

Teknologiforstyrrelse: Hvad mener Børne- og Undervisningsministeriet, når de skriver "teknologi"?



Keld Nielsen,
tidl. Aarhus
Universitet



Martin K.
Sillasen, VIA
University
College

Abstract: *I denne analyse problematiserer vi, at der ikke findes en entydig operationel definition af teknologibegrebet som kan bruges i grundskolen og den tilhørende læreruddannelse. Vi argumenterer for at Børne- og Undervisningsministeriet har et ansvar for en del af forvirringen omkring begrebet. Der findes mindst to betydninger af teknologibegrebet: Digital teknologiforståelse og den brede teknologiforståelse, og manglen på en entydig definition af begrebet manifesterer sig på forskellig vis i grundskolens naturfag, det nye fagområde "Teknologiforståelse" og i læreruddannelsen. Vi foreslår at Børne- og Undervisningsministeriet igangsætter en konkretisering af begrebet teknologisk dannelse, præcisering af T i STEM og får udarbejdet en bred definition af teknologibegrebet.*

Ved indgangen til skoleåret 2019/20 justerede Børne- og Undervisningsministeriet kravene til de fællesfaglige fokusområder. Et fællesfagligt fokusområde skal nu opfylde mindst to ud af tre kriterier. Det ene af de tre kriterier er at det fællesfaglige fokusområde "skal inddrage elevernes arbejde med teknologi."

Denne ændring harmonerer med at emnet teknologi har en fremtrædende rolle i naturfagene. Formålsbeskrivelserne for alle tre naturfag i udskolingen slår fast at der i fagene både skal arbejdes med naturfag og teknologi.

Mindst lige så vigtigt er det, at der i faghæfterne for alle tre fag enslydende står:

"Naturfagene har naturen/dens fænomener og teknologi som deres genstandsfelt." (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019a, s. 57), (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019b, s. 58), (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019c, s. 58)

Således er det godt, og helt i overensstemmelse med fagenes intentioner, at fænomenet teknologi har en markant rolle i de fællesfaglige fokusområder, og dermed til afgangsprøven. Men det siger sig selv, at det dermed er vigtigt for alle – herunder skoleledere, undervisere, naturfagsvejledere, elever og censorer – at det tydeligt fremgår af faghæfterne og de øvrige dokumenter fra Børne- og Undervisningsministeriet, hvad ministeriet mener med ordet teknologi. Og at ministeriet bruger ordet konsistent fra det ene fag til det andet. Desværre må man sige at det halter, både med tydelighed og med konsistens.

Nu er det ikke nogen nyhed at det er uklart hvordan man skal forstå udtrykket teknologi. En nyere dansk rapport har kortlagt 10 års engineering- og teknologiprojekter, der var rettet mod grundskolen og kunne rubriceres som engineering. Rapporten peger på, at den sproglige forvirring er en udfordring. Den opsummerer:

“... i indsatser med fokus på teknologi [var det] ofte uklart for lærerne, hvad teknologi dækker over, og hvordan den skulle bidrage til elevernes læring.” (Sølberg & Waadegaard, 2018, s. 4)

Vi tilføjer at i forbindelse med vores egen involvering i udvikling af en didaktik med tilhørende undervisningsforløb for projektet “Engineering i skolen” (Se Auener, Daugbjerg, Nielsen, & Sillasen, 2018) måtte vi opgive at bruge ordet teknologi. Årsagen var at der blandt de lærere, som var med til at udvikle didaktikken og afprøve engineeringforløb i deres klasser, var alt for stor spredning i hvordan de fortolkede ordet. Hvilket ikke er hensigtsmæssigt, al den stund ingeniørers fornemste opgave er at udvikle, forny og forbedre teknologi, herunder at finde teknologiske løsninger på presserende problemer. Det samme er selvfølgelig tilfældet, når man arbejder med engineering i skolen.

Når vi afstod fra at bruge ordet teknologi var det ikke fordi vi finder begrebet teknologi overflødigt eller uvæsentligt. Tværtimod mener vi at i en moderne, teknologiafhængig verden er det et helt nødvendigt begreb at arbejde med i naturfagene (samt i mange andre fag). Vi er omgivet af udfordringer – fx et voksende indhold af CO₂ i atmosfæren, forurening af verdenshavene med plastik, eller forarmelse af naturen – som er skabt gennem generationers problematiske anvendelse af teknologi. De samme udfordringer skal i fremtiden løses gennem en klogere og mere bæredygtig anvendelse af teknologi.

