

VISIONER FOR DEN TEKNISKE OG NATURFAGLIGE UNDERVISNING I SKOLEN

Anbefalinger fra konferencen **Science i skolen – mulighed for en ny begyndelse**
den 3. maj 2010 på Danmarks Pædagogiske Universitetsskole



VISIONSNOTAT

AKADEMIET FOR DE TEKNISKE VIDENSKABERS TÆNKETANK

MEDLEMMER AF ATV'S TÆNKETANK

Formand:

Helle Bechgaard, adm. direktør
Bechgaard Consult ApS

Nils Overgaard Andersen, dekan
Det Naturvidenskabelige Fakultet
Københavns Universitet

Anja Boisen, professor
Institut for Mikro- og Nanoteknologi
Danmarks Tekniske Universitet

Niels Boserup, formand
Oticonfonden

Claus Hviid Christensen,
projektdirektør
Haldor Topsøe A/S

Bent Claudi Lassen, formand
Videncenter for fødevareudvikling

Lasse Skovby Rasmusson, direktør
Akademiet for de Tekniske Videnskaber

Peter Roepstorff, professor
SDU, Institut for Biokemi og
Molekylær Biologi

Henrik Garver, adm. direktør
Foreningen af Rådgivende Ingeniører

Lars Goldschmidt, direktør
DI - Organisation for erhvervslivet

Thorkild E. Jensen, forbundsformand
Dansk Metal

Asger Kej, adm. direktør
DHI - Institut for Vand og Miljø

Jesper Kongstad, direktør
Patent- og Varemærkestyrelsen

Jakob Stoustrup, professor
Aalborg Universitet
Institut for Elektroniske Systemer
Automation and Control

Ernst Tiedemann, adm. direktør
FORCE Technology

Leif Østergaard, professor, dr. med.
Århus Sygehus, Center for Funktionelt
Integrativ Neurovidenskab, CFIN
Århus Sygehus



INDHOLD

FORORD	2
ANBEFALINGER.....	3
BLOK 1	
DEN NATURFAGLIGE OG TEKNISKE DANNELSE.....	5
INPUT FRA WORKSHOPS	11
BLOK 2	
LÆRERUDDANNELSEN.....	12
INPUT FRA WORKSHOPS	15
BLOK 3	
UNDERVISNINGSMETODER.....	16
INPUT FRA WORKSHOPS	20
AFRUNDING	
DET NÆSTE SKRIDT	21
OPSUMMERING – MULIGHEDERNE ER DER, NU SKAL DER BESLUTTES	23
ATV TAKKER OTICON FONDEN FOR ET ØKONOMISK BIDRAG TIL FORBEREDELSE OG GENNEMFØRELSE AF KONFERENCEN	



FORORD

Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV) har udarbejdet dette visionsnotat på baggrund af konferencen ”Science i skolen – mulighed for en ny begyndelse” afholdt den 3. maj 2010 på Danmarks Pædagogiske Universitetsskole. Konferencen blev afviklet i ATV’s Tænk tank regi med det formål at styrke natur/teknik i grundskolens 1. - 6. klasse og de enkelte naturfag i 7. - 9. klasse.

ATV ønsker med visionsnotatet at pege på nødvendigheden af at forbedre de naturfaglige og tekniske kompetencer blandt såvel lærere som elever i grundskolen. Det sker ved at pege på de afgørende indsætter, som kræver handling her og nu, og som bør være en uomgængelig del af et samlet fagligt løft af grundskolen.

Første del af konferencen gav tre klare svar på, hvorfor det er nødvendigt. En målrettet satsning på naturfaglige og tekniske kompetencer i grundskolen spiller en central rolle for den velfærdsudvikling, et land som Singapore har oplevet i de seneste årtier, og OECD’s undersøgelser dokumenterer en entydig proportionalitet mellem velstandsudviklingen og de naturfaglige og tekniske kompetencer i medlemslandene. Samtidig giver den naturfaglige og tekniske undervisning eleverne en metodemæssig ballast og en kritisk nysgerrighed, der er værdifuld for dannelsen i et moderne, demokratisk samfund.

Anden del af konferencen viste, at styrkelsen af læreruddannelsen såvel i Danmark som i det øvrige Europa er en forudsætning for at øge elevernes kompetencer i disse fag. Der er inspiration at hente i lande som Singapore, hvor lærerne har en meget høj status, og et middel til at øge både antallet og kvaliteten af underviserne i de naturfaglige og tekniske fag kan være at integrere

grundskole- og gymnasielæreruddannelserne inden for de naturfaglige og tekniske fag.

Den sidste del af konferencen gav indblik i, hvordan der allerede i dag arbejdes med integreret Science-undervisning i 1. - 6. klasse, men også hvor alarmerende få timer, der er til rådighed for disse fag især i de første år. Mulighederne, som gemmer sig i de digitale medier inden for den naturfaglige og tekniske undervisning, blev illustreret med eksemplet ”Future City”, som understøtter lærernes arbejde med tværgående naturfaglige og tekniske undervisningsforløb. Det blev understreget, at elevernes engagement i og interesse for de naturfaglige og tekniske fag, som er forudsætninger for at opnå gode resultater, ikke kan tages for givet.

På de følgende sider kan De læse en mere fyldig gengivelse af dagens oplæg og debatter. Der er endvidere en gengivelse af dagens afstemningsresultater, som er en pejling af stemningen blandt deltagerne, men ikke udtryk for en repræsentativ undersøgelse. Endelig er der et udvalg af de spørgsmål, de cirka 150 repræsentanter for skoler, kommuner, læreruddannelser, universiteter, ministerier, organisationer og virksomheder, som deltog i konferencen, nåede at stille oplægsholderne. ATV har udarbejdet otte anbefalinger til handlinger, som bør iværksættes straks, hvis Danmark skal bevare sin position som moderne demokratisk videnssamfund med velstand og velfærd.

ATV takker OTICON Fonden for et økonomisk bidrag til forberedelse og gennemførelse af konferencen.

Lasse Skovby Rasmussen
Direktør, Akademiet for de Tekniske Videnskaber



ANBEFALINGER

Anbefalingerne fremsættes af Akademiet for de Tekniske Videnskaber på baggrund af konferencen. Konferencedeltagerne kan således hverken som enkeltpersoner eller kollegium gøres ansvarlige eller tages til indtægt for anbefalingerne eller de ræsonnementer, der ligger bag.

Akademiet for de Tekniske Videnskaber anbefaler:

■ **Handlingsplan for de naturfaglige og tekniske fag.**

Undervisningsministeren bør så hurtigt som muligt tage initiativ til, at der udarbejdes en handlingsplan. Planen skal være afgrænset i forhold til nedenstående og indeholde konkrete initiativer, som kan iværksættes snarest muligt. I forhold til styrkelsen af læreruddannelsen på det naturfaglige og tekniske område er der i første omgang brug for en retningsplan, som kan vedtages og igangsættes umiddelbart, for ikke at miste yderligere en årgang af lærerstuderende. Handlingsplanen skal indeholde et overslag vedrørende finansiering af nye aktiviteter, herunder efter- og videreuddannelse.

- **Danske elevers interesse for og kompetencer på det naturfaglige og tekniske område skal løftes markant.** Med den nationale læseindsats fra 2005 som forbillede igangsættes senest i 2011 en national indsats i grundskolen fra 1. – 9. klasse.
- **Læreruddannelsen skal styrkes i natur/teknik og i naturfag.** Der indføres et naturfagligt fag på første år af læreruddannelsen. Forskningsbaserede undervisningsmetoder skal anvendes i videst mulige udstrækning. Der skal indføres obligatorisk efteruddannelse for alle lærere, som underviser i natur/teknik og i naturfagene, men som ikke har disse fag som linjefag.
- **Tiltrækningen af studerende til læreruddannelsen skal styrkes i de tekniske og naturfaglige fag.** Det skal ske ved at skabe bedre sammenhæng mellem læreruddannelse og lærergerning, så læreruddannelsernes faglige sammensætning i de tekniske og naturfaglige fag afspejler fagene i

grundskolen og får tilstrækkeligt volumen til at udfylde et lærerskema.

- **Rekrutteringsbasen for læreruddannelsen i de tekniske og naturfaglige fag skal styrkes** ved at muliggøre flere karriereveje end i dag. Læreruddannelsen bør blandt andet tænkes igennem for at opnå større sammenhæng mellem folkeskolelæreruddannelsen og gymnasielæreruddannelsen, så universitetsuddannede får mulighed for at blive folkeskolelærere, og folkeskolelærere får mulighed for at få en akademisk eller ledelsesmæssig overbygning på læreruddannelsen.
- **Timetallet for natur/teknik skal fordobles for 1. til 6. klasse.** Timetallet skal være på niveau med de ældre klassers samlede timetal i fagene biologi, fysik, kemi, geografi. Herved kan læringsniveauet generelt blive hævet med minimum et trin i natur/teknik, så eleverne ved afslutning af 6. klasse har et niveau svarende til niveauet i 7. klasse i dag.
- **Fra 2013 skal et ny fag, Science, afløse natur/teknik i skolens 1. til 6. klasse.** Science rummer biologi, kemi, fysik, geografi, teknologi, metodelære m.v.
- **Fra 2015 skal Science afløse naturfagene i 7. til 9. klasse.** Science rummer naturfagene, det vil sige biologi, kemi, fysik, geografi, teknologi og metodelære m.v. Det skal nærmere vurderes, om afgangsprøven i enkeltfagene biologi, kemi, fysik og geografi bør bibeholdes.



