

Høgskolen i Nesnas skriftserie

Nr. 58

Høgskolen i Nesna 2003

MULTIMEDIA OG IKT I UNDERVISNINGEN



Torbjørn Martinsen

Pris kr. 160,-
ISBN 82-7569-072-2
ISSN 0805-3154



HØGSKOLEN I NESNA

Innhold

FORORD.....	4
KAPITTEL 1 IKT OG MULTIMEDIA	5
HVA ER MULTIMEDIA?	5
HVA ER IKT OG IKT-PEDAGOGIKK?.....	6
MULTIMEDIA OG UNDERVISNING	9
MULTIMEDIA OG FAG	10
KAPITTEL 2 UNDERVISNINGSTEKNOLOGI.....	12
HVA ER UNDERVISNINGSTEKNOLOGI?	12
BAKGRUNN OG FORHISTORIE	12
UTVIKLINGEN VIDERE	14
KAPITTEL 3 LÆRING OG HUKOMMELSE	16
HVA ER LÆRING?.....	16
IKT OG LÆRINGSEFFEKT	18
KAPITTEL 4 LÆRING OG LÆRINGSSYN	21
KUNNSKAPSSYN OG LÆRINGSEFFEKT.....	21
KAPITTEL 5 MÅL FOR UNDERVISNINGEN.....	30
MOTORISKE MÅL	31
AFFEKTIVE MÅL	31
KOGNITIVE MÅL	32
NOEN KONLUSJONER	33
KAPITTEL 6 GRIMSTADMODELLEN	34
GRIMSTADMODELLEN I MODIFISERT VERSJON	34
Dialogteknikk	35
KAPITTEL 7 IKT, MULTIMEDIA OG SPESIALUNDERVISNING.....	37
KAPITTEL 8 DESIGN FOR LÆRING	41
DESIGN	41
INTERAKTIVITET	43
BRUKEREGENSKAPER	43
DIALOG	43
GRENSESNIITT	44
VISUELL KOMMUNIKASJON	45
KAPITTEL 9 LYD, BILDER OG TEKST I UNDERVISNINGEN	47
LYD	47
BILDER	48
TEKST	49
ANIMASJON	50
VIDEO.....	50
KOMBINASJONER	51
KAPITTEL 10 SIMULERING	53
HVA ER SIMULERING?.....	53
HVA ER VIRTUELL VIRKELIGHET (VIRTUAL REALITY - VR)?	56
KAPITTEL 12 KUNSTIG INTELLIGENS	59
HVA ER KUNSTIG INTELLIGENS?	59
KAPITTEL 13 PROSJEKTORGANISERING	63

HVA ER PROSJEKTARBEID?	63
KAPITTEL 14 IKT, MULTIMEDIA, FAG OG LÆRING	67
MULTIMEDIA - BLØFF ELLER UNIVERSALLØSNING?	67
KAPITTEL 15 NETTBASERT MULTIMEDIA, NETTUNDERVISNING	71
KAPITTEL 16 VERDEN RUNDT FRA ELEVEPULTEN	75
BARN OG INTERNETT	75
INTERNETT I SKOLEN	76
KAPITTEL 17 ORGANISERING.....	77
PLASSERING AV MASKINER OG UTSTYR	77
KAPITTEL 18 PLANLEGGING	81
MANGE FORMER FOR PLANLEGGING.....	81
KAPITTEL 19 METODER.....	86
ERFARINGER FRA AUDIOVISUELLE HJELPEMIDLER	86
KAPITTEL 20 VURDERING AV DESIGN	92
TEKNOLOGISKE KRAV	92
BRUKERE OG OMGIVELSER/MILJØ.....	93
GRENSESNIITT	95
KAPITTEL 21 VURDERING AV INNHOLD.....	98
MULTIPPELTESTEN	98
KAPITTEL 22 VURDERING AV LÆRINGSEFFEKT.....	100
INTERN EFFEKTIVITET	100
OPPMERKSOMHET OG LÆRING.....	102
HVORFOR VURDERING?	106
KAPITTEL 24 PROGRAMEKSEMPLER.....	109
GUBBEN OG KATTEN I SNEKKERBUA	110
JOSEFINE PÅ SKOLEN	113
KAPITTEL 25 FREMTIDSVYER	116
LITTERATURLISTE:.....	123

**To err is human but to really foul things up requires a computer." (Anonym,
"Farmer's Almanac 1978")**

FORORD

Dette heftet utgjør det tredje i en serie om multimedia. Det første, *Multimedia - En innføring*, prøvde å gi en kortfattet og enkel innføring i selve multimedia-begrepet og forklare hva multimedia er. Det andre, *Multimedia - Vi lager egne applikasjoner*, tok sikte på å kunne være en hjelp i arbeidet med å utvikle egne multi-mediaapplikasjoner. Dette tredje heftet setter, som tittelen *Multimedia og IKT i undervisningen* forteller, fokus på multimedia i undervisning og opplæring. **Bruken** av multimedia er altså det sentrale, men det er naturligvis nær sammenheng mellom ønsker og krav til bruk og retningslinjene for utvikling av slike program. Derfor tar jeg noen sideblikk på utviklingsprosessen også. Heftet bør derfor også være av interesse for de som skal utvikle programvare så vel for de som nøyter seg med å bruke den. Men heftet er ikke noen "kokebok" med oppskrifter på hvordan man skal eller kan undervise med IKT og multimedia, men det prøver å dekke noe av den teorien som bør ligge bak en slik undervisning.

Da det kan være vanskelig å skille multimedia fra andre former for Informasjons og KommunikasjonsTeknologi i denne sammenhengen, prøver jeg å se begge begrepene i sammenheng.

Jeg tar også opp noen emner, for eksempel prosjektorganisering, som ikke direkte er betinget av IKT, men siden IKT vil bety langt bedre arbeidsforhold også for disse emnene, tar jeg dem med.

Målgruppe for heftet er primært lærere og lærerstudenter (og da særlig studenter som tar IT for lærere I og II), men det er et håp at det også kan være av interesse for andre.

Som i de to foregående heftene er det en ordliste bakerst i heftet med forklaring på spesielle datatekniske ord, begrep og forkortelser. Noen definisjoner, forklaringer og nærmere omtale av enkelte ord og begrep er også plassert i «bokser» i nær tilknytting til teksten.

I det første heftet brukte jeg pronomenet han når jeg mente han/hun. I det andre representerte hun dem begge, og for å fortsette i en likestillingsånd, bruker jeg denne gangen han og hun om hverandre, men slik at begge forekommer like mange ganger. Fortsatt gjelder altså at enten det nå står han eller hun så menes begge kjønn. Unntaket er selvsagt når han eller hun viser tilbake på en bestemt person av henholdsvis han- eller hunkjønn.

Endelig vil jeg rette en takk til informatikkseksjonen ved Høgskolen i Nesna, og da særlig prodekan Geir Borkvik og seksjonsleder Hallstein Hegerholm, for at de har gitt meg arbeidsforhold som har gjort det mulig å fullføre dette heftet.

Nesna februar 2002.
Torbjørn Martinsen

Kapittel 1 IKT og Multimedia

“Multimedia may well be the most powerful educational tool yet invented, and it has the potential to become the ultimate in entertainment.” (Brian Cooper 1996)

HVA ER MULTIMEDIA?

Noen har betegnet multimedia som den første kvalitative endring i presentasjonsteknologi siden trykkekunsten og tror det vil bety en radikal endring i undervisningens historie. Selv om radio, lydbånd, TV og video har bidratt med utvikling av tradisjonell undervisning, så tilbyr IKT og multimedia noe kvalitativt nytt og annerledes.

Før vi går videre, kan det være fornuftig å klargjøre hva jeg legger i begrepene multimedia og IKT. Når det gjelder multimedia, faller det meg selvsagt naturlig å vise til det første heftet i serien (*Multimedia - En innføring*) og definisjonen jeg gav der: *Multimedia er integrasjon av to eller flere medier ved hjelp av en datamaskin.*¹

I undervisningssammenheng kan vi så vise til sitatet som innleder dette Kapittelet og som altså sier at multimedia trolig er det mest effektive undervisningshjelpemidlet som noen gang er oppfunnet.² Det er minst to grunner til det:

For det første kombinerer multimedia flere medier: Tekst, bilder, animasjoner, tale, video, lyd og musikk. For det andre, og ikke minst viktig, er multimedia interaktivt. Brukeren mottar ikke innholdet passivt, men samhandler med det, velger hva han vil vite mer om og undersøker og velger bort det som ikke er interessant i denne omgangen.

Utviklingen på dette området har også gitt oss et par nye ord på engelsk: **Edutainment** og **Infotainment**. De er satt sammen av de gamle ordene Education (undervisning, opplæring) og Entertainment (underholdning) samt Information og Entertainment. På norsk har man forsøkt å si det samme med ordene **Lek og lær**.

Multimedia er integrasjon (kombinasjon) av audio, video, grafikk, animasjon og tekst ved hjelp av en datamaskin som kontroll- og presentasjonsplattform slik at det har potensiale til signifikant å forbedre lærings- og informasjonsomgivelsene. (The New Educational Technology Group at the Queensland University of technology, Australia)

Tanken at det kan og skal være moro å lære.

Multimedia har i alle fall et enormt potensiale i undervisningen og vil trolig få stor betydning for måten vi lærer på og dermed på skole og undervisning for all fremtid.

¹ Martinsen: *Multimedia - En innføring* s. 4

² Whitehorn: *Multimedia. The complete Guide* s. 8

HVA ER IKT OG IKT-PEDAGOGIKK?

Kjært barn har mange navn, heter det. Det gjelder også dette fagområdet. Da jeg selv kom i kontakt med faget for første gang, tidlig på 80-tallet, var den vanlige betegnelsen EDB - Elektronisk DataBehandling, men da faget kom inn i lærerutdanningen, het faget Informatikk. Det var betegnelsen til daværende statsråd Hernes la frem en ny handlingsplan i 1996. Da brukte han betegnelsen IT - InformasjonsTeknologi, og det er også betegnelsen som er brukt i ramme- og fagplaner fra 1997 av. De siste årene er det imidlertid blitt vanlig å putte inn en K her slik at forkortelsen blir IKT.

Dette fordi at med utviklingen av teknologien og særlig Internett føler man at det mangler et viktig aspekt i IT-forkortelsen; nemlig kommunikasjon. Dermed står altså IKT for Informasjons- og KommunikasjonsTeknologi. Det nye begrepet må regnes som mer dekkende for de mulighetene som ligger i teknologien.

Da EDB og IT med noen tyngde kom inn i norsk skole rundt 1983-84, var det vanlig å møte en av to diametralt motsatte holdninger til IT og datamaskiner blant lærerne; her kanskje uttrykt unyansert, men det var faktisk vanlig med såpass unyanserte holdninger (i alle fall møtte undertegnede dem flere ganger):

- 1) Noen så IT som en slags trylleformular eller som «lyset»; nå hadde de endelig funnet det som skulle løse alle problemer i skolen

eller

- 2) IT var noe styggedom; noe farlig noe som ville ødelegge pedagogikken. Snart ville teknologien og ikke mennesket ta styringen. (Det kunne minne litt om diskusjonen omkring programmert undervisning på 1960-tallet. Se Kapittel 2.)

Kan vi så etter rundt 20 år avgjøre hvem som hadde rett og hvem som tok feil? Det kan vi - begge parter tok noe feil, og begge parter hadde noe rett. Som så ofte ellers fikk hverken de overdrevne optimistene eller de unyanserte pessimistene rett, og i dag har forhåpentligvis de fleste et langt mer nyansert syn på IKT i skolen. Jeg tror de fleste (alle?) i dag vil være enige om at datamaskinen er et utrolig hjelpemiddel på de fleste områder i livet - også i pedagogikken og i all undervisning, men kanskje særlig i spesialundervisningen. Men - og det er et viktig men - den er tross alt et hjelpemiddel; hverken mer eller mindre. Og som alle andre hjelpemiddel må den brukes med fornuft - og bruken av den må læres!

Litt av det samme, om i en mer nyansert form, kan vi i dag oppleve når det gjelder synet på multimedia i skolesammenheng idet det kan synes som mange er vel optimistiske på multimedias vegne. Mer om det senere.

Men altså - med datamaskinen, multimedia og IKT har dagens og morgendagens lærere et hjelpemiddel som gir muligheter til bruk (og misbruk) som langt overgår det tidligere tiders lærere har hatt muligheter til.

I noen grad kan dagens diskusjon gi inntrykk av IKT i skolen først og fremst dreier seg om hvor mange datamaskiner skolen har tilgang på. Imidlertid er det en økende forståelse for at siden IKT er i ferd med å endre arbeids- og kommunikasjons-

prosessen på en gjennomgripende måte, så kreves det også gjennomgripende endringer i pedagogisk praksis.

Nå har selvsagt også den pedagogiske bruken av dette nye hjelpemiddelet utviklet seg gjennom disse ca. 20 årene, og noen hevder at det krever sin egen pedagogikk - IKT-pedagogikk. I noen grad utvikler denne pedagogikken seg uavhengig av annen pedagogikk, men den bør selvsagt ikke stå alene, men på grunnlag av moderne pedagogikk ellers prøve å ta høyde for det som er spesielt med bruk av moderne teknologi i undervisningssammenheng og de spesielle krav, utfordringer og muligheter den nye teknologier stiller og gir. Den tar også opp i seg elementer fra moderne kommunikasjons- og medieteori.

Noen kjennetegn ved den nye teknologien er de nye mulighetene til teknologisk og pedagogisk variasjon, økt tilgjengelighet og ikke minst økt informasjonsmengde. Vi kan f.eks. bruke den som kilde for informasjon, til kommunikasjon og som presentasjonsverktøy.

I boken "*Læring med IT*" (Næringslivets Forlag, avd. Opplysningsfilm 2. utg. 1999) gir Glenn-Egil Torgersen en god oversikt over en slik pedagogikk. Jeg tillater meg å låne noen oversikter og definisjoner fra den samtidig som jeg anbefaler den på det varmeste. Og særlig dette første Kapittelet drar store vekslere på Torgersens bok.

Hva omfatter IKT?

B. Kjos definerer IKT slik: "Teknologi som gir automatisk støtte for innsamling, bearbeiding, presentasjon, lagring og spredning av informasjon."³ IKT rommer altså et bredt spektrum av teknologier og kombinasjoner av tekniske løsninger som åpner for ulike pedagogiske muligheter, både kommunikasjon og presentasjon. Torgersen gir følgende oversikt:

- film og video
- stillbilder
- Internett med
 - e-post
 - nyhetsgrupper (elektroniske diskusjonsgrupper)
 - IRC (Internet Relay Chat - sanntidskommunikasjon med andre på nettet)
 - videokonferanser og telekommunikasjon (VC)
 - Virtuell virkelighet (Virtual Reality)
 - VRML (Virtual Reality Modeling Language - en kommunikasjonsmåte på Internett som kombinerer IRC og World Wide Web; dvs. at vi kan ta form som en virtuell person, "gå" rundt i ulike verdener, møte andre og "prate" med dem)
 - multimedia (f.eks. Real Audio og Real Video)
 - søkeprogram på nettet (f.eks. Kvasir, Alta Vista og HotBot)
- Brukerprogram (tekstbehandling, regneark, database og annen programvare for opplæring eller administrasjon).⁴

³ B. Kjos: Innføring i Informasjonsteknologi s. 20

⁴ Torgersen: *Læring med IT* s. 11

I vår sammenheng er det da viktig å finne ut hvordan vi kan legge til rette for og bruke disse mediene i skole og opplæring. Ikke minst vil de gi mange muligheter for å motivere elevene og til å variere og individualisere undervisningen.

IKT-pedagogikk

I og med at multimedia og IKT bruker lyd, bilde og tekst på nye måter, kan vi også si at de gir nye læremåter. Som før nevnt kan eleven delta interaktivt samtidig som mangfoldet innbyr til nye måter å tilrettelegge og organisere undervisningen på. IKT-pedagogikk blir da et fagfelt der man forsøker å utvikle og begrunne undervisning med IKT. Torgersen definerer IKT-pedagogikk som

"Et praktisk fagområde som, med utgangspunkt i undervisningserfaring og nyere teori - samt forskningstradisjoner i pedagogikk og psykologi, forsøker å utlede, utprøve, begrunne og evaluere ulike måter å tilrettelegge og organisere undervisning med IKT"⁵

Til daglig kan vi bruke en enklere, men ikke helt fyllestgjørende definisjon: "IKT-pedagogikk omfatter alt som har med undervisning med IKT å gjøre".

Et viktig punkt i IKT-pedagogikken må være å utnytte den nye teknologien best mulig til læring. Vi må utnytte de nye mulighetene til som gir oss mer effektive måter å overføre kunnskap og informasjon på. Dagens IKT og multimedia gir bedre bilder, bedre lyd, bedre animasjon, større variasjon og fleksibilitet. Den kan overføre og presentere langt større informasjonsmengder langt raskere enn noen gang tidligere. Teknologiske nyvinninger innen kommunikasjon og media, oftest primært utviklet for andre formål, gir oss nye muligheter og teknikker til å overføre kunnskap på. Disse mulighetene og teknikkene må læres, undersøkes, testes og vurderes.

Men ukritisk bruk kan virke mot sin hensikt, kanskje hemme læringen i stedet for å fremme den. Det er derfor nødvendig med videre forskning og utprøving. Tradisjonelle metoder og teknikker kan videreutvikles og tilpasses den nye teknologien. Jeg viser igjen til Torgersens bok som gir mange eksempler på slik videreutvikling og tilrettelegging.

Undervisning med IKT må kunne brukes i all form for opplæring; til vanlig **klasseromsundervisning**, til forelesninger og presentasjoner osv. der alle eller flere elever er til stede.

Den må kunne brukes i **gruppeundervisning** og andre former for undervisning der flere elever samarbeider om en oppgave, og den bør særlig være relevant i **spesialundervisning**; undervisning for elever med spesielle behov. Kanskje er dette et av de viktigste feltene for IKT-bruk i skolen, og vi tar opp dette temaet i et senere Kapittel (Kapittel 7). Her vil jeg bare understreke at det må legges vekt på pedagogisk design av programvaren og ikke minst på tilrettelegging av undervisning og programvare etter elevens forutsetninger.

For det tredje bør metodene også være aktuelle for alle former for **fjernundervisning**



og nettundervisning.

Også politikerne har sett noen av de mulighetene som ligger i IKT. Gjennom flere handlingsplaner for IKT i undervisningen har Stortinget satt opp følgende mål for IKT i utdanningssektoren:

IKT skal brukes bl.a. for å

- bedre elevenes læringssituasjon
- skape grunnlag for nye undervisnings- og opplæringsformer
- gjøre den enkelte elev bedre i stand til å utvikle evner og realisere egne mål
- gi utdanningsmessig likestilling, uavhengig av kjønn, alder, geografi og etnisk bakgrunn
- gi personer bosatt utenfor skolesentra mulighet til opplæring på sitt hjemsted
- skape økt internasjonal kontakt og forståelse
- være et integrert hjelpemiddel i alle fag der det er naturlig på alle nivå i utdanningssystemet
- utnytte databaser i inn- og utland⁶

Det er mitt håp at også dette heftet kan bidra i denne utviklingen og til å nærme oss noen av disse målene.

MULTIMEDIA OG UNDERVISNING

Når vi skal bruke multimedia i undervisningen vår, er det minst to sider ved samme sak. For det første må vi beherske det tekniske (datamaskin, CD-ROM, ev. DVD, Internett osv.) og vi må ikke minst se multimedia i en pedagogisk sammenheng.

Når det gjelder det tekniske, er det selvsagt også en fordel å kjenne til det mest grunnleggende i hvordan lyd, bilder og video digitaliseres, og hvordan animasjoner bygges opp.

I dette avsnittet tar jeg imidlertid bare opp det generelle med multimedia og undervisning. Som nevnt innledningsvis **tror** man at multimedia kan få en enorm betydning for skole, læring og undervisning i årene som kommer. Men når jeg har uthevet ordet **tror**, så skyldes det nettopp at dette er noe man tror og ikke vet. Forhåpentligvis vil forskning gi oss sikrere viten i løpet av de nærmeste årene.

Hvorfor **tror** man så at dette vil være tilfelle? Noe av det bygger nok på en rapport for en tid tilbake fra British Audio Visual Society på grunnlag av mange undersøkelser om audio-visuelle hjelpemidler i skolen. Denne rapporten konkluderer med at vi husker

- 10 % av det vi bare leser
- 20 % av det vi bare hører
- 30 % av det vi bare ser
- 50 % av det vi både ser og hører
- 80 % av det vi sier og

⁶ KUF: IT i norsk utdanning. Plan for 1996-99 s. 6-7

90 % av det vi ser, gjør og sier samtidig⁷

Vi kan vel tvile litt på tallene; jeg er for min del ikke sikker på om jeg virkelig husker 80 % av det jeg sier; og det er også forskjell på folk. Noen er visuelt orienterte og husker best det de ser, mens andre er mer auditivt orienterte. Men om prosenttallene kan være usikre, vil jeg tro at rekkefølgen stort sett er korrekt. Og det er vel et pedagogisk akseptert faktum at jo flere sanser vi bruker i innlæringen, jo bedre husker vi stoffet.

Nettopp dette skulle være en av de sterke sidene ved multimedia i undervisnings-sammenheng - flere sanser tas i bruk, og med et interaktivt opplæringssystem kan vi ut fra tallene fra British Audio Visual Society kanskje komme opp i 90 % læringseffekt? Dessverre er det ikke fullt så enkelt, som vi senere skal ta opp til nærmere drøfting.

Interaktivitet er en av de store fordelene med multimedia sammenlignet med film, video og lysbildeshow. Brukerne påvirker showet og kan kommunisere med andre brukere. De kan velge fra menyer eller ta snarveier, gjenta eller forlenge prosesser. De kan sette sammen informasjon og presentere den til andre.

Et sentralt pedagogisk aspekt er at teknologien gir elevene muligheter til å lage sine egne multimedieopplegg; både når det gjelder kommunikasjon og presentasjon. Elevene dermed ikke bare mottakere og brukere, men også skapere; de kan selv lage og forme teknologiske anvendelser. Man vil anta at elevene har større utbytte av eget arbeid med å skape og utvikle multimediapresentasjoner enn av å bruke eksisterende presentasjoner (Jonassen 1996)

MULTIMEDIA OG FAG

I artikkelen *The Use of Interactive Video in Initial Teacher training* lister **Bruce Willis** opp følgende måter man kan bruke multimedia på i lærerutdanningen:

- som presentasjonsverktøy
- til instruering av den enkelte student
- til bruk i øvingsopplæringen
- som selvstendig informasjonskilde
- som surrogatlærer⁸

Hvis vi tar bort øvingsopplæringen, skulle vel listen kunne overføres også til andre skoleslag. Nyttens og verdien av multimedia vil selvsagt variere fra fag til fag, og de fleste vil vel uten videre se fag der multimedia trolig vil spille en mindre rolle (praktisk kroppsøving?) og fag der multimedia naturlig vil bety en stor berikelse og verdi (språkfag, geografi, naturfag).

Men når vi er kommet så langt, kan det være på plass med en aldri så liten pekefinger: Det er ikke sikkert at IKT-bruk er den beste læringsformen i alle sammenhenger. Tradisjonell undervisning kan i mange sammenhenger være den beste kilden til

⁷ The British AudioVisual Society, Flisen 1991

⁸ The Computing Teacher 1998

kunnskap, og det er flere forskningsresultater som viser små eller ingen fordeler med mediabasert undervisning sammenlignet med undervisning som ikke er det. Foreløpig vet vi også lite om hvordan IKT kan og bør anvendes i den praktiske undervisningen, og vi vet heller ikke mye om hvor stor effekt den har. Forhåpentligvis vil forskning gi oss noen av svarene i årene som kommer. Imidlertid kan IKT legge til rette for mange andre læreformer og utvikle andre lærings- og kunnskapstyper. Teknologien er et supplement til den tradisjonelle metodikken; ikke en konkurrent. Man kan si at med IKT-pedagogikk blir læreren mer av en tilrettelegger og veileder enn direkte formidler. Elevene har større selvstendighet og kontroll, mens læreren støtter opp under læreprosessen.

Hvis vi tar kontakt med lærere som bevisst har brukt multimedia i undervisningen, er de stort sett samstemte om en ting: Elevene lærer mye på kort tid. Mange hevder også at elevene blir mer kreative og at de husker bedre.

Det lover godt, men slike utsagn er på mange måter usikre. For det første har vi alle en tendens til å se det vi gjerne vil se. Pionerene på området har nok stort sett vært entusiaster som **tror** på gode resultater med multimedia, og dermed er de mer positive enn en mer nøytral observatør ville være, og kanskje tillegger de multimedia læring som egentlig skyldes andre forhold.

De poengterer særlig at multimedia gir høy motivasjon og større interesse for skolearbeidet hos elevene. Det er utvilsomt riktig, men spørsmålet er jo om denne motivasjonen vil holde seg oppe etter hvert som multimedia blir mer og mer vanlig? Et dansk forsøk med IKT i begynneropplæringen tyder ikke på det. Der mistet elevene fort interessen da IKT ble tatt i bruk i mange fag og brukt intensivt. Et tilsvarende norsk forsøk konkluderer med at to-tre timer i uken er forsvarlig, forutsatt at IKT settes inn i en naturlig pedagogisk sammenheng.⁹ Og med at IKT og multimedia gir store muligheter for variasjon i skolerutinene, er det grunn til å tro at denne motivasjonseffekten i en viss grad kan opprettholdes.

I det siste er det forøvrig kommet en del undersøkelser som stiller kritiske spørsmål til læringsresultater med IKT i undervisningen generelt. Bl.a. er det ikke sikkert elevene lærer det vi ønsker de skal lære Mer om det senere. Foreløpig må vi nøye oss med å konkludere med at det er mye som fortsatt er uavklart når det gjelder læring og multimedia.

Så la oss som avslutning på dette innledende Kapittelet understreke at en skal ikke bruke multimedia og IKT for teknologiens skyld. Bruk av IKT i undervisningen skal være pedagogisk og didaktisk begrunnet. Man skal ha både pedagogiske og faglige mål, og undervisningen skal tilrettelegges slik at teknologien utnyttes riktig ut fra elevens forutsetninger. Det betyr dermed at IKT-pedagogikk krever minst like mye forberedelse og forarbeid som annen undervisning.

Multimedia bør under ingen omstendighet være den eneste undervisningsformen som brukes, men bør kombineres med andre typer undervisning og metoder. "Interaktivt multimediamateriell kan ikke erstatte erfaringer fra virkeligheten, men kan være et middel til å utforske og lære ut fra ulike perspektiv" (Hatfield 1996). Det er også viktig at læringsprosessen og resultatene analyseres i etterkant. Først når disse kriteriene er oppfylt får IKT og multimedia sin riktige plass i undervisningen.

⁹ Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz: IKT og tilpasset opplæring s. 28.

Kapittel 2 Undervisningsteknologi

“Books will soon be obsolete in the schools..... It is possible to teach every branch of human knowledge with the motion picture. Our school system will be completely changed in the next ten years.” (Thomas Edison 1913)

HVA ER UNDERVISNINGSTEKNOLOGI?

Med undervisningsteknologi menes i hovedsak praktiske teknikker for å avlevere informasjon som systematisk er rettet mot effektiv læring, enten det trekkers inn bruk av media eller ikke. Hovedmålet er å utvikle nye og bedre teknikker, fremme bruken av disse teknikkene i design og presentasjon av og i undervisning, og ved stadig forskning, vurdering og revisjon arbeide mot en stadig mer effektiv opplæring.

Generelt sett bidrar undervisningsteknologien med kunnskap om trening og undervisning som har til hensikt å forbedre den enkeltes læring, mestring og kompetanse. Med trening menes å oppøve spesifikke ferdigheter og kunnskaper, mens opplæring og undervisning forsåvidt gjør det samme, men med en mer generell målsetting.

Jeg tar sjansen på å prøve med egen, litt forenklet definisjon: Undervisningsteknologi er systematisk bruk av teknikker og hjelpemidler for effektiv læring bygd på vitenskaplig forskning.

Med undervisningsteknologi menes i hovedsak praktiske teknikker for å avlevere informasjon som systematisk er rettet mot effektiv læring, enten det trekkers inn bruk av media eller ikke. Teknikkene og hjelpemidlene er bygd på vitenskaplig forskning.

BAKGRUNN OG FORHISTORIE

Som nevnt i forrige Kapittel må dagens IKT-pedagogikk ta lærdom av metoder og teknikker som er utviklet for bruk av de audio-visuelle hjelpemidlene i undervisningen. Da kan det være på sin plass å klargjøre hva som legges i dette begrepet. Med *audio-visuelle hjelpemidler* menes alt utstyr som på mekanisk eller elektronisk måte presenterer visuell eller auditiv kommunikasjon med tanke på læring.¹⁰ Overheadprosjektorer, TV-skjermer og datamaskiner er da noen få eksempler på slike hjelpemidler. Trykt tekst og lærerens undervisning vil derimot ikke regnes med blant de audiovisuelle hjelpemidlene.

Trolig var Johann Comenius med sin *Orbis Sensualium Pictus* (Den synlige verden i bilder) fra ca. 1650 den første som la frem teorier om læring med slike hjelpemidler. Her forfektet han at vi primært lærer gjennom sansene våre og at virkelige gjenstander og bilder skulle supplere den skrevne teksten og undervisningen ellers.

¹⁰ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 12

Hans ideer fikk imidlertid liten innvirkning på undervisningen.

Noe større reell betydning fikk Johann Pestalozzis ideer om læring fra det konkrete til det abstrakte på 1800-tallet, bl.a. gjennom skolemuseene i USA. Det første åpnet i St. Louis i 1905.

Tidlig i det 20. århundre kom imidlertid filmen på banen, og allerede i 1910 kom den første katalogen over filmer til undervisningsbruk; selvsagt i USA. Optimismen var stor, og i 1913 proklamerte Thomas Edison: "Books will soon be obsolete in the schools..... It is possible to teach every branch of human knowledge with the motion picture. Our school system will be completely changed in the next ten years."¹¹

Slik gikk det jo ikke - bøker er fortsatt viktig i skolen, og vil også være det sammen med multimedia og IKT. Jeg er også overbevist om at den tradisjonelle boken vil overleve de nye elektroniske bøkene som er på trappene. All historisk erfaring viser at nye media i liten grad erstatter de gamle; gamle og nye media fortsetter å leve side om side.

Mange har vært opptatt av å ta tekniske nyvinninger i bruk i undervisningen, og allerede rundt 1920 eksperimenterte professor Sidney Pressey med modeller der studentene svarte på spørsmål bl.a. ved å trykke på knapper.

Under den 2. verdenskrig blir nye audiovisuelle hjelpemidler utviklet og brukt med stort hell innen de væpnede styrkene og i industrien. Særlig gjaldt dette det amerikanske forsvaret som tok i bruk 55 000 filmprosjektører og brukte 1 milliard US \$ på treningsfilmer. Nye hjelpemidler ble utviklet; f.eks. overheadprosjektører, lysbildevisere, lydutstyr og flysimulatorer.

Etter krigen fant mye av dette utstyret veien inn i skolene sammen med radioen og etter hvert også fjernsynet.

Rundt 1960 vakte Skinners Programmerte undervisning stor oppmerksomhet. Ved å analysere lærestoffet og så bryte det ned i små enheter, ofte bitte små; og så lære disse skritt for skritt, oppnådde Skinner og andre oppsiktsvekkende resultater bl.a. med dyr. Instruksene ble stadig revidert og svakheter fjernet, slik at læringseffektiviteten stadig ble bedre. I løpet av en ti-årsperiode døde imidlertid interessen for programmert undervisning bort. Årsakene til det var flere; bl.a. fant elever og studenter denne måten å lære på uinteressant og lite utfordrende. Likevel fikk den varig betydning for utviklingen videre. Bl.a. gjelder dette den vekten de la på å evaluere læringsresultatene og det å sette større fokus på individuell læring. Og vi

Programmert Undervisning er undervisning som presenterer et lærestoff slik at eleven automatisk og umiddelbart får bekreftelse på om svaret er rett eller galt. Lærestoffet blir brutt opp i små enheter som kjedes sammen i en logisk sammenheng. Elevene medvirker aktivt og avgjør selv hvor fort de vil gå frem. Programmene er prøvd ut på elever på det utviklingsnivået programmet er beregnetfor, slik at man kan ta hensyn til oppfattelsesnivå, ordforråd, interesser osv., i utarbeidelsen av programmet. Metoden, som bygde på B. F. Skinners teorier, var særlig aktuell i 1960-årene. (Aschehougs og Gyldendals Store Norske Leksikon bd. 12 s. 240)

¹¹ Her sitert etter Gagne Instructional Technology: Foundations s. 13

kan vel si at vi med Skinner fikk den første undervisningsteknologien.

Fra ca. 1970 førte utviklingen av datamaskinen til ytterligere økt interesse for individualisert undervisning. Helt nytt var det imidlertid ikke å bruke denne teknologien i opplæring. Allerede på 1950-tallet var datamaskiner tatt i bruk i undervisningsøyemed, men for alvor skjedde det ikke før den personlige datamaskinens gjennombrudd fra slutten av 70-tallet/begynnelsen av 80-tallet. Men fortsatt var bruken begrenset. Bl.a. viste en undersøkelse fra slutten av 1980-årene i USA at i skolene som hadde datamaskiner, var det mindre enn 15 % av elevene som brukte dem i en gitt uke.¹²

En tilsvarende undersøkelse i Norge fra januar-mars 1995 viste at rundt 50 % av elevene i grunn- og videregående skole og nærmere 80 % av studentene i høyskole eller universitet hadde brukt IT siste uke i forbindelse med skolearbeid.¹³ I en ny undersøkelse i 1998-99 deltok 26 land. Den viste bl.a. at Norge ligger relativt langt etter når det gjelder kvaliteten på utstyret, at færre norske skoler har egne hjemmesider på Internett enn våre nordiske naboer, men at vi er relativt langt fremme når det gjelder IKT-bruk i tilpasset opplæring.¹⁴

UTVIKLINGEN VIDERE

Denne korte historiske oppsummeringen gjør på egen måte krav på å være fullstendig, men den bør vise en stadig søken etter mer effektive metoder og strategier for læring. Slik også når det gjelder IKT og multimedia. Naturlig nok kan vi se læring med multimedia og IKT som en forlengelse og utvidelse av de audiovisuelle hjelpemidlene, og pedagogisk kan vi og bør vi dra med oss de erfaringene som er gjort med disse når det nå utvikles metoder og metodikk for en IKT-pedagogikk. Forskning omkring de audio-visuelle hjelpemidlene har gitt oss ganske store kunnskaper som kan komme til nytte også når det gjelder IKT. Noen er negative i den forstand at de ikke har bidratt til målbar bedring av læringseffekten (f.eks. ser det ikke ut til at fargefilm har gitt økt læringseffekten i forhold til svart-hvit film), andre har vært positive og vist bedret læringseffekt (f.eks. lærer vi best om bevegelse fra medier som kan vise denne bevegelsen).¹⁵

Slik kunnskap om hvilke forhold og betingelser som er gunstige for menneskelig læring og kunnskapstilegnelse kan komme fra mange kilder, fra forskere verden over som med ulikt utgangspunkt og med ulikt læringssyn tar tak i de mulighetene som den nye teknologien gir oss til mer effektive måter å overføre kunnskap og informasjon på. Det gjelder å finne de media som er best egnet for optimal læring, men også å utnytte tilgjengelige media best mulig.

Generelt sett bidrar undervisningsteknologien som før nevnt med kunnskap og

¹² Gagne: *Instructional Technology: Foundations* s. 39

¹³ KUF: *IT i norsk utdanning. Plan for 1996-99* s. 54 og 58

¹⁴ KUF: *IKT i norsk utdanning. Plan for 2000 - 2003* s. 3

¹⁵ Gagne: *"Instructional technology: Foundations"* s. 3

erfaring til opplæring, trening og undervisning som har som mål å forbedre individuell læring, mestring og kompetanse.

Skal vi lykkes med undervisningsteknologi, forutsetter det at vi planlegger og organiserer undervisningen og kommuniserer fakta på en slik måte at det mest mulig effektivt bidrar til å øke elevens ferdigheter og kompetanse. For å oppnå det tilbyr denne teknologien en rekke verktøy og teknikker som er nyttige i planleggingen og som gir målbare resultater. Hvor vellykket resultatet blir, vil da i stor grad avhenge av hvor god planleggingen og organiseringen vår er og hvor godt og effektivt vi utnytter hjelpemidlene.

Roger Kaufman og Sivasailam Thiagarajan lister opp følgende faktorer man må kjenne til og ta hensyn til:

1. *Hvor læringen finner sted.*
2. *Hvilke verktøy og teknikker som er tilgjengelige*
3. *Når de skal brukes.*
4. *Hvordan man skal utvikle, planlegge og gjennomføre vellykket opplæring.*
5. *Hvem som skal motta fagstoff og metoder.*
6. *Hvor det beste stedet for denne opplæringen er.*
7. *Hva vi gjør for å finne ut om vi har oppfylt elevens forventninger, og*
8. *Hva som må revideres hvis vi ikke har det.¹⁶*

Undervisningsteknologien leter etter måter å bryte lærings- og undervisningsprosessen ned i ørsmå biter. Så må det bestemmes hvilke av disse bitene som er de viktigste, rekkefølgen de bør komme i og hvordan de relaterer seg til hverandre.

I og med datamaskinen inntog i skolen, har det naturlig nok vært denne og bruken av den som har fått mest oppmerksomhet de senere årene. Men ser vi ensidig på teknologien, kan vi komme i noe av det samme blind- eller sidespor som Skinners programmerte undervisning på 60-tallet. Vi må ikke glemme mennesket i dette bildet, både eleven og læreren er minst like viktige som teknologien. Fokus må være på det mennesket som skal lære, på elevens forutsetninger. Her må man ta slike forutsetninger som evner og kapasitet, erfaring, modning og kunnskapsnivå med i betraktningen. På samme måte kan forutsetningene variere hos den som skal lære fra seg, læreren. I tillegg kommer forhold som hvor godt denne personen behersker teknologien og mediene hun skal bruke, det kunnskapssyn han har osv.

Etter hvert har vi også sett nye strømninger dukke opp som bryter med det vi tidligere har forbundet med IKT og læring. De setter et sterkt fokus på at læring er en sosial prosess der individ og omgivelser er en integrert enhet. Mer om det i et senere Kapittel.

¹⁶ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 114

Kapittel 3 Læring og hukommelse

“However, it is also a fact that we know very little about the detailed mechanisms of learning...” (N. Hammond 1993)

HVA ER LÆRING?

Den forståelsen man har av selve læringsbegrepet vil være en viktig forutsetning også for en praktisk IKT-pedagogikk. Derfor er det nødvendig å se nærmere på dette begrepet.

Kanskje vil IKT kreve en noe annen pedagogisk tankegang enn det som ellers er vanlig. Det er denne tankegangen som bl.a. er uttrykt i Torgersens multippeltest (se s. 92-93).

Læring

Moderne læringsteori ser på læring som et sett av prosesser som har til oppgave å bearbeide og stadfeste informasjon. Straks et stimuli når de menneskelige sanseorganene, blir de transformert til mønster som best kan forstås som informasjonsbærere.¹⁷ Man forstår det som om informasjonen overføres gjennom kanaler med de begrensninger i kapasitet kanalene har. Informasjonskoding sees da som måter å overkomme disse begrensningene på.

Akkurat som en datamaskin må lagre sine inndata i hukommelsen, må vi lagre våre inndata (sanseinntrykk) i vår hukommelse. Forskning omkring lære- og hukommelsesprosessene har videre kommet til at vi har flere former for hukommelse som alle spiller en viktig rolle i lagring av informasjon.

Korttidshukommelsen

(korttidsminnet (KTM), primærminnet) er den første delen av hukommelses-apparatet som mottar sansestimuliene. Som navnet sier, lagrer denne delen av minnet informasjonen i kort tid. Informasjon som ikke blir behandlet videre forsvinner i løpet av ca. 20 sekunder.