Det stiller store krav til uddannelserne, der skal give eleverne indsigt i hvad teknologi er for et fænomen, hvordan det skabes, hvordan det påvirker os og hvordan man styrer teknologisk udvikling. Når vi afstod fra at bruge begrebet i forbindelse med projekt Engineering i skolen var det en konsekvens af at Børne- og Undervisningsministeriet i årevis har forsømt at afklare teknologibegrebet og undladt at give en tydelig beskrivelse af teknologi som det udbredte – og for menneskehedens fremtid helt afgørende – fænomen, det er.

Vi skal nedenstående argumentere for at fagbeskrivelser og andre dokumenter fra Børne- og Undervisningsministeriet bør være mere konsekvente og præcise omkring begrebet teknologi, som eleverne ifølge fagbeskrivelserne skal arbejde med og som kan indgå i afgangsprøven.

Dette gamle forståelsesproblem er blevet stærkt forværret – og helt akut – fordi Børne- og Undervisningsministeriet med navngivningen af et nyt prøvfag selv har taget initiativet til at puste voldsomt til forvirringen. Det er nu mere uklart en nogensinde, hvornår undervisning i et givet emne eller et projekt hører til genstandsområdet “teknologi”.

To betydninger af ordet teknologi

Årsagen til at der i grundskolesammenhæng er opstået fornyet tvivl om, hvad der menes med “teknologi”, er navnet på det nye fag “teknologiforståelse”, som i perioden 2019-2022 afprøves på en række skoler – på nogle som et selvstændigt fag, på andre indlejret i et andet fag, fx i natur/teknologi, dansk, matematik eller fysik/kemi.

Allerede når man læser beskrivelsen af det nye fags formål bliver man voldsomt i tvivl om, hvad man skal stille op med ordet teknologi. Til trods for at faget er døbt “teknologiforståelse” står der nemlig i fagets formålsparagraf, at eleverne skal arbejde med “digitale teknologier”. Så hvad er det for teknologier eleverne skal forstå?

Holder man fagets navn op mod specificeringen i formålsparagraffen, er det nærliggende at man som læser konkluderer at ministeriet med indførelsen af det nye fag ønsker at præcisere at “teknologi” fra nu af skal forstås som “digital teknologi”. Altså at man tænker, at de to begreber er identiske, og når adjektivet “digital” ikke forekommer i fagets navn gør det ingen forskel, men må skyldes bekvemmelighed, da navnet ellers ville blive upraktisk langt. Konkluderer man på denne måde, så ændrer udeladelse eller tilføjelse af specificationen “digital” ikke noget. Ligesom når man i stedet for “idrætsforeningsformanden” kun skriver “formanden”, fordi alle ved at der refereres til den samme person.

Vælger man at forstå betegnelsen “teknologi” på denne måde kunne man tro at sagen er klar: Al teknologi er digital teknologi, og for den der underviser i grundskolen eksisterer der ikke andre former for teknologi. Men derefter bliver man alligevel overrumplet, når man læser kompetencemålene for faget. Hver gang ordet teknologi forekommer i målbeskrivelserne præciseres, at der er tale om mål vedrørende “digital teknologi”. Som fx i målet:

“Eleven kan vurdere, vælge og på kvalificeret vis anvende digitale teknologier i autentiske situationer.” (Børne- og Undervisningsministeriet, n.d., s. 4)

Der står “digital teknologi” mere end 30 gange i beskrivelsen af fagets mål. Men hvis teknologi skal forstås som digital teknologi, er det dobbelt konfekt. Det svarer til at skrive i målene for geografi at eleverne skal arbejde med vådt vand, eller i matematik med runde cirkler, og det går jo ikke. Hvordan skal man så forstå ministeriets brug af ordet teknologi?¹

Teknologi i natur/teknologi

En oplagt mulighed for at finde ud af, hvad Børne- og Undervisningsministeriet ellers mener med “teknologi”, er at undersøge, hvad der lægges i ordet i natur/teknologi, altså det andet fag, hvor teknologi indgår i fagnavnet. Gør man det, møder man en forståelse af teknologi der – nok ikke overraskende – ligger meget langt fra den der lægges op til i forbindelse med “teknologiforståelse”.

