, hvis den er bedre, og lade være, hvis der er andre metoder, der er bedre.

Frandsen 1983

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

SELVSTÆNDIGT FAG ELLER INTEGRERET I FAG

Datalære kan introduceres enten som et selvstændigt (obligatorisk eller valgbart) fag eller som en serie emner, der integreres i de eksisterende fag. Det er ikke åbenbart hvilken pl-

UVM 1972

Derfor datalære som selvstændigt obligatorisk fag i folkeskolen

Wang 1982

Ved fagdidaktiske overvejelser klarlægges bl.a., hvorvidt undervisningen i et emne kan bidrage til at fremme målsætningen for ét eller flere af de øvrige emner eller fag. Overvejelser

for edb. (At matematiklæreren kan udnytte datamaten til at anskueliggøre matematiske begreber og metoder er naturligvis udmærket, men egentlig datalæren ret uvedkommende.)

Dette for at påpege det uheldige i, at datalærens indhold ret ensidigt diskuteres i relation til matematikken. Det er nødvendigt, at også andre end matematiklærere begynder at interessere sig for faget. Også på semi-

Fischer, Frøkjær & Gedsø 1972

UVM 1972

GENAKTUELLE PROBLEMSTILLINGER

DET SAMFUNDSKRITISKE PERSPEKTIV I FOKUS

Den enkelte, teknikken og samfundet.

- * beslutningsprocesser (demokrati)
- * registrering (f.eks. samkøring af registre)
- * overvågning
- * edb-kriminalitet
- * ulighed i adgang til information

UVM i 1985

Konsekvenser ved brug af datamater

I undervisningen indgår arbejdet med hvorledes brugen af datamater indvirker på tilværelsen, herunder hvilke konsekvenser det har for individet, arbejdslivet og samfundet.

UVM i 1985

Datamaten kan ingenting selv. Den er programmeret af mennesker, den betjenes af mennesker, og derved burde det være mennesket, som er afgørende for resultatet. Men ofte foregår det således, at modeller af virkeligheden kodes ind, hvorefter man behandler det, der kommer ud, som sandere end virkeligheden.

Dette bør enhver borger vide, og for at sikre den næste generation denne viden, må skolen tage fat på undervisningen snarest. Alle kommer til at blive berørt af det teknologiske samfund, og alle bør have viden, så de er med til at gøre dette samfund menneskeværdigt. Det er derfor vigtigt, at undervisningen begyn-

Eriksen 1983

Tilbage bliver at magten over et stærkt datamatiseret system øjensynlig vil ligge hos dem der forstår hvordan det virker, specielt hos programmørerne. Dette faktum er baggrunden for at mange af os der har datamaterne nært inde på livet og som gør os tanker om deres samfundsmæssige konsekvenser, føler at vi ved enhver gunstig lejlighed må fremhæve at forståelsen af datamaternes programmering må bringes ind i almenuddannelsen og således blive almeneje. Hvis dette forekommer utopisk er det værd at mindes at der har været en tid da skrive- og læsekunsten var en sag for specialister, og da man anså dem af specialisterne der var nået til at kunne læse uden at udtale ordene imens, for at være i pagt med den onde selv. Hvis denne brede udbredelse af forståelsen af programmeringen ikke kommer, da vil ekspertprogrammørerne komme til at indtage en magtstilling som kan blive demokratiets bane.

Naur 1968

HVOR ER VI I DAG?

HVAD SER VISIONERNE FOR FREMTIDEN
UD TIL AT VÆRE?

NOGLE PROBLEMSTILLINGER I DAG

**Undervisningsminister: Vi skal have skabere
- ikke bare brugere - af it**

i undervisningssystemet. For at den enkelte borger kan deltage aktivt i det demokratiske samfund, og i størst mulig grad har indflydelse på beslutninger og processer, der påvirker den enkeltes liv, forudsætter det stærke teknologiske kundskaber og dannelse. Derfor er det afgørende, at

bliver en del af undervisningen i folkeskolen. I forsøget skal skolerne enten inddrage teknologiforståelse i elevernes skoledag som et selvstændigt fag eller som en integreret del af nogle andre fag.

