

# Om de pædagogiske muligheder i den fremtidige anvendelse af it i uddannelserne

– Notat til Undervisningsministeriet, 16. April 2004  
af Robin Engelhardt, Learning Lab Denmark

Den uddannelsespolitiske tænkning i Danmark og Skandinavien har i mange år været præget af nogle grundholdninger, der lagde vægt på at forstå den pædagogiske situation som en samværs-situation, hvori man skulle eksemplificere demokratiske værdier og væreformer, herunder samtalen og den ligeværdige kommunikation samt rummelighed til at sikre den personlige udvikling. Det var vigtigt at forstå pædagogik som læring, snarere end indlæring, at vægte fordybelse og dannelse, og at forholde sig kritisk til målsætninger og ikke bare acceptere givne mål. På den måde undgik man at opfatte pædagogik som den blotte undervisning og træning i en rent instrumentel ramme<sup>1</sup>.

I løbet af de sidste tyve år er begreber som livslang læring og kompetenceudvikling trådt til og blevet udset til at være et afgørende element i den vestlige verdens omstillingen til it-æraen og videnssamfund. I denne proces er den oprindeligt i 1960'erne formulerede humanistiske forståelse af livslang lærings-begrebet, der prioriterer demokrati og den personlige udvikling, langt hen ad vejen blevet erstattet af en mere markedsorienteret fortolkning, der ser uddannelse som en investering i "human capital". Dette politiske skift fra at se mennesket som centrum til at se mennesket som ressource, har også haft en vis indflydelse på den pædagogiske tænkning, især via OECD's analyser af de nationale uddannelser i løbet af 1990'erne. It betragtes her som en afgørende kompetence for at få gang i et videnssamfundet i en åben global konkurrencesituation.

International ser man nu, at integration af it i uddannelserne i stigende grad betragtes ud fra denne økonomiske konkurrenceoptik, således at hvis man blot skaber tilpas mange it-kompetente borgere og placerer nok computere i administrationen, vil effektiviseringerne og videnssamfundet ikke vente længe på sig. Det er et ret ensidigt policy-perspektiv som man allerede kender fra mange års kamp med at få nok mennesker til at interessere sig for de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser. Det er ensidigt, fordi menneskers motivation til at beskæftige sig med naturvidenskab, eller for den sags skyld med it, normalt ikke ligger i det økonomisk-rationelle domæne. Motivationerne ligger snarere i ønsket om at forstå materien, i at give mening til tilværelsen, og i at gøre livet lettere for sig selv og andre. Perspektivet er måske også uheldigt fordi man derved risikerer at miste de gode grunde ude af syne, de grunde som harmonerer med it-revolutionens potentialer, såsom en større variation i kommunikationsformer, opbygning af den kritiske sans ved tilegnelsen af information, et mere transparent demokrati og en større rummelighed for den enkeltes læringsstil.

De hidtidigt definerede uddannelsespolitiske mål i Danmark har dog i store træk undgået at betragte it-udviklingen ud fra økonomisk perspektiv, men tværtimod været baseret på de traditionelle humanistiske idealer og haft det enkelte menneske som omdrejningspunkt<sup>2</sup>. Dette

---

<sup>1</sup> Se: Om pædagogikkens facettering i informationsteknologiens tidsalder, Hans Siggaard Jensen, Handelshøjskolen i København, 2001.

<sup>2</sup>Danmarks strategi for uddannelse, læring og IT, Undervisningsministeriet, 2001.

har på en måske kontra-intuitiv, men positiv måde bidraget til at Danmark internationalt set ligger langt fremme på it-området<sup>3</sup>. Den danske pædagogiske grundfilosofi og de dertilhørende uddannelsespolitiske målformuleringer synes med andre ord at have kunnet befrugte en relativ god udnyttelse af de nye informations- og kommunikationsteknologiers muligheder. Man kan i hvert fald grunde over, om ikke Danmarks tradition for offentlig debat, konsensusøgning og demokratisk foreningsliv har bidraget til en naturlig omfavnelser af informations- og kommunikationsteknologiernes styrker. Mange andre lande har også været hurtige til at tage computeren og internettet til sig, men når det gælder om at opbryde forældede autoritetsstrukturer og pædagogikker, og om at udvikle nye didaktiske redskaber på basis af de muligheder som informationsteknologien giver, så tyder det på at Danmark har et forspring<sup>4</sup>.

Det er et forspring, som kan udbygges. Man må fortsætte med at definere præcise politiske og pædagogiske mål i forhold til brugen af it, og sideløbende få en stadig bedre forståelse af, hvornår it har en meningsfuld funktion i en undervisningssituation, og hvornår ikke. Først når man har internaliseret denne basale pointe om at it skal integreres i uddannelserne som et støttende middel til pædagogiske mål og ikke som et styrende princip for en mere effektiv undervisning, kan it bruges som et værktøj til at fremme en uddannelse af højere kvalitet for alle.

### **Internationale undersøgelser**

Hvordan er informations og kommunikationsteknologier blevet integreret i klasseværelserne rundt omkring i verden, og hvad kan vi lære fra disse mange forskellige tilgange? Der findes en række internationale undersøgelser, som har taget denne problemstilling op, og mange flere er på vej. Men fælles for dem er, at de er meget generelle i deres perspektiveringer, fokuserende primært på de uddannelsespolitiske og strukturelle faktorer. Når det kommer til anbefalinger til konkrete innovative didaktiske/pædagogiske principper i forhold til it, er rapporterne generelt meget sparsomme.

### **OECD**

OECD har flere kilder som inddrager brugen af it, først og fremmest PISA-undersøgelsen<sup>5</sup>. Et par it-indikatorer blev publiceret i 2003-udgaven *Education at Glance*<sup>6</sup> med analyser af brugen af it på gymnasieniveau (tre studenter per computer, osv.) og en analyse af forhindringer af en effektiv integration af it (gamle maskiner, email, www, manglende tid hos læreren, osv.). Senere er der kommet flere analyser af it-integration i gymnasiet, bl.a. fra OECD's internationale ISUSS database (The International Survey of Upper Secondary Schools)<sup>7</sup>, med mange flere kvantitative målinger. Generelt står Danmark stærkt i disse målinger.

CERI (Center for Educational Research and Innovation) under OECD har udgivet en case study om it og innovation i uddannelserne<sup>8</sup>, hvor mange af konklusionerne er værd at tage til sig,

---

<sup>3</sup>Completing the Foundation for Lifelong Learning: An OECD Survey of Upper Secondary Schools, 2004, <http://www1.oecd.org/publications/e-book/9604011E.PDF>

<sup>4</sup>Ibid. p. 137-140.

<sup>5</sup> OECD (2002) *Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA 2000*, Paris.

<sup>6</sup> *Education at Glance: OECD indicators – 2003 Edition*

<sup>7</sup> <http://www.oecd.org/dataoecd/4/45/27446860.pdf>

<sup>8</sup> Venezky, Richard L. & Davis, Cassandra (2001) *Quo vademus? : The transformation of schooling in a networked world*, Paris (Version 8c, March 6, 2002). In OECD/CERI *Information*

især den overordnede om at den blotte tilstedeværelse af it i et klasseværelse ikke gør den store forskel. Kun den allerede forberedte og forandringsvillige uddannelsesorganisation, som omhyggeligt har planlagt ændringer i læseplaner, eksamener, skolekultur, efteruddannelse, etc, kan bruge it som en løftestang til forandringer og (som afgørende bonus) bibeholde en forandringsvillig organisation. Blandt anbefalingerne finder man en fortsat udbygning af it-infrastrukturen i og uden for uddannelsesinstitutionen, dybere it-kompetencer hos lærere og elever samt en fremsynende og kompetent ledelse, som kan bidrage med visioner og sikre en større permanens af it-innovationerne. Men overordnet pointeres det at it-infrastruktur og it-kompetencer skal formuleres i relation til pædagogiske og uddannelsespolitiske mål, og ikke være mål i sig selv.