DREAM THE FUTURE 2015

Der er et samlet fag for Natur/Teknik, Fysik/Kemi, Biologi og Geografi i 1-9. klasse		54% 46%
Der er gjort en indsats for teknik- og naturfag på niveau med læseindsatsen		42% 58%
Der er et forøget samarbejde på tværs af gymnasium, skole og universitet om at udvikle undervisningsmetoderne omkring teknik- og naturfagene		83% 17%
Der er flere lærere i de tekniske- og naturfaglige fag, som varetager rollen som klasselærer eller klasseteamlærere?		46% 54%
Uddannelsen af lærere i teknik- og naturfag vil også foregå på universiteterne		71% 29%
Der vil være flere meritlærere, som underviser i de teknik- og naturfaglige fag		69% 31%
Antallet af teknik- og naturfaglige lærere, som ikke føler sig rustet til at undervise i de naturfaglige fag, vil være nedbragt gennem obligatorisk efteruddannelse		83% 17%
Der vil være faste minimumsadsangskrav til læreruddannelsen		68% 32%
Undervisningsmetoderne i tekniske og naturfaglige fag er forskningsbaserede		88% 12%
Der vil være sket en generel opgradering af undervisningsfaciliteterne for natur- og teknikfagene		93% 7%
Undervisningen i de tekniske og naturfaglige fag vil i højere grad være problemløsningsorienteret		88% 12%
Brug af nye medier har ændret undervisningen i natur- og teknikfagene radikalt		69% 31%

Som optakt til konferencens oplæg blev deltagerne præsenteret for tolv påstande under overskriften "DREAM THE FUTURE 2015". De blev bedt om at give deres bud på, om de tolv påstande ville holde stik inden for en femårig tidshorisont. Besvarelsene skal tolkes som en blanding af, hvad folk tror og

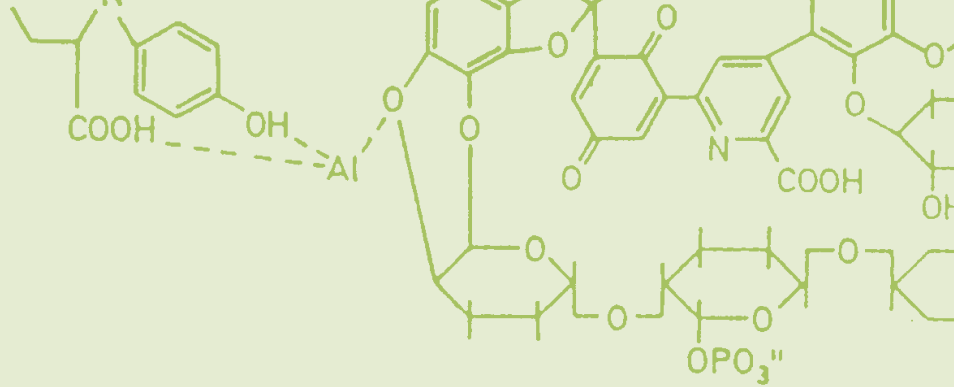
håber, og hvad de vurderer realistisk set vil ske. De tolv spørgsmål er tematiseret i grupper à fire spørgsmål, som relaterer sig til konferencens enkelte blokke. Den tekniske og naturvidenskabelige dannelse, læreruddannelsen og undervisningen i skolen – se "DREAM THE FUTURE 2015"

AFSLUTTENDE SYV SPØRGSMAÅL TIL SALEN

Mener du, der skal etableres et samlet fag fra 1. til 9. klasse for Natur/Teknik, Fysik/Kemi, Biologi og Geografi?		55% 45%
Mener du, at der skal være en skarpere faglig opdeling mellem naturfaglige og tekniske discipliner?		10% 90%
Mener du, at det er nødvendigt med en indsats for natur- og teknikfagene på linje med læseindsatsen?		90% 10%
Mener du, at det er en god ide også at have læreruddannelse på universiteterne?		71% 29%
Mener du, at der skal være obligatorisk efteruddannelse af natur og teknik lærere?		94% 6%
Mener du, at der skal være faste minimumsadsangskrav på læreruddannelsen?		75% 25%
Mener du, at der skal være krav om forskningsbaserede undervisningsmetoder i skolen?		80% 20%

Som afslutning på konferencen blev deltageren præsenteret for seks af de oprindelige "DREAM THE FUTURE 2015" påstande reformuleret som holdnings- baserede ja/nej spørgsmål. De seks spørgsmål var desuden suppleret

med et syvende spørgsmål, hvor deltagerne fik mulighed for at tilkendegive, om de mente, at udviklingen burde bevæge i den modsatte retning end hen imod et samlet science fag for natur/teknik, fysik, kemi, biologi og geografi.



DEN NATURVIDENSKABELIGE OG DEN TEKNISK VIDENSKABELIGE DANNELSE

Indledning

De seneste år er debatten om folkeskolens niveau taget til. PISA-undersøgelser har vist, at danske skoleelever klarer sig dårligere end deres udenlandske kammerater, og kun gennem en målrettet satsning på læsning og matematik har man formået at løfte niveauet. Men inden for de naturfaglige og tekniske fag halter vi stadig bagefter.

Danskfaget har en fælles vision, idet målsætningen er, at alle danske skoleelever skal kunne læse, når de forlader skolen. De naturfaglige og tekniske fag har ikke formået på tilsvarende vis at definere en enkel og klar vision.

Men er problemet den danske samfundsstruktur, vore indbyggede kulturmønstre, læreruddannelsen eller noget helt fjerde? Og hvilke løsninger findes der? Det er nogle af emnerne, der blev behandlet i det første hovedtema om den naturvidenskabelige og den teknisk videnskabelige dannelse.

Singapore – et mirakel med modifikationer

Et af de lande, der ofte fremhæves for sin satsning på uddannelse, innovation, natur/teknik, er Singapore. Bystaten i Fjernøsten har fire millioner indbyggere samlet på et meget lille område og har ingen naturressourcer. Til gengæld klarer landet sig fremragende i internationale undersøgelser om uddannelsesniveau, og især scorer Singapores børn og unge højt i ratings inden for de naturfaglige og tekniske fag, ligesom de ofte er medaljetagere ved scienceolympiader.

Fremgangen afspejler sig i landets bruttonationalprodukt, der er steget fra 4.500 US-dollars pr. indbygger ved landets uafhængighed i 1965 til over 36.000 US-dollars pr. indbygger i dag; Singapore er ved at indhente Danmarks BNP, der er på lidt over

37.000 US-dollars pr. indbygger. Resultaterne er så overbevisende, at Singapore-modellen af mange ses som inspiration til at forandre deres nationale systemer. Men hvad er det, Singapore helt konkret gør?

Associate Professor David Seong Foo Ng fra Singapores National Institute of Education understregede i sit oplæg, at der er både strukturelle og kulturelle årsager til Singapores resultater inden for de naturfaglige og tekniske fag, og at der bag de pæne tal gemmer sig en nuanceret virkelighed.

Blandt de kulturelle faktorer nævnte han:

- **Meritokrati:** I Singapore spiller eksamensresultater en helt afgørende rolle for enkeltes karriere og indtjeningsmuligheder.
- **Konkurrencementalitet:** Som konsekvens af det strenge meritokrati finder eleverne det naturligt at være i hård konkurrence op til eksaminerne for at få de bedste karakterer og dermed de bedste videreuddannelsesmuligheder og jobs.
- **Pragmatisme:** En grundlæggende værdi er at få tingene til at fungere i praksis; det giver sig blandt andet udtryk i, at det er resultaterne, der tæller, og ikke højtflývende drømme.
- **Overlevelsmentalitet:** For et lille land uden naturressourcer er det nødvendigt at finde nicher at arbejde i, ellers vil det true nationens eksistens. I tråd med denne indstilling er grundholdningen i Singapore, at staten som udgangspunkt ikke skylder borgerne noget, men at den enkelte selv må gøre en indsats ved at få en uddannelse og skaffe sig et job for at forsørge sig selv og sin familie.

Demografi: Der var i alt cirka 150 deltagere på konferencen. Konfordelingen var nogenlunde ligelig – dog med lidt færre kvinder (41%) – end mænd. Offentligt ansatte udgjorde et markant flertal i forhold til privat ansatte med cirka 73%. De allerfleste deltagere havde en faglig baggrund inden for natur, teknik eller sundhed (85%), mens humaniora kun udgjorde 4%. De sidste 12% havde en samfundsfaglig baggrund. Den aldersmæssige fordeling viste, at 76% lå i den typisk erhvervsaktive alder mellem 31 og 60 år. 9% var over 60, og 4% var under 20, mens aldersgruppen 20 – 30 udgjorde 12%.

Cirka 25% af deltagerne kom fra grundskolen med en klar overvægt til den kommunale folkeskole (20%). Der var lige mange fra hhv. læreruddannelserne og universiteterne, som begge var repræsenteret med 13%. Kommunalforvaltningen og centraladministrationen udgjorde begge 7%, mens 5% kom fra ungdomsuddannelserne. Derudover udgjorde politikere 1%. Resten af deltagerne kom fra det private erhvervsliv og organisationer mv.