I faghæftet for natur/teknologi kan man fx læse at eleverne skal kunne undersøge enkle ting fra hverdagen, fortælle hvad de er lavet af, og hvordan de virker. De skal kunne forklare om en ting er skabt af naturen eller af mennesker. Der gives eksempler på teknologiske produkter:

“Genstande fra hverdagen (fx dørhåndtag, hængsel, saks, skrue, køleskabsmagnet, kuglepen, blyant, krus, bestik, lynlås, trykknop, tøjklamme, dåseåbner, tapeholder, clips og andre dimser ...).” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019d, s. 73)

Ikke megen digitalisering dér.

Mere specifikt lægges der i målene i natur/teknologi vægt på viden om materialer og råstoffer og på teknologiske processer. Nogle eksempler på centrale mål der udmønter denne forståelse er:

- *Eleven kan beskrive en proces fra ressource til færdigt produkt og fra produkt til ressource. Eleven har viden om enkle produktionskæder. (efter 2. klasse)*
- *Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter. Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb. (efter 6. klasse)*
- *Eleven kan med enkle procesmodeller beskrive forsyningsproduktion. Eleven har viden om forsyningsproduktion. (efter 6. klasse)*

Desværre gives der i forbindelse med Børne- og Undervisningsministeriets beskrivelser af faget natur/teknologi ikke nogen formel definition af, hvad der i faget skal forstås ved teknologi. Men det er tydeligt at faget – ikke bare gennem sit navn men

¹ Vores kritik går udelukkende på det nye fags navn: “teknologiforståelse”. Det er stærkt tiltrængt at der indføres nye fag og emner i grundskolen som kan introducere arbejde med digitale teknologier og med nye digitale fagligheder. Vi imødeser med spænding udfaldet af forsøget med “digital teknologiforståelse”.

også i mange målformuleringer – lægger op til at se teknologi som en menneskelig aktivitet, der skaber processer og produkter, som er anderledes end dem man finder i naturen. Altså en meget bred teknologiopfattelse, hvor man blandt andet forstår teknologi som bearbejdet natur.

Fx spiller målet for 2. klasse *“Eleven kan genkende natur og teknologi i sin hverdag”* direkte på modsætningen mellem det naturlige og det teknologiske, hvad der giver god mening. På moderne dansk kan man sige at i denne opfattelse omfatter teknologi *“the designed world”*. Vi er altså MEGET langt fra en forståelse af begrebet teknologi, der kun henviser til det digitale.

Teknologi i fysik/kemi

I faghæftet for fysik/kemi gøres et forsøg på at afgrænse betydningen af begrebet teknologi:

“Teknologi forstås i fysik/kemi bredt; således er der ikke kun tale om digital teknologi, men alle former for redskaber og hjælpemidler, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019b, s. 77)

Det er påfaldende, at denne definition er defensiv, et forsøg på at imødegå en misforståelse: Ved teknologi forstår vi ikke – som nogle måske gør – kun noget digitalt, men noget meget mere omfattende. Denne skelnen mellem to forskellige forståelser af ordet er helt afgørende, da den jo blandt andet afgør, hvad det er for emner eleverne kan arbejde med i de fællesfaglige fokusområder.

I fysik/kemi er *“produktion og teknologi”* et selvstændigt færdigheds- og vidensområde hvor de tilhørende fælles mål – i overensstemmelse med ovenstående definition – refererer til en bred forståelse af teknologi.

Nogle eksempler på mål, hvor ordet teknologi forekommer (der er kun tale om eksempler, listen her og de nedenstående er ikke udtømmende):

- *Eleven kan beskrive sammenhænge mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling. Eleven har viden om centrale teknologiske gennembrud.*
- *Eleven kan beskrive sammenhænge mellem råstoffer, processer og produkt. Eleven har viden om teknologi i industri og landbrug.*
- *Eleven kan vurdere en teknologis bæredygtighed. Eleven har viden om teknologiers påvirkning og effekt på naturgrundlaget.*

Bag målbeskrivelsen af den undervisning i fysik/kemi, der omfatter teknologi, ligger den samme skelnen mellem det naturgivne og det teknologiske, som teknologiopfattelsen i natur/teknologi hviler på. I faghæftet for fysik/kemi står fx at elevernes

perspektivering af det, de lærer, skal knyttes til “spørgsmål om bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen og teknologi.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019b, s. 24)

Teknologi i geografi og biologi

Som nævnt ovenfor indgår ordet teknologi både i formålsbeskrivelserne og i faghæfterne for geografi og biologi, men i målene for de to fag bruges ordet teknologi ikke konsekvent. Dog optræder der i fagene mange mål, som er rettet mod teknologisk viden og teknologiske færdigheder.