Videre har KTM en begrenset arbeidskapasitet; den er begrenset til 5 - 9 enheter samtidig. (Noen forskere mener kapasiteten er begrenset til fire-fem.)

Arbeidsminnet

regner de fleste som en del av korttidshukommelsen idet det straks settes i gang prosesser for å vurdere stimuliene. En av disse prosessene sammenligner den innkommende informasjonen med tidligere lagret informasjon i langtidsminnet, en annen integrerer det nye med tidligere kunnskapssett (ofte kalt *skjema*), mens en tredje funksjon er repetisjon (vi gjentar f.eks. telefonnummeret vi skal huske noen ganger slik at vi beholder det i KTM mer enn 20 sekunder).

Uten slik gjentakelse ser det ikke ut til at vi kan beholde en sanseinformasjon i mer enn 20 sekunder, mens forskning tyder på at det er mulig å utvide kapasiteten når det gjelder antall inntrykk samtidig betraktelig. Bl.a. viser Gagne til forsøk der en student

¹⁷ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 53

maktet å gjengi tallrekker med hele 80 sifre.¹⁸

Dette er imidlertid unntakene. Som lærere, pedagoger og andre som skal presentere informasjon bør vi være oppmerksom på den begrensede arbeidskapasiteten. Multimedia og IKT kan gi informasjon gjennom flere kanaler samtidig: lyd, bilde, tale, tekst, animasjon samt gjennom interaktive prosesser som også krever bearbeidingskapasitet. Derved overskrides kapasiteten lett. Men ved å fokusere på få informasjoner om gangen, behøver ikke kapasitetsproblemet påvirke bearbeidningen. En slik fokusering kan vi få til gjennom f.eks. målrettede oppgaver. Vi må unngå å beskrive mer enn fire-fem oppgaver eller presentere flere stimuli enn dette samtidig.

Langtidshukommelsen

(langtidsminnet (LTM)) lagrer begrep og begrepsassosiasjoner og kan grovt sett deles inn i fem ulike minnetyper, avhengig av hva slags informasjon som skal lagres. De fem hukommelsestypene er:

1. Semantisk (fagstoff)
2. Symbolsk
3. Emosjonelt (følelser)
4. Episodisk
5. Ferdigheter

Men merk at hukommelsen er dynamisk - ikke statisk - og at informasjon stadig er på vandring mellom lagene. Likeså er følelser viktig i hjernens informasjons-behandling. Som vi alt har sett behandles informasjonen fra lyd og bilder først i sanseregisteret og korttidsminnet. Oppmerksomheten rettes mot det å hente informasjon fra LTM slik at den nye informasjonen relateres til eldre kunnskap og til å "brenne" inn informasjonen i nevronene og synapsene (kontaktleddet mellom to eller flere nerveceller). Deretter lagres informasjonen i passende kategorier etter sin egenart, Forestillinger og begrep lagres hierarkisk i LTM. Men det er likevel kontakt mellom lagene slik at informasjonene utfyller hverandre. Dette kalles semantiske nettverk. IKT og multimedia kan stimulere alle kategoriene i LTM, og bilde, lyd og tekst hjelper til i lagringsprosessen.

I moderne teori oppfattes følelser som en viktig bearbeidingsfaktor. De kobles til alt som lagres i hjernen; og følelsene aktiveres når det lagrede stoffet skal brukes. Informasjonen i LTM er i utgangspunktet lagret i den formen den ble presentert på; f.eks. er bildet av en elefant lagret som et bilde. Etter hvert kobles det visuelle inntrykket til det verbale begrepet. Dette kalles representasjonstransaksjon.

Interaktivitet bidrar til sterke minnespor i LTM, men bare dersom KTM ikke overbelastes. M.a.o. er interaktivitet bare læringsfremmende om denne aktiviteten hverken er for stor eller for liten.

Generelt sett lærer vi noe bedre av bilder enn av ord, både ved gjenkjenning og gjenkalling. Læringsprosessen fra lyd- og bildemediene aktiverer dessuten mange minneprosesser i hjernen, men det betyr ikke nødvendigvis bedre læringseffekt. Nyere forskning viser nemlig at dersom eleven skal lære bedre, må informasjonen fra

¹⁸ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 57

mediene komme progressivt. Med det menes at informasjonen presenteres litt om gangen - etter hverandre, slik at ikke både lyd, bilde og musikk presenteres samtidig. Dersom presentasjonen gir for mye informasjon samtidig, overbelastes KTM. Dersom mediene presenterer for mye informasjon pr. tidsenhet, betegnes det som multi-presentasjon.

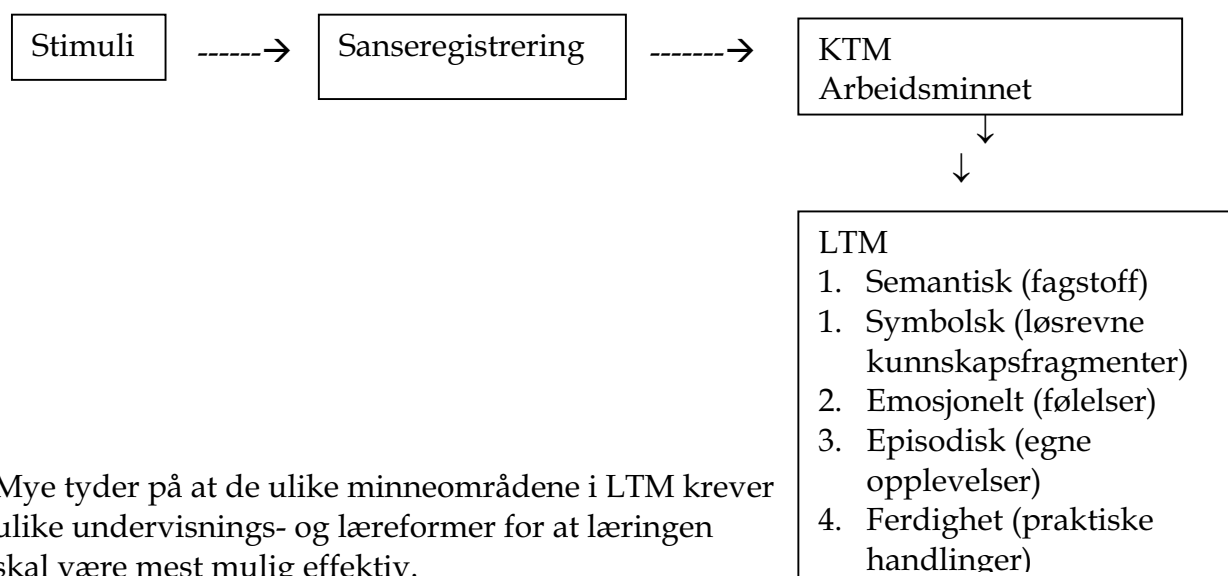
Oppmerksomheten har i den sammenhengen en selektiv funksjon, og bare den informasjonen oppmerksomheten kanaliseres mot, blir underkastet nødvendig behandling av de mange minneprosessene i hjernen. Dette kan formuleres i Oppmerksomhetsloven:

Jo større del av oppmerksomheten som rettes mot informasjonskilden, jo sterkere minnespor (husker bedre og kan aktiviseres lettere)¹⁹

Det betyr at film, video, TV eller CD-ROM/DVD-program gir best læringseffekt hvis informasjonen kommer progressivt. Interaktive medier ligger forøvrig godt til rette for det idet brukern selv kan styre informasjonstettheten.

Vi kan si at når en informasjonsbit er lagret i LTM, så er den *lært*.

Skjematisk kan vi fremstille det som skjer i hjernen ved læring slik:



Mye tyder på at de ulike minneområdene i LTM krever ulike undervisnings- og læreformer for at læringen skal være mest mulig effektiv.

IKT OG LÆRINGSEFFEKT

Forskning med CAT (Computer Aided Teaching) (norsk: DSU - DataStøttet Undervisning) har vist at slik undervisning er mest effektiv i spesialundervisningen (Bl.a. Rognhaug 1992). Men de fleste forskerne mener at det ikke er selve mediet som er avgjørende for hvor effektiv læreprosessen er. Det mest avgjørende for hvor godt elevene lærer, er hvordan mediene og læreprosessen tilrettelegges. Ved å lage ulike typer oppgaver, tilrettelegge klasserommet og forberede elevene på bruken, vil en

¹⁹ Torgersen: Læring med IT s. 30

kunne bruke IKT på en rekke måter, og læringseffekten styrkes og blir bedre enn om mediene brukes alene (nakent).

Med grunnlag i forskning på læring fra lyd/bilde, er det rimelig å anta at det er liten forskjell på læringseffekten fra ulike medier og vanlig lærerbasert undervisning.

Betyr det at vi bare kan glemme IKT-pedagogikken og fortsette som om disse mediene ikke eksisterte? Selvsagt ikke. Bl.a. kan de bidra til mer variasjon, til å styrke motivasjonen og de gjør det mulig å presentere informasjonen på flere måter (lyd, bildebøker, CD-ROM, hjemmesider osv.) Fra min egen skoletid husker jeg med glede historietimene på Molde Gymnas med nå avdøde lektor Per Amdam - f.eks. da vi laget hørespill om Columbus på vei over Atlanterhavet mot Amerika. Vi knirket med stoler, plasket i vaskevannsfat, og to av oss snakket om hvordan vi hadde det ombord med vindstille og matmangel. Alt tatt opp på lydbånd. Hørespillet ble bra det, men det viktigste - jeg tror faktastoffet omkring det satt spikret fast hos oss som var med på det, og fortsatt har jeg ingen problemer med å huske f.eks. året 1492.

Med dagens teknologi kan selvsagt slike undervisningsformer forbedres ytterligere.

(En liten parentes, jeg sitter nå og skriver og redigerer i en landsby som gjør krav på å være Columbus fødeby, landsbyen Chiusanico i Liguria, Italia.)

Interaktivitet og læring

Det skulle være naturlig å tro at muligheten for interaktivitet ved bruk av IKT skulle bidra til en markert høyere læringseffekt. Det trodde også forskerne. Men det har vist seg at skal det være tilfelle; altså om interaktiviteten skal bidra til bedre læring, så er det betinget av at det ikke er for mange operasjoner som skal utføres på kort tid. Interaktiviteten tar oppmerksomheten bort fra selve innlæringsprosessen. Det er også trolig at bruken av lenker kan forstyrre en helhetlig forståelse av et fagstoff ved at elevene fristes til å klikke på hypertekst eller andre lenker. En undersøkelse av Torgersen (1998) viser imidlertid at elevene selv mener at interaktivitet og bruk av lenker ikke forstyrrer helhetsbildet. De hevder tvert om at det bidrar til bedre læring av vanskelige ord og begrep, er motiverende og engasjerende.²⁰ Det samme hevder svenske elever i en undersøkelse av Ann Britt Enochsson.²¹

Men i alle tilfeller er kritisk bruk og systematisk tilretteleggelse avgjørende for å utnytte IKT effektivt i undervisningen. Det er nødvendig med en IKT-pedagogikk som kan styrke lærings- og motivasjonseffekten. Da blir ikke IKT bare et middel til variasjon, men også et pedagogisk virkemiddel til å koble grunnleggende undervisningsprinsipper og verdier sammen med den faglige læringsprosessen.

Det blir lærerens oppgave å utvikle en IKT-undervisning slik at alle former for læring finner sted. Bl.a. må vi tenke over hvordan vi skal legge til rette for at elevene selv kan utnytte datamaskinen til læring.

Vi kan si at IKT gir oss adgang til et mangfoldig språk. Det gjelder da å utvikle teknikker; f.eks. ved bestemte typer oppgaver, slik at dette brukes til å stimulere flere sider ved læringen. Ved hjelp av slike teknikker kan man selvsagt effektivisere faktainnlæringen. Men - hvis det ikke stilles helhetlige krav til programvaren, eller om programmet brukes alene, vil hovedtyngden av læringen bli passiv og faktaorientert.

²⁰ Torgersen: Læring med IT s. 33

²¹ Enochsson, nettreferanse

Og om ikke programmet er utviklet på hjernenes premisser, vil også denne læringen bli svak. Her har vi som lærere og pedagoger et stort ansvar; både i å utvikle programvare og metoder som kan stimulere en helhetlig læring.

Kapittel 4 Læring og lærings syn

“Cognition observed in everyday practice is distributed - stretched over, not divided among mind, activity and culturally organized settings.” (Lave 1988)

KUNNSKAPSSYN OG LÆRINGSEFFEKT

I alt som har med læring å gjøre, i forskning og praktisk bruk, og da selvsagt også innen IKT og læring, er det av grunnleggende betydning hvilket kunnskapssyn man har og hvilken forståelse man har av læringsbegrepet. Det er også viktig å se den prinsipielle forskjellen mellom informasjon og kunnskap. Informasjon vil si data eller opplysninger som kan lagres på mange ulike måter. Men informasjon behøver ikke å ha noe med menneskelig aktivitet å gjøre, og den er nokså verdiløs om den ikke blir forstått. IKT gir helt nye muligheter til å motta og formidle informasjon. Derimot er det bare mennesker som kan være bærere av kunnskap. De har innsikt, viten og lærdom. Samtidig er læring en sak, formidling av kunnskap noe annet.

Læringsteoriene er da et forsøk på å beskrive hvordan læring foregår. På den ene siden har vi et mekanisk kunnskapssyn. Det baserer seg på en antakelse av at det skjer en kunnskapsoverføring fra lærer til elev, der læreren formidler fastlagt kunnskap til elevene. Her begrenser læringsbegrepet seg i stor grad til det eleven kan reproducere; f.eks. det hun kan gjenkalle eller gjenkjenne etter f.eks. en undervisningstime. Det var et slikt kunnskapssyn som lå bak mye av den programmerte undervisningen og som Skinner ble anklaget for å ha i ekstrem grad.

På den andre siden har vi en mer helhetlig læringsforståelse. Her ser man læringsbegrepet i et bredere perspektiv. I tillegg til faktaorientert læring tar man også inn sosiale ferdigheter og "taus kunnskap"; dvs. læring gjennom handling eller deltakelse og gjennom eksempel, f.eks. fra mester til lærling. Man ser mer på betydningen av elevenes egne aktiviteter og konstruksjon av kunnskap. Det er elevene selv og i samspill med andre som aktivt må relatere ny kunnskap til det de allerede kan fra før.

**Informasjon: Data og opplysninger som kan lagres.
Kunnskap: Menneskelig dyktighet eller ferdighet.**

Hvordan lærer vi?

Barn er utrolig lærenemme. Studier av barns læring og forholdene omkring gir oss noen nøkler og løsninger, noen hint og rettesnorer om hvordan vi bør tilrettelegge effektive omgivelser for læring (Pea 1989). Her er noen av de viktigste resultatene:

- Læring finner sted i sammenheng.
- Foreldre og venner tjener som modeller for imiterende læring.
- Læring er funksjonell.
- Behovet for å lære og hensikten med læringen er ofte helt klar for barnet. Da lærer det også best.

Mot dette kan vi sette noen vanlige antakelser omkring læring som alle sier at vi kan forutsette:

1. At folk overfører læring fra en situasjon til en annen,
- fra skole til liv, - fra liv til skole, - fra et fag til et annet.
2. At elever er passive mottakere av visdom, kar som vi kan helle kunnskap ned i. Læringskontrollen er i hendene på læreren.
3. At læring vil si å styrke båndene mellom stimuli og respons.
4. At elevene stiller med blanke ark der kunnskapen skrives inn.
5. At ferdighet og kunnskap bør tilegnes uavhengig av bruk og sammenheng for å være mest mulig overførbar til nye situasjoner.

Alle disse forutsetningen har vist seg mer eller mindre feilaktige.

Læring i klasserommet

Ved begynnelsen av 1990 startet utviklingen av en rekke forskningsprosjekt i USA der man studerte læreprosessene i klasserommet (Goldman og Greeno 1998) i stedet for i eksperimentelle situasjoner. Det er naturlig å anta at denne dreiningen skyldes at forskerne begynte å tvile på overføringsverdien av forskning i laboratoriene over i klasserommene. Der er jo situasjonen langt mer sammensatt og komplisert. Man antar nå at man får et langt mer realistisk bilde av prosessene i klasserommet med å forske på og forstå læring og kognisjon i de sammensatte omgivelsene der de finner sted. Det betyr at tenkning, læring og kognisjon er uløselig knyttet til de situasjoner og den kontekst der prosessene finner sted. Man ønsker å forstå læring og kognisjon med utgangspunkt i elevens handlinger i en kompleks helhet.

I det tradisjonelle klasserommet bygger undervisning på ideen om at kunnskap kan overføres fra hode til hode. I denne overføringne har ikke elevens kulturelle bakgrunn og forkunnskaper noen sentral rolle. Mål finner man i læreplaner og pensum, mens lærebøker og arbeidsbøker i stor grad bestemmer innhold og arbeidsmål. Bredde prioriteres gjerne foran dybde.

Arbeidsformene er i hovedsak individuelle, og man tar sikte på å fremme enkeltindividets vekst og utvikling. I en slik undervisningssituasjon passer en instruksjonsteknologi best som kan betegnes som datastøttet instruksjon. Stoffet er omhyggelig sekvensiert og presenteres ved hjelp av læringsprogram. Dette innebærer at man bryter generelle mål ned til enklere kunnskapskomponenter som så skal læres (Koschman 1996). Lærerens rolle er å lage detaljerte planer for hver undervisningstime, gi elevene klare mål og tilbakemelding i henhold til målene.

Individ eller gruppe?

Som vi før har sett, legger undervisningsteknologien stor vekt på individuell opplæring og oppfølging av den enkelte. Dette har også vært den gjennomgående trenden når det gjelder bruk av multimedia og IKT i undervisning, og det meste av det som finnes av programvare beregnet på undervisningsbruk, er i stor grad rettet mot enkelteleven. Kritiske røster har imidlertid reist seg mot denne vektleggingen av individet fremfor gruppe og læring i samarbeid. Det å beherske et kunnskapsområde handler bl.a. om å kunne argumentere, stille spørsmål, formulere hypoteser, evaluere løsninger o.a. Dette er ferdigheter man ikke kan opparbeide isolert og alene; de må utvikles i samvirke med andre.

Nå kan det med rette hevdes at IKT i høy grad bidrar til samarbeid og interaksjon

mellom elevene – det snakkes om et selvbestemt samarbeid. Man samarbeider med dem som holder på med de samme problemstillingene som en selv. Praten mellom elevene er i større grad enn ellers fag- og oppgaverelatert. Det påstås videre at med bruk av IKT blir miljøet samarbeidende og gjensidig støttende fremfor konkurransepreget. Bl.a. viste en studie av professor Joanne Herbert i 1991 at bruk av datamaskiner og multimedia førte lærere, universitetsfakultet og studenter nærmere sammen heller enn å fremmedgjøre dem for hverandre.²²

Vi kan imidlertid også vise til studier som går i motsatt retning:

- konkurranseinstinktet øker, det kan bli grupperinger ut fra nivå. Det å beherske teknologien kan gi en form for autoritet og ekspertise. Dette er trolig noe de fleste som har brukt IKT i noen grad i undervisningen har erfart: Dataekspertene blant elevene søker sammen, og de vil helst unngå datasinkene. Bl.a. derfor kreves det styring av læreren for at gruppearbeider med IKT skal fungere, bl.a. når det gjelder gruppesammensetninger. Det synes også å være en forutsetning for at IKT-undervisning skal være vellykket i grupper at programmet legger til rette for diskusjoner og at arbeidsmåten er innarbeidet på forhånd.

Konstruivistiske teorier

Konstruktivistiske læremetoder krever en vurderende tilnærming som evaluerer både læringen og læringsmiljøet. Man ser kunnskap som noe som er i stadig forandring, og som blir bestemt ut fra sosiale sammenhenger. Læring skjer i samkvem med andre der eleven selv er ansvarlig for å konstruere personlig kunnskap som bedre lar seg overføre til nye sammenhenger. Denne kunnskapen vil ha visse karakteristika, inkludert:

- fleksibilitet
- stabilitet
- og at kunnskapen er overføringsbar til nye situasjoner og sammenhenger

Konstruivistiske teorier: ----- Sammenhengen, konteksten, betraktes som avgjørende for hvordan kunnskap tar form, kombineres og oppfattes. --- For skole og utdanning blir konsekvensen at elevene/studentene/deltakerne selv bør utvikle egne mønstre og teorier som gir sammenheng og mening til de fakta som de lærer seg. Videre bør det foreligge et mål om at elevene skal forstå den sosiale og historiske sammenhengen den aktuelle kunnskapen har tatt form i, slik at de kan bidra til fortsatt kunnskapsutvikling. (Hans Egidius: Psykologisk leksikon)

Derfor krever en konstruktiv tilnærming til læring andre oppgavemetoder. Dette må være oppgavemetoder som er bedre egnet til de åpne læringsmetodene som bør være innarbeidet i læringsmiljøet og som gir bedre støtte til eleven gjennom disse mer åpne læringsmiljøene.

Savery og Duffy (1995) har beskrevet fire prinsipp som bør inngå i moderne teknologi-basert læring basert på konstruktivistiske teorier:

²² Emily Reddish: How Multimedia is improving the Education of Teachers.

1. Læring er en aktiv og engasjerende prosess. "Elevene er aktivt engasjert i arbeid med oppgaver og aktiviteter som er autentiske for det miljøet de skal brukes i." (Savery & Duffy 1995)
2. Læring er en prosess som innebærer å konstruere kunnskap.
3. Elevene fungerer på et metakognitivt nivå. Læringen er fokusert på ferdigheter i tenkning mer enn på å "finne det riktige svaret - det læreren ønsker." Elevene genererer sine egne strategier for å definere problemet og utarbeide en løsning. Studentene kan oppnå visdom gjennom refleksjon.
4. Læring innebærer "sosiale drøftinger". Studentene er i stand til å utfordre tanker, tro, persepsjon og eksisterende kunnskap ved å samarbeide med andre studenter som slik bidrar i den kognitive utviklingsprosessen.²³

Ut fra slike teorier har flere forskere prøvd å sette opp pedagogiske mål for konstruktivistiske læringsmiljø. F.eks. har Duffy sammen med Cunningham og Knuth (1993) satt opp syv slike pedagogiske mål:

1. Tilby erfaring i prosessen med å konstruere kunnskap.
2. Tilby erfaring i og verdsetting av ulike perspektiv.
3. Innarbeid læringen i realistiske og relevante sammenhenger.
4. Oppmuntre til eierskap og stemme i læreprosessen.
5. Innarbeid læring i sosale erfaringer.
6. Oppmuntre til bruk av ulike representasjonsformer.
7. Oppmuntre til selvbevissthet i prosessen med å konstruere kunnskap.²⁴

Kognisjon: 1) Psykologisk prosess som vedrører persepsjon, læring eller tenkning. 2) Tilegnelse og bruk av kunnskap og erfaring. (Pedagogisk-psykologisk ordbok)

Læring som sosialt fenomen

Et sentralt aspekt er at kognisjon og læring er sosiale fenomen. Læring kan ikke forstås uavhengig av den samhandling eleven inngår i; dvs at læring forstås som sosialt distribuerte prosesser. Kognisjon betraktes som distribuert mellom individer og omgivelsene. Kognitive prosesser er integrert i sosiale handlinger, der språk inngår som et sosialt verktøy. Kognitive prosesser foregår med andre ord ikke isolert i hjernen, men er nært knyttet til sosiale situasjoner. Man betrakter sosiale og kognitive aspekter som gjensidig avhengige. Det er en grunnleggende antakelse at læring er deltakelse i et praksisfellesskap (Lave og Wegner 1991).²⁵

²³ Her sitert fra Barry Harper og John Hedberg: Creating Motivating Interactive Learning Environments: a Constructivist View

²⁴ Her sitert fra Barry Harper og John Hedberg: Creating Motivating Interactive Learning Environments: a Constructivist View

²⁵ Stein R. Ludvigsen: Informasjons- og kunnskapsteknologi, læring og klasserom. Artikkel

Når man lærer i et praksisfellesskap, lærer man ikke bare de kunnskaper og ferdigheter som er nødvendig for løsning av problemet, men også hvordan aktivitetene er organisert, hvordan de er relatert til omgivelsene, hvilke kriterier som gjelder for hva som er gode løsninger. Kunnskap kan med andre ord ikke skilles fra praksis. Kunnskap kommer til uttrykk gjennom handlinger i en spesifikk sosial praksis.

I klasserommet vil utgangspunktet for læringsaktivitetene være nært knyttet til elevenes forkunnskaper og kulturelle bakgrunn. I et flerkulturelt samfunn blir dette er stadig viktigere element. Man ønsker videre at elevene skal ta kunnskapen i bruk og kunne delta i ulike praksisfellesskap og oppleve at de har relevant kunnskap. Det legges avgjørende vekt på at elevene skal få muligheter til å ta andre informasjonskilder enn bøker i bruk. Likeså på kollektive arbeidsformer der elevene på ulike måter skal arbeide sammen for å skape produkter som kan legges frem for de andre og eller fremføres i offentlighet. Produktene inngår i den løpende evalueringen, en form for mappevurdering. Prosjektene har gjerne forankring utenfor skolen, og elevene tar i bruk læringsressurser ut over de skolen kan tilby. IKT er et viktig virkemiddel i dette.

Implementering av IKT i pedagogisk praksis er et problem i seg selv. I seg selv har IKT vist seg å ha liten endringskraft i forhold til skolens virksomhet; det er den pedagogiske praksis i klasserommet som er den avgjørende faktoren.

Situert læring

I løpet av de senere årene har en ny amerikansk pedagogisk teori – *Situated Learning* – vakt en viss oppmerksomhet. Den har i stor grad oppstått som en motsetning til den pedagogikken som setter fokus på den formelle teoretiske undervisningen som er vanlig i skolesystemet. Mot dette setter situert læring den uformelle læringen som skjer i mesterlæring. Situert læring må betraktes som et forsøk på å utvikle en generell forståelse av læringsprosessen; også med bruk av IKT og multimedia,

Situert læring bygger særlig på arbeidene til antropologen Lave og datamannen Wenger. De prøver å forstå begrepet læring ut fra elevenes deltakelse i praktiske situasjoner,²⁶ og legger stor vekt på at læring i bunn og grunn er en sosial prosess. Læring blir sett på som uløselig knyttet til elevenes deltakelse i et sosialt praksisfellesskap og sammenligner med det som skjer når en lærling går i lære hos en mester. Ved å forholde seg til den erfarne mester og likesinnede (andre lærlinger) skaper lærlingen sin egen måte å lære på, bearbeider stadig sine erfaringer og oppnår stadig større kunnskap slik at hun gradvis lærer faget. I denne prosessen betyr faktisk de andre lærlingene mer enn mesteren for selve læringen. Mesteren har størst betydning som legitimering av læreprosessen.

Dermed blir den sosiale prosessen i læring svært viktig. Lave (1996) poengterer at det vesentlige av det som læres i faget ikke nødvendigvis er det samme som det det undervises i.²⁷ Det avgjørende er å kunne knytte stoffet til elevenes samlede livspraksis og livserfaringer. Hvis det lykkes, samtidig med at undervisningssituasjonen blir som i et arbeidende laboratorium, vil undervisningen og

²⁶ Danilesen m.fl. "Læring og multimedier" s. 45

²⁷ Danilesen m.fl. "Læring og multimedier" s. 46

faget bli relevant for eleven. I motsatt fall kan man risikere at faget ikke blir annet enn tomme fraser og begrep.

På grunnlag av en avhandling av J. S. Brown oppsummerer Hallstein Hegerholm situert læring slik:

1. Læring skjer aktivt i sammenheng/kontekst i vår kultur
2. Skillet mellom Hva som blir lært og Hvordan er kunstig
3. Læring kan vanskelig skilles fra den situasjon den forgår i
4. Generelle prinsipper som skal ha gyldighet i forskjellige situasjoner er vanskelig å anvende siden læring er knytta til sin spesielle kontekst.²⁸

Situert læring: "Situating Learning fokuserer på den uformelle læring der forekommer i mesterlære utdanning." (Annette Aboulefia og Jørgen Lerche Nielsen)

Samarbeid og IKT

Etter hvert som oppmerksomheten rundt betydningen av å lære i sosiale sammenhenger har økt, har en rekke kompetente personer forsøkt å utvikle system og retningslinjer for slik læring med IKT. Det ville føre for langt å gå inn på dem alle, og jeg nøyer meg med å skissere noen av dem.

Computer Supported Collaborative Work (CSCW) tar sikte på å kombinere kommunikasjon og datateknologi for å støtte opp under ulike gruppeaktiviteter med ulik gruppestørrelse, varighet og struktur. (Olson, Olson & Kraut 1992). CSCW er ment som et verktøy for å hjelpe til med å strukturere arbeidet ved bruk som beslutningsstøtte, prosjektstyring, elektroniske konferansesystem og felles redigeringsverktøy. Det tilbyr videre toveis videooverføring i sanntid. Bilder, tekst, grafikk, tidslinjer osv ligger i en felles database der de kan hentes, vurderes, forbedres og selvsagt kan nye bidrag legges inn. Man prøver å fremme intern kontroll av læringen ved å tilby et miljø som krever at studentene planlegger, styrer, setter mål og løser problem.

Computer Supported Intentional Learning Environments (CSILEs) (Scardamalia, Bereiter, McLean, Swallow & Woodruff 1989) er et annet eksempel. Scardamalia og hennes kolleger beskriver en teoretisk base: CSILEs fremmer kunnskapsoppbygging gjennom en utvikling av en prosedural forenklingsprosess og oppbygging av en kollektiv database som gir åpen tilgang til læringsinnholdet, fakta og den informasjonen som er nødvendig for å løse spesifikke problem. Alle deltar i utvikling av nødvendige fakta og bidrar til prosessen gjennom interne diskusjoner og beslutninger om målsetting, identifikasjon og problemløsning ut fra forståelse og ved å kombinere gammel og ny kunnskap. Systemet gir anledning til studentrefleksjoner omkring kunnskap, og studentene kan reflektere over andres svar og innlegg. Det sies å fange studentenes nysgjerrighet og kan føre til grundigere forståelse (Scardamalia et al. 1989).

²⁸ Hallstein Hegerholm: Aktivitet innen desentralisert allmennlærerutdanning: Arbeidsplass og Internett som læringsressurs s. 17

Computer Support for Collaborative Learning (CSCL) er et tredje og nyere forsøk. Teknologien bak er vanligvis en type gruppevaretillempling med bl.a. flerbrukereditorer som tillater flere samtidige forfattere (Aspects, Prep, Common Sense for å nevne noen).

Systemet har videre gruppebeslutningssystem og diskusjonsverktøy. Noen problemer løses ved at man kan kommentere hverandres innlegg. I noen tilfeller kan e-post være for langsom eller tungvint, for eksempel ved idemyldring. Man prøver å arbeide mer i sanntid og skape en slags informasjonskjerm der man synliggjør diskusjonen og vurderinger. (Comotion, Euclid)

Det krever også et konferansesystem som støtter synkron lyd- og bildekommunikasjon. Her kan man tenke seg tre typer:

1. Videokonferansesystem. Det består av kamera, dokumentkamera, ulikt ekstrautstyr som elektronisk tavle, videospiller med mer.
2. Desktop videosystem. Det er installert i vanlige PC-er. (Netmeeting, CuCeeMe m.fl.) De tilbyr bilde-, lyd- og tavlefunksjoner og kanskje delte applikasjonsfunksjoner.
3. Bildetelefon. (Tandberg) Dette er nok den minst aktuelle typen. Bildetelefonen har ikke slått gjennom og må trolig betraktes som foreldet.

Man tenker seg også bruk av intelligente agenter. Det er program som har funksjoner som simulerer menneskelige handlinger og valg slik at programmet lærer seg å forstå brukerens ønsker og kan ta egne beslutninger. Slike agenter er til dels blitt vanlige i søkemotorer, i filterfunksjoner på Internett og i spill. Det klassiske eksempelet er ELIZA.

ELIZA: Dataprogram som simulerer samtale mellom psykolog og klient.

I systemet er det videre et koordineringssystem som bl.a. administrerer og samordner gruppens aktiviteter. Det kan være skjema, handlingsplaner, frister, eksamener og lignende, videre felles kalendre der studenten kan bestille "timer" og samtaler med hverandre (Meeting Maker).

CSCL-feltet har gitt nye innfallsvinkler for bruk av IKT i undervisningen. Det krever imidlertid integrasjon av mange av dagens systemer. Samarbeid, koordinasjon og kommunikasjon må kunne utgjøre en helhet. Det kan bli et område som gjør at lærere på en bedre måte kan få innsikt i hvilke designmodeller som kan brukes for å støtte læreprosessen i et virtuelt miljø.

Man betrakter læring som noe som skjer i et samspill med andre individer, og det settes sterkt fokus på læring som sosial prosess der individet og omgivelsene er integrert i en helhet.²⁹

CSCL: Computer Support for Collaborative Learning
CSILEs: Computer Supported Intentional Learning Environments
CSCW: Computer Supported Collaborative Work

Metoder

Uansett aktivitet må prosessen være åpen og delt med alle involverte. Gjennom prosessen deler alle studentene med både læremål, resultater, metoder, - en samarbeidsånd oppstår. Hvis studenten kan foreslå og velge evalueringsmåte, har det vist seg at både forpliktelse og motivasjon øker i tillegg til at studenten kan formalisere sine tanker og ideer i valget av og utviklingen av oppgavemetodene.

I 1993 utviklet Grant Wiggins disse kriteriene som han mener bør ligge til grunn for oppgaver og metoder:

- Engasjerende og viktige problemer eller spørsmål der studentene må bruke kunnskaper for å løse dem effektivt og kreativt
- Oppgavene er enten replika eller analoger til den typen problemer som møter allmennheten, kunder eller profesjonelle på området De må utgjøre en sann representasjon av sammenhenger man møter i virkeligheten.
- Studenten må få tilgang til de resurssene som er vanlig tilgjengelig i virkelige liv. Om nødvendig bør de være begrenset til disse slik at situasjonen er mest mulig autentisk.
- Problemene må kreve et kunnskapsforråd og videre vurderinger i å avgjøre når og hvor denne kunnskapen er nødvendig, og hvilke ferdigheter som kreves.
- Oppgaven krever at studenten leverer kvalitetsprodukter eller fremføring. Det legges vekt på konsistens.
- Konstruktivistiske oppgaveaktiviteter tillater presise egenoppgaver og tilpassing av studenten. Oppgavene bør diskuteres, klargjøres og ev. tilpasses.
- Interaksjon blir oppmuntret og gjort enkel mellom oppdragsgiver og student. Det kreves at studenten skal rettfærdiggjøre svar eller valg og svare på oppfølgingsspørsmål
- Klare og høvelige kriterier som tar hensyn til at det alltid vil være muligheter for at både oppgave, spørsmål og resultat kan endre seg underveis, ut fra den åpne naturen i vurderingen.

Det endelige målet ved konstruivistiske oppgaver er å gi studenten en anledning til å engasjere seg både internt og sosialt i prosessen med å gjøre arbeidet meningsfylt. Det skal gjøre bruk av refleksjon lettere, føre til artikulasjon av egne meninger samt selvstyring, og videre at studenten blir aktiv i å bygge en felles sosial representasjon eller refleksjon over egne individuelle oppfatninger. Evaluering er da en kontinuerlig prosess der eleven i samarbeid med læreren evaluerer personlig kunnskapsutvikling.

Læringskultur

Nyere forskning viser at det er kunstig å skille det som læres fra måten det blir lært på og hvordan det blir brukt. Aktiviteten der kunnskapen blir utviklet og utfoldet kan ikke skilles fra læring og kognisjon. Heller ikke er den nøytral, men en integrert del av det som læres. Man kan si at situasjoner har som biprodukt læring gjennom aktivitet. Miller og Gildea (1987) viste at man vanligvis lærer ord gjennom vanlig samtale og at denne prosessen er rask og vellykket. En gjennomsnittlig 1-årig lærte ca. 5000 ord om

²⁹ Hedestig: Datorstöd för gruppbaserad inläring.

året (13 om dagen) gjennom 16 år ved å lytte, snakke og lese. Til sammenligning: Ved å arbeide med løsrevne ord og setninger samt definisjoner, slik det kan bli gjort i skolen, lærte de i gjennomsnitt 100 - 200 ord i året. I tillegg mange av ordene ubrukbare i praksis.

Noen hevder at all kunnskap læres på samme måte som språk. Det er fullt mulig å kjøpe et verktøy uten å være i stand til å bruke det. På samme måten er det med kunnskap, man kan tilegne seg kunnskaper uten å være i stand til å bruke dem. Og man kan spørre: Hvilken nytte er det i død kunnskap? I kunnskap man ikke kan bruke?

Kapittel 5 Mål for undervisningen

“As society evolves faster and faster, education will become more and more important.” (John Naisbit 1982)

I enhver undervisningssituasjon må man bestemme seg for *hva* man vil undervise om og *hvordan* man skal gjøre det. Hva vil ofte være det enkleste; Læreplanverk, fag- og rammeplaner, pensum, lærebøker, timeplan setter premissene og begrenser den enkelte lærers valgmuligheter. Dermed vil det ofte være i det mer detaljerte pedagogien kan gjøre sine valg når det gjelder hva det skal undervises i. I nyere planer har vi imidlertid sett en oppmykning på dette området. F.eks. legger Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen vekt på lokal tilpassing både når det gjelder lærestoff og arbeidsmåter. Det skal imidlertid sees i sammenheng med det sentralt bestemte fagstoffet: *Arbeidet lokalt skal hjelpe til med å få god sammenheng mellom det sentralt fastsette og det lokalt utforma innholdet i opplæringa.*³⁰

Også når det gjelder hvordan vil de overnevnte faktorene være premissleverandører. I tillegg kommer faktorer som undervisningsutstyr, tid til samarbeid og forberedelse, tilgang å undervisnings- og spesialrom mm. Og for den læreren som vil bruke multimedia vil også forhold som tilgang til datamaskiner og annet IKT-utstyr, antall maskiner i forhold til antall elever, om disse maskinene er raske og kraftige nok, tilgang til Internett, tilgang til ønskelig programvare med mer kunne være begrensende faktorer i forhold til valg av undervisningsmåter og metoder. Likevel står den enkelte lærer langt friere i valget av hvordan man vil undervise enn når det gjelder hva man vil undervise om.

I sin kjente bok *Megatrends* fra 1982 og oppfølgeren *Megatrends 2000* sier John Naisbit at sammen med det faktum at samfunnet i informasjonsalderen utvikler og endrer seg stadig raskere, vil god undervisning og opplæring bli stadig viktigere.³¹

Samtidig vil også variasjon i undervisning og metoder bli viktigere.

Og mens mange av tidligere tiders pedagoger og teoretikere lette etter den ene undervisningsmetoden som skulle overgå alle andre, er de fleste i dag mer opptatt av at ulike elevtyper og ulikt stoff krever ulike undervisningsmetoder. Hvis det finnes en overlegen undervisningsmetode, må det nettopp være en metode som setter variasjon i høysetet. Det gjelder da å finne den eller de metodene som gir best resultater til nettopp den målsettingen, den elevgruppen og det fagstoffet som er aktuelt i den gitte undervisningssituasjonen.

Noe hjelp kan man finne i teoriene til Bloom, Krathwohl og Masia som deler opplæringsmål og målsetting i tre grupper: Den kan primært være *motoriske*, *affektive* eller *kognitive*.³² I sin natur må undervisningen legge ulikt opp avhengig av hvilken av disse tre målgruppene som er det primære målet.

I de fleste undervisningssituasjoner vil det være elementer av alle tre gruppene, og målsettingen vår vil ofte inneholde noe av dem alle tre. Men ofte dominerer en av dem, og vil derfor være avgjørende for valg av undervisningsmetoder og

³⁰ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 5

³¹ John Naisbit: *Megatrends. Ten new directions transforming our lives.*

³² Krathwohl, Bloom og Masia: *Taxonomy of educational objectives.*

fremgangsmåte.