**Programmering er ikke lig teknologiforståelse – og teknologiforståelse skaber ikke
nødvendigvis flere programmører!**

**Nedbrydning af kønsstereotyper skal få
pigerne med på den teknologiske
udvikling**

NYHED • 1. marts 2018

Der er behov for at styrke kompetencer hos lærere, ledere og pædagogisk personale til at bruge it i undervisningen samt undervise i teknologiforståelse

Teknologiforståelsen skal bidrage til at udvikle fremtidsrettede kompetencer og almindelse hos eleverne.

HVAD DER ER SKET PÅ OMRÅDET SIDEN 2013

- En styrket indsats for it i folkeskolen
- Digitale læremidler
- Demonstrationsskoleforsøg og lærernetværk
- Brugerportalinitiativet og læringsplatforme
- Nye Fælles Mål fra skoleåret 2015/2016
- FabLab@SCHOOLdk
- Coding Class
- DR ultra:bit
- DigiPippi
- Spilbaseret læring
- Diskussioner i perioden: Hvad skal børn kunne?
- Skolernes egne it-initiativer

HVAD VED BØRN OG UNGE* (IKKE) I DAG?

*og måske mange voksne

En stor del af børn og unge kan betegnes som *digitale selvsikre*. De oplever selv at have høj kontrol over de oplysninger, som de deler på nettet. I tråd med tidligere undersøgelser er denne selvsikkerhed dog ikke afspejlet i deres handlinger, idet en stor del af også de selvsikre børn og unge ikke beskytter deres data og faktisk heller ikke bekymrer sig herom. Deres oplevelse af kontrol er ifølge de kvalitative interviews baseret på **en opfattelse af, at man er i kontrol, hvis man har kontrol over sit input**, dvs. hvad man selv ligger op og deler på nettet. Denne opfattelse tager dog ikke højde for, at man ikke altid kan styre sit output, ligesom andre kan lægge billeder op med en eller at forskellige Apps kan lytte med og filme en uden man tænker over det.

Der er mindre fokus på mere samfundsorienterede tematikker, såsom de nye store sociale mediers indflydelse i forhold til at influere samfundet gennem målrettet markedsføring og/eller dirigere nyhedsstrømmen, som effekter af deres forretningsmodeller.

En meget stor gruppe af elever er uvidende om, hvordan sociale medier, søgemaskiner mm. konkret bruger og sælger deres data til markedsføring. De er med andre ord ubevidst inkompetente i forhold til at beskytte deres fra at blive brugt i markedsføringssammenhænge. **De ved ikke, hvad der sker med deres data, og de er ikke klar over, at de ikke ved det.** I interviewene fremgår det tydeligt, at de ikke kender til algoritmer og brug af online data til individuelt at målrette reklamer, og flere af dem virker helt forundrede over det i interviewene. En elev fra en grundskole siger eksempelvis følgende efter at være blevet oplyst om, hvordan de sociale medier tjener penge gennem salg af data:



Det er ikke noget, jeg tænker over, at de sender data, men det er lidt mærkeligt, hvad man har sagt ja til uden at vide det.

SAMTALER MED ELEVER

»Er der noget, der kunne få jer til ikke at ville downloade en app – for eksempel at den skulle have adgang til et eller andet?« spørger vi Malte og Alfred fra 8. Z i en uformel samtale.

Ingen af dem kan komme i tanke om noget: »Hvad er det værste, der kan ske? En målrettet annonce? Altså ... der er ikke nogle slemme konsekvenser, jeg har oplevet af det,« ler Malte.

Isabella og Victor fra 8. A reflekterer i en anden samtale: »Der har været sådan noget med Facebook, hvor de bare gemmer alt om dig. Sådan noget som ens fødselsdato og sådan noget, det er bare i en database.«

Vi spørger, om de ved, hvad de bruger disse data til.