Nogle eksempler på teknologiske mål for geografi:

- *Eleven kan analysere befolknings- og erhvervsforholds påvirkning af lokal og global udvikling.*
- *Eleven kan analysere befolknings- og erhvervsudviklings betydning for bæredygtig udvikling. Eleven har viden om kriterier for bæredygtig befolknings- og erhvervsudvikling.*
- *Eleven kan undersøge forbrugsvarers vej fra ressource til butik. Eleven har viden om produktionskæder.*
- *Eleven har viden om multinationale selskaber og teknologisk udvikling som drivkraft for globalisering.*
- *Eleven kan undersøge naturgrundlagets betydning for produktionsforhold. Eleven har viden om sammenhæng mellem naturgrundlag og produktion.*

Eksempler på teknologiske mål fra biologi:

- *Eleven kan forklare årsager og virkninger af naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer.*
- *Eleven kan sammenligne konventionelle og økologiske produktionsformer. Eleven har viden om dyrkningsformers afhængighed af og indflydelse på naturgrundlaget.*
- *Eleven kan diskutere interesseudsættninger forbundet med bæredygtig produktion. Eleven har viden om principper for bæredygtig produktion.*
- *Eleven kan diskutere løsnings- og handlingsmuligheder ved bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget lokalt og globalt.*
- *Eleven kan diskutere aktuelle løsnings- og handlingsforslag og relaterede interesseudsættninger i forhold til miljø- og sundhedsproblemstillinger.*

Man kan hævde at det afhænger af ens teknologiopfattelse om man vil klassificere de nævnte mål fra geografi og biologi som teknologiske. Der står jo ikke noget om “teknologi”, men derimod om “erhvervsforhold”, “erhvervsudvikling”, “produktionskæ-

der” “menneskeskabte ændringer”, “dyrkningsformer”, “produktion”, “interessemod-sætninger”. Men hvis ikke disse mål hører til det teknologiske genstandsfelt, hvilket genstandsfelt så? I fagene er der – som vi har omtalt i indledningen – kun angivet to: naturens fænomener og teknologi.

Det er forvirrende at ordet teknologi på den ene side optræder i formålsbeskrivelserne for geografi og biolog og nævnes som det ene af fagene to genstandsfelter, men på den anden side stort set er fraværende i formuleringen af målene. Det afspejler en mangel på tydelighed i ministeriets egen brug af ordet teknologi. Især i geografi er det påtrængende at få klarlagt, hvad man som underviser kan lægge i begrebet teknologi.

Vi slår fast, at i alle fire naturfag arbejdes med en bred tolkning af ordet teknologi. I faget teknologiforståelse, derimod, er det evident at faget kun beskæftiger sig med en bestemt type af teknologi, nemlig digital teknologi. Det er urimeligt over for lærere og elever (og censorer og forældre), at ministeriet dels bruger ordet uklart og inkonsekvent og dels med to helt forskellige betydninger.

Forvirring avler mere forvirring

Med den meget problematiske navngivning af det nye forsøgsfag har ministeriet åbnet en ladeport for en bestemt type misforståelser om hvad teknologi bør omfatte i undervisningssammenhænge. Vi illustrerer ved at give et eksempel.

Et nyt modul på læreruddannelsen skal forberede de lærerstuderende til at arbejde med den nye digitale faglighed og har fået navnet “Teknologiforståelse og digital dannelse”. (Rehder et al., 2019). Eftersom det nye forsøgsfag i grundskolen hedder teknologiforståelse er et læreruddannelsesmodul, der er rettet mod dette fag, selvfølgelig også nødt til at hedde noget med teknologiforståelse. Det er ikke her problemet ligger.