MOTORISKE MÅL

De motoriske målene vil være de viktigste når de ønskede resultatene i hovedsak er motoriske; f.eks. å lære praktiske teknikker og ferdigheter i ferdighetsfag som forming eller kroppsøving. I Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen kan vi finne noen slike mål, selv om det ikke er så mange som for de øvrige områdene: *Opplæringen må gi rom for at alle elever kan lære ved å se praktiske konsekvenser av valg. Øvelser og praktisk arbeid må derfor ha en viktig og integrert plass i opplæringen.*³³

I den faglige delen er det naturlig å gå til kroppsøving, f.eks. Idrett for 9. klasse: *I opplæringa skal elevane*

*- arbeide med å mestre aktuelle aktivitetar teknisk og taktisk for å få ei positiv oppleving av eigen idrettsaktivitet.*³⁴

I oppveksten har de fleste av oss lært en rekke motoriske ferdigheter primært gjennom lek og (ubevisst) trening; gjennom praksis. Også i undervisnings-situasjoner må praktisk trening og øving være hovedtilnæringsmåtene, selv om f.eks. *mental trening* er blitt en stadig viktigere del i idrettsmenn og kvinners forberedelse til konkurranser og nok også kan inngå i prosessen med å lære visse ferdigheter.

Dermed vil nok multimedia og IKT spille en underordnet rolle i undervisning der motoriske mål er det primære. Det "våre" hjelpemidler kan bidra med på dette området vil nok i første rekke være å vise arbeidsoperasjoner og idrettsøvelser i sakte film og på den måten bevisstgjøre elever og utøvere om riktig fremgangsmåte. Man kan også gjøre opptak av elev og utøver og så sammenligne med den mest hensiktsmessige fremgangsmåten.

Imidlertid må vi nok slå fast at multimedia og IKT naturlig nok vil spille en mindre rolle når hovedmålene er motoriske, og vi vil derfor i liten grad komme tilbake til slike mål.

AFFEKTIVE MÅL

Det affektive eller emosjonelle området vil omfatte det som har med menneskelige verdier, følelser og holdninger å gjøre. Dette er områder som er blitt mer og mer vektlagt i pedagogikken, og i Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen finner vi mange formuleringer som går på slike mål: F.eks. *Opplæringen må spore den enkelte til driftighet og til tett samvirke for felles mål. Den må lære elevene framferd som gjør det lettere for dem sammen å nå resultatene de sikter mot. Den må fremme demokrati, nasjonal identitet og internasjonal bevissthet. Den skal utvikle samhørighet med andre folk og menneskenes felles livsmiljø, slik at vårt land blir et skapende medlem av verdenssamfunnet. og Opplæringens mål er å utvide barns, unges og voksnes evner til erkjennelse og opplevelse, til innlevelse, utfordring og deltakelse.*³⁵

Her var det naturlig å gå til Kristendomskunnskap med religions- og livssynsorientering for å finne et faglig eksempel; f.eks. for 7. klasse: *Oppøving av moralsk*

³³ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 29

³⁴ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 274

³⁵ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 15

bevissthet: Verdier og valg.

I opplæringen skal elevene utvikle moralske holdninger og drøfte etiske konflikter og valg knyttet til ting som

- samarbeid og samvær i klassen og på skolen

- forholdet mellom ulike kulturer, samene som urbefolkning

- etniske minoriteter i Norge, rasisme osv³⁶

Foreløpig må vi imidlertid innrømme at vår kjennskap til hvordan holdninger og verdier skapes, opprettholdes og endres, er utilstrekkelig. Forhold utenfor skole og undervisning synes å være av langt større betydning enn de holdningsskapende tiltak skolen kan sette i gang. Foreldre, media, pop- og sportsidoler, søsken og ikke minst venner og kamerater synes å ha større gjennomslagskraft enn den beste undervisning. Når det gjelder IKT og multimedia, vil de kunne spille en noe større rolle her enn når det gjelder de mer motoriske mål. I filmer og program kan elevene settes i situasjoner der de må ta stilling til moralske spørsmål, gjøre etiske valg og refleksjoner. Programmene kan ha som siktepunkt å sette brukeren i en bestemt stemning, ofte knyttet til fagorienterte emner. Det kan for eksempel være program som tar opp krig, vold, sykdom og lignende der hovedvekten legges på det følelsesmessige, ikke på det rent faktamessige.

Film har f.eks. vist seg å ha stor gjennomslagskraft når det gjelder holdninger. B.la. viser en rekke undersøkelser positive holdningendringer til nasjoner, raser og folkeslag etter at elever har sett filmer som fremstiller dem i et positivt lys. Og motsatt: Før og under den andre verdenskrig brukte nazistene med hell filmen i sin propaganda mot f.eks. jødene.

KOGNITIVE MÅL

Her dreier det seg om intellektuell kunnskap og ferdigheter. De tradisjonelle skolefagene vil hovedsaklig høre hjemme her, og det er dette området pedagogikken opp til våre dager har vært mest opptatt av. Derfor er også kunnskapene våre større på dette området enn på de to foregående. Selv om det er tont ned i forhold til tidligere læreplaner, er det naturlig nok lett å finne formuleringer som går på dette området i Læreplanverket; både i den generelle delen og innen de enkelte fagområdene. F.eks. i den generelle delen: *Opplæringen skal gi god allmenndannelse ved konkret kunnskap om menneske, samfunn og natur.*³⁷ Og for å ta med et tilfeldig eksempel fra faglig del: Engelsk 8.-10.klasse: *Elevene skal utvikle innsikt i språket som kommunikasjon og som uttrykk for kultur. Elevene skal bli kjent med fortid og nåtid i engelskspråklige land.*³⁸

Og det er liten tvil om at det er på dette området IKT og multimedia, i alle fall så langt, har mest å by på. Det er slike mål som best og enklest lar seg presentere og oppnås gjennom dataprogram, og derved er det også på dette området man finner storparten av aktuell programvare. Ved å studere katalogene fra programvareleverandørene finner vi en mengde program som kan lære oss språk, historie,

³⁶ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 103

³⁷ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 35

³⁸ KUF: Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen s. 230

naturfag, geografi; altså program med klare kognitive mål, mens det kan være langt mellom program som hovedsaklig går på motoriske eller affektive mål. Men slik må det trolig være.

NOEN KONLUSJONER

Ut fra dette må vi trekke den konklusjonen at multimedia og IKT har mest å tilby når vi har kognitive mål, mens de bare kan spille en underordnet, men kanskje likevel viktig, rolle når hovedmålene er motoriske eller affektive. Men med den økende vektleggingen på disse måltypene, vil nok IKT etter hvert ha mer å by på også i henhold til også motoriske og særlig affektive mål.

Kapittel 6 Grimstadmodellen

"I dei seinare åra har verktøy og maskinvare utvikla seg, og ein har tilpassa metoden etter kvart." (Jostein Tvedte og Svein Ove Lysne om Grimstadmodellen)

GRIMSTADMODELLEN I MODIFISERT VERSJON

Et viktig ledd i den første store satsingen på IT i norsk skole (1984 - 89) var de såkalte Grimstadkursene; derav betegnelsen Grimstadmodellen, også kalt Torg-modellen. På Teleskolen i Grimstad ble det en rekke år på 80-tallet holdt kurs i utvikling av pedagogisk programvare, og det er i stor grad erfaringene fra disse som har avspeilet seg i denne modellen. Den er etter hvert blitt akseptert i store deler av den datapedagogiske verden, og f.eks. er de fleste pedagogiske program som er utviklet i Norge og Norden bygd opp rundt denne malen.

I årene som har gått etter disse kursene, har imidlertid maskiner og utstyr samt programvare utviklet seg kraftig, og det er bl.a. av den grunn nødvendig å justere modellen noe. Grunnprinsippene står imidlertid fast, og fortsatt utgjør Grimstadmodellen et godt og fornuftig utgangspunkt for all utvikling og design av program for undervisning. Dette bl.a. fordi den støtter hele utviklingsprosessen og gjør det på en måte som setter brukeren og pedagogikken i forgrunnen; ikke maskinvaren. Gjennom hele utviklingsprosessen står samspillet mellom bruker og program sentralt. Men modellen er ikke bare nyttig i utviklingsprosessen. Også ved bruk av eksisterende programvare er det viktig å kjenne til den for å kunne vurdere hvorvidt sentrale pedagogiske prinsipper er ivarettatt i programmet.

Modellen er grundig beskrevet i faglitteraturen, og jeg gir derfor bare et kort riss av de mest aktuelle delene av den. For de som vil ha en grundigere innføring, kan jeg vise til Minken/Stenset: *Brukerorientert programdesign. Revidert utvave 1998* (KUF 1998) og Tvedte/Lysne: *Frå idé til prototype* (Cappelen 1997) og Minken, Stenset og Vavik: *Pedagogisk Programvare*. (KUF 1990)

Torget.

Et sentralt begrep i denne modellen er **Markedsdiagrammet** eller **Torget**. Torgdiagrammet er en oversiktlig presentasjon av valgmulighetene i programmet, og man kan betrakte et godt pedagogisk program som et marked der eleven vandrer rundt med en handlekurv og fyller denne der han finner noe interessant. Det er altså bygd opp slik at eleven har valgmuligheter.

Den åpne markedsplassen eller torget har et (eller flere) sentralt/e område(r), og fra dette sentrale området er de fleste bodene (valgmulighetene) synlige og lett tilgjengelige. Eleven kan derfor besøke bodene etter eget ønske.

Torget er et hovedelement i Grimstadmodellen, men selvsagt er det flere viktige elementer og begrep i modellen. Et annet viktig begrep er

Nøkkelskjermen.

Torget gav oversikt. Om nøkkelskjermen kan vi si at den gir sammenheng. I begrepet nøkkelskjerm legger vi en fornuftig oppbygging av skjermbildet slik det følger oss gjennom programmet.

Hovedgrunnen er at eleven vil bruke det meste av sin tid med programmet i nøkkelskjermen. Han vil da til enhver tid møte et konsekvent skjermbilde der de samme tingene er å finne på samme sted hele veien. Hun behøver f.eks. ikke lete etter den samme kommandoen han nettopp brukte i en annen del av programmet; den har sin faste plass.

Da går vi over til

Erfaringsbildet.

Dette er blitt et annet sentralt begrep i modellen, og betegner noe som er enklere i praksis enn å beskrive i teorien. I alle fall har jeg ikke funnet noen skikkelig god definisjon på begrepet. I boka *Pedagogisk Programvare* definerer forfatterne Minken, Stenseth og Vavik det slik: **Erfaringsbildet er et eller flere elementer i programmet, på det viktigste skjermbildet, som akkumulerer de erfaringene eleven har fått under bruken av programmet.**³⁹ Og et annet sted i samme bok: Det er «Essensen av de erfaringer eleven samler på veien gjennom programmet».⁴⁰

Erfaringsbildet kan f.eks. være en tabell med oversikt over resultater fra simulerte eksemplere, det kan være oppsamlet tids-, penge- eller drivstofforbruk, antall trekk som er utført, løpende poengsum, antall uløste problemer osv. Kort sagt, det er opplysninger på skjermen som forteller eleven hvor han/hun er i programmet og hvordan det går. Det er de erfaringene brukeren tar med seg videre i programmet.

Metafor

I IKT-sammenheng brukes det om de omgivelsene vi setter for handlingene i programmet. Et eksempel på dette finner vi i Macintosh og Windows der man bruker skrivebordet som metafor; man arbeider på selve skrivebordet, kan flytte dokumenter, samle dem i mapper, kaste dem i papirkorga osv.

En definisjon på metafor kan da være denne: **Metafor er den oppkonstruerte verden som er valgt som omgivelse i programmet.**

Andre eksempler på bruk av metafor har vi f.eks. i programmet Noah's Problem der man bruker Bibelens fortelling om Noah's Ark som bakgrunn for å gi elevene kunnskaper om økologi. Ellers er metaforer hyppig brukt i spillsammenheng, f.eks. at man er pilot i et flyspill.

Metaforen representerer en erfaringsverden som brukeren forhåpentligvis kjenner fra før, og hensikten er da at det skal medvirke til en lettere kommunikasjon for brukeren og også til å motivere for arbeidet med programmet.

Skal en metafor virke etter sin hensikt, må den da for det første virkelig være kjent av brukeren fra før, ev. være slik at man lett kommer inn i den. For det andre må den være konsistent (gjennomført overalt) og entydig.

Dialogteknikk

Et viktig poeng i alle dataprogram og ikke minst i undervisningsprogram er å legge opp til god og fornuftig dialog med brukeren. Samtidig ønsker man å opprettholde et stabilt skjermbilde som f.eks. det å beholde nøkkelskjermen gjennom hele

³⁹ Minken, Stenseth og Vavik: *Pedagogisk Programvare* s. 9

⁴⁰ Minken, Stenseth og Vavik: *Pedagogisk Programvare* s. 9

programmet.

Dette er selvsagt ikke en situasjon der program og bruker stiller med like vilkår. Det meste av dialogen foregår på teknologiens, datamaskinens og programmets premisser. En viktig oppgave i et undervisningsprogram særlig må være å gjøre brukerens rolle så funksjonell som mulig.

Aktivitetstabell

En aktivitetstabell er enkelt nok en tabelloversikt over hvem som er aktiv i de ulike fasene i programmet. Er det eleven? Læreren? Datamaskinen? Den kan kanskje se slik ut

Elev	Lærer	Datamaskin
Velger oppgave	Veileder	Utfører valg
Velger vanskegrad		Gir tilbakemelding
Løser oppgaver		Skriver ut
Tar utskrift		
Fører resultatene i arbeidsbok		
Avslutter		

I praksis har aktivitetstabellen vist seg å være et godt hjelpemiddel til en foreløpig vurdering av programmet. Kolonnen for elevaktiviteter bør selvsagt være den mest fyldige. Hvis ikke - finn et annet program! Det er eleven som skal være den aktive, ikke læreren eller datamaskinen!

Kapittel 7 IKT, multimedia og spesialundervisning

“He who can does. He who cannot, teaches.” (George Bernard Shaw)

Spesialundervisningen er vel det undervisningsområdet der IKT til nå har hatt størst betydning. For mange elever med ulike funksjonshemninger er det ikke for mye sagt å påstå at IKT totalt har forandret hverdagen for dem og gitt dem en ny og bedre tilværelse.

Det gjelder både som kompensasjon for mange former for sansehandicap, som hjelpemiddel til bevegelse, som informasjonsbærer og ikke minst som kommunikasjons hjelpemiddel (Rognhaug 1992).

Spesialundervisning: Undervisning som gis til barn som krever særlige tiltak og støtte.

Spesialpedagogikk: Anvendt pedagogikk som gjennom målinger, analyser og observasjon beskriver og forklarer et funksjonshemmet eller atferdsforstyrret individs atferd og muligheter. På grunnlag av de informasjonen som hentes fra kliniske undersøkelser og sosial bakgrunn, fremsettes forslag til undervisning og behandling. (Pedagogisk-psykologisk ordbok)

Reduksjon av handicap

En stor del av utviklingen var lenge konsentrert om å spesialutvikle systemer for særskilte grupper av funksjonshemmede, men etter hvert er det også kommet program og hjelpemidler for mer generelle datamaskiner. Det betyr at man etter hvert kan dekke et bredt spekter av området, også i forhold til skole og undervisning. En PC kan for eksempel brukes til å konvertere en skrevet eller trykt tekst til lyd for å hjelpe personer med alvorlige synstap. Motsatt kan tale overføres til tekst for døve og hørselshemmede.

Vi kan redusere et barns funksjonshemming på tre plan:

1. Gjennom behandling; for eksempel fysioterapi, som kan avhjelpe eller minske de motoriske avvikene.
2. Gjennom kompenserende tilretteleggelse i miljøet; for eksempel med tekniske hjelpemiddel.
3. Ved å øke miljøets toleranse for funksjonshemmingen.

Fysioterapi og andre former for behandling er viktig, men ligger for det meste utenfor vårt område. Derimot kan IKT være av uvurderlig betydning for de to neste punktene, kanskje særlig som kompenserende tilretteleggelse. Og for størst mulig selvhjelpenhet er tilretteleggelse av miljøet minst like vesentlig som fysioterapien. Likegyldig hvor store motoriske vansker et barn har, er det i dag fullt mulig å gi barnet de fysiske forutsetningene som skal til for å betjene bl.a. brukerstyrt programvare. I boken *IKT og tilpasset opplæring* har Rune Aigeltinger en god oversikt over hjelpemidler som kan

bidra til dette.⁴¹

IKT er også viktig i diverse former for funksjonsstøtte:

- som kommunikasjonsmiddel for barn uten talespråk
- som tidlig støtte for barn med store motoriske skader
- som hjelpemiddel for å skape samhørighet. Mange elever kan ved hjelp av IKT for første gang bli "deltakere", ikke bare tilskuere.

Uten IKT kan mange barn uten talespråk bare svare på spørsmål med Ja eller Nei ved hjelp av kroppsspråk eller enkle signaler. Av den grunn har de liten trening i å bygge opp fullstendige setninger. Vi har lett for å tro at om de forstår hva som blir sagt til dem, så vil de også kunne uttrykke seg i hele setninger selv. Det kan i en viss grad sammenlignes med å forstå og uttrykke seg på et fremmed språk. En sammenligning som er naturlig for meg i min nåværende situasjon. Når jeg skriver dette, oppholder jeg meg i en liten fjellandsby i Italia. Innbyggerne er vennlige og vil gjerne snakke med meg. De uttrykker seg selvsagt i hele setninger som jeg muligens forstår, men jeg er stort sett bare i stand til å svare med enkeltord og kort svar, og så håper jeg forstår og blir forstått.

Noe av det samme skjer med mange uten talespråk som først får tilgang til IKT i voksen alder, om enn i langt sterkere grad. For sammenligningen halter noe. Jeg har tross mangelfulle italienskkunnskaper lært å uttrykke meg i hele setninger på norsk. Den fordelene har ikke disse funksjonshemmede. De fortsetter da å uttrykke seg i stikkordsform og blir gjerne forstått bare av de nærmeste. Det virker derfor som om det er viktig at de blir fortrolig med datautstyret i barneårene og at de fra starten får trening i å uttrykke seg i hele setninger.

En av de store fordelene med IKT er den store evnen utstyret har til å gi umiddelbar tilbakemelding til eleven i enhver undervisningssituasjon. I tillegg kan tilbakemeldingen gis stor variasjonsrikdom slik at eleven får inntrykk av å være i dialog med en maskin som følger med i det han gjør. Og tilbakemeldingen kan tilpasses hver enkelt elev.

Tekstbehandling og ADL

Også i spesialundervisningen er tekstbehandling en naturlig del av storparten av undervisningen, i behandling av tekst og for å fremme kommunikasjon. En tekstbehandler kan løse opp skrivesperrer og styrke barnets selvtillit. For mange er det lettere å skrive på datamaskinen, kanskje med forenklet tastatur, enn å skrive for hånd. Resultatet blir i tillegg lettere å lese, og ved hjelp av stavekontroll og andre hjelpeprogram i tekstbehandleren kan det også bli bortimot feilfritt. I tillegg til spesialutstyr der IKT inngår for å avhjelpe diverse handicap, er følgende typer datastøttede læreprogram aktuelle i denne sammenhengen:

- begrepstrening
- drill/øvelse
- ADL-trening

⁴¹ Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz: IKT og tilpasset opplæring s. 103-114.

- Tegneprogram

ADL står for **Activities of Daily Living** og går i korthet ut på å trene spesialeleven opp i det dagliglivets aktiviteter krever av kunnskap og ikke minst ferdigheter.

ADL: Activities of Daily Living. Det å trene spesialeleven opp i dagliglivets aktiviteter og ferdigheter.

Overgang mellom språk og ulike kanaler

For elever som har problemer med å kommunisere ved hjelp av vanlig språk, byr IKT på en rekke muligheter. Ikke alle metodene er nye, men IKT har gjort dem raskere og mer effektive. Det gjelder for eksempel bruk av Bliss-symbolene. Ved hjelp av bilde-, symbol- og teksttavler i datamaskinen, kan eleven søke seg frem med markøren på skjermen. Med av multimedia kan slike løsninger gjøres enda bedre.

Med overgang mellom ulike kanaler tar vi utgangspunkt i formidling av informasjon som skjer som et visuelt eller auditivt budskap eller noe som formidles ved hjelp av det taktile apparatet. Sanseshandicap kan gjøre at elever ikke kan ta mot budskapet i sin opprinnelige form. Det gjelder så å omforme dette budskapet slik at eleven kan ta mot informasjonen i det. Selvsagt har det stor betydning for elever som ellers har sterkt redusert evne til å kommunisere.

Den vanligste bruken av dette har vært en talegenerator, at ord skrevet på tastaturet eller skannet fra trykt tekst, er blitt overført til lyd. De første generatorene hadde den ulempen at talen hadde sterk amerikansk eller også japansk aksent, men nå snakker de også med norsk tonefall. Bl.a. har Telenor utviklet en norsk syntetisk tale, Talsmann, som kan hentes ned fra Telenors hjemmesider og prøves gratis i 30 dager. (<http://www.telenor.no/fou/prosjekter/taletek/talsmann>)

Det er også mulig å gå den andre veien; fra tale til tekst. Det er imidlertid vanskelig å gjøre et slikt system feilfritt. For det første er det avhengig av at det tales tydelig, men det er ikke nok. I mange språk er det ord som uttales likt, men skrives forskjellig. Feil valgt ord kan i noen tilfelle i beste fall gjøre meningen uforståelig, i verste fall endre den totalt. Videre er det ikke bare ordene alene som gir mening når vi snakker. Tonefall, trykk og betoning bidrar til meningen i det vi sier. Det er faktorer utenfor generatorenes rekkevidde.

Ved hjelp av IKT får vi for øvrig ikke bare muligheter til å kommunisere, men også til å lagre og presentere informasjonen på den måten som passer best. For eksempel kan den blinde eleven skrive med Braillesystemet (blindeskrift), mens datamaskinen skriver teksten ut med vanlig skrift på en laserskriver.

Funksjonstrening og funksjonsstøtte

Elever med redusert førighet hører til en gruppe som sjelden har fått fullt utbytte av skoletilbudet. Store deler av det daglige skolearbeidet inneholder en rekke barrierer som umuliggjør deltakelse for mange av dem.

Etter hvert er det gjort mye for å lette adgangen til rom og bygninger, og også i den daglige undervisningen er en blitt mer oppmerksom på at forholdene må legges til rette for dem. Noen av disse elevene har dårlig motorikk (for eksempel så dårlig kontroll over bevegelsene sine eller så svak muskelstyrke at de ikke kan utføre en

rekke, for de fleste av oss, selvsagte handlinger). Nettopp for disse elevene betyr IKT en vesentlig bedring av skole- og læresituasjonen. Vi kan til dømes tenke oss visse robotfunksjoner som kan utføre mange av de operasjonene hånden ellers ville gjøre. Det har lenge vært program som kan styre og kontrollere lys, varme, dørlåser med mer ved hjelp av slike robotfunksjoner.

For mange elever med mangelfull motorikk byr det på store problemer å betjene et vanlig tastatur; det kan ganske enkelt være helt umulig. For slike og andre elevgrupper er det utviklet en lang rekke av forenklede tastaturer. Det kan være at de har spesielt store taster, det kan være tastatur med alternativ utforming ellers som bilder og symboler i stedet for de vanlige tastene; gjerne med overleggsplater og lignende for å øke fleksibiliteten ved bruk. Andre system lar eleven styre inntastingen med noe annet enn hendene; for eksempel med hodet eller øynene. Bruken av forenklede tastaturer løste noen problemer, men skapte andre. Programmet det forenklede tastaturet skulle betjene forutsatte gjerne en annen bruk av tastaturet enn det eleven var i stand til å utføre. Det problemet har vært løst på ulike måter. Mest praktisk har det som regel vært å lage programmet i en versjon som også kan brukes sammen med forenklede tastaturer.

Noen elever har store problem med egen uttale; for eksempel som følge av svak hørsel eller døvhet. De mangler den auditive tilbakemeldingen de ellers ville fått, og de har liten mulighet til å korrigere seg selv.

IKT kan også hjelpe slike elever, for eksempel ved at de taler inn i en mikofon. Datamaskinen registrer talen og omformer den til et visuelt bilde og sammenligner elevens uttale med den korrekte. På ulike måter kan så eleven læres opp til å forbedre uttalen.

Mobilisering av ressurser

Alle har en del evner, anlegg, talenter og ressurser som de ikke alltid får omsatt i praksis. Vi kan for eksempel tenke oss den kunstnerlig anlagte eleven med store kreative evner i det å skape bilder eller musikk, men som p.g.a. av motoriske vansker ikke kan gi uttrykk for disse evnene.

IKT kan avhjelpe også slike vansker. Tegneprogram, gjerne kombinert med andre hjelpemidler som alternativt tastatur, kan gi eleven mulighet til å uttrykke sitt visuelle talent, mens musikkprogram og annet utstyr kan gjøre det samme for musikk talentet.

Et eksempel fra virkeligheten er Stephen Hawkins, trolig vår tids største astrofysiker. Hawkins lider av store spasmer, er sterkt motorisk hemmet og er nesten uten evne til å tale. Men IKT har gitt ham muligheter til å utvikle og uttrykke seg, til nytte for hele menneskeheten.

Kapittel 8 Design for læring

"The Success of training depends on how wisely and how well we design and deliver learning opportunities," (Roger Kaufman 1987)

I dette Kapittelet vil jeg forsøke å sette fokus på områder som har med design for læring å gjøre. Hvordan bør et undervisningsprogram være designet for at det skal gi best mulig læring? Hvordan bør skjermbildet være? Hvordan skal brukeren navigere i programmet? Hvordan skal fagstoffet presenteres? Hvordan er hensynet til interaktivitet implementert i programmet?

Svarene er ikke bare viktig i utviklingsarbeidet. Igjen, som med Grimstadmodellen, gjør gode kunnskaper om dette området oss bedre i stand til å vurdere program vi vil bruke i undervisningen og til å gjøre gode og fornuftige valg i den sammen-hengen. Dette Kapittelet er derfor i stor grad aktuelt både for han som vil utvikle sin egen programvare og for henne som vil bruke IKT og multimedia i undervisningen.

Kapittelet bør ellers ses i sammenheng med Kapittel 20, Vurdering av design. Det at jeg bruker to Kapittel på design, forteller også hvor stor vekt jeg legger på dette feltet.

DESIGN

Med design menes i denne sammenhengen den komplette formgivningen av et program. Det innebærer altså både pedagogisk planlegging, grensesnitt, utforming av skjermbilder og dialogteknikker såvel som logikken i programmet. Design er en kreativ aktivitet som krever god disiplin og at man tar mange avgjørelser. Disse avgjørelsene vil ha stor betydning for utseende av skjermbildene, for brukervennligheten, for brukerens motivasjon, for klarheten i presentasjonen og for læringseffekten.

Videre vil designprosessen foregå i faser og på minst tre områder: Overordnet design som henger nøye sammen med det fagstoffet som skal presenteres, navi-gasjon og interaktivitet. Designeren må stadig arbeide med dem og integrere informasjon og kunnskap med skjermbilder og navigasjonsvalg. Og i alt design-arbeid og vurdering må brukeren, eleven, stå i sentrum.

Jeg viser i den sammenhengen til Kapittel 3 i *Multimedia - Vi lager egne applikasjoner* og skal forsøke å ikke gjenta meg selv i dette Kapittelet, men komme inn på sider ved design som ikke ble tatt opp der og bruke andre innfallsvinkler.

Det er så langt ikke utviklet noen klar formal teori omkring multimedia design for undervisning, men i all utvikling og vurdering design i slike program, må i alle fall følgende faktorer vurderes:

1. Brukeren/eleven må være hovedpersonen og være overordnet alt annet i designvalgene.
2. Hovedmålet er å legge til rette for best mulig læring. Designet skal bygge opp under dette målet.
3. Læring skjer ikke i et vakum. Om mulig bør derfor designet knyttes opp mot det virkelige liv slik at overføringsverdien til det praktiske er størst mulig.

4. Designet må ikke bryte med godtatte pedagogiske og menneskelige prinsipp slik de bl.a. er fastsatt i L97 og lover og retningslinjer.
5. Designet skal ikke bare ta være på læring av fagstoff; også sosiale prosesser og sosial læring bør inngå.

Design: Den komplette formgivningen av et program. Det innebærer altså både pedagogisk planlegging, grensesnitt, utforming av skjermbilder og dialogteknikker såvel som logikken i programmet.

Prinsipp for design og layout

Det er utformet mange designregler, men de kan komprimeres til disse tre som da omfatter de viktigste prinsippene for et programdesign:

1. Det skal være enkelt
2. Det skal være konsekvent
3. Det skal være brukervennlig

Konstruktivistene tror at læringsresultatet ikke alltid er forutsigbart og at instruksjoner skal fostre, ikke kontrollere, læreprosessen. Derfor bør designet vektlegge læringsomgivelsene og ikke læringssekvensene. Designet må med andre ord inspirere til aktivitet og egne valg; ikke presenitere fastlagt læringsrekkefølge eller tvinge eleven gjennom bestemte sekvenser.

Man fokuserer i stedet på tre generelle systemattributter: Sammenheng, konstruksjon og samarbeid. Sammenheng betyr å trekke inn faktorer fra virkeligheten som samsvarer med forholdene der oppgaven og ferdigheten naturlig vil bli lært eller utført.

Konstruksjon av kunnskap er et resultatet av en aktiv prosess med diskusjon og refleksjon innen en sammenheng. Kunnskapen som skapes er et resultat av individets erfaring og fortolkning.⁴² Slike erfaringer kan man komme frem til både i læringsomgivelser så vel som i virkeligheten.

Samarbeid skjer i løpet av læringsprosessen. Samarbeidets oppgave er å utvikle, utprøve og evaluere ulike synspunkter og hypoteser i læringsammenhengen.

En produksjon som er utviklet for en dataskjerm blir reproduisert elektronisk hver gang et skjermbilde blir åpnet. Bilder, lyder og interaktivitet blir hentet frem på datamaskiner med uhyre store forskjeller i prosessorkraft, hukommelse og ytelse, trolig i ulik rekkefølge for hver gang og med alle slags forstyrrelser fra de øvrige programmene i maskinen, fra nettverk og kretsene som produserer bilder og lyd. Det forklarer også hvorfor det er så farlig å vurdere et program ut fra utseendet alene og hvorfor det er viktig å prøve programmet grundig ut på de maskinene elevene våre bruker.

⁴² Jonassen m.fl.: Evaluating Learning from Constructivist Learning Environments

INTERAKTIVITET

Hva er interaktivitet? I utgangspunktet er alt vi gjør med en datamaskin interaktivt. Datamaskiner og programvare er verktøy, og hensikten er ganske enkelt å hjelpe mennesker til å samhandle med ord, tall, lyd og bilder. Men den teknologiske utviklingen og bedre programvare har gjort at også aktiviteter som tidligere ikke kunne være interaktive nå kan være det. Det gjelder slike ting som lesning, å se f.eks. film og video eller ganske enkelt det å bli underholdt. Det er ikke designeren som nå kontrollerer tempo og rekkefølge, men tilskueren/brukeren. Og viktigst: Det er brukeren som bestemmer hva hun vil se på og hva han velger å overse. Dette er nok en idealsituasjon og gjelder med visse modifikasjoner; det er fortsatt designeren og programforfatteren som har bestemt hvilke muligheter som ligger i programmet, hva det skal være mulig å velge eller velge bort.

Med de verktøyene som nå er tilgjengelige kan så å si hvem som helst gjøre dokumenter og presentasjoner om til interaktive erfaringer på dataskjermen. Det er nok enkelt å legge til interaktivitet med disse verktøyene, men det å få interaktiviteten til virkelig å fungere som man ønsker det, er en helt ny prosess - det å designe for interaktivitet. Denne prosessen er ikke særlig forutsigbar. Det er ikke en prosess der man kan følge en ferdig oppskrift som når man skal bake en kake. Ethvert prosjekt har unike mål, unikt innhold og unike kreative løsninger. Derfor vil også løsningene kunne være svært ulike og fungere ulikt. I denne omgangen nøyer vi oss med å slå fast at interaktivitet er viktig for læring og at interaktiviteten må være mest mulig intuitiv. Et brukergrensesnitt er intuitivt bare når det fungerer slik brukeren venter det skal gjøre, og det kan det bare gjøre om designeren var i stand til å forutse hvilke forventninger brukeren vil ha til produktet.

Vi kommer ellers tilbake til interaktivitet bl.a. i forbindelse med vurdering av programvare.

BRUKEREGENSKAPER

Laura Askov definerer brukeregenskaper som "grunnleggende aspekter ved et materiale, en gjenstand eller en applikasjon som bestemmer hvordan den kan brukes."⁴³ De bruksegenskapene materialer har er uatskillelige fra materialene, men hos fabrikkerte eller programmerte gjenstander er de skaperens ansvar; altså er det programutviklerens ansvar at en applikasjon har gode brukeregenskaper. Og som lærere er det vårt ansvar at den programvaren vi tar i bruk har det. Hvis de er åpenbare, er applikasjonen enkel å bruke. Hvis ikke, bør vi finne andre og bedre program.

Hvilke brukeregenskaper kan vi så se etter? Kort sagt - kan vi peke, klikke, dobbeltklikke, dra eller taste (og i rimelig nær fremtid: tale) for å se og høre det vi ønsker?

DIALOG

Ordet *dialog* er innarbeidet i programutviklingsammenheng, og det brukes i samband

⁴³ L. Askov: GUI-guiden s. 102

med utvekslingen av meldinger mellom menneske og maskin. Det kan diskuteres om det er korrekt å bruke dette ordet, og filologer vil trolig protestere. Jeg lar imidlertid den diskusjonen ligge og bruker ordet, men er selvsagt fullstendig klar over at denne "dialogen", som nevnt i en annen forbindelse, **ikke** er en dialog mellom likeverdige parter.

I vår sammenheng er i alle fall det viktige at denne dialogen er intuitiv, enkel og lettforståelig, at samme respons gir samme resultat i alle deler av programmet og at den tar fullt hensyn til eleven.

GRENSESNIITT

Grensesnitt betyr steder der to ting møtes. I vår sammenheng dreier det seg om steder der brukeren, eleven, møter et dataprogram. Dette møtestedet bør utnytte grafikk, farger og høy oppløsning på skjermen til å gjøre møtet mellom bruker og program så trivelig som mulig. På engelsk heter det *Graphical User Interface*, forkorter GUI. Jeg velger å bruke denne forkortelsen da den er mye brukt i litteraturen også i Norge.

Det kan settes opp lange lister over hva GUI skal oppfylle: Her er noen av de viktigste kravene vi bør stille til grensesnittet:

Det skal

- være lett å forstå
- være lett, behagelig og raskt å bruke
- tilgi brukerfeil
- ha tiltrekkende utseende
- være lett å lære
- være fleksibelt
- være tilpasset arbeidsoppgavene

Listen kan lett lages lengre, men grensesnitt som forsøker å oppfylle alle kravene som kan stilles, vil sannsynligvis ikke tilfredsstille noen av dem, bl.a. fordi noen av ønskene/målene kan stå i konflikt med hverandre. F.eks. vil et fleksibelt GUI ha flere valgmuligheter, men det igjen betyr at det er vanskeligere å lære og bruke. På den annen side: Jo bedre GUI er tilpasset arbeidsoppgavene, jo mindre fleksibelt vil det være.

Et godt grensesnitt bør derfor ha prioritert noen få mål og konsentrert seg om disse. Hvilke mål som er prioritert vil og skal ha stor betydning for designet. Et GUI som hjelper til med å nå målene er godt, mens et som ikke gjør det, er dårlig selv om det skulle oppfylle allverdens skjønnhetsnormer og se aldri så lekkert ut.

I og med at vi primært tenker skole og undervisning, må vi også ta spesielle hensyn til det. Brukerne vil stort sett være elever som bruker programmet i en forholdsvis kort periode; gjerne fordelt på flere korte økter. Det stiller store krav til at programmet må være lett å lære og ganske intuitivt å bruke.

Videre: Hva slags operativsystem(er) opererer det under? Hva er enkelt og hva er krevende å gjøre? Hvilke maskintyper har elevene som skal bruke programmet? Husk at om du har en super maskin stående hjemme, mens skolen kanskje bare har

maskiner med 386-prosessoren, så kan programmet fungere helt forskjellig på de to maskinene. Nok en gang: Prøv det ut på elevmaskinene før du tar det i bruk.

VISUELL KOMMUNIKASJON

Et grensesnitt bruker visuelle virkemidler for å kommunisere hva programmet kan gjøre, hva brukerne kan og bør gjøre og hvordan dataene bør tolkes. Det vi særlig bør se etter, er dette:

- ryddighet
- enkelhet
- klar kommunikasjon
- enhetlig utseende
- behagelige avstander og proporsjoner
- veldefinerte variasjonsmuligheter

Husk at det som skiller seg sterkest ut, blir oppfattet som det viktigste. Derfor er **kontrast** et viktig virkemiddel.

Organisering og rekkefølge

Hvordan designet er organisert, betyr også mye for læringen. Her er noen forskningsresultater det kan være grunn til å merke seg:

1. *Organiserte skjermbilder letter læringen* (Winn 1981). Det sier seg vel egentlig selv, et rotet og lite strukturert skjermbilde gir et forvirrende inntrykk, og det kan være vanskelig å se hva som er viktig og hva som ikke er det. Virker skjermbildene godt og hensiktsmessig organisert? Skiller kommunikasjonselementene seg klart ut fra resten av designet? Er knapper og lignende plassert i utkanten av skjermbildet? Er plasseringen gjennomført på alle skjermbildene? Er viktig innhold plassert fornuftig på skjermbildet (slik at vi umiddelbart merker oss det)? er noen av de spørsmålene man kan stille i den forbindelsen.

Det kan også være grunn til å merke seg at det virker som om det som er på toppen av skjermbildet blir oppfattet som overordnet det som kommer nedenfor.

2. *Innhold i første og siste skjermbildet kan ha stor innvirkning på læringen* (Gagné 1978). Flere har vist at de første og siste stimuliene i enhver læringssituasjon er de som huskes best. For eksempel kan de første inneholde introduserende spørsmål da det har vist seg at slike spørsmål kan ha en avgjørende effekt på læringen. (Anderson & Biddle 1975). Det synes som om informasjon som knyttes til slike innledende spørsmål blir bedre lært enn informasjon som ikke er knyttet til dem. Typen av spørsmål har også innvirkning.

Likeså kan spørsmål, oppgaver, oppsummeringer og sammendrag etter at informasjonen er presentert lette læring av både relatert og ikke-relatert informasjon. Det bør vi som lærere utnytte. Hvis ikke programmene inneholder introduksjons- og oppsummeringsspørsmål og oppgaver, bør vi i alle fall lage slike oppgaver. Kanskje bør vi gjøre det ellers også. Da oppnår vi langt på vei å styre læringen mot de læringsmål vi har for bruken av programmet. Våre læringsmål er kanskje ikke de

samme som designeren har.

Vi kommer ellers tilbake til mange av momentene i dette Kapittelet i Kapittelet om vurdering av design (Kapittel 20). Mange av momentene i dette Kapittelet kunne gjerne vært tatt opp der og omvendt. Se dem derfor i sammenheng.

Kapittel 9 Lyd, bilder og tekst i undervisningen

“Aldri en time uten et bilde. Aldri en prøve uten et bilde.” (Glenn-Egil Torgersen 1999)

I morgendagens skole og i morgendagens informasjonsarena generelt vil ganske sikkert budskapet i stor grad bli preget av bildebruk, lyd og video. Det er bl.a. derfor viktig å ta denne informasjonen i bruk i undervisningen på alle nivå, å kunne tilrettelegge den og å kunne kommunisere det som er relevant til andre.

Derfor vil jeg i dette Kapitlet se på noen av mulighetene som ligger i bruk av lyd og bilder i skole og opplæring. Men uansett bildebruk vil fortsatt tekst være et viktig element i informasjonsformidlingen, kanskje det viktigste. Av den grunn tar jeg også med noen betraktninger omkring skrift og tekstbruk.