Den nyeste OECD publikation *Completing the Foundations for Lifelong Learning*<sup>9</sup> fra 2004, hvor bl.a. Danmark er medtaget, kan fortælle om en "skuffende" brug af it på gymnasieområdet, og begrundet det med en række faktorer, heriblandt manglende adgang til hardware, manglende professionel udvikling, for små budgetter til support, for snæver brug af it pga. manglende viden, manglende pædagogiske redskaber, osv.. I relation til de andre undersøgte lande klarer Danmark sig godt på hardware-områderne og med hensyn til efteruddannelsen, men lige så snart man bevæger sig ind på mere organisatoriske områder (it-support, ledelse, feedback) er Danmark ikke væsentligt bedre stillet end de andre lande. Med hensyn til den pædagogisk anvendelse af it er rapporten meget sparsom med sine oplysninger.

### **Andre institutioner og lande**

IEA (the International Association for the Evaluation of Educational Achievement) har lavet et par komparative analyser kaldt SITES (Second International Technology in Education Study), opdelt i Modul 1<sup>10</sup> og Modul 2<sup>11</sup>, som undersøger indikatorer og innovativ pædagogisk praksis ved brug af it.

Modul 2-rapporten fra 2003 kom med enkelte svagt positive konklusioner, såsom at it og internet kan bidrage til større faglighed og mere elevstyret læring. It kan i få tilfælde endda bruges til at undervise i noget, som man ikke tidligere har *kunnet* undervise i. Men overordnet vurderes det, at selvom it i visse tilfælde kan forbedre kvaliteten af den eksisterende undervisning, bevirker brugen af it ikke at undervisningsform eller indhold ændres til at være mere tidssvarende. Igen finder vi her pointen om, at hvis introduktionen af it ikke ledsages af overordnede pædagogiske målsætninger, vil it i undervisningen blot forblive en ikke altid unyttig forstyrrelse.

Der vil blive offentliggjort et modul 3 med fokus på læreruddannelse, lærernes adgang til - og forhold til - it<sup>12</sup>.

---

*and Communication Technology: Case Studies*

<http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>

<sup>9</sup> Completing the Foundation for Lifelong Learning: An OECD Survey of Upper Secondary Schools, 2004, <http://www1.oecd.org/publications/e-book/9604011E.PDF>

<sup>10</sup> *ICT and the Emerging Paradigm for Life Long Learning: a Worldwide Educational Assessment of Infrastructure, Goals, and Practices*, Pelgrum, W.J. and Anderson, R.E. (eds.), IEA, Amsterdam (2001). [http://sitesm2.org/SITES\\_Research\\_Projects/sitesm1.html](http://sitesm2.org/SITES_Research_Projects/sitesm1.html)

<sup>11</sup> *Technology, Innovation and Educational Change – A Global Perspective*, Robert B. Kozma (ed.), IEA, Amsterdam (2003). <http://sitesm2.org>

<sup>12</sup> [http://sitesm2.org/SITES\\_Research\\_Projects/sitesm3.html](http://sitesm2.org/SITES_Research_Projects/sitesm3.html)

Finlands it-strategi<sup>13</sup> har meget tidligt indset, at den fremtidige anvendelighed af IT i uddannelserne kræver et skift i fokus fra hardware til pædagogisk fornyelse. Elever og lærere skal hjælpes til at anvende stadig mere komplicerede informationsstrukturer. Det kræver samarbejde, interaktion, fysisk tilstedeværelse og udnyttelse af distribueret ekspertise gennem netværk. Der er speciel fokus på reformulering af læreplaner fra indholdsbeskrivelser til kompetencebeskrivelser, nye IT-støttede undervisningsformer og -materialer samt en nødvendig ændring af eksamensformer.

*Hvordan* disse nye IT-støttede undervisningsformer og -materialer og eksamensændringer i praksis kan udvikles står der desværre ikke meget om. Men hovedsagligt handler det for Finland om at udvikle "kommunale vidensnetværk", hvor læringsmiljøerne udvides til at interagere med andre miljøer og andre mennesker i nærområdet. Læreren skal blive en "tutor" og "organisør af studiearrangementer", mens den studerende vil være ansvarlig for selv at udvikle ofte meget differentierede læringsstrategier. Man kan sige, at den finske it-strategi, ud fra sine pædagogiske målstæninger, arbejder i samme retning, som det svenske Skole 2000 – initiativ<sup>14</sup>. Et godt eksempel på en vellykket brug af disse nye pædagogiske principper i Sverige finder man i skolen "Futurum"<sup>15</sup> lidt nord for Stockholm.

Som man kan se, findes der primært to ideologisk positioner, som europæisk uddannelsespolitik i dag er spændt op omkring. Det ene er den økonomisk-liberale, som man især finder i syd- og østeuropa: ønsket om at komme hurtigt og effektivt ind i et konkurrencedygtigt videnssamfund blandt andet ved at øge it-kundskaberne i uddannelserne. Begrebet livslang læring er her primært forstået som et instrument til at omdanne mennesket til en altid fleksibel og kapitalisme-kompatibel arbejdskraft. Den anden position, som man især finder i nordeuropa, er den humanistisk-pædagogiske: ideen om kompetenceudvikling og livslang læring ses her som et instrument til at fremme den personlige udvikling, civilsamfundet og demokratiet.

Nu kan man mene, at selvom de to positioner måtte have forskellige endemål, kan de godt følges lidt ad vejen. Valget i dag er derfor ikke et enten-eller, men at finde den rette takt at gå sammen i. Men der er et problem i, at mange lærere ikke ved, hvordan ideen om at erhverve digitale kundskaber og færdigheder hænger sammen med den humanistiske ideal om livslang læring. Mens det ene gerne opfattes som en mangel der kan afhjælpes med kurser og kørekort, hvilket man til nøds kan acceptere, opfattes det andet som et gennemgribende holdningsskift, en fundamental personlighedsændring, hvor man skal lave om på nærmest alt hos sig selv. Den er sværere at sluge og møder derfor større modstand i uddannelsessystemet.

En konsekvens for Danmark må være, at hvis man som pædagogisk målsætning ønsker at fremme kompetencer og livslang læring i forbindelse med it i uddannelserne, skal der kommunikeres klart om *begrundelserne* og *forudsætningerne* for livslang læring, således at de nødvendige organisatoriske og infrastrukturelle forandringer fortsættes på et rationelt og frem for alt alment accepteret grundlag.

---

<sup>13</sup>Education, Training and Research in the Information Society, A National Strategy for 2000-2004, <http://www.minedu.fi/julkaisut/information/englishU/welcome.html>.

<sup>14</sup><http://www.skola2000.se/>.

<sup>15</sup><http://www.futurum.habo.se>. Se også Engelhardt, R., "A School for the Future", i *Life of Science – White Book on Educational Initiatives in the Natural Sciences and Technology*, Learning Lab Denmark, 2002-2003, <http://changesandchallenges.ild.dk/pdf/Articles/A%20School%20for%20the%20Future.pdf>.

## Observationer og konsekvenser

1. Men hvad er en meningsfuld brug af it i en læringsituation? Den første observation er at vi stadig har en meget mangelfuld forståelse af, hvad slags viden informationsteknologien egentlig indeholder og tilbyder. Vi ved ikke på hvilken *måde* informationsteknologisk viden er viden, hvilken status og funktion den har, eller hvordan den bedst lagres og formidles. Vi har således svært ved at omsætte et informationsteknologisk baseret vidensindhold til en meningsfuld didaktisk situation.

Konsekvens 1: For at lære at lære må vi have mere viden om viden.

Konsekvens 2: Anvendelsesmulighederne af it på det pædagogisk-didaktiske område er langt større end man umiddelbart tror. Men det er usandsynligt at klassiske lærings- og arbejdsformer forbedres synderligt af at få introduceret it. Derimod tyder meget på at it først kommer til sin fulde ret via helt nyudviklede didaktiske og pædagogiske designs.

Konsekvens 3: Den fortsatte professionelle udvikling af lærerne skal matches af en administrativ kultur, som understøtter afprøvning af nye arbejdsformer og accepterer fejltagelser. Tab af IT-kompetent personale kan have katastrofale konsekvenser, hvis ikke der findes en kritisk masse af IT-kompetence i systemet. Lærere må have lov til at eksperimentere med mediet og få den nødvendige støtte.

Konsekvens 4: Denne støtte skal også komme fra forskningen. Vi skal vide mere om *hvad* der er muligt med it i uddannelserne. Man skal derfor støtte forsknings- og udviklingsprojekter som bruger nye didaktiske principper for it-anvendelse i undervisningen og nye arbejdsformer for lærere. Man skal også støtte brugen af mere åbne læringsmiljøer, der bruger mange medier.

2. Den anden åbenlyse observation er at it vil gennemtrænge hele samfundet og kræve en kontinuerlig fornyelse af viden og kompetencer. Desuden vil alle dele af samfundet blive stadig mere komplekse, lige fra bilmekanik til politik. Det betyder at man skal udvikle læringsstrategier som kan håndtere kompleksiteten, ikke ved mere detaljeviden men ved viden om detaljeviden. Dette er en anden ordens viden, hvor værdien af den rene information devalueres til fordel for en forståelse af dennes kontekst og relevans.

Konsekvens 5: Arbejdsformer og læringsstile vil ændres fra at behandle informationel viden til at behandle konceptuel viden, søge relevans og betydningssammenhænge. Der vil kæves en meget større problemløsningskompetence, som indeholder evne til afgrænsning, forforståelse, konceptualisering, programmering, kritisk informationssøgning og arbejde i teams.

Konsekvens 6: Eksamensformer vil også ændres fra at teste informationel viden til at teste konceptuel viden og betydningssammenhænge. Man vil skulle bruge meget åbne strukturer, hvor it bliver et eksamensredskab blandt mange, og it-kompetencer et eksamensemne blandt mange. Når udenadslære og informationstilegnelse bliver devalueret og erstattet af "viden om viden" og "lære at lære", må eksamensformerne afspejle dette.

Konsekvens 7: Man vil skulle undervise i anvendelse af it meget tidligt. Et it-kørekort til elever er langt fra nok. Fagområder fra datalogi og matematik til engelsk og biblioteksvidenskab vil skulle indgå i en sådan kommende it-undervisning.

3. It kræver af sine brugere, at de tænker og fungerer på informationsteknologiens præmisser. Vi skal være i stand til at omgås abstrakte begreber og bruge formelle notationer. It er baseret på digital elektronik, og på systemer der indeholder repræsentationer af de sammenhænge, hvori de indgår, og som arbejder ud fra problemløsning via det man kalder rekursiv trinvis nedbrydning<sup>16</sup>. Vi skal være i stand til at omgås multiple repræsentationsformer og arbejde problemløsende ved at kunne afgrænse og beskrive problemernes bestanddele. Indsamling og behandling af data vil være en central kompetence. Dialog om og kommunikation af viden vil være en afgørende kompetence.

Konsekvens 8: Opbygningen af pædagogiske indholdstjenester og portaler har (ud over at være meget resourcekrævende) tendens til at begrænse elevstyret læring. De er også ofte lukkede med hensyn til hvordan man kan bruge dem og til hvad. En vigtigere og bedre strategi er at lære relevante søgeteknikker til internettet og bruge de faglige databaser som allerede bruges professionelt og som er af stadig højere kvalitet.

Konsekvens 9: Educational software har tendens til at pædagogisere indhold i stedet for at kommunikere indhold. Adækvat design af software til undervisningsbrug må understøtte en kritisk brugs- og representationsforståelse. Det må støtte interaktivitet og åbne løsninger. Softwaren skal desuden være så vidt som muligt åben (i betydningen af "open source") for at give mulighed for at manipulere med selve programmerne så den lærende kan bruge dem på andre, nye måder.

Konsekvens 10: It må understøtte elevsamarbejde og dialog omkring dets indhold. Information og viden forældes hvis den ikke bliver brugt. Den taber værdi ved at blive gemt væk og lagret. Udveksling af information og viden er skabelse af fælles eje, det vi kalder kommunikation.

## **Didaktiske principper ved brugen af it**

Hvordan kan en innovativ brug af it i klasseværelset se ud, når man vil prøve at konkretisere nogle af ovenstående observationer og konsekvenser? Hvis man kigger på nogle af de bedste forsøg der er blevet lavet, finder man en række fællestræk, som her vil blive formuleret i form af fem mulige didaktiske principper.

Princip 1: Relevant brug af it. Det er vigtigt at brugen af it i en given læringsituation tager udgangspunkt i det problemet, man har for hånden. I stedet for at tilbyde "underholdning" og "oplevelser" via de nye medier er nøgleordene for læring med it i højere grad "alvor" og "relevans". Man må bruge it meget differentieret og hensigtsmæssigt i forhold til emnet. Internet, spreadsheets, tekstbehandling, simulationer, etc. skal kun bruges de steder, *hvor ikke andet giver mening*. En avanceret simulation af at lægge to tal sammen, eller af at se olie og vand skilles i en beholder, er en misforstået brug af it. Det samme gælder som regel for flyvende powerpointpræsentationer og infrarøde kuglepenne.

---

<sup>16</sup>Jensen, H.S., Den digitale katedral – Et forsøg på en analyse af begrebet 'informationsteknologi', Learning Lab Demark, 2002.

Princip 2: It som redskab. Undervisning og læring skal være it-støttet, ikke it-baseret. It er karakteriseret ved at være et redskab som gør det lettere at nå målet. En styrke ved it er desuden, at den kan støtte en ny social interaktionsform, der ikke er skærmbaseret, men foregår direkte mellem de lærende (se eksempler forned). Denne pragmatiske brug af it kan også understøtte en *funktionel tværvidenskabelighed*, der automatisk opstår via de mange faglige perspektive en differentieret brug af it stiller til rådighed i forhold til en given problemstilling.

Princip 3: Simuleret praksis. Arbejdsformen i et klasseværelse må ikke være struktureret som en repræsentation af den viden, der skal læres, men af de situationer, hvor denne viden har anvendelse. Deltagerne skal selv skaffe sig viden for at løse en opgave. De skal danne en hypotese (fx om hvor denne viden kunne være at finde), afprøve denne hypotese (fx ved at finde og teste denne videns kvalitet) og konkludere i relation til dens anvendelse. Således ligner den simulerede praksis den normale videnskabelige arbejdsmetode.

Princip 4: Adidaktisk læringssituation. En adidaktisk læringssituation er karakteriseret ved at den lærende selv skal finde de nødvendige data og metoder til at komme videre i et problem. Den lærende befinder sig her i en kognitiv "uforløst" situation, hvor drivkraften til at forstå og vide er båret af emnet og dets nødvendighed til at blive løst. Uddannelsesorienterede portaler, struktureret ud fra en repræsentation af den viden, der skal læres, er fx ofte uhensigtsmæssige i forhold til dette. Bedre er det at lære søgeteknikker så man kan bruge det kæmpe hav af databaser på nettet (ofte betalings-databaser), som indeholder viden af høj kvalitet. En adidaktisk situation ligner således teorien bag den *legitime perifære deltagelse*<sup>17</sup> i den forstand at den lærende er (kognitivt) situeret i en situation, som ikke er konstrueret for den lærendes skyld.

Princip 5: Narrativt begær. Er man som lærer i stand til at skabe sammenhænge mellem de mange elementer, som man skal undervise i, fortæller man samtidig en historie. Dette virker som regel som en enorm drivkraft for *lysten til at lære*. Ønsket om at løse "mysteriet" skaber mening og kontekst i læringssituationen, skaber identifikation og hjælper den lærende med at huske det, de har lært. It og andre kommunikationsmedier er meget effektive til at skabe og bibeholde dette narrative begær. Især den *interaktive brug af it* i en fremadskridende historie virker meget motiverende for læring.

### **Eksempel 1: Solplet-teorien**

Astro- og geofysikere vil gerne lave undervisning om solens funktion og dens indflydelse på jorden. Indtil videre har man tænkt klassisk<sup>18</sup>: man får økonomiske støtte fra ESA og laver store farvestrålende plancer og dyre simuleringer af solens corona, magnetfelter der bugter sig

---

<sup>17</sup>Lave, J., & Wegner, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

<sup>18</sup>Denne historie er baseret på et møde i Undervisningsministeriet den 16. marts 2004, hvor det store SOHO-projekt, støttet af NASA og ESA blev præsenteret som et muligt parade-eksempel på den fremtidige naturfagsundervisning for gymnasiet. Se <http://sohowww.estec.esa.nl/>

om jorden og nordlys der fascinerer. Små opgaver om elektromagnetiske stråler og vejrfænomener bliver strøet ind i materialet, lettere gemt i den farverige elevmappe. De faglige opgaver er lukkede og forventes at blive løst når læreren har gennemgået den bagvedliggende teori. En klassisk didaktisk situation (teori + øvelser) bliver med andre ord blot "peppet op" af flotte billeder og 3D-simulationer.

Men hvis vi skal tage vores analyse alvorligt, skal undervisningen designes helt anderledes. Her skal man tage udgangspunkt i en relevant og interessant historie. Og den findes faktisk. Historien om Henrik Svensmark og hans solplet-teori. Den indeholder alt det faglige materiale, man overhovedet har brug for. Den indeholder en god historie, et personligt drama, storpolitisk sprængstof, videnskabsetiske spørgsmål og tværfaglighed så det batter.

Desuden giver historien om tilblivelsen af solplet-teorien og kritikken af den et unikt indblik i, hvordan naturvidenskabelig viden opbygges og hvad centrale videnskabelige koncepter såsom korrelation og kausal sammenhæng i praksis betyder. Man kan fx illustrere dette sidste aspekt med 'Morlille er en sten'-argumentet og forklare at blot fordi der findes en korrelation mellem to ting, behøver de ikke at hænge kausalt sammen. Det sammen gjorde sig gældende med solplet-teorien i starten af dens karriere: man havde to kurver - antal solpletter og gennemsnitstemperaturen på jorden - og fandt at de fulgte hinanden i en graf med to forskellige y-akser. Men da der manglede et kausalitetsargument da teorien blev fremsat, dvs. at der ikke blev præsenteret nogen mekanisme, som kunne forklare, *hvorfor* denne korrelation skulle være der, haglede det ned med kritik. Dette er ikke sund videnskab, blev der sagt af kritikere som havde læst deres Ibsen. Især klimaforskerne var utilfredse fordi de følte sig truede på deres levebrød. For sæt nu, Svensmark havde ret!? Hele teorien om drivhuseffekten ville måske falde sammen som et korthus, for så var det ikke det menneskeskabte CO<sub>2</sub>, der var problemet, men de fjerne solpletter.

Der er meget mere i denne historie, end det karrikerende er antydnet her. Svensmark et.al. har siden foreslået en mekanisme som nu bliver debatteret livligt i de videnskabelige miljøer. Hans teori er faktisk på vej til at blive "salonfähig". En ekstra bonus ved historien er, at vi den dag i dag ikke ved, hvem der har ret. Naturvidenskabelig viden har det med at være usikker og fallibel, og dette skal også formidles.

Anvendelse af it i dette eksempel:

presseklip, websteder, dokumentarfilm, små faglige simulationer hentet fra nettet, osv.. Alt sammen anvendelser der er karakteriseret ved at være relevant for problemet, støttende (ikke baserende) for undervisningen, didaktisk situeret, åbne og narrativt bårde - og desuden meget billige at anvende.

## **Eksempel 2: Projekt "Spor"**

Projekt Spor er udsprunget af et ønske om at skabe relevant, tidsvarende undervisning til folkeskolens ældste klasser inden for dansk, samfundsfag, naturvidenskab og matematik.<sup>19</sup> Projektet har udmøntet sig i undervisningsspillet "Drabssag/Melved" der bliver udgivet på forlaget Maling-Beck, Maj 2004. Drabssag/Melved er et kriminalvidenskabeligt undervisningsrollespil rettet mod syvende til tiende klasse.

---

<sup>19</sup>Se <http://www.ild.dk/drabssag>. Projektet er støttet af undervisningsministeriets ITMF-pulje.

Spillet involverer fagene dansk, samfundsfag, biologi, fysik, kemi og matematik og sætter eleverne i rollen som efterforskere der skal opklare en række mord i en lille by. Spillet gør kraftigt brug af historiefortællende elementer og er inspireret af virkelige begivenheder. Spillets faglige indhold er baseret på virkelige kriminaltekniske metoder såsom DNA-analyse, fingeraftrykssammenligning og ballistiske beregninger. Dette stofområde er tilpasset elevernes niveau og målsætningerne i UVM's CKF områder og Fælles Mål formuleringer.

Spillet er opbygget som problemorienteret gruppearbejde, hvor fire parallelle grupper i løbet af en uge skal opklare hver deres mord. Spillet er ikke it-baseret men it-støttet, således at computeren fungerer som redskab inden for fiktionens ramme, men hvor hovedvægten af elevernes tid bliver brugt på traditionelt gruppearbejde, hvor eleverne søger at løse opgaver. Computeren fungerer på denne måde som en vidensbase, hvor eleverne kan tilgå informationer såsom en kriminalteknisk håndbog med opklaringsprocedurer og videnskabeligt baggrundsmateriale, data fra gerningsteder, afhøringer af mistænkte, osv..

Computeren skaber sammen med lærerens it-interface en adidaktisk læringssituation, hvor eleverne selv skal finde de nødvendige data og metoder til at komme videre i sagen. Læreren får en ny rolle, som indebærer at sætte rammerne for elevernes arbejde som efterforskere ved at indgå i spillets fiktion i rollen som politichef.

Spillets stærke læringsmæssige drivkraft, hvor eleverne spiller politiets rejseafdeling der ankommer til den lille by Møved og skal afdække sandheden igennem brug af naturvidenskabelige metoder, fungerer fordi spillet skaber et narrativt begær hos eleverne, som driver eleverne mod at få løst mysteriet. Naturvidenskabelig viden om eksempelvis insekters udviklings cykli bliver pludselig til nyttige redskaber til at løse problemet. Spillet skaber således en simuleret praksis, hvor denne viden giver mening og finder anvendelse.

Anvendelse af it i dette eksempel:

Her er der tale om et rimelig udspekuleret it-støttet rollespil, hvor brugen af it er omfattende men alligevel ganske simpel. Der er blevet udviklet et modulopbygget interface med databaser, tekst- og datahåndteringsredskaber og over to timers video-optagelser af gerningsteder og mistænkte (samlet produktionspris incl. forskningstilknytning er godt 2 mill.). Men set i forhold til, hvad et "normalt" undervisningsspil med animationer og 3D-simulationer koster (og især kan), må denne pris betragtes som ganske rimelig. Spillet er desuden opbygget på en sådan måde, at det relativt nemt kan versioneres med hensyn til andre mordgåde, andet fagligt indhold og andre alderstrin.