Problemet er, at undervisningsvejledningen udbygger de muligheder for misforståelser, der ligger i den upræcise brug af ordet teknologi, som er diskuteret ovenfor. For hvor fx målene i skolefaget teknologiforståelse – bortset fra fagets navn – gør sig umage med at påpege, at faget handler om at forstå og kunne arbejde med digital teknologi, så er brugen af ordet teknologi i undervisningsvejledningen for læreruddannelsesmodul et upræcis og uklar.

Der er ganske vist tilløb til en sproglig distinktion mellem digital og anden teknologi. I vejledningen understreges det at “*Teknologibegrebet er i modulet rummeligt og tænkes dermed både analogt og digitalt, om end vægtningen er på det digitale*” (s. 6). Men ser man på listen over de teknologier, der omtales i modulbeskrivelsen og foreslås anvendt, er der udelukkende tale om digitale teknologier (s. 88-89).

I kompetencemålene for modulet går det mere galt (s. 8). Det første færdighedsmål lyder, at den studerende skal kunne “*forholde sig kritisk og undersøgende til teknologiers intentionelitet.*”, og man tænker: Godt at deres teknologibegreb er bredt, her betyder “teknologi” virkelig teknologi. Men i det tilhørende vidensmål står at den

studerende skal have viden om “*medborgerskab i et samfund, hvor digitale teknologier er medskabere af sociale og kulturelle processer*”. Så ordet “teknologi” i færdighedsmålet betød slet ikke teknologi men “digital teknologi”. I det næste kompetencemål er fordelingen omvendt. I færdighedsmålet tales om “digitale kommunikationsteknologier” men i vidensmålet generaliseres det til viden om “relationer mellem teknologi og dannelse”. Og så fremdeles.

Dermed er læseren virkelig på den. Når der i modulbeskrivelsen står “teknologi” skal man gætte på, om der nu menes “digital teknologi” eller der rent faktisk lige på dette sted bruges et bredere teknologibegreb. Dermed cementeres uklarheden i betydningen af ordet teknologi, som de eksisterende naturfag ikke kan være tjent med.

Hvad værre er: I modulbeskrivelsen optræder ordet “teknologiforståelse” mange gange. Men nu ikke mere som navnet på et fag i grundskolen, men som et begreb i forbindelse med modulets formål og de studerendes læring. Men modulet kan ikke give de studerende “teknologiforståelse”. I bedste fald kun “digital teknologiforståelse”. Og det er noget andet.

Påtrængende behov for ændringer

Der er mindst tre grunde til at ministeriets nuværende semantiske sløseri er problematisk. De tre grunde hænger indbyrdes sammen, men her nøjes vi med at omtale dem hver for sig, og helt kort. Vi håber at vi i et senere indlæg kan diskutere dem mere i detalje.

1. Behov for uddybelse og konkretisering af teknologisk dannelse

For det første haster det med at uddybe og konkretisere begrebet teknologisk dannelse og få det bedre ind i undervisningen.

Det internationale selskab af geologer og geofysikere (*The International Union of Geological Science*), som bestemmer hvad Jordens geologiske perioder hedder, har – ikke uden grund – foreslået, at Jordens nuværende epoke skal kaldes “den antropocæne epoke”, dvs. menneskets tidsalder. Forslaget begrundes bl.a. med at mennesket er blevet en geologisk faktor på lige fod med vulkaner, meteornedslag og forskydning af tektoniske plader. Menneskers påvirkning af miljøet er nu den stærkeste faktor der former klodens fremtid.

Denne påvirkning sker gennem menneskehedens massive brug af teknologi. Det er nødvendigt at de nuværende børn og unge får kompetencer og viden til at agere som borgere i den politiske, økonomiske, juridiske og videnskabelige fremtid, der vil forme den teknologiske udvikling. Det vil kræve oplyste borgere, komplicerede diskussioner og mange vanskelige beslutninger at fremme, finansiere og lovgive omkring de teknologier, som i fremtiden skal give os bæredygtig produktion, transport, fødevarer

og energi. Denne uddannelsesudfordring kan i første omgang beskrives som en dannelsesopgave, specifikt rettet mod teknologisk dannelse.

Indsigt i og arbejde med digitale teknologier er en del af skabelsen af fremtidens teknologiske dannelse, men det er langt fra nok at begrænse sig til det digitale. For at blive teknologisk dannede skal eleverne arbejde med langt flere typer af teknologi, som sundhedsteknologi, transportteknologi, fødevareteknologi, energiteknologi, osv.

Den amerikanske didaktiker Teresa Shume peger på konsekvenserne af at operere med en indskrænket (dvs. udelukkende digital) forståelse af teknologibegrebet:

“Det centrale argument [...] er at selv om IT-relateret undervisning af mange opfattes som den bedste vej til teknologisk dannelse (på engelsk: ‘technological literacy’), så fører det ikke til autentisk teknologisk dannelse. Til trods for de uhyre resurser vi i USA bruger på IT-relateret dannelse (‘ICT-literacy’) [...], så vil det ikke føre til teknologisk dannede borgere. Teknologisk dannelse er meget passende beskrevet som ‘studiet af teknologi som giver eleverne mulighed for at lære om de processer og den viden med relation til teknologi, som er nødvendig for at løse problemer og udvide menneskeheds muligheder (ITEA, 2007, p. 242)’. Denne beskrivelse bygger på en forståelse af teknologi som rækker alenlangt ud over computere og de tilhørende digitale medier, og som omfavner teknologi i alle dens former, og også omfatter kritisk analyse af teknologi.” (Shume, 2013, s. 89, vores oversættelse)

En indsats for at fremme teknologisk dannelse vil forandre at man i undervisningen opererer med et bredt teknologibegreb. Og som situationen er lige nu, vil det kræve at man aktivt griber ind for at forhindre yderligere udbredelse af den misforståede opfattelse at “teknologi” i undervisningssammenhænge kan forstås som “digital teknologi”.

2. Behov for præcisering af teknologi i STEM

For det andet er ministeriet begyndt at henvise til STEM-begrebet. Fx står der i Faghæftet for Fysik/kemi,

“De seneste år har begrebet “STEM-fagene” vundet frem. STEM står for Science (naturvidenskab), Technology (teknologi), Engineering (ingeniørmetoder) og Mathematics (matematik). Der findes ikke én endelig definition på, hvad et godt STEM-forløb er, men fagene/fagområderne sammenstilles ofte, da de har stor glæde af hinanden i forhold til både mål, indhold og arbejdsmetoder. STEM kan både forstås som fællesmængderne mellem to eller tre af områderne og som foreningsmængden mellem alle fire områder afhængigt af, hvilken kilde man søger.” (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019b, s. 89)

På den ene side er det godt. STEM er et lovende bud på en retning som naturfagene sammen med matematik kan udvikles i, og i en lang række lande gøres der en stor

indsats for at fremme STEM-undervisning og at udvikle STEM-didaktik. Herhjemme er også mange initiativer i gang:

1. På sin hjemmeside omtaler ASTRA STEM i forbindelse med den indsats der gøres i kommunerne: "Fokus på STEM". Se <https://astra.dk/stem>
2. Københavns Kommune – og sikkert også andre kommuner – har en STEM-dagsorden. Se <https://aabenskole.kk.dk/artikel/stem>
3. Der indføres nu en STEM-læreruddannelse. Se <https://studier.ku.dk/kandidat/stem-undervisning/>
4. Nogle af de store fonde, der støtter naturfagene, lægger vægt på STEM. Se fx <https://novonordiskfonden.dk/da/grants/projektstoette-til-naturvidenskabelig-uddannelse-og-uformelle-laeringsmiljoer-efteraar-2020/>

Men det er en svaghed ved STEM-begrebet at teknologidelen – T'et står som bekendt for Technology – er så forvirrende og så svagt beskrevet. Igen mener vi, at det er Børne- og Undervisningsministeriet, der bør tage udfordringen op med at beskrive en sammenhængende dagsorden for T'et i STEM, herunder T'ets relationer til de øvrige tre fag.

3. Behov for en entydig – og bred – definition af teknologi

For det tredje er den "definition" af teknologi, som vi har citeret fra faghæftet i Fysik/kemi ("*Teknologi forstås i fysik/kemi bredt; således er der ikke kun tale om digital teknologi, men alle former for redskaber og hjælpemidler, mennesker anvender eller kan anvende til at bearbejde og forstå deres omverden.*") forældet og for begrænset. Teknologi omfatter mere end redskaber og hjælpemidler. For at forstå fænomenet "teknologi" er man nødt til at indse at også viden om redskaber og processer er en uadskillelig del af teknologien, ligesom organisering – herunder lovgivning – er det. Børne- og Undervisningsministeriet bør arbejde på at formulere en mere præcis, opdateret og anvendelig definition på hvad der i naturfagene skal forstås ved teknologi.

For at uddybe teknologibegrebet og udvide det til at omfatte mere end "redskaber og hjælpemidler" behøver ministeriet ikke at bevæge sig ud på ny og usikker grund. Der er hjælp at hente fra andre undervisningsområder som HTX og ingeniøruddannelserne. I den mere generelle historiske behandling af teknologiske og teknologihistoriske emner har der nemlig i Danmark de sidste 20-30 år været konsensus om at arbejde med et bredt teknologibegreb, hvor teknologi beskrives som et af tre store genstandsfelter: Det naturskabte, det kulturelt-sociale og det teknologiske. I denne opfattelse karakteriseres mennesket som et væsen der udvikler og bruger teknologi for at leve mere bekvemt og mere sikkert. Dette teknologisyn er på lidt forskellig vis formuleret i lærebøger der bruges udbredt til undervisningen i teknologihistorie og -filosofi på HTX (Se fx (Andersen, Lundsgaard, & Lund, 2013) og (Nielsen, Nielsen, &

Jensen, 2008)). Eller i forbindelse med ingeniøruddannelserne (Müller, Remmen, & Christensen, 1984) og (Jørgensen, 2009).

Det er bare med at komme i gang!

Referencer

- Andersen, S.B., Lundsgaard, S., & Lund, E. (2013). *Menneskeskabt. Grundbog i teknologihistorie*.
- Auener, S., Daugbjerg, P.S., Nielsen, K., & Sillasen, M.K. (2018). *Engineering i skolen. Hvad, hvordan, hvorfor*. Retrieved from https://astra.dk/sites/default/files/eis_rapport_2.0_-_full_pdf_version_0.pdf
- Børne- og Undervisningsministeriet. (n.d.). Teknologiforståelse – Måloversigt. Retrieved from <https://emu.dk/sites/default/files/2019-02/GSK.Fælles.Mål.Tilgængelig.Teknologiforståelse.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019a). Biologi – Faghæfte 2019. Retrieved from <https://emu.dk/sites/default/files/2019-08/GSK-Faghæfte-Biologi.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019b). Fysik/kemi – Faghæfte 2019. Retrieved from <https://emu.dk/sites/default/files/2019-08/GSK-Faghæfte-Fysik-kemi.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019c). Geografi – Faghæfte 2019. Retrieved from <https://emu.dk/sites/default/files/2019-08/GSK-Faghæfte-Geografi.pdf>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019d). Natur/teknologi – faghæfte 2019. Retrieved from <https://emu.dk/sites/default/files/2019-08/GSK-Faghæfte-Natur-teknologi.pdf>
- ITEA. (2007). *Standards for Technological Literacy*. Retrieved from <https://www.iteea.org/File.aspx?id=67767&v=b26b7852>
- Jørgensen, U. (2009). *I teknologiens laboratorium- ingeniørfagets videnskabsteori*.
- Müller, J., Remmen, A., & Christensen, P. (1984). *Samfundets teknologi: teknologiens samfund*.
- Nielsen, K., Nielsen, H., & Jensen, H.S. (2008). *Skruen uden ende. Den vestlige teknologis historie. 3. udg.*
- Rehder, M.M., Møller, T.E., Hjorth, M., Fibiger, J., Hansbøl, M., Jensen, J.J., ... Schrøder, V. (2019). *Teknologiforståelse og digital dannelse – undervisningsvejledning til et nyt modul på læreruddannelsen*. København. Retrieved from https://www.ucviden.dk/portal/files/66740239/Teknologiforst_else_og_digital_dannelse_undervisningsvejledning_til_et_nyt_modul_p_l_reruddannelsen_2019.pdf
- Shume, T.J. (2013). Computer Savvy but Technologically Illiterate: Rethinking Technological Literacy. In Clough, M.P., Olson, J.K., & Niederhausen, D.S (2013). *The nature of technology: implications for learning and teaching* (pp. 85-100).
- Sølberg, J., & Waadegaard, N.H. (2018). *Engineering i skolen – syntese af en praksiskortlægning*. Retrieved from <https://neuc.dk/wp-content/uploads/2019/10/engineering-i-skolen-syntese-af-en-praksiskortlaegning.pdf>