?

I de danske skoler har vi ingen konkurrencekultur, i hvert fald for så vidt angår at lære nyt.

Hvordan får vi det?

I løbet af konferencen havde deltagerne mulighed for både under og mellem oplæggene at formulere spørgsmål via et konference intranet. Spørgsmålene kunne stilles anonymt, men var synlige for alle tilstedeværende på konferencen. Et udvalg af spørgsmålene, som skønnes af almen interesse er gengivet i dette Visionsnotat som "Spørgsmål fra salen".

Den kulturelle baggrund suppleres af en række politiske valg gennem 45 år. Først og fremmest arbejder man konsekvent efter en strategi, der går ud på at tiltrække udenlandske virksomheder, og siden begyndelsen af 1990'erne endvidere på at skabe arbejdspladser højere oppe i værdikæden. Det kræver et internationalt niveau inden for forskning og uddannelse, førend det nødvendige antal vidensarbejdere er til rådighed. Singapore er således gået fra i 90'erne at være et industrisamfund med fokus på masseproduktion af blandt andet elektronik til at være et videnssamfund, der satser på forskning og innovation.

Denne udvikling er grundlagt i skolen, hvor alle elever får obligatorisk undervisning i science-fag fra 8-års alderen og opefter. Desuden er systemet indrettet med mulighed for et spor for særligt interesserede og talentfulde elever inden for science-fagene. Uddannelsespolitikken er integreret med andre politikker og indebærer, at der lægges ekstra vægt på fag som matematik og science. Det sker blandt andet gennem obligatorisk efteruddannelse af lærerne.

Selv om resultaterne er imponerende, er der dog grund til at fortolke dem med varsomhed. David Seong Foo Ng fremlagde tal fra undersøgelser, der viser, at Singapores skoleelever scorer lavt på evnen til at sætte deres omfattende faktuelle viden ind i sammenhænge og i at omsætte paratviden til en dybere forståelse af komplekse systemer.

Af samme grund forsøger Singapore at sætte mere fokus på at få studerende til at interessere sig for entreprenørskab – f.eks. ved at starte virksomheder inden for biotek og dyrke innovation og kreative færdigheder.

David Seong Foo Ng understregede også, at selv om best practices kan fungere som inspiration, vil det være vanskeligt at kopiere et system, der har rod i en anden kulturel og strukturel baggrund.

Fra "wow!" til "aha!"

Professor Kurt Berndt, leder af Kunskapsskolans naturvidenskabelige centrum i Stockholm, fortalte i sit indlæg om, hvordan Kunskapsskolan satser på science-fag både i den daglige undervisning og ved besøg på det naturvidenskabelige centrum af cirka to ugers varighed. Skolen er uafhængig og har siden 1992 arbejdet ud fra en tankegang om et højt fagligt niveau.

Med oprettelsen af det videnskabelige centrum på en ø i Stockholms skærgård ønsker Kunskapsskolan at sætte særlig fokus på det naturfaglige og tekniske område.

Kurt Berndt understregede vigtigheden af, at undervisningen finder sted ud fra, at eleverne skal have en "aha!"-oplevelse – i modsætning til en tendens i tiden, hvor alt for meget moderne undervisning gerne vil give børn og unge "wow!"-oplevelser uden dybde. Hvis man for alvor skal engagere dem i de naturfaglige og tekniske fag, kræves der en underliggende substans, og at man udfordrer deres indbyggede videbegærlighed – frem for bare at imponere dem.

?

Vi hørte, at der er belønningssystemer for elever og studerende (superuddannelse, gode jobs, høj løn) i Singapore. Har vi i Danmark råd til at se bort fra denne model?

Spørgsmål fra salen.



Kunskapskolans naturvidenskabelige centrum har truffet en række bevidste valg for at skabe et tilbud på et meget højt niveau: Omgivelserne er inspirerende og er i sig selv en oplevelse, lærerne er højtuddannede, der er godt udstyr til videnskabelige forsøg, og endelig arbejdes der aktivt med at opbygge og vedligeholde netværk til blandt andet grundforskningsinstitutter og den højteknologiske SAAB-koncern.

For at skabe sammenhæng mellem den daglige undervisning og det naturvidenskabelige centrum benytter man informationsteknologi til blandt andet at lade eleverne publicere små forskningsprojekter; ansvaret for science-undervisningen er lagt hos centeret og ikke på den enkelte skole.

Målsætningerne for Kunskapskolans naturvidenskabelige centrum er blandt andet at medvirke til at skabe oplyste samfundsborgere og danne en basis for fremtidens videnskabsfolk. Tankegangen er, at facts er vigtige, men det er lige så vigtigt at kunne forstå helheder, og hvordan facts påvirker andre facts. Kurt Berndt citerede Carl Sagan (professor i fysik ved Cornell

University) for bemærkningen om, at naturvidenskab er en måde at tænke på langt snarere end en samling af viden, og at undervisningen i de naturfaglige og tekniske fag først og fremmest giver eleverne mulighed for at tilegne sig en kritisk og rationel tilgang til verden.

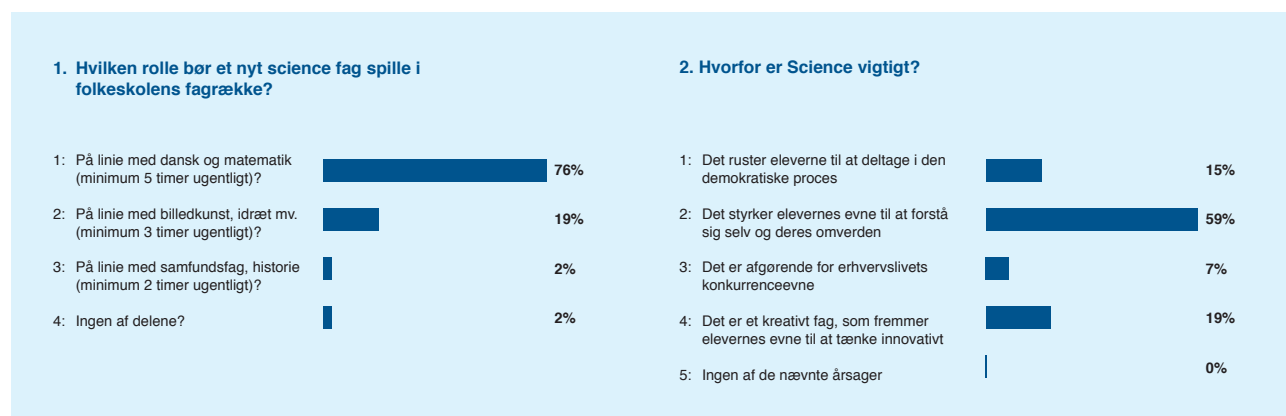
Wake-up call fra OECD

Naturvidenskab og teknisk videnskab er vigtige for samfundet, og derfor skal grundskolen klæde eleverne godt på med viden og metode inden for disse områder. Men hvordan står det til med den naturvidenskabelige og teknisk videnskabelige dannelse i Danmark?

Dette emne blev belyst af Jørn Skovsgaard, der er chefkonsulent og OECD-kordinator i Undervisningsministeriet.

SPØRGSMÅL TIL SALEN

SOM INDLEDNING TIL BLOK 1 BLEV DELTAGERNE BEDT OM FØRST AT SVARE PÅ FØLGENDE TO SPØRGSMÅL:





Skovsgaard forklarede, at der kan være forskelle i opfattelsen af, hvorfor man skal beskæftige sig med science-fag. Set fra samfundets synspunkt handler det blandt andet om at sikre et generelt højt oplysningsniveau blandt borgerne, så de kan forholde sig til demokratiske problemstillinger på et oplyst grundlag. Men det handler i høj grad også om at sikre en basis for uddannelse af højtuddannede eksperter, der kan være til gavn for erhvervsudviklingen og den tekniske og naturvidenskabelige forskning.

OECD's tal – blandt andet samlet i rapporten ”The High Cost of Low Educational Performance” – viser historisk set en entydig proportional sammenhæng mellem et højt kompetenceniveau på det naturvidenskabelige og teknisk videnskabelige område og den økonomiske vækst i de enkelte medlemslande. Hvad angår forudsigelserne om fremtiden, kan der fremføres

mange teknisk-statistiske indvendinger mod de anvendte udregningsmetoders usikkerheder, og personligt er Jørn Skovsgaard tilbageholdende med at fæste lid til eksakte talstørrelser for, hvor hurtigt og hvor markant en investering i naturfaglige og tekniske uddannelser vil påvirke væksten i bruttonationalproduktet. Der er dog næppe tvivl om, at der er en positiv relation mellem stærke naturvidenskabelige kompetencer og økonomisk vækst – også i fremtiden.

Hans vurdering er dog, at det har været sundt for danskerne at blive vækket, og at PISA-undersøgelserne, hvad angår deres indhold, er væsentligt bedre end deres rygte. Der er således ikke tale om rent mekaniske multiple choice undersøgelser. Derimod stiller undersøgelserne ofte eleverne over for særdeles relevante og ofte tværfaglige og problembaserede spørgsmål.