Lyd- og bildespråket er svært rikt, og med IKT og multimedia har vi en enorm informasjonsmangfold gjennom lyd, bilder, animasjon og tekst.

Vi kan si at antall bruksområder øker proposjonalt med mediets informasjonsmangfold. Vi kan illustrere det med hvordan små barn (2-6 år) opplever og bruker bilder. De fokuserer mer på detaljer enn på det helhetlige budskapet (som voksne er mest opptatt av). Barn er i mye større grad opptatt av delene, objektene og detaljene i bildet, og mindre av helheten eller det totale budskapet. Ved å dreie perspektivet mot detaljer, kan IKT-mediet utnyttes bedre enn om vi bare bruker det slik det er tiltenkt. Det vil si at det ligger mye latent og ubrukt informasjon i enhver film, i ethvert program, men for å utnytte det, må vi tenke noe annerledes enn vi som voksne vanligvis gjør. Dette er et perspektiv vi kan bruke når vi skal planlegge undervisningen vår.

LYD

Videre kan vi dele lyd opp i tre kategorier: Musikk, lydeffekter og fortelling. Valget er svært viktig. Når er det fornuftig å bruke lyd? Bruker programmet lyd på en fornuftig måte?

Musikk

spiller flere roller i et program. Den kan sette stemningen i begynnelsen, den kan forsterke en viktig sekvens eller illustrere viktige poeng. Bruken av musikk i dataprogram kan i stor grad sammenlignes med bruken av musikk i film; den skal støtte opp under det som skjer i filmen/programmet.

Det kan også være grunn til vurdere type musikk som er brukt. En rekke forskningsresultater tyder på at klassisk musikk kan fremme læring, mens rock og popmusikk kan ha motsatt virkning.

Lydeffekter

bør aldri være brukt for lydens egen skyld. Alle lydene i programmet skal ha en spesiell og planlagt hensikt. Knirkende dører, ringelyder og eksplosjoner har alle sine poeng og skaper visse forventninger hos brukeren. Hvilke?

Lydeffekter bør **ikke** være brukt som bakgrunnslyder. Der passer musikk langt bedre.

Fortelling, tale

En menneskelig stemme er et utmerket middel til å fortelle, introdusere, forklare osv; og det er da også blitt mer og mer vanlig å gjøre det. Men stemmene bør være valgt ut med omhu. Kjønn, alder, rase, dialekt og annet som slår gjennom i stemmen bør passe til temaet og være akseptabel for brukerne. Programmet kan gjerne bruke dialekter, men da må de for det første være lett å forstå også utenfor dialektområdet, og de må være ekte.

Annen bruk av lyd

I undervisningsprogram brukes lyd særlig av to hensikter:

- a) For å demonstrere et innhold
Lyden brukes som en slags auditiv illustrasjon. F.eks. vil et opplæringsprogram om musikkinstrumentene være temmelig mislykket om eleven ikke får høre hvordan instrumentene lyder.
- b) Som tilbakemelding
Det er svært vanlig å bruke ulike lyder ved henholdsvis riktig og galt svar og ved lovlige og ulovlige handlinger. Også slike lyder må være valgt med omhu og ut fra den totale stemningen og innholdet i programmet - og med fornuft og omtanke for elevene. Vi ønsker vel ikke å stille dem i noen form for gapestokk?

Lyd kan forbedre visuelle erfaringer og gjøre dem tydeligere. Lyd bør ellers ikke være brukt bare for å ledsage det visuelle, men også for å forbedre interaktiviteten. Det bør ellers være en selvsagt ting at lydstyrken kan reguleres og at lyden kan slås av og på i programmet. Det skal ikke være nødvendig å gå ut av eller avslutte programmet for å gjøre det.

BILDER

Bilder ser ut til å ha bedre læringseffekt enn ord og tekst; bl.a. fordi bilder kobler/assosierer seg bedre til fakta, erfaringer og hendelser enn ord. Bilder aktiviserer dessuten kunnskapen bedre enn ord. En studie fra 1996, delvis basert på spørreundersøkelse blant lærere og studenter, konkluderte f.eks. med at det visuelle innholdet i programmet påvirket studentlæringen på måter som tekst alene ikke kunne og bidro til å utvikle økt forståelse for sammenhengene i miljøet. (Daniel 1996).⁴⁴

I praksis betyr det at vi som lærere bør bruke mange bilder i undervisningen, særlig i spesialundervisningen. Også i prøver bør vi bruke bilder mye. Ut fra dette har Glenn-Egil Torgersen formulert bildeloven: **Aldri en time uten et bilde. Aldri en prøve uten et bilde.**⁴⁵

I undervisningsprogram brukes bilder særlig av to hensikter:

⁴⁴ Emily Reddish: How Multimedia is improving the Education of Teachers.

⁴⁵ Torgersen: Læring med IT s. 32

- a) For å forsterke læringen
Illustrasjoner forsterker og tydeliggjør. F.eks. vil et opplæringsprogram om dyr være temmelig mislykket om eleven ikke fikk se minst et bilde av dyret.
- b) Som tilbakemelding
Også bilder brukes ofte som tilbakemelding ved henholdsvis riktig og galt svar og ved lovlige og ulovlige handlinger. I denne sammenhengen er bilder langt mer diskret meldinger enn lyd og avslører ikke eleven på samme måte overfor medelevene. Likevel bør også slike bilder være valgt med omhu og ut fra den totale stemningen og innholdet i programmet - og med fornuft og omtanke for elevene.

Grafisk stil kan gjenspeile et budskap langt raskere enn ord. (Det gjelder selvsagt også ved valg av fonter (skrifttyper) til den skriftlige delen av applikasjonen.) I denne omgang nøyer vi oss med å slå fast at illustrasjonene må passe til temaet og må bidra til å skape den atmosfæren som er ønskelig rundt applikasjonen.

I dette er farger et viktig moment. De fleste ville ikke velge muntre lyse farger til et dystert tema eller tunge, mørke farger i en munter presentasjon.

Enkelte undersøkelser viser at bilder som ikke på en eller annen måte inneholder en "oppmerksomhetsfanger" av et eller annet slag, lett blir skummet over uten at eleven fester seg ved det. Det kan da være vår oppgave som pedagoger å sørge for at bildene får den oppmerksomheten de fortjener.

TEKST

Det skrevne ord er fortsatt en viktig kommunikasjonsform og for de fleste av oss vår viktigste informasjonskilde. Slik vil det også være med multimedia. Mange multimediaapplikasjoner inneholder store tekstmengder. I vår forbindelse vet vi imidlertid at det både er anstrengende og uhensiktsmessig å lese mye tekst fra en skjerm. Nye og bedre høyoppløselige skjermer vil trolig etter hvert redusere dette problemet, men foreløpig setter det spesielle krav til den teksten som er brukt i et undervisningsprogram. For det første bør det være valgt bakgrunns- og tekstfarger som er behagelige for øyet og gjør teksten lett å lese. Det er langt fra sikkert at standarden med sort tekst på hvit bakgrunn er den beste. Mange anbefaler f.eks. hvit tekst på blå bakgrunn - uten at det må oppfattes som om det alltid er det beste.

Et annet moment jeg vil nevne er lesbarheten av store og små bokstaver. Hva er lettest å lese, store eller små bokstaver? Som generell regel - en blanding av store og små bokstaver er lettest å lese. Grunnen er at de små bokstavene og kombinasjonen gir øyet langt flere ledetråder enn de store alene.

Ellers bør teksten være søkbar slik at man kan finne relevant informasjon enkelt, raskt og effektivt. Tekstbruken bør videre være begrenset til det mest nødvendige.

Så litt om selve innholdet i teksten. Her er tre viktige regler for all skriftlig presentasjon:

1. Er det brukt et språk som når frem til og blir forstått av målgruppen?

2. Det må være så enkelt som mulig.
I tillegg til at tekstmengden på skjermen generelt bør begrenses, når et lettfattelige budskap langt lettere frem enn om det samme sies med unødvendig mange ord.
3. De ulike metodene å presentere budskapet på bør utfylle hverandre.
Det betyr i korthet at det ikke er brukt unødvendige ord på ting vi kan få sagt bedre på andre måter. En lang skriftlig forklaring på hvordan en bilmotor fungerer er for eksempel langt dårligere enn at den er illustrert det med en enkel animasjon.

ANIMASJON

Når bør det være animasjoner i et program? Det er det mulig å gi et klart svar på: **Bare når animasjonen har en klar hensikt i applikasjonen.**

Det å animere er uten tvil noe av det morsomste og mest spennende i utviklingen av en applikasjon. Derfor er det også lett å bli for ivrig, og i mange program kan man få inntrykk av at det er animert for animasjonens skyld. I den forbindelse kan det være nyttig å stille noen spørsmål:

- bidrar animasjonen til å fremheve det emosjonelle inntrykket i applikasjonen?
- fremhever den et poeng i applikasjonen?
Hvis animasjonen kan understreke et eller flere viktige poeng, så er selvsagt animasjonen på sin plass. Et eksempel: En animasjon som viser hvordan en turnøvelse skal utføres, er langt bedre enn om illustrasjoner og tekst skulle prøve å forklare virkemåten alene.
- hjelper den til med å få frem tidsforløpet?
Det å fortelle en historie innebærer ofte det å markere et tidsforløp. Da kan en enkel ting som en klokke eller en kalender på veggen fortelle tilskuerne at tiden går, hvor fort den går, når på dagen det er osv.
- markerer animasjonen en overgang?
Det er ofte fordelaktig å markere en overgang til en ny scene. I noen tilfeller kan en animasjon vært utmerket til en slik markering.

Riktig brukt kan en animasjon forsterke effekten i en presentasjon til de grader, men animasjon kan også virke distraherende og ta bort oppmerksomheten fra det som er det egentlige poenget.

VIDEO

Mye av det som er sagt om animasjon kan direkte overføres til bruk av video og delvis film. I dag inneholder svært mange databaserte program en eller flere videosekvenser. Og med utviklingen av stadig raskere CD-ROM-spillere og overgangen til DVD, vil det ganske sikkert bli stadig vanligere. Det betyr at mangfoldigheten med bruk av IKT og multimedia øker ytterligere. Vi vil kunne bruke video, lyd, tekst og bilde om

hverandre. En god IKT-pedagogikk må se disse presentasjonsmåtene i sammenheng, men samtidig ta hensyn til deres egenart.

Vi bør trolig ikke bruke video på datamaskinen der andre medietyper gjør en like god jobb. Det skyldes at det fortsatt kan være problemer med video på mange maskiner og systemer. Video krever stor datakraft, og det kan i blant være en skuffende erfaring å se video på en PC; særlig i stor forstørrelse. Eldre modeller kan også ha problemer med hastigheten og gi en noe hakkete fremvisning. Alt tyder imidlertid på at dette er et problem som vil være overvunnet relativt raskt.

Men video på datamaskinen gir oss også noen fordeler i forhold til tradisjonell video. Det at vi kan bryte videoens linære struktur, blir sett som læringsfremmende både av lærere og elever. I stedet for å se videoen fra begynnelse til slutt kan man hoppe frem og tilbake til de selvensene man har bruk for. Digital video har dessuten den fordel at elevene selv kan regulere avspillingshastighet og spoling.

KOMBINASJONER

Selv om vi i det foregående har behandlet lyd, bilde, tekst og animasjon hver for seg, så vil de selvsagt sjelden eller aldri opptre alene i multimediasammenheng. Det vil være snakk om kombinasjoner av ulike slag. Yea-Ru Chuang ved Fu-Jen Catholic University i Taiwan har gjennom et forsøk prøvd å finne hvordan ulike kombinasjoner påvirker læringsresultatet i matematikk.⁴⁶ Han stilte følgende spørsmål: Hvordan kan man best mulig kombinere tekst, stemme og dataanimasjon i undervisningsmaterieell? Tekst alene? Bare animasjon? Tekst pluss animasjon? Stemme pluss animasjon? Tekst pluss stemme og animasjon? Hvilket element eller kombinasjoner av elementer ville bidra mest til å forstå lærestoffet og dermed til økt læring?

Og videre ønsket han også å undersøke om ulike studenttyper nyttiggjorde seg de ulike presentasjonsformene i samme grad og om det var signifikant forskjell mellom mannlige og kvinnelige studenter.

Han utarbeidet fire versjoner for disse forsøkene: 1) Animasjon + tekst, 2) Animasjon + stemme, 3) Animasjon + tekst + stemme og 4) En fritt valg-versjon. Fritt valg ville si at studentene her kunne velge fritt mellom de tre andre versjonene. Ellers varierte de fire versjonene bare når det gjaldt presentasjonsform. Av studentene som kunne velge fritt, brukte nærmere 75 % versjonen med både animasjon, tekst og stemme mesteparten av tiden. Det var også denne kombinasjonen som gav det beste læringsutbyttet for de fleste. Denne kombinasjonen gav et signifikant bedre læringsutbytte sammenlignet med de to andre kombinasjonene som inngikk i forsøket. Utbyttet var imidlertid ulikt for ulike studenttyper. Det var størst for mannlige studenter samt studenter med lav faglig styrke i matematikk, men ikke fullt så stor for kvinnelige studenter og studenter som var faglig sterke i faget.

Noe av det samme fant Roxana Moreno (University of New Mexico) og Richard E. Mayer (University of California) i en lignende undersøkelse.⁴⁷ Men de fant også at

⁴⁶ Yea-Ru Chang: Teaching in a Multimedia Computer Environment.

⁴⁷ Roxana Moreno og Richard E. Mayer: A Learner-Centered Approach to Multimedia Explanations.

studentene lærte bedre fra kombinasjonen animasjon og stemme enn om også tekst var involvert hvis den visuelle informasjonen ble presentert samtidig med den verbale. Moreno og Mayer trakk også musikk og lyd inn i forsøkene sine. Konklusjonen var her ganske klar: Læringsutbyttet var signifikant mindre når det var lagt inn musikk i presentasjonene. For miljølyder kunne de hverken påvise bedre eller dårligere resultater. Schadè (1993) argumenter med at hvis referansebilder blir knyttet til tekst forstår folk en historie 75 % raskere enn om det var en ren tekst. Han mener de da lagres raskere og mer effektivt i langtidsminnet enn tekst alene. I sine forsøk fant han at gjennomsnittlig huskes 25-35 % mer fra en historie med tekst og bilde enn fra den samme historie bare med tekst.⁴⁸

De nevnte undersøkelsene gir selvsagt et for tynt grunnlag til å trekke sikre konklusjoner, men sammen med andre som har gitt lignende resultater styrker de antagelsen om at multimedia med en kombinasjon av ulike presentasjonsformer kan bidra til økt læring for store elevgrupper.

⁴⁸ Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm

Kapittel 10 Simulering

“Simulations are often the only means of instruction in which the learner can actually perform the procedure or apply the principle under realistic conditions.” (Reigeluth & Schwartz 1989)

HVA ER SIMULERING?

Opprinnelig betyr ordet simulering imitasjon eller etterligning. Det peker på et viktig karakteristika ved simulering: Å simulere vil si å etterligne noe. Simulering innebærer videre vanligvis en eller annen form for modell eller en forenklet representasjon av noe fra virkeligheten. Det kan være en fysisk modell, en tankemodell, en matematisk modell, en datamodell eller en kombinasjon av disse. Eksempel på modeller er vindtunneller, vanntanker, flysimulatorer m.v.

I en simulering vil da modellen etterligne viktige elementer i det som simuleres. For eksempel simuleres det i vanntanken bølge- og strømforhold båtmodellen kan møte i virkeligheten.

Det er imidlertid viktig å ha klart for seg at en modell alltid vil bety en forenkling av virkeligheten, og det viktigste kriteriet på en modell er hvor godt denne forenklingen samsvarer med realitetene. Hvis det er forskjell på kart og terreng, så er det som kjent alltid terrenget som er det riktige. Slik også her, hvis modellen ikke gir et riktig bilde av virkeligheten, så duger den ganske enkelt ikke.

I vår sammenheng er det selvsagt simulering med datamaskiner som er mest interessant. Begrepet simulering brukes som betegnelse på mange typer program. Det er i alle fall fire programtyper som med rette eller urette betegnes som simulering:

1. **Dynamisk simulering**

Dette begrepet knyttes til systemmodeller der sammenhengen mellom komponentene er beskrevet med differensialligninger. Den tradisjonelle vitenskapen bak slike systemanalyser er kybernetikken. Typiske fenomener er tilbakekoblingsløkker og tidsforsinkelser. Etter hvert er det blitt ganske mange pedagogiske program som bygger på slike modeller

2. **Modellering av omfattende prosesser eller komplisert utstyr**

Et typisk eksempel er større industriprosesser som modelleres på datamaskin for analyse- eller opplæringsformål. Flysimulatorer er også eksempel innenfor denne kategorien.

Innen industrien og arbeidslivet finnes en god del slike modeller for opplæring, men vi finner lite av dem i skoleverket. Ikke så rart når vi vet at det er typisk for dem at de er kompliserte, svært sammensatte og dyre å utvikle i tillegg til at de krever kostbart spesialutstyr.

3. **Bevegelsesstyrt simulering**

Også denne typen simulering finner vi lite av i pedagogisk sammenheng, men de brukes en del i næringslivet; f.eks. til å simulere køsystemer. De kan da brukes til å

studere egenskaper ved systemene som det er vanskelig å regne ut med statistiske metoder.

4. Ren animasjon av et deterministisk system

Det kan reises tvil om dette virkelig er simulering, men i blant kan vi se også slike program omtalt som simulering.

Av disse fire typene vil det særlig være den dynamiske simuleringen vi vil ta for oss; bl.a. fordi det er denne som er mest aktuell i pedagogisk sammenheng.

Dynamisk simulering er et meget omfattende fagfelt, og vi kan bare berøre overflaten av det. For de som vil vite noe mer, kan jeg vise til boka "Systemdynamikk" av Magne Myrtveit og Lars Vavik.

Dynamisk simulering eller systemdynamikk var opprinnelig en metode som krevde betydelig matematisk innsikt og kunnskap. Prinsippielt er modellene bygget opp som et system av differensialligninger.

Etter hvert er det kommet hjelpemidler som lar oss formulere modeller ved hjelp av grafiske grensesnitt. Det første slike verktøyet var amerikanske Stella, men mer avansert er det norske WinSim og i nyere versjon PowerSim. Den nevnte boka til Myrtveit har flere eksempler på modeller i WinSim. Det samme gjelder Minken/Stenseth: "Brukerorientert programdesign."

Simulering: Å simulere betyr opprinnelig å imitere eller etterligne. Simulering innebærer vanligvis bruk av en modell (fysisk og/eller mental) som betyr en forenklet etterligning av virkeligheten.

Begrunnelse

Motivet for å bruke dynamisk simulering er å forstå kompleksitet. Verden rundt oss er kompleks og sammensatt, og årsakssammenhengene er vanskelig å forstå. Derfor (bl.a.) treffes ofte beslutninger på sviktende grunnlag og med kortsiktige perspektiver, mens virkningene på lengre sikt er vanskelig å se og forstå.

Når interessen for systemdynamikk synes å øke, har dette bl.a. sammenheng med voksende erkjennelse av behovet for å forstå og beherske det kompliserte og sammensatte; ikke minst i økologisk perspektiv.

Pedagogiske utfordringer

Det er ikke få pedagogiske problemer og utfordringer en støter på i arbeidet med dynamisk simulering:

Kompleksitet og forståelse

Selv om verktøy som PowerSim gjør det mulig å beskrive sammensatte modeller uten omfattende matematikkunnskaper, så er det fortsatt komplekst, sammensatt og vanskelig å overskue. De fleste vil erfare at det oftest må mange endringer og forsøk til før man får modellen til å oppføre seg eksemplarisk; dvs. i samsvar med virkeligheten. Og helt små endringer i modellen kan føre til dramatiske endringer.

Det kan være vanskelig å trekke de riktige faktiske og pedagogiske slutningene ut fra modellforsøkene. Om f.eks. en simulering viser at når Noah setter i land 20 harer så dør de ut, mens f.eks. 30 fører til at harebestanden trives og vokser, kan det likevel la

oss trekke en del viktige slutninger som f.eks. at det er en nedre grense for en levedyktig populasjon.

Motivasjon

En dynamisk modell som oppfører seg etter læreboka er ikke alltid like spennende. De går oftest ut på å opprettholde en balanse. F.eks. gjelder dette de fleste økologiske simuleringene, men de fleste av oss, både barn og voksne, synes det er mest spennende og dermed mest motiverende, når det oppstår ekstreme situasjoner. Hvordan vil modellen reagere på dem?

En ting er at mange modeller ikke makter å reagere korrekt på slike situasjoner. men vårt hovedproblem som lærere vil ofte være å motivere elevene til å skape balanse og forståelse for samspillet i natur og samfunnsliv.

Systemdynamikk: En metode til å gjenkjenne, analysere og strukturere sammenhenger i den verden som omgir oss. Metoden bygger på teorien omkring dynamiske systemer. (Myrtveit og Vavik)

Ved hjelp av simulering kan vi la elevene våre "oppleve" situasjoner som er for farlige, for dyre, praktisk umulige eller der utviklingen går for sakte eller for fort til at de kan oppleves i virkeligheten. Ved en datasimulering kan man endre parametre og regulere tempo, og "feil" som kunne fått fatale konsekvenser i virkeligheten, blir nye læringsmuligheter. Og i undervisningssammenheng understreks ofte de mulighetene som ligger i simulering. Forskning (Rieber 1991) viser imidlertid at simulering ikke alltid har ønsket virkning.⁴⁹ Bl.a. kunne elevene ha problemer med å fokusere på relevante detaljer.

Videre forutsetter simulering at de fenomenene som simuleres virkelig lar seg simulere, og at brukeren av programmet har tilstrekkelig kunnskap til å tolke det som simuleres. Simulering gir ikke mening om brukeren ikke har kunnskap om det som simuleres. En modell er bare et forenklet bilde av virkeligheten. For å forstå modeller kreves det kunnskap. Kun virkeligheten kan gi oss den reelle kunnskapen om virkeligheten, ikke modeller av virkeligheten. Simulering henviser bare til modellen, ikke til virkeligheten. Risikoen med bruk av simulering er at man mister den virkelige forståelsen i og med at det hele blir modeller, modeller vi ikke behersker fordi vi ikke har kunnskap nok om de fenomener vi simulerer.⁵⁰

⁴⁹ Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz: IKT og tilpasset opplæring s. 67

⁵⁰ Rognhaug: "Kunnskap, teknologi og læring" s. 66

Kapittel 11 Virtuell virkelighet

“Virtuell virkelighet er et kunstig, simulert virkelighet som fremtrer som nesten virkelig.” (Jan Steinar Bentsen 1999)

HVA ER VIRTUELL VIRKELIGHET (VIRTUAL REALITY - VR)?

Her kan vi ta utgangspunkt i de vesentlige forskjellene det er mellom datamaskiner og mennesker. Vi har syn, hørsel, luktesans, smakssans, følelse og taleorganer. Vi har hode, to armer og føtter, og vi beveger oss i rommet. Videre har vi to øyne og to ører slik at vi både ser og hører i "stereo".

Vi kan nok si at multimedia til nå har vært mest i datamaskinen, lite i interaksjon **med** den.

Men vi kan også betrakte multimedia som flersanselig kommunikasjon med datasystemer der syn, hørsel, tale, lukt og bevegelse kan inngå, og man har da som ambisjon å gjenskape den romlige dimensjonen også i interaksjon med datamaskinen. Dette er utgangspunktet for virtual reality (virtuell eller kunstig virkelighet).

Flysimulatoren er et velkjent eksempel på at datateknologien forsøker å gjenskape en situasjon som er så nær opp til virkeligheten at det gir en realistisk opplæringsituasjon. Lignende simulatorer er utviklet for opplæring av skipsførere, togførere og andre. Trolig vil erfaringene herfra bidra til at en vesentlig del av sjåføropplæringen i fremtiden vil foregå i bilsimulatorer.

En amerikansk forsker, Carl Loeffler, har definert begrepet slik: **Virtuell virkelighet er et tredimensjonalt, dataskapt, simulert rom gjengitt i sanntid i henhold til brukerens bevegelser og perspektiv.**⁵¹

Virtuell virkelighet er en datamaskinbasert teknologi som skaper en kunstig, tredimensjonal virkelighet. (Ture Schwebs og Hildegunn Otnes)

Den mest ekstreme virtuelle virkelighets-opplevelsen får man ved å "kle på seg" datamaskinen. Da blir man utstyrt med en hjelmaktig hatt med en eller to skjermer for øynene, 3D-lyd og datahansker med såkalt "force feedback". Hansken er laget av et tynt kunststoff og inneholder sensorer som følger fingrenes bevegelser. Gjør man en gripebevegelse med hånden ved et objekt, føles det som om en tar tak i det. Åpnes så hånden, slippes objektet. Disse hanskene må tilpasses og kalibreres til hver person.

Sett utenfra ser folk som beveger seg rundt med en VR-hjelm på hodet hjelpeløst klossete ut. Men de som har prøvd VR sier de ser tilbake på VR-opplevelsen som et sted de har vært.

VR er faktisk ikke så helt nytt. Allerede på 1960-tallet utviklet Morton Hylag i Los Angeles, USA, en spillemaskin der man ble plassert i en stol, stakk hodet inn i en kasse med noen 3D-briller og grep tak i et par håndtak. Spillet gikk så ut på at man kjørte motorsykkel gjennom New Yorks gater. Spillemaskinen ble aldri noen suksess, men er å betrakte som en forløper til VR.

⁵¹ E. Maartmann-Moe: Multimedia s. 206

I 1968 bygde Ivan E. Sutherland den første "ekte" VR-hjelmen. Den var imidlertid så tung at den var direkte helsefarlig å ha på seg.

I 1985 så en forsker fra NASA, Mike McGreevy, noe interessant i en elektrisk forretning. De han så var et av de første minifjernsynsapparatene. Det hadde en liten fargeskjerm, så liten at den kunne monteres inn i en hjelm. NASA ville utvikle interaktive metoder til fjernstyring av reparasjonsroboter. I den forbindelsen var slike små fargeskjermer interessant. Hos NASA ble nå utstyret utviklet videre og det med en optikk som gir en følelse av et vidvinklet synsfelt. Dermed var grunnlaget for ekte VR lagt.

Essensielt er VR en form for teknologi som lar brukeren bevege seg inne i et datagenerert, interaktivt, 3-dimensjonalt miljø, ofte kalt en virtuell verden, i stedet for se på vindu eller dataskjerm. Bruken varierer fra interaktiv underholdning til avanserte bilsimulatorer og system som lar leger trene virtuelle operasjoner.

Utviklingen går nå fra store arbeidsstasjoner til hjemmemaskiner. Billige, stereofoniske hodesett er kommet på markedet, og et økende antall programvare som kan brukes på hjemmemaskiner dukker opp. Graden av realisme de tilbyr varierer imidlertid sterkt og kommer ennå ikke opp mot de store systemene.

På mange måter kan vi si at VR er en videreutvikling av simulering og det foreløpige høydepunktet i denne utviklingen. Med tog-, skips- og flysimulatorer kan man simulere vanskelige, ofte livsfarlige situasjoner, situasjoner man ellers har liten eller ingen muligheter til å forberede seg på. Tåke, ekstreme værforbehold, møtende trafikk, nestenulykker, ulykker; alt kan simuleres og forberede kommende skips-, tog- og flyførere på å handle i situasjoner der riktigg og rask reaksjon kan være forskjellen mellom liv og død, mellom en nestenulykke og en katastrofe. I tillegg blir begynneropplæringen langt sikrere og billigere.

Slik simulert trening er aktuelle på alle nivå, ikke bare i bare grunnopplæringen. Også erfarne piloter, kapteiner, styrmenn, togførere og andre til trener mer eller mindre jevnlig i simulatorer for oppdatering, oppfriskning og videreutdanning.

I forsvaret har man også simulatorer for tanksførere o.a. Også i det sivile kommer VR mer og mer i bruk. F.eks. er virtuell virkelighet med hell tatt i bruk for å kurere fobier, f.eks. flyskrekk (aerofobi). På instituttet for medisinsk psykologi ved universitetet i Tübingen i Tyskland har forskerne utviklet en virtuell flyplass der folk som lider av flyskrekk kan få behandling.⁵² En av de største fordelene ved metoden er at man kan stoppe simuleringen når som helst, f.eks. om opplevelsen blir for voldsom for fobikeren. Resultatene har vært så overbevisende at teknikken nå brukes av mange forskere på mange ulike former for fobier.

I fremtiden kan vi, som nevnt, anta at simualtorer og VR blir vanlig i trafikkopplæringen, for leger og helsepersonell, og andre, særlig der liv og helse ellers kan settes på spill.⁵³

Hva så med skolen? Kan vi tenke oss at virtuell virkelighet kan få betydning i undervisningen i skoleverket? Umiddelbart virker det som en fjern fremtid, men ... Det største problemet i dag er selvsagt av økonomisk art. Før skolen kan ha håp om å

⁵² Illustrert Vitenskap nr. 15/2001

⁵³ Mobil nr. 11/2001

ta VR i bruk, må for det første utstyret bli langt billigere, lettere og enklere å bruke. For det andre må det utvikles programvare som kan brukes i skolens undervisning. Vi vet imidlertid at den teknologiske utviklingen vanligvis går raskt i våre dager, og det er kanskje ikke urealistisk tenke seg for eksempel en språkopplæring i en engelsktalende virtuell virkelighet? En geografio pplæring i et virtuelt Japan? En historieopplæring i et virtuelt faraoenes Egypt? Være med Marco Polo på en virtuell reise til og i Djengis og Kublai Khans Kina? Det er utvilsomt spennende og enorme muligheter som kan åpne seg!

Begrensninger

Virtuell virkelighet er ennå mer hva som kan komme enn hva som er, i alle fall i skolesammenheng. Det er ikke tvil om at VR har et stort potensiale i undervisning og opplæring, men samtidig tilsier pris på utstyr og utviklingskostnader at skolene ikke på langt tid vil være i stand til å benytte seg av denne teknologien. Først når prisen er kommet ned på et nivå også skoleverket kan akseptere samtidig som utstyret er blitt mindre, lettere og enklere å håndtere, kan VR jomme til å spille noen rolle i skoens undervisning. Frem til da vil det forhåpentligvis også forskes omkring hvordan VR kan brukes for å undervises mer effektivt.

Kapittel 12 Kunstig intelligens

"The computer offers something qualitatively different, that is, a way of replicating intelligent interactions with the learner, thereby changing not only the kind of delivery but also the meaning and roles of the other parts of the educational system." (C. Victor Bunderson and Dillion K. Inouye 1989)

Kan en datamaskin være intelligent? Dette spørsmålet skaper alltid til dels heftig diskusjon når jeg stiller det til studentene mine. Svaret vil imidlertid i stor grad avhenge av hva vi legger i begrepet intelligens og hvordan vi definerer det.

HVA ER KUNSTIG INTELLIGENS?

Helt fra 1960-tallet har bruken av datateknologi i undervisningen vært fokusert på måter og metoder for å utvikle læreprosessen. Nyere forskning og teoretiske utvikling har i det hele skiftet fokus rundt dataapplikasjoner til variabler og forhold som er rettet mot å bedre læring heller enn mot forbedring av undervisning.⁵⁴ Ved første øyekast kan kanskje dette virke som en selvmotsigelse, men i praksis betyr det at fokus settes på den som skal lære og ikke den som skal undervise.

En variabel av dette er Kunstig Intelligens (KI, på engelsk Artificial Intelligence - AI). Robert D. Tennyson og Ok Choon Park beskriver KI slik: "Intelligens er definert som kompetanse i problemløsning, med kunstig menes enhver menneskeformulert metode som kan formå problemløsning.⁵⁵ Enhver rasjonell måte som kan bedre problemløsnings- og beslutningsprosessen betraktes som KI." En mer kjent definisjon på KI er Minskys: "Artificial Intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men."⁵⁶

Mest kjent er nok likevel den såkalte Turing-testen, etter Alan Turing (1912-54) som i 1950 foreslo følgende test for å avgjøre om en datamaskin kunne tenke: Dersom man kommuniserer med noe eller noen via en skriveterminal og ikke kan avgjøre om samtalepartnern er et menneske eller en maskin, er "den andre" intelligent; også om det er en maskin.

Interessen rundt KI i skole, universiteter og industri har vært skiftende. I en periode var det svært stor entusiasme, så er det blitt mer stille omkring begrepet.

Kunstig Intelligens: Intelligens er definert som kompetanse i problemløsning, med kunstig menes enhver menneskeformulert metode som kan formå problemløsning.

Man har forsøkt å finne systemer for KI i læring. Jeg vil presentere to eksempel på dette, den modellbaserte ICAI (*Intelligent Computer Aided Instruction - intelligent datastøttet læring*) fulgt av den teoribaserte CBL (*Computer Based Learning - databasert*

⁵⁴ Gagne: *Instructional Technology: Foundations* s. 319

⁵⁵ Gagne: *Instructional Technology: Foundations* s. 320

⁵⁶ Her sitert fra Rognhaug: "Kunnskap, teknologi og læring" s. 69

læring).

Teoribaserte læresystem representerer, i kontrast til de tidlige modellbaserte, forsøk på å opprette direkte og forutsigbare forbindelser mellom lærevariabler og læringsresultater. De modellbaserte representerer på sin side forsøk på å demonstrere metoder eller måter å undervise på uten empirisk bekræftelse. Eksempler er ekspertsystemer og programmeringsspråk for undervisning.

Termen modellbasert brukes om undervisningsmetoder som demonstrerer bruken av ulike teknikker eller variabler uten direkte verifikasjon av hvorfor de kan resultere i bedre læring. Eks. har man alltid sagt at visuelle bilder vil lette læringen uten å fortelle hvorfor. At et system er teoribasert ligger da i at undervisningsteknikken er beskrevet i termer som viser effekten på læring. Metoden er verifisert, ikke bare en antakelse.

Modell-basert ICAI

ICAI-systemer finnes i mange former. De prøver å arrangere ulike komponenter i et undervisningssystem ved å bruke prinsipp og teknikker fra KI på en slik måte at det gir fleksibilitet både til student og program. Et godt utviklet ICAI-system vil ikke bare være i stand til å svare på spørsmål, men også bruke kunnskap som er lagret i systemet til å stille spørsmål samt å reagere på studentens svar. I teorien handler et ICAI-program ikke ut fra forhåndsdefinerte spørsmål, forhåndsskrevne, forventede svar, forhåndsdefinerte forgreninger, osv, men ut fra kunnskapen som blir akkumulert etter hvert som studenten lærer. Det har generelle prosedyremessige retningslinjer og kriterier som avhenger av kunnskapsstrukturen og forutgående handlinger, for eksempel studentens tidligere responser. Et trekk i mange ICAI-systemer er at de kan være i stand til å føre en dialog med brukeren i et naturlig språk. Dette tillater en interaktiv dialog mellom program og student med gjensidig formulering av spørsmål og svar.

Et slikt system består av tre hovedkomponenter: Innhold (informasjonen) som skal læres, en undervisningsstrategi og en mekanisme for å forstå studentens nåværende kunnskapsnivå. I et ICAI-system refereres dette til som ekspertmodulen, studentmodellmodulen og læringsmodulen.

Ideelt sett bør ekspertmodulen ha egen problemløsningsekspertise så vel som data og informasjon om emnet; studentmodellmodulen bør ha sine egne diagnostiske egenskaper, og læringsmodulen bør kunne gi intelligent undervisningsveiledning med egen forklaringskapasitet. Tidlige ICAI-systemer fokuserte på innholdsmodulen. Fra 70-tallet skiftet fokus til de to andre modulene.

Et endelig mål er å ha kraftige moduler i hver av de tre komponentene og at de kan samvirke for å presentere et optimalt læringsmiljø.

Ekspertmodulen består av den informasjonen systemet skal presentere for studenten. Undervisningsinformasjonen inneholder både lærestoffet og bruk av dette stoffet for å løse relaterte problem. Det første kalles formell informasjon og det andre prosedyral informasjon. Den prosedyrale inneholder de metodene ekspertene bruker for å løse spesifikke problemer.

Siden ekspertmodulen har som oppgave å generere spørsmål til studenten og vurdere hvor korrekt studentens svar og problemløsning er, må informasjonen være organisert i en struktur som lar dataprogrammet manipulere det på en intelligent måte i undervisnings- og læreprosessen. Det finnes flere metoder for å gjøre dette.

Studentmodellmodulen tar seg av de metodene som skal representere studentens læringsfremgang. Den brukes til å lage hypoteser vedrørende misforståelser og feil og til å finne ikke-optimale læringsstrategier slik at læringsmodulen kan peke dem ut, indikere hvorfor de ikke er riktige og antyde/foreslå rettelser og forbedringer.

Læringsmodulen inneholder et sett med veiledningsinstruksjoner som forteller hvordan systemet bør presentere informasjonen til studentene. Den integrerer kunnskapskomponenter slik de er stuktuert i ekspertmodulen, pedagogiske metoder, og KI-teknikker for å styre en samtale i naturlig språk.

Systemet samhandler med studenten for å velge problemene som skal løses, overvåker og kritiserer studentens resultater, gir støtte på forespørsel, og velger hjelpemateriell. Undervisningsmetodene er hovedsakelig bestemt på grunnlag av diagnostisk materiell som er samlet inn i studentmodell prosessen. Programmet avluser studentens kunnskaper ved å stille spørsmål og evaluere studentens svar. Tilbakemeldingen legger særlig vekt på hvilke kunnskapskomponenter studenten har brukt på feil måte eller lite optimalt og kan tilby de kunnskapskomponentene studenten bør lære.

Teoribasert CBL

I et utdanningsmessig perspektiv bør en læringsteori omhandle læringsprosessen, hukommelsen og kognisjonen. Teorien bør definere undervisningsvariabler og forhold som foutsigbart influerer, for det første på tilegnelse av informasjon, for det andre på lagring og gjenfinning av informasjonen og for det tredje på den produktive tankeprosessen. En teori som tar disse tre forholdene i betraktning kan virke å være utenfor det IKT har kapasitet til, men datakraften i dag så stor at det bør være mulig å konstruere CBL-system med betydelig kompleksitet, som kan være i stand til å implemtere en teori som tar læring, hukommelse og kognisjon med i beregningen.

I hvor stor grad dette vil lykkes er fortsatt et åpent spørsmål, men Tennyson og Park nevner MAIS (Minnesota Adaptive Instructional System) som et lovende eksempel.⁵⁷

Begrensninger

Både ICAI og CBL har fortsatt langt igjen og peker mer på hva som kan komme enn hva som finnes i dag. De har imidlertid potensiale også i forskning omkring hvordan studenter og elever lærer og hvordan de kan undervises mer effektivt. Men helhetsbildet er foreløpig lite tilfredsstillende. Sherman og Brown har studert dem og beskrevet følgende:

1. Instruksjonsmateriellet som produseres som svar på studentenes henvendelser er ofte på uriktig detaljnivå, det systemet produserer for studenten er ofte for mye eller for lite.
2. Ingen ICAI-system maktet så langt å oppdage uriktige forestillinger hos studenten eller å diagnostisere feilene hennes.
3. Den veiledning og de strategiene for kritikk systemene bruker er utelukkende provisoriske, og tar ikke hensyn til den enkelte student.

⁵⁷ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 328

4. Brukerinteraksjon er fortsatt for begrenset.⁵⁸

De konkluderer med at alle eksisterende KI-systemer bør kunne forbedres betraktelig ved å integrere læringsteorier og designprinsipp for undervisning. Dette vanskeliggjøres imidlertid av flere faktorer, særlig av mangel på gode metoder for å få til naturlig kommunikasjon mellom student og program.

ICAI: Intelligent Computer Aided Instruction - intelligent datastøttet læring
CBL: Computer Based Learning - databasert læring

Som nevnt innledningvis har interessen rundt KI variert sterkt. For tiden virker det som KI er lite påaktet. Oppmerksomheten har vært rettet mot andre områder. En viktig årsak til dette har nok vært mangelen på resultater og at det har vært betydelig vanskeligere å utvikle en kunstig intelligens enn antatt. Men de beste systemene har så mye potensiale i seg at det ville undre meg om ikke interessen tar seg opp igjen. Med den raske utviklingen i hastighet, lagrings- og behandlingskapasitet skulle forholdene ligge mye bedre til rette for en vellykket utvikling i dag enn for bare 10 år siden.

Trolig vil utviklingen hovedsalig rette seg mot voksne studenter, mot næringsliv, offentlig virksomhet, medisin og lignende samt mot etter- og videreutdanning.

⁵⁸ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 326

Kapittel 13 Prosjektorganisering

“Prosjektarbeid er en arbeidsform der elevene med utgangspunkt i et tema, en problemstilling eller en aktuell oppgave definerer og gjennomfører et målrettet arbeid fra idè til ferdig produkt, konkret resultat eller praktisk løsning. Kravet om ferdig produkt, konkret resultat eller praktisk løsning skal gjøre sitt til at erfaringer, opplevelser og kunnskaper blir formidla og presentert for andre.”

(L 97)

HVA ER PROSJEKTARBEID?

Som sitatet ovenfor delvis viser legges det i de nye læreplanene for alle deler av skoleverket stor vekt på nye og varierte arbeidsformer. Prosjektorientert undervisning er en slik arbeidsform som har fått større og større betydning. Det er en sammensatt metode med mange fasetter – pedagogiske, faglige og sosiale. I en artikkel i Norsk Pedagogisk Tidsskrift (nr. 6, 1987) splitter Andersen og Sætrang begrepet opp i flere underbegrep. Ved hvert underbegrep mener de så å identifisere en side ved prosjektorientert undervisning. Dette er underbegrepene de satte opp:

- prosjektorganisering
- problemorientering
- praksislikhet
- tverrfaglighet
- gruppearbeid
- deltakerstyring
- prosessanalyse
- læringsbevissthet⁵⁹

Det følgende bygger i stor grad på denne artikkelen.

Prosjektorganisering. Et prosjekt er en engangsoppgave. Ved starten defineres mål, og det etableres samarbeidsgrupper med arbeids- og ansvarsdeling. Målet skal nås innen definerte tids- og ressursrammer. Organiseringen krever formell kommunikasjon og rapportering, både mellom deltakerne og overfor kontrollerende organer.

Studentene skal selv planlegge, organisere og følge opp prosjektet. I følge forfatterne synes det å være slik at krav til metoder og teknikker for styring og rapportering er mindre strenge for undervisningsprosjekter enn for prosjekter i arbeidslivet.

Problemorientert. Prosjektet tar gjerne utgangspunkt i en situasjonsbeskrivelse, i et problem som skal løses eller i muligheter som ikke er utnyttet fullt ut. En forutsetning er at prosjektet skal finne nye løsninger, ikke bare gjenfortelle læreboka eller beskrive hva andre har gjort. Studentene vurderer og velger selv problemområde, og de skal også selv primært finne nødvendig informasjon.

⁵⁹ Andersen/Sætrang: Prosjektorientert undervisning

Praksislikhet. Problemstillingene i prosjektet skal ligne på de problemstillingene man vil støte på i praksis, og resultatet skal være mest mulig lik det som kreves i praktisk arbeid. Også arbeidsformen skal være den samme man vil møte i det praktiske liv. Det er helt avgjørende i modellen at prosjektet knyttes opp mot en virkelighet som er aktuell og interessant for studentene.

Det gir en virkelighetstilknyttet undervisning. Det at problemstillingen er relevant for praktisk arbeid, at man bruker produktet og arbeidsform lik den man vil støte på etter utdanningen, gjør erfaringene overførbare til lignende oppgaver etter studiet. Oppgavene kan da også være virkelige oppgaver, gjerne på oppdrag fra bedrifter og andre. Men selvsagt kan også konstruerte oppgaver brukes, men da slik utformet at man realistisk kan tenke seg at de var hentet fra det virkelige liv.

Overskridelse av tidsrammen kan ha betydelige konsekvenser.

Tverrfaglighet. Graden av tverrfaglighet defineres ut fra de kunnskapene som trengs for å løse en oppgave, men det skal være en forutsetning at man å benytte kunnskaper fra flere fagområder, ev. fra flere grener innen et fag, for å løse oppgaven. Dette er et forsøk på å møte en faglig og pedagogisk utfordring. Fagområdene griper mer og mer inn i hverandre etter som kunnskapsmengden øker. I mange virkelige tilfeller er det nødvendig å trekke inn ressurser fra mange faglige disipliner for å komme frem til brukbare løsninger. Studentene må vise vilje til å overskride disipliner og fag for å finne gode løsninger. De får videre trening i å akseptere og nyttiggjøre seg viten fra fagområder de ellers ikke identifiserer seg med.

Gruppearbeid. Man definerer gruppearbeid som felles utførelse av et arbeid og som felles ansvar for utført arbeid. Visse arbeidsoppgaver egner seg spesielt godt til gruppearbeid. Det gjelder for eksempel planlegging og presisering av prosjekt og fordeling av arbeidsoppgaver. Andre oppgaver ligger ikke like naturlig til rette for arbeid i gruppe og løses av enkeltstudenter etter avtale og fordeling. De arbeidsoppgavene en student blir tildelt i prosjektet er den enkeltes ansvar. Forfatterne har funnet det naturlig å bruke mer tid til gruppearbeidet i begynnelsen og slutten av prosjektfasen enn i mellomfasen.

Gruppearbeid innebærer at gruppemedlemmene stilles likt ved evalueringen av produktet. Selv om de har gjort hver sin del med ulik kvalitet, blir de ikke gjenstand for separat vurdering. Sluttproduktet vurderes enhetlig, og alle gruppemedlemmene får lik uttelling for innstasen. All erfaring tilsier at den fellesskapsfølelsen og sosiale kontroll som gjør seg gjeldende i prosjektgruppen, stimulerer til iherdig arbeid.

Deltakerstyring. Det at deltakerne selv styrer prosjektet, kan være knyttet både til organisering av arbeidet og til valg av faglig løsning på problemet. Deltakerstyring betyr at studentene har frihet til å velge hvordan de vil planlegge, organisere og følge opp arbeidet. Det i seg selv gir nyttige erfaringer. Læring ved prøving og feiling gir varig kunnskap. Deltakerstyring med hensyn til faglig løsning innebærer at studentene har reelle valgmuligheter når det gjelder tilnærming, metode og teknikk.

Men man bør være oppmerksom på at full frihet kan gi problematiske situasjoner, og noe styring fra lærer og oppdragsgiver vil oftest være nødvendig. Bl.a. kan stor grad

av frihet i arbeidsorganiseringen gi mindre grad av pedagogisk styring, og det faglig utbyttet kan derved reduseres.

Prosessanalyse. Dette punktet innebærer at i tillegg til å komme med en faglig løsning, skal de også studere de menneskelige prosessene som foregår parallelt med det faglige arbeidet. Det settes fokus på mellommenneskelige forhold og på den enkeltes personlighetsutvikling. Studentene skal bevisst observere og beskrive mellommenneskelige samspill som skjer under prosjektarbeidet. Og de bør stille seg spørsmål som disse: Finnes det mer kreative og effektive måter å arbeide på? Hva kan vi gjøre for å få bedre samspill i gruppen?

Læringsbevissthet. Dette vil si studium av og refleksjon omkring den læringsprosessen som foregår under prosjektarbeidet. Det innebærer å stimulere studentene til å etablere holdninger til det å lære. Prosjektarbeid er selvsagt en av mange metoder å lære på.

Målet for læringsbevisstheten er å gjøre studentene mer våkne og effektive i læringen sin. Læringsbevissthet gir også utdanningsinstitusjonen et grunnlag for evaluering av de valgte pedagogiske metodene, og dermed mulighet til å videreutvikle dem.

Gjennom prosjektarbeid lærer studentene en generell metode for arbeid med problemer, en metode som er levende og dynamisk. Den setter i gang mange aktiviteter og prosesser. Den indre dynamikken i prosjektorientert undervisning gjør både student- og lærerrollen interessant og utfordrende. Det er vanskelig se på forhånd hva arbeidet kommer til å gå ut på.

I samband med IKT og multimedia ser jeg for meg at prosjektarbeidet kan gjennomføres i et "digitalt klasserom" som en slags ekvivalent til et vanlig klasserom. Graden av deltakerstyring vil selvsagt måtte variere med elevenes alder og trening i å arbeide med prosjekt. I læringssituasjonen vil elevene arbeide innen rammer satt opp av lærer, ev. lærer og elev i samarbeid eller av elevene selv. I det siste tilfellet bør nok oppgaven godkjennes av lærer. Elevene løser oppgaver, gårgjennom grunnlagsinformasjon, søker informasjon, redigerer og utformer egne bidrag. Forutsetninger for at et slikt digitalt, IKT-basert prosjektarbeid lar seg gjennomføre, er bl.a. :

- det må finnes nok digitalt materiale som er egnet/relevant til prosjektarbeidet
- materialet må være tilgjengelig via nettverk
- det må være eksponert på slik måte at det kan integreres i oppgaven
- det må kunne utføres søk i det digitale materialet
- det må finnes verktøy som lar elevene produsere deler av innholdet selv og bruke det i det digitale klasserommet
- det må finnes verktøy som lar læreren tilrettelegge materialet og følge utviklingen av prosjektet
- det er utarbeidet et pedagogisk opplegg som sikrer læringsprosessen⁶⁰

⁶⁰ Prosjektplan for LAVA Læring s. 2

Moderne pedagogikk setter i større grad enn tidligere eleven i fokus i læreprosessen. Læreren blir mer en veileder, og elevene mer ansvarlige for egen læring. Problembasert læring forutsetter at elever og studenter selv leter frem til egnet materiale i forbindelse med prosjektarbeid.

Og vi kan vel tolke NOU 14 i retning av at de ønsker mer av denne typen studieorganisering inn i særlig høyere utdanning, for eksempel gjennom dette sitatet: "Universitetene og høgskolene blir utfordret til å lære studentene profesjonell problemløsning i løpet av studietiden."⁶¹

⁶¹ NOU 14 s. 150

Kapittel 14 IKT, multimedia, fag og læring

"The Internet and interactive computer-based multimedia capabilities are transforming the educational institution and the way teachers teach and students learn." (Charp 1998)

MULTIMEDIA - BLØFF ELLER UNIVERSALLØSNING?

Vi hører ikke bare, vi lytter; vi ser ikke bare, vi betrakter omverden omkring oss, m.a.o.: Vi utforsker omgivelsene våre aktivt. Multimedia vil i større grad gjøre det mulig også på dataskjermen. Schadè (1993) hevder for eksempel at multimedia bedrer sansestimuleringen, særlig med interaktivitet.⁶² Han anslår at lesing stimulerer ca 1 % av øyets kapasitet, TV-titting ca 25-30 %, 3D og interaksjon med visuelle objekter ca 60 %. Interaktive og spilllignende elementer stimulerer motorisk oppførsel og således hjernene enda mer. Han antar som mange før ham at et høyt nivå på sansepåvirkningen styrker læringen mer enn et lavt nivå.

Weidong Zhang hevder i en artikkel på Internett at flere studier viser at multimediasert opplæring øker effektiviteten av undervisningen med 30 % i forhold til kontrollgrupper som bruker andre undervisningsformer.⁶³ Videre hevder han at multimedia har endret den tradisjonelle lærersentrerte undervisningen til å bli langt mer elevsentrert.

Hoogeveen trekker inn følgende fysiologiske responser og virkninger som han antar følger med bruk av multimedia:

- sterk stimulering på sansene, særlig visuelt og auditivt
- høy grad av involvering, oppmerksomhet, konsentrasjon
- emosjonell involvering, moro, motivasjon
- sterk gjenkjenningseffekt, mentale referansemodeller
- læring, forståelse, kunnskapstilegning
- brukervennlighet
- underholdningsverdi
- sterkt faglig gjennomslag

Alt dette mener han vil styrke læringseffekten; forutsatt riktig bruk. Men inkonsekvent bruk av ulike informasjonstyper kan føre til forstyrrelser som svekker disse virkningene og dermed læringen. F.eks. kan lyd, brukt som oppmerksomhetsfanger, noen ganger oppfattes som støy og dermed virke negativt inn på oppmerksomhet og læring. Man har for eksempel antatt at lyd er nyttig for å gi advarsler og for å markere endringer i skjermbilder og forbindelser, men Alty & al kom i 1993 til motsatte resultater.⁶⁴ I eksperimentene sine fant de at lyd brukt i den hensikt hadde en uheldig virkning på utførelsen. Resultatene kan imidlertid forklares med at lyden ble brukt inkonsekvent i forhold til annen informasjon, og at den således

⁶² Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm.

⁶³ Weidong Zhang: Multimedii, Technology, Education and Learning.

⁶⁴ Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm

førte til forstyrrelser.

Forsøk har vist bedre læring etter presentasjoner med både auditivt og visuelt innhold enn etter tilsvarende presentasjoner med bare auditiv representasjon, men igjen viser de også at inkonsekvens svekker læringen.

Kongrunesnivå er den grad ulike informasjonstyper brukes gjentatte ganger for å uttrykke de samme ideene, altså at man presenterer den samme informasjonen på ulike måter. Grunntanken er at høyt kongruensnivå er mer effektivt enn et lavt nivå når det gjelder å gjenkjenne og utvide de nødvendige mentale referansemodellene for effektiv informasjonsoverføring, altså for læring.

I kombinasjon med rik kommunikasjon, et adekvat interaksjonsnivå, et høyt kongruensnivå med mange informasjonstyper, adekvat bruk av referansemodeller og et høvelig kvalitetsnivå, skulle da multimedia kunne bidra til god læring. La oss se på språk som et eksempel:

Vi lærer morsmålet vårt ved å høre språket i sammenhenger som gir nøkler om hva som er meningen med ordene. Vi ser, hører, føler og opplever samtidig med at vi lærer språket. Forskning har vist at vi lærer et språk fire til fem ganger raskere med en slik naturlig tilnærming enn med tradisjonell språkundervisning. Multimedia kan tilby et interaktivt og involverende læresystem som har paralleller med måten vi lærte vårt første språk på. Med PC har vi i dag tilgang til språklæringmåter som er bedre enn det som for få år siden bare var tilgjengelig på kostbare språklaboratorier og knapt nok der.

Med multimedia har vi alle fordelene fra språklaboratoriene uten noen av ulempene: Vi kan assosiere ord og setninger med bilder og animasjoner og med lyder. Det er langt morsommere, og eleven kan bestemme tempo. Eleven kan videre ta opp sin egen uttale og sammenligne med en innfødt stemme, for å nevne noe.

Også kvaliteten på informasjonsrepresentasjonen synes være en viktig variabel. En mer realistisk representasjon fører til mer naturlig reaksjon, for eksempel kan realistiske filmscener vekke følelser lik de vi opplever i virkeligheten med sterk involvering. Brooks & al 1991⁶⁵ gjorde forsøk der studentene fikk opplæring som inneholdt enten a) tekst og grafikk b) tekst, grafikk og lyd eller c) tekst, fotografier og lyd. Ikke uventet gjorde gruppe a det dårligst ved den etterfølgende prøvingen, men det ble også funnet signifikante forskjeller mellom testgruppene b og c. Gruppe c gjorde det bedre på gjenkjenning (blomster) og puslespill med objektene. I de tilfellene var fotografiske gjengivelser langt bedre enn enkel grafikk. Vi kan konkludere med at god kvalitet på grafikk gir bedre resultater om en realistisk representasjon er viktig for oppgaven.

En rekke klassiske eksperiment legger også vekt på hvordan informasjonen blir representert. Flere eksperiment antyder at lesehastigheten fra skjerm er 25-30 % langsommere enn fra papir i tillegg til at feilprosenten øker. En undersøkelse fra Wilkinson og Robinshaw omkring feilfrekvens viste bl.a. følgende: De første 10 minuttene var feilmarginen omtrent den samme (25 % - 22 %), men etter 50 minutter

⁶⁵ Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm

var forskjellen betydelig. (39 % feil fra skjerm, 25 % fra papir). Forskerne konkluderte med at brukere raskere ble trett foran dataskjermen.⁶⁶ Resultatet kan imidlertid ha sammenheng med skjermkvaliteten slik at svært gode skjermer trolig vil redusere forskjellene.

Det vil trolig bare være mulig å oppnå samme lesehastighet og feilmargin på skjerm som fra papir når dataskjermen har svært høy oppløsning. Og når det gjelder elektroniske bøker, vil det trolig være nødvendig å kompensere for tapet av lesbarhet av tekstlig informasjon med å presentere mer av informasjonen som andre former for multimedia.

Er så multimedia effektivt for undervisning eller er det bare en bløff? Ut fra ovenstående, fra annen forskning og erfaring, kan vi konkludere med at multimedia kan være nyttig og til hjelp, men vi kan ikke uten videre fastslå at multimedia er effektivt i opplæringen. Men en ting vi nok kan slå fast, er at de fleste har vært for optimistiske på multimedias vegne. Hvis multimedia brukes galt og inkonsekvent, er det ikke bare lite effektivt, men kan også virke negativt.

Paradigmeskifte?

Vi kan nå ane en overgang fra et overoptimistisk syn på multimedia som undervisningshjelpemiddel til en mer realistisk oppfatning. Mange har hatt og har kanskje fortsatt en fast tro på multimedias gunstige virkning. Det uten at de bygger på forskningsresultater og eksperimenter, eventuelt på svak eller mangelfull forskning.

De har tro på at det å tilføre multimedia til informasjonssystemer øker informasjons- og kunnskapsoverføringen til mennesker. Rik kommunikasjon med mange medier, et høyt nivå av interaktivitet, et høyt kongruensnivå med mange informasjonstyper (mange typer informasjon presenterer det samme innholdet), adekvat bruk av referansemodeller (for eksempel datavisualisering) og adekvat kvalitet på presentert informasjon, antar man bidrar, via et antall interaktiviteter, til bedret informasjons- og kunnskapsoverføring. Jevnfør for eksempel sitatet fra Brian Cooper som innledet det første Kapittelet.

I en artikkel på internett proklamerer Martjin Hoogeveen at vi er inne i et paradigmeskifte og skisserer fire alternative paradigmer når det gjelder multimedia og undervisning:

1. Man tror multimedia er effektiv i å overføre informasjon og kunnskap. Galt, multimedia en bløff – har ingen innvirkning i det hele.
2. Man tror multimedia er effektiv i å overføre informasjon og kunnskap, men det er neppe sant. At man har fått positive forskningsresultater skyldes bare en positiv holdning til multimedia – det er blitt et selvoppfyllende profeti.
3. Man tror multimedia er effektivt i å overføre informasjon og kunnskap, men det er bare delvis sant. Litt mer enn en selvoppfyllende profeti, multimedia gjør læringen morsom og motiverer derfor til læring – intet mer.
4. Man tror multimedia er effektivt i å overføre informasjon og kunnskap. Det er

⁶⁶ Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm

sant, multimedia kan om det utnyttes godt – bety bedre informasjons- og kunnskapsoverføring.⁶⁷

Det første mulige paradigmet hevder multimedia er en bløff, det andre at vi har sett en slags plasebo-effekt. De to skiller seg klart fra det tredje og fjerde som begge går ut på multimedia ikke er en bløff, men et reelt hjelpemiddel som tilbyr målbare fordeler i læresituasjoner. Det forutsettes at multimedia, om det blir godt utnyttet og tilpasset, kan da bidra til informasjons- og kunnskapstilegnelsen samtidig som underholdningsverdien har en positiv innvirkning på læringsmotivasjonen.

Kan vi avvise noen de de fire mulighetene? Det mener jeg.

De to første forkaster jeg ut fra

- At forskning har vist at de fleste oppfatter multimedia som morsomt og at multimedia gjør det morsommere å lære
- Egne erfaringer med grunnskoleelever og studenter
- Det faktum at multimediaspill oppfattes som mer attraktive enn spill som ikke er multimedia
- Bruken av multimedia i reklame. Hvis det ikke var effektivt, ville ikke produsentene koste på seg unødvendige utgifter

Det tredje mulige paradigmet Hoogeveen legger frem, hevder at bedre læring med multimedia utelukkende skyldes underholdningsverdien og motivasjonseffekten. Begge disse faktorene er viktige, men jeg avviser likevel også dette tredje alternativet fordi:

- Eksperimenter har tydelig vist at multimediaelementer – hvis de brukes konsekvent, har adekvat bruk av referansemodeller, stor grad av interaktivitet og tilstrekkelig kvalitet - høyner kunnskapsoverføringen i noen læresituasjoner, men ikke alltid!
- Multimediainformasjon, konsekvent presentert, huskes bedre enn endimensjonal informasjon
- Oppgaver som har komponenter av gjenkjenning, utføres bedre når høvelig visuell representasjon brukes istedenfor bare beskrivelser eller vage bilder.

Da står vi igjen med det fjerde og mest positive alternativet. Hva skiller det fra det som har vært den vanlige oppfatningen omkring multimedia og undervisning til nå? Og er skillet stort nok til at man kan betegne det som et paradigmeskifte? Den store og viktige forskjellen er etter mitt syn realismen. Man forlater det overoptimistiske synet på at multimedia uansett er verdifullt i undervisningen, at multimedia uansett fremmer innlæringen, at interaktivitet alltid er av det gode osv. I stedet har man sett at også multimedia kan misbrukes, at feil bruk av multimedia kan gjøre mer skade enn nytte. Men man ser også at multimedia, brukt på riktig måte, **kan** være et svært så nyttig hjelpemiddel i all undervisning. Med andre ord, multimedia er i ferd med å bli modent. Om så dette er nok til å kalle det et paradigmeskifte, spiller i seg selv mindre rolle. Det vesentlige er at vi nå kan utnytte de sterke sidene til multimedia i undervisningen, og i økende grad unngå de uheldige.

⁶⁷ M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm

Kapittel 15 Nettbasert multimedia, nettundervisning

“Nettbasert læring er et omfattende område som spenner fra pedagogikk og bruksstudier til teknologi og innhold.” (Prosjektplan for LAVA Læring)

Det er registrert mer enn en million nettbaserte kurs verden over. I USA alene var det i mai 2001 rundt 700 selskap eller institusjoner som tilbød elektronisk læring.⁶⁸ The Gartner Group beregnet allerede i 1997 at i 2001 ville mer enn 75 % av de tradisjonelle amerikanske høyskoler og universiteter bruke nett- og fjernundervisning i en eller annen form (Zastrocky 1997), og Dolence og Norris pekte i 1995 på at behovet for nye læringsmuligheter ville øke kraftig i sammenheng med kravene om livslang læring i informasjonssamfunnet. Dette behovet kan ikke de tradisjonelle utdanningsmetodene dekke.⁶⁹

De fleste av tilbudene retter seg mot voksne elever og studenter. Men *Norsk Nettskole* med utspring i Høgskolen i Volda er et, foreløpig begrenset, eksempel på at nettundervisningen også kan rettes mot grunnskoleelever.⁷⁰

Generelt kan nettundervisningstilbudene sies å tilhøre fire kategorier:

1. Innholdsleverandører. Kursene har fast innhold uansett kunde.
2. Leverandører av læringsplattformer. De baserer seg på et utvalg maskinvare, programvare og teknologier til utvikling og distribusjon av nettbaserte kurs.
3. Læringsportaler/servere der det tilbys en rekke kurs fra ulike leverandører.
4. Full pakke. Leverandører som forsøker å lever alle typerne som er nevnt ovenfor.

Moore (1990) har definert nettundervisning som undervisning som “consisting of all arrangements for providing instruction through print or electronic communications media to persons engaged in planned learning in a place of time different from that of the instructor or instructors.”⁷¹

Nettundervisning: “Nettundervisning er alle forsøk på å gi opplæring gjennom trykk eller elektroniske kommunikasjonsmedia til personer som er engasjert i planlagt læring på et sted som tidsmessig er et annet enn der læreren eller lærerne oppholder seg.” (Fritt oversatt etter Moore)

Fordeler og ulemper

Det er lett å trekke frem fordeler med E-læring. Bla.:

- Vi kan studere når som helst. Vi studerer når det passer og så lenge det passer
- Vi kan studere hvor som helst. Hjemme, på arbeid, på skolen, på biblioteket, internasjonalt (jeg sitter selv og skriver dette på et rom i fjellandsbyen

⁶⁸ Joanne Capper: E-Learning. Growth and Promise for the Developing World.

⁶⁹ Allyn Radford: The Future of Multimedia in Education.

⁷⁰ <http://www.av-senteret.no/nettskolen/imaker>

⁷¹ Sitert fra Jonassen & al “Evaluating Learning from Constructivistic Learning Environments

- Chiusanico, Italia, og har nettopp besøkt nettundervisningssidene til Høgskolen i Nesna via Internett), på toget.
- Gruppesamarbeid uten fysisk kontakt eller nærhet. Gruppemedlemmene kan befinne seg spredt over hele verden.
 - Økonomisk. Man studerer i fritiden, stort antall kursdeltakere kan gjøre studiene billigere.
 - Tilgang til informasjon. Via Internett kan man få tilgang til informasjon og annet materiale det ellers ville kreve store ressurser eller være umulig å nå, for eksempel kan dette gjelde store og velrenommerte museer, universitet og bibliotek.

Men også noen ulemper:

- Trolig den største: Man mister og savner den sosial kontakten det tradisjonelle læringsfellesskapet har. Det å være nettstudent kan være en ensom tilværelse uten fysisk kontakt med medelevene. Noe kan kompenseres med nettkontakt av typen ICQ, men trolig bare delvis. Det er bl.a. ut fra slike erfaringer Informatikkseksjonen ved HiNe har lagt inn et par fysiske samlinger i våre nettbaserte kurs. Vi kjenner også til at andre høgskoler har gjort det samme.
- Det er større frafall fra nettstudier enn fra andre studier. Det kan bl.a. skyldes mangel på sosial kontakt, men også at nettstudier krever større selvdisiplin av studenten. Det er ikke nødvendigvis en ulempe. Noen arbeider kanskje bedre i en slik situasjon, men det faktum at frafallet fra nettstudier generelt er større enn fra andre kurs og studier, tyder på det er en alvorlig ulempe for mange. Frafallet kan nok også ha noe bakgrunn i at det er lett å undervurdere arbeidsmengden, særlig hvis man er i fullt arbeid ved siden av studiet.

Det finnes naturlig nok foreløpig et begrenset erfaringsmateriale når det gjelder bruk av nettbasert multimedia i undervisningen. Det man så langt har å bygge på er enkeltstående forsøk. Det har vært få eksempler på integrasjon av nettbasert multimedia i regulær undervisning.

Et omfattende norsk prosjekt omkring nettbasert multimedia, LAVA Læring 2, prøver å bidra til å rette på det. I forbindelse med prosjektet er det reist en rekke relevante spørsmål som har med distribuert multimedia og nettbasert undervisning å gjøre:

- er distribuert multimedia egnet til bruk i (prosjektbasert) undervisning?
- Hvordan bør undervisningen organiseres?
- Hvilke krav bør stilles til multimediamaterialet som skal benyttes?
- Hvordan kan og bør læreren tilrettelegge innholdet?
- Hvordan kan og bør en tjenesteleverandør tilrettelegge sitt innhold?
- Eksisterer det fag/temaområder som er spesielt egnet/uegnet?
- Vil multimediamaterialet som er tilrettelagt til bruk i prosjektarbeid være velegnet når læringen ikke er organisert rundt et prosjektarbeid?
- Er det mulig å benytte erfaringer fra annen mediaproduksjon for å få et grunnlag for å bestemme systemets funksjonalitet og utformingen av undervisningsopplegget?
- Hvordan kan pedagogisk viten og kompetanse knyttet til tradisjonell undervisning benyttes i nettbasert læring?

- Hvilken funksjonalitet kreves det av verktøyet som skal benyttes?⁷²
Dette er spørsmål prosjektet som går fra 2000 – 2003 vil forsøke å finne svar på.

LAVA Læring: Prosjekt der formålet er å finne ut hvordan en læringsarena i skolen kan bygges opp basert på digitalt, nettbasert innhold.

Prosjektet tar videre sikte på å realisere systemer som støtter nettbasert læring ut fra den forutsetning at bruk av multimedia stiller store og nye krav til infrastruktur og systemarkitektur.

For bedre å utnytte IKT er det et klart behov for å sikre at systemene blir tilpasset lærernes og elevens behov. Det innebærer at man må finne fag og temaområder der datastøtte kan bidra til forbedring av læreprosessen. Man må også evaluere hvorvidt teknologien kan integreres i eksisterende arbeidformer eller om innføring av teknologien vil kreve endringer i måten undervisningen er organisert på.

Bredbånd

Hyperlenker gir som vi vet muligheter for interaktivitet. De er teknologisk sett ikke-sekvensielle og ikke-lineære. Det innebærer store pedagogiske muligheter og utfordringer for konstruksjon og presentasjon av pedagogisk materiale. Bl.a. er det en pedagogisk og teknologisk utfordring å legge pedagogiske føringer og struktur på et multimedieinnhold samtidig som man beholder de interaktive mulighetene som mediet gir.

Konstruktiv og pedagogisk tilrettelagt bruk av nettbaserte informasjonstjenester i undervisningen vil kunne være en ny og spennende undervisningsform som kan inngå som et supplement til eksisterende undervisningsmetoder.

De digitale informasjonskildene vi slik kan få tilgang til er artikler, bøker, fotografier, radioprogram, fjernsynsprogram og annet videomateriale. En del materiale finnes i søkbare arkiver og på Internett. Kvalitet og pedagogisk verdi varierer imidlertid sterkt og kan være så som så. Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana kan med tiden bli en enorm informasjonskilde for bl.a. nettundervisning. I dag er dette biblioteket godt i gang med å digitalisere skriftlige og andre kilder som aviser, gamle (og nyere) filmer, radio- og fjernsynsprogram med mer. Men biblioteket har ikke opphavsrettigheter til mesteparten av det materialet som oppbevares. Foreløpig kan det bare brukes til forskning og dokumentasjon. Etter hvert kan man håpe at mer av bibliotekets materiale blir alment tilgjengelig og dermed også til undervisningsbruk. Det kan også tenkes løsninger der man betaler for en del av informasjonen, for eksempel med smartkort og lignende. Men som vanlig når ting koster, vil da skolens økonomi redusere nytten og bruken av denne informasjonen i undervisningen.

Mye tyder på at dette er et område der mangt og meget vil skje de nærmeste årene. Teknologien for nettbasert undervisning utvikles internasjonalt og blir stadig bedre. Nok et område der en spennende utvikling er i gang og der aktive pedagoger på alle plan bør følge med. Vi aner en verdifull utvikling som vil skape nye muligheter og behov. Dessverre er økonomien igjen en begrensende faktor idet det koster mye å følge med.

⁷² Prosjektplan for LAVA Læring s. 2

Og skal lærerne kunne støtte elever og studenter med multimedia distribuert over nettet, krever det at lærerne får opplæring, både når det gjelder det tekniske, det teknologiske og de nye pedagogiske grep teknologien åpner for og krever.

Rent teknisk krever nettbasert multimedia mye av utstyr og overføringslinjer. Løsningen kan være optiske fibre. En eneste glassfiber kan overføre 100 TV-kanaler og 100.000 telefonsamtaler. Mange slike glassfiberstrenger kan så samles i en kabel slik at man derved får et enormt overføringspotensiale. Og den store overføringskapasiteten er bare en av fordelene. En annen er at signalene ikke svekkes over lange avstander slik som med for eksempel en koaksialkabel. En tredje fordel er at disse kablene kan overføre et mangfold av signaler: TV, telefon, radio, Internett, video, musikk med mer.

Kapittel 16 Verden rundt fra elevepulten

“Education over the Internet are going to be so big that it will make e-mail look like a rounding error.” (John Chambers 2001)

I 1999 markerte man at det var 30 år siden forløperen til Internett, ARPA-nett ble opprettet. Men Internett som vi kjenner det i dag med world wide web, er langt yngre. Tidlig på 80-tallet utviklet briten Tim Berners-Lee, som da arbeidet ved CERN i Sveits, et hypertekstprogram som tillot ham å lenke dokumenter sammen elektronisk. Programmet gjorde det mulig for forskerne ved CERN å hente informasjon fra informasjonsnettet og til å hoppe fra dokument til dokument ved å trykke på en tast. Det ble raskt populært og snart tatt i bruk på Internett, og gjorde nettet mye lettere å bruke. Det er derfor i stor grad Tim Berners-Lee vi kan takke for dagens relativt enkle bruk av Internett og dermed den enorme utviklingen av nettet

Internett: Internett er et globalt datanettverk hvor datamaskiner av alle mulige typer i alle mulige typer bedrifter og organisasjoner er koblet sammen. (Svein Bertheussen: Web-utvikling med FrontPage2000)

www: World Wide Web - verdensveven - er en tjeneste i Internett. Kan gjengi multimedieinformasjon og gir brukerne adgang til mange millioner elektroniske dokument verden over.

fra 90-tallet av.

BARN OG INTERNETT

Barn takler internett, men mangler språk. Doktorand Ann Britt Enochsson mener at dagens barn og unge behersker Internett, men mangler språk for det de gjør. Også lærerne manglet i stor grad språk for å kunne kommunisere om nettet.

Hun fulgte en 4.klasse i Karlstad gjennom skoleåret 1998/99. Ifølge elevene i hennes undersøkelse er Internett er sted der hovedaktiviteten er å søke. Elevene mente selv at søking var en logisk struktur for tiåringene. De foretrakk pekere og søkeord fremfor register i bok. Hennes studier viste også at de har et ganske klart bilde av Internetts oppbygging og funksjon.

Et viktig moment i hennes studier er at elever som er kritiske i andre sammenhenger, ikke alltid er det når det gjelder Internett. De reflekterte lite over hvem som står bak sider med tvilsomt innhold, og Enochsson understreker i sin avhandling nødvendigheten av å vekke sunn kritisk innstilling også til informasjonen på Internett. Det må være viktig at lærerne i undervisningen lærer elevene til å være kritiske også til det de finner på Internett og ikke ta alt for god fisk.

De viktigste kravene elevene satte til stoffet på Internett var at informasjonen skal være utfyllende, aktuell og lett tilgjengelig. De voksne (lærerne) satte kravet til objektivitet høyest, mens de unge (elevene) mente at subjektivitet og ulike synspunkter var bra.

Når elevene ble spurt om hvorfor de skulle ha egne sider, var svarene stort sett at det

var for å være hyggelig mot andre, ha det moro, bli kjent, få oppmerksomhet, få kontakt og for å reklamere.

Internett i skolen

Ifølge handlingsplanene for IKT i norsk utdanning, skal Internett være en viktig del av norsk skolehverdag. Allerede den første planen for 1996-99 slo fast at **Forholdene må legges til rette for at alle skoler kan knyttes opp mot internasjonale datanett.**⁷³

Odin Nordisk skolenett⁷⁴ har listet opp en del måter Internett kan brukes på i skolen:

- stimulere elevens interesse for ny kunnskap
- skaffe fakta direkte fra verden utenfor skolen
- anvende variert materiale fra nyhetsmedia
- samarbeide i internasjonale skoleprosjekter
- fremme kulturell forståelse over landegrensene
- arbeide med nye metoder innen språkopplæring
- arbeide med skriveprosessen⁷⁵

I boken "Internett i skolen" (2. Utgave. Tano-Aschehoug 1999) lister Stig Johansen og Fritz Rognan opp en rekke måter Internett kan brukes på i undervisningen, og jeg viser særlig til Kapittel 3: Hvordan kan jeg bruke *Internett i undervisningen?* (s. 24 - 34. For samfunnsfagene gjør Jan Steinar Bentsen noe av det samme i "Internett for samfunnsfagene" (Ad Notam Gyldendal 1999). Se særlig Kapittel 4: *Eksempler på bruk av IKT i læringsarbeid* s. 119 - 187.

For at det digitale klasserommet skal kunne tas i praktisk bruk må dagens undervisningspraksis tilpasses denne typen datamaskinbruk. Må finne metoder til å integrere datamaskinbruk og nye arbeidsformer med krav fra læreplaner og faglige problemstillinger.

Forskning har vist at samarbeid mellom elever på geografisk atskilte steder virker motiverende på læringsprosessen.

Som all annen undervisning må også undervisning med Internett forberedes godt. Det kan lønne seg å ha gode og relevante internettadresser klar, og på forhånd kontrollere at forbindelser og annet er i orden. En av ulempene med Internett kan nemlig være at det gode nettstedet du var innom i går, ikke er tilgjengelig når elevene skal besøke det i dag. Ha derfor alltid alternative nettadresser i reserve. I verste fall kan hele Internettforbindelsen være brutt. Da kan det være fornuftig å ha reserveopplegg klart.

⁷³ KUF-Info 15.95

⁷⁴ <http://www.odin.dk>

⁷⁵ Johansen/Rognan: Internett i skolen s. 16

Kapittel 17 Organisering

Helt fra den første datamaskinen kom inn i et klasserom har man diskutert hvordan undervisning med IKT best kan organiseres. (Torgersen 1999)

Og den diskusjonen fortsetter for fullt den dag i dag. Spørsmålene man prøver å finne svar på er bl.a. disse: Hvor skal man plassere maskiner og utstyr? I egne rom eller i klasserommet? Hvordan få til en organisering som gir best mulig resultat? Hvordan organisere undervisningen slik at man får mest mulig ut av det utstyret man har? Hvordan er det mulig å kompensere mangel på utstyr og et fåtall maskiner?

Det gjelder da selvsagt å finne måter å organisere undervisningen på som gir best mulig resultat for den enkelte skole. Løsningene kan bli ulike alt etter skolens organisering ellers, lærernes kompetanse når det gjelder IKT og hvor mye eller lite utstyr skolen har. Plasseringen av IKT-utstyret må selvsagt være slik at man utnytter det best mulig. Oftest vil det bety at man må finne en løsning som så langt det er mulig kan kompensere for mangel på utstyr og maskiner. Heldigvis kan man gi god og lærerik undervisning med IKT og multimedia uten all verden av utstyr. Det kan være nok med en eller to datamaskiner i klasserommet.

Måten man organiserer undervisningen på, er i stor grad en av de viktigste faktorene i hvor stor grad man vil lykkes med IKT ved den enkelte skole.

PLASSERING AV MASKINER OG UTSTYR

Et hovedmoment i organiseringsdiskusjonen har vært hvordan det er mest hensiktsmessig å plassere maskiner og utstyr: Er det best å ha alle maskinene i et eget datarom eller er det bedre å ha maskinene fordelt med en eller to på hvert klasserom? Begge løsningene har sine fordeler og ulemper.

Et eget IKT-rom er en klar fordel særlig i startfasen av en undervisningsperiode der elevene skal bli kjent med ny programvare. Det vil da være færre elever pr. maskin, og innlæringsfasen bør gå raskere og lettere enn om man skulle gjennomføre den på klasserommets ene maskin. Det samme gjelder i enda større grad når man skal lære og trene på grunnleggende IKT-ferdigheter, det IT-planen fra 1996 kalte å lære for å bruke.

Også ved oppgaver der klassen deles i grupper som skal utføre arbeidsoppgaver til bestemte program samtidig, vil et slikt rom være en fordel. Det ligger da bedre til rette for det Torgersen kaller **kombinatorisk læring**⁷⁶, f.eks. samarbeidslæring og ansvarslæring sammen med faglig læring.

Et felles datarom kan også sikre felles utnyttelse av ressurser og utstyr det ellers vil være manko på; for eksempel en laserskriver, fargeskriver, en prosjektør ("kanon"), skanner og CD-brenner.

En løsning med et eget rom vil selvsagt kreve en felles organisering for reservering av rommet. Som i andre sammenhenger må denne organiseringen være enkel å bruke dersom den skal fungere. Men konkurranse om bruk av rommet kan være en faktor

⁷⁶ Torgersen: Læring med IT s. 35

som taler mot en slik løsning.

Den største fordelen med å plassere maskinene i klasserommet er at man langt lettere kan integrere utstyret i den daglige undervisningen. Det letter planlegging og gjennomføring av hver undervisningsøkt, man risikerer ikke at IKT-rommet er opptatt eller å bli overrasket av at en rekke maskiner er ute av drift, faren for virusangrep er noe mindre o.s.v. En undersøkelse fra 1997 (Anne Sundvoll og Hanne Marit Teigum)⁷⁷ tyder på at man er kommet noe lenger med IKT som pedagogisk verktøy i grunnskolen enn i videregående skole nettopp på grunn av at man i grunnskolen har tradisjon på å spre maskinene i klasse- og grupperom. Det på tross av at IT-kompetansen er noe større i videregående skole.

En ulempe kan være at mangelen på utstyr gjør at det ikke er mulig å plassere for eksempel laserskrivere i hvert klasserom. Det kan bety ulemper og ekstra arbeid når man da har behov for dette utstyret. Det må også utarbeides rutiner og retningslinjer for bruk av det.

Man kan også tenke seg en slags mellomløsning der det ligger til rette for det. Noen skoler er bygd slik at to eller flere klasserom deler et grupperom. En løsning kunne da være å samle datamaskinene fra disse klasserommene i grupperommet. Med 6-8 datamaskiner der kan man langt på vei oppnå datarommets fordeler uten alle ulempene. Innføringskurs kan da gjennomføres med grupper i to-tre økter alt etter klassens størrelse, og det vil være langt lettere å gjennomføre gruppearbeid med IKT. Felles utstyr som laserskrivere og skannere vil også være lettere tilgjengelig for alle uten at det behøver å koste så veldig mye mer enn en sentralsert løsning.

Med grupperommets nærhet til klasserommet er det samtidig ikke noe problem å bruke maskiner og utstyr i for eksempel stasjonsundervisning og til enkeltelevers arbeid. Og i og med at det ikke er så mange klasser og lærere involvert, bør det å samorde og avtale bruk av grupperommet bør være relativt enkelt.

Noen erfaringer tilsier at det i praksis ikke spiller så stor rolle hvilken av de to løsningene man velger. Likevel går tendensen både i Norge og andre land som USA i retning av at man bygger ned de egne IKT-rommene og fordeler maskinene på klasserommene.

Hvis jeg fikk velge fritt, ville jeg si som Ole Brumm: Ja takk, begge deler - eller helst alle tre. Da kunne man bruke den ene, andre eller tredje løsningen der det passet best. I praksis er det, i alle fall foreløpig, få eller ingen skoler som makter det. De fleste må velge et av de tre alternativene. Selv ville jeg da foretrekke en løsning med maskiner i klasserommene, men hver enkelt skole må velge ut fra eget pedagogisk ståsted, ut fra egen bruk av IKT i undervisningen, ut fra lærernes kompetanse og interesse og ut fra egne erfaringer.

Hvor godt skolen administrerer utstyr og programvare kan være avgjørende for hvor godt man lykkes med IKT.

Målsetninger

Uansett hvilken løsning man velger, er det nødvendig å ha disse fire målsetningene for øye:

⁷⁷ Her referert etter Leif Harboe: IKT i Humanistiske fag s. 29

1. IT-planen forutsetter at alle elevene skal bruke IKT-teknologien for å lære (bruke for å lære)
2. Den faglige læringen må kombineres med annen læring som samarbeidslæring og ansvarslæring.
3. IKT skal være en del av skolehverdagen; ikke en spesiell bonus eller belønning.
4. Læreren skal være mest mulig "overflødig", slik at hun får en roligere arbeidsdag og kan ha tid til å hjelpe de elevene som har størst behov for det.

Jeg vil tro at vi har størst muligheten til å oppnå disse målsetningene samlet ved en organisering som på en eller annen måte innebærer at man har minst en PC plassert i klasserommet. Da blir for det første datamaskinen en mer naturlig del av skolehverdagen, og det er enklere for læreren å gjøre seg overflødig. Men det er ikke tvil om at en datamaskin i klasserommet er et utfordrende og krevende hjelpemiddel. Klare mål, god forberedelse og en godt gjennomtenkt organisering er det beste utgangspunktet for vellykket bruk.

En god og fornuftig organisering av klasserommet vil kunne sikre både at alle elevene får bruke teknologien til læring og at IKT bidrar til viktig læring ut over faglig læring. Stasjonsundervisning peker seg da ut som en meget god arbeidsform. Da inngår selvsagt IKT i en eller flere stasjoner alt etter hvilket og hvor mye utstyr man har tilgjengelig.

Ta utgangspunkt i eget klasserom, tegn skisser over det, del det opp i stasjoner og eksperimenter med plasseringen. Ta hensyn til antall elever i klassen, men det bør være minst to stasjoner mer enn antall grupper. Det selvsagt for å hindre kødannelse og venting.

Stasjonene bør ha en viss sammenheng med hverandre, men ikke slik at rulleringen forutsetter en bestemt rekkefølge.

Det kan være en fordel kunne skjerme stasjoner med lyd og støy og/eller å plassere dem lengst mulig unna stasjoner som krever arbeidsro. Uansett er det for øvrig en fordel å ha faste regler om maksimal lydstyrke, for eksempel maksimalt 5 på volumknappen.

Torgersen foreslår en organisering av stasjons- og rotasjonsundervisning i 8 trinn:

1. Stasjoner utarbeides. Det kan gjerne skje i samarbeid med elevene.
2. Klassen deles i grupper
3. Fordeling av ansvarsstasjoner
4. Elevene blir kjent med "sine" stasjoner
5. Arbeid ved ansvarsstasjonen
6. Rotasjonen starter
7. Stasjonsansvarlige elever veileder ved behov
8. Læreren bidrar der det er størst behov⁷⁸

Med ansvarsstasjoner menes at hver gruppe får en stasjon som sitt spesielle ansvar. De kan da få en time til å sette seg spesielt inn i denne stasjonen. Underveis i rotasjonen er de så behjelpelig for de gruppene som trenger det når de kommer til/arbeider ved

⁷⁸ Torgersen: Læring med IT s. 61

denne stasjonen. Læreren blir da i stor grad overflødiggjort og kan hjelpe til der behovet er størst.

Et alternativ til stasjonsundervisningen eller en variaant kan være å la IKT-stasjonen(e) inngå i et dags- eller ukeprogram. I programmet inngår arbeidsoppgaver som krever bruk av IKT, og elevene går enkeltvis eller i grupper til denne/disse stasjonen(e) når det passer dem og den/de er ledig. En slik løsning forutsetter imidlertid i større grad enn stasjonsundervisningen at elevene på forhånd kjenner utstyr og programvare hvis læreren skal være "overflødig" og ikke bundet til datamaskinen hele tiden.⁷⁹

Det kan også være nødvendig å finne organiseringsformer som gjør at alle får lik tilgang til maskinen uansett kjønn og faglig styrke. Det må ikke være slik at det er de raskeste og dataflinke elevene som opptar maskinene hele tiden. I *IKT og tilpasset opplæring* forteller Astri Engblad hvordan de gjennomførte det i en 3. Klasse i Oslo.⁸⁰ I en klasse på 25 elever med en PC, hengte de for det første opp en navneliste ved maskinen der eleven krysset av når de brukte den, alene eller i gruppe. Ingen fikk bruke en på ny før alle hadde krysset av. Da kunne en ny runde begynne. Videre var bruken begrenset til maksimalt 20 minutter om gangen. Ved spesielle behov kunne imidlertid både reglene for tidsbruk og rekkefølge brytes.

Alle elevene fikk utlevert en liste over aktuelle dataprogram i tillegg til ukeprogrammet. Til hvert enkelt dataprogram var det utarbeidet en enkel brukerveiledning som var tilgjengelig for elevene, og særlig i startfasen ble disse brukerveiledningene aktivt benyttet.

Annet

Det er også en rekke andre organiserings- og administrasjonsfaktorer som er viktige for læringsutbyttet. Bl.a. gjelder det hvilke arbeidsrutiner lærere og elever skal følge og utvikle, hvilke ordensregler som er nødvendig og hvordan rom og utstyr skal samordnes. Undervisning med multimedia og IKT må være en del av den ordinære undervisningen og oppleves som like viktig som annen undervisning av både administrasjon, lærere, elever og foreldre.

Viktig er det også at skolen har en god oversikt over både utstyr, alle former for programvare og eventuelt IKT-rommet. Programvaren og utstyret må være lett tilgjengelig for alle lærerne; ikke bare de spesielt IKT-interesserte. Alt dette krever et godt arkivsystem som bør være tilgjengelig og oppdateres både digitalt, gjerne i form av en database, og på papir, da i en perm med fast plass. Og det forutsetter selvjustis hos alle lærerne, for eksempel i at utstyret settes på plassen etter bruk, at man ikke "glemmer" skademeldinger og lignende.

⁷⁹ Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz: IKT og tilpasset opplæring s. 39-42.

⁸⁰ Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz: IKT og tilpasset opplæring s. 39-42

Kapittel 18 Planlegging

“Planning for change is very different than planning for continued, routine operation of an educational system.” (Robert M. Morgan 1987)

MANGE FORMER FOR PLANLEGGING

Planlegging i undervisningssammenheng finner sted på mange plan, og det er langt fra at den enkelte lærer har innvirkning på alle faktorer som har betydning for hennes egen planlegging og gjennomføring av undervisningen. Lære- og fagplaner som selvsagt er av overordnet betydning, legges sentralt, økonomiske føringer i form av budsjetter og tildelinger legges av andre, og timeplaner legges i stor grad av skolens administrasjon. Administrasjonen legger skolerute, tildeler også fag og klasser; riktignok ofte på grunnlag av ønsker fra lærerne. Lærebøkene, som all forskning viser er styrende for mange læreres undervisning, er skrevet av andre og behøver ikke være tilpasset den virkeligheten man som lærer lever i. (Jeg husker selv fra mine første år som lærer i (nesten) treløse og fiskeriavhengige Vardø at læreboka i naturfag hadde lange avhandlinger om skogbruket, mens fiskeriene var avspist med noen få linjer.)

Det er også et faktum at formell undervisning så å si alltid er et politisk og økonomisk fenomen. Politiske og økonomiske avgjørelser vil ofte ha innvirkning på den praktiske skolehverdagen. Alle skolesystem eksisterer innen rammer med lov, reguleringer og politikk. For den enkelte lærer vil særlig læreplanene for aktuelt skoleslag være viktig. Det er for øvrig en tendens i mange land til oppmyking av den sentrale styringen. Bl.a. kommer det til uttrykk i at de fleste skoler i Norge nå lager lokale læreplaner.

Det meste av planleggingen har som hensikt å få det eksisterende systemet til å operere effektivt og til å opprettholde det. Men undervisningsprogram som ikke kan endres, kan heller ikke forbedres. Derfor har man sett at tendensene i Europa i løpet av 1990-årene har skiftet fra fokus på kontroll til fokus på utvikling.⁸¹

Forbedringer og utvikling krever imidlertid kreativ planlegging. Å planlegge for forandring er noe helt annet enn å planlegge for å bevare. Når man vil forsøke å gjennomføre en undervisningsmessig reform, liten eller stor, er det viktig med en gjennomgripende analyse av alle variablene som kan ha betydning.

Disse sidene ved planleggingsarbeidet vil imidlertid i liten eller ingen grad berøres ytterligere i dette Kapittelet idet jeg vil forsøke å sette fokus på den enkelte lærers planlegging og da særlig planlegging for bruk av IKT og multimedia i undervisningen. Men jeg vil også berøre faktorer som kan ha innvirkning på planleggingsarbeidet og der den enkelte lærer kan påvirke disse faktorene.

Men før jeg forlater de mer overordnede prinsippene, vil jeg gjerne gi uttrykk for tro på at vi som enkeltindivider over tid kan påvirke også de overordnede faktorene, og det er selvsagt også slik at lærerorganisasjonene kan ha stor påvirkningskraft ikke bare på budsjetter og økonomiske rammer, men også på lære- og fagplaner.

Ytre forhold

Det sier seg selv at når vi som lærere skal planlegge undervisningen vår, så må vi ta

⁸¹ NOU 2000 14 s. 134

hensyn til en rekke ytre forhold. Noen er alt nevnt. Selvsagt skal undervisningen vår og dermed også planleggingen, bygge på lære-, ramme- og fagplaner. Målene vi setter for timene må for eksempel ikke bryte med de nasjonale målsettingene. De gir dermed sterke føringer. Års- og ukeplaner har mange fordeler, men kan i noen tilfeller virke begrensende om de ikke er fleksible nok; likeså timeplaner.

Tiden vi har til rådighet blir da en ytre faktor av stor betydning. Andre ytre faktorer som setter grenser når vi skal planlegge er bl.a. klasserom, spesialrom og lokaler vi har til rådighet. Hva har de av utstyr? Er datamaskin, Internett, fremviser, TV tilgjengelig? Hvis ikke, kan de skaffes til veie? Har vi behov for spesialrom? Er det ledig? Er filmen, videoen, dataprogrammet vi skal bruke ledig? Er alt i orden og fungerer som det skal?

Her er det viktig at skolen har et godt system for å registrere ønsker og bestillinger på spesialrom, på flyttbart utstyr og på det vi kan kalle programvare av alle slag (klasesett bøker, filmer, lysbildeserier, video, dataprogram). Systemet må også dekke forhold som skader og slitasje slik at man ikke oppdager at filmen man skal bruke er røket idet man skal starte fremvisningen. Slike system finnes mange steder, men ikke alle fungerer. De må for det første være dekkende for de behov skolen og lærerne har, men samtidig må de være enkle å bruke og opprettholde. Opplevs de som tungvinte i bruk, tilsier all erfaring at de ikke vil bli brukt i praksis.

Det kan også være en stor fordel om systemet dekker andres erfaringer med et hjelpemiddel slik at man kan slippe å kaste bort tid på et ubrukelig video- eller dataprogram. Det bør også fortelle hvilke klasser og grupper som alt har brukt det for å unngå at klassene ser den samme filmen flere ganger.

Torgersen har noen eksempler på skjema og ordninger som virker såpass enkle og praktiske at de bør ha en mulighet til å fungere, og jeg viser derfor til ham.⁸²

Jeg vil imidlertid tro at selv et enkelt system krever arbeid og vedlikehold, og skoleledelsen må derfor være instilt på å bruke ressurser både til å utarbeide, prøve ut, innarbeide, lede og vedlikeholde slike registreringssystem; for eksempel til en IKT-ansvarlig. Systemene må selvsagt også utarbeides, drøftes, vurderes og godkjennes av aktuelle fagorganisasjoner, kolleger og annet berørt personell.

Videre har vi en del andre variabler som alltid bør være en del av undervisningsplanleggingen idet de er grunnleggende forhold som alltid vil virke inn på undervisningen og læringseffekten. Det gjelder f.eks. målesettingen man har for undervisningen; både de faglige, sosiale og prinsipielle. Det gjelder rammene omkring undervisningen: Materielle, organisatoriske og personalforhold; det gjelder arbeidsmåtene man vil bruke, måtene man vil tilrettelegge undervisningen på, hvilke metoder og teknikker man vil bruke. Og endelig: Hvordan skal undervisningen og læringsutbyttet vurderes?

Undervisningsplanlegging

Den lengste reise begynner med det første skritt – i riktig retning. Slik også med god undervisning. All god undervisning må planlegges. Ikke minst gjelder det når man skal undervise med multimedia og IKT. Bl.a. er det her noen spesielle forhold man må

⁸² Se Torgersen: Læring IT, bl.a. kap. 6 s. 64 og 66

ta høyde for. Mye uventet kan skje (utstyr fungerer ikke, grensesnitt er endret, nettsider lar seg ikke åpne eller er flyttet, strømmen går o.s.v.) Ved en skole hadde en lærer brukt lang tid på å sette seg inn nettleseren og gledet seg til å sette i gang med Internett i klassen sin. Men akk og ve – kvelden før endret systemansvarlig, uten å varsle, oppsettet og satte inn en ny nettleser. Intet fungerte, og timen ble en katastrofe. Ut fra denne lille hverdagshistorien kan vi trekke minst tre konklusjoner: For det første bør skolen ha rutiner for system- og programendringer som hindrer at slikt skjer. For det andre sørge for at lærerne behersker nye program før de blir installert og endelig, og det dekker også andre uventede problemer: Når vi har til hensikt å bruke IKT eller andre medier, bør vi alltid ha et annet undervisningsopplegg, eventuelt noen ekstra internettreferanser, i reserve.

Med i undervisningsplanleggingen hører også det selvsagte at læreren må beherske utstyr og programvare. I dagens situasjon er det ofte slik at flinke elever kan mer om IKT og multimedia enn læreren. Det bør ikke skremme læreren eller gjøre ham redd for å miste prestisje. Hun bør da heller bruke de dataflinke som lærere og assistenter og til å avlaste seg selv.

Tiden går uansett fort, og skal man rekke det man har satt seg som mål, krever det en ganske detaljert planlegging. Det kan være fordel å gå konkret gjennom programmet slik man har tenkt å bruke det på forhånd. For det første kan det forhindre ubehagelige overraskelser i undervisningssituasjonen. Elever mister fort interessen og blir urolige om det er tekniske problemer eller læreren bruker lang tid på å finne frem til ønsket plass i programmet.

For det andre får man prøvd ut hvor lang tid man kan regne med at det hele vil ta.

En slik utprøving gir ikke noen nøyaktig angivelse av tidsbruken, men en nyttig indikasjon. I klasserommet kan det gå både raskere og senere enn når man prøver det ut på egen hånd. Det kan uansett være en fordel å sette av ca. 5 minutter til tekniske eller andre problemer. For eksempel er det fort gjort å navigere feil selv om man har forberedt seg aldri så godt.

Som før nevnt krever god undervisning med IKT at det planlegges godt. Det betyr mye arbeid for lærerne. De må avsette tilstrekkelig tid, og dermed må også arbeidsdagen planlegges. En god organisering av arbeidsuken, med gode arbeidsplasser og tid til planlegging både i lærergrupper og individuelt i skoledagen, kan være til god hjelp.

I noen tilfeller vil planleggingen også kreve foreldrekontakt. Bl.a. ville jeg ikke ta Internett i bruk med en ny klasse før foreldrene var informert. Her må vi som lærere være observant på at det vanligvis er lettere for oss å nå foreldre og foresatte enn motsatt, idet kommunikasjon med lærere ofte er vanskelig da de ikke er lett tilgjengelig i arbeidstiden. Etter hvert som e-post blir mer og mer utbredt, kan muligens denne situasjonen bedres.

Planlegging på lengre sikt. Planleggingsprosedyre

De fleste lærere legger i dag års-, måneds- og ukeplaner. En slik planlegging krever selvsagt et mer langsiktig siktemål enn det å planlegge dag for dag, time for time. Når vi skal planlegge en undervisningsperiode, vil arbeidet i stor grad gå ut på å finne undervisningsbehovene og sette mål for perioden. Deretter gjelder det å finne en

hensiktsmessig måte å dekke behovene på for å nå de målene man har satt. Undervisningsbehovene kan spesifiseres gjennom flere relaterte prosedyrer. De fleste vil finne sted i startfasen av utviklingsperioden. I det følgende vil jeg forsøke å skissere en slik planleggingsprosedyre. Den inkluderer flere analysefaser:

Behovsanalyse. I denne fasen finner man frem til og prioriterer det undervisningsperioden bør tilfredsstille; både sosiale, organisasjonsmessige, menneskelige og undervisningsmessige behov. Man tar også hensyn til om det er hull eller mangler fra tidligere undervisningsperioder, og selvsagt til de krav læreplaner og andre styringsdokumenter setter.

Så analyseres behovene, og det kan være nødvendig å finne de underliggende årsakene. Man kan også bli nødt til å fjerne behov som ikke kan dekkes med undervisning.

Behovsanalysen har til hensikt å identifisere de behovene som kan dekkes gjennom undervisningen. Den kan finne frem til sentralt bestemte standarder, politiske føringer, planer og andre forhold man må ta hensyn til. Hvilke kan variere fra skoleslag til skoleslag.

Ressursanalyse. Nå vil man finne delene, sammenhengene, ressursene og begrensningene i de ulike undervisningsleddene. Hvor gode er lærebøkene? Hvilke andre ressurser trenger vi? er eksempel på spørsmål man kan stille i denne fasen. Denne analysen bidrar til å finne områder der det trengs ytterligere informasjon, ekspertise og ressurser.

I all planlegging er det viktig at man arbeider med de faktorene man har reell innvirkning på. Ressursanalysen kan nettopp hjelpe til med å finne disse nøkkelpunktene. Hvor effektiv undervisningen er, vil være en funksjon av hvor godt man har maktet det, planleggingen ellers og gjennomføringen. Og selvsagt også av mottakerapparatet, altså elevene. Ta alle tre faktorene i betraktning, og det gjelder å finne både ressurser og begrensninger i miljøet.

Utførelse/oppgaveanalyse. Med det menes en prosedyre for å finne de mål og de ferdigheter/kunnskaper som er nødvendig for gjennomføringen. Man vurderer egne og samarbeidende kollegers ferdigheter og kunnskaper, tilgjengelig kontra nødvendig informasjon og andre forhold som er viktig og nødvendig for undervisningsperioden.

Elevanalyse. Allerede i ressursanalysen bør man ha vurdert elevgruppen. Men eleven spiller en så viktig rolle i hele læreprosessen at hun fortjener at det settes spesiell fokus på henne og hennes karakteristika. Det er hun som trolig vil ha størst betydning for hele læreprosessen.

Eleven er en kritisk faktor i planlegging, metodevalg og gjennomføring. I planleggingen er han målgruppen som all undervisning er rettet mot. I metodevalg er han både mottaker og potensiell ressurs. I gjennomføringen er hans resultater hovedvariabelen. Selv om eleven er en viktig del av alle tidligere analyser, er det vanlig og nyttig med en egen elevanalyse. Den begynner med klar definisjon av målgruppen og avsluttes med en klar avgrensning av de karakteristika som trolig vil ha størst betydning for planlegging, metode og undervisning. Denne analysen påvirker alle aspekter av undervisningen. Den vil være avgjørende for valg av media og instruksjon selv om det er store variasjoner i en klasse når det gjelder forkunnskaper, ferdigheter og andre ressurser. Vi må sørge for at undervisningen vår hverken favner for vidt eller for snevert.

Media- og metodevalg. Endelig velger man høvelig media (trykt informasjon, video, interaktiv video, IKT med mer) og metoder (datastøtte, simulering, spill osv) for de ulike undervisningsøktene. Da brukes selvsagt data fra de tidligere fasene, og det velges på bakgrunn av mål og behov, elevkarakteristika, ressurser og begrensninger. Med en slik planlegging for en lengre periode kan man også sikre god variasjon i metode- og mediavalg.

Valg av media og metoder er et kritisk element i prosessen. Media er verktøyet man velger til å avlevere budskapet med. Radio, TV, trykksaker, video, lydband og IKT er noen av de media vi bruker i undervisningen. Metode er de valg vi gjør når det gjelder strategi og måte å avlevere undervisningen på. Forelesninger, leksjoner og simulering er da eksempel på metoder. Ofte kan samme media være aktuell for ulike presentasjonsformer. for eksempel kan en forelesning støttes opp av video, lysbilder, datapresentasjoner, overhead med mer.

Noen media er mer kostnadseffektive enn andre i typer av undervisning og for visse typer elever. Det kan bl.a. bety at de krever mindre for- og etterarbeid, mindre forberedelse fra lærerens side for å nevne noe. Det kan og være at visse typer media og metoder er mer egnet til visse typer opplæring, visse elevtyper og presentasjonsmåter.

Kapittel 19 Metoder

“Today’s school programs could hardly have been better designed to prevent a child’s natural learning system from operating.” (Farnham-Diggory 1990).

Når man skal undervise, er det to hoved/grunnspørsmål som må besvares: Hva skal vi undervise om? Og hvordan skal vi undervise det? Alt i planleggingen videre går egentlig ut på å besvare disse to spørsmålene.

I dette Kapittelet vil vi da diskutere en del faktorer rundt spørsmålet om hvordan. Kapittelet tar **ikke** sikte på å gi praktiske løsninger, men jeg vil likevel prøve å gi noen eksempler på måter og metoder som kan være aktuelle i vår sammenheng. Jeg understreker imidlertid at de må betraktes som prinsipielle og som utgangspunkt for videre bearbeiding og utvikling.

Med multimedia og IKT har vi verktøy som tidligere tiders lærere ikke engang kunne drømme om. Mens lærebøker er fastlåste, lar IKT oss bruke åpne læringsmetoder. Stoff og informasjon kan hentes fra mange kilder. Det i seg selv åpner for nye undervisningsmuligheter, for eksempel sammenligning av informasjon fra ulike kilder.

ERFARINGER FRA AUDIOVISUELLE HJELPEMIDLER

Film, video, lysbilder, TV, radio og lydbånd er de undervisningshjelpemidlene som kommer nærmest IKT og multimedia. Det er derfor naturlig å trekke inn erfaringer som er gjort med disse hjelpemidlene.

Mange metoder kan uten videre overføres fra filmpedagogikken til IKT. Akkurat som en film, kan et undervisningsprogram brukes som **kilde**. Vi lar programmet presentere informasjon omkring et faglig emne. Det er nok den mest vanlige måten å bruke et program på. Videre kan det brukes som **objekt**. Vi tar utgangspunkt i programmet og analyserer eller diskuterer forhold i det. Og endelig kan mange program brukes som **redskap**. Vi bruker det til å produsere nye applikasjoner i samarbeid med elevene.

Torgersen har mange eksempler på metoder fra filmpedagogikken som helt eller delvis kan overføres til IKT og multimedia, og jeg viser derfor til hans bok.⁸³

Et viktig poeng er imidlertid, som med alle andre audiovisuelle hjelpemiddel, at et undervisningsprogram sjelden bør brukes alene eller nakent. Som regel kreves både for- og etterarbeid, gjerne også parallelt arbeid med oppgaver og lignende. En del av forarbeidet kan være det Torgersen kaller **preorientering**.⁸⁴ Det vil si at elevene blir orientert om bruken av IKT og at de deltar i planleggingen av hvordan det skal brukes. Det kan også være praktiske ting som å sørge for at alle ser og hører godt eller har sine faste plasser. Det kan være mer undervisningsmessige ting som å gjøre elevene oppmerksom på ting de skal se etter i programmet, gjennomgå oppgaver, fordele gruppearbeid og lignende

⁸³ Se Torgersen: Læring med IT, kap. 8 s. 79 - 82

⁸⁴ Torgersen: Læring med IT, s. 82

Arbeid parallelt med at programmet er i bruk vil ofte være å skrive notater, svare på spørsmål og oppgaver, gjøre interaktive valg med mer. Her bør man imidlertid være klar over at oppmerksomheten kan trekkes bort fra programmet mens det noteres. Dermed kan man miste verdifull informasjon. Dette bør elevene være orientert om slik at de for eksempel kan stoppe programmet midlertidig mens de noterer. Etterarbeidet kan være oppsummeringer, diskusjoner, svare på spørsmål og oppgaver, fremlegging av gruppearbeider og andre fremføringer; kanskje en prøve.

Noen skoler har funnet det hensiktsmessig å utarbeide faste oppgaveskjema som brukes av alle lærerne ved skolen. Da kan man lettere bruke oppgaver laget av kolleger og således spare arbeid. Oppgavene blir lettere å arkivere, og elevene kjenner seg igjen uansett hvem som har laget oppgavene. Trolig vil slike faste skjema også bidra til utvikling av oppgavetyper idet man lærer av hverandre og kan videreutvikle det andre har gjort. Det kan imidlertid ligge en fare i at skjemaet i seg selv blir styrende for oppgavetyperne.

Ellers har Torgersen også en oversikt over en rekke aktuelle oppgavetyper, og nok en gang nøyer jeg meg med å vise til hans bok.⁸⁵

Vi kan selvsagt kombinere klassiske undervisningsmetoder med IKT, og nye læringsmuligheter kan oppstå. Her kan en også se sammenhengen mellom det å lære for å bruke (altså opplæring i grunnleggende IT) og det å bruke for å lære (IKT brukes knyttet til fagstoff eller andre læringsmål). Det er viktig at IKT ikke bare brukes til innlæring av detaljer og/eller ferdigheter (drill), men også til andre læringsaspekter som problemløsning og kombinasjonslæring. Dette vil i stor grad være avhengig av den pedagogiske tilretteleggelsen.

Tilretteleggelsen og forberedelsen er hovedvariabelen. IKT kan gjøre læringen bredere, elevene kan få en den samme informasjonen både som lyd, bilder og tekst. Vi kan koble fakta til større faglige sammenhenger. Lyd- og bildesekvenser kan brukes til tema- eller prosjektbaserte oppgaver. Elevene kan velge ut og sammenligne informasjon på ny og enkel måte. Den kan innarbeides i arbeidsoppgaver som kombinerer elevenes kritiske evne og bevissthet om sin egen læreprosess.

Videre kan elevene utvikle og presentere informasjon på flere og nye måter; f.eks. bruke mer bilder, kombinere ulike presentasjonsformer, lage hjemmesider osv.

La elevene samarbeide på ulike måter gjennom hele eller deler av arbeidsprosessen. Elevene kan stimuleres til å veilede hverandre; ikke bare med elever i egen klasse eller ved egen skole, men også med lærere og elever ved andre skoler, andre land gjennom e-post og internett. Det er dessuten elevene som styrer det hele eller er de aktive - det kan utnyttes bl.a. i utvikling av "ansvar for egen læring."

Tilretteleggelse

Vi kan si at det er fire aspekter eller dimensjoner ved begrepet tilretteleggelse med IKT:

- 1) For det første menes det hvordan undervisningen planlegges og gjennomføres. I klassisk forstand er det læreren som tar initiativ og bruker teknologien på

⁸⁵ Se Torgersen: Læring med IT, kap. 8 og 9 s. 84 og 91 - 127

teknologiens egne prinsipper. Eksempelvis brukes et program med tanke på 3. klasse i faget engelsk for å lære bøyningen av to be nettopp i faget engelsk i tredje klasse for å lære to be. Det kalles originalbruk.

Det er selvsagt greit nok, men stopper bruken her, utnytter vi ikke teknologien til mer sammensatt læring.

- 2) For det andre: Skolen lar eleven selv få muligheten til å utforske, påvirke og bruke teknologien ut fra egne behov eller ønsker. Dvs. at det er ikke lenger programmets opprinnelige funksjon som er bestemmende for bruken. F.eks. det nevnte programmet i 3. klasse: Den brukes ikke bare i plenum i klassen, men også i grupper, til stasjonsundervisning, som hjelpemiddel i tema- eller prosjektarbeid osv. - en videre og bredere læringsprosess der også sosiale aspekter inngår. Men fortsatt brukes den hovedsaklig som informasjonskilde om to be.
- 3) Så en mer omfattende betydning: Her legges det til rette for at læreren og eleven skal utnytte teknologien til skapende og kreativ virksomhet. F.eks. kan det lages oppgaver til programmet, ulike informasjonskilder sammenlignes og analyseres, man foretar kildekritisk analyse, utvikler hjemmesider, lager egen video osv. Dette krever en annerledes faglig tilnærming og tilegnelse, og kan åpne for nye sider ved fagstoffet.
- 4) Nå er vi kommet til et aspekt som har vist seg vanskelig å realisere; bl.a. fordi det krever en annerledes måte å tenke på og krever god tid til planlegging og evaluering. Tanken er at programmet i engelsk for 3. klasse kan tilrettelegges slik at den også kan brukes i f.eks. KRL i 5. klasse eller for den saks skyld også i IT for lærere på høgskolenivå. For å få det til kreves en dypere erfaring og innsikt i lyd- og bildespråket.⁸⁶

Det siste punktet vil bety at ethvert program kan brukes i nesten alle sammenhenger. Det er ikke programmets faglige innhold, budskap eller tiltenkt målgruppe som er bestemmende for bruken, men tilretteleggelsen. Det betyr at vi legger ikke hovedvekten på programmet slik det er tenkt brukt, men på mottakeren (eleven) og på tilretteleggelsen (læreren). Dette er kanskje tanker som ikke bare gjelder IKT, men kan brukes også i andre undervisningssammenhenger og med andre hjelpemidler. Det har også sammenheng med Torgersens multippeltest som vi kommer inn på i Kapittel 21, Vurdering av innhold.

Originalbruk og flergangsbruk

Med originalbruk menes at programmet brukes slik tittel eller innhold antyder - på en måte, gjerne slik produsenten har ment det skal brukes.

Men betyr det at alle elevene har lært det samme? Nei, de har selvsagt lagt merke til ulik informasjon i programmet. (Læringsutbyttet kan selvsagt endres ved etterarbeid.) Med tilretteleggelse kan læringsresultatet bli annerledes. Ved å gi spørsmål til programmet kan man endre fokus. Vi kan sette søkelyset på noe av informasjonen, mens vi ser bort fra andre deler av informasjonen. Da har læreren mer kontroll over hva elevene har lært, men fortsatt er det originalbruk.

⁸⁶ Torgersen: Læring med IT, s. 41 - 42

Med **flergangsbruk** legges den faglige fokuseringen ulikt hver gang, og elevene legger merke til ulike elementer hver gang. Faren er selvsagt at det kan oppfattes som kjedelig å møte det samme programmet mange ganger i mange sammenhenger.

Men den faglige informasjonen i programmet utnyttes bedre, likeså det mangfoldet av faglig informasjon som lyd- og bildemedier vanligvis inneholder, og elevene kan lære ut fra de ulike representasjonsformene (lyd, bilde, tekst).

Det gjør at elevene blir mer og mer kjent med programmet. De lærer nye ting hver gang, og kan se det i lys av det som er lært før, og de kan repetere og kontrollere. Elevene får en faglig forståelse og kan forankre den faglige informasjonen til flere representasjonsformer i hjernens minnestuktur for hver gang programmet brukes. Det kan også bidra til en metodisk variasjon i undervisningen, og kan styrke elevens motivasjon. Men det vil være snakk om en balansegang her, som før nevnt kan det også oppfattes som kjedelig og ensformig.

Vi kan likevel si at variasjon i bruken blir motivasjonsfaktoren og ikke mediet selv. Det kan motvirke den tendensen vi har vært inne på tidligere; det at IKT er motiverende i seg selv så lenge det er nytt, ukjent og spennende. Men for å bruke dette som metodisk variasjon trenger vi et redskap som endrer elevenes fokus hver gang programmet brukes. Det tilrettelegges på forskjellige måter. Det kan gjøres med oppgaver, men også kombineres med sosiale forhold.

Med oppgavene kan vi ikke bare styre fokus mot ulik faglig informasjon, men også endre hele det faglige perspektivet.

Elevens aktivitet og strategi.

Vi må heller ikke glemme gamle og velkjente, men fortsatt viktige pedagogiske prinsipper når vi skal bruke IKT og multimedia. Jeg minner derfor om at

1. Læringen blir bedre og lettere når brukeren reagerer på eller er interaktiv med viktig informasjon, og jo mer aktivitet, jo bedre læring. (Levin & Long 1981).

Den siste konklusjonen til Levin og Long kan diskuteres. Vi har tidligere sett at både for stor og for liten interaktivitet kan virke negativt på læringen, men alle er i dag enige om at en viss grad av interaktivitet har stor positiv innvirkning på læringen. Det er viktig at aktiviteten er variert, og vi kan merke oss at de fant at både fysisk og mental aktivitet kan bedre læringen.⁸⁷

I vårt valg av metoder tar vi selvsagt hensyn til dette og legger opp til stor, men ikke for stor, og variert interaktivitet der vi lar elevene utføre både mentale og fysiske aktiviteter.

Videre tar vi hensyn til det gamle fra det konkrete til det abstrakte:

2. Konkrete konsepter er generelt lettere å lære enn abstrakte. (Clark 1971)

Dette bør ikke kreve noen kommentarer.

⁸⁷ Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 24

Bruk av eksempler

Flere forskere peker på eksempler og forutsetninger som nyttig informasjon for læring:

1. *Bruk både eksempler og forutsetninger i instruksjonen.* (DeCecco & Crawford 1974)

Ofte bruker vi bare eksempler, men det kan være forutsetningene for eksemplene som klargjør det hele.

2. *Bruk stor variasjon av eksempler for å representere hele deres bredde.* (Tennyson 1980).

Det gjelder å gjøre det klart for eleven hva som er knyttet til konseptet og hva som er irrelevant til det.

3. *Bruk forutsetninger som er nær (ligner på) eksemplene.* (Tennyson 1980)

Det vil redusere faren for at eleven finner eksemplene forvirrende og uklare. Noen eksempler på dette:

	Eksempler	Forutsetninger
1.	Skrive med tekstbehandler	I stand til å bruke tekstbehandler
2.	Sortere alfabetisk	Kan alfabetet
3.	Regne ut svar	Beherske de fire regnearter
4.	Foreta intervju	Kunne stille fornuftige spørsmål

Utviklingstrekk

En OECD-komite som vurderte høgere utdanning i Norge, foreslo at det burde stimuleres til økt bruk av problembasert læring med vekt på grupper, prosjekt og feltarbeid, gjerne i samarbeid med industri og næringsliv.⁸⁸

Med et mer konstruktivistisk syn legges det avgjørende vekt på at eleven selv må spille hovedrollen i prosessene der kunnskap blir konstruert. Elevenes forkunnskaper er de viktigste premissene. Lærere og elever må arbeide sammen for å bearbeide elevens kunnskap slik at han utvikler en større, klarere og mer adekvat forståelse av den.

Videre er elevaktivitet sentralt. Man ønsker å ta i bruk interaktive læringsressurser som gir tilbakemelding til eleven.

Da kan det kanskje passe å avslutte dette Kapittelet med noen sitat fra NOU 14: 2000:

“Lærere som føler entusiasme for sitt arbeid, som er godt kvalifisert og eksperter i det de underviser i, er de viktigste faktorene for å fremme studentenes læring.”⁸⁹

“Læring og forståelse krever engasjement og bevissthet om eget ansvar, men også bevissthet om at noen er opptatt av at man på best mulig måte skal kunne få hjelp og oppfølging når man trenger det. Læring og forståelse krever studenter som er motiverte, fordi ingen andre enn selv kan lære eller forstå for dem. Dette krever også at forholdene blir lagt til rette slik at læring og forståelse kan skje.”⁹⁰

“Læring som leder til forståelse forutsetter involvering...”⁹¹

Det er nok ikke metodene vi bruker som lærere som er det viktigste for at elevene våre

⁸⁸ NOU 14 2000: s. 137

⁸⁹ NOU 14 2000 s. 138

⁹⁰ NOU 14 s. 152

⁹¹ NOU 14 s. 153

skal lykkes, men vel så mye at vi går til læringjeringen med glød og entusiasme.

Kapittel 20 Vurdering av design

“Evaluation has always been the weakest link in the instructional design process. Mediocre instruction is often driven by our inability to properly evaluate meaningful learning outcomes.” (Jonassen & al)

Dette Kapitlet må i stor grad ses i sammenheng med for det første Kapittel 8, Design for læring, og dernest de tre neste kapitlene som også tar opp ulike sider ved vurdering av programvare for undervisning. Selv om jeg har funnet det praktisk å skille mellom vurdering av design, innhold og læringseffektivitet, så må selvsagt alle faktorer telle med når vi skal avsi vår endelige dom. Det har jeg prøvd å summere opp i Kapittel 24, Totalvurdering.

Ellers ser jeg mange felles trekk mellom utviklings- og vurderingsprosessen når det gjelder design. De forholdene en må vurdere og ta stilling til når et program for undervisningsbruk skal utvikles, er i stor grad de samme som bør telle med i vår vurdering av et program. Imidlertid er vår jobb som vurderere langt enklere enn den er for utviklerne. Vi behøver ikke ta hensyn til all verdens standarder; det vesentlige for oss er at designet fungerer på elevenes maskiner. Utfallet av denne vurderingen vil i stor grad vise om produsenten har lyktes i designprosessen eller ikke.

Det avgjørende når vi skal vurdere designet i et program blir da i hovedsak at det er samsvar mellom innhold og design, at designet passer til og fungerer med målgruppen (elevene våre), og at designet fungerer på de maskinene og det utstyret vi har tilgang til. Mange av de forholdene jeg tar opp, vil være selvsagte for mange, men jeg føler at de likevel hører med i bildet.