»Bruger de det?« siger Isabella overrasket. Victor synes at kunne huske, at der var en retssag for ikke så længe siden: »Altså ... hvis du nu ligner en, der spiller meget fodbold, så kan de komme med reklamer, som handler meget om fodbold,« fortæller han.

Vi spørger, om de synes, målrettede reklamer er smart eller irriterende.

»Det er vel smart,« siger Isabella. »Så har de fundet ens interesser,« uddyber hun, da vi spørger ind til det smarte.

Maja fra 8. Z er lidt skeptisk over det smarte:

»På en eller anden måde er det jo lidt skræmmende, at ... bare det at vide, at det hele bliver brugt, og det hele bliver så'n lyttet til næsten. Og kigget på. Selvfølgelig er det lidt skræmmende.«

I et demokrati skal alle lære at forstå teknologierne

Vigtigheden af at forstå datalogi i et demokratisk samfund blev formuleret for 50 år siden af datalogiprofessor Peter Naur – en dansk pioner på området – da han i 1968 slog fast, at »forståelsen af datamaternes programmering må bringes ind i almenuddannelsen og således blive almeneje«.

I modsat fald advarede han om, at ekspertprogrammørerne ville komme til at indtage en magtstilling, der ville sætte demokratiet over styr.

50 år senere er hans advarsel mere relevant end nogensinde – og det er på tide, vi tager den alvorligt.

FORSØG MED TEKNOLOGIFORSTÅELSE

46 skoler er udvalgt til forsøg med teknologiforståelse i folkeskolen

NYHED · 5. oktober 2018

Blandt omkring 140 ansøgere er 46 skoler nu udvalgt til at deltage i Undervisningsministeriets treårige forsøg med teknologiforståelse i folkeskolen. Skolerne fordeler sig på 32 kommuner spredt i hele landet.

” Det er dejligt at se, at så mange skoler ønsker at blive klogere på, hvordan vi bedst forbereder vores børn på en fremtid, hvor teknologien kun vil komme til at fylde mere.

- Merete Riisager

Om forsøget med teknologiforståelse i folkeskolen

Forsøget er en del af Undervisningsministeriets forsøgsprogram for obligatorisk teknologiforståelse i folkeskolen, der også omfatter udviklingen af teknologiforståelse som faglighed og kapacitetsopbygning af professionshøjskoler med hensyn til den nye faglighed.

KOMPETENCEMÅL: TEKNOLOGIFORSTÅELSE



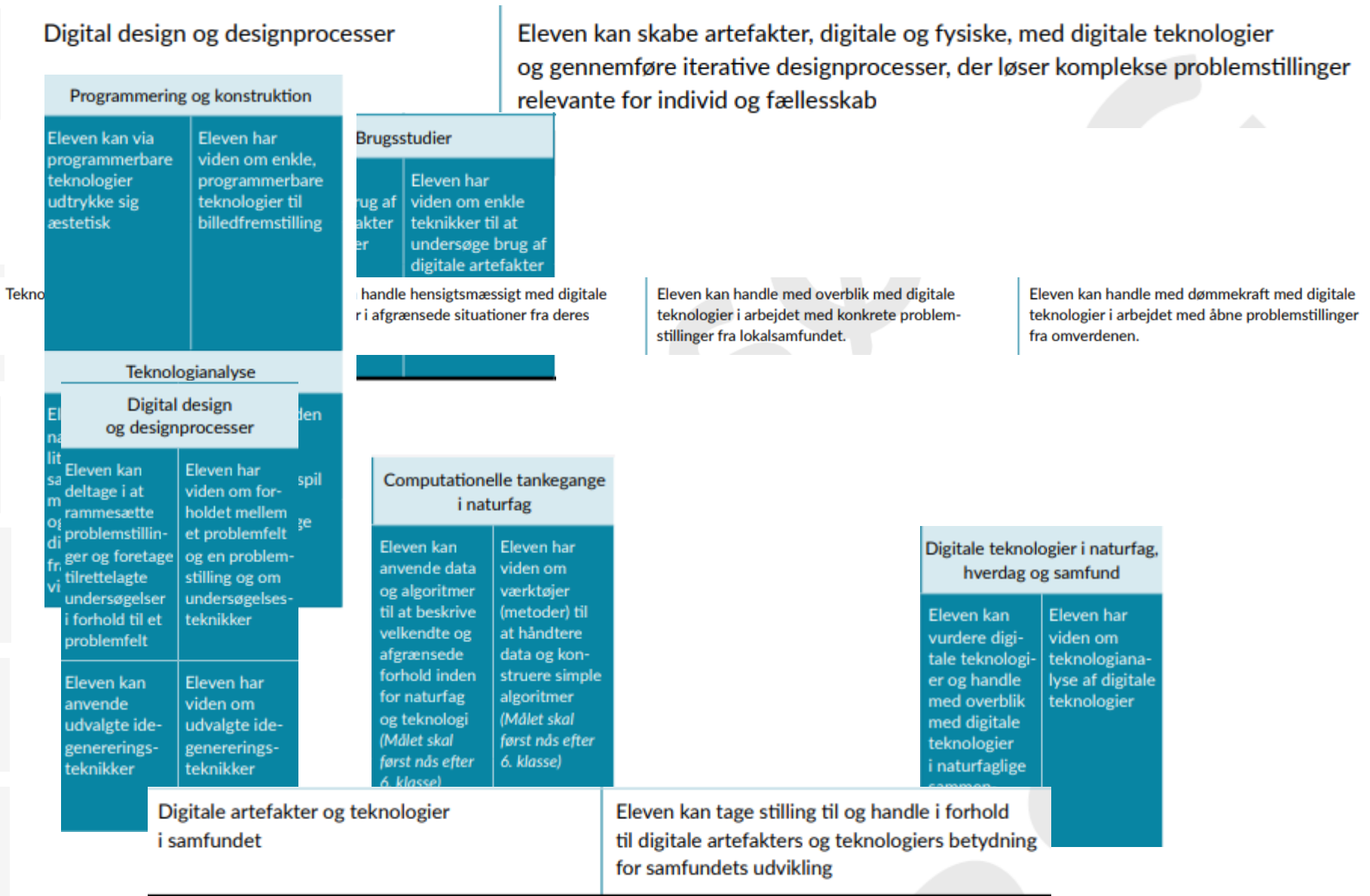
Fælles Mål for forsøgsfaget
teknologiforståelse som
selvstændigt fag

KOMPETENCEMÅL FOR TEKNOLOGIFORSTÅELSE SOM SELVSTÆNDIGT FAG

DIGITAL MYNDIGGØRELSE	Omhandler kritisk, refleksiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser
DIGITAL DESIGN OG DESIGNPROCESSER	Omhandler tilrettelæggelse og gennemførelse af en iterativ designproces under hensyntagen til en fremtidig brugskontekst
COMPUTATIONEL TANKEGANG	Omhandler analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser
TEKNOLOGISK HANDLEEVNE	Omhandler mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog samt programmering

OG INTEGRERET I FAGENE (EKSEMPLER)

-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i håndværk og design
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i billedkunst
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i matematik
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i dansk
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i natur/teknologi
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i fysik/kemi
-  Fælles Mål for forsøgsfaget teknologiforståelse integreret i samfundsfag





Teknologiforståelse – en alment dannende, kreativ og skabende faglighed

46 skolars forsøg over tre år med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning baner vej for en ny faglighed. Fagligheden skal ruste eleverne til at deltage som aktive, kritiske og demokratiske borgere i et digitaliseret samfund, hvor teknologi spiller en stadig større rolle.

Teknologiforståelse som selvstændig faglighed forener humanistiske, kreative og datalogiske fagfelter med henblik på at danne og uddanne eleverne til at kunne undersøge og forstå menneskers brug af digital teknologi.

Gennem fagligheden skal eleverne tilegne sig computationel tankegang og teknologisk handleevne som grundlag for at designe og redesigne digitale artefakter, selvstændigt eller i samarbejde med andre. Desuden skal eleverne myndiggøres digitalt, så de kan forholde sig kritisk og reflektivt til de digitale artefakters betydning for samfundet og deres eget liv.

VI KAN LÆRE AF VORES EGEN HISTORIE ...

... som er fyldt med visionære tanker og inspiration



De fleste af disse bøger er venligst udlånt af Dansk Datahistorisk Forening

FOR EKSEMPEL

Om få måneder tager Undervisningsministeriet hul på et flerårigt forsøg med teknologiforståelse i folkeskolen. Ph.d.-stipendiat Elisa Nadire Caeli har gravet i historien og fundet inspiration i vores gamle, lignende fag datalære.

Historisk inspiration til teknologiforståelse i praksis

Tekst: Elisa Nadire Caeli, ph.d.-stipendiat

Butiksprojektet kan redesignes med samme formål og logik som oprindeligt: en forståelse af moderne forretningsmetoder ud fra historiske metoder og egne erfaringer. Dankortet lever fortsat, men betaling via mobil er i vækst. Hvilken betydning kan det – udover mindre papirspild – have, at alle dine kvitteringer er gemt i din mobil og ikke på et stykke papir, som du kan krølle sammen

Butiksprojektet havde til formål, at eleverne udviklede forståelse for moderne forretningsmetoder. De undersøgte tidligere tiders metoder gennem et besøg i Den Gamle By og kobled til nye metoder og egne erfaringer ved at besøge OBS (det nuværende Kvickly). Delemnerne var handelsregning, stregkoder, Dankort, valuta og deklarationer. De lavede billedlæsning af reklamer, gruppespil i dansk over tidsperioder samt producerede juleting i sløjde, formning, håndarbejde og hjemkundskab, som skulle sælges på en senere butiksaften. I den forbindelse diskuterede de prisfastsættelser og butiksindretning samt fremstillede reklameavis og prisskilte. En færdig annonceavis omtalte de forskellige varer og blev sendt med børnene hjem. På butiksaftenen kunne børnene og deres forældre købe kontantløst med et "Gugkort", og til sidst blev der afregnet.

og smide i skraldespanden? Supermarkeder som Amazon Go kan undersøges – for hvad betyder det, når en hel butik er bygget op omkring machine learning, computer vision og sensor fusion? Når "butikken" automatisk registrerer og tilføjer dine indkøb til en virtuel indkøbsliste i din Amazon Go-app? For ikke at tale om den kinesiske virksomhed Alibaba Groups Smile to Pay, der præsenteres som et betalingssystem, der scanner hundredvis af punkter på dit ansigt for at gøre betaling lettere og mere sikkert.

HISTORIEN KAN SÆTTE TING I PERSPEKTIV

”I halvfemserne får flere danskere en computer i hjemmet. Og man vænner sig til nye måder at bruge teknologien på.

Ifølge Michael Ringgaard, systemudvikleren fra Google, går noget måske tabt her. Blandt andet fordi indsigten forsvinder.

- Der var et skifte fra, at man i starten af 80'erne købte en computer og så selv programmerede den til det, den skulle. I dag kan vi slet ikke forestille os det, siger han.
- Hvornår har du sidst købt en programpakke, pakket den ud og installeret den? Vi er vant til nu, at software bare findes på nettet. Vi tænker slet ikke over, at det er programmer, vi kører.

Han mener, det er vigtigt, at vi går tilbage til der, hvor det hele kom fra, for at sætte tingene i perspektiv.

For vi er blevet så vant til teknologien, at vi ikke kan se udviklingen bag.”

FORSTÅELSE MED SLUKKET SKÆRM

Maskinens opbygning og funktion.

For at illustrere datamaskinens opbygning lavede eleverne deres egen datamaskinemodel, SKJOLD, ved hjælp af tændstikæsker. Modellen var i princippet opbygget som en datamaskine d.v.s. den bestod af en indlæseenhed, styreenhed, regneenhed, et internt lager samt en udlæseenhed. Lagret bestod af 12 små æsker, mens de andre enheder bestod af store æsker. Efter at eleverne havde samlet en model blev adskillige eksempler på brugsanvisninger (programmer) gennemgået. Herigenem lærte eleverne de forskellige enheder på en datamaskine at kende ved noget håndgribeligt og konkret. En væsentlig ting for elever på dette klassetrin.

Frandsen 1983

NOGET AT TÆNKE OVER

Når forskere gør deres hjemmearbejde ordentligt, ved de, hvad tidligere generationer af forskere har forsøgt og gjort, og hvor de har lykkedes og mislykkedes. De undgår at "genopfinde hjulet" ved at anerkende forgængere, der opbyggede det fundament, den nuværende generation af forskere nu står på.

(...)

Datalogisk tænkning har en rig og bred historie med mange konkurrerende og komplementerende ideer. Mange af de centrale ideer er blevet opdaget, genopdaget, genpræsenteret og redefineret igen og igen. Der er fundet mange blindgyder, og misforståelser er blevet opdaget, for at se dem dukke op igen senere. Mange ambitiøse og stærke ideer er blevet fuldstændig glemt. At ignorere historien og arbejdet fra feltets pionerer forringer udviklingen af datalogisk tænkning i stedet for at styrke den.

Tedre & Denning, 2016 – egen oversættelse

"We must not forget that the wheel is reinvented so often because it is a very good idea; I've learned to worry more about the soundness of ideas that were invented only once."

Parnas, 1996

Men udvikle et fag i styrket form, bygget på vores historiske fundament og indsigt – ikke forfra med samme fejl

REFERENCER OG VIDERE LÆSNING

- Bundsgaard, J.; Bindlev, S.; Caeli, E. N.; Pettersson, M.; & Rusmann, A. (2019). *Danske elevers teknologiforståelse. Resultater fra ICILS-undersøgelsen*. Aarhus Universitetsforlag.
- Caeli, E. N. & Bundsgaard, J. (2019a). Computational thinking in compulsory education: a survey study on initiatives and conceptions. *Educational Technology Research and Development*. AECT, Springer. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09694-z>
- Caeli, E. N. & Bundsgaard, J. (2019b). Datalogisk tænkning og teknologiforståelse i folkeskolen tur-retur. *Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM)*, 11(19). <https://doi.org/10.7146/lom.v11i19.110919>
- Caeli, E. N. & Bundsgaard, J. (2018). *Lever dit databillede op til samfundets skønhedsideal?* Forskerzonen, Videnskab.dk <https://videnskab.dk/kultur-samfund/lever-dit-databillede-op-til-samfundets-skoenhedsideal>
- Caeli, E. N. & Yadav, A. (2019). Unplugged Approaches to Computational Thinking: a Historical Perspective. *TechTrends*. AECT, Springer. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00410-5>
- Christensen, B. (1986). Programmeringens rolle i fremtidens skole. *Datalære*, årg. 10, nr. 4: 31-34
- Denning, P. J. & Martell, C. (2015). *Great Principles of Computing*. The MIT Press.
- Denning, P. J. (2017). Remaining Trouble Spots with Computational Thinking. *Communications of the ACM*. (60)6: 33-39
- Elkjær, B. (1988). Køn og teknologiundervisning - et kompliceret tema. *Folkeskolen*, årg. 105, nr. 23: 1050-1051
- Eriksen, N. (1983). Eleverne skal ikke være datamaternes robotter. *Uddannelse : Undervisningsministeriets tidsskrift*, årg. 16, nr. 8: 525-532
- Fog, S. (2006). *Stop oversælgerne*. Computerworld. <https://www.computerworld.dk/art/109808/stop-oversaelgerne>
- Fischer, C.; Frøkjær, E. & Gedsø, L. (1972). *Datalære i skolen. Om data og EDB i samfundet*. Gads Forlag.
- Frandsen (1983). *EDB i skolens undervisning*. Skolelederforeningen.
- Hjorth Jensen, H. (1986). Datalære – også for piger. *Folkeskolen*, årg. 103, nr. 19: 808-809
- Lauritzen, O. B. & Illum, A. M. (1987). *Datalære og kønsroller*. Aarhus Kommunale Skolevæsen.
- Malmberg, A. C. (1970). Læreruddannelsen – en flaskehals. *Uddannelse : Undervisningsministeriets tidsskrift*, årg. 3: 272-276
- Naur, P. (1999). *Anti-filosofisk leksikon*. Naur.com publishing
- Naur, P. (1992). *Computing: A Human Activity*. ACM Press.

REFERENCER

Naur, P. (2005). *Computing Versus Human Thinking*. ACM Turing Award Lecture Video. ACM. https://amturing.acm.org/vp/naur_1024454.cfm

Naur, P. (1967). Datamaskinerne og samfundet. *Søndagsuniversitetet* – Bind 85. Munksgaard.

Naur, P. (1968). Demokrati i datamatiseringens tidsalder. *Kriterium*, 3. årg., nr. 5 - juni 1968. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.

Naur, P. (1954). Elektronregnemaskinerne og hjernen. *Perspektiv* 1(7): 42-46.

Naur, P. (1970). *Planer og ideer for datalogisk institut ved Københavns universitet*. Studentlitteratur.

Naur, P. (1966). *Plan for et kursus i datalogi og datamatik*. Regnecentralen.

Naur, P. (1965). *The Place of Programming in a World of Problems, Tools, and People*. Proc. IFIP Congress 65: 165-199.

Parnas, D. L. (2017). The Real Risks of Artificial Intelligence. *Communications of the ACM*, 60(10): 27-31

Parnas, D. (1996). Why Software Jewels are Rare. *Computer*, Vol.29(2), pp.57-60.

Sveinsdottir, E. & Frøkjær, E. (1988). Datalogy – The Copenhagen Tradition of Computer Science. *BIT Numerical Mathematics*, 28 (3), 450-472

Tedre, M.; Denning, P. J. (2016). *The Long Quest for Computational Thinking*. Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research, November 24-27, 2016, Koli, Finland: pp. 120-129

Tolbøll, C. (1983). Uansvarligt at politikerne lader datalæren ligge. *Skole og samfund*, årg. 50, nr. 7: 12-15

UVM (1972). *Betænkning om EDB-undervisning i det offentlige uddannelsessystem*. Undervisningsministeriet.

UVM (2018). *Styrkelse af dataetik og it-sikkerhed på undervisningsområdet*. Rapport. Undervisningsministeriet.

Wang, C. (1982). Paneldiskussion. *Datalære*, årg. 7, nr. 1: 21-22

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, (49)3: 33-35.

Yde, P. B. (1981). Datalære integreret i kendte fag. *Pædagogisk orientering*, nr. 7/8: 61-63.

TAK FOR

Samtaler med fhv. lektor i DIKU's HCC-gruppe, [Erik Frøkjær](#).

Samtaler med datalogi- og datalærepionerer fra Dansk Datahistorisk Forening. <http://datamuseum.dk/>

Elisa Nadire Caeli
Mail: elisa@edu.au.dk
Twitter: [@elisanadire](https://twitter.com/elisanadire)
Web: www.caeli.dk



ELISA NADIRE CAELI, PHD STUDENT
DANISH SCHOOL OF EDUCATION
AARHUS UNIVERSITY

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE **KP**