GRUPPEØVELSE

DEREFTER BLEV DELTAGERNE BEDT OM AT KIGGE EN LISTE MED 10 VIGTIGE ELEMENTER I ET FREMTIDIGT SCIENCE FAG IGENNEM OG FIK HEREFTER MULIGHED FOR SELV AT TILFØJE YDERLIGERE ELEMENTER FOR AT SVARE PÅ FØLGENDE:

Hvad er de vigtigste elementer i et fremtidigt science fag?
(De tilføjede elementer er nedenfor markeret med orange).

- | | | |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. Geografi/ Naturgeografi | 11. Geologi | 20. Innovation & udvikling |
| 2. Matematik | 12. Naturvidenskabs rolle i samfundet | 21. Perspektivering af fagelementerne |
| 3. Miljøundervisning | 13. Teknologihistorie | 22. Psykologi og hjerneprocesser |
| 4. Bioteknologi | 14. Astronomi | 23. Omverdens kendskab |
| 5. Teknologi | 15. Uddannelse i bæredygtig udvikling | 24. Viden om naturvidenskab |
| 6. Metodelære | 16. Innovation | 25. Iværksætteri og innovation |
| 7. Kemi | 17. At diskutere og formidle naturvidenskab | 26. Videnskabsetik |
| 8. Fysik | 18. Hvad skal man svare hvis man er imod et fælles Science | 27. Opfindelser for begyndere |
| 9. Biologi | 19. Entrepreneurship og innovation | 28. IT |
| 10. Sundhed/ Ernæring | | |



Alt i alt står Danmark ikke i en katastrofal situation, men der er på den anden side heller ikke grund til at blive 'selvfede', når man ser på niveauet i de naturfaglige og tekniske fag hos grundskoleeleverne sammenlignet med andre lande.

På verdensplan ligger de østasiatiske lande, blandt andre Sydkorea og Singapore, helt i top i de internationale undersøgelser PISA og TIMSS, mens Danmark og de øvrige nordeuropæiske lande, bortset fra Finland som ligger i den øverste ende, er gennemsnitlige, når det drejer sig om de naturfaglige og tekniske fag. Det vil give problemer på sigt, fordi de vækstindustrier, hvor Danmark gerne skal gøre sig gældende i fremtiden – for eksempel biotek, greentech og forædling af landbrugsprodukter – er kendetegnet ved, at produkterne er svære at patentbeskytte. Derfor er succes i sidste ende betinget af, at vi står stærkt på det naturvidenskabelige område med hensyn til både viden og innovationsevne.

Behovet for rollemodeller og partnerskaber – paneldebat 1

Som afslutning på det første tema om den naturvidenskabelige og den tekniske videnskabelige dannelse gennemførte en paneldebat, hvor behovet for et nationalt partnerskab til styrkelse af undervisningen i de naturfaglige og tekniske fag, behovet for flere og bedre rollemodeller og behovet for mere dynamiske læseplaner og pensum i de naturfaglige og tekniske fag dannede udgangspunktet.

Direktør Mai Louise Agerskov fra Naturvidenskabernes Hus understregede betydningen af rollemodeller. Mangel på rollemodeller er en kæmpeudfordring, fordi der er for få lærere i folkeskolen, som har de 'hårde' fag som deres hjertesag.

Instituteder Jens Dolin fra Københavns Universitet opfordrede til at ændre og udfolde faglighedsbegrebet og til at øge fagligheden ved hjælp af forskningsbaseret undervisning i læreruddannelsen. Han kritiserede samtidig PISA-undersøgelserne for at tegne et utilstrækkeligt billede.

Direktør Lene Beck Mikkelsen, Det Nationale Center for Natur, Teknik og Sundhed, opfordrede til at se på nationale partnerskaber. Der findes gode og spændende tilbud til grundskolelærerne inden for de naturfaglige og tekniske fag, men området er præget af mangel på organisering. Lærerne i de naturfaglige og tekniske fag skal ofte vælge efteruddannelse og undervisningsmateriale ud fra 'organiseret kaos'.

?

Er der behov for udvikling af undervisningsmetoderne inden for science-undervisning?

Spørgsmål fra salen.



Chefredaktør Bjarke Møller, Mediehuset Mandag Morgen, opfordrede til, at vi i Danmark får langt højere ambitioner – ellers kommer vi aldrig videre end til middelmådige placeringer og løs snak om 'best practices'. Han mente, at kritikken af PISA-undersøgelserne er udtryk for, at nogle aktører forsøger at tale uden om de egentlige problemer.

Professionsskolen Metropol som et eksempel til efterfølgelse, og fremhævede desuden, at en bedre læreruddannelse inden for de naturfaglige og tekniske fag er påkrævet, og foreslog konkret at oprette en ny science-læreruddannelse – gerne så det første hold lærerstuderende kan begynde senest i 2015.

?

Hvis det er ambitionen at **efterligne Finland eller Sydkorea**, skal vi så også overtage deres samfundskultur/-struktur, og hvordan gør vi det?

Spørgsmål fra salen.

Dekan Martin Vigild, Danmarks Tekniske Universitet, opfordrede til at finde en fælles vision, og at udgangspunktet for eksempel kunne være at tænke folkeskolen om igen. DTU vil gerne medvirke med viden og indsigt i teknologi og teknisk videnskab for at hjælpe læreruddannelserne til at blive bedre.

Dekan Lars Qvortrup, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, betonede vigtigheden af at skabe partnerskaber mellem universiteter og professionsskoler. Problemet er, at forsknings- og undervisningsmiljøerne ikke hænger sammen, og at der ikke er den nødvendige kritiske masse til at opretholde kvaliteten. Han pegede på det samarbejde, der er sat i gang mellem DPU og



DE DELTAGERNE BLEV INDEN KONFERENCENS AFSLUTTENDE DEBAT BEDT OM AT KOMME MED BUD PÅ FØLGENDE SPØRGSMÅL:

1. Hvordan styrkes den natur- og teknikfaglige kultur og dannelse på landets læreruddannelser?
2. Hvordan styrkes den natur- og teknikfaglige kultur og dannelse på landets skoler?
3. Hvilke undervisningsmetoder i natur- og teknikfag bør prioriteres på skolerne – og hvordan udbredes de?

Deltagerne var opdelt i grupper med mellem 4-5 personer med forskellig baggrund. Nedenfor gengives to af de cirka 30 ideer inden for spørgsmål 1.

INPUT FRA WORKSHOPS

Hvordan styrkes den natur- og teknikfaglige kultur og dannelse på landets skoler?

Handling

Søgebase til opsamling af undervisningsforløb

Målsætning

Undervisernes gode ideer skal opsamles, så de kan bruges af andre - vidensdeling

Tidsplan

Inden for et år

Ansvarlig

UVM - NTS-center

Handling

Skab kritisk masse i natur & teknik miljøet på og mellem de lokale skoler. Dette for at genere en ramme, hvor faglig sparring, udvikling og ekspertise kan få næring.

Målsætning

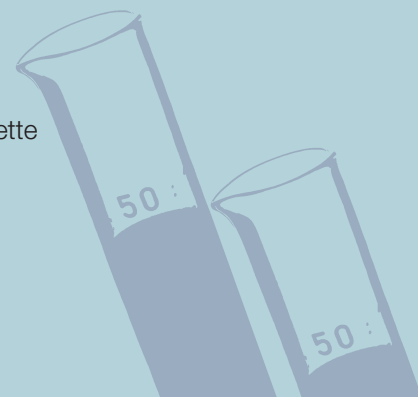
At skabe en stærkere faglig identitetsfølelse hos natur og teknik lærergruppen, som også giver sig til kende i en stærkere profil/rollemodel over for elever.

Tidsplan

Medio 2013, da politiske beslutninger og skoleår ikke vil kunne give en kortere implementeringsfase.

Ansvarlig

Undervisningsministeriet skal lovgive ud fra nationale erfaringer, der ligger inden for dette felt, fx. den forskningsbaserede viden, der kom ud af Science Team K projektet.





LÆRERUDDANNELSEN

Indledning

Da man for få år siden vedtog en ny lov om læreruddannelse, var en af ambitionerne, at mange lærerstuderende skulle vælge de naturfaglige og tekniske fag som linjefag. Det er gået lige omvendt, fordi mange af fremtidens lærere i stedet valgte dansk og matematik som linjefag. Udviklingen har nærmest været katastrofal, og flere seminarier har måttet opgive at undervise i de naturfaglige og tekniske fag på grund af for lav tilslutning.

Hvordan kan situationen ændres, og hvordan har man grebet læreruddannelserne an i andre lande?

Disse spørgsmål blev belyst og besvaret under konferencens tema om læreruddannelsen.

Europæisk problem – europæisk løsning

Også i Europa er man opmærksom på vigtigheden af læreruddannelsen inden for de naturfaglige og tekniske fag – det kniber bare med at få skabt resultaterne, fremgik det af et oplæg fra vicerector for Oslo Universitet Doris Jorde. Den skelsættende begivenhed var EU-kommissionens rapport fra 2004 "Europe Needs More Scientists", som senere er fulgt op af Nuffield-rapporten (2007) og Rocard-rapporten (2008).