TEKNOLOGISKE KRAV

De første kravene våre har sammenheng med det teknologiske, og vil i hovedsak betinge at programmet ikke krever en teknologisk mer avansert maskin enn den vi skal bruke det på.

Det første vi trolig vil legge merke til, er forhold som har med skjermoppløsningen å gjøre. Uansett hva grafiske verktøy og skrivere er i stand til, så er bildeoppløsningen slik vi ser den på en dataskjerm avhengig av hvilken oppløsning denne skjermen har.

Vi overlater imidlertid det tekniske til designeren og ser på konsekvensene for oss som brukere. Hvordan påvirker oppløsningen designet på elevenes maskiner? Har bildene rufsete kanter? Kan bildene vise små detaljer eller må de forstørres kraftig for å vise fine detaljer? Blir bildene stygge om de forstørres?

Vårt krav bør være at skjermbildet og delene av det er godt akseptable på de maskinene vi skal bruke det på. Hvis ikke, må programmet ha ekstraordinære kvaliteter ellers for at vi ikke skal forkaste det umiddelbart.

Hvordan maskinen fungerer generelt (hastighet mm), vil ha stor betydning når vi prøvekjører programmet. Igjen må programmet ha ekstraordinære kvaliteter som vi ikke kan dekke på annen måte, om vi skal ta i bruk et program som kjøres i rykk og napp.

To andre avgjørende faktorer er hvor stor hukommelse og diskplass maskinen har og programmet trenger. Begge disse faktorene kan vi ofte avgjøre uten å kjøre

programmet. Programmets krav til hukommelse og lagringsplass vil være oppgitt på programpakken, og da er det i første omgang bare å sammenligne disse krevene ned den hukommelsen og lagringsplassen vi har tilgjengelig. Makter ikke PC-en et eller begge disse kritiske maskinkravene, er det bare å legge programmet til side og ikke bruke mer tid på det.

Det samme gjelder om programmet bare kan kjøres på en Windowsmaskin, og vi har en Macintosh eller omvendt.

Det kan ellers være grunn til å være spesielt oppmerksom dersom systemkravene ligger nær opp til maskinens kapasitet. Prøv i så fall programmet ut på alle tenkelige og utenkelige måter for å ikke risikere maskinhavari ved første kjøring.

Hvis produktet skal hentes over nettet, kommer noen tilleggsfaktorer inn i bildet. F.eks. må både vi og designet ta hensyn til nedlastningstiden. Lang nedlastningstid kan bety at vi uten videre forkaster produktet eller at vi henter det ned på forhånd. Men det kan også bety at f.eks. bilder må være komprimert til et kvalitativt lavere nivå enn det som ellers er akseptabelt. Og siden det er umulig for designeren å vite hva slags maskin vi som brukere har, kan det være nødvendig med spesielle formateringer for å være sikker på at vi i det hele tatt kan se bildene. Heldigvis er dette trolig et forbigående fenomen etter som maskinene blir bedre og bedre, gamle maskiner byttes ut med nye, og nettet blir raskere og raskere.

BRUKERE OG OMGIVELSER/MILJØ

De forholdene et interaktivt produkt blir brukt under, kan påvirke hvordan designet fungerer like mye som innholdet og maskinen det kjøres på. Den virkelige verden er full av uro, bråk og forstyrrelser. Eller kanskje er det produktet som lager bråk mens omgivelsene er stille. Produktet kan kanskje inneholde både musikk og stemmer, men i f.eks. formings- og gymnastikksalen er det kanskje mer fornuftig å stole på tekst og ikke på lyd.

På skoler må kanskje produktet måtte kjøres på tildels lavtytende maskiner. Skal det brukes i et lokalt eller større nettverk? Hva da med hastighet og bruk av lyd og video? Designeren kan ikke alltid kontrollere eller forutsi omgivelsene applikasjonen vil bli brukt under, men vi som lærere kan teste den under de forholdene elevene våre vil møte den.

Den neste tabellen er egentlig utviklet for at en designer skal kunne definere brukerbetingelsene og utvikle et design som fungerer under de aktuelle betingelsene. Her er den litt omarbeidet slik at den kan være oss til hjelp når vi skal avgjøre om designet er velegnet til våre, dvs elevenes, forhold. Spørsmålene er aktuelle både for designer og den som vurderer:

Vurdere brukerbetingelsene

Brukere	Hva er elevenes...	Alder? Kjønn? Utdannelse? Erfaring med datamaskin?
---------	--------------------	--

Bruk	Skal applikasjonen brukes...	Hjemme? På arbeid? På skolen? Brukes og kontrolleres av en person? Projiseres til en gruppe? Eller demonstreres til en eller to personer? Brukes en gang? En gang iblant? Ofte?
Om-givelser	Vil omgivelsene være..	Så bråkete at det virker inn på programlyden? Stille? Klasserommet? Ha sterkt lys (utendørs?) eller vil de være mørke? Uforutsigbare?
Utstyr	Hva kan du anta om..	Hva slags utstyr har elevene? Hva slags utførelse kan dette utstyret make?

Brukervennlighet

Brukervennlighet er et hovedkrav til ethvert program, også og kanskje særlig til et pedagogisk program, i alle fall for de minste.

Et brukergrensesnitt er intuitivt bare når det fungerer slik brukeren venter det skal gjøre det, og det kan det bare gjøre om designeren har vært i stand til å forutse hvilke forventninger eleven vil ha til produktet.

Bak intuitive produkter som kan virke enkle og lett å bruke ligger som regel store mengder designarbeid i det å forutse, forstå og styre brukerforventningene. Et poeng er at elevene skal kjenne seg igjen. De vil gå ut fra at når de møter et ikon de kjenner fra annet sted, så vil det gjøre det samme som det gjorde der. Det betyr ikke at all interaksjon må være velkjent. Nye måter å gjøre det på er kanskje bedre, men poenget er at det må virke fornuftig for eleven.

I tillegg til å stole på vanlig fornuft når vi skal vurdere hvor brukervennlig et produkt er, er det visse regler vi kan kontrollere for unngå at elevene våre får brukerproblemer. Dette er ikke formelle regler, men et sett retningslinjer som kan brukes som tilnærming til alle vurderinger i designet.

Vi kan gå ut fra at brukeren vil prøve å gjøre noe, finne noe eller lære noe i applikasjonen. Designets oppgaver er å gjøre dette så enkelt som mulig for eleven og så sørge for ikke å være i veien.

En hovedregel er enkelhet: Det bør ikke

- være nødvendig å "lære" å bruke programmet
- være nødvendig for eleven å gjøre ting programmet kan gjøre av seg selv (starte video, spille lyd) hvis det ikke er nødvendig at de selv styrer dette
- kaste bort tiden med unødvendige detaljer og "gags" eller mange måter å gjøre det samme på
- ha motstridende kontroller for like eller lignende operasjoner
- ha kryptiske, uforståelige meldinger

Et godt interaktivt produkt står ikke i veien for brukeren. Det bruker ikke unødvendige trekk eller symboler, det prøver ikke å forklare seg selv eller dirigere brukerens aktiviteter - hvis ikke brukeren ønsker det!

For å være mest mulig enkelt i bruk bør det ikke være unødvendig flytting rundt på skjermen. Se derfor etter om de ulike kontrollene ligger nær hverandre, og om mye brukte knapper o.l. ligger på steder som er lett og raske å nå i forhold til de øvrige

brakerområdene.

Tilbakemelding mm

De fleste elevene vil tro at når det virker som om datamaskinen ikke gjør noe, så gjør den heller ikke noe. Hvis applikasjonen ikke på en eller annen måte svarer på en brukerhandling, vil det være naturlig å tro at handlingen ikke ble registrert. Nye handlinger og klikk blir gjerne følgen. Det igjen resulterer i ytterligere forsinkelser og irritasjoner. Tilbakemelding må derfor være både tydelig og umiddelbar. F.eks. bør et museklikk resultere i en klikkelyd (eller en annen lyd), at områder blir markert, at knapper o.l. utheves osv.

Går det klart frem hva på skjermen det kan klikkes på? Objekter som ser ut som knapper, bør også fungere som knapper. Hvis teksten har "hotwords" (ord med hyperlenker) eller et bilde har "hot areas" (områder som virker som en lenke), skiller de seg klart ut fra resten av teksten eller bildet?

Erfarne elever vil forvente at de kan ta snarveier; hoppe over ting de har sett før og gå direkte til arbeidet. Og de vil kunne forlate ting som ikke interesserer - og det straks. Kan alle media avbrytes (lyd, film, animasjon) uten å avslutte programmet eller slå av maskinen? Er det enkelt å avslutte uansett hvor eleven er i applikasjonen, uansett tid og sted?

Brukere i dag vil vente at programmet lar dem gjøre det de måtte ønske å gjøre, uten restriksjoner og straff. De vil kunne gjøre feil, skifte mening, og at programmet så "tilgir" dem. Inneholder programmet forhold der brukeren må gjøre det "rette" for å komme videre?

GRENSESNIITT

Samsvar

Samsvar er et nyttig prinsipp i arbeidet med å gjøre grensesnitt lett forståelige. Det er forholdet mellom en representasjon og virkeligheten (mellom kart og terreng). Det er et godt samsvar når kartet stemmer overens med terrenget, og som kjent, når det ikke stemmer, så er det alltid terrenget som har rett.

For å kontrollere om det er godt samsvar, bør vi særlig se etter det følgende når det gjelder grensesnittet:

- er det 1-til-1-forhold mellom komponent (knapp, tekst osv) og funksjon. Med andre ord: Gir trykk på samme knapp alltid samme respons?
- har det en rekkefølge som er naturlig og
- en plassering som er naturlig og
- en navngiving som er naturlig?

Bruker grensesnittet i et multimediasystem som skal brukes i opplæring, må være spesielt brukervennlig og semantisk klart for å lette kunnskapstilegnelsen og læreprosessen.

I forbindelse med grensesnittet kan det også være nyttig å se på noen

KRITERIER FOR GODE GRENSESNIITT:

Avlaster arbeidshukommelsen	Brukeren skal slippe å huske informasjon som finnes i systemet
Brukerens språk	Menyer, ledetekster, hjelp og meldinger skal alle gjenspeile brukerens språk. Datasjargong (og annen sjargong) skal være unngått.
Brukerstøtte	Hjelp og brukerdokumentasjon er tilpasset brukergruppen og støtter den i arbeidet.
Klare meldinger	Meldinger fra systemet skal være høflige og klare. De skal hjelpe brukeren til å komme videre med arbeidet sitt.
Konsekvens	Systemet skal oppleves som konsekvent både innbyrdes (med seg selv) og med de standarder brukeren ellers møter i f.eks. Windows.
Motvirker feil	Korrekt og god bruk av komponenter i programmet reduserer brukerens behov for opplæring og instruksjon og forenkler arbeidet.
Naturlig dialog	Informasjonen presenteres i en rekkefølge som virker naturlig for brukeren. Bruken av detaljer er tilpasset program og brukergruppe. Brukeren opplever arbeidet som en naturlig flyt uten unødvendige avbrudd i form av overflødige meldinger og handlinger.
Retrettmuligheter	Brukere lærer ved prøving, feiling og tilbakemelding. Overalt i programmet bør det være mulig å avslutte en uønsket dialog og også selve programmet.
Snarveier	For brukere som ønsker det skal det være snarveier; f.eks. forbi innledninger o.l. Snarveien skal være synlige.
Tilbakemelding	Som før nevnt: Brukere lærer ved prøving, feiling og tilbakemelding. Handlinger fra brukerne skal gi synlig eller hørlig respons. Responsen skal virke forståelig for brukeren. ⁹²

Fyller programmet de fleste av disse krav og retningslinjer?

⁹² Denne listen tar utgangspunkt i en liste i L. Arlov: GUI-guiden s. 195

Videre kan denne tabellen være til hjelp:

Hvis du vil at elevene dine skal....	Da må designet...
Lære og huske	Være klart, enkelt, repeterende, gå rett på sak, være forsterkende; og lærestoffet skal være brutt opp i informasjonsmoduler med korte presentasjoner; testing og tilbakeblikk der det høver
Ha det moro	Være variert og overraskende; ha vidd; presentere tilfeldige og uforutsigbare hendelser som er ulike hver gang produktet brukes
Forstå	Innehold konseptuelle forklaringer; "slik virker det"-illustrasjoner og video; vise grafikk, diagram og simuleringer
Erfare	Ha høy grad av interaktivitet; brukerkontroll over handlinger og begivenheter; realistisk grafikk og lyd
Få svar	Ha god organisering, rask tilgang og søkbar innholdsfortegnelse

Kapittel 21 Vurdering av innhold

“Context must become a corner-stone for all learning and should not be sterilized into predetermined instructional sequences.” (Jonassen 2000)

Når et nytt undervisningsprogram skal utvikles, starter man gjerne med en analyse av alle forhold rundt det som behov, eksisterende læremidler, læreplaner og hvor egnet temaet er for IKT og multimedia. Det sies også at intet undervisningsprogram kan bli bedre enn den analysen som går forut for det.⁹³

Noe av det samme bør vi gjøre når vi skal vurdere innholdet av et slikt program. Er for det første programmet i samsvar med undervisningsplanene for det faget vi vil bruke det i? Er det faglig relevant stoff? Er innholdet oppdatert? Kan det oppdateres etter som ny viten dukker opp? Dekker det hele fagområdet eller må vi supplere med andre program, andre læremidler eller annen undervisning? Passer innholdet faglig og er det fremstilt på en slik måte at det høver til aktuell aldersgruppe? Kan det eventuelt tilpasses? Hvor dypt kan eleven gå inn i stoffet? Kombinerer det tekst, lyd og bilder, animasjoner på en tilfredsstillende måte? Er det grunn til å tro at det vil virke motiverende på elevene våre? Vil det kunne holde på oppmerksomheten gjennom hele arbeidsperioden? Er det passe store tekstmengder på hver side? Bør det tas utskrift av teksten?

Skiller det seg fra eventuelle andre program om samme emne? Hvor originalt er det? Hvor godt integrert er design, innhold og brukergrensesnitt? Hvor effektivt formidler det informasjon? Hvor lett er det å navigere mellom sidene og delene av programmet? Hvor godt er innholdet organisert? I hvor stor grad blir eleven aktivisert?

Og inneholder programmet holdninger som bryter med mål i læreplaner? Rasistiske? Kjønnsdiskriminerende? Nasjonal sjåvinisme? Religiøs diskriminering? Fordommer?

Samtidig med at man vurderer innhold, kan man jo med det samme se etter ting som:

- er det typografiske eller grammatiske feil i programmet?
- passer tekst, lyd og grafikk sammen?

Men kanskje betyr ikke innholdet all verden. I alle fall kan man tolke Glenn-Egil Torgersen og hans multipeltest dithen.

MULTIPPELTESTEN

har han utviklet for bl.a. å bidra til å øke tilfanget av programvare til undervisningsbruk. Han hevder at de fleste program pedagogisk sett kan være både riktige og gode, bare tilretteleggingen er god nok. Dette kan vel diskuteres, men her er da testen hans:

- hvilket som helst program
- hvilken som helst genre
- hvilken som helst klasse

⁹³ Gagnè: Instructional Technology: Foundations s. 411

- hvilket som helst fag
- hvilken som helst elev

- + tilretteleggelse

- = god, meningsfull og lærerik undervisning⁹⁴

Hvis dette stemmer fullt ut, kan vi egentlig glemme innhold og all annen vurdering og bare sette i gang med forberedelse og tilrettelegging av hvilket som helst program til hvilken som helst undervisningstime. Det er nok ikke slik tenkt fra Torgersens side. I stedet trekker vi testen inn i vurderingen og bruker den til å avgjøre om det programmet vi forkastet med hensyn til design eller innhold, likevel kan brukes med god tilretteleggelse og forberedelse. Kanskje kan vi likevel bruke det eneste programmet vi har om dinosaurer, beregnet for universitetsstudenter, i andre klasse? Eller Lek og lær-programmet for førskolen i 9. klasse?

Brukt med fornuft kan multippeltesten derved bidra til å øke tilfanget på egnet programvare betraktelig, og særlig for de mange skolene med dårlig økonomi øke mulighetene for variasjon og fornyelse.

⁹⁴ Torgersen Læring med IT s. 12

Kapittel 22 Vurdering av læringseffekt

“The only reason for designing and delivering training is to change learner performance.” (Roger Kaufman 1987)

Mye av forskningen omkring bruk av IKT og multimedia er og vil være orientert mot hvor effektiv undervisningen er; dvs prøve å måle læringsresultatene.

Så langt konkluderer mye av dette arbeidet med at man fortsatt har et for svakt pedagogisk ståsted når det gjelder bruk av IKT og multimedia, og at vi ennå har et for lite gjennomtenkt forhold til interaktivitet og læring og for liten fokus på undervisningsopplegg og lærerstøtte.

Hvis vi skal undersøke læringseffekten, er det viktig å klargjøre følgende forhold:

- 1) **kunnskapssynet** som ligger til grunn for forskningen og ikke minst vårt eget
- 2) **hvem** som undersøkes (individets bakgrunn, erfaringer og forutsetninger)
- 3) **hva** slags lærestoff eller mål som testes
- 4) **hvordan** kunnskapen testes
- 5) **mediets konstruksjon** - oppbygging og virkemidler
- 6) **pedagogisk tilretteleggelse** - hvilke undervisningsmetoder som benyttes
- 7) **testmiljø** - klasserom eller laboratorieforhold?⁹⁵

INTERN EFFEKTIVITET

Med intern effektivitet mener jeg i den grad tilgjengelige resursser brukes for maksimalt undervisningsmessig utbytte. Det er kanskje litt på siden av Kapitteloverskriften, men jeg finner det likevel riktig å ta med et lite avsnitt om slik effektivitet. Det kan være snakk om både kvantitativ og kvalitativ effektivitet. Forbedring i kvantitativ effektivitet kan oppnås ved å fokusere på de variablene som har med elev- og studentflyt å gjøre, for eksempel ta skritt for å redusere frafall. At noen må ta klasser om igjen og at studenter faller fra, betyr ikke nødvendigvis at undervisningen må endres. Det kan peke på behov for bedret veiledning, bedre oppfølging, på uheldige sosiale forhold, på plassering i klasser, på mobbing og erting. Men skulle det her være store tall bør man selvsagt også vurdere bedring av selve undervisningen, kanskje også måten undervisningen er organisert på.

For de fleste lærere vil nok det som har med forbedringer i kvalitativ effektivitet å gjøre ha mye større interesse. Her kan den enkelte lærer bidra i langt større grad enn når det gjelder kvantitativ effektivitet selv om også undervisningsplanlegging og gjennomføring selvsagt også har betydning for den kvantitative effektiviteten. Det å vurdere student- og elevaprestasjoner er ingen enkel oppgave idet det er mange ulike dimensjoner i læringen. Mest vanlig er det nok å sammenligne med medelever. I noen tilfeller også med nasjonale normer.

Læringseffektivitet

Når vi setter fokus på effektiv læring er, vil naturlig nok en vesentlig del av

⁹⁵ Torgersen: Læring med IT s. 25

vurderingen vår rette seg mot hva og hvor godt elevene har lært. Det kan vi til en viss grad finne ved ulike former for prøving og testing. Da er det viktig at det er samsvar mellom testing og undervisning, mellom det man vil lære bort og det som måles. Måler instrumentene det vil de skal måle, nemlig det vi vil elevene våre skal lære? Det og andre forhold rundt testing kommer jeg tilbake til i neste Kapitlet.

Det er selvsagt også sammenheng mellom alle former for planlegging og hvor effektiv undervisningen vil være. God planlegging vil oftest gi effektiv undervisning. Planleggeren bør undersøke undervisningsmaterialet og de metodene som brukes for å måle læringsfremgangen, vurdere om det er effektivt materiale, og om det er sammenheng mellom det som undervises og det som prøves. Lenkene mellom mål, hensikt, undervisning og elevlæring er ofte tenuous, og en grundig analyse kan bidra til å styrke disse båndene. Hvis læringskvaliteten og elevresultatene er dårligere enn ønskelig, er dette variabler som kan være gjenstand for forsøk på forbedringer.

Tekst og/eller bilder?

Selv om grunnforskningen på enkelt lærestoff (enkle bilder og ord) viser at bilder er best for læring, viser undersøkelser også at der lærematerialet er mer komplisert at bilder ikke nødvendigvis er bedre enn tekst i slike sammenhenger. Dette gjelder spesielt hvis informasjonen presenteres gjennom flere kanaler samtidig (f.eks. bilde + tekst + tale).

I slike tilfeller kan tekst være bedre enn bilder. En undersøkelse av G.E. Torgersen (1992) viste at elevene i 9. klasse generelt lærte 4 % bedre av tekst enn av film/video om det samme lærematerialet (historie) i en ordinær undervisningssituasjon. Han målte læringseffekten med en kunnskapstest like etter en filmpresentasjon på 12 minutter og etter en tekstpresentasjon på ca. 1000 ord (lik talekommentarene i filmen).⁹⁶

Forskjellen var kanskje ikke så veldig stor, men vi kan i alle fall konkludere med at bildene i denne sammenhengen hverken var spesielt lærefremmende eller lærehemmende.

Når man skal undersøke læringseffekten fra ulike presentasjonsformer, må man også se det i lys av **hva** som skal læres. Den samme undersøkelsen viste at elevene lærte bedre av tekst enn av film dersom de skulle lære detaljer; f.eks. navn og årstall. Film var derimot best ved innlæring av sammenhenger og årsaksforhold. Kunnskapen ble forøvrig testet i en prøve som krevde verbale svar, og vi vet ikke hva resultatet hadde vært om prøven var mer visuell; f.eks. med bilder og tegninger.

Det er viktig at prøvene inneholder bilder og at prøvene ikke bare krever verbale svar - hvis det brukes mye bilder i undervisningen.

Grunnen til det er at informasjon i stor grad lagres i hukommelsen i samme form som de ble presentert. Informasjonen (kunnskapen) huskes (aktiviseres) best dersom det aktuelle mediet (f.eks. oppgaven) har samme form som den lagrede informasjonen. Da er det viktig at elevene får presentert informasjonen i den samme formen. Med grunnlag i forskning på læring fra lyd/bilde, er det rimelig å anta at det er liten forskjell på læringseffekten fra ulike medier og vanlig lærerbasert undervisning.

Betyr det at vi bare kan glemme IKT-pedagogikken og fortsette som om disse mediene

⁹⁶ Torgersen: Læring med IT s. 32

ikke eksisterte? Selvsagt ikke. Bl.a. kan de bidra til mer variasjon, til å styrke motivasjonen, og de gjør det mulig å presentere informasjonen på flere måter (lyd, bildebøker, CD-ROM, hjemmesider osv.)

Utvikling.

Undervisning har historisk sett vært lite åpen for endringer og forbedringer. Men skal undervisningen bli bedre og mer effektiv, må dette endres. Imidlertid er i dag mange nøkkelfaktorer ikke tilgjengelige, og det kreves mye forskning for å finne hva som må gjøres.

Vi har tidligere sett denne generelle oversikten som sier at vi husker

- 10 % av det vi leser
- 20 % av det vi hører
- 30 % av det vi ser
- 40 % av det vi ser og hører
- 80 % av det vi sier
- 90 % av det vi sier og gjør samtidig⁹⁷

Men vi mennesker er forskjellige. Noen er mest visuelt orienterte og husker best det de ser. Andre er mest auditivt orienterte og husker da best det de hører, mens andre igjen er mest fysisk orienterte. Ifølge Brian Tracy lærer 35 % av oss best av det vi ser, 25 % er hovedsaklig auditive innstilt og 40 % fysisk orientert. De lærer best ved å ta på tingene og gjennom fysisk aktivitet.⁹⁸

Ingen av oss er imidlertid rent visuelt, auditivt eller fysisk orientert. Vi lærer alle i en kombinasjon der alle sansene kan spille en rolle, men med ulik betydning. Disse tre hovedområdene er de viktigste for oss i en undervisningssituasjon, og som lærere bør vi ta hensyn til de ulike preferansene elevene våre kan ha. Som lærere har vi alle en tendens til å legge hovedvekten på den læreformen som passer best for oss selv. Men da kan vi risikere å bare nå en del av elevene våre. Legg derfor vekt på en undervisning som så langt råd er, trekker inn disse tre hovedområdene i alle sammenhenger.

Som nevnt tidligere, tror konstruktivistene at læringsresultatet ikke alltid er forutsigbart og at instruksjoner skal fostre, ikke kontrollere, læreprosessen. Det må også få konsekvenser for vurderingen. Da vil kriteriene for evaluering bl.a. innbære målfri evaluering, autentiske oppgaver, kunnskapsbygging, eksperimentell konstruksjon, innholdsspesifikk evaluering, mange perspektiv og sosialt forhandlet mening.

OPPMERKSOMHET OG LÆRING

Oppmerksomhet, persepsjon og læring kan ses som tre sider av samme sak. I alle fall er de nært knyttet til hverandre. All læring krever persepsjon, og hvor godt vi lærer er nært knyttet til hvor oppmerksom vi er i læreprosessen. Det går ut over rammene for

⁹⁷ The British Audio Visual Society Flisen 1991

⁹⁸ Brian Tracy: Accelerated Learning Techniques s. 5

dette heftet å drøfte persepsjon, men jeg finner det riktig å gå litt inn på områdene oppmerksomhet og læring.

Oppmerksomhet

Uten oppmerksomhet kan læring ganske enkelt ikke finne sted. Den første og viktigste oppgaven til ethvert dataprogram må derfor være å fange oppmerksomheten og så holde på den. Da kan det være greit å se litt på noe av det forskningen har funnet ut om oppmerksomheten:

1. *Oppmerksomheten er svært selektiv.* (Treisman 1974)

Vi kan bare fange oppmerksomheten mot en liten del av omgivelsene om gangen.

2. *Oppmerksomheten dras mot det som er nytt eller annerledes.* (Berlyne 1970)

I undervisningsprogram kan dette brukes til å dra oppmerksomheten mot det som skal læres. Imidlertid bør man bruke nyhetens interesse til å dra oppmerksomheten mot det som skal læres; ikke mot det som er nytt eller annerledes i seg selv.

3. *Oppmerksomheten dras mot moderat kompleksitet.* (Forgus 1966)

Er oppgavene for enkle, får de svært liten oppmerksomhet. Samtidig kan dette punktet overdrives: Blir kompleksiteten og vanskegraden for stor, mister brukeren fort interessen.

4. *Konsentrerte skjermbilder fokuserer oppmerksomheten.* (Bovy 1981)

En konsentrasjon av skjermbildet (nærbilder, utelatelse av irrelevant informasjon o.l.) gjør at oppmerksomheten festes på det vesentlige.

5. *Markeringer kan styre oppmerksomheten.* (Bovy 1981)

Piler, uthevelser, fet skrift, sirkeler og rektangler med mere kan i sterk grad påvirke oppmerksomheten. Forutsetningen er imidlertid at brukeren på forhånd kjenner funksjonen til og betydningen av disse markeringene.

6. *Brukerens forventningen kan påvirke oppmerksomheten sterkt.* (Eyseneck 1984)

Dette faktum kan vi bruke bevisst til å dra oppmerksomheten dit vi ønsker den; f.eks. ved å stille utfordrende spørsmål før programmet blir brukt. Forventninger kan også bestemme hvor stor oppmerksomhet brukeren er villig til å rette mot et program. F.eks. har Salomon (1984) vist at forestillinger om at fjernsyn er underholdning, kan føre til at elevene ikke retter stor nok oppmerksomhet mot et undervisningsprogram til at de lærer særlig av det.

7. *Moderat usikkerhet kan styrke oppmerksomheten.* (Mouly 1973)

Som for punkt 3: Er oppgavene for enkle, får de svært liten oppmerksomhet, men hvor stor grad av usikkerhet som gir optimal oppmerksomhet, vil variere med oppgavene; mindre for faktalæring enn for problemløsning.⁹⁹

Læring

La oss se på noen forskningsresultater omkring læring i sammenheng med IKT:

1. *De mentale operasjoner som blir igangsatt av et skjermbilde er relatert til, men ikke begrenset av, det symbolsystem som er brukt.* (Winn 1982).

F.eks. vil et bilde også vekke mentale ord, mens ord også kan vekke mentale bilder. I så fall vil de trolig lette læringen.

⁹⁹ Alle henvisningene i dette og det neste avsnittet er hentet fra Gagne: Instructional Technology: Foundations s. 236-237

2. *Hvilken type informasjon som kan presenteres i et display er avhengig av naturen til det symbolsystemet som brukes.* (Fleming & Levie 1978)

Dette er delvis en funksjon av de sanseorganene som er involvert. Slik er ord mer fleksible enn bilder idet de både kan oppfattes gjennom syn og hørsel, mens bilder og trykt tekst er mer varige enn tale.

Ut fra dette trekkes den konklusjon at bilder og trykt tekst er bedre enn tale når det gjelder å presentere komplekse oppgaver som krever lang oppmerksomhet.

3. *Konkrete letter læringen.* (Gagné & Rohwer 1969)

Noen få eksempel: Konkrete ord huskes bedre enn abstrakte. Bilder huskes vanligvis bedre enn ord.

4. *Meningsfulle displays letter læringen.* (Eysenck 1984)

Jo mer meningsfulle de er, jo mindre drill og repetisjoner er nødvendige for å huske dem.

5. *Mengden av vist informasjon som kan bearbeides om gangen er ganske begrenset.* (Moray 1967)

Vi har tidligere sett at korttidsminnet kan behandle 7 ± 2 informasjonsbiter samtidig. Med fordel kan man da dele en prosess som består av 20 trinn inn i $4 * 5$. Selv om det betyr mer informasjon, gir det større læringseffekt. Brophy (1980): Effektive lærere og program går frem med små skritt, men i raskt tempo for å holde elevene involvert.

6. *Displays som gjør viktig informasjon tydelig, gjør læringen mer effektiv.* (Fleming & Levie 1978).

For å gjøre den kritiske informasjonen mer fremtredende, må den være merkbart dominerende.

7. *Kontekstuell informasjon kan være nødvendig både for persepsjon, læring og forståelse.* (Horton & Mills 1984).

Isolert informasjon kan misforståes eller glemmes. Dette p.g.a. den grunnleggende naturen til vår kognisjon: Ting huskes best når de kan relateres til kjent informasjon.

8. *Læring er i stor grad avhengig av brukerens tidligere kunnskaper.* (Reigeluth 1983).

Tidligere læring på området letter ny læring. Det man allerede kan, kan utnyttes til å lette ny læring. Mange typer forkunnskaper kan bidra: Symbolkunnskap, relaterte emner eller ferdigheter osv.

Det siste punktet kan stå noe i motsetning til punktet om nyhetens interesse, og det gjelder da å finne en høvelig balanse mellom de to.

Mange forsøk har ellers ikke vist noen signifikant forskjell når man sammenligner læring med multimedia med tradisjonelle kurs. Men det er også unntak. For eksempel undersøkte Nicholson et al (1991) hvor effektivt multimediaserte kurs var på dyslektiske barn.¹⁰⁰ De fant en signifikant og markert bedring av stavedyktighet. Dessverre opererte de ikke med kontrollgrupper slik at resultatet er noe usikkert.

Man bør også ta hensyn til at multimedia kan gi negative kognitive sideeffekter (overstimulering, kognitiv overbelastning, distrahering, tretthet). Derved redusere effekten av informasjons- og kunnskapsoverføringen.

¹⁰⁰ Her hentet fra M. Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm.

Tilbakemeldinger

1. *Tilbakemelding på respons letter læringen.* (Kulhavy 1977)

Dette er den klassiske loven om effekt, det at assosiasjoner strykes med positiv respons og svekkes med negativ. I pedagogikken brukes ofte belønning kontra informativ tilbakemelding. Ved riktig respons og svar får eleven en form for belønning; ved galt svar en informativ tilbakemelding av et eller annet slag. For modne brukere har informativ tilbakemelding vist seg å være mer effektivt enn belønning.

Tilbakemeldinger etter uriktige svar bør inneholde prosedyrer for å korrigere responsen. Umiddelbar tilbakemelding er ikke alltid viktig eller ønskelig. Utsettelse i opptil 24 timer kan noen ganger lette læringen (Kulhavy 1977). Som man kan tenke seg, virker det imidlertid som om umiddelbar tilbakemelding er viktig når oppgaven er vanskelig eller der hvor hvert skritt er avhengig av korrekt svar på det foregående. Programmet bør ofte gi tilbakemeldinger i den innledende instruksjonen, så bør de reduseres gradvis før de endelig elimineres.

Alt dette krever at det kan gis tilbakemelding enten av program, lærer eller andre.

2. *Gjentakelser øker læringen.* (Wickelgren 1981)

Det er den klassiske loven om antall/frekvens, og som i praksis særlig har gitt seg utslag i drill og øving. Som alle andre pedagogiske virkemidler bør den brukes med omtanke: Programmet bør bruke repetisjon der informasjonen er lite meningsfull, når det er snakk om hukommelsesfakta, ikke forståelse. Fornuftig bruk vil være områder der ferdighet (fotballteknikk, golf, tennis) og fart (addisjon, multiplikasjon, lesing, skriving) er viktig. Bruk gjentakelser ofte for læring der vi ønsker automatisering.

3. *Variert repetisjon er muntlig repetisjon overlegen.* (Tulving & Thomson 1973).

Slik variert repetisjon gjør den ikke bare mindre kjedelig, men øker også læreeffekten generelt. Repetisjon i ulike sammenhenger har også vist seg å øke overføringsverdien av læringen.

Men som en avslutning på Kapittelet kan det være på sin plass å sitere NOU 14 2000: "Lærere som føler entusiasme for sitt arbeid, som er godt kvalifisert og eksperter i det de underviser i, er de viktigste faktorene for å fremme studentenes læring."¹⁰¹

¹⁰¹ NOU 14 2000 s. 138

Kapittel 23 Totalvurdering

“Arbeidet med kvalitet i høgre utdanning kan synes uløselig knyttet til evalueringer for ulike formål.” (NOU 2000: 14. Frihet med ansvar.)

Etter å ha sett på vurdering av design, innhold og læringseffekt noenlunde isolert, er det på tide å se på en totalvurdering av programmet. Det vil jo selvsagt være denne totalvurderingen som vil være avgjørende for om vi tar programmet i bruk, ev. bruker det på nytt.

Det finnes ingen mal for en kvalitetsvurdering av program til undervisningsbruk. Hver enkelt lærer må egentlig sette opp sine kriterier etter behov og forutsetninger. Noen generelle kjennetegn på kvalitet er det likevel mulig å vise til og som kan være indikatorer på god eller dårlige program.

I den sammenhengen kan det være et interessant forhold som kan være verdt å ta med seg. En grunnpilar i arbeidet med undervisningsteknologien har vært at resultatene skal kunne verifiseres ved gjentakelser og forskning. Det skal kunne konstateres om man har en teknologi som fungerer. Men samtidig har nettopp dette punktet ofte blitt uteglemt i praksis, trolig i begeistring og entusiasme over de teknologiske nyvinningene og de nye mulighetene som åpnet seg.

Derved har man i stor grad gått glipp av to viktige funksjoner en slik vurdering kan føre med seg: 1) Den er for det første et viktig middel i å fastslå hvor godt produktet, programmet eller teknologien fungerer og 2) Det er en mekanisme til å utvikle det hele og til å forbedre utviklingsprosessen.¹⁰²

HVORFOR VURDERING?

Et viktig moment i totalvurdering må utvilsomt være årsaken til at vi i det hele vurderer. Hva er hensikten med vurderingen? I de senere årene har man sett en utvidelse av læringsmålene i retning av ikke bare kognitive, men også affektive og motoriske mål (se kap. 5). Videre vil man ønske å kunne måle og vurdere tillegglæring eller utilsiktet læring av alle tre slag. Hvilke holdninger er blitt utviklet? Hvilke prosesser har vært involvert? er eksempel på andre spørsmål man kan stille seg.

Hensikten med vår vurdering vil da i stor grad dreie seg om programmet bidrar til å nå de målene vi har satt for undervisningen; både de kognitive og affektive, eventuelt også de motoriske. Videre om tillegglæringen og eventuell utilsiktet læring er i samsvar med planer og målsetninger for øvrig.

Tester

Vi kan til en viss grad basere totalvurderingen på resultatene av prøver og tester. Men selv om slik prøving er nyttig, så er den ikke tilstrekkelig. Det er viktigere å vurdere de tre faktorene vi tok for oss i de tre foregående kapitlene (design, innhold og læringseffektivitet) samlet og i samsvar med undervisningsbehovene enn å la prøveresultatene være det avgjørende.

¹⁰² Gagnè: Instructional Technology: Foundations s. 366

Uansett vil all testing og måling være upresis. Siden læring dreier seg om hjerneaktiviteter, vil det alltid være rom for forstyrrende elementer som på en eller annen måte gjør målingen upresis og som gjør at våre forsøk på testing og måling i beste fall bare utgjør en liten flekk av det puslespillet læring er.

Vi må ikke glemme at vi har med mennesker å gjøre. Mennesker er dynamiske, de er under stadig forandring. I tillegg er vi alle forskjellige, vi tenker forskjellig, vi legger ulik mening i mange ord, vi har ulike forkunnskaper osv. Vi er også ulike i måten vi nærmer oss problemer og oppgaver på. Noen går metodisk og analytisk til verks, andre tar ting mer på sparket og på intuisjon.

Noen undervisningsprogram har tester innebygd i programmet eller tilbyr testing som avslutning. Disse testene er vanligvis konstruert for å være raske og effektive, med flervalgssvar, avkryssninger og innfyllingsoppgaver. Det er så å si alltid faktaspørsmål; andre sider ved programmet blir sjelden beørt. Også på andre måter kan slike tester ha sine svakher. De kan i stor grad lede eleven til riktig svar, mens små feilstavinger kan føre til at ellers korrekte svar blir avvist som uriktige.

Dette og mer til gjør at alle former for tester vil være upresise. Dermed må vi kunne konkludere som vi åpnet med: Testing er nyttig når vi skal vurdere et undervisningsprogram, men ikke alene nok til å gi den endelige dom over programmet.

Ulike vurderingsmåter

Det er utviklet flere måter å vurdere såkalt pedagogisk programvare på. Noen av vurderingsmåtene er grundige og svært omfattende, andre er enklere og raskere, men da selvsagt ikke så grundige. For mange kan de mest omfattende vurderingsformene bli for kompliserte og tidkrevende slik at man kan fristes til å hoppe over dem og ta sjansen på å bruke et program uten skikkelig vurdering. På den annen side kan vurderingsresultatet ved å bruke de enklere formene være mer usikkert, men selve enkelheten og det at de kan gjennomføres raskt, gjør at sjansen for at de blir brukt er større.

Min tidligere lærer ved Høgskolen i Nesna, Thorkild Hauss, utviklet allerede i 1984/85 en rask og enkel vurderingsprosess i seks trinn, og jeg starter med å presentere den. Dens største fortrinn ligger nettopp i at den er lett å bruke og ikke krever all verden av tid. De seks trinnene er som følger:

1. Kjør programmet slik at du blir kjent med hvordan det virker.
2. Kjør programmet slik en flink elev vil gjøre det. Svar mest mulig korrekt, men prøv også å utforske programmet på en slik måte at du kan lure det. (Dvs. At du får det til å oppføre seg annerledes enn forutsatt.)
3. Kjør programmet slik en mindre flink elev vil gjøre det. På dette trinnet skal du teste hvordan programmet behandler feil svar. Gi ulike gale svar på de same oppgavene for å teste om programmet gir lik respons på de forskjellige svarene. Reagerer programmet med å gi den samme oppgaven/det samme spørsmålet ved feil svar, fortsett da med å gi feil svar for å se om responsen endres.
4. Test også hvordan programmet agerer på enkle skrivefeil i svaret og på likeverdige former i svaret. (F.eks. 1/en/En/EN og ja/Ja/JA/J o.l.)
5. Bruk en sjekklister til vurdering. (Noen slike sjekklister følger som vedlegg.)

Dette punktet viser til mer omfattende vurderingsskjema. Husk at slike sjekklister er generelle. Det betyr at ikke alle punktene er like aktuelle for alle programtyper. Sammenlign dine slutninger med programmets målsetninger m.m.

6. Ta for deg dokumentasjonen til programmet, f.eks. arbeidsark/bøker, elev- og lærerveiledning o.a. som følger med og vurder dette.
Trekk en konklusjon ut fra punktene 1 - 5 og gi din endelige dom over programmet.¹⁰³

Jeg har ofte brukt denne prosessen selv, og foretrekker den i mange tilfeller foran de mer omfattende vurderingsformene. Men den er selvsagt mindre presis enn mer omfattende kognitive metoder.

MAKVIS-analyse

MAKVIS står for

1. Motivere
2. Aktualisere
3. Visualisere
4. Individualisere
5. Samarbeide

I sin enkleste form bruker man de fem elementene i MAKVIS-analysen til å vurdere hvorvidt programmet evner å motivere, aktualisere, visualisere og individualisere stoffet og om det oppmuntrer til samarbeid. Alle 5 punktene peker på sentrale prinsipper i L-97, prinsipper som all undervisning i utgangspunktet bør bygge på.

Derfor bør man også i forarbeidet før bruk av IKT-program også vurdere om man selv kan styrke disse og andre viktige undervisningsprinsipper gjennom tilrette-leggelse og planlegging.

ITP-analyse

Forkortelsen står for Informasjonsteoretisk programanalyse. Analysen bygger på kognitive teorier og er langt mer omfattende enn de vi har sett på til nå. Likevel er den relativt enkel å utføre og tar forholdsvis liten tid.

Med denne analysemetoden måles programmets **Generelle Pedagogiske Kvalitet (GPK)**. Det er et sammensatt begrep som forsøker å favne sentrale forhold knyttet til programmets verdi og muligheter i undervisningssammenheng. Det kan innvendes at begrepet er lite presist, men det kan likevel være til nytte i vurderingen. GPK defineres ut fra fire aspekter: **Formidling, Tilretteleggelse, Fagdidaktikk og Brukervennlighet**. (For nærmere omtale av ITP-analyse, se f.eks. Torgersen: Læring med IT s. 132 - 153).

Et av vedleggene bak i boken er et eksempel på en slik ITP-analyse og bør gi en grei oversikt over hvordan en slik analyse er bygd opp og fungerer.

¹⁰³ Forelesningsnotater etter T. Hauss 1984

Kapittel 24 Programeksemppler

"Det finnes ikke noe fasitsvar i forbindelse med vurdering av pedagogiske program. Likevel er det noen kriterier som er viktigere enn andre når man skal..." (Studentvurdering av program 2001)

Jeg har funnet det fornuftig å ta med noen programeksemppler og kort se på sterke og svake sider ved dem. I den forbindelse vil jeg takke mange nåværende og tidligere informatikkstudenter ved Høgskolen i Nesna. Mange av dem har levert gode og innsiktsfulle vurderinger av ulike program for undervisningsbruk, såkalt pedagogisk programvare. Jeg kommer til å vise til noen slike studentvurderinger i behandlingen av enkelte program. Imidlertid vil det alltid være slik at alle vurderinger av programvare nødvendigvis må være subjektive, og derfor må mine og studentenes vurderinger tas for det de er: Våre subjektive oppfatninger av programmene.

Før jeg går videre vil jeg imidlertid klargjøre hva jeg legger i begrepet pedagogisk programvare. Med det mener jeg

- 1) Program som brukes i skole og opplæring
- 2) Program som presenterer et faglig innhold og
- 3) Som er laget etter pedagogiske prinsipp.

Jeg vil understreke at den viktigste grunnen til at jeg bruker uttrykket pedagogisk programvare ikke er den pedagogiske verdien, men at programmet er utviklet for undervisningsbruk. Og det er ikke selve programmet (innhold, struktur og oppbygging) som i første rekke avgjør den pedagogiske verdien. Det avgjørende er hvordan programmet brukes; hvordan det tilrettelegges for undervisningsbruk. Men selv om svært mange typer program kan brukes i undervisningssammenheng, kan det likevel være praktisk å bruke benevnelsen Pedagogisk Programvare om program som er utviklet for undervisningsbruk.

I boken *Barn og data* har Pia Grünbaum en oversikt over noen gode dataprogram for barn. Slike oversikter blir dessverre raskt foreldet, så hennes kriterier for hva som kan regnes som et godt barneprogram kan være viktigere:

- Det er tiltrekkende å bruke for barnet
- Det kan brukes av barnet på egen hånd
- Det passer til barnets alder, utvikling og interesser
- Det inneholder flere nivåer og kan skreddersys til barnet
- Det gir umiddelbare, klare, konstruktive og ikke fordømmende tilbakemeldinger
- Det gir mulighet for stor grad av interaksjon
- Det er både underholdende og lærerikt
- Det har høy kvalitet i innhold og utforming
- Det knytter an til barnets øvrige aktiviteter
- Det passer til den aktuelle datamaskinen og er lett å installere¹⁰⁴

¹⁰⁴ Pia Grünbaum: *Barn og data* s. 140

Jeg vil ellers vise til Høgskolen i Nesnas sider for pedagogisk informatikk på Internett. Der finner man bl.a. lenker til prosjektet HiNe som senter for pedagogisk programvare. Der igjen er en rekke slike program kort omtalt, og mange av dem har i tillegg studentvurderinger. Det er vårt håp at det bl.a. kan være en hjelp i utvelgelse av program for undervisningen.

Nettadresse:

<http://www.hinesna.no/fjernundervisning/PedInfo/Ressurs/Ressurs1.html>

GUBBEN OG KATTEN I SNEKKERBUA

Norsk utgave ved N.W. DAMM & SØNN AS (Damm Multimedia).

Versjon for Macintosh og Windows på samme CD. Spill, ideer og tegninger: Sven Nordqvist.

Fra introduksjonen til programmet: " Bli med inn i Gubben Pettersens snekkerbod og rot rundt blant alle verktøyene og kassene og alle mulige merkelige ting. Her er det masse å gjøre..."

Og det er det virkelig. Når man kommer inn i den rotete snekkerboden, velger man



Åpningsskjermen til "Gubben og katten i snekkerbua"

aktiviteter fra hyllen øverst i skjermbildet. Da kan man velge å finne ut av Pettersens vriene oppfinnelser, finne verktøy, bygge fra delelageret, finne fire brødre, høre fortellinger, fange Prillas fjær, arbeide i musikkverkstedet, finne høveltyven, spille bondesjakk, multiplisere tall og mye mer. Underveis belønnes man med gullfjær som samles i skattekisten.

Hvis vi prøver å se programmet i forhold til Pia Grünbaums 10 kriterier for gode barneprogram, finner jeg at det tilfredsstillende de fleste. Jeg har prøvd programmet på barn i alderen 7 - 10 år, og de aller fleste har vært ivrig opptatt med det i lang tid. Det har også vært et av de programmene de helst ville vende tilbake til, og det virker som om de stadig finner nye ting å være opptatt av i det.

Hva så med programmet i skolesammenheng? Få av aktivitetene er direkte skole-, fag- og undervisningsrelaterte. Strengt tatt er det bare Portrettmaleren Finn Dunk (trening i multiplikasjon) og Musikkverkstedet som direkte kan knyttes opp mot skolefag. En student som har vurdert programmet har konkludert slik: "Dette programmet synes jeg passer dårlig til bruk i skolen. Brukergrensesnittet er for lite brukervennlig, programmet fyller hele skjermen. Hvis du ikke har lest instruksjonen, ser du ingen vei ut av spillet. Man må ha lest instruksjonene for å finne ut hva symbolene betyr. Mange av aktivitetene er etter min mening ganske kaotiske, og ikke særlig logiske."

Andre som har vurdert programmet ser langt mer positivt på det. Her er noen utdrag fra en annen vurdering: "Programmets målgruppe avhenger av de ulike spillene, men generelt passer denne cd-rommen for barn i alderen 5 - 10/11 år. Målet her er ikke beskrevet i dokumentasjonen. Men jeg mener at målene er å få barna til å tenkt logisk og utvikle den evnen, samtidig skal de være kreative og tenke kreativt. Men det hele kan også bare være en lek."

Og: "Dette programmet er et øvingsprogram i den forstand at barna skal lære seg faktakunnskap. Dette lærer de ved at programmet er repeterende i form av matematikkspill, og det er eksperimenterende i form av at et av spillene går ut på å få Gubbens oppfinnelser til å fungere. Programmet driller elevene i matematikk og gangetabellen, de får prøve simulering ved å få oppfinnelsene til å fungere, det er maskinen som er privatlærer da den hele tiden forteller hva som skal gjøres. Det er også et program som presenterer fakta i form av nærmere informasjon om enkelte redskaper. I tillegg til dette er det et spill og et problemløsningsverktøy.

Programmet er basert på bruk av menyer som skal klikkes på ved hjelp av musetasten. Det er knapper, vinduer som fører deg et nivå tilbake, "voktere" til skattekisten, "hjelpere" til ulike spill i form av ja/nei-figurer som hjelper til med å svare på spørsmål i spillene, kosten som "børster skjermen ren" når det er noe du ikke vil spare på, og den kan hjelpe deg til å begynne på nytt. Det finnes også et "igjen-dyr" som gir barna nye oppgaver å løse og nye forsøk dersom de ikke klarer det første gangen. Dersom det er noe de ikke har fått med seg og trenger hjelp til finnes et førstehjelpsskap der de kan søke hjelp. Pildyrene er til for å spare på oppfinnelser, melodier og annet man lager og kan ta vare på. Man kan bla fram og tilbake med pildyrene for å finne det man har spart. I skattekisten blir skatter og gullfjærer lagret. Gullfjærene kan veksles inn til gullpenger. Dersom man skulle trenge å avslutte spillet i en fart kan man benytte seg av esc-knappen. Mange av disse knappene gjør at barna lett kan bevege seg att og fram i spillet. Enkelte av disse knappene ligger på samme plass uansett hvilket spill man holder på med. I tillegg til det har man hele tiden hele

skjermen som arbeidsfelt. Programmet inneholder inget erfaringsbilde som forteller hvor langt man har kommet i spillet.

"Gubben og katten i snekerboden" er et motiverende program. Noe av de motiverende faktorene er at det er lystbetont, nye lyder/ting som skjer hele tiden, det er mye som skjer og det er artige ting som skjer. Et minus ved programmet er at jeg ikke fikk vekslset inn gullfjærene til gullpenger. Dette skal kunne gå, men det fikk jeg ikke til. Jeg vet ikke om det var jeg som gjorde feil, men etter mange forsøk og ulike forsøk gav jeg opp. Som en konklusjon om motivasjon vil jeg si at det er mye som gir en lyst til å arbeide videre bl.a. fordi det skjer noe nytt nesten hele tiden.

I dette programmet finnes det mange positive elementer. Noen av disse er at spillet er lekbetont, kreativt, fargerikt, fine figurer, det er like figurer i forhold til figurene i bøkene. Det er også et bra pedagogisk program. Det gir elevene mulighet til å tenke kreativt, utvikle den logiske tenkningen

Programmet har også noen negative elementer som for eksempel at det ikke er nevnt noen målgruppe, det finnes heller ingen målformulering i dokumentasjonen som følger med programmet. I enkelte av spillene er det vanskelig å bruke musen, spesielt i spillet der man skal fange fjær. Et minus som jeg fant var at jeg ikke forsto poenget med skattekisten. Jeg fant ikke ut hvordan gullfjærene skulle veksles inn til gullpenger. Heller ikke forsto jeg poenget med å samle ting i skattekisten.

Alt i alt er dette et bra program, både som et rent spill og som et pedagogisk program. Det er ikke nødvendig å ta for seg alle spillene på en gang. Det går an å plukke de som man trenger til spesielle anledninger. Man kan for eksempel bare ta for seg konstruksjonene i naturfag eller matematikkspillet i matematikkfaget.

Ut i fra denne vurderingen vil jeg anbefale dette programmet på det sterkeste."

Selv ser jeg også positivt på programmet. De før nevnte erfaringene med barn har vist at de relativt fort finner ut av symbolene, at de blir opptatt av aktivitetene og at mange av dem oppfordrer til kreativitet og fantasi. Med god tilretteleggelse bør programmet kunne brukes i mange sammenhenger også i skolen.



Gubben Pettersens snekkerbod

JOSEFINE PÅ SKOLEN

Nordisk utgave ved Pinjata as Veiledende pris: 329kroner.

Versjon for Macintosh og Windows på samme CD-ROM.

Fra introduksjonen til programmet: " Vi ønsker at Josefinespillene skal stimulere barnas utforskertrang, og det er sjelden nødvendig å hjelpe barna i å finne fram."

"Josefine på skolen" er ett av flere program med harefrøkenen Josefine i hoved-rollen og nok det som er mest aktuelt for skolen. Programmet starter på vei til skolen og utenfor skolebygningen kan man velge uteaktiviteter eller å gå inn. Inne i klasserommet kan man velge aktiviteter med tall eller alfabetet, lære klokka eller geografi, sang, fortelling eller fargelegging for å nevne noe.

Også dette programmet har stort sett falt i god jord hos de barna jeg har kunnet prøve det på, og det har vært i flittig bruk i lange perioder. Det virket som om det fallt noe bedre i smak hos jentene enn hos guttene, og mest hos de noe yngre jentene. En studentvurdering konkluderer slik: "Jeg personlig synes dette er et av de bedre spillene jeg har sett for denne aldersgruppen. Det er varierte oppgaver, og den gir fin tilbakemelding. Jeg har selv 2 jenter som har hatt gleden av å utforske spillet. Hun på 8 synes fort det ble kjedelig, men hun på 7 synes det var spennende noe lenger." Hun uttrykker likevel noe skepsis til nytten i skolen.



Åpningsskjermen til "Josefine på skolen"

Josefines klasserom

Et par kvinnelige studenter trekker frem følgende: "Josefine tar deg med til sin skole, hvor du får delta i en rekke aktiviteter som bokstavøvinger, memoryspill, talløvinger, fargelegging, lære klokken, sanger med mer. Dette programmet kan med stor fordel brukes som et supplement til den vanlige undervisningen i småskolen. Dette kan være en lystbetont og spennende måte å jobbe på.

Programmet er laget slik at vi følger Josefine og hennes venn Sofus på veien til skolen. Først kommer vi i skolegården hvor de andre "elevener" leker. Her kan spilleren trykke på forskjellige steder for å få ting til å skje. Videre kan du komme inn i nye "rom", enten inn i klasserommet eller i bakgården. Her kan du trykke deg videre til flere spennende øvelser.

Programmet har fine og klare farger, bra grafikk og lyd. Josefine er flink til å kommentere det man utfører, men hun kan virke litt "frekk" enkelte ganger. Spillet appellerer til barn, og kan med fordel kjøpes. Også voksne koser seg med dette programmet, det gjorde ihvertfall vi."

Det tror jeg mange vil gjøre, både elever og mer voksne brukere. Min konklusjon: Et bra og variert program som et godt stykke på vei klarer å bruke de mulighetene IKT og multimedia byr på.

PROFESSOR SALVADORES OPPDAGELSER

Norsk utgave ved ESS AS.

Programmet finnes på CD-ROM for Windows. Spill, ideer og tegninger:

Fra introduksjonen til programmet: " Professor Salvadore er professor ved Løsningsuniversitetet, og han elsker å løse problemer. Når han ikke underviser, sitter han i Løsningsbua og venter på at telefonen skal ringe. Når Professor Salvadore tar telefonen og hører om et problem, kommer han raskt til unnsetning. I dette spillet må du også være med på å løse problemer og UTFORSKE LYD OG LYS MED PROFESSOR SALVADORE.

Med Professor Salvadore lærer barna å:

1. lage hypoteser
2. samle informasjon for å løse problemer
3. utføre vitenskapelige eksperimenter med lett tilgjengelige materialer

4. utvikle evne til problemløsning
5. kjenne til nærømte vitenskapsmenn
6. få kjennskap til vitenskapelige begreper ved å studere definisjoner og forklaringer i en animert og brukervennlig ordliste
7. utforsle et risikofritt miljø med vitenskapelige metoder "

Når programmet starter, møter vi Professor Salvadore på kontoret sitt der han utålmodig venter på oppdrag. Straks telefonen ringer, kan man velge oppdrag. For å løse dem, må man bruke både kreativitet, fantasi og kunnskaper. Mange av oppgavene er ikke enkle, men programmet gir da muligheter til å få tips og nødvendige opplysninger til å løse oppgaven.

Programmet inneholder også rene faktadelar om ulike vitenskapsmenn og naturvitenskapelige prinsipp. Via videofilmer får man også tips om ulike eksperimenter man selv kan gjøre.

I en omtale på Internett med tittelen "Väcker experimentlustan" sier Anders Berg bl.a. følgende: "Ett roligt och underhållande faktaprogram om naturvetenskap, där användaren också får lösa egna uppgifter och klura ut hur olika experiment skall utföras. Tyvärr är antalet experiment något begränsat, det hade gärna kunnat vara fler. Skall man nämna något negativt så är det att det tar lite väl lang tid att gå mellan programmet olika delar."¹⁰⁵ Berg gir programmet 4 poeng av 5 oppnåelige.

Jeg deler hans oppfatning om programmet. Det er et program som appellerer til de fleste med forsker- og oppdagertrang, og det utnytter IKT på en god måte; bl.a. ved oppgavetyper som enten ikke ville være mulig med tradisjonelle hjelpemidler eller som ville kreve et ganske stort apparat.

Dessverre har jeg ikke fått prøvd det ut på barn i aktuell alder (i programomtalen sies at det passer fra 7 år og oppover), men studentbruk tyder på at det slår best an hos guttene, og jeg tror nok vanskegraden vil være i største laget for de fleste 7-åringer.

¹⁰⁵ <http://www.gp.se/baser/cdrom/cd39.shtml>

Kapittel 25 Fremtidsvyer

“We will socialize in digital neighbourhoods in which physical space will be irrelevant...” (Nicholas Negroponte)

“Det er alltid vanskelig at spå – især om fremtiden” sa den danske humoristen Storm P. Mange har fått erfare sannheten i disse ordene; også undertegnede. I forbindelse med at Nesna Lærerhøgskole (nå Høgskolen i Nesna) feiert sitt 75 årsjubileum i 1992, holdt jeg foredrag jeg kalte “Fremtiden kommer fortere enn du tror.” Knappt 10 år etter kan jeg allerede slå fast at den gjorde nettopp det og at jeg tok feil på mange vesentlige områder. Klok av skade burde jeg kanskje ikke ta sjansen på å ta like mye feil nok en gang. Men fristelsen ble for sterk.

Imidlertid nøyer jeg meg med forholdsvis sikre forutsigelser og tar ikke sjansen på oppsiktsvekkende spådommer. Trolig vil fremtiden vise at jeg ikke var optimistisk nok og at jeg selvsagt ikke maktet å forutse uventede utviklingsprang. I alle fall ser jeg en dynamisk fremtid der kvalitet og kvantitet vil øke betraktelig.

Ikke alle faktorene i dette Kapittelet har direkte sammenheng med undervisning og opplæring, men jeg finner det likevel riktig å ta dem med. Delvis fordi de kan si noe om i hvilken retning multimedia kan utvikle seg, delvis fordi utviklingen kan ta sprang som gjør at mye som i dag ikke er undervisningsrelevant kan bli det i fremtiden, og delvis fordi det er spennende å fabulere litt.

Teknologi.

Det er all grunn til å regne med at den teknologiske utviklingen vil fortsette. Men det er vanskelig å forutse hvordan og hvordan den vil slå ut for undervisning. Et eksempel som viser at det ikke bare er undertegnede som har bommet med sine forutsigelser: Ved inngangen til 90-årne hadde det velrenomerte amerikanske datatidsskriftet *Byte* et særnummer der en lang rekke eksperter fra mange land på ulike sider av IKT skulle forsøke å forutse hvordan utviklingen ville bli de kommende ti årene. For det første var ekspertene svært uenige. Omtrent det eneste de var enige om, var at utviklingen ville fortsette og at de så hadde ulike oppfatninger av hvordan. For det andre kan vi nå vel ti år senere slå fast at ekspertene på de fleste områder bommet grovt. Mange av de utviklingstrekkene de forutså lar fortsatt vente på seg, utviklingen har tatt andre retninger enn antatt, på andre områder er deres forventninger overgått mange hundre prosent. Generelt sett var selv de mest optimistiske på mange felt for pessimistiske, mens det på andre områder var pessimistene som fikk mest rett selv om de også kanskje var for optimistiske. Det skyldes selvfølgelig at vi har en tendens til å tro at utviklingen vil fortsette i en tilnærmet rett linje, mens utviklingen i virkeligheten oftest skjer i en veksling mellom stillstand og plutselige utviklingsprang. Mest vanskelig er det å forutse plutselige endringer i teknologien. Brått kan en teknologi nå en (foreløpig?) grense, mens en ny, til da ukjent teknologi kan snu opp ned på mange tidligere forventninger.

Jeg skal derfor være forsiktig med å forutsi annet på dette området enn at mange av dagens mest moderne hjelpemidler vil bli foreldet, at fremtidens datamaskiner vil bli raskere, mer effektive, ha større kapasitet, at Internett vil videreutvikles, at bredbånd trolig blir alminnelig, at vi får en ny og videre utvikling av lagringsmedia som DVD,

at interaktiv TV og HDTV (High Definition TV) blir vanlig, at vi mest sannsynlig får en sammensmelting av Internett og TV. Det er intet revolusjonerende i disse spådommene, men likevel vil trolig noen av dem vise seg å ikke slå til. Samtidig vil det på noen av områdene trolig skje utviklingsprang som får noen av dem til å virke som museumsobjekter.

Utviklingen vil ikke bare påvirke hvordan informasjonen blir pakket inn og presentert og hvordan vi samhandler med den, men også påvirke måten vi kommuniserer med hverandre på. Multimedia blir både personlig og bærbar.

Jeg tror og håper at den tradisjonelle boka vil bestå. Selv om vi nå aner en ny utvikling av den elektroniske boka. Fremtidens bok er i utgangspunktet tom. Det er ikke noe innhold på de elektroniske sidene. Men når den kobles til PC-en, fylles den raskt og lett med favorittboken din, med dikt eller fagstoff eller hva du måtte ønske.

Det amerikanske selskapet E-Ink Corporation har utviklet et kunststoffdisplay som er nesten like tynt og fleksibelt som papir. Mellom to transparente plastikkfilmer befinner det seg millioner av mikrokapsler. I disse mikrokapslene er det igjen mengder av elektrisk ledede fargepartikler. Straks strømmen blir slått på, inntar de posisjoner etter som de er negativt eller positivt ladet og danner bokstaver, tegn eller bilder. Når så strømmen slås av, beholder de de nye posisjonene. Først en ny strømtilførsel endrer konfigurasjonen. Tim Uhlman ved Bell Laboratoriene: "Dette displayet demonstrer for første gang en realistisk bruk av plasttransistorer."¹⁰⁶ Ekspertene regner med at innholdet på disse displayene kan endres mange tusen ganger. Materialet har papirets utseende og bruksmuligheter samtidig som det er rekonfigurerbart som en normaldataskjerm.

Ytterligere en teknologisk utvikling tar jeg sjansen på å forutse eller i alle fall håpe på. Mange av dagens lagringsmedier har begrenset varighet. Dagens CD-er og CD-ROM kan for eksempel miste innholdet etter 20-30 år, i beste fall kan innholdet bevares i ca. 100 år. Nasjonalbiblioteket gjør en stor innsats med å overføre foreldet materiale (hullkort, gamle disketter og harddisker, nitrogenfilmer) til mer varige media. Trolig vil det også gjelde det dagens CD-ROM og DVD. Mitt håp er da at man skal utvikle mer varige digitale lagringsformer.

Personlig multimedia

Dagens multimedia er masseprodusert, men mange tror den vil utvikle seg til en mer personlig form. Videofon, multimedia e-post og videokonferanser lar oss bruke multimedia til en-til-en kommunikasjon. Vi har alt sett hvordan PDA-er (Personal Digital Assistants) begynte som enkle dagbøker og tidsplanleggere, men raskt utviklet seg til trådløse kommunikasjonsstasjoner.

Hjemmebiblioteket.

Leksikon og andre oppslagsbøker har lenge vært å få på CD-ROM og DVD. De har ikke erstattet tradisjonelle oppslagsbøker, men er blitt et supplement. De trykte er fortsatt best å lese, særlig når det gjelder lengre artikler, men de nye har tilført en ny dimensjon med hypertekst, lyd, video og animasjon. Det er selvsagt umulig med

¹⁰⁶ Niko Deussen: Das Buch der Zukunft. Mobil 11/01

trykte bøker.

En ny utvikling kan bli at mange leksikon, andre oppslagsbøker lastes ned ved behov on-line selv om foreløpige forsøk på dette etter sigende ikke har vært helt vellykkede. Kanskje blir hjemmebiblioteket (og skolebiblioteket) knyttet opp mot sentrale bibliotek? Kanskje laster vi ned bøker direkte fra biblioteket eller bokhandelen? Eller kanskje direkte fra forlaget? Skjønnlitteraturen vil kanskje få nye former med stor grad av multimedia? Nye typer atlaser med både tradisjonelle og 3-dimensjonelle kart og andre presentasjonsformer er en sannsynlig utvikling.

Når det gjelder barnebøker, vil vi se en videre utvikling av det som kalles Levende bøker, som lar barnet velge språk og om det vil leke eller lese.

Samtidig er jeg overbevist at bokhyllen også vil inneholde den tradisjonelle boken side om side med det nye.

Fremtidens hjem

Ut fra dagens teknologi og forventet utvikling kan man regne med at fremtidige hjem blir enda mer teknologiavhengige enn i dag med nye og mer avanserte elektroniske hjelpemidler . Om bare noen få år vil millioner av hus i Europa være såkalte intelligente hjem, der alt fra lys til kjøleskap og WC-skåler er knyttet til et stort datastyrt system.¹⁰⁷ Kanskje blir tjenesteroboten vanlig? Allerede i dag rengjør roboten TigerShark mange amerikanske svømmebasseng for alger og skitt, og robotstøvsugerer er like om hjørnet. Kanskje erstatter noen katten eller hunden med et elektronisk "kjæledyr"?

Samtidig vil de intelligente hjemmene være både praktiske og miljøvennlige. Lyset slukkes kanskje automatisk når man forlater et rom, og klimaanlegg vil regulere temperatur og fuktighet i de enkelte rommene.

Det vil i alle fall ikke gjelde alle hjem, men noen. Forskjellen mellom det fattigslige skuret i utviklingsland X og villaen i vår rike del i verden vil bare bli større.

Mange tror aktiviteter som i dag innebærer en eller annen form av reise mer og mer blir utført hjemmefra. Det kan være å handle eller delta i konferanser og lignende, og trolig vil det for mange være mulig å utføre mer av arbeidet hjemmefra.

Men ikke alt er like positivt. I USA blir det f.eks. for tiden testet en ny type eldreboliger som gir eldre mennesker muligheten til å klare seg selv i hjemmet. Dette er selvsagt i seg selv bra, men det vil innebære en konstant overvåking av de eldre. Slik overvåking vil av mange føles som en inngripen i ens personlige frihet. I tillegg vil de intelligente hjemmene kunne være svært sårbare for datasnoker som kan bryte seg inn i systemet, f.eks. via Internett.

Interaktive museer

Mange museer har alt tatt ny teknologi i bruk for å gjøre utstillingene sine mer spennende og interessante. Denne utviklingen vil fortsette og forsterkes. Interaktivitet blir mer og mer vanlig. Bruken kan variere fra en bruker på et enkelt system til mange brukere som arbeider hver for seg i et individuelt system, men lenket sammen i et nettverk til hverandre og/eller til en museumspedagog. Skoler og elever kan knyttes opp mot dette systemet som også kan være knyttet opp mot andre museer verden

¹⁰⁷ Gorm Palmgren: Velkommen til et digitalt hjem. Illustret Vitenskap nr. 16 2001

over. Vi kan for eksempel tenke oss at man ved hjelp av kommunikasjonsprogram kan utvikle dialog mellom personer fra ulike kulturer.

Et annet scenario kan være at lærer eller museumspedagog kan kontrollere individuelle systemer (som i et språklaboratorium) og forhåndsvelge spesifikke situasjoner som krever at eleven gjør valg. Målgruppen vil da som alltid være viktig, og situasjonene tilpasses hver enkelt gruppe ut fra bl.a. alder, nivå, interesser og datakunnskap.

Vi kan tenke oss museumsapplikasjoner med ulike formål og målgrupper. Det kan være treningsprogram; for eksempel beregnet på skoleelever, det kan være å formidle ren informasjon; fungere som kommunikasjon; være lysbildeshow, interaktiv film, en VR applikasjon. Det vil museene utarbeide og installere, ikke bare fordi det er moderne eller tilgjengelig, men fordi det kan tilføre noe nytt, dekke et behov og nå et mål.

Men å utvikle slike effektive multimedia- opplæringsapplikasjoner krever et aktivt og intelligent samarbeid mellom skoler, museumspedagoger og multimedia-eksperter. Bare kontinuerlig utveksling av ideer og erfaringer kan sikre fremgang på et slikt mellomfaglig felt, men da kan det også bli av stor nytte til alle parter.

Kanskje kan vi tenke oss at museet kommer til oss, for eksempel i form av kunstige eller virtuelle museer eller over nettet? Kanskje kan også vi i utkantsnorge "besøke" sentrale museer, også utenlandske? Hva med en søndagstur til Metropolitan Museum of Arts, Smithsonians dinosaur samling i Washington eller til Munchmuseet i Oslo? Noen museer (for eksempel Le Louvre) presenteres alt på CD-ROM, på DVD og over nettet.

Multimedia magasiner

eksisterer allerede. Det kan være rene magasiner på CD-ROM og DVD, men det mest vanlige er trykte utgaver med slike tillegg. Jeg har mest tro på den siste varianten også i fremtiden idet jeg tror de fleste også vil ha det trykte magasinet. Utviklingen vil trolig by på mer nettbaserte magasiner med de fordelene det har bl.a. med hensyn til oppdateringer og sparte porto- og forsendelsesutgifter. Arkivstoff vil bli alment tilgjengelig, og vi kan tenke oss en utvikling i retning av mer spesialiserte og personifiserte tidsskrifter. "Ditt" magasin inneholder stoff om de emnene du er interessert i, mens ektefellens eksemplar av det "samme" tidsskriftet helt eller delvis kan ha et annet innhold.

Underholdning

er trolig det området innen multimedia som har utviklet seg raskest. Vi har sett en utvikling i takt med PC-en, fra relativt enkle versjoner av kort- eller brettspill til dagens spektakulære, engasjerende spill, basert på realistiske simuleringer (fly, bil osv), action, eventyr, strategi med mer. Spillene er blitt stadig mer realistiske og varierte. Man kan spille mot andre over nettet, og spill med VR blir mer og mer vanlig.

Det er all grunn til å regne med at spill og underholdning fortsatt vil være i forkant når det gjelder å utnytte teknologiske nyvinninger og fremskritt. Dette bl.a. fordi det ligger mye penger i gode og populære spill.

Interaktiv film

vil være tilgjengelig på ulike nivå: Vi kan følge filmen på tradisjonell måte, bestemme handlingsrekkefølgen eller gå inn i filmen der det passer.

En mulighet som kanskje blir vanlig kan være at på visse punkt i filmen stilles rollefigurene overfor valg. Seeren velger og avgjør, og den videre utviklingen i filmen er avhengig av valgene. På mange måter kan det da bli en ny film hver gang man ser den.

En annen kan være en form for problemløsning. Da har filmen gjerne en fastlagt handling, men på visse punkt er den avhengig av problemløsning før den går videre. En slik oppbygging kan minne om spill. Kanskje får vi også kombinasjoner av flere muligheter.

Jeg ser også for meg en utvikling innen det som kalles Desktop moviemaking; altså at man produserer film fra skrivebordet ved hjelp av datamaskinen. Verktøy som MacroMedia Director gjør det alt mulig, og ganske snart tror jeg vi vil se helaftens spillefilmer produsert på denne måten; ikke bare av profesjonelle filmmakere. Hvordan kvaliteten blir på disse filmene, vil jeg imidlertid ikke uttale meg om.

Interaktiv musikk

Musikk på CD-ROM/DVD gir flere muligheter til å presentere ikke bare musikk, men også interaktiv multimedia. Det kan være opplysninger om komponister og artister, videoglimt fra konserter og lignende. Noen kan simulere arbeid i musikkstudio. De lar brukeren mikse egne spor ved å bruke og sette sammen ferdige lydspor eller ta opp sine egne og bruke dem. Han kan komponere, blande dem med andre lyder osv. Han kan lage og spille musikk uten instrumenter, likevel kan han simulere alle typer instrumenter.

Musikk er alt i den trolig den viktigste aktiviteten på Internett, og vi vil sikkert se nye utviklinger på musikkfronten også der.

Interaktiv TV

Teknologien eksisterer allerede, og de tjenester som kan tilbys er mindre avhengig av teknologien enn av hva publikum vil ønske. I dag kjøres pilotprogram for å prøve å finne ut hva publikum er villig til å betale for. For det vil nok i stor grad være snakk om betalTV, bl.a. p.g.a. de store investeringene denne utviklingen krever.

Hovedområdet blir nok filmer og annen underholdning. Filmene velges av seeren (Video on demand). En annen utvikling vil trolig være at vi vil bruke TV-apparatet til å handle hjemmefra, og selvsagt vil interaktiv TV tilby et uttall spillmuligheter.

Dessverre ser jeg skolen som den store taperen i dette bildet; som så ofte ellers pga økonomien.

Arbeid

Vi kan tenke oss nye og varierte anvendelser i arbeid og forretningsliv. Ikke minst gjelder dette opplæring og trening av ansatte, presentasjon av informasjon til kundene og reklame på langt mer underholdende og effektive måter enn før.

Opplæringen kan skje uten overoppsyn fra lærer eller instruktør, men disse kan tre støttende til om det brukeren ønsker det. Man lærer i eget tempo. Materialet er alltid tilgjengelig når man trenger oppfriskning eller ny informasjon. Det vil være enklere og raskere i bruk enn opplæringsvideo.

Som nevnt ovenfor vil trolig mange kunne utføre mer av arbeidet hjemmefra eller for

den saks skyld fra en eller annen sydhavsøy. Men bl.a. behovet for menneskelig kontakt gjør at jeg tror de fleste som regel vil foretrekke å dra på arbeid, men benytte seg av muligheten til hjemmearbeid når det passer.

Vitenskap

Vitenskapelige resulater presenteres på populære, lettfattelige måter. Det er ikke noe nytt, men man vil ikke nøye seg med bare å presentere vitenskaplige fakta, men også tilby interaktivt læremiljø der det oppmuntres til læring ved undersøkelse og eksperimentering.

Internett

Ved hjelp av internett kan multimedia bli ikke bare en ny og spennende form for teknologi, men en kraft til sosiale endringer sterkere enn bil, telefon, radio og TV. Allerede i 1992 proklamerte daværende visepresident i USA, Al Gore, "the information superhighway". Bl.a. sa han: "(We are) committed to the goal of connecting every classroom, every library, every hospital, and every clinic to the national and global information infrastructures by the end of this decade"¹⁰⁸

Så raskt har det ikke gått, men høy-kapasitets nettverk (bredbånd) kan nå overføre enorme digitale datamengder opplæring, undervisning til mange amerikanske hjem og også i vår del av verden. Mediemogulen Robert Murdoch uttalte for en tid siden: "The full information superhighway is 15 to 20 years away in the United States and Europe - 50 years in the rest of the world."¹⁰⁹ Nyere planer sier at deler av USA skal være dekt i 2003. Den japanske regjeringen sier 2010 for Japans vedkommende. Hva med Norge? Internett blir ofte betraktet som prototype for denne highwayen. "A global and highly competitive tele-economy will be born within a generation" sier en offisiell uttalelse fra Verdensbanken.¹¹⁰

Skole og undervisning

Skolen er sjelden i forkant av utviklingen. Slik også her, men vi vil komme etter. De beste undervisningstiltakene har lært og vil lære av spill. De er fulle av fargesprakende animasjoner, lyd, video og humor. Ofte er de hovedårsaken til at mange familier kjøper PC.

Interaktiv undervisning og nettundervisning blir vanlig, og interaktiviteten blir forbedret ved bruk av simulering og VR. Fremtidens skole vil kunne tilby spennende og engasjerende undervisningsformer, men jeg tror mye av dagens skole vil bestå. Mange av dagens hjelpemidler og undervisningsformer vil eksistere side om side med det nye som kommer.

Nye områder

Multimedia vil også gjøre seg gjeldende på nye områder og få nye anvendelser. Et eksempel under utvikling er In-Flight multimedia. Lange flyreiser gjør at man kan bli sittende på fly i 8-9 timer uten særlig mye å gjøre: Tilbudet til nå har vært en og annen film. Nå tilbyr British Airways multimedia på noen av sine fly På ryggen av setet

¹⁰⁸ Referert fra Whitehorn: "Multimedia. The Complete Guide" s. 160

¹⁰⁹ Referert fra Whitehorn: "Multimedia. The Complete Guide" s. 160

¹¹⁰ Referert fra Whitehorn: "Multimedia. The Complete Guide" s. 160

foran er det en liten skjerm. Den kan også være plassert på armlenet og åpnes etter ønske. Man kan se filmer, spille dataspill eller handle. Det hele styres av en sentral datamaskin om bord som har lagret programdetaljer for 24 film- og underholdningskanaler, og selvsagt velger passasjerene etter eget forgodtbefinnende. Dette systemet vil ganske sikkert utvikles videre. Vi kan tenke oss flere muligheter: Tilgang til Internett, forhåndshandling, bestilling av hotellrom og billetter til videre reise eller konserter, bestilling av leiebil, drosjer eller annen transport, eller man kan gjøre reservasjoner eller telefonere. Man kan få opplysninger om severdigheter på bestemmelsesstedet, bestille guide, få værmelding og nyheter. Systemet vil da bruke satellitt for å kommunisere med tjenester på bakken. Dessverre er det kostbart, noe som kan forsinke utviklingen.

LITTERATURLISTE:

Bøker:

- Apple Computers: HyperCard Stack Design Guidelines**, Apple Computers 1990
- Laura Arlov: GUI-Guiden**, IDG-Bøker, Oslo 1996
- Jan Steinar Bentsen: Internett for samfunnsfagene. En fagdidaktisk veiledning.** Ad Notam Gyldendal 1999
- Svein Bertheussen: Webutvikling med FrontPage 2000.** EDB-kunnskap as 2000
- Jeff Burger: The Desktop Multimedia Bible**, Addison Wesley, New York 1993
- Robert L. Burke: CAI Sourcebook**, Prentice-Hall, New Jersey 1982
- Eirin Brænde, Susanne Biørn-Lian: Datateknologi - et grensesprengende hjelpemiddel for små, sterkt bevegelseshemmede barn uten tale**, Blindernveien skole og barnehage, Oslo u.å.
- Tore Brøyn og Jon-Håkon Schultz (red): IKT og tilpasset opplæring.** Tano-Aschehoug 1999
- C. Clarke/L. Swearingen: Macromedia Director Design Guide**, Hayden Books, Carmel. Indiana 1994
- Oluf Danielsen, Lone Dirckinck-Holmfeld, Birgitte Holm Sørensen, Janni Nielsen og Bo Fibiger (red): Læring og multimedier.** Aalborg Universitetsforlag 1997
- Robert M. Gagne (red.): Instructional Technology: Foundations**, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, New Jersey 1987
- Pia Grünbaum: Barn og data.** Tano-Aschehoug 1997
- F. Hamit: Virtual Reality and the Exploration of Cyber-Space**, Sams Publishing Carmel, Indiana 1993
- Leif Harboe: IKT i humanistiske fag.** Tano-Aschehoug 1999
- T. Hayward: Adventures in Virtual Reality**, Que, Carmel, Indiana 1993
- Hallstein Hegrholm: Aktivitet innