

HiT notat nr 2/2002

# **Bruk av Hypermedia og WEB-basert informasjon i naturfagundervisningen**

## **Presentasjon og kritisk analyse**

Rapport fra Notoddenseminaret 2000

**Redigert av Erik Halvorsen**

**Avdeling for estetiske fag, folkekultur og lærerutdanning (Notodden)**

**Institutt for realfag og praktiske fag**

**Høgskolen i Telemark**

**Porsgrunn 2002**

HiT notat nr 2/2002

ISSN 1503-3759 (online)

ISSN 1501-8520 (trykt)

Høgskolen i Telemark

Postboks 203

3901 Porsgrunn

Telefon 35 57 50 00

Telefaks 35 57 50 01

<http://www.hit.no/>

Trykk: Kopisenteret. HiT-Bø

© Forfatteren/Høgskolen i Telemark

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven, eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorganisasjon for rettighetshavere til åndsverk

## **Forord**

### **Hypermedia og webbasert informasjon i naturfagundervisningen**

Notoddenseminaret 2000 med tittel: "Bruk av hypermedia og webbasert informasjon i naturfagundervisningen, presentasjon og kritisk analyse" ble gjennomført i tiden 16.10.00 til 19.10.00. Kurset ble avholdt på Bø hotell, Bø i Telemark. Kursholder var Høgskolen i Telemark ved avdeling for estetiske fag, folkekultur og lærerutdanning. Tilbakemeldingene fra deltagerne var positiv. Programmet var interessant og aktuelt. Dette førte til at det meldte seg et stort antall kursdeltagere. Notoddenseminarene er de eneste samlingene av fagpersonale i høgskole- og universitetssektoren der naturfagdidaktikk er tema. Høgskolen i Telemark har et spesielt ansvar for dette fagområde da vi har knutepunktfunksjon i realfagdidaktikk med vekt på naturfag.

#### **Deltagere**

Det vises til vedlagt deltagerliste. De fleste høgskoler med lærerutdanning var representert på seminaret. I tillegg deltok det forskere fra universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø.

#### **Program**

Programmet var innholdsrikt (se vedlegg) og det førte til mange spennende diskusjoner og utveksling av erfaringer. Vi la vekt på at flest mulig skulle delta på hele seminaret slik at det ble god tid til samtaler utenom programmet.

Erik Halvorsen  
Seminarleder



## **Innhold**

Strømme, Alex, Når skal naturfaglærerne lære IKT?	7
Aakre, Bjørn Magne, Realfag og teknologi i japansk og norsk skole	13
Lie, Svein, Hva får vi vite av PISA-prosjektet?	20
Kjærnsli, Marit, Hva måler vi med PISA-oppgavene – faktakunnskaper, kognitive prosesser eller leseferdighet?	24
Turmo, Are, Naturfagprestasjoner og sosioøkonomisk status	26
Knain, Erik, Læringsstrategier og prestasjoner i naturfag	29
Olsen, Rolf Vegar, Fra tall til ord: Å tilordne meningsfulle verbale beskrivelser til en måleskala	31
Jensen, Helge, ”Den skal tidlig krøkes som god krok skal bli” – Noen kritiske kommentarer om barn og datamaskiner	36
Marion, Peter van, IKT-baserte programmer for innsamling av lokale miljødata – hva er vitsen?	45
Lysne, Dag Atle og Stig Misund, Hva med å bruke naturen i undervisningen slik den foreligger som ekte ”3-D”?	56
Hoff, Svein, Hvordan nytte IKT uten å ødelegge altfor mye av undervisningen?	58
Nergård, Tone, Elevers holdninger til og erfaringer fra naturfag.	
Erfaringer fra feltarbeid	62
Program	66
Deltagerliste	68



# Når skal naturfaglærerne lære IKT?

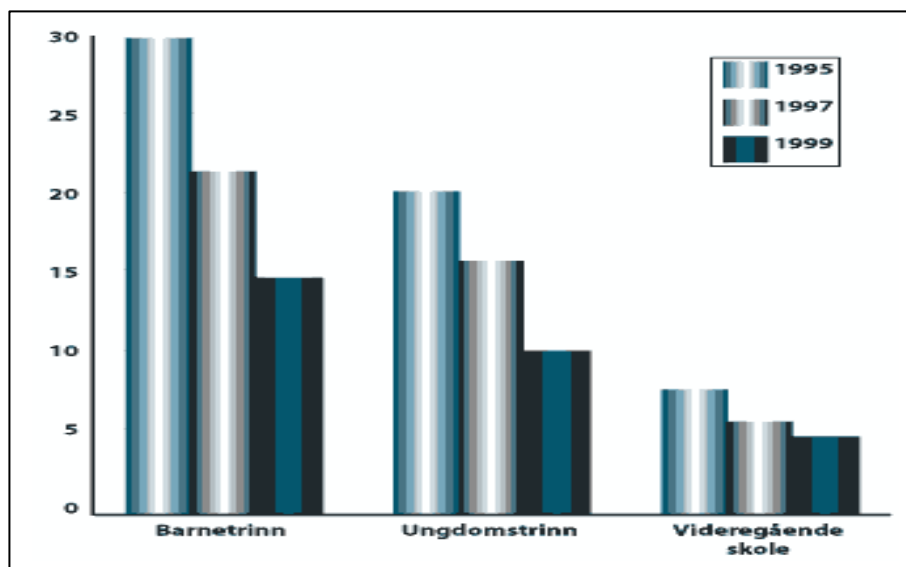
Alex Strømme, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

## Innledning

I denne artikkelen vil jeg ikke diskutere fordeler og ulemper med å bruke IKT i skolen, men nøye meg med å slå fast at lærere (og elever) er forpliktet til å bruke IKT i naturfag i henhold til læreplanene. Resonnementet for dette skal jeg altså la ligge; i stedet vil jeg referere fire "myter" som står i innledningen til KUFs "IKT i norsk utdanning. Plan for 2000-2003":

- Bruken av IKT inngår etter hvert i nesten alle yrker og oppgaver
- Utviklingen stiller store krav til at vi som nasjon har spisskompetanse innen IKT som fag og bruk av IKT i ulike fag
- IKT er et viktig redskap for læring

Norske myndigheter har gjennom de siste 10 år hatt en plan for hvordan IKT skal bli en vellykket del av skolehverdagen, og det har utvilsomt blitt satset mange penger på utrustning og opplæring. I følge SITES-undersøkelsen<sup>1</sup>, har opptil 97% av elevene i videregående skole tilgang til Internett, og i følge Figur 1 har antall elever per datamaskin sunket betydelig fra 1995 til 1997. Det er lite som tyder på at denne utviklingen har stoppet.



Figur 1: Elever per tilgjengelig datamaskin ved norske skoler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Second Information Technology in Education Study (SITES)

<sup>2</sup> Fra: Guri Mette Vestby: "Jentene, guttene og IT-begrepene. En undersøkelse av ungdoms forståelse av informasjonsteknologi" (NIBR 1998)

Tabell 1 viser hvilke økonomiske rammer KUF har planlagt å bevilge til bruk av IKT i skolen i perioden 2000-2003. Selv om mange skoler har mangler på utstyr og kompetanse, er det mye som tyder på at vi tross alt er kommet over en terskel slik at IKT kan brukes konstruktivt i naturfagene, i hvert fall i ungdom- og videregående skole.

Område	Bevilgning for 2000	Totalt over 2000-2003
<b>Kompetanseutvikling for lærere</b>	<b>45 mill</b>	<b>180 mill</b>
<b>IKT i lærerutdanningen</b>	<b>30 mill</b>	<b>120 mill</b>
<b>Elektroniske læremidler</b>	<b>20 mill</b>	<b>80 mill</b>
<b>Forsknings- og utviklingsarbeid</b>	<b>35 mill</b>	<b>140 mill</b>
<b>Infrastruktur</b>	<b>20 mill</b>	<b>80 mill</b>
<b>Videreført bevilgning til IKT</b>	<b>39,3 mill</b>	<b>157 mill</b>
<b>Totalt</b>	<b>189,3 mill</b>	<b>757 mill</b>

Tabell 1. Planlagt fordeling av IKT midler i perioden 2000-2003<sup>3</sup>

Jeg vil nedenfor nevne hvordan elever kan bruke i IKT i naturfagene, og deretter belyse hvordan jeg mener hvordan IKT bør inn i lærerutdanningen.

### **IKT i naturfag**

Man kan inndele bruken av IKT i naturfagene på følgende måte:

1. Man kan enten utveksle dokumenter og via f. eks. e-post og Internett, eller ved "sanntid" kommunikasjon vha. kameraer og mikrofoner. Slik bruk vil være hensiktsmessig ved bla. fjernundervisning.
2. IKT kan erstatte eller utfylle en konvensjonell tavle. Ved å projisere et skjermbilde på f. eks. et lerret kan man bruke lerretet som "tavle" for å vise tekst, figurer og bilder som ellers ville være vanskelig å vise for en klasse ved hjelp av en konvensjonell tavle med kritt. Datamaskinen kan også brukes til presentasjoner av "foredrag" etc.

<sup>3</sup> Fra "IKT i norsk utdanning. Plan for 2000-2003" (KUF 2000)



3. Ved hjelp av dataprogrammer kan både lærere og elever simulere virkeligheten eller studere effekter av forskjellige manipulasjoner i et system. Det er på denne måten mulig å utnytte bakgrunnskunnskap til å bekrefte lover og sammenhenger eller for å lære noe nytt. Her kan datamaskinen benyttes av elevene (alene eller i grupper) eller ved at læreren trekker simuleringene inn som en del av "tavleundervisningen".
4. Datamaskinen kan brukes sammen med utstyr som registrerer (logger) informasjon (data). Man kan i undervisningen få elevene til å registrere temperatur, lufttrykk, fotoperiode og intensitet, pH, hjerterefrekvens osv i forbindelse med laboratorieforsøk eller ekskursjoner. Dataene kan bearbeides statistisk og grafisk i datamaskinen.

Gjennom de siste 15 årene har det vokst fram en "bevegelse" for bruk av IKT i naturfag på de fire feltene som er beskrevet ovenfor. Det teoretiske "rammeverket" som brukes for å begrunne bruk av IKT i skolen er under utvikling og er litt forskjellig fra miljø til miljø. Generelt kan dette rammeverket samles under begreper som: "Datamaskinstøttet samarbeidslæring" og "Kunnskapsintegrasjon gjennom stilasbygging"<sup>4</sup>. Hovedideene i disse rammeverkene kan konkretiseres noe ved hjelp av følgende punkter:

- **Gjør naturfag tilgjengelig**
  - Få elevene til å bygge på eksisterende ideer og utvikle naturvitenskapelige prinsipper
  - Få elevene til å studere problemer som er relevante for dem selv (og samfunnet), og jevnlig revurdere sin naturvitenskapelige kunnskaper
  - Bygge opp under/understøtte aktiviteter som gjør elevene aktive
- **Gjør tanker synlige**
  - La elevene modellere naturvitenskapelige prosesser
  - La elevene vurdere alternative forklaringer og forklare feil og "hva som gikk feil"
  - Ha ulike verktøy som støtter elevene til å forklare sine ideer vha visuelle representasjoner

---

<sup>4</sup> Noen navn på teoretiske rammeverk er: Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Scaffolded Knowledge Integration (SKI)

- **Hjelp elever til å lære fra hverandre**
  - Få elever til å lytte og lære av medelever
  - Ha aktiviteter som fremmer produktive samhandlinger
  - Få grupper til å utforme kriterier og ideer som kan "testes" naturvitenskapelig
  - Beskjeftige elevene i ulike sosiale aktiviteter
- **Frem livslang læring**
  - Få elever til å reflektere over sin egen naturvitenskapelig kunnskap
  - Få elevene til å kritisk vurdere naturvitenskapelig kunnskap
  - Få elevene til å delta/engasjert i programmer og forskningsprosjekter som går over lengre tid

Ved hjelp av de ovenstående teknologiene (nettverk, simuleringer, dataloggere osv.) kan man altså fremme forståelsen av naturvitenskapelige produkter og prosesser ved at man er bevisst på de fire elementene som er nevnt ovenfor.

### **Forskning på og utvikling av IKT-baserte undervisningsmetoder**

Det er få som hevder at IKT skal brukes hele tiden, og heller ikke løse alle problemene som er forbundet med å lære naturfag eller å gjøre naturfag mer tiltrekkende for elevene. Forskning og utvikling av gode "metoder" for bruk av IKT er likevel et voksende internasjonalt forskningsfelt. Noen av målene for forskningen er å kunne å øke den naturvitenskapelige forståelsen og allmenndannelsen. Dette gjøres ved at man fokuserer på:

- Utvikle teoretisk forståelse for læring som en prosess som er sosialt og kulturelt situert
- Utvikle teknologier som medierer samarbeid, som fremmer utvikling av kognitive ferdigheter og som gjør kunnskap og kunnskapsbygging mer tilgjengelig
- Utvikle teknikker for å observere og vurdere samarbeidslæring og kunnskapsbygging
- Utvikle arenaer for forskere og utøvere som prøver å realisere IKT i undervisningen

Det er mitt inntrykk at hoveddelen av den FOU-virksomheten knyttet til IKT og norsk skole er knyttet til programvare og "undervisningskonsepter". Forskerne er i stor grad fokusert på hva som skjer i klasserommet (jfr. evalueringen av forrige handlingsplan for IKT<sup>5</sup> og ITUs forskningsportefølje<sup>6</sup>).

---

<sup>5</sup> Ola Erstad, Trude Haram Frølich, Vibeke Kløvstad og Guri Mette Vestby (2000), Rapport 11: Den langsomme eksplosjonen, ISBN 8279470115

<sup>6</sup> Forsknings- og Kompetansenettverket for IT i utdanning (ITU): <http://www.itu.uio.no/>

Det er mitt synspunkt at mer forskning bør fokuseres på hvordan lærerutdanningsinstitusjonene implementerer IKT i utdanningen av lærerstudentene. Mens vi etterhvert vet en del om hvordan elvene har nytte av IKT, vet vi relativt lite tilsvarende om lærerstudentene. Mye av de metodene som nå brukes i "klasserommene" kan lett adapteres til også å gjelde i "auditoriene". Slik forskning kan lære oss hvordan vi kan gjøre lærerne best mulig rustet til å bruke IKT fra begynnelsen av karrieren.

### **IKT i lærerutdanningen**

Det er blitt nevnt overfor hvordan elever kan lære naturfag ved hjelp av IKT. Jeg mener at svært mange av disse poengene kan brukes i undervisningen lærerstudenter. Lærerutdanningen ved universitetene og høgskolene kan grovt sett deles i to deler en teoretisk del med pedagogikk, fag og fagdidaktikk og en praksisdel.

I den teoretiske delen bør man ikke undervurdere "eksemplets makt" - på godt og vondt! Skal lærerstudentene få et positiv forholdt til IKT bør de se hvordan IKT kan implementeres i sine egne studier. Dette betyr at lærerutdannerne selv må ta i bruk i IKT i sin egen undervisning og på den måten lære studentene gjennom "eksemplarisk læring".

Mange av de anvendelsesområdene for IKT i naturfag som er nevnt ovenfor kan undervises i egne kurs, men de kan også innlæres indirekte ved at studentene blir gitt oppgaver, enten av rent teoretisk art eller i forbindelse med laboratoriearbeid, der de blir tvunget/stimulert til å bruke forskjellige IKT på ulike vis. På denne måten ser de nytten av IKT brukt i sin egen læreprosess.

Det bør også gis egne kurs i hvordan IKT kan anvendes i skolen; helst slik at studentene kan prøve dette i praksisperioden(e)<sup>7</sup>. Slike fag kan selvsagt også være integrerte i andre fag.

### **Avsluttende kommentarer**

Til tross for en opprustet utstyrspark, kompetanseheving av lærerne samt forskning og utvikling av og på læremidler er det mange som føler at datamaskinen i skolen kanskje kan være "keiserens nye maskin". Det øves et stort press på lærerne og skolelederne for å bruke IKT i undervisningen. Mange av de impliserte føler at grunnlaget for kravet til investeringer av både tid og penger ikke er tilstede. Mange lærere hevder at en lærer med "tradisjonelle" læremidler vil være de bærende elementene i overskuelig framtid<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Ved NTNU vil det fra våren 2002 bli tilbud om et eget kurs i anvendelse av IKT i naturfagene. Kurset vil først og fremst være et tilbud til PPU-studenter

<sup>8</sup> Bla. tidsskriftet Skolefokus har en løpende debatt om bruk av IKT i skolen. Mange av innleggene er kritiske til bruken av IKT. Overskrifter som "Je bruker itte IT" og "Tavle og kritt vil holde stand" er typiske for debatten.

Mye av kritikken faller inn under følgende tre punkter:

1. Det er ingen selvfølge at bruk av ny teknologi skaper bedre vilkår for læring. Selv om lærerne, maskinparken og nettverkene er meget "oppdaterte", betyr ikke dette at undervisningen blir bedre ved bruk av IKT. Bruken av IKT må settes inn i en pedagogisk ramme som ikke gir seg selv.
2. Å følge med i utviklingen krever penger. De nye tilbudene vil kreve ny maskinvare, programvare, tilknytningsavgifter, tellerskritt osv. Selv om privatpersoner (foreldre og lærere) betaler for å oppdatere seg, er det ingen selvfølge at skolene har økonomi til det.
3. Utvikling av læremidler/metoder og opplegg krever tid og interesse fra lærerne. Selv om interessen er vakt og utstyret til stede, så må lærerne ha tid og anledning til å lage gjennomtenkte og kreative opplegg. Evaluering og eventuelle forandringer av eksisterende opplegg tar også mye tid.

Mye av denne kritikken dempes dersom lærerne har et fortrolig og konstruktivt forhold til IKT mens de er under utdanning; at de så og si at får det inn med morsmelken. På lang sikt er god lærerutdanning kanskje den beste måten å sikre at "morgendagens" elever får et positivt utbytte av å bruke IKT. Når dette er sagt så skal men selvsagt også opprettholde/styrke innsatsen for å heve kompetansen til alle de lærerene som allerede er i jobb.

Så kommer vi til slutt til det ultimate spørsmålet i lærerutdanningsammenheng: Hvem skal lære de som skal lære andre å lære.....

# Realfag og teknologi i japansk og norsk skole

Bjørn Magne Aakre, Høgskolen i Telemark

## 1. Innledning

I dette foredraget skal jeg i hovedsak forsøke å formidle noen betraktninger om realfag og teknologi i japanske skole. Til slutt skal jeg trekke noen paralleller til Norge og realfagene i vår egen lærerutdanning.

Koplingen til vår egen lærerutdanning i realfag har sin bakgrunn i at jeg det siste året har vært noe knyttet til arbeid i knytestpunktet og blant annet sammen med Solveig Karlsen gjennomførte en undersøkelse om allmennlærerstudentenes bakgrunn, forventninger og mulig ønske om fordypning i realfag. Den andre delen, med vekt på teknologi, har ingen direkte sammenheng med arbeidet i knytestpunktet, men er også relevant i forholdet til realfag. Siden teknologi som allmenndanning har interessert meg enn del, falt det naturlig og interessant å se spesielt på relasjonen realfag og teknologi da jeg var gjesteforsker ved Universitet i Nagoya i våren 2000.



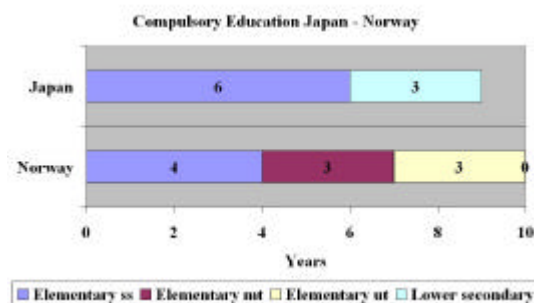
Figur 1 Lærerstudenter i en moderne tid

Bilde over viser tre lærerstudenter fra Kyoto som er ferd med å lære gammelt håndverk. Men mobiltelefonen er samtidig lett tilgjengelig og minner oss om det tidsskillet som nå preger Japan. Det kommer spesielt til uttrykk ved at kvinner er i ferd med å få en ny og mer fremtredende rolle i arbeidslivet. I voksende grad, og kanskje mer enn japanske menn, synes kvinnene å vende seg utover mot det globale samfunn gjennom blant annet bruk av ny teknologi og nye medier. Unge kvinner i Japan reiser også mye og er ivrig etter å lære om andre land og kulturer.

Kyoto var i en lang tid Japans hovedstad og Nara-distriktet har spilt en sentral rolle både kulturelt og politisk. På 1500-tallet kom portugiserne til Japan og det ble etablert noen jesuittskoler. Men etter kort tid ble de stengt ute. I Edo-perioden, fra 1600-tallet og fram til 1868, som nesten faller sammen med rennesansetiden i Europa, gikk Japan inn i en neste 300 år lang selv pålagt isolasjon. Den brytningen som vi i Europa fikk mellom naturvitenskap og kulturvitenskap i denne perioden, var derfor Japan i stor grad avskåret fra. Realfagene har derfor andre historiske forutsetninger i Japan enn hos oss. Ulike kulturelle og historiske forutsetninger av denne typen tror jeg det er nødvendig å være klar over for å forstå Japan også i moderne tid. Vi kan blant annet se dette i prioriteringen på universitetene ved at realfag kanskje i like stor grad oppfattes som kulturvitenskapelig fag som naturvitenskapelige fag, og at det skarpe skillet vi har mellom fagområdene er mindre tydelig i Japan.

Like etter ”revolusjonen” i 1868 ble landet igjen åpnet for impulser utenfra og modernisert, særlig med impulser fra vestlig naturvitenskap og teknologi. Japan hadde allerede et vel utbygget skolesystem der de fleste lærte å lese og skrive. Men nå ble nasjonale folkeskoler etter vestlig mønster etablert, og de første i Kyoto i 1869. Kort etter kom også de første ungdomsskolene, også for jenter, og en egen lærerutdanning. Hideki Yakawa fra Kyoto var første japaner som fikk en Nobelpris. Det var i fysikk i 1949.

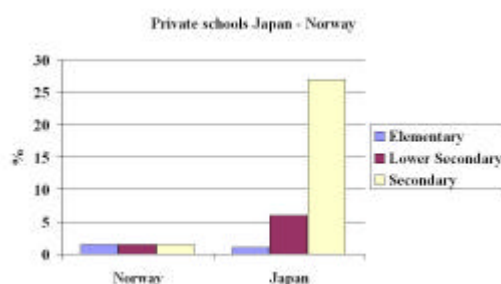
## 2. Utdanning og realfag i Japan



Figur 2 9-årig grunnskole i Japan

Japan bruker om lag 3,9% av BNP på utdanning. Det kan synes lite og er om lag halvparten av det Norge bruker og om lag på gjennomsnittet med Europa. Men utdanning er på mange måter en livsstil i Japan og blir høyt prioritert også på mange andre måter enn gjennom offentlige bevilgninger. Det gjelder ikke minst i forhold til realfag som står sentralt i f.eks de mangel kveldsskolene som mange japanske barn og unge går på. Videre har japanske elever ofte prosjekter, blant annet i ferier. Ikke sjelden har slike prosjekter og andre typer hjemmearbeid et realfaglig tilsnitt. Flertallet av studenter og forskere i Japan er knyttet til realfag og teknologifag, selv om trenden nå er voksende interesse for humanistiske fag.

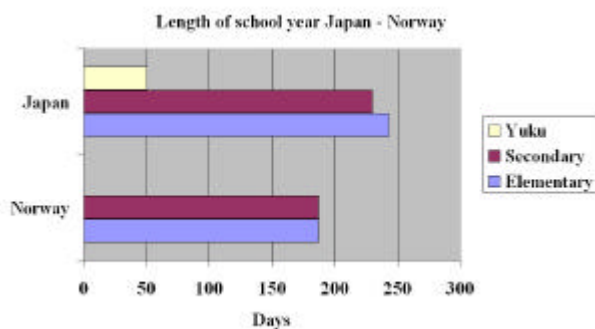
Siden 1868 har Japan hatt et nasjonalt skolesystem. Fram til 2.verdenskrig var skolen sterkt preget av nasjonalistiske ideer og ble i betydelig grad brukt som et instrument for militær oppbygging og Japans ambisjoner som stormakt i Asia. Etter 2.verdenskrig ble imidlertid det japanske utdanningssystemet bygget om etter amerikansk mønster i både struktur og innhold. Denne strukturen eksisterer fortsatt med 6 år barneskole, 3 år ungdomsskole, 3 år videregående skole og 4 år høgskole eller universitet. I Japan har de et skarpere skille mellom barneskole og ungdomsskole enn hos oss ved at de ligner mer på videregående skole.



Figur 3 Få barneskoler er private

I Norge synes vi å ha den oppfatning at de fleste japanske skolene er private. Det er de ikke. Nesten samtlige barneskoler (1-6) er offentlige, bare om lag 1 % er private. Derimot blir det flere private skoler jo lenger opp i system vi kommer. Men private skoler støttes av staten med om lag 50% av kostnadene. Fra barneskolen og oppover er det opptaksprøver og stor konkurranse om å komme inn på det som oppfattes som den beste skolen. Dette systemet har ikke nødvendigvis noe med private skoler å gjøre, men er mer et resultat av historiske og

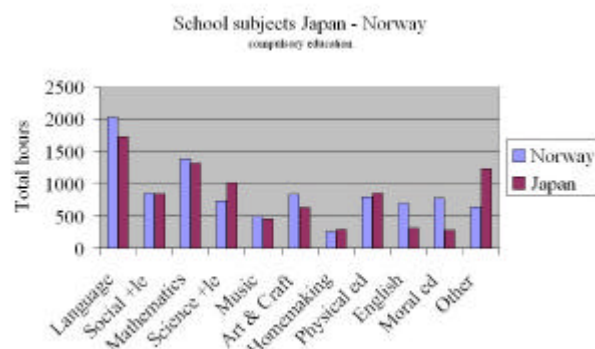
sosiale forhold, noe som igjen passer godt sammen med liberalistisk politikk og økonomi som har preget Japan i etterkrigstiden



Figur 4 Langt skoleår og kveldskoler (Juku) i Japan

Det japanske skoleåret er mye lenger enn det norske. I tillegg går de fleste på kveldskoler, eller Juku, der de ofte tar ekstratimer in nettopp realfag fordi realfag er viktige i de mange opptaksprøvene som japanske elever må igjennom for å komme videre på de skolene de ønsker.

### 3. Undervisningen i japansk skole



Figur 5 Skolefagene svært like i Japan og Norge

Selv om Norge har 10-årig grunnskole og Japan 9-årig, får de japanske eleven om lag like mange timer undervisning. Fagene er om lag de samme. Noe overraskende har de noe mindre matematikk enn de norske elevene, men noe mer naturfag. Miljøfag er integrert i både samfunnsfag og naturfag.



Figur 6 Matematikktime i store klasser, ofte over 40

I utgangspunktet er det mange elever i klassen slik som vist på bilde fra en time i matematikk. Normalt er det 40 elever i klassen, noen ganger enda flere. Men det japanske samfunnet er bygget opp rundt kjernegrupper som en viktig enhet. En kan langt på vei si at japanere er født

og oppvokst til å leve og arbeide innfor en gruppe. Slike grupper eksisterer også i skoleklasser. Arbeidet i klassen skjer derfor mye i små grupper på 4-6 elever, ofte med en leder.



Figur 7 Gruppearbeid og gruppetilhørighet står sterkt

På bilde ser vi en gruppe som arbeider med biologi. Temaet er ris og planting av ris, et tema som legges til våren som er den tiden risen blir plantet. På barnetrinnet er klimaet og relasjonen mellom lærer og elev svært tett og mye mer elevsentrert enn det vi i vest vanligvis synes å tro.



Figur 8 Praktisk opplæring i biologi i grunnskolen

Undervisningen i realfag er også langt mer praktisk retta enn det vi i Norge later til å tro. På bildet ser vi en samling av planter og dyr som brukes i undervisningen, og til lek utenom undervisningen i faget.



Figur 9 Praktisk opplæring i laboratoriet

Japanske elever lærer tidlig å gjøre forsøk i naturfaglaboratoriet. Faget er bygget opp etter samme mønster som hos oss med biologi, kjemi, fysikk og geografi. På laboratoriet arbeider



de også i grupper på 3-4 og arbeidsstasjonene er bygget opp etter det. Laboratoriet er godt utstyrt, blant annet med hjelpemidler i fysikk.



Figur 10 Renhold og avfallshåndtering

Miljølære, eller Life Environment som det kalles i engelsk oversettelse, inngår i både samfunnsfag, naturfag og som del av sosial trening. Blant annet vasker elevene skolen hver dag og sorterer avfall etter et nøye innarbeidet system.



Figur 11 Diskusjon om miljø og gjenbruk

Japanske barn lære tidlig at Japan har få naturressurser og at det er viktig med gjenbruk og å utnytte ressursene godt. Dette er også et fremtredende trekk ved japansk industri og som trolig har bidratt til at Japan har blitt en økonomisk verdensmakt nest etter USA.



Figur 12 Gjenbruk og teknologi (Industrial Art)

Teknologi i japansk grunntutdanning er i første rekke en del av kunst og håndverk som på ungdomstrinnet deles i kunstoffag og industrifag (Fine Art and Industrial Art). Her er et eksempel på foredling av avfall til et nytt produkt.



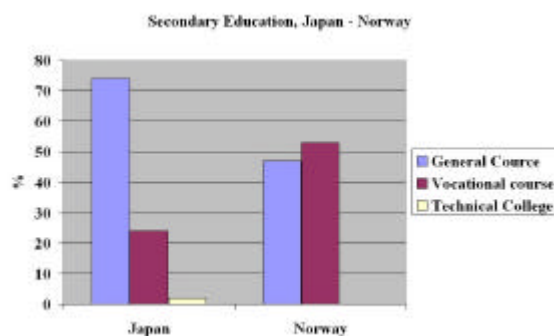
Figur 13 Informasjonsteknologi

IKT er ikke så godt utbygd i japanske skoler som det vi skulle forvente av en teknologinasjon. Men i likhet med Norge har de en handlingsplan for IT og mye er på gang. Naturfag og matematikk blir nevnt spesielt i denne handlingsplanen. Infrastruktur og utstyr er svært likt det vi har i Norge med IBM standard PC, Windows NT servere og Windows programvare. Kanskje litt overraskende med tanke på at Japan er et foregangsland innenfor elektronikk og datasystemer.

#### 4. Videregående opplæring og realfag

Overgang til videregående skole og realfag

75% av de japanske elevene fortsetter på allmenne fag og om lag 40% av disse velger fordypning i realfag. Selv om trenden i Japan også er mindre interesse for realfag, er det fortsatt betydelig høyere enn i Norge. I likhet med norske elever misliker de japanske elevene realfag når de blir spurt, men fortsatt er det svært mange som velger fagene i skolen, sannsynligvis fordi det blir oppfattet som svært viktig.

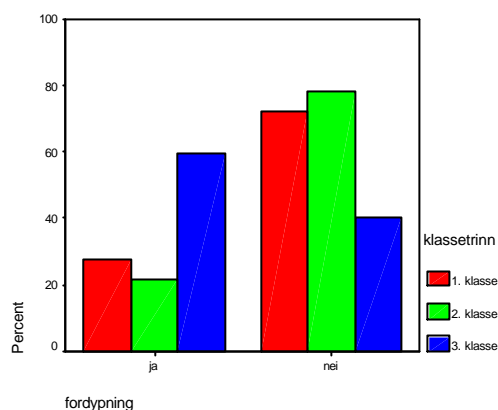


Figur 14 Mange japanske elever velger realfag

Norge har i mange år hatt sviktende rekruttering av lærere til realfag. Det ser vi både i bakgrunnen til studentene på allmennlærerutdanningen og i søkningen til PPU.

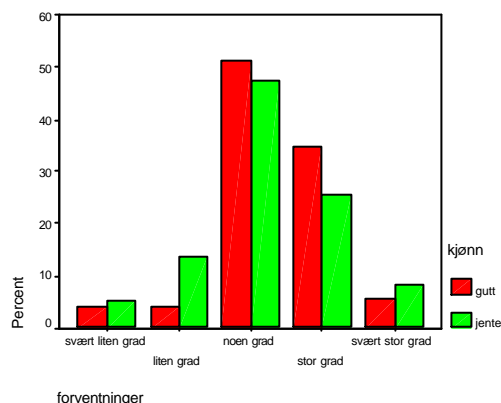
Årsakene er sikkert mange, både den generelle holdningen til realfag, lærere med liten kunnskap og mangel på entusiasme for fagene og kanskje dårlig lærerutdanning. Kanskje er

det også slik at realfagene selv ikke har vært i stand til å fornye seg og tilpasse seg en ny rolle i dagens utdanningssystem og dagens samfunn.



Figur 15 Allmennlærere og realfag

Det er i dag få allmennlærerstudenter som søker fordypning i realfag. Figuren over er basert på en undersøkelse ved Høgskolen i Telemark og som illustrerer denne situasjonen. Men det er også et spørsmål om vi utnytter potensialet godt nok. Undersøkelsen vi gjorde konkluderer med at vi kan gjøre mer for å styrke realfagene generelt og ved å legge til rette for bedre fordypning og valgmulighet. Til nå har på mange måter allmennlærerstudentene ikke blitt betraktet som målgruppe for realfag og det synes å ha blitt gjort lite for å motivere dem til å fordype seg i den retning. Det kan lett oppfattes som et negativt signal til den største lærergruppen i norsk skole om at realfag egentlig ikke så viktig for dem.



Figur 16 Realfag og kjønn i lærerutdanningen

I Japan er det et stort antall både jenter og gutter som både velger og blir dyktige i realfag. I Norge har vi blant annet stilt spørsmål ved om den store andelen kvinner i læreryrket kan ha en viss betydning for liten rekruttering til realfag i lærerutdanningen. Undersøkelsen synes ikke å bekrefte en slik antakelse, noe figuren over viser.

De kulturelle og økonomiske forholdene i Japan og Norge er svært forskjellige. Begge disse faktorene må trolig legges til grunn for å forstå ulik interesse og motivasjon for realfag og teknologi. Japan er et land med stor befolkning på lite areal og med få naturlige ressurser. Velstanden er nært knyttet til videreføring og eksport av varer og tjenester noe som igjen krever høy kompetanse i realfag og teknologi. Her ligger en viktig motivasjonsfaktor. I tillegg er det forhold i kulturen som gjør at alle slutter opp om det som er viktig for landet på en velorganisert og effektiv måte.

## Hva får vi vite av PISA-prosjektet?

Svein Lie, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling , Universitetet i Oslo

### Hva er PISA?

PISA (OECD Programme for International Student Assessment) er et stort internasjonalt komparativt prosjekt som har som mål å sammenlikne elevers kunnskapsmessige forutsetninger for sin framtidige rolle som samfunnsmedlemmer: Hvor godt forberedt er 15-åringene på det voksenlivet som ligger foran dem? Er de i stand til å analysere, vurdere og formidle tanker og ideer på en god måte? Har de evne til å fortsette å lære resten av livet? Finnes det undervisningsformer og skolesystem som fungerer bedre enn andre når det gjelder å oppnå dette? Foreldre, elever, det offentlige og de som har ansvar for utdanningssystemet, har behov for å vite noe om dette. Prosjektet er detaljert beskrevet i to OECD-dokumenter (OECD 1999 og 2000).

Den første PISA-undersøkelsen fant sted våren 2000. Deretter vil det finne sted en undersøkelse hvert tredje år. Tre områder, lesing, matematikk og naturfag, utgjør kjernen i hver fase – men to tredjedeler av testtiden vil hver gang rette seg mot ett hovedområde som vil bli gjenstand for den grundigste analysen. Hovedområdet i 2000 var lesing, i 2003 matematikk og i 2006 naturfag. På engelsk brukes i tillegg til hvert fagområde ordet ”literacy” for å vise til hele bredden av nyttige kunnskaper, ferdigheter og kompetanser som blir vurdert. Disse landene deltok i første fase i PISA: Australia, Belgia, Brasil, Canada, Danmark, Finland, Frankrike, Hellas, Irland, Island, Italia, Japan, Kina, Korea, Latvia, Luxemburg, Mexico, Nederland, New Zealand, Norge, Polen, Portugal, Russland, Spania, Storbritannia, Sveits, Sverige, Tsjekkia, Tyskland, Ungarn, USA og Østerrike.

Oppgavene i PISA forekommer i trykt form, og elevene skal skrive svarene for hånd. De blir forelagt et antall skrevne tekster (i enkelte tilfeller med diagram) som de skal lese og svare på spørsmål fra. På noen spørsmål skal elevene krysse av for ett eller flere svaralternativer, mens andre spørsmål vil kreve at elevene selv formulerer egne svar. Hensikten med mye av testmaterialet vil være å undersøke om elevene er i stand til å reflektere og tenke aktivt rundt et tema, og ikke bare gjengi faktakunnskap.

I første fase ble det i vårt land trukket et utvalg på omtrent 4 000 15-åringene fra 200 skoler. På hver skole deltok inntil 30 elever født i 1984, uavhengig av klassetrinn (men over 96% av dem gikk i 10. klasse). Disse elevene gjennomførte en rekke skriftlige oppgaver. De svarte også på et spørreskjema om bakgrunn og holdninger. I tillegg besvarte rektor et spørreskjema med noen spørsmål om forholdene på skolen.

## Hva skiller PISA fra andre undersøkelser?

Som nevnt ovenfor ønsker utdanningspolitikere svar på spørsmål som: ”Forbereder vårt skolesystem barna på å delta fullt ut i samfunnet?”, ”Hvilken utdanningsstruktur og -praksis gir elever med dårlige bakgrunnsressurser de største mulighetene?”, ”Hvor mye påvirker kvaliteten på skolens ressurser elevenes prestasjoner?” Det er altså ikke de fagspesifikke målene som står i fokus, men snarere hvordan de faglige elementene inngår i en mer helhetlig kompetanse som er, og antas å bli, viktig i det daglige liv. Tidligere internasjonale undersøkelser har konsentrert seg om ”skolekunnskap”. PISA beveger seg ut over skolens pensum og læreplaner og tar i hovedsak sikte på å måle hvordan elevene kan bruke kunnskapene sine, og er mindre opptatt av om de kan gjengi detaljer i selve kunnskapsinnholdet. Noe av dette, som for eksempel å forstå noen sentrale naturvitenskapelige problemstillinger, vil imidlertid naturlig inngå i skolens læreplaner. For hvert av de tre fagområdene vil det være en gjennomgående poengskala som viser resultatene for enkeltindivider og fordelingen av resultatene for hele populasjoner. Det skal ikke defineres hvor grensen mellom ”literate” og ”illiterate” går. Derimot tar man sikte på at elevenes nivå i hvert land defineres nærmere ved å angi prosentandelen innenfor angitte prestasjonsnivåer (”proficiency scales”), som er beskrevet på forhånd (se Rolf Vegar Olsens innlegg).

Når det gjelder realfagene, er det stor forskjell mellom PISA og de kompetansene som ble målt i TIMSS-prosjektet (The Third International Mathematics and Science Study). Dette prosjektet var læreplanorientert i mye større grad enn PISA er. Det innebar at læreplanene i hvert deltakerland danner basis for rammeverket som TIMSS-testen ble konstruert etter. Mens det var et mål for TIMSS-testen å være ”like urettferdig for alle land” (altså ”passe” omtrent like godt for alle uten å begrense seg til ”pensum” i alle land), er spørsmålet om ”rettferdighet” overhode ikke noe tema i PISA. Testen i PISA baserer seg på en internasjonal konsensus blant OECD-land om hva det anses viktig å kunne i årene framover.

Et annet perspektiv som står sterkt i PISA-prosjektet er elevenes forutsetninger for videre læring. En undersøkelse av elevenes motivasjon og læringsstrategier (CCC, Cross-Curricular Competencies) inngår derfor også som en del av prosjektet. Gjennom hele livet er det viktig å stadig kunne tilegne seg nye kunnskaper og ferdigheter for å tilpasse seg en verden i forandring. Skolen kan ikke lære elevene alt de trenger å kunne som voksne. For å bli i stand til å lære gjennom hele livet, trenger de et solid grunnlag i enkelte sentrale områder, som lesing, matematikk og naturfag. De bør også være i stand til å organisere og regulere sin egen

læring, lære selvstendig og i grupper og takle vanskeligheter underveis i læringsprosessen. Dette krever at de er bevisste sin egen tankeprosess og egne læringsstrategier og –metoder. Erik Knains innlegg inneholder en mer detaljert beskrivelse av CCC.

Lesekompetanse krever at elevene kan utføre en rekke oppgaver knyttet til ulike tekster. Oppgavene varierer fra å innhente spesifikk informasjon til å vise en bred forståelse og tolke teksten og reflektere over innhold og form. Tekstene som blir brukt, inkluderer ikke bare vanlig prosa, men også forskjellige typer dokumenter som tabeller, skjemaer, grafer og diagrammer.

Matematikkompetanse innebærer å kunne bruke matematisk kunnskap på mange nivåer, alt fra enkle regneoperasjoner til matematisk forståelse og innsikt. Det krever også kunnskap om og forståelse av en rekke matematiske begreper som for eksempel sannsynlighet, forandring og vekst, rom og form, forskjellen mellom statistisk og lovmessig sammenheng. Dette tilsvarer konkrete emner i læreplanen som for eksempel algebra, tallregning og geometri. Men det vil ikke være aktuelt med en oppgave som bare går ut på å løse et ferdig oppstilt regnestykke.

Når det gjelder den målte naturfagkompetansen, bruker vi på norsk betegnelsen naturfaglig allmenndannelse. Hva dette innebærer for PISA, er diskutert i detalj i Marit Kjærnlis innlegg.

### **Hva vil PISA resultere i?**

Det vil bli publisert en rekke rapporter om PISA-resultatene, de første i siste kvartal 2001. Først kommer det en internasjonal rapport der alle resultatene blir presentert. I Norge skal det gis ut flere nasjonale rapporter samtidig med den første internasjonale rapporten. OECD vil også publisere en serie tematiske rapporter som undersøker hvilke følger PISA-resultatene kan få for landenes utdanningspolitikk. På vår hjemmeside vil det bli gitt løpende informasjon om framdriften av analysene og resultatene (<http://www.ils.uio.no/forskning/pisa>).

Analysene vil se på hvordan demografiske, sosiale, økonomiske og utdanningspolitiske særtrekk henger sammen med elev- og skolerestater. En diskusjon av bakgrunnsdata om sosioøkonomisk status i hjemmet er presentert i Are Turmos innlegg. Men også andre viktige sammenhenger vil bli belyst. PISA vil bidra til å skape et omfattende grunnlag for å kunne foreta utdanningspolitiske analyser av testresultatene. PISA vil for eksempel:

relatere elevenes prestasjonsnivå til undervisningssituasjonen,

analysere sammenhengen mellom elevenes prestasjoner og skolefaktorer som for eksempel kvaliteten på skolens menneskelige og materielle ressurser, offentlig kontra privat styring av skolen, økonomiske tilskuddsordninger og ledelse,

analysere mønsteret i ulike prestasjonsnivåer innen de enkelte land, som for eksempel data om hvor store variasjoner det er mellom de enkelte skolene, og i hvilken grad skolene har innflytelse på sammenhengen mellom elevenes prestasjoner og økonomiske, sosiale og kulturelle ressurser i hjemmene, sammenligne faktorer i elevenes liv som for eksempel holdninger til læring og vaner og livsstil på skolen og hjemme.

## **Referanser**

OECD (1999): *Measuring Student Knowledge and Skills. A New Framework for Assessment*. OECD, Paris

OECD (2000): *Measuring Student Knowledge and Skills. The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. OECD, Paris.

## Hva måler vi med PISA-oppgavene - faktakunnskaper, kognitive prosesser eller leseferdighet?

Marit Kjærnsli, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

Dette sammendraget må sees i sammenheng med innlegget om PISA-prosjektet mer generelt, holdt av Svein Lie. I PISA-prosjektet blir det lagt vekt på nyttige mer enn fagspesifikke, formelle sider ved fagene. Målet er å finne ut i hvilken grad elevene er i stand til å fungere som nyttige samfunnsborgere, i hvilken grad de er ”literate”. I PISA blir scientific literacy (naturfaglig allmenndannelse) definert som (vår oversettelse):

*”Naturfaglig allmenndannelse er å kunne kombinere naturfaglig kunnskap med evnen til å trekke evidens-baserte konklusjoner for å forstå og bidra til å ta avgjørelser om den naturlige verden og forandringene av den gjennom menneskelig aktivitet.”*

Det er denne definisjonen som er utgangspunktet for hele naturfagdelen av PISA-undersøkelsen, og i rammeverket (framework) for prosjektet defineres videre tre dimensjoner ved naturvitenskapelig allmenndannelse (OECD 1999 og OECD 2000):

1. Naturvitenskapelige prosesser eller ferdigheter. Med dette menes de mentale prosessene, ikke i betydning av metodiske prosesser, som kreves når elevene skal svare på den problemstillingen det er snakk om. Se punkt 1 til 4 nedenfor.
2. Begreper og innhold. Med dette menes den naturvitenskapelige kunnskapen og den begrepsmessige forståelsen, se punkt 5 nedenfor.
3. Kontekster. Oppgavene og spørsmålene er satt i sammenheng med ulike situasjoner

I PISA-prosjektet blir det lagt lite vekt på isolerte faktakunnskaper og mer vekt på begrepsforståelse og prosesser. Konteksten skal være relevant og virkelighetsnær.

Oppgavene/spørsmålene i PISA er derfor knyttet til autentiske tekster som er hentet fra tidsskrifter, aviser eller lignende. Det er stor variasjon når det gjelder både tekstens lengde og vanskelighet, og til hver tekst er det flere oppgaver som kan være av forskjellig format. Det er også lagt vekt på at disse oppgavene til sammen skal kunne dekke de fem aspektene nedenfor. De fire første aspektene er det vi kaller naturfaglige prosesser eller ferdigheter, mens punkt fem går på begrepskunnskap og forståelse:

1. Å kunne gjenkjenne spørsmål som kan besvares gjennom naturvitenskap
2. Å kunne identifisere evidens som er nødvendig i naturvitenskapelige undersøkelser
3. Å kunne trekke eller evaluere konklusjoner
4. Å kunne kommunisere gyldige konklusjoner
5. Å kunne demonstrere forståelse av naturvitenskapelige begreper



I innlegget ble en naturfagtekst med tilhørende oppgaver/spørsmål gjennomgått. Oppgaven er dessverre ikke frigitt og kan derfor ikke gjengis her, men teksten var hentet fra dagboka til Semmelweis hvor han skrev om problemet med den høye dødeligheten som skyldtes barselfeber. Med dette eksemplet kunne vi se hvordan de forskjellige spørsmålene knyttet til teksten, krevde forskjellige kognitive prosesser og begrepskunnskap hos elevene. I et av spørsmålene skulle elevene vise at de på bakgrunn av en grafisk framstilling av antall døde på to avdelinger og innhold i teksten, kunne trekke konklusjoner uavhengig av den kunnskap de eventuelt hadde om barselfeber fra før. I et annet spørsmål måtte de ut fra teksten gjenkjenne hvilken nye idé Semmelweis fikk. Det var også spørsmål som krevde naturfaglig begrepskunnskap som kunne besvares uavhengig av teksten.

Det er lagt ut noen eksempler på oppgaver på vår hjemmeside:

<http://www.ils.uio.no/forskning/pisa/naturfag.html>. Dette er oppgaver som ikke var med i hovedtesten, men som ble brukt i generalprøven.

Et svært sentralt spørsmål i PISA er i hvilken grad vi måler leseferdighet i naturfagoppgavene i forhold til naturfaglig faktakunnskap og kognitive prosesser. Foreløpige resultater viser, ikke uventet, at det er høy korrelasjon mellom de tre fagdisiplinene, noe vi ikke i samme grad vil forvente i tester som legger mer vekt på rent faglig kunnskap. Er det derfor en mer generell kunnskap vi måler? Dette er også et viktig spørsmål i norsk skolesammenheng hvor oppgavene nå skal være mer knyttet til "hverdagslig kunnskap".

Mange undersøkelser viser at jentene har bedre leseferdighet enn guttene. Det vil derfor bli spennende å se i hvilken grad dette vil favorisere jentene slik at kjønnsforskjellene blir mindre her enn i TIMSS-undersøkelsen.

De internasjonale resultatene av undersøkelsen vil bli frigitt i slutten av 2001, og vi vil samtidig komme med omfattende nasjonale rapporter både i lesing og realfag.

### **Referanser:**

OECD (1999): Measuring Student Knowledge and Skills. A New Framework for Assessment.

OECD, Paris

OECD (2000): Measuring Student Knowledge and Skills. The PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy. OECD, Paris

## Naturfagprestasjoner og sosioøkonomisk status

Are Turmo, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

Både forskere og beslutningstakere har vist interesse for sammenhengen mellom sosial bakgrunn og skoleprestasjoner. Mange utdanningsreformer de siste tiårene har forsøkt å designe utdanningssystemer slik at elevers læringsutbytte ikke er for sterkt påvirket av deres sosioøkonomiske bakgrunn. En av de tre områdene som kartlegges i PISA-undersøkelsen, er ”scientific literacy”, på norsk oversatt med ”naturvitenskapelig allmenndannelse”. Naturfaglig allmenndannelse er i PISA definert som ”the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and changes made to it through human activity”. Tre dimensjoner ved naturvitenskapelig allmenndannelse er identifisert; naturvitenskapelige prosesser eller ferdigheter, begreper og innhold, og kontekster (OECD 2000). PISA-undersøkelsen er godt egnet for å studere sammenhengen mellom sosial bakgrunn og prestasjoner. Det er mulig å studere hvilke aspekter ved elevens bakgrunn som har størst betydning for prestasjoner, både i lesing, matematikk og naturfag. Fokuset i mitt innlegg var naturfag.

En vanlig oppfatning synes å være at ulik tilgang på finansielle ressurser skaper forskjeller i skoleprestasjoner. Implisitt i dette synet ligger det at utdanning er beheftet med kostnader, og at velstående foreldre derfor er bedre i stand til å dekke disse kostnadene for sine barn. PISA kan ikke vurdere effekten av foreldres inntekt direkte, da informasjon om dette ikke kan leses direkte ut av elevspørreskjemaet. Men i PISA har vi tilgang til indirekte mål for økonomi i hjemmet. Elevspørreskjemaet inneholder spørsmål om tilstedeværelsen av ulike gjenstander i hjemmet, og dette brukes som indikatorer på økonomisk status. Videre kan man få informasjon om inntektsnivå ut fra hvilket yrke elevene oppgir at foreldrene har. I PISA kobler man yrker til utdanningsnivå og inntektsnivå etter mønster av Hauser og Warren (1997). Tidligere forskning har antydnet at finansielle ressurser ikke er blant de primære årsakene til forskjeller i skoleprestasjoner i moderne velferdsstater. Dette kan studeres empirisk gjennom PISA-undersøkelsen.

En annen type ressurser man fokuserer på i PISA-undersøkelsen, refereres ofte til som kulturelle ressurser. Med utgangspunkt i Bourdieus (1973, 1984) kulturelle reproduksjonsteori vil man forvente at det er sterke direkte effekter mellom foreldres kulturelle bakgrunn og elevprestasjoner i mange land. I en moderat form ligger kulturell reproduksjonsteori tett opp til teorier om humankapital (Becker 1965). Her antar man at foreldre som selv er høyt

utdannet, er bedre i stand til å hjelpe sine barn gjennom skolesystemet. Andre versjoner av kulturell reproduksjonsteori påpeker at kulturell reproduksjon kompenserer for mangel på sosial status i form av økonomi.

En tredje type av ressurser er det som har blitt kalt "sosial kapital" (Coleman 1988). Sosial kapital refererer til ressurser i form av sosiale bånd som man kan dra veksler på i ulike sammenhenger, for eksempler i forhold til barnas skolegang. Jo større tilgang foreldre har på denne typer ressurser gjennom sitt sosiale nettverk, jo mer suksessfull vil barnas skolekarriere kunne bli. I mange studier forstår man sosial kapital som de spesifikke bånd som eksisterer mellom foreldre og skolen, mellom foreldre og andre foreldre og mellom foreldre og lærere. I en mer bred forståelse kan alle typer foreldreinvolvering i forhold til skolen inngå. Den tradisjonelle hypotesen om sosial kapital er at elever gjør det bedre på skolen hvis de har et tettere sosialt nettverk rundt seg hvor foreldre, barn og lærere samarbeider og kjenner hverandre godt.

I et testteoretisk perspektiv (se f. eks. Gable og Wolf 1993, Crocker and Algina 1986) kan definisjonene av økonomisk, kulturell og sosial kapital som det er redegjort for til nå, betraktes som konseptuelle definisjoner. Disse definisjonene gjøres operasjonelle gjennom spørsmål i elevspørreskjemaet i PISA. I innlegget ble det gitt konkrete eksempler på spørsmål som er ment å måle de ulike formene for kapital.

I innlegget ble noen foreløpige analyser vedrørende sammenhengen mellom sosioøkonomisk bakgrunn og naturfagprestasjoner (eller mer presist: nivå i naturvitenskapelig allmenndannelse) presentert. Metoden som ble anvendt, var stepwise multippel regresjon. De tilgjengelige bakgrunnsvariablene relatert til sosioøkonomisk bakgrunn kunne forklare 16% av variansen i naturfagskåre. Resultatene som ble presentert, må imidlertid betraktes som foreløpige og som ledd i en eksplorerende fase av analysearbeidet. Mot slutten av 2001 vil vi publisere bøker med resultater fra PISA 2000. Her vil sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og naturfagprestasjoner bli studert i større detalj. I 2002 vil det dessuten bli publisert en egen internasjonal tematisk rapport om sammenhengen mellom elevprestasjoner og sosial bakgrunn: "Social background and student performance".

### **Referanser:**

Becker, G.M. (1965): Human Capital. With Special Reference to Education. Chicago: University of Chicago Press.

Bourdieu, P. (1973): Cultural Reproduction and Social Reproduction. In Brown, T. (ed.): Papers in the Sociology of Education (pp. 71-112). London: Tavistock.

- Bourdieu, P. (1984): *Distinction: A Social Critique of The Judgement of Taste*. Cambridge: Harvard University Press.
- Coleman, J.S. (1988): Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology* (94), pp. 95-140.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986): *Introduction to Classical & Modern Test Theory*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich Publishers.
- Gable, R.K. & Wolfe, M.B. (1993): *Instrument Development in the Affective Domain*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Hauser, R.M. & Warren, J.R. (1997): Socioeconomic Indexes for Occupation: a Review, Update and Critique. *Sociological Methodology* (27), pp. 177-298.
- OECD (2000): *Measuring Student Knowledge and Skills*. Paris: OECD.

## Læringsstrategier og prestasjoner i naturfag

Erik Knain, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

### Selvregulert læring og prestasjoner

PISA undersøkelsen i 2000 inkluderte en test som skulle belyse ulike sider ved 'selv-regulert læring', den såkalte CCC (Cross-Curricular Competencies) undersøkelsen. Alle som har undervist har lagt merke til elever som utmerker seg ved at de ikke bare er kunnskapsrike, men også at de er flinke til å skaffe seg oversikt over hva de vet og kan reflektere over dette, de kan planlegge og variere måtene som de lærer på i forhold til oppgaven, de er "selvdrevne" i sin egen læring og er målbevisste. CCC forsøker å favne relevante sider ved selvregulert læring, og omfatter både kognitive og metakognitive sider i tillegg til ulike sider ved elevenes selvoppfatning.

Ved å inngå i PISA undersøkelsen kan CCC knyttes til ulike sider ved bakgrunnsdata for elever, og til prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing. Dette gjør at CCC kan være av realfagdidaktisk interesse ved å gi kunnskap om kjennetegn på grupper av elever, som elevenes motivasjon og selvoppfatning. Dette er også relevant med tanke på å tilpasse undervisningen til ulike 'læringsstiler'.

Denne testen består av Likert-type skalaer for å favne holdningsmål knyttet til 5 dimensjoner (hver skala satt sammen av 3 – 4 enkeltspørsmål, eller 'item'):

Dimensjon	Skala som inn går i dimensjon
Læringsstrategier	Lære utenat, Utdypning, Kontrollstrategier
Motivasjon	Yrkesrettet motivasjon, Interesse i matematikk, Interesse for lesing
Handlingskontroll	Innsats og utholdenhet i læring
Selvoppfatning	Mestringsforventning, Selvoppfatning i norsk, Selvoppfatning i matematikk, Selvoppfatning av skoleflinkhet
Sosial selvoppfatning i læring	Læring gjennom samarbeid, Læring gjennom konkurranse

De kognitive sidene ved selvregulert læring kan ikke ses isolert fra motivasjon og selvoppfatning hvis målet er å forstå elevers læringsadferd. Det hjelper lite at eleven kjenner til læringsstrategier hvis han eller hun ikke er motivert for å bruke dem. Selvregulert læring

avhenger av at individer kan sette egne og realistiske mål, tolke suksess og nederlag på en fornuftig måte, tåle motgang og unngå distraksjoner. En persons målsetninger opererer gjennom selv-refererende prosesser i stedet for å påvirke motivasjon og handling direkte. En elev som gjør det dårlig på en test vil ikke automatisk vente å mislykkes på neste test. Det vil avhenge av hvor stor faglig selvillit en elev har i utgangspunktet, og hvordan fiaskoen blir forklart. Dette igjen har å gjøre med en elevs selvoppfatning.

## Noen resultater

Nedenfor gis noen resultater i form av bivarierte korrelasjoner mellom CCC-skalaer og prestasjoner. Disse er også skilt på kjønn.

Skalaene knyttet til læringsstrategier (hvorvidt eleven foretrekker å pugge, og hvorvidt eleven brukte ulike strategier for å knytte nytt stoff til tidligere kunnskap og erfaring, og om eleven brukte ulike skriftlige oppsummeringsteknikker) viste liten korrelasjon med prestasjoner.

Dette kan ha sammenheng med at slike teknikker krever finjustering til den aktuelle situasjonen, noe som en undersøkelse av denne typen ikke klarer å favne.

Motivasjon var derimot knyttet til prestasjoner i noen grad, slik at høyt motiverte elever har en tendens til å gjøre det bedre på naturfagtesten enn svakt motiverte. Korrelasjonen mellom 'Interesse for lesing' og prestasjoner i naturfag var 0,3. Dette er nesten like høyt som korrelasjonen med prestasjoner i lesing. Sågar korrelerer 'Selvoppfatning' i norsk høyere med prestasjoner i naturfag enn i lesing. Dette må også ses i sammenheng med at det er høy korrelasjon mellom naturfagskåre og leseskåre i PISA.

'Interesse for matematikk' korrelerer ganske høyt (0,3) med prestasjoner i matematikk, men ikke vesentlig med lesing. Mer overraskende at den korrelerer også lavt med prestasjoner i naturfag. Det er (en av grunnene) til at det kan se ut til at naturfag og lesing måler en nært beslektet kompetanse. Sammenhengen mellom 'Interesse for lesing' og prestasjoner i naturfag var klart sterkest for jentene, mens 'Interesse for matematikk' gikk i guttenes favør. Det er derimot ingen forskjeller mellom gutter og jenter med hensyn til korrelasjon mellom selvoppfatning i både norsk og prestasjoner i naturfag, og matematikk og prestasjoner i naturfag. De ulike aspektene ved selvoppfatning i CCC korrelerer generelt ganske høyt med prestasjoner (opp mot 0,4 – 0,5).

Et annet trekk ved dataene er at det å ha et konkurransemotiv bak læringen henger nøyere sammen med prestasjoner enn det å samarbeide med andre for å lære. I begge tilfeller er det en kjønnsforskjell ved at guttene har den klareste sammenhengen, men den er sterkest for konkurranseaspektet.

## **Fra tall til ord: Å tilordne meningsfulle verbale beskrivelser til en måleskala**

Rolf Vegar Olsen, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

### **Innledning**

Hva kan en elev som får karakteren 5 i naturfag? Akkurat hva slags kompetanser skiller denne eleven fra en elev som gis karakteren 3? Dette er spørsmål som er relevant å stille, men som av flere grunner er svært vanskelig å besvare. Det er relevant fordi alle elevenes karakterer i naturfag skal bestemmes ut fra det samme kriteriesettet, læreplanen.<sup>9</sup> Det er vanskelig fordi vurderingen skjer lokalt ved hver enkelt skole, av hver enkelt lærer. Det er ingen sentralgitt eksamen verken i natur- og miljøfag i ungdomstrinnet, eller i naturfaget i grunnkurs ved videregående skole. En helt rimelig forventning er derfor at karaktersetningen vil sprike betydelig. I fag med sentralgitt skriftlig eksamen er det imidlertid mulig å finne svar på spørsmål som dem jeg innledet med.

Jeg ønsker her å antyde hvordan det kan være mulig å få til en slik verbal beskrivelse av kompetanser til elever som har besvart den samme skriftlige testen, den naturfaglige testen i PISA. Problemstillingen og metodene som vil bli skissert er ikke spesifikke for PISA. De er like relevante for bruk i vurderingen av alle instrumenter som måler en kognitiv størrelse, f. eks. skriftlige eksamener i skolen.

Undersøkelser som TIMSS og PISA har som et av sine siktepunkter å gi et pålitelig mål på en på forhånd godt beskrevet kognitiv størrelse. PISA-prosjektet skal blant annet måle elevenes naturfaglige allmenndannelse (OECD 1999). Når undersøkelsen er gjennomført legges det mye vekt på å lage en skala som gjør det mulig å sammenligne de ulike deltagende landene. I rapporteringen fra undersøkelser som dette anvendes disse skalaene til blant annet å rangere land. Hver elev får sin skåre langs skalaen, og for hvert land beregnes gjennomsnittlig skåre. Dette forteller oss imidlertid ingenting spesifikt om hva som kjennetegner elevenes kompetanse i de ulike landene eller innenfor de ulike landene. Det sier oss bare at land A har gjennomgående flere flinke elever enn land B, og at en elev er bedre enn en annen elev. Denne forskjellen kan vi beskrive tallmessig ved såkalte effektverdier, dvs differansen målt i standardavvik som enhet. Den prosessen jeg ønsker å beskrive, er hvordan det kan være mulig å tilordne slike skalaer meningsfulle verbale beskrivelser, altså å forankre tallene på skalaen til beskrivende utsagn. Dette er svært nyttig for et prosjekt som PISA når vi skal kommunisere for andre med interesse i naturfaget i skolen. Vanligvis er det de internasjonale ligatabellene

som gis oppmerksomhet i media. Vi kan i alle fall håpe at når vi presenterer resultatene ved hjelp av beskrevne måleskalaer, så vil dette dreie fokus over på de mer fundamentale spørsmålene som: Hva er de sterke sidene i våre elevers naturfaglige kompetanse? Hva er de svake på i en internasjonal sammenheng? Å stille en slik diagnose er det første viktige skrittet når vi skal vurdere våre fag i skolen.

## **En kort beskrivelse av prosessen i PISA**

Jeg skal kort presentere noen mulige prosedyrer som kan brukes for å oppnå en slik beskrivelse av ulike nivåer.

Man kan bruke metoder som tar utgangspunkt i statistiske parametere for hver enkelt oppgave. Ved hjelp av estimater av alle oppgavenes vanskegrad kan man for hver enkelt oppgave finne sannsynligheten for at elever med ulike skåreverdier klarer å svare riktig.

Dermed kan man samle oppgaver med tilsvarende vanskegrad i egne kategorier.

Den andre hovedbolken av metoder tar utgangspunkt i ”teori”. Dette kan være en teoretisk fundert taksonomi, som f. eks. Blooms taksonomi over kognitive ferdigheter. Siden det ikke eksisterer slike stringente taksonomier for ulike naturfaglige kunnskapsdomener eller prosesser, er det mer overkommelig å bruke en samling eksperter (f. eks. lærere) som kjenner elevgruppen, til å rangere oppgavene i fra svært vanskelige til lette i et antall båser bestemt på forhånd.

Å beskrive kompetansen til elever på ulike nivåer er derfor det samme som å beskrive kompetansen som var involvert i løsingen av de oppgavene som ble plassert i samme kategori.

Figur 1 på neste side gir et eksempel fra en internasjonal rapport fra TIMSS prosjektet (Martin m. fl. 1997) Vi ser skalaen som har blitt brukt. Den var laget slik at det internasjonale gjennomsnittet ble satt til 500 og standardavviket til 100. For å eksemplifisere hva elever med ulike skårverdier på denne skalaen kan, har man knyttet enkelte oppgaver til skalaen. Det vil si at man har tatt eksempeloppgaver fra et tema i naturfagoppgavene i TIMSS populasjon 1 (dvs elever i dagens 3. og 4. klasse), her biologi (life science), og plassert disse i forhold til skalaen. Oppgavenes plasseringen forteller oss at elever som får denne skåren har 65% sannsynlighet for å svare riktig på oppgaven<sup>10</sup>.

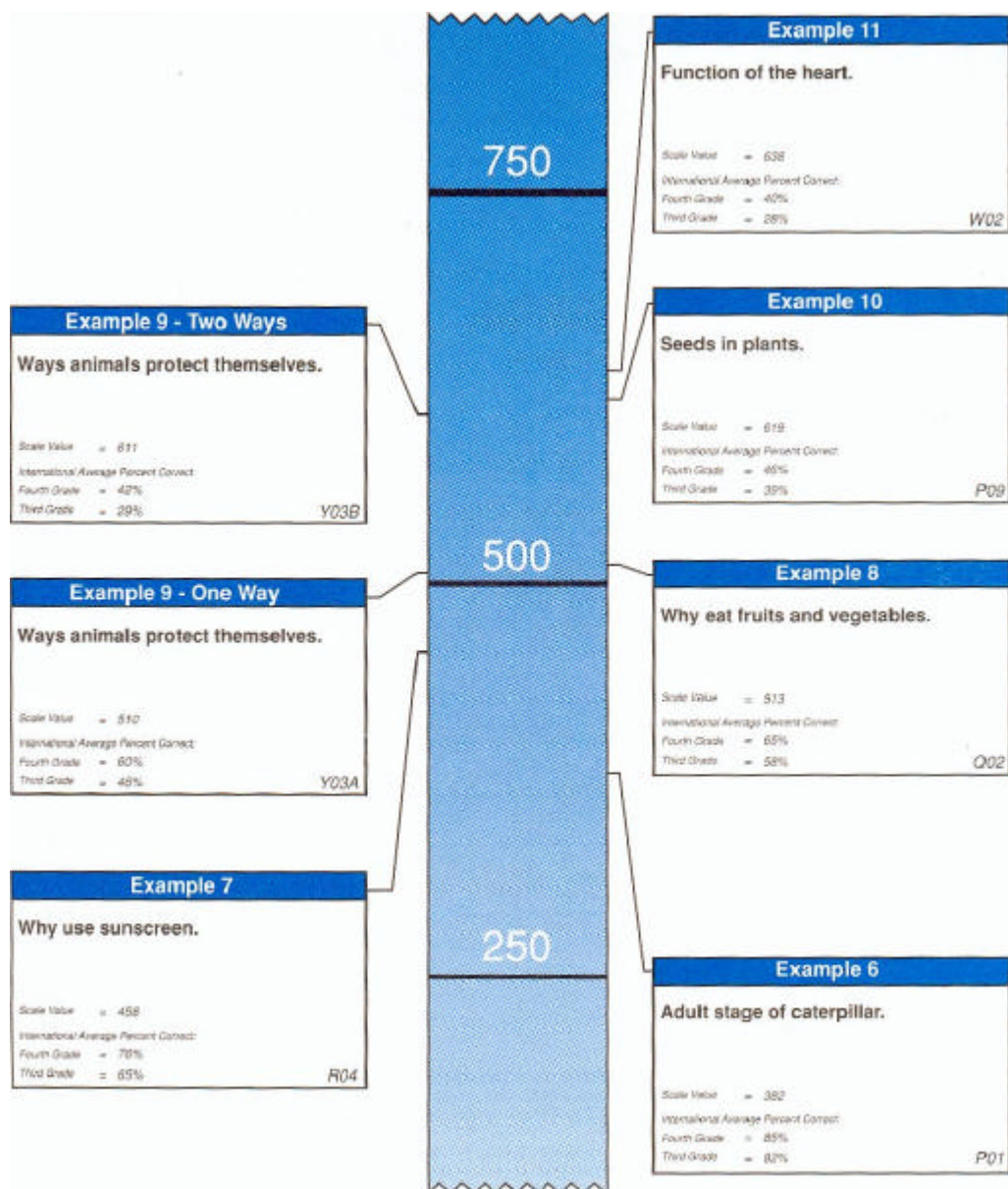
---

<sup>9</sup> Her kan det tilføyes at vurderingen av elevene selvsagt skal være individuelle vurderinger, men den delen av vurderingsarbeidet som ender med en karakter i form av et tall skal skje ved en vurdering av grad av måloppnåelse i faget.

<sup>10</sup> Man skal selvsagt være forsiktig når man tolker denne informasjonen. Den er selvfølgelig verdiløs på individnivå. Det kan godt tenkes at en elev som har bedre skåre enn dette faktisk ikke fikk til denne oppgaven, og omvendt; at elever som har lavere skåre klarte denne oppgaven. Like fullt gir en slik metode og en slik framstilling et overfladisk innblikk i hva som skiller kompetansene til elever med ulike skåreverdier.



Det er imidlertid langt fram til en bred meningsfull verbal beskrivelse av hva elevene kan i naturfag når de hadde en bestemt skåre i naturfag. Det er mulig å plassere inn mange flere oppgaver på denne måten, lage noen grenser mellom ulike nivåer, for så å studere de enkelte oppgavene som har havnet i hver bås. Kelly (1999) utviklet denne metoden videre og endte med beskrivelser av hvert enkelt nivå. Disse beskrivelsene var en sammenstilling av oppgavespesifikke utsagn.



Figur 1: Et eksempel som viser hvordan en skala kan beskrives. Her gjøres dette ved å vise hvilken skåre man minst må ha på testen for å ha relativt høy sannsynlighet (65%) for å klare oppgaven.

I PISA har man ambisjoner om å generalisere disse beskrivelsene ytterligere. Man vil forsøke å gi en generell beskrivelse av disse samlingene med oppgavespesifikke utsagn. Et hypotetisk

eksempel kan være følgende samling av oppgavespesifikke utsagn: ”gir en detaljert beskrivelse av hjertets funksjoner og virkemåte”, ”relaterer måneformørkelse til jordens, månens og solens relative plasseringer” og ”forklarer varmeledning vha en partikkelmodell for materie”. Mitt forslag til en generalisering av kompetanser som er involvert i løsning av alle disse oppgavene kan være: ”Elevene på dette nivået vil ofte være i stand til å bruke naturvitenskapelig aksepterte konseptuelle modeller for å forklare naturlige fenomener. De er i stand til å kommunisere dette med presist språk”.

I praksis er det mye vanskeligere enn i dette konstruerte eksemplet. I denne fasen av arbeidet ser vi at beskrivelsene som gis på hvert nivå også kan brukes for å beskrive oppgaver som ikke havnet på dette nivået empirisk. Dette søkes løst ved en iterativ prosess hvor man stadig reformulerer nivåer, og også ved at man endrer grensene for nivåene slik at de passer til empirien. Dette arbeidet er i full gang fortsatt. Det er derfor ikke mulig å vise konkrete eksempler på slike beskrivelser.

## **Noen betenkninger**

Det er altså et sentralt mål i dette arbeidet i PISA å gi en bred og dekontekstualisert beskrivelse. En egen intern diskusjon innenfor prosjektet fremover vil selvsagt være om det er mulig å generalisere så sterkt som det vi ser i de foreløpige skissene til beskrivelser.

Eksistensen av slike dekontekstualiserte kompetansenivåer har ingen sterk teoretisk støtte (se f. eks. Hennesy 1993). I denne forbindelsen blir det også nødvendig å drøfte om de kompetansene som blir beskrevet, kan sies å være typisk naturfaglige kompetanser.

Det er også tekniske utfordringer knyttet til hvordan man bestemmer nivåene. Foreløpig har man tenkt å beskrive fem nivåer. Naturfag og matematikk var bare bifag i PISA2000<sup>11</sup>. Det er derfor ikke sikkert at man har nok oppgaver til å lage disse nivåene for disse fagene. Dette er hovedsakelig et empirisk spørsmål som ikke kan besvares foreløpig.

Alle metodene som vi har presentert her, innebærer at eksperter på et eller annet stadium foretar en bedømmelse eller generalisering. Det blir derfor viktig å vurdere gyldigheten til slike vurderinger.

---

<sup>11</sup> Naturfaglig allmenndannelse er hovedfokus i 2006

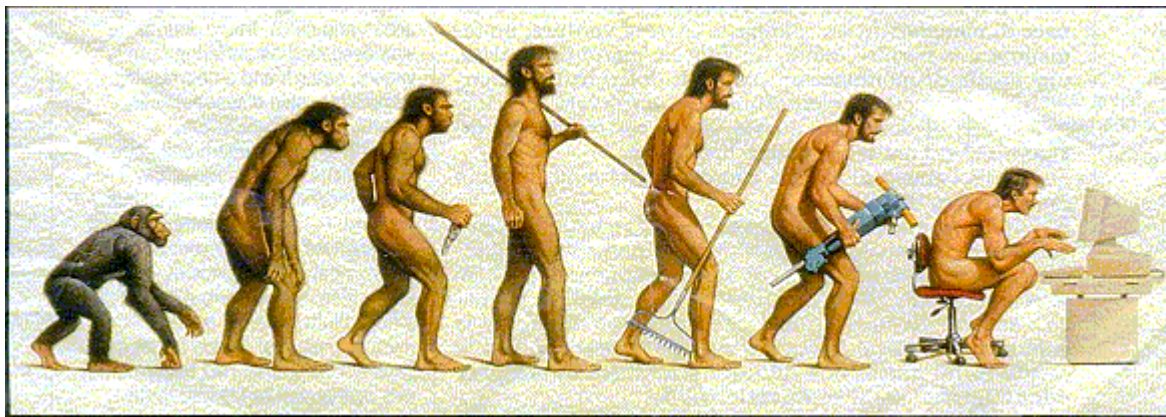
## **Relevans for vurdering i norsk skole**

Avslutningsvis ønsker jeg å stille noen spørsmål som jeg velger å la henge i lufta foreløpig. Det karaktersystemet som vi har i vår skole er basert på en målstyringsideologi som sier at karakterene uttrykker hvor stor grad av måloppnåelse som elevene har. Hva betyr det imidlertid at en elev har middels grad av måloppnåelse? For å være litt kverulant: Har han nådd halvparten av målene? Har han nådd en middels forståelse av alle målene? I hvilken grad er vurderingen knyttet til målene, altså kriterierelatert vurdering, eller er det slik at vurderingen for en stor grad er relatert til andre elever i klassen, andre elever man har hatt, altså normrelatert?

Hvorfor er det eventuelt ønskelig med en beskrivelse av karakternivåer som sier noe mer spesifikt om kompetansene til elevene på ulike karakternivå? Noen argumenter som kan benyttes er at slike beskrivelser i noen grad vil være med på å sikre en mer lik vurdering av faget fra skole til skole, og lærer til lærer. En slik beskrivelse kan gi informasjon til eleven om hvilke hovedkompetanser han eller hun ennå ikke har utviklet og dette vil også gi bredere og mer eksplisitt beskrivelse av hva vi legger i den naturfaglige kompetansen som vi ønsker at skolen skal fremme. De brede, overordnede perspektivene fra mer generelle deler av læreplanverket kan ved hjelp av slike beskrivelser synliggjøres i større grad enn i dag. I fag med en felles skriftlig eksamen, kan fremgangsmåten som ble skissert ovenfor benyttes. Det er generelt et stort ubrukt forskningspotensiale i eksamensoppgaver dersom disse gjøres tilgjengelige.

## **Referanser**

- Hennesy, S. (1993): *Situated Cognition and Cognitive Apprenticeship: Implications for Classroom Learning*. *Studies in Science Education*, 22.
- Kelly, D. L (1999): *Interpreting the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) achievement Scales Using Scale Anchoring*. PhD-avhandling. Boston: Boston University
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S, Beaton, A. E., Gonzales, E. J., Smith, T. A og Kelly, D. L. (1997): *Science Achievement in the Primary School Years*. Boston: Boston College
- OECD (1999): *Measuring Student Knowledge and Skills. A New Framework for Assessment*. Paris: OECD.



## **”Den skal tidlig krøkes som god krok skal bli” – Noen kritiske kommentarer om barn og datamaskiner.**

Helge Jensen, Høgskolen i Bergen

### **Innledning**

Første del av overskriften er hentet fra en avisartikkel om barn og data, hvor en far uttaler, mens treåringen hans målbevisst går løs på PC-en: ”- Og dette er jo framtida. Dette må de bare lære seg, jo før jo heller. Og nå har de disse spillene i barnehagene rundt omkring.” (Dagbladet 20.nov.1998)

I alle moderne læreplaner står det at vi skal gi våre studenter / elever innføring i bruk av datamaskin.

I Rammeplan for 10vt. Naturfag med Miljølære i førskolelærerutdanningen står det:

”...Studentene skal kunne...

benytte IT til å hente inn og bearbeide informasjon i faget og kunne anvende IT sammen med barn.”

(min understreking)

Dette krever at lærere og høgskolelærere setter seg inn i IKT og tester ut forskjellige programmer. Det gjør noen, men jeg savner ofte det kritiske blikket.

På spørreskjemaer fra departementer og IKT-forskere svarer jeg et høyt og tydelig ”JA!” når det spørres om jeg også gir innføring i IKT til mine naturfag-studenter. Men mitt JA inneholder muligens noe annet enn mange andres JA: Jeg ser det som min oppgave som veileder først og fremst å føre kritiske diskusjoner med studentene om bruk av

IKT/datamaskiner i skole og barnehage, og legger frem til diskusjon en del av det materialet som resten av denne artikkelen består av.

For studentene føres ellers rikelig med ganske ensidig og ureflektert informasjon om datamaskinenes fortreffelighet og uunnværlighet i skole og barnehage, av politikere, departement, læremiddelprodusenter og databransjen.

Eks.: Tidligere leder av Stortingets utdanningskomité, Grete Knudsen, er bekymret over at mange 3-åringer ikke har tilgjengelig PC hjemme (Bergens Tidende 1/3 -00). Eller "Lærer bedre med PC enn med blyant" – overskrift i Aftenposten 17/1 -00. (Lærer hva bedre?)

Det er rikelig med aktører på banen som ønsker å tjene penger på å selge dataprodukter. Noe av det jeg er skeptisk til er "Pedagogisk programvare" (hvor barn skal "LÆRE" alt mulig via PC-en i stedet for å gjøre seg konkrete erfaringer i det virkelige livet). Jeg har bladd gjennom en del kataloger og kikket på en del av dette. Her ser vi meget ofte at PC og dataprogrammer systematisk knyttes sammen med ord som "læring", "kreativitet", "gøy" og andre positivt ladete ord.

Eksempler:

"Nytt nettsted for barn og unge! Grunnidéen bak nettstedet popit.no er læring og utvikling på en underholdende måte" (Norsk skoleblad nr. 13 – 2000).

Det består stort sett av reklame og ymse spill.

Eller hva med "Josefine (Godt for barn – trygt for voksne)", vinneren i en test av dataprogrammer for barn (Komputer for alle nr.1 – 2000). Ved hjelp av pekefingeren kan barnet "på liksom" få leke(?) med Josefine: "Josefine er både blid og vennlig, alltid glad for selskap og finner på nye oppgaver og små leker i ett sett. Hun elsker å kle seg ut, ri og tegne akkurat som de fleste andre jenter i Norge...Hun utstråler hygge og gir småjentene gode stunder i en travel hverdag, dag etter dag."

Her skal slitne foreldre få god samvittighet – og en unge som sitter musestille i ro på rompen og "på liksom"-leker. Det er tydeligvis ymse oppfatninger av begrepet LEKE.

Dagbladet 19.jan. 2000: "KNØTT PÅ NETT. ..på Karmøy har ettåringene PC-tilgang" (og "leker" med Josefineprogamvaren) "...Vi prøver å ta konsekvensen av den tida vi lever i, og se om data kan være verdifullt pedagogisk" sier styreren i barnehagen. "Noen foreldre vil gi barna datafri i sine første leveår, men jeg tror det går bra hvis databruken styres og begrenses." Og i billedteksten: "...ungene storkoser seg foran datamaskinen. Det er gøy å leke på data."

Ved Ulsmåg barnehage i Bergen: ”Dersom barna møter datateknologi tidlig gjennom lek, vil dei lettare meistre denne reiskapen og seinare få eit naturleg forhold til teknologien. – Eg er ingen datafreak, men mitt grunnsyn er at datateknologi og lek bør gå hand i hand i barnehagen og gjerne takast i bruk så tidleg som råd er,” sier styreeren. Og i billedteksten: ”... kosar barna seg saman når dei får leike med eit kreativt program på datamaskinen.” (mine understrekinger)

Et ofte brukt argument for IKT i barnehage og skole er at barna må lære teknologien for å klare seg senere i samfunnet. Og dess tidligere, dess bedre. Men ingen forklarer hvorfor. Med det tempoet datateknologien endrer seg, vil dagens teknologi være foreldet når barna er blitt voksne og kommer ut i arbeidslivet. Målet for produsentene er jo å gjøre folk ureflektert avhengig av dataprogrammer. Dessuten: IKT har ingen ting med kreativitet å gjøre!

På Høgskolen i Bergen roper noen av studentene på at IT må bli en del av utdanningen for å gjøre førskolelærerne bedre kvalifisert til å velge ”de rette” pedagogiske dataprogrammene. (BA 20.jan.2000) Studentene ”... viser til at dataspill og pedagogiske læringsprogrammer er to vidt forskjellige ting.” Etter min mening er forskjellen minimal.

Min påstand er at det viktigste ”pedagogiske gevinsten” for lærerne, er at ungene sitter i ro og holder munn når de jobber på data.. Og kvalitetssikringen har man overlatt til produsentene av den pedagogiske programvaren (som har som hovedmål å lage ting som selger slik at de tjener penger, ikke å produsere pedagogisk bra programvare, hva nå det er).

### **Hvilken læring er det barn får via datamaskinen**

Barn er ikke følelsesmessig, sosialt eller intellektuelt forberedt til å bli konfrontert med de stressende logiske abstraksjoner som PC-ene krever.

Menneskers evne til å huske data fra en PC er vesentlig dårligere enn evnen til å huske ting man har opplevd personlig (sett, hørt, luktet, følt og tatt på). Årsaken er sannsynligvis den at PC-data er fattige på assosiasjonsmuligheter og at de som regel henvender seg kun til ett sansorgan, nemlig øyet.

Den programmerte læring og de aller fleste såkalte pedagogiske dataprogrammene er meget enkle i sin oppbygging og med få valgmuligheter (Dataprogrammene kan gjøres mye mer avanserte, men det blir for dyrt i de fleste sammenhenger). Datamaskinenes binære egenskap gjør at de mangler sans for uttrykk som ”kanskje”, ”muligens”, ”jeg tror det du sier der kan

være lurt” og ”på den ene siden – og på den andre ”. Maskinen forstår kun enkle meldinger som JA og NEI. Og det blir brukerne oppdratt til å forstå. UTSKRIFT? Ja eller Nei. LAGRE? Ja eller Nei. BETALE REGNINGEN? Ja eller Nei. FORTSETTE? Ja eller Nei. Error, Error: Du kan kun svare Ja eller Nei! Eller Cancel/Continue, Stop/Start og On/Off.

Når nysgjerrige barn spør ”Hvorfor det?” er datamaskinen ubrukelig.

Alt som finnes i en datamaskin har noen voksne menn lagt inn der på forhånd. De har valgt hvilke spørsmål du kan stille. De har valgt ut svarene og valgmulighetene. Alt er ferdig tenkt. Og det skremmende er hvordan vi underordner oss datamaskinens spilleregler. Har du et originalt spørsmål eller svar som ikke passer inn i maskinens forhåndsprogrammerte mønster, så reagerer den ikke, eller ber om et nytt forslag til dess man svarer som det passer maskinen / programmereren. Du kan gi mange ”riktige” svar som avvises pga skrivefeil, eller lignende. Og maskinen ”gir blaffen i” at du har en drøss andre kreative, gode, uprogrammerte forslag.

Datamaskiner er med på å forsterke det økende byråkratiet rundt oss, samtidig som de trener oss i å ikke spørre, diskutere eller opponere mot det vi får beskjed om å gjøre (man diskuterer ikke med en datamaskin).

Det ligger en stor fare i at vi blir fattigere i språk og tenkning i forsøket på å tilfredsstille datamaskinenes snevre presisjonskrav. Fremtidens mareritt er ikke maskiner som ligner mennesker, men mennesker som ligner maskiner.

Etter å ha gitt ungene en grundig opplæring i blodfattige (i alle ordets betydninger) pedagogiske dataspill i barnehage og skole, kan det jo være fristende å prøve pekefingeren på litt tøffere dataprogrammer (man er jo blitt god til å spille dataspill)?

To nyere amerikanske undersøkelser konkluderer med at voldelige dataspill gjør barn aggressive. Ifølge forskerne gjør voldelige dataspill langt mer psykisk skade enn vold på fjernsyn og film. Grunnen er at spillene, gjennom å være interaktive, virker mer fengslende og krever at spilleren identifiserer seg med angriperen (CNN Norge 26.april 2000).

En engelsk undersøkelse hevder at ”... prestasjonene barn oppnår i spillene avgjør selvfølelsen i langt større grad enn hva foreldre og voksne tror. Ofte er det å spille et spill mer alvor enn selve virkeligheten. Dermed kan mindreårige miste orienteringsevnen i en verden av onde, fremmede vesener, storbrystede kvinner og behovet for å hevde seg gjennom voldshandlinger” (BT 4.okt.1997).

Apropos ”storbrystede kvinner”, hvis du tror at datamaskinen din er kjønnsnøytral, så tar du feil. Den er laget av menn og for menn. Det aller, aller meste av programmeringsarbeid er

gjort av menn, og de tenker ikke som kvinner, føler ikke som kvinner, prioriterer ikke som kvinner, osv. (Ville kvinner funnet opp noe så ”firkantet” og ensporet som en datamaskin?)

PC og internett må ikke bli utgangspunkt og referanseramme for barns ”erfaringer” og møysommelige oppbygging av kunnskaper. Der er så utrolig mye som må være på plass av virkelige opplevelser og erfaringer før en begynner å forholde seg til en maskin og dens ”på liksom”-verden.

Gjennom PC og internett har vi allverdens informasjon tilgjengelig, men vi må ikke forveksle informasjon og avanserte datamaskiner med kunnskap og innsikt. Kunnskap er de forutsetninger som muliggjør effektive og meningsfulle fortolkninger av informasjonen, snarere enn selve informasjonen. Kunnskap er tett sammenvevd med verdier, holdninger og andre menneskelige egenskaper.

Ved ansettelser i arbeidslivet er det ikke IT-kompetanse som står øverst på ønskelisten. Det er initiativ, gode arbeidsvaner og samarbeidsevner. Det er ikke viktig hva slags utdanning og IT-kompetanser den har som sitter i lederstaben i en bedrift, det viktigste er at de har en faglig plattform, et solid kunnskapsfundament må være på plass. Og at de som individer og i gruppe har vilje, moralsk mot og fremfor alt sosial fantasi til å overskue konsekvensene av det de er med på.

For å gi barn ballast til å overleve i en fremtidig dataverden, kan det være lurt å lære dem opp i å forstå hva PC-en ikke kan:

Persepsjon: Datamaskinen kan ta imot ord, men ikke sanse og forstå hva som blir sagt. For en PC er det meste meningsløst (jfr. Retteprogrammet på PC-en som kan rette på feilstavinger, men ikke feil bruk av ord). Den kan ikke sortere vesentlig fra uvesentlig.

Vilje: Datamaskinen har ingen fri vilje, men er et redskap for menneskenes vilje (selv om det ikke alltid virker slik).

Språk: Mennesket formulerer nye spørsmål og dikter historier. Individets språk er åpent, dvs. kan omformes etter situasjonen. Datamaskinens språk er lukket, dvs. det fungerer bare ut i fra spørsmål som allerede er stillet.

Erkjennelse: Fordi maskinen ikke har egen vilje, evne til åpent språk eller persepsjon, kan den heller ikke erkjenne noe som helst om hva det vil si å være til.

Følelse: EDB-maskinen har ingen behov, ei heller smak, lukt eller sult. Den føler seg heller ikke tiltrukket av andre. Og hva med empati?

Etikk: Mennesket er i stand til å danne seg en mening om hva som er et riktig liv. Maskiner tar valg på løpende bånd, uten noen ide om etiske spørsmål.



(fra Espen Holm ”PC – pedagogisk lykkepille?” Norsk skoleblad nr.19, 1996)

Hovedspørsmålet er likevel ikke så mye hva som er feilen med informasjonsteknologien, men snarere hva vi går glipp av og mister når vi gjør bruk av PC-en, som for eksempel subjektiv dømmekraft, virkelighetsoppfatning, fantasi og årvåkenhet. Og dette er farligst for barna som har mindre opparbeidet erfarings-, holdnings- og verdiballast.

### **Datateknologien er en helserisiko**

Ressurssenteret for IT ved Høgskolen i Vestfold skriver under tittelen ”Myter om barn og IT”: ”Er det sant at bruk av EDB er passiviserende? Tja, det er selvsagt avhengig av programvaren. Imidlertid vil neppe programmer som hele tiden presenterer brukeren for problemer som må løses, føre til passivitet. Erfaringene så langt viser at aktivitetsnivået faktisk øker hos elever som bruker databaserte læremidler.”

([http://moses.hive.no/ressurssenteret/myter\\_om\\_data.html](http://moses.hive.no/ressurssenteret/myter_om_data.html))

Her er det tydeligvis ymse oppfatninger av begrepet AKTIVITET. Noen mener det er nok med å være aktiv inne i hodet.

Mennesket er skapt til å bevege seg, - mye. Og disse mangfoldige bevegelsene er en umistelig del av det å være menneske. Beveger vi oss for lite får vi mange funksjonelle problemer med kroppen. Samtidig som vi vet dette lager vi et samfunn hvor vi sitter mer og mer i ro. Hjemme foran TV og data, på arbeid og skole sitter vi; på vei til og fra sitter vi. Datamaskinen er den siste, store ”inaktivatoren” som stjeler av den tiden barn skal bevege seg.

Norske barn bruker nå gjennomsnittlig 3 timer daglig på medier som data, TV, video, og lignende sier Sosial og Helsedepartementet som startet aksjonen ”Barn i bevegelse”.

En undersøkelse av barns muskler og ledd ved Rigshospitalet i Danmark viste at 75% av de 10 år gamle guttene og 35% av jentene hadde for korte legg- og knehasemuskler. De største endringene kom mens barna var mellom tre og sju år. Stramme legg- og knehasemuskler er en viktig årsak til rygg- og kneproblemer som kan vare livet ut. Legene konkluderer at en viktig grunn til stramme muskler hos barna, er at de sitter alt for mye stille.

”PC-en har ikke gitt barna nye kropper, behovene er de samme som før. Barna må røre på seg for ikke å bli inkompetente voksne” (Britt-Louise Theglander, arkeolog, lærer og lege).

En doktoravhandling ved Idrettsvitenskapelig institutt ved NTNU (1998) viser at antall klossete barn nesten er doblet bare på noen få år. Forskning viser at flesteparten av barn med store motoriske mangler har de samme problemene ti år etter. Det blir en ond sirkel: de barna som mangler elementære motoriske ferdigheter faller utenfor i lek, blir sosialt isolert og ofte mobbeobjekter. De taper selvfølelsen, kan få skoleproblemer og som voksne får de generelt dårligere helse enn de som har god motorikk i barndommen. Tidligere sto de fleste ungene på for å bli bedre motorisk, det ga status. Nå kan mange trekke seg tilbake til TV og PC og være ”aktive” og til dels oppnå status, uten å utvikle sin motorikk og sine sosiale evner.

Barn blir stadig fetere. I en stor engelsk undersøkelse var 20% av 4-åringene overvektige (mer enn 20% over anbefalt vekt). Tidligere trodde en at årsaken var at barna spiste mer enn før og mer sukker- og fettholdig mat, men dagens barn spiser faktisk mindre nå enn tidligere generasjoner. Årsaken til vektøkningen er at barns naturlige, grovmotoriske lek er erstattet med inaktive sysler som dataspill og TV-titting. (BT 17.okt. 1999)

En gruppe spanske forskere har undersøkt TV-vanene til barn innlagt på sykehus i landet. Rapporten deres viser en klar sammenheng mellom antall timer et barn sitter foran fjernsynet, og faren for at det skal skade seg i lek. En time mer TV om dagen øker skaderisikoen med en tredjedel. Paradoksalt nok vil et barn som bruker mer tid på å se TV enn til farligere fysiske aktiviteter være mer utsatt for å skade seg enn andre.

Barna får for lite konkret trening i å takle risikosituasjoner (Vårt Land 17.juli 1998)

Øynene våre er utviklet for å se skarpt på avstander fra 6 meter og oppover. Da er øyemuskelen avslappet. Ved langvarig fokusering på kortere avstand, som f.eks en PC-skjerm blir musklene stresset, og dette kan gi seg utslag i sviende øyne og hodepine. Spesielt er barn utsatt, fordi de lever seg så sterkt inn i spennende dataspill at de ikke tar pauser. Tester viser at voksne som jobber intenst på en skjerm i to timer, blir midlertidig nærsynt. Men denne nærsyntheten går over etter et kvarter. Om det samme skjer med barn, som har øyne i fortsatt utvikling, er uvisst. Tester i USA viser at det nå er langt flere nærsynte barn enn for noen tiår siden. (VG 27.okt. 1997)

Mange fremholder Internett som et medium for sosial aktivitet. En stor undersøkelse på hvordan Internett virker inn på brukernes sinnstilstand (den såkalte HomNet-undersøkelsen) ga det helt motsatte resultatet av hva forskerne forventet: Et par timer i uken på Internett er nok til at du er mer utsatt for ensomhet og depresjoner enn om du hadde brukt tiden din sammen med andre mennesker (Dagbladet 31.aug.1998). En viktig del av samtaler er

kroppsspråket; vi er skapt til ”ansikt til ansikt”-kontakt og blir stresset når vi må tolke alt bare ut i fra ord. Problemer å vurdere om det er tull eller alvor.

### **Konklusjon:**

**Uansett kvaliteten på det barna møter i data- og TV-verden,  
har barna mye viktigere ting å bruke tiden sin på,  
som for eksempel leke, bevege seg mest mulig, bruke alle sine sanser,  
forholde seg til levende mennesker  
og samhandle med den virkelige verden rundt seg  
- på godt og vondt.**

**All tid foran TV og datamaskin stjeler tid fra disse livsviktige aktivitetene.  
Alt i media er en ”på-likksom”-verden, og må prioriteres deretter.**

Skolen og barnehagen speiler samfunnet, men skal like mye være en motkultur til strømninger i samfunnet. Til det kjappe og omskiftelige, til egoismen, til forbrukerismen. Skole og barnehage skal oppdra til demokrati. Det betyr både å ha kunnskaper og kunne forholde seg kritisk til egne og andres tenkemåter.

Verken KUF eller Bill Gates taler lærernes eller barnas sak i IKT-spørsmål.

### **Sluttord**

To dager etter Dagblad-artikkelen sitert i innledningen, sto det en ny overskrift i Dagbladet:

#### **”DATAARBEID GIR RYGGPLAGER.**

Nær halvparten av alle sykemeldinger her i landet skyldes ryggplager og vonde muskler, viser tall fra Rikstrygdeverket. Ensidig, stillesittende arbeid, som bruk av data, er i ferd med å masseprodusere denne typen lidelser.”

Det ga brått den innledende tittelen en ny og mer bokstavelig betydning.

### **Referanser og litteratur:**

Alliance for Childhood: Fools Gold: A critical look at children and computers.

<http://allianceforchildhood.org/projects/computers>

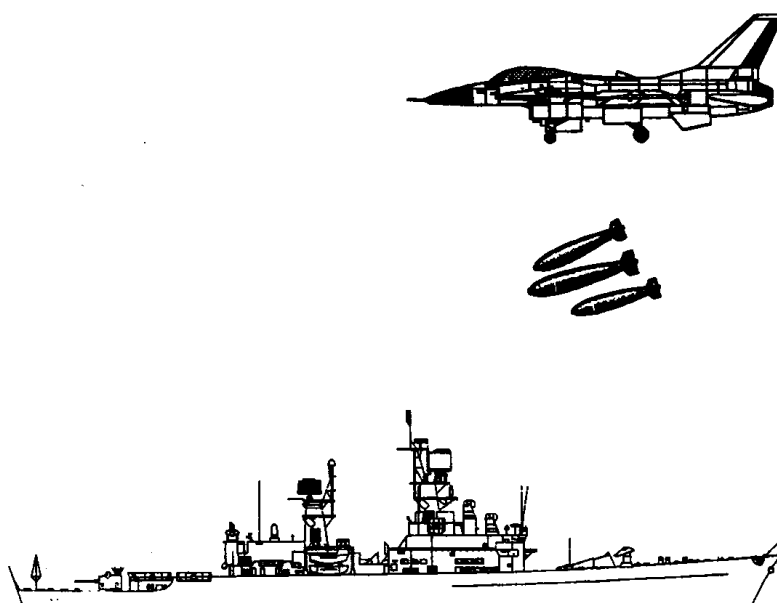
Holm, Espen: Intelligente Idioter. Samfunn, kreativitet og informasjonsteknologi.

Forum forlag 1996

Diverse artikler fra aviser og tidsskrifter (se i tekst)



*Krig: Dragefålkets borg blir angrepet fra luft og vann.*



*Krig tegnet med hjelp av dataskjerm og clipart.*

Disse to illustrasjonene er hentet fra Espen Holm: "Intelligente Idioter" Forlaget Forum 1996

Den første evolusjon-illustrasjonen flyter rundt på Internett.

# **IKT-baserte programmer for innsamling av lokale miljødata – hva er vitsen?**

Av Peter van Marion, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

## **Innledning**

At en klasse x har time i fag y er i dag ikke ensbetydende med at en vil kunne finne klassen samlet i klasserom z. Det er ikke sikkert at elevene fysisk er på skolen en gang. Det kan hende de er ute og samler miljødata. Når de kommer tilbake vil de logge seg inn på et program og legge inn data de har samlet. Kan hende de også laster ned data og bruker programmet til å kontakte fagpersoner eller elever på andre skoler.

Det finnes slike programmer i mange land. I Norge har vi hatt slike programmer for elever på alle trinn helt siden på slutten av 80-tallet.

## **Innsamling av miljødata**

At elever er ute i nærmiljøet, og tar prøver, registrerer og foretar målinger, er ikke nytt. Det nye som disse programmene representerer er at det praktiske arbeidet i nærmiljøet settes inn i en meningsfull sammenheng.

Rundt omkring på de fleste skoler ligger det nok mange årganger med data fra undersøkelser i vann, bekker eller elver i nærheten av skolen, som i årevis har vært ekskursjonsmål for klasser i naturfag eller biologi. I mange tilfeller har disse dataene ikke blitt samlet inn med andre hensikter enn at elevene skulle få øvelse i bruken av innsamlings- eller målemetoder. Det har nok vært mange som har tenkt at det burde være mulig, på en eller annen måte, å la dette datamaterialet komme til nytte istedenfor å la det støve ned på skolen. Elever som vet at de samler data med en bestemt hensikt og at deres data vil bli brukt til noe «ordentlig», vil trolig av den grunnen også bli motivert til å gjøre godt faglig arbeid.

Et annet og muligens enda viktigere aspekt er at praktisk arbeid som kan settes i sammenheng med forvaltning av det lokale miljøet, vil bli opplevd som noe meningsfullt. Det vil kunne gi en opplevelse av å være delaktig i noe i «den virkelige verden» utenfor skolen, og vil av den grunnen kunne vekke interesse for og skape videre engasjement i spørsmål som gjelder samfunnets forvaltning av det lokale miljøet, og indirekte det globale miljøet.

Praktiske undersøkelser i lokalmiljøet kan altså danne utgangspunktet for læringsprosesser som strekker seg langt utover det som tradisjonelt har vært forbundet med naturfagekskursjoner. Læringen er på denne måten ikke bare aktivitetsbasert, men kan også

bli handlingsrettet. Det er altså snakk om en handlingsrettet undervisning gjennom praktiske undersøkelser i nærmiljøet. Dette er et sentralt moment i mange av de nevnte programmene. Fra et miljøpolitisk standpunkt, med utgangspunkt i overordnede miljøpolitiske målsetninger om å skape økt miljøengasjement i befolkningen, skolen innbefattet, er slike prosjekter eller programmer viktige virkemidler, fordi de er rettet mot utvikling av såvel kunnskap og ferdigheter som holdninger. En ser da også at programmene i mange land ikke bare er rettet mot bruk i skolen, men også i ulike grupper med frivillige utenfor skolen. Sett i et utdanningsstrategisk perspektiv er slike programmer redskap i arbeidet med å implementere moderne miljøundervisning. For skolene er programmene nyttige redskap i det daglige arbeidet med det miljørelaterte lærestoffet, både innenfor fagene og på tvers av fagene. Det er viktig også å se de praktiske undersøkelsene i lokalmiljøet til dagens og morgendagens skole i lys av noen av de endringene som preger utviklingen i dagens skole. Her kan det nevnes spesielt at skolen i økende grad vil ta i bruk nye læringsarenaer og etablere ulike former for partnerskap og andre samarbeidsformer med ulike deler av samfunnet utenfor skolen, at skolen i økende grad vektlegger aktivitetsbasert undervisning, og at utviklingen innen IKT åpner for helt nye muligheter. En annen viktig faktor er arbeidet med lokal Agenda 21.

### **Nye læringsarenaer**

Allerede på Rousseaus (1712-1778) og Pestalozzis tid (1746-1827) var man opptatt av at barn lærer best gjennom de erfaringene de gjør i møtet med de virkelige naturfenomenene i naturen. Vi finner igjen slike tanker også senere, blant annet hos Dewey (1859-1952).

Gjennom direkte observasjoner skulle elevene, ifølge Dewey, kunne få innsikt i sammenhengene i naturen og mellom natur og samfunn. Tanken er enkel og tiltalende: Det som best kan læres i klasserommet, bør læres der. Det som best kan læres utenfor klasserommet, bør læres utenfor skolen. Bruk av ekskursjoner i naturfag og i andre fag er en naturlig konsekvens av slik tenkning.

Det er gjennom tidene også blitt eksperimentert med opplegg som går mye lengre enn å ta med elevene på noen ekskursjoner nå og da. Særlig på lavere klassetrinn har en på flere steder høstet positive erfaringer, blant annet med konseptet «Uteskole» (Jordet 1998). Men å følge denne tenkningen helt ut, og basere undervisningen på uteundervisning hver gang det synes å være det mest «riktige», synes å være så og si umulig, fordi virksomheten i skolen normalt drives innenfor nokså faste rammer. Dette gjelder i særlig stor grad på de høyeste klassetrinnene i grunnskolen og i den videregående skolen. Likevel synes det i dag å være bred enighet om at all undervisning ikke nødvendigvis må foregå innenfor klasserommets fire

vegger, og at, om ikke alt, iallfall visse deler av læringsarbeidet bør foregå der det passer best, nemlig ute, enten det menes ute i naturen eller ute i samfunnet. Det gjelder altså å velge den rette omgivelsen for læringsarbeidet.

Videre hersker det i dag klar enighet om at læring om mulig bør foregå innenfor mest mulig virkelighetsnære kontekster. Det gjelder å velge de rette læringsammenhengene, de som setter det som skal læres i en meningsfull sammenheng. Dette bør føre til at elever og lærere i større grad arbeider med fokus utenfor klasserommet.

I denne forbindelsen kan det også spesielt nevnes at en særlig innenfor realfagene i senere tid har blitt oppmerksom på de læringsmulighetene som ligger i å la elever arbeide med prosjekter i nært samarbeid eller «partnerskap» med faglige instanser utenfor skolen. I praksis betyr dette at elever samarbeider med fagpersoner utenfor skolen og deltar i «virkelig» forskning. Slike prosjekter kan innholdsmessig strekke seg fra ren naturvitenskap til miljørelaterte problemstillinger med en mer tverrfaglig vinkling (Albone et al. 1995). Det er dessuten et mer generelt utdanningspolitisk mål å utvikle skolen til å bli en mer samfunnsaktiv skole, en skole som i større grad enn før aktivt engasjerer seg i samfunnsspørsmål og debatt. Det er snakk om en skole som tilrettelegger for at elever får et kritisk perspektiv på samfunnet og engasjerer seg aktivt i utviklingen av et demokratisk samfunn. Idémessig er slik tenkning forankret i sosial kritisk pedagogisk teori (se blant andre Greenall Gough & Robottom 1993), som betrakter skolen som en viktig aktør i samfunnsendringsprosesser.

Alt i alt er det en klar trend, både i inn- og utland, til å rette blikket mot det som er utenfor klasserommet. Ikke bare vil undervisningen ha mer fokus på det som skjer i den «virkelige verden», men også vil mer av læringsarbeidet foregå ute i den «virkelige verden». Det handler om i større grad å ta i bruk læringsarenaer utenfor skolen.

### **Samarbeid mellom skole og samfunn<sup>12</sup>**

Samarbeid mellom skole og samfunn kan innebære et bredt spekter av velorganiserte og mindre organiserte tiltak på en lang rekke områder. Her begrenses samarbeid mellom skole og samfunn til tiltak som har en miljøfaglig betydning. Blant disse finnes ulike former for samarbeid om f. eks. innsamling av data og andre praktiske tiltak med relevans for det lokale miljøet.

---

<sup>12</sup> Med «samfunnet» menes her i hovedsak den delen av forskningen og forvaltningen som arbeider med spørsmål relatert til miljø og natur. Strengt tatt bør imidlertid også næringslivet og primærnæringene medregnes.

Slikt samarbeid kan, men må ikke nødvendigvis være organisert gjennom programmer for innsamling av lokale miljødata o.l. Det finnes mange eksempler på enkeltstående tilfeller av samarbeid, som er blitt til på grunnlag av private kontakter. Mange lærere har drevet med slikt gjennom lang tid. Ofte er en i slike tilfeller svært avhengig av et personlig engasjement og innsatsvilje hos både læreren og samarbeidspartneren utenfor skolen.

Et ønske om å inngå samarbeid, enten det er organisert gjennom programmer eller ikke, kan være begrunnet med vidt forskjellige utgangspunkt. Et slikt ønske kan være begrunnet primært med utgangspunkt i behovet som er tilstede hos forskning og/eller forvaltning. Motsatt kan samarbeidet begrunnes med utgangspunkt i behov i skolen.

### **Behov hos forskning og forvaltning**

Innen deler av forvaltning og forskning har en lenge vært innforstått med at ikke alt en trenger av data kan bli samlet inn av fagpersoner. Det er først og fremst et spørsmål om kapasitet. Innen enkelte deler av forskningen og forvaltningen er det derfor lange tradisjoner for at noen typer data samles inn også av andre enn fagpersoner. Eksempler er værobservasjoner, fellings- og fangstrappporter, data om merket fisk og fugleobservasjoner. Spesielt nevnes de naturhistoriske museene som har lange tradisjoner med å ta imot både data og materiale fra publikum.

I de tilfellene der publikums deltakelse i forbindelse med datainnsamling er aktuell, kan det være med flere hensikter:

1. Med hjelp av publikum kan store mengder data samles, som ellers ikke kunne ha blitt samlet av kapasitets- og ressursmessige grunner. Det kan dreie seg om data fra et stort antall steder innen et nærmere bestemt geografisk område som samles samtidig på et gitt tidspunkt («snapshots») (se for eksempel Camplin et al. 1988, Pfueller et al. 1997). Med publikums hjelp kan det også være mulig å samle data fra lokaliteter med både større spredning og større tetthet enn en normalt ville ha klart å dekke (Geoghegan 2000). Videre kan en med publikums hjelp få data fra lange måleserier på lokaliteter som det av praktiske grunner ville være vanskelig å besøke så regelmessig.
2. Gjennom regelmessig datainnsamling med høy tetthet ved hjelp av en frivillig publikumsinnsats, er det mulig å oppnå tidlig varsling om miljøproblemer. I den vitenskapelig tradisjonen forlanges det normalt at kvantitativ dokumentasjon skal være statistisk holdbar. Det betyr at en i mange tilfeller må ha data som strekker seg over minst 10 år for å kunne påvise økosystemendringer. Dette fratår imidlertid beslutningstakere mulighetene til å reagere med adekvate tiltak, som for eksempel nærmere undersøkelser



og eventuelle mottiltak, når effekten av slike tiltak er størst, nemlig i en tidlig fase av en slik utvikling. I Canada har sentrale miljøvernmyndigheter tatt initiativ til å utvikle et system for tidlig varsling av slike endringer ved hjelp av utvalgte indikatorer, hvor publikum og skoleelever spesielt spiller viktige roller (Vaughan 1999).

3. For forvaltningen kan tilbakemeldinger fra publikum i form av data være en viktig kilde for informasjon om effekten av iverksatte forvaltningstiltak.
4. For forvaltningen vil engasjementet som en antar datainnsamling skaper blant de som deltar, være viktig sett i sammenheng med arbeidet for å skape større miljøbevissthet og positive holdninger i befolkningen.

Datainnsamlingen kan altså sees på både som et middel for å sette forvaltningen i stand til å gjøre en «god forvaltningsjobb», og som et middel for å skape miljøbevissthet og engasjement i befolkningen. Det siste kan betraktes både som et eget mål og som et middel for å kunne gjøre en god forvaltningsjobb.

Alle disse momentene gjelder publikumet i sin alminnelighet. For forvaltningen og forskningen er utdanningssystemet her en del av samfunnet, og skoleelever er i utgangspunkt en del av publikum. I den grad en henvender seg til skoler er det altså som en del av den publikumsrettede virksomheten.

### **Skolens behov**

Forskningens og forvaltningens behov er altså den ene av mulighetene som finnes når det gjelder utgangspunktet for et samarbeid. Den andre muligheten er å ta utgangspunkt i skolens behov.

I skolen er det den enkelte elevens læring, i videste forstand, som vil stå i sentrum. Skolen har behov for et bredt repertoar av pedagogiske virkemidler eller verktøy. Gjennom samarbeid mellom skole og lokalsamfunn kan skolen utvide sitt repertoar. Samarbeid mellom skole og lokalsamfunn byr på mange muligheter for å skape undervisnings- eller læringssituasjoner der læringen skjer i virkelighetsnære kontekster. Den virkelighetsnære sammenhengen kan i seg selv for mange elever være en sterkt motiverende og interessevekkende faktor, og fremme læringen. Dessuten kan en forvente at elevenes læringsutbytte blir «bredere», både faglig sett og med tanke på metalæring. Når samarbeidet også åpner for medvirkning og aktiv deltakelse fra elevenes side, vil det kunne gi elevene en opplevelse av å være med på noe meningsfullt. Dette virker igjen motiverende og vil kunne vekke ytterligere interesse og engasjement. Skolen har også behov for oppdatert informasjon, muligheter for å avlegge bedrifts- og institusjonsbesøk, muligheter for å få praktisk-faglig hjelp når det trengs og muligheter for

samarbeid når det gjelder yrkesorientering. Dessuten vil, som tidligere nevnt (se side 2), samarbeidet skole - samfunn bli stadig viktigere fordi skolen vil ta i bruk nye læringsarenaer og vektlegge aktivitetsbasert undervisning.

### **Skolens og samfunnets behov**

Hverken skolens behov eller «samfunnets» behov er hver for seg tilstrekkelige forutsetninger for å kunne etablere effektive samarbeidsrelasjoner. Det er en forutsetning at behovene er avstemt på hverandre, og at partene kan fylle hverandres behov. Det er ikke tilstrekkelig at en i hovedsak er enig om å samarbeide, når det ikke kan forankres i helt konkrete tiltak, som for eksempel innsamling av spesifikke data.

I praksis er det ofte vanskelig for begge partnere i eventuelle samarbeidsopplegg å være «finavstemt» på hverandre. Det er på bakgrunn av dette en må forstå behovet for å organisere det hele slik at en eller annen ivaretar koordinering, tilrettelegging av datainnsamling, lagring av data, kvalitetssikringstiltak etc. Programmene fyller et viktig behov, de setter samarbeidspartnerens behov i system.

### **Erfaringer fra mange land**

En har nå høstet erfaringer med programmer i ulike land gjennom de siste 10-20 årene, og en rekke varianter er blitt utviklet. At det har utviklet seg ulike varianter må sees i lys av at de har utviklet seg i ulike land med ulike kulturer og utdanningssystemer, og at en har hatt ulike hensikter med programmene. Forskjellene mellom programmene er interessante og en større innsikt i ulikhetene og bakgrunnen for ulikhetene vil gi nyttig kunnskap.

Både de grunnleggende ideene og de enkelte programmene vil bli utviklet videre, ikke bare som et ledd i utviklingen av nye generasjoner med læringsressurser som skal fremme relevant og effektiv læring, men også fordi det i framtiden vil bli lagt større vekt på reelt samarbeid mellom skole og samfunnet utenfor skolen. Med utgangspunkt i dette kan hensikten med denne studien beskrives slik:

Å gi ny innsikt som kan bidra til å styrke grunnlaget for videreutvikling av ideen og programmene.

### **Programmene**

Studien bygger på

1. En gjennomgang av tilgjengelig informasjon blant annet på Internett av i alt 33 prosjekter, programmer og lignende fra 19 ulike land.
2. Et nærmere studium av 8 utvalgte programmer i Australia, USA, England og Norge.

Tabell 1. Programmene som blir beskrevet nærmere

Program	Land, stat
Streamwatch	Australia, New South Wales
Waterwatch Victoria	Australia, Victoria
OzGreen	Australia ( + div. andre land)
Nettverk for miljølære	Norge
Piggsvin i Trondheim	Norge
NatureMapping	USA
GLOBE UK	UK
Streamwatch UK	UK

Det finnes i dag programmer i land i alle verdensdeler (Stapp et al. 1996). GREEN-programmet har fra og med 1989 vært et internasjonalt nettverk, og har siden fått avleggere i 135 land. Det andre internasjonale programmet, Global Learning and Observations to Benefit the Environment (GLOBE), ble lansert i 1994 og har nå deltakere i 88 land. Mens den internasjonale kontakten og nettverksbygging står sentralt i disse programmer, har andre programmer oftest en mer nasjonal eller regional profil. Ett av programmene har utpreget lokal karakter.

Selv om de fleste programmer legger vekt på deltakelse fra skoler, er det i noen land vanlig at også andre enn skoleelever deltar. I for eksempel USA og Australia er det ganske vanlig at ulike typer interessegrupper, lag og foreninger deltar aktivt i innsamling av data som brukes av forvaltning og/eller forskning (Pfueller 1995, Tuft & Coad 1997, Farrar 2000). I Australia er det registrert mer enn 200 nettverk eller programmer som driver med en eller annen form for datainnsamling i miljøsammenheng (Alexandra et al. 1996). Mens skoleklasser utgjør ca 2/3 deler av det samlede antallet grupper som samler vanndata i de store programmene Waterwatch og Streamwatch, er enkelte av de andre nettverkene for overvåkning og innsamling av miljødata i Australia dominert av grupper utenfor skolen.

Initiativet til de enkelte programmene kan stamme fra ulike hold. Likeledes kan det være vidt forskjellige instanser som har ansvar for finansiering og drift. Det dreier seg som regel om bestemte deler av miljøforvaltningen, offentlige institusjoner innen forskning og utdanning eller frivillige organisasjoner. I noen av programmene er også utdanningsmyndighetene inn i bildet.

I noen av programmene er det helt spesifikke data som samles, i andre programmer samles et bredt utvalg av miljødata. Følgende eksempler på ulike data og dataregistreringer vil kunne illustrere noe av det mangfoldet som programmene samlet representerer: pH i nedbør, konsentrasjoner av bakkenært ozon, vær- og klimadata, snødybde, variasjoner i naturlig bakgrunnsstråling, fysisk-/kjemiske vanndata, makroinvertebratregistreringer i ferskvann, utbredelsen av bestemte plante- og dyrearter, inneklimate og energibruk i offentlige bygninger og registreringer av store trær og kulturminner.

Nærmere beskrivelser av programmene og drøftinger av de ulike faktorenes betydning, finnes i van Marion (2000).

## **Noen konklusjoner**

Om klasse x på en eller annen skole, det være seg i Australia, USA, England eller Norge, er ute og samler miljødata som deretter legges inn i en databank som er åpen for andre, vil én ting være nokså sikkert: De gjør det fordi de vil noe mer enn bare å snakke om det eller å gjøre målinger «uten mål og mening», de vil gjøre noe som oppleves som meningsfullt. Når elevene opplever det de er med på som meningsfullt, vil det vekke interesse og engasjement og føre til økte kunnskaper, i første omgang knyttet til det lokale miljøet og i neste omgang også til det globale miljøet. Det er dette som er den grunnleggende ideen bak de programmene som denne studien handler om. Denne ideen er felles for alle de nevnte programmene.

Om klasse x samler data fordi fagfolk sitter og venter på dem, eller først og fremst fordi de skal bruke dataene selv, avhenger av hvilket av programmene de deltar i og dessuten av de øvrige prioriteringene de har gjort. Om de nøye følger strenge innsamlingsprosedyrer og har høye mål når det gjelder kvalitet, eller om de lar kvaliteten komme i annen rekke og vektlegger andre moment, kommer også an på hvilket program de deltar i og blant annet hvor sterkt de lar programmet styre. Grunnidéen i alle de aktuelle programmene er altså den samme. Men utover grunnidéen kan det være store ulikheter mellom programmene og hvordan skolene bruker programmene.

Videreutvikling av konseptet og videreutvikling av eksisterende programmer, innebærer at en må foreta vurderinger og gjøre valg. Selv om en fortsatt vil bygge på samme grunnidé, er det utallige måter å utforme og utvikle ideen på. Det vil kreve avklaringer først og fremst av prinsipiell art, men også av praktisk art. Et programs størrelse og de dermed sammenhengende valg med hensyn til organisering, spesielt hvordan en velger å vektlegge kvalitetskontroll av data og kontakt med og oppfølging av deltakerne, er svært viktige avgjørelser på det praktiske planet. Det er viktig å vite hva en vil vektlegge, selv om det i praksis ofte er ressurstilgangen som avgjør.

Et viktig moment av mer prinsipiell art og med mer overordnet betydning er hvilke hensikter en har med å engasjere elever i innsamlingen av data og med å implementere et bestemt program. Det handler altså om "hva som er vitsen". Dette vil også påvirke de valgene en gjør med hensyn til kvalitetskontroll av data og kontakt med og oppfølging av deltakerne. Opplever lærere at det er uklart hva som er hensikten, eller at det er stor avstand mellom det et program ser ut til å sikte mot på den ene siden, og deres egne oppfatninger på den annen siden, da er programmets inngangsterskel gjerne for høy. For lærere vil det handle om både hva som er viktig og riktig å la elevene jobbe med, òg om de langsiktige og overordnede hensiktene med å jobbe på dette viset, òg om hva som er gjennomførbart innenfor rammer det er realistisk å forholde seg til.

Miljøundervisningen og programmer for innsamling av miljødata kan fungere som vektorer for endringer i skolen. Men det kan være risikabelt å la et ønske om slike endringer, som kan ha helt andre (f.eks. utdanningspolitiske) begrunnelser enn de rent miljømessige, bli en del av begrunnelsen. Ved å ville oppnå for mange ting på en gang, kan en risikere at inngangsterskelen ganske enkelt blir for høy for de som er ment å være deltakere. Da har en ikke oppnådd noen ting, ikke en gang på det miljømessige planet.

Vi vet fortsatt svært lite om hvordan programmene brukes i klasserommet. Vi vet så godt som ingenting om hvordan elevene lærer gjennom programmene og hvilket læringsutbytte de har av å arbeide med programmene. Det foreligger noen få studier som gir noe innsikt i dette (Lian 1998, Pohl 1999, van Marion et al. 2000), men det er svært ønskelig at dette belyses mer inngående. Det er et håp at denne studien kan være et første skritt ved at den har gitt et overblikk som kan danne utgangspunktet for nærmere studier på klasseroms- og elevnivå. Uten nærmere viten om hva som faktisk skjer i klasserommet og hvilket utbytte elever har, vil videreutvikling av både konseptet og de enkelte programmene fortsatt i stor grad måtte basere seg på gjetninger.

## Referanser

- Albone, E., Collins, N. & Hill, T. (1995). *Scientific Research in Schools. A compendium of practical experience.* Bristol: Clifton Scientific Trust
- Alexandra, J., Haffenden, S. & White, T. (1996). *Listening to the Land. A Directory of Community Environmental Monitoring Groups in Australia* Canberra: Australian Conservation Foundation
- Camplin, G. C., Henshaw, D. L., Lock, S. & Simmons, Z. (1988). A national survey of background a-particle radioactivity. *Physics Education*, 23, 212-217
- Farrar, S. (2000). «Twitchers» they can't do without. *The Times Higher*, March 3 2000. p. 34
- Geoghegan, I. E. (2000). Ladybird «Spot Checks». *NERC News*, Spring 2000, 4-5. Swindon: Planning and Communication Directorate, Natural Environment Research Council
- Greenall Gough, A. & Robottom, I. (1993). Towards a socially critical environmental education: water quality studies in a coastal school. *Journal of Curriculum Studies*, 25(4), 301-316
- Jordet, A. N. (1998). *Nærmiljøet som klasserom. Uteskole i teori og praksis.* Oslo: Cappelen Akademiske Forlag
- Lian, R. (1998). «The GLOBE Program». Et nyttig verktøy i miljøundervisningen i videregående skole? *PS-skrift 7*, 1-140. Norwegian University of Science and Technology NTNU, Program for Educational Research
- Marion, P. van, Larsson, B., Dolmen, D. and Johansen, B. S. (2000). Prosjektet «Piggsvin i Trondheim». Delrapport pr. 31.01.2000. Norwegian University of Science and Technology, NTNU, Program for lærerutdanning PLU
- Marion, P. Van (2000). Læringsarenaer utenfor skolen. En studie av programmer for innsamling av lokale miljødata. *PPU-serien 10/2000*, 1-58. Program for lærerutdanning, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Pfueller, S. (1995). Community and Water Quality - Initiatives in Gippsland. *Australian Journal of Soil and Water Conservation* 8(3), 26-32
- Pfueller, S. L., Innes-Wardell, I., Skondras, H., Marshall, D. & Kruger, T. (1997). An Evaluation of Saltwatch: A School and Community Action Research Environmental Education Project. *Australian Journal of Environmental Education*, 13, 61-68
- Pohl, R. (1999). The Lane Cove River Catchment Day. In *Education for Catchments - Information Booklet for 22nd Annual Seminar for Association for Environmental Education NSW*, 25-26 September 1999

Stapp, W. B., Wals, A. E. J., Moss, M. R. & Goodwin, J. E. (1996). International Case Studies on Watershed Education. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company

Tuft, R. & Coad, P. (1997). Ecological Assessment of Berowra Catchment Streams: A Community Based Scientific Study. Hornsby, NSW: Berowra Catchment Management Committee.

Vaughan, H. 1999. Frogwatch, Wormwatch and Other EMAN Contributions to a National Early Warning System. <http://www.cciw.ca/eman-temp/trends>

## **Hva med å bruke naturen i undervisningen slik den foreligger som ekte ”3-D”?**

Dag Atle Lysne og Stig Misund, Avdeling for nærings- og forvaltningsfag , Høgskolen i Finnmark.

### **Hva er problemet?**

læreplanverket for grunnskolen (L-97) legger i sin generelle del opp til elevaktiviserende arbeidsformer, blant annet med bruk av nærmiljøet utenfor skolen. Dette videreføres i både mål- og fagplaner for natur- og miljøfag der elevene skal få utstrakt erfaring med feltarbeid og andre former for praktisk arbeid. I takt med dette har blant annet undervisningsmetoder som ”uteskole” spredd seg over landet. Vi får likevel problemer med å forsvare denne arbeidsformen i forhold til de kunnskapsmål L-97 setter i og med at noen av konklusjonene på dataene fra ”TIMSS” (The Third International Mathematical and Science Study) synes å være at praktisk arbeid i liten grad fremmer læring av teoretisk kunnskap.

Vi kan da begrense oss til å legitimere slik undervisning ved å vise til holdningsmessige mål i L-97 og trolig også noen ferdighetsrelaterte mål. Skal derimot det praktiske arbeidet ivareta de fagteoretiske målene i L-97, slik denne planen etter vår oppfatning klart legger opp til, så må trolig undervisningen organiseres på en annen måte. Vi har nå, etter at resultatene fra TIMSS er kjent, ikke uten videre mulighet til å argumentere for at teoristoff i naturfagene kan læres på en god måte gjennom praktisk arbeid slik dette drives i dag.

Vi vil her bruke konstruktivistisk læringsteori for å sannsynliggjøre hva som er problemene i dag, for deretter å foreslå forandringer slik at det praktiske arbeidet i større grad kan støtte innlæringen av teoretisk fagstoff. Konstruktivistisk teori beskriver hvordan læring foregår som en aktiv prosess der de mentale modellene av virkeligheten, som en person er i besittelse av, påvirker både tolkningen av de meldinger som kommer og den, eller de, nye mentale modellen(e) som vedkommende konstruerer når han eller hun lærer noe nytt.

### **Hvordan bedrives praktisk arbeid i naturfagene i dag?**

Med ”praktisk arbeid” mener vi her at elever, og studenter, er aktivt handlende ved å undersøke naturmateriale i felt eller på lab., eller ved å utføre eksperimenter tilknyttet aktuelle teoretiske problemstillinger.



Praktisk arbeid i naturfagene kan grovt skilles i tre ulike kategorier. For det første der det praktiske elevarbeidet blir brukt til å eksemplifisere og konkretisere det aktuelle teoretiske lærestoffet som presenteres i faget. For det andre der det praktiske arbeidet fordrer at elevene utleder mer generelt gjeldende formuleringer (hypoteser, teorier osv.) ut fra få eksempler. En tredje måten å bruke det praktiske elevarbeidet på, er å sette elevene i en situasjon der de er nødt til å tenke over og ta stilling til hva de vet og mener om det teoretiske lærestoffet som presenteres av lærer eller lærebøker.

En gjennomgang av oppgavene gitt i biologi i 20 lærebøker innenfor 10 læreverk brukt i Natur- og miljøfag i norsk grunnskole i dag, viste at alle falt ned på de to første kategoriene av praktisk arbeid. Kanskje med unntak av Terrella (Universitetsforlaget) som i noen av oppgavene nærmet seg den tredje bruken av praktisk arbeid. Samtidig viste analysen at både andel praktisk arbeid var for liten, etter vår tolkning av L-97, og at koblingen mellom teoretisk lærestoff og praktisk arbeid ofte var mangelfull. Konstruktivistisk læringsteori tilsier at den tredje og siste bruken er klart å foretrekke dersom praktisk arbeid skal støtte innlæring av teoretisk fagstoff.

### **Hvorfor er det så viktig at elever har kontakt med sitt virkelighetsbilde?**

I følge konstruktivistisk læringsteori skjer læringen i den mentale prosessen som foregår når det bildet man har av virkeligheten støter sammen med, eller konfronteres med, alternative modeller. Dersom effektiv læring skal finne sted, så må vi i skolen altså hjelpe elevene, og studentene, til å bringe frem og bli bevisst på hvordan de ser verden rundt seg og forklarer årsakssammenhenger. Så må elevenes forestillinger konfronteres med det verdensbilde vitenskapen formidler.

”Tusenkrønnerspørsmålet” blir da hvordan skolens, og dermed vitenskapens, virkelighetsoppfatning skal presenteres for å kunne utfordre elevenes egne oppfatninger på en slik måte at elevene som et resultat forandrer sine mentale modeller til å bli mer i takt med de vitenskapelige der dette er nødvendig. Foredraget diskuterer mulige retninger å gå ut fra egne undervisningserfaringer og ut fra arbeidet tilknyttet ”UTE-skoleprosjektet” i et utvalg av skoler i Alta. Generelt ser det ut til at vi kan ha en betydelig vei å gå i grunnskolen for å gjennomføre det praktiske arbeidet innenfor naturfagene slik at det bedre støtter elevene i deres læring av det teoretiske fagstoffet. Det vil være av stor betydning at praktisk arbeid knyttes nært til presentasjonen av det teoretiske stoffet, og at dette gjøres slik at elevene utfordres på hvordan de tror virkeligheten henger sammen.

## **Hvordan nytte IKT uten å ødelegge altfor mye av undervisningen.**

Svein Hoff

Myndighetene ønsker at man skal nytte mer IKT i undervisningen. Dette for å bedre kvaliteten på undervisningen og i tillegg gi elevene kompetanse innen bruk av IKT som de ser på som en verdi i seg selv. Jeg vil nå se på hvordan dette kan gjøres i en tradisjonell kateterstyrt undervisning som er ganske vanlig i ungdomstrinnet på grunnskolen i og i videregående skole. Problemstillingen for lærerne er her at man har et stort pensum man skal komme gjennom og elevene skal beherske dette slik at de kan få et bra resultat til eksamen. Pensum blir definert ut fra fagplaner, men i praksis av læreboka som er tilpasset disse fagplanene. For at det skal vær formålstjenlig for læreren å nytte IKT må da IKT innslag i undervisningen ikke hindre fremdriften i denne og helst effektivisere denne. Ser vi på bruk av IKT vil det sort sett gå på bruk av pedagogisk programvare, informasjons innhenting via CD/DVD eller Internett og presentasjon av informasjon via presentasjonsprogram som PowerPoint eller som nettsider på Internett. Det finnes en del pedagogisk programvare som trening og basisferdigheter i matematikk og i språkfagene, men ellers har jeg med unntak for NSD-stat for samfunnsfagene, ikke sett noe som fungerer særskilt bra for de høyere klassetrinn. Tilbake står man da med informasjons innhenting via CD/DVD eller Internett. Problemet med CD/DVD er at hvis elevene skal bruke det må de ha en CD/DVD til hver maskin som kan bli kostbart. Det mest praktiske blir derfor informasjons innhenting via Internett. For de fleste eleven er dette nok motiverende, men den informasjonen de finner hvis de skal surfe fritt på nettet, er ikke tilpasset fagplanen og ikke like strukturert som læreboka. Ergo vil man med unntak av når man har prosjektarbeid stort sett ikke ha tid til dette.

Man kan imidlertid effektivisere dette ved at lærerne har funnet frem til relevante nettsted eller at læreboka har deler av stoffet på nettet eller har linker til mer stoff. (Eksempel på et nettsted som myndighetene har satt opp er: <http://www.kunnskapsnettet.no/>)

Man kunne da tenke seg at deler av en undervisningstime kunne nyttes til å løse oppgaver via Internett. Skal dette fungere bra må imidlertid tilgangen på maskiner være bra og dette må være maskiner som er såpass moderne at de egner seg til søk på Internett. (Det betyr at å overta gamle datamaskiner fra næringslivet neppe er brukbar vei å gå. Det er heller næringslivet som kan overta gamle maskiner fra skolen da datamaskiner i næringslivet stort sett nyttes til regneark og tekstbehandling som krever forholdsvis liten datakapasitet) Denne

forutsetningen gjelder stort sett ikke i norsk skole. Selv om en slik forutsetning skulle være oppfylt er det ikke sikkert at informasjonstilgang til Internett i timene vil være et særlig pluss. Ser en på det faget jeg har undervist i videregående skole, fysikk, vil tiden ofte nyttes best ved at en regner oppgaver som står i læreboka for å trimme inn dagens stoff og ikke kaster bort tiden med å nytte Internett. Den samme situasjon vil gjelde for mange andre fag.

En måte å komme myndighetenes ønske om mer IKT i skolen er å lage virtuelle klasserom/studiestøttesystem på Internett der man presenterer informasjon til elevene, men forutsetter at elevene stort sett får tilgang til denne informasjonen utenom skoletimene.

Eksempel på slike studiestøttesystem som jeg har laget og nytter i min undervisning ligger på:

<http://home.hib.no/ansatte/shof/alunat2/>

og [http://www.bergen.dph.no:81/fag/Fork\\_00\\_01/](http://www.bergen.dph.no:81/fag/Fork_00_01/)

Her kan man legge ut informasjon til elevene som går på fagplaner, årsplaner, prøver, fasit til disse, resymeer av forelesninger m.m. Man kan ha en diskusjonsgruppe i dette støttesystemet og man kan legge ut elevarbeider eventuelt linker til elevenes nettsteder.

Jeg har laget disse støttesystemene ved hjelp av Microsoft FrontPage 2000. Det er enkelt å lage nettsider det via dette programmet og når man er litt vant med å gjøre det går det hurtigere å legge ut informasjonen på nettet enn å kopiere den ut til elevene. Ved at informasjonen ikke nyttes direkte i undervisningstimene er det for elevene lettere å komme til maskiner på skolen eller de kan nytte maskiner hjemme om de er tilknyttet Internett. (For å se hvordan en lager nettsider kan en gå til

[http://home.hib.no/ansatte/shof/alunat2/lage\\_nettsider.htm](http://home.hib.no/ansatte/shof/alunat2/lage_nettsider.htm) )

Min erfaring med disse støttesystemene er at de ikke hindrer undervisningen i timene. For elevene/studentene er de et pluss da de finner informasjon samlet på et sted og for læreren er det en fordel da det er hurtigere å legge ut informasjonen på nettet enn å kopier til elevene. Det er derfor ikke noen grunn for at man ikke skal lage slike støttesystem bortsett fra at læreren må beherske teknikken med dette. Eventuelt kan man nytte seg av ferdig utviklede klasserom/studiestøttesystem.

Når man har vent seg til med å nytte slike virtuelle støttesystem en tid er det og lettere å komme i gang med mer omfattende undervisningsopplegg på nettet. I slike kan man ha forelesninger om bestemte temaer. Et eksempel i så måte finner en på (Du må ha mulighet til å høre lyden.)

<http://www.kj.uib.no/k101/k101.htm>

Virker de ikke må du laste med Flash plugin. Link til dette finner du på

<http://sdc.shockwave.com/shockwave/download/frameset.fhtml?>

Dette er eksempel på kjemiforelesninger som er utarbeidet av Professor Otto Grahl-Nielsen sammen med en Flash ekspert. Forelesningene er laget med programmet Fash. Helt billig er det ikke Grahl-Nielsen estimerer kostnadene til ca 100000 kr per vektall. Når kan man jo lære seg Flash selv og lage egne forelesninger. I stedet for Flash kan man nytte PowerPoint og lage moduler som man legger ut på nettet. Eksempel på slike som jeg har laget ligger på <http://home.hib.no/ansatte/shof/powerp-10/> For disse er det riktignok forutsatt at læreren presenterer modulene og utfyller dem, men det er ikke så vanskelig å gjøre de mer selvstendige ved for eksempel å sette til lyd.

Etter som utviklingen går er det rimelig å anta at det kommer undervisningsmoduler i form av forelesninger og undervisningsopplegg som man kan benytte etter behov. Eksempel på undervisningsopplegg kan du finne på nettsidene til <http://www.viten.no/WISE/>. Her kan du lære å lage WISE opplegg selv. Et annet initiativ for å få frem undervisningsstoff er LAVA som ligger på <http://www.nr.no/lava/lava-1/>

Samarbeider man i et kollegium om å lage IKT baserte undervisningsopplegg vil man etter hvert kunne utvikle en rekke moduler ved den enkelte skole som man kan nytte etter behov. Selv om det meste av undervisningen fremdeles skulle foregå tradisjonelt er det greit å kunne variere litt.

Hittil har jeg sett på hvordan elevene kan få informasjon ved å sitte ved en datamaskin. En annen måte å nytte IKT i undervisningen er å presenterer informasjon via datamaskin og dataprojektør. Dette forutsetter at man har en rimelig lyssterk dataprojektør dvs mer enn 1000 Ansi lumen og at denne er permanent opprigget i klasserommet eller slik tilgjengelig at det er hurtig å rigge den opp. Man kan da nytte presentasjon i PowerPoint på samme måte som man ellers vil nytte en overhead. Alternativt kan man vise informasjon fra CD/DVD eller informasjon som en finner på Internett. For fysikk har jeg samlet en del Java applikasjoner som kan være nyttig for å illustrere aspekter i naturfag. Disse ligger på

[http://home.hib.no/ansatte/shof/virtuell\\_lab/](http://home.hib.no/ansatte/shof/virtuell_lab/). Min erfaring med dette er at elevene stort sett blir fort lei en slik seanse hvis en ikke begrenser tiden. Klarer en imidlertid å holde seg innen 10-15 min fungerer det som regel greit og gir en nyttig variasjon i undervisningen.

Lager man en diskusjonsgruppe i et slikt virtuelt støttesystem (noe som er lett med FrontPage dersom FrontPage Server Extensions er installert på serveren) får man et felles forum for meninger. Erfaringen min er at dette blir lite brukt dersom en ikke forlanger at elevene/studentene skal nytte diskusjonsgruppen. Forlanger man innlegg får man imidlertid frem synspunkt og erfaringer som blir felles for hele klassen siden alle kan se hva som er skrevet.

Man kan legge elevarbeider ut på nettet. Dersom resultatet av et temaarbeid/prosjektarbeid blir lagt ut på Internett, blir det ofte tatt mer alvorlig av elevene sammenlignet med bare ha det som en veggavis. Informasjonen kan gå dypere ved at man kan sette opp linker som utdyper stoffet. I tillegg vil familier tilknyttet Internett kunne se disse arbeidene og derved får man bedre kontakt hjem/skole.

Jeg har her sett på bruk av IKT i en tradisjonell undervisningsmodell. Slik jeg har skissert det vil ikke IKT føre til noen revolusjon i undervisningen. Totalt sett tror jeg imidlertid det kan være berikende på undervisningen og gradvis kan en ved slik bruk bygge opp kompetanse for bruk av IKT i skolen. En mer omfattende bruk av IKT vil muligens betinge mer radikale endringer i undervisningssituasjonen. Man har startet forsøksvirksomhet ved skoler der man i stor grad går bort fra en tradisjonell undervisningsmodell. Elevene lager individuelle undervisningsplaner for en uke av gangen, arbeider selvstendig etter denne, og ved slutten av uken blir det evaluert om elevens målsetting er oppfylt. Ved en slik omlegging vil IKT trolig få en større betydning for undervisningen da man med IKT baserte undervisningsmoduler og tester lettere kan tilpasse undervisningen til elevens nivå/interesser og få evaluert den fremgang eleven har.

## **Elevers holdninger til og interesse for naturfag. Erfaringer fra feltarbeid.**

Tone Nergård Høgskolen i Nesna

Jeg er for tiden ansatt som stipendiat ved Høgskolen i Nesna, og vil i denne sammenhengen fortelle om en del av de erfaringer jeg har gjort i dr.gradsprosjektet mitt så langt. Jeg understreker at det er høyst foreløpige analyser som hittil er gjort av materialet.

Prosjektet mitt har naturfag og likestilling som overordnet tema, og mer konkret dreier det seg om elevers interesser og holdninger til naturfag, med spesiell fokus på jentene.

Feltarbeidet i prosjektet er lagt opp på følgende måte:

Jeg har kontakt med 4 klasser på 7. klassetrinn (ulike skoler). Jeg har hatt gjentatte intervju med 5 elever fra hver av klassene. I tillegg svarer alle elevene i de fire klassene på et enkelt spørreskjema, som brukes som utgangspunkt for et av intervjuene. Spørreskjemaet er bygd opp av holdningsspørsmålene fra TIMSS<sup>13</sup> og deler av en oppgave fra SAS-undersøkelsen<sup>14</sup> som viste store kjønnsforskjeller. I disse fire klassene har jeg også gjentatte ganger observert naturfagundervisning, og foretatt intervju med naturfaglæreren i hver klasse.

Disse elevene ble høsten 2000 fulgt over til 8. klassetrinn. På tidspunktet for Notoddenkonferansen hadde jeg hatt mine første observasjonstimer i 3 av klassene, og ville fortsette å intervju de samme 20 elevene til de går ut av 8. klasse.

I dette framlegget vil jeg fokusere på to ting

- elevenes uttrykk for holdninger til og interesse for naturfag
- kjønnssegregering/kjønnsdeling av grupper eller klasser

### 1. Elevers holdninger til og interesse for naturfag

Det er ikke mange av "mine" elever som sterkt misliker naturfag. Når de i spørreskjemaet skal svare på hvor godt de liker naturfag, kommer totalen ut på den positive sida. Få sier de liker det svært dårlig. Når jeg ber intervjuobjektene rangere fagene de har etter hvor godt de liker dem, kommer naturfag stort sett ut sånn midt på treet eller litt over. Kun noen få har naturfag blant de fagene de liker dårligst.

I en av klassene sier to gutter, uavhengig av hverandre, at de liker naturfag, men at de andre guttene i klassen synes det er kjedelig. I denne klassen hadde jeg problemer med å plukke ut elever til intervju som var negative til faget. Alle var så positive (uttrykt på spørreskjemaet. Klassestyrer ga også uttrykk for at klassen var positiv til naturfag). Vil det si at det "skal" være en holdning mellom

---

<sup>13</sup> The Third International Mathematics and Science Study

elevene at enkelte fag skal være kjedelige? I så fall mener jeg dette er negativt for læringsmiljøet.

Det mest interessante kommer når elevene begynner å begrunne forholdet sitt til naturfaget. Holdningene til naturfag er avhengig av ulike ting. Det avhenger selvsagt av hvilke tema de arbeider med. Her er det individuelle variasjoner. Hos mine intervjuobjekt er det vanskelig å konkludere med at jenter liker "Kropp og helse" og gutter liker "Fysikk" (som det ofte blir gjort). Bildet er mer mangfoldig.

Når de snakker om hvorfor de eventuelt liker naturfag kommer uttalelser som: "Det er stadig noe nytt å lære om", "Det er litt annet" (enn det de ellers gjør), "Får gjøre mye, vite om forskjellige ting". En av jentene begrunnet hvorfor hun ikke liker naturfag så godt, på denne måten: "Naturfag blir gjort kjedelig. Det kan nok være interessant". Hun føler de bare sitter og leser i boka, og gjør oppgaver. En annen jente har krysset av for at hun liker naturfag dårlig. Det er kjedelig. Men hun har også krysset av for at hun liker å lære naturfag. "Når vi først lærer noe, så er det artig", sier hun til det.

Blant TIMSS-spørsmålene som jeg har brukt er det spørsmål om de synes naturfag er lett eller ikke. Naturfag blir av de fleste i min studie beskrevet som noen ganger lett og noen ganger vanskelig, alt etter hva de arbeider med. Dette gjelder både blant de som er sterke og de som er noe svakere i faget. En interessant uttalelse fra en gutt i den sammenhengen: "Det er jo ikke sånn kjempelett. Hvis det hadde vært kjempelett så hadde det ikke vært så artig, da. Så det er jo artig at man får litt motstand, at man må tenke seg litt om, før man bare skriver svaret. Sånn at man må lese litt også for å forstå, og for å kunne svare. Så kan man kanskje lære mer, enda mer."

Holdningen til naturfag avhenger også av om de gjør praktiske aktiviteter.

Det meste går i bølger, også forholdet til praktisk aktivitet i naturfagundervisninga. Etter en periode med at praktisk aktivitet var det eneste saliggjørende, har vi kommet over i en mer reflektert/kritisk periode. I dag er vel standpunktet at vi ikke automatisk lærer ting selv om vi "gjør" det. Men uttalelsene fra "mine" elever er svært sterke i forhold til den motiverende effekten praktisk aktivitet har i naturfag: "Naturfag er artig, spesielt etter at vi begynte med forsøk" (jente); "Du må sette deg godt inn i det. Fundere. Lage forsker rapport. Synes virkelig jeg lærer" (gutt); "Artig med forsøk. Du må eksperimentere deg fram til du får det til. Må tenke" (jente); "Liker å lære naturfag. Får holde på selv i grupper, det gjør det artig og forskjellig fra andre fag" (jente).

Når jeg spør dem om de lærer noe, om det ikke blir bare artig, får jeg for eksempel svar som: "Litt. Får det bedre inn, etter å se hvordan det blir" (jente). På spørsmål om hvordan han liker

---

<sup>14</sup> Science And Scientists

naturfag, svarer en av guttene: "Ikke det artigste jeg vet, nei. Det er på en måte litt sidefag, som vi bare får med. ... Ikke noe artig å sitte å lese. Men det er mer artig å for eksempel holde på med det. Mye artigere enn å bare sitte og lese. Mye lettere å lære når det er artig også." Han karakteriserer naturfag som sidefag, de har bare to timer i uka, og faget har relativt liten fokus i skolehverdagen. Matematikk, norsk og engelsk er de sentrale skolefagene, etter elevenes uttalelser.

De temaene der elevene har gjort praktiske aktiviteter er ofte de samme temaene som elevene trekker fram når de skal fortelle hva i naturfag som er interessant. Jeg har fått svært klare og sterke uttalelser om dette fra de 5 elevene på en ny skole som ikke har noe utstyr til praktiske aktiviteter i naturfagundervisninga. Det elevene der forteller de gjør i naturfagtimene er å lese i læreboka, lærer forteller fra læreboka eller de løser oppgaver i læreboka. Det er kjedelig i lengden, det blir for ensformig, sier de.

Jeg hadde en interessant opplevelse i forhold til dette i en 8.klasse like før Notoddenkonferansen. Timen ble brukt til å arbeide gjennom spørsmål elevene hadde hatt heime angående dyrs tilpasning til vinter. Elevene var ganske aktive med svar og kommentarer. 10 minutt før timen var slutt kom det fra en av guttene, henvendt til læreren: "Kan ikke du lage noe som smeller, for å live opp litt?" Så synet på hensikten med praktisk aktivitet kan være så forskjellig.

Lærerne snakker i samtale med meg om at de ikke får gjort så mye praktisk aktivitet som de kanskje burde. De føler det er et tidspress i naturfag, og at lærebøkene/L97 er for omfangsrike.

Jeg har til slutt lyst til å knytte en kommentar til SAS-resultatet om norske elevers lave interesse for å lære naturfag. Jeg vil igjen understreke at dette bygger på høyst foreløpige analyser av mitt eget materiale. Men min opplevelse når jeg hører elevene snakke om ting de kan tenke seg å lære om i naturfag, er at elevene viser entusiasme for mye av det vi kunne lært dem i naturfag. En vanlig kommentar er at temaet høres interessant ut og de kunne tenke seg å lære mer om det. Derfor er jeg av den oppfatning at naturfag har et uutnyttet potensial overfor elevene.

## 2. Kjønnsdelte/kjønnssegregerte grupper eller klasser

Bakgrunnen for at jeg velger å ta dette med i innlegget er den oppmerksomheten det i det siste har vært omkring dette tiltaket for økt likestilling i skolen.

KUF har gitt ut et utkast til "Veiledning i arbeid med likestilling. Grunnskole - Videregående opplæring - Voksenopplæring", Nordlandsforskning kommer med en rapport der blant annet kjønnsdelt undervisning er et av tiltakene som anbefales for å bedre forholdene i skolen,



mediene har tatt tak i det, og min egen høgskole (Høgskolen i Nesna) satser på egen klasse for menn som velger førskolelærerutdanning.

Norske elever har generelt liten erfaring med kjønnsdeling av grupper eller klasser. På mitt spørsmål om de kunne tenke seg å gå i reine jente- eller gutteklasser i naturfag, svarer de litt forskjellig. Noen kan tenke seg å prøve det, men da bare i enkelte tema. Ingen kan tenke seg å gjøre det i hele naturfaget eller i alle fag. Det blir for kjedelig. Det er flere av jentene enn guttene som kunne tenke seg å prøve det.

De som mener det kunne vært interessant å prøve det sier at jenter og gutter er interesserte i litt forskjellige ting, derfor kunne det vært greit å dele. Da får de gjøre litt forskjellige ting. Et annet argument for å dele var at guttene ble så barnslige og begynte å tulle når det ble snakk om kroppen og puberteten. Der burde man dele. "Helselære" er også det temaet som en av naturfaglærerne trakk fram som det temaet der man kanskje burde kjørt delte klasser. Hun henviste til positive erfaringer fra tidligere da dette ble gjort.

Andre uttalelser elevene kommer med på spørsmålet om kjønnsdeling av klassen i naturfag er at det blir færre elever i klassen, og det ville vært en fordel. Noen begrunner det med at det er en del jenter i klassen som ikke tør å svare fordi de er redde for at noen skal flire.

Som argument for hvorfor de ikke vil gå i kjønnsdelte klasser påpeker de at jenter og gutter lærer av hverandre, og at det er moro å være sammen. De skal jo også arbeide sammen seinere i livet. En av guttene som var negativ til deling formulerte det slik: "Gutter tenker likt, derfor viktig med blanding".

Disse erfaringene er sammenfallende med de resultatene Gunn Imsen fikk i sin evaluering av likestilling i norske skoler fra 1996. En del internasjonal forskning har imidlertid vist at de elevene som er mest positive til kjønnsdelte grupper eller klasser er de som har fått erfaring med det. Og det har jo ikke disse.

Min "kjepphest" i denne sammenhengen er at kjønnsdelte klasser i det siste har dukket opp som et form for "universalmiddel" for å skape like muligheter for begge kjønn i klasserommet. Og jeg tror ikke det er så enkelt. Jeg er ikke i utgangspunktet negativ til tiltaket, og tror kjønnsdeling kan være et bra pedagogisk hjelpemiddel, men da brukt med stor bevissthet og omtanke. Og jeg savner denne refleksjonen i dagens debatt, både fra KUF og andre aktører.

Som en av jentene sa det etter å ha tenkt litt på om hun ville gå i rein jenteklasse i naturfag: "Nei, vi må jo ha noen gutter med også, skuespill og liksom. Det blir alt for kjedelig hvis vi bare går attmed jentene."

## Program

# NOTODDENSEMINARET 2000

## Hovedtema: BRUK AV HYPERMEDIA OG WEB-BASERT INFORMASJON I NATURFAGUNDERVISNINGEN. PRESENTASJON OG KRITISK ANALYSE

### MANDAG 16. Oktober

11:00 – 13:00	ANKOMST
12:00 – 13:00	LUNSJ
13:00 – 13:15	Åpning av Dekanus Knut H. Duesund
13:15 – 14:45	Jorde, Doris og Sørborg, Øystein: Teaching science through controversy with examples from WISE
14:45 – 15:15	KAFFE
15:15 – 16:15	Strømme, Alex: Bruk av WISE i lærerutdanningen (biologi fagdidaktikk)
16:15 – 17:00	Valdermo, Odd: Læringsboka: et aksjonsforskningsprosjekt for videregående skole.
17:00 – 17:45	Aakre, Bjørn: Science and technology with examples from Japan.
19:00	Middag

### TIRSDAG 17. oktober

08:00 – 09:00	FROKOST
09:00 – 09:30	Lie, Svein: Hva får vi vite av PISA-prosjektet?
09:30 – 10:00	Kjærnsli, Marit: Hva måler vi med PISA-oppgavene – faktakunnskaper, kognitive prosesser eller leseferdighet?
10:00 – 10:15	Kaffe
10:15 – 11:00	Olsen, Rolf Vegard: En beskrivelse av kunnskapsnivåer i naturfag – fra tall til ord.
11:00 – 11:30	Turmo, Are: Naturfagprestasjoner og sosioøkonomisk status
11:30 – 12:00	Knain, Erik: Sammenhenger mellom prestasjoner i naturfag og strategier for selvregulert læring
12:00 – 13:00	LUNSJ
13:00 – 13:30	Østergaard, Edvin og Nome, Anders: Erfaringer om IKT i PPU ved NLH
13:30 – 14:15	Jensen, Helge: Den skal tidlig krøkes som god krok skal bli -- Noen kritiske kommentarer om barn og datamaskiner.
14:15 – 15:00	Marion, Peter van: IKT-baserte programmer for innsamling av lokale miljødata i skolen – hva er vitsen? Erfaringer fra fire land.
15:00 – 15:30	Mathisen, Sissel W. Og Rossing, Nils Kr.: Skolelaboratoriet for matematikk, naturfagene og teknologi ved NTNU i Trondheim
15:30 – 16:00	KAFFE
16:00 – 16:30	Kvam, Olaug Vetti: Nettverk for miljølære
16:30 – 17:00	Orienteringer fra skolelaboratoriene ved universitetene i Oslo og Bergen.
17:00 – 17:30	Plenumsdiskusjon: Naturfaglig fordyping i lærerutdanninga – Hvordan får vi det til? Innledning ved Erik Halvorsen
17:30 – 18:30	Årsmøte i Nettverk for naturfag Årsmøtesaker
19:00	MIDDAG

---

## **ONSDAG 18. Oktober**

08:00 - 09:00	FROKOST
09:00 - 09:30	Lysne, Dag Atle og Misund, Stig: Hva med å bruke naturen i undervisningen slik den foreligger som ekte "3-D"?
09:30 - 10:00	Hoff, Svein: Hvordan nytte IKT uten å ødelegge altfor mye av undervisningen?
10:00 - 10:15	KAFFE
10:15 - 11:00	Nergård, Tone: Elevers holdninger til og interesse for naturfag. Erfaringer fra feltarbeid.
11:00 - 11:30	Knain, Erik: Kritisk tekstanalyse for lærerstudenter i naturfag.
11:30 - 12:00	Prestvik, Olav: internettprogram om jord og jordsmonn
12:00 - 13:00	LUNSJ
13:00 - 14:30	Kristensen, Terje: Dataspill og læring: Molekult – et eksempel på edutainment Og læring over nettet. På ulab2 (undervisningslab 2) på høgskolen
14:30 - 16:00	Paneldebatt: Bruk av hypermedia og web-basert informasjon i naturfagundervisningen. Presentasjon og kritisk analyse. (It-skole – Ute-skole?)
16:00 - 16:15	KAFFE
16:15 - 17:15	Kristensen, Terje, Isnes, Anders og Mathiassen, Ketil : WEB-basert PPU (naturfagdidaktikk).
17:15 - 18:00	Isnes, Anders: Orientering om: Nordlab – Et nordisk laboratorium for god praksis innen matematikk, naturvitenskap og teknikk.
19:00	MIDDAG

## **TORSDAG 19. Oktober**

08:00 - 09:00	FROKOST
09:00 - 11:00	Kristensen, Terje, Isnes, Anders og Mathiassen, Ketil: Legodacta og robotlab
11:00 - 11:30	Øfsdahl, Kjetil : Presentasjon av Classfronter – en skolebygning på veven
11:30 - 12:00	Halvorsen, Erik: GLOBE - programmet i lærerutdanningen
12:00 - 12:30	Avslutning. Neste års tema
12:30 - 13:30	LUNSJ Og AVREISE

## Deltagerliste

Aase	Marina	Høgskolen i Telemark
Aakre	Bjørn Magne	Høgskolen i Telemark
Aasen	Knut	Høgskolen i Agder
Arnesen	Nina E.	Universitetet i Oslo
Bryhni	Eva	Høgskolen i Oslo
Bungum	Berit	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Eidissen	Bjørn	J. W. Cappelens Forlag AS
Feren	Kari	Høgskolen i Sør-Trøndelag
Christensen	Kåre Gerhard	Høgskolen i Vestfold
Gunderson	Inger	Høgskolen i Finnmark
Jensen	Helge	Høgskolen i Bergen
Jorde	Doris	Universitetet i Oslo
Halvorsen	Erik	Høgskolen i Telemark
Halvorsen	Kirsti Vindal	Høgskolen i Agder
Hannisdal	Merete	Høgskolen i Oslo
Hansen	Pål Kirkeby	Høgskolen i Oslo
Haugland	Ole Anton	Høgskolen i Tromsø
Hoff	Svein	Høgskolen i Bergen
Huseby	Magne	Høgskolen i Nord-Trøndelag
Håland	Bjørn	Høgskolen i Stavanger
Idås	Kathrine	Høgskolen i Vestfold
Isnes	Anders	Universitetet i Oslo
Kjærnsli	Marit	Universitetet i Oslo
Klepaker	Tom	Høgskolen i Nesna
Knain	Erik	Universitetet i Oslo
Kristensen	Terje	Universitetet i Oslo
Kråkenes	Roar	Høgskolen i Telemark
Kvam	Olaug Vetti	Universitetet i Bergen
Lie	Sigmund	Høgskolen i Hedmark
Lie	Svein	Universitetet i Oslo
Lokna	Anita	Høgskolen i Telemark
Lysne	Dag Atle	Høgskolen i Finnmark
Lægdene	Håkon	Universitetet i Bergen
Marion	Peter van	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Mathiassen	Ketil	Universitetet i Oslo
Mathiesen	Sissel Wedervang	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Misund	Stig	Høgskolen i Finnmark
Molthe	Cato	Høgskolen i Stavanger
Nome	Anders	Norges landbrukshøgskole
Nergård	Tone	Høgskolen i Nesna
Nyberg	Jørn	Høgskolen i Vestfold
Nyhus	Gunnar	Høgskolen i Hedmark
Prestvik	Olav	Norges landbrukshøgskole
Olsen	Jan Marius	Universitetet i Bergen
Olsen	Rolf Vegard	Universitetet i Oslo

Olsen	Torbjørn	Høgskolen i Østfold
Refsdal	Thor-Atel	Gyldendal
Rindal	Björg	Høgskolen i Nord-Trøndelag
Roti	Ingvald	Høgskolen i Bodø
Sivertsen	Ingolf	Høgskolen i Tromsø
Skaugen	Randi	Høgskolen i Nord-Trøndelag
Skow	Lillian	Høgskolen i Vestfold
Sortland	Andy	Høgskolen i Tromsø
Stokke	Kjersti Hage	Høgskolen i Oslo
Strømme	Alex	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Sørborg	Øystein	Universitetet i Oslo
Synnes	Kari	Høgskolen i Oslo
Thorbjørnsen	Tine	Høgskolen i Telemark
Turmo	Are	Høgskolen i Oslo
Tveita	Johannes	Høgskolen i Nesna
Valdermo	Odd	Universitetet i Tromsø
Vinsevik	Merete	Høgskolen Stord/ Haugesund
Vik	Frøydis	Høgskolen i Agder
Wallace	Anne Karin	Høgskolen i Oslo
Wiik	Lisbeth	Gyldendal
Wistrøm	Øyvind	Høgskolen i Vestfold
Østergaard	Edvin	Norges landbrukshøgskole
Øfsdahl	Kjetil	Høgskolen i Telemark
Åsbø	Rolf	Høgskolen i Hedmark
Åsheim	Per Arne	Høgskolen i Telemark