Doris Jorde understregede især behovet for at efteruddanne lærere. Desuden er der en udfordring i at definere et passende curriculum. Det kan være rettet mod at give alle børn og unge en generel viden om de naturfaglige og tekniske fag, men en alternativ løsning kan være at hæve niveauet for at rekruttere flere til at vælge en karriere inden for teknisk videnskab og naturvidenskab.

Tværfaglig Inquiry Based Science Teaching er ifølge Doris Jorde en af nøglerne til at gøre flere børn og unge interesseret i de naturfaglige og tekniske fag. I den forbindelse foreslog hun at målrette undervisningen til bestemte grupper. Eksempelvis viser undersøgelser, at børn under 14 år har mest ud af at høre om naturfænomener frem for at tilegne sig faktuel viden.

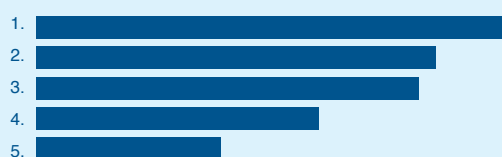
Et særligt problem udgør pigerne, der i mange lande ikke er interesseret i matematik, fysik, kemi, natur/teknik. Doris Jorde foreslog at inddrage eksempelvis sundhedstemaer i undervisningen, da det kan gøre undervisningen mere nærværende for pigerne.

GRUPPEØVELSE

BLOK 2 BLEV INDLEDT MED EN GRUPPEØVELSE, HVOR DELTAGERNE BLEV BEDT OM AT LAV EN PRIORITERET RÆKKEFØLGE I HENHOLD TIL FØLGENDE SPØRGSMÅL:

Hvilke fælles fag skal der være på læreruddannelsens første år?

1. Almen didaktik
2. Pædagogik
3. Naturfag
4. Psykologi
5. Kristendomskundskab/livsoplysning/
medborgerskab





Kun reformer kan løse rekrutteringsproblemet

Danmark er et af de lande, der oplever problemer med at rekruttere børn og unge til at vælge en karriere inden for de naturfaglige og tekniske fag, herunder til læreruddannelserne. Og det kræver gennemgribende reformer at vende udviklingen, vurderede dekan ved Aarhus Universitet, Erik Meineche Schmidt.

Optagelsen af naturvidenskabelige kandidater følger nogenlunde den demografiske udvikling i Danmark, men det er ikke godt nok. Hvis fremtidens vækst ligger inden for det naturfaglige og tekniske område, skal der rekrutteres flere, end demografien tilsiger – og vi er endog meget langt fra den eksplosion i nyoptagne naturvidenskabelige kandidater, som er ønsket fra politisk hold.

Erik Meineche Schmidt anbefalede at reformere læreruddannelserne, så der opnås større sammenhæng mellem uddannelserne til folkeskolelærer og gymnasielærer. Ved at skabe et sammenhængende og fleksibelt system med en høj naturvidenskabelig og teknisk videnskabelig faglighed vil det være muligt at følge mere end et karrierespor som lærer, hvilket må forventes at gøre fagene mere fremtids-sikrede og attraktive.

En mulighed er at indføre en science-bachelor, som kan være indgangen til en bred vifte af karriereveje – og dermed et middel til at øge rekrutteringen til de naturfaglige og tekniske fag. En anden mulighed er at reformere gymnasielæreruddannelsen.

SPØRGSMÅL TIL SALEN

HEREFTER BLEV DELTAGERNE BEDT OM AT SVARE PÅ FØLGENDE TRE SPØRGSMÅL:

1. Hvis man skulle styrke mulighederne for meritoverførsel, hvor er det så vigtigst at sætte ind?

1. Universitetsfag	53%
2. Erhvervsforløb	26%
3. Fag fra andre professionsrettede uddannelser	21%

2. Skal det indgå som akkrediteringskriterium for læreruddannelserne at have et samarbejde med erhvervslivet omkring naturfagsundervisningen?

1. Ja	56%
2. Nej	44%

3. Bør der stilles krav om autorisation af fungerende, men ikke liniefagsuddannede teknik- og naturfagslærere i folkeskolen for at opgradere dem til sciencelærere i 1. – 6. klasserne?

1. Ja	84%
2. Nej	16%

?

Hvad er din kommentar til, at danske lærere kun underviser i **40 procent af deres arbejdstid**?

Spørgsmål fra salen.

?

Hvordan motiverer I lærere til at vælge en lederkarriere i stedet for 'kun' at undervise? Inkluderer det ekstra arbejde for læreren, eller er der afsat arbejdstid til det?

Spørgsmål fra salen.



Hvordan undgår vi kannibalisme – at de gode folkeskolelærere bliver til gymnasielærere?

Spørgsmål fra salen.

Erik Meineche Schmidt var derimod skeptisk over at indføre et egentligt science-fag i grundskolen, selv om han principielt havde sympati for tanken. Problemet er, at det vil stille ekstremt store krav til lærernes faglige baggrund. Folkeskolelærerne vil blive nødt til efteruddanne sig i hidtil uset omfang for at kunne undervise i science, men erfaringerne fra tidligere skolereformer viser, at der sjældent følger de nødvendige ressourcer til videre- og efteruddannelse med.

Han efterlyste initiativer på to fronter for at få løst det nuværende rekrutteringsproblem.

For det første skal alle inden for de naturfaglige og tekniske fag arbejde aktivt ved hjælp af rollemødder og ambassadører med at sprede det gode budskab om et spændende arbejdsliv og karrieremuligheder. På Aarhus Universitet har man spurgt de nye naturvidenskabelige kandidater, hvad der har fået dem til at træffe deres uddannelses- og karrierevalg. De to mest gennemgående svar er, at det enten har været folk i den nærmeste omgangskreds (familie, venner og bekendte) eller en særligt engageret underviser i gymnasiet, der har påvirket valget.

For det andet kræves der en indsats fra politikernes side, som må på banen og se på uddannelserne. Der er med andre ord brug for nye reformer, især af læreruddannelserne.

100 timers obligatorisk efteruddannelse

Kvaliteten af undervisningen i de naturfaglige og tekniske fag står og falder med kvaliteten af lærerne. Derfor er læreruddannelsen og efteruddannelsesmulighederne helt centrale emner at beskæftige sig med – og også på dette felt kan Singapore betegnes som foregangsland.

I Singapore har man centraliseret al efteruddannelse på National Institute of Education (NIE), og alle science-lærere har ret og pligt til at gennemføre mindst 100 timers efteruddannelse årligt, forklarede David Seong Foo Ng.

Den enkelte skole er forpligtet til at understøtte den løbende efteruddannelse og samtidig skabe basis for netværksdannelse og erfaringsudveksling for lærerne.

Ved at centralisere læreruddannelsen og give ekstra ressourcer til science-læreruddannelsen er det lykkedes at gøre NIE til en af de førende uddannelsesinstitutioner i verden. Læreruddannelsen kombinerer konkret viden om blandt andet curriculum og pædagogik med pædagogiske og organisatoriske kompetencer.

Lærergerningen betragtes som en karrierevej, der både kræver karriereplanlægning og specialisering. NIE ser det som en vigtig opgave at hjælpe den enkelte lærer med at finde det rette karrierespor, som kan gå i tre hovedretninger: Det såkaldte Teaching Track, som er det generelle undervisningsspor, Senior Specialist Track som er for lærere specialiserede i et bestemt område eller fag, samt et Leadership Track som kan føre til stillinger som skoleleder eller højere lederstillinger i undervisningssystemet.

David Seong Foo Ng oplyste også, at lønnen er en vigtig faktor. Nyuddannede lærere får en løn, der tåler sammenligning med ingeniører og tandlæger. Desuden arbejder man i et vist omfang med bonusordninger for lærere med særligt fremragende resultater.



INPUT FRA WORKSHOPS

Hvordan styrkes den natur- og teknikfaglige kultur og dannelse på landets læreruddannelser?

Handling

At indføre "science" som obligatorisk fag på læreruddannelse, med en vis volumen

Målsætning

At styrke kendskab til "science" blandt alle lærere, og at alle nyuddannede har en naturfaglig kompetence.

Synlighed omkring fagområdet og barriererne. Give bedre balance mellem humaniora og naturfaglighed på læreruddannelsen. Lærere skal have en fortrolighed med naturvidenskabelig metode og tankegang. Inklusiv følgeforskere (evaluering, identificere potentialer)

Tidsplan

I 2015

Ansvarlig

Ministeriet, fordi vi taler om læreruddannelsesreform og lovændring.

Handling

Uddannelse og efteruddannelse ind i forskningsmiljøer - ind på eller i tæt samarbejde med universiteter.

Målsætning

Solid faglighed. Faglige miljøer med kritisk masse. Knytte forskning til læreruddannelserne og læreruddannelserne til forskningen.

Tidsplan

2012

Ansvarlig

Professionshøjskoler, universiteter og folketing + lokalpolitikere.



UNDERVISNINGSMETODER

Indledning

I disse år bliver der igangsat utallige initiativer for at gøre undervisningen mere interessant for grundskolens elever, men er der hoved og hale i projekterne, og får eleverne lært det, de skal? Og kan man overhovedet definere, hvad god science-undervisning er?

Disse temaer blev belyst under det fælles tema 'undervisningsmetoder', hvor der blandt andet blev givet en status på elevernes interesse for undervisningen i de naturfaglige og tekniske fag og beskrevet eksempler på nyskabende projektundervisning.

Pigerne skal på banen

Lektor Helene Sørensen fra Danmarks Pædagogiske Universitetsskole gennemgik en række undersøgelser, blandt andre PISA, der viser, at danske skoleelever ikke ser de naturfaglige og tekniske fag som vigtige, og at mange ikke tror, at teknisk viden og naturvidenskab skaber fremgang for samfundet. Mest markant i undersøgelserne var forskellen i drenges og pigers resultater, hvor drengene klarer sig markant bedre end pigerne – bemærkelsesværdigt nok især i biologi, hvilket står i modsætning til resultaterne fra stort set alle andre lande.

Helene Sørensen understregede, at en del af nøglen til at skabe større interesse for de naturfaglige og tekniske fag vil være at engagere pigerne noget mere, men at det samtidig er en vanskelig opgave, fordi undersøgelserne ikke siger noget klart om, hvorfor drengene er dygtigere end pigerne i de naturfaglige og tekniske fag.

Nogle af antagelserne går på, at pensum i de naturfaglige og tekniske fag afspejler drengenes interesse for at høre om teknik, våben, elektronik, opfindelser osv., mens pigernes interesse mere går i retning af sundhed, krop og ernæring. Spørgsmålet er så, om en tilpasning af indholdet i fagene for at fange pigernes interesse risikerer at gøre drengene mindre interesserede – ligesom det i sig selv er diskutabelt, om man skal ændre i et fags indhold alene for at gøre eleverne mere interesserede.

Eleverne selv har i undersøgelserne givet udtryk for, at de gerne vil have yngre lærere, hvilket ifølge Helene Sørensen bør fortolkes i retning af, at det nærmere er et ønske om en mere dynamisk undervisningsform.

SPØRGSMÅL TIL SALEN

BLOK 3 BLEV INDLEDT MED FEM HURTIGE SPØRGSMÅL TIL DELTAGERNE:

1. Skal der være krav om, at alle selvstyrende lærerteams omfatter mindst en naturfagslærer?



2. Skal Undervisningsministeriet udarbejde nationale undervisningsforløb i naturfag, som skal følges?





Helene Sørensen kommenterede også anvendelsen af nye og anderledes undervisningsværktøjer. Her lagde hun vægt på, at man stiller samme kvalitetskrav som til lærebøger. Blandt andet nævnte hun som et eksempel på et mislykket forsøg et rollespil om energi, hvor eleverne efterfølgende troede, at Danmarks strømforsyning stammede fra vindmøller, selvom 50 procent i virkeligheden stammer fra kulfyrede kraftværker.

Hun anbefalede, at de naturfaglige og tekniske fag bør beskæftige sig med virkelige problemstillinger, men at det altid skal ske på basis af et fagligt skelet bestående af faktuel viden og en faglig sammenhængsforståelse. Det er den enkelte lærers forpligtelse og opgave at bygge på det grundlæggende skelet, selv om det er en krævende udfordring.

Future City

På Danmarks Pædagogiske Universitetsskole arbejder man med at udvikle nye undervisningsformer, hvor der blandt andet benyttes nye medier. Lektor i kommunikative kompetencer Jeppe Bundsgaard redegjorde for Future City, der er et interaktivt læringsredskab samt om de erfaringer, der ligger bag udviklingen af det nyskabende værktøj.

Future City kan sammenlignes med et computerspil i stil med SimCity, hvor man skal opbygge et samfund eller dele af et samfund – man simulerer med andre ord virkeligheden. I Future City har samfundet en række problemer med blandt andet arbejdsløshed og forurening, og eleverne skal finde teknologiske løsninger på problemerne.

?

Er der tilstrækkeligt med undervisningsmaterialer, som understøtter en praksis som "science"-lærer?

Spørgsmål fra salen.

3. Vil det øge pigernes interesse for science, hvis sundhed og ernæring er en bærende del af naturfag?



4. Vil det øge drengenes interesse for science, hvis teknologi er en bærende del af naturfag?



5. Vil et fælles science fag kunne styrke sammenhængen mellem skole og det øvrige uddannelsessystem?





?

Sammenhæng kunne nemt gå hen og blive national topstyring
Hvordan undgås det?

Spørgsmål fra salen.

?

Udfordrer et redskab som Future City metodefriheden?

Spørgsmål fra salen.

Future City er blevet udviklet med støtte fra IDA - Ingeniørforeningen i Danmark, FRI - Foreningen af Rådgivende Ingeniører, DI - Organisation for erhvervslivet, Industriens Fond og Undervisningsministeriet. Baggrunden for at udvikle spillet er den mangel på ingeniører, som prognoserne viser frem mod 2025. Spillet vil umiddelbart give en 'wow'-effekt, men er i virkeligheden et 'aha'-projekt, forklarede Jeppe Bundsgaard.

Ideen er, at eleverne på samme tid får styrket deres basisfaglighed, og lærer, hvordan de kan bruge faget og i sidste ende udvikler deres kompetencer til at kunne anvende færdighederne i konkrete situationer i virkeligheden.

Future City har en række funktioner indbygget, der giver læreren mulighed for at give respons på de produkter, eleverne frembringer, og spillet kan bruges til at strukturere og organisere undervisningen.

Jeppe Bundsgaard understregede, at Future City er udviklet på baggrund af erfaringer fra tidligere projekter.

Han pegede på et meget konkret problem ved projektundervisning, som mislykkedes, nemlig at de svageste elever tabes, og at de 'dovne' elever kan gemme sig i mængden. Det stiller med andre ord ekstra krav at få alle med på vognen, og det kan kun lade sig gøre, når læreren har redskaber og overskud til også at være vejleder frem for kun organisator.

Netop at få struktureret og organiseret undervisningen er en kerneopgave, og her henviste Jeppe Bundsgaard til, at it-værktøjer bør have en sådan kvalitet, at de er lige så gode til dette som lærebøger.

Nyskabende science-undervisning – udfordringer og løsningsforslag

Lektor Ole Goldbech fra professionshøjskolen University College i København nævnte flere udfordringer, som science-undervisningen står over for.

En af udfordringerne består i, at der undervises for lidt i de naturfaglige og tekniske fag i 1. til 6. klasse, hvor der kun er én lektion pr. uge på 1. til 2. klassetrin og to lektioner om ugen i 3. til 6. klasse. Ved siden af mål om kvalitet bør antallet af undervisningslektioner også øges.

I 7. til 9. klasse har man et langt højere og passende antal timer, og der undervises i biologi, geografi og fysik/kemi som særskilte fag.

Der er under alle omstændigheder behov for at øge bevidstheden hos elever og forældre om de naturfaglige og tekniske fags relevans og vigtighed.

En anden udfordring er manglende sammenhæng i undervisningen. Der er ingen sammenhæng på tværs mellem de forskellige naturfaglige og tekniske fag, og der savnes en sammenhæng fra klassetrin til klassetrin. Helt galt går det – ifølge Ole Goldbech – i overgangen fra 6. til 7. klasse, hvor elevernes manglende viden udgør et kæmpe-problem, og mange lærere har måttet starte forfra med at give basal faktaviden for at få eleverne med. Eleverne opfatter ikke faget natur/teknik som det samme som enkeltfagene biologi, geografi og fysik/kemi. Lærerne oplever, at der er stor forskel på de enkelte elevers niveau, og derfor vælger den enkelte lærer ofte at starte forfra for en sikkerheds skyld.



Endvidere nævnte han, at det er de færreste lærere, der vil betegne sig selv som 'naturfagslærer', mens rigtig mange er stolte af at have en identitet som for eksempel fysik/kemilærere. De naturfaglige og tekniske fag fylder alt for lidt i skolens hverdag og dermed også i elevernes opfattelse af verden.

Der er også gode eksempler på, at kombinationen af målrettethed og engagement kan lave om på tingene. Mads Sørensen, der er lærer ved Heibergskolen i København, underviser ud fra en selvopfattelse som naturfagslærer.

Han fortalte i sit indlæg om, hvordan det kan lade sig gøre at arbejde tværgående med mange forskellige fag i en science-kontekst. Han bruger sin baggrund som lærer inden for fysik/kemi, biologi og geografi til at undervise, som om der fandtes et science-fag. Meningen er, at børnene skal tænke i temaer snarere end fagtermer.

Han definerede en række 'kerneydelse' inden for de naturfaglige og tekniske fag, som en god lærer skal kunne levere:

- Faglighed
- Nysgerrighed
- Relevans – hvordan kan man gøre undervisningen vigtig og interessant for eleverne

Som eksempel fortalte han, hvordan han benyttede Københavns Kommunes skolehaver til at gennemføre en række aktiviteter med eleverne. For eksempel opmåling af jordstykker (matematik), udtagelse af jordprøver til analyse af næringsstoffer (biologi), kategorisering af græsarter, måling af lufttryk og temperatur (fysik).

Ifølge Mads Sørensen er en del af problemstillingen med de naturfaglige og tekniske fag i dag, at mange naturfagslærere har mange klasser i få lektioner, hvilket giver dårlig sammenhæng og svag fleksibilitet. Derimod vil science-lærere opnå flere ting:

- Science-faglighed – større pensum og anden didaktik
- Faglig sparring – stærk naturfaglig og teknisk kultur med mulighed for opfølgning og erfaringsudveksling med fagpersoner
- Det gode lærerliv – få klasser med mange lektioner giver sammenhængskraft og bedre mening med lærergerningen

Som en afrunding på Mads Sørensens beretning kommenterede Ole Goldbech på konsekvenserne for læreruddannelsen ved at indføre et science-fag. Han påpegede, at såfremt man indførte et science-fag, enten for de mindste klasser eller for hele grundskolen, var det absolut nødvendigt at lade dette afspejle i læreruddannelsen. Lærerne skal ikke uddannes enkeltfagligt, hvis de bagefter skal undervise flerfagligt.

Læreruddannelsen bør give de studerende forudsætninger for at undervise i, om og med de naturfaglige og tekniske fag, blandt andet i det faglige indhold om naturvidenskaberne som erkendelsesvidenskaber og deres samspil med teknologien. De naturfaglige og tekniske linjefag i læreruddannelsen bør samarbejde i lang højere grad, end hvad der er tilfældet i dag.



INPUT FRA WORKSHOPS

Hvilke undervisningsmetoder i naturfag bør prioriteres på skolerne - og hvordan kan de udbredes?

Handling

Flere faglige konkurrencer. Også nationale. Med innovative perspektiver

Målsætning

Motivation. Og fremme innovative kompetencer

Tidsplan

Ved afslutningen af de enkelte konkurrencer

Ansvarlig

Den enkelte lærer eller naturfagsteamet

Handling

Tema- eller emnebaseret undervisning i naturfag

Der skal være fagligt kvalificerede lærere, som har indsigt i hele emneforløbet på alle niveauer. De fysiske rammer skal være i orden, der inspirerer til praktisk orienteret aktiviteter i undervisningen. Temaerne kan tage udgangspunkt i en konkret case/problemstilling i hverdagen, som er interessant og relevant for eleverne.

Målsætning

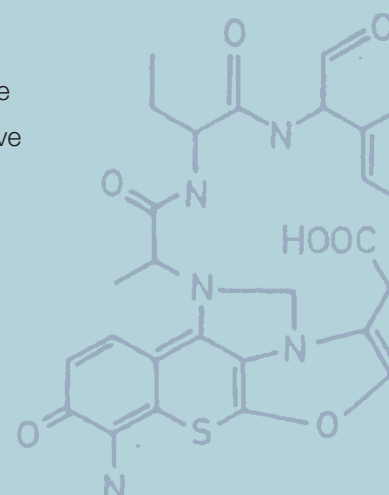
Elevernes interesse for at beskæftige sig med naturvidenskab øges. Eleverne bliver bedre til at anvende det lærte, og hvornår de kan tage det lærte i brug. Eleverne skal turde prøve sig frem og fejle.

Tidsplan

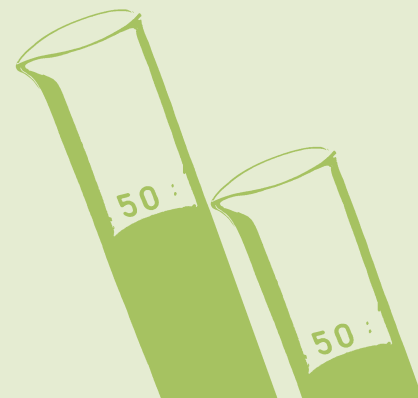
Desto før - desto bedre som en del af den daglige undervisning og fortsættes løbende gennem folkeskoleforløbet.

Ansvarlig

Myndighederne - herunder UVM - skoleledelsen, lærerne, seminarerne



DET NÆSTE SKRIDT



Med dagens mange input som baggrund blev konferencen afrundet med en paneldebat, hvor politikere og meningsdannere diskuterede, hvordan man i praksis kan komme videre.

Uddannelsespolitisk ordfører Christine Antorini, Socialdemokraterne, advarede mod at rette al opmærksomhed mod de naturfaglige og tekniske fag og opfordrede til at have et helhedssyn på tingene. Det vigtigste vil være at fokusere på at få ændret læreruddannelsen, for eksempel ved at reducere i linjefagernes omfang, så alle lærere får tre linjefag i stedet for kun to – dermed vil de få de naturfaglige og tekniske fag som linjefag. Desuden vendte hun sig imod tanken om at forsøge at indføre en læreruddannelse i form af en femårig universitetsuddannelse.

Uddannelsespolitisk ordfører Anne-Mette Winther Christiansen, Venstre, savnede sammenhæng mellem læreruddannelsen og det, som lærerne skulle undervise i efterfølgende. Hun var positiv over for ideen med at droppe de skarpe skel mellem fagene og i stedet få science ind i skolen. Det afgørende er dog, om dette afspejles i læreruddannelsen, og hun advarede meget skarpt imod at have et fag på skoleskemaet, der ikke undervises i på læreruddannelsen.

Uddannelsespolitisk ordfører Marianne Jelved, Det Radikale Venstre, anbefalede at gøre læreruddannelsen til en fireårig professionsuddannelse med ret til et års efteruddannelse inden for de første fem år efter lærereksamen. Hun kunne ikke støtte ideen om et egentligt science-fag, fordi det risikerer at ødelægge fagligheden. Til gengæld ser hun gerne, at undervisningen foregår i naturvidenskabelige fagblokke. Hun erklærede sig også enig i Jens Dolins synspunkt om, at målsætningen for danske elever bør være bredere end

at opnå topplaceringer i PISA-undersøgelserne – eleverne bør også vurderes ud fra deres evne til at anvende viden i sammenhænge.

Studierektor Thøger Johnsen, Læreruddannelsen Metropol, opfordrede til at skabe et eksperimenterende rum. For megen undervisning i de naturfaglige og tekniske fag foregår i dag i et firkantet lokale med 28 stole og en tavle. Han mente, at kampen om at øge interessen for de naturfaglige og tekniske fag skal udkæmpes og vindes helt ned i indskoling; selv i børnehaveklasserne kan man skabe et fundament for en senere naturfaglig interesse og pegede i øvrigt på, at der ikke er uddannet tilstrækkeligt mange lærere med de naturfaglige og tekniske fag som linjefag. Det er ikke nok at få flere linjefaglærere til de naturfaglige og tekniske fag, det er også nødvendigt at tiltrække flere til læreruddannelsen i det hele taget.

Lærer og medlem af forretningsudvalget i Danmarks Lærerforening, Gordon Ørskov Madsen, foreslog en national handlingsplan for at komme ud over det nuværende dødvande. Målet må blandt andet være at gøre eleverne mere interesserede i naturfaglige og tekniske temaer. Han kom med flere bud på, hvordan man kunne komme videre gennem konkret handling her og nu: Alle lærere, der underviser i de små klasser, bør have efteruddannelse; de naturfaglige og tekniske fag bør være et element i samtlige læreres uddannelse, dog ikke nødvendigvis som linjefag; fagpersoner i hver kommune bør indsamle viden til brug for videndeling; der bør indføres nye prøveformer, som ikke kun tester paratviden.



Skal vi satse bredt på alle

børn/unge eller lave fokuseret indsats på talenterne inden for naturvidenskab?

Spørgsmål fra salen.



Formand for Danske Skoleelever, Troels Boldt Rømer, indledte med at erklære sig selv for en del af problemet omkring interessen for de naturfaglige og tekniske fag, som han ikke syntes var særlig spændende. Han mente, at det var nødvendigt at forklare eleverne, hvorfor de naturfaglige og tekniske fag var så vigtige og spændende, ligesom der skulle sættes på elevinddragelse og efteruddannelse af lærerne. Desuden mindede han om, at ikke alle elever kan forventes at ende som professorer inden for de naturfaglige og tekniske fag, hvilket bør afspejle sig i undervisningen. Desuden er det meget vigtigt, at alle landets kommuner tager tingene alvorligt. Der er kommuner, hvor man opererer med fire-dages uger, fordi der er så mange aflyste undervisningstimer.

Forsknings- og uddannelsespolitisk chef i DI – Organisation for erhvervslivet, Charlotte Rønne, indledte med at fastslå, at de naturfaglige og tekniske fag er vigtige, men ikke desto mindre vægter vi i dag ikke disse fag nær så højt som de humanistiske og samfundsvidenskabelige fag. Hun så lærerne som den vigtigste ressource, og derfor skal de gøres endnu dygtigere, end de er i dag – i den forbindelse bør vi have et åbent sind over for, hvem der kommer ind på skolen som lærerkræfter. Det er undervisningen til hverdag, der tæller, og det rykker ikke noget at tage eleverne med ud til nogle virksomheder og give dem en sodavand. Det, der virkelig flytter noget, er en engageret lærer og måske at få nogle ingeniører til at komme og fortælle, hvordan de har bygget en bro. Vi skal også forsøge at tiltrække flere piger til de naturfaglige og tekniske fag – men måske endnu vigtigere: uden at tabe drengene.

Jens Ive, medlem af kommunalbestyrelsen i Rudersdal Kommune for Venstre, indledte med at konstatere det paradoksale i, at Rudersdals satsning på science-fagene i folkeskolen havde fået flere og flere elever til at vælge engelsk og samfundsfag i deres efterfølgende uddannelsesvalg. Han mente dog, at den store succes, som kommunen havde haft med at sætte fokus på læseområdet, bør kunne gentages på det naturfaglige og tekniske område. Han nævnte, at det kan være et særligt problem, at de naturfaglige og tekniske fag på de små skoler har en tendens til at blive marginaliserede.

Dan Skjerning, lærerstuderende og medlem af kommunalbestyrelsen i Vejle Kommune for Socialdemokraterne, opfordrede til forandring i folkeskolen, ikke kun af økonomiske hensyn, men også for at tage højde for, at vi ikke længere befinder os i industrisamfundet, men i viden-samfundet. Folkeskolen skal samtænkes med de videregående uddannelser, og han så oprettelsen af et egentligt science-fag som en af vejene frem. Science kan måske overtage den rolle som drivkraft i undervisningssystemet, som matematik og dansk har i dag. Vi er allerede i gang med at øge undervisningstiden. Hvis vi definerer, hvilke opgaver, lærerne ikke længere skal udføre i den resterende tid, bør det kunne lade sig gøre uden problemer.



OPSUMMERING – MULIGHEDERNE ER DER, NU SKAL DER BESLUTTES

Som en afrunding på konferencen opsummerede på deltagernes vegne chef for forskning og uddannelse på Experimentarium, Morten Busch, dagens indlæg og diskussioner – han betonedede vigtigheden af at definere målsætninger for de naturfaglige og tekniske fag i skolen og af at komme i gang med at gøre noget for at ændre på tingenes tilstand.

Oprettelsen af et science-fag er en del af løsningen. Han mindede om, at faget natur/teknik blev indført i 1993 for at styrke naturfagene, og at det derfor må være absolut nødvendigt at komme i gang med reformer, når resultatet tilsyneladende nærmest er det modsatte.

Han nævnte fem hovedpunkter, der bør arbejdes med:

- Læreruddannelsen
- Efteruddannelse af lærere
- Naturfaglig kultur
- Sammenhæng mellem de naturfaglige og tekniske fag
- Fælles identitet for de lærere, der skal undervise i de naturfaglige og tekniske fag

Han anbefalede, at der skabes en rød tråd i undervisningen i de naturfaglige og tekniske fag fra 1. til 9. klasse, skabes synergier mellem formel og uformel læring – og ikke mindst at læreruddannelsen udvikles, bl.a. ved at lade lærere i de naturfaglige og tekniske fag samarbejde.

Oprettelsen af et science-fag er en mulighed, men det vil kræve, at der defineres et indhold til faget – f.eks. med metodelære, samfund og bæredygtighed. Det er ikke et ”enten-eller”, når der skal vælges mellem paratviden og så forståelsen af sammenhænge. Men det er nødvendigt at finde ud af, hvor grænsen skal gå. Desuden kan der opnås synergieffekter mellem formel og uformel læring.

Morten Busch påpegede, at der i mindre grad er brug for en ’ny begyndelse’, eftersom der allerede er opmærksomhed om området. Udfordringen består i at skabe en ’fortsættelse’, så de gode intentioner omsættes til handling.

?

Kunne man indføre ”hybridlærere”, der kan undervise i de ældste folkeskoleklasser og i gymnasiet for at **skabe en bedre overgang?**

Spørgsmål fra salen.

?

Er løn et vigtigt spørgsmål for rekruttering af gode lærerkræfter?

Spørgsmål fra salen.



SPONSORER

Medlemmer af ATV's Finansråd 2010

- Akademikernes Centralorganisation
- ALECTIA A/S
- Arla Foods amba
- Atkins Danmark A/S
- ATP
- Auriga Industries A/S
- Bang & Olufsen A/S
- Carlsberg A/S
- Coloplast A/S
- Copenhagen Business School
- COWI A/S
- Danfoss A/S
- Danisco A/S
- Danmarks Tekniske Universitet
- Dansk Metal
- Danske Bank
- Deloitte
- DI - Organisation for erhvervslivet
- DI Fødevarer
- DONG Energy
- DSB
- E. Pihl & Søn A/S
- Ernst & Young
- FORCE Technology
- Forsikring & Pension
- GRUNDFOS A/S
- GTS
- H. Lundbeck A/S
- Haldor Topsøe A/S
- Højteknologifonden
- Industriens Fond
- Knud Højgaard's Fond
- KPMG - Statsautoriseret Revisionspartnerselskab
- KU, Det Biomedicinske Fakultet
- Landbrug & Fødevarer

- LD (Lønmodtagernes Dyrtidsfond)
- MAN Diesel A/S
- Metal- og Maskinindustrien
- Monberg & Thorsen Holding A/S
- MT Højgaard a/s
- NCC Construction Danmark A/S
- NIRAS A/S
- NKT Holding A/S
- Nordea-fonden
- Nordic Sugar A/S
- Novo Nordisk A/S
- Novozymes A/S
- Nykredit
- Oticon A/S, ATV takker OTICON Fonden for et økonomisk bidrag til forberedelse og gennemførelse af konferencen
- Patent- og Varemærkestyrelsen
- Per Aarsleff A/S
- PricewaterhouseCoopers
- Rambøll Danmark
- Siemens Danmark
- Scandinavian Tobacco Group A/S
- Statens Serum Institut
- SUND & BÆLT Holding A/S
- Tellabs Danmark
- Vestas Wind Systems A/S
- Aalborg Universitet
- Aarhus Universitet

- Den Danske Maritime Fond
- DI - Organisation for erhvervslivet
- DONG Energy
- DTU
- Ejnar og Meta Thorsens Fond
- Fabrikant Mads Clausens Fond
- FDB
- Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI
- Frederiksberg Kommune
- Handel, Transport og Service, HTS
- Haldor Topsøe
- Industriens Arbejdsgivere i København
- Industriens Fond
- Ingeniørforeningen i Danmark, IDA
- Karl Pedersens og Hustrus Industrifond
- Knud Højgaard's Fond
- Københavns Kommune
- Lemvig-Müller Fonden
- Metal- og Maskinindustrien
- Novozymes
- Novo Nordisk
- Odense Kommune
- Oticon Fonden
- Otto Bruuns Fond
- Otto Mønsted's Fond
- Provinsindustriens Arbejdsgiverforening
- Siemens
- Siemensfonden
- Thomas B. Thriges Fond
- Transport- og Energiministeriet
- Udenrigsministeriet
- Ørestadsselskabet
- Aarhus Kommune
- Aalborg Kommune

Andre bidragydere til ATV's virksomhed samt til aktuelle projekter 2006 - 2010

- A.P. Møller og Hustru Chastine McKinney Møllers Fond til almene Formaal
- Carlsbergs Mindelegat for Brygger J.C. Jacobsen
- CO-industri
- Danmarks Tekniske Universitet

ATV fremmer uddannelse, forskning, teknologi og innovation med afsæt i teknisk videnskab og naturvidenskab. ATV styrker båndene mellem erhvervsliv og uddannelsesinstitutioner. ATV arbejder for værdiskabelse og velfærd. Læs videre på www.atv.dk

VISIONSNOTATET ER UDARBEJDET SOM LED I ET PROJEKT I ATV'S TÆNKETANK MED DET FORMÅL AT KOMME MED ANBEFALINGER TIL BESLUTNINGSTAGERNE PÅ OMRÅDET.

KONFERENCENS ORGANISATIONSKOMITE BESTÅR AF:

LEKTOR **ANJA ANDERSEN**, KØBENHAVNS UNIVERSITET (FORMAND)
 DEKAN **NILS OVERGAARD ANDERSEN**, KØBENHAVNS UNIVERSITET
 DIREKTØR **MIKKEL BOHM**, DANSK NATURVIDENSKABSFORMIDLING
 PROJEKTDIREKTØR **CLAUS HVIID CHRISTENSEN**, HALDOR TOPSØE
 SKOLELEDER **LISE LOTTE HAVBO HANSEN**, KROGÅRDSKOLEN
 KONSULENT **CASPER VENBJERG HANSEN**, DI - ORGANISATION FOR ERHVERVSLIVET
 PROJEKTMEDARBEJDER **LOUISE WEINREICH JAKOBSEN**, METROPOL
 PROFESSOR **HANS SIGGAARD JENSEN**, DANMARKS PÆDAGOGISKE UNIVERSITETSSKOLE

STUDIEREKTOR **THØGER JOHNSEN**, METROPOL
 SKOLEKONSULENT **KELD NØRGAARD**, BALLERUP KOMMUNE
 DEKAN **MARTIN E. VIGILD**, DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

SEKRETARIAT:

KONSULENT **RUNE CHRISTIANSEN**, ATV - PROJEKTLEDER
 KONSULENT **SØREN ELMER KRISTENSEN**, ATV

UDGIVER: ATV

DATO FOR UDGIVELSE: JUNI 2010
 DESIGN OG PRODUKTION: WESTRING + WELLING A/S
 ISBN: 978-87-7836-058-8

ATV

AKADEMIET FOR DE TEKNISKE VIDENSKABER

LUNDTOFTEVEJ 266, 2800 KONGENS LYNGBY

TELEFON +45 45 88 13 11

ATVMAIL@ATV.DK

WWW.ATV.DK

JUNI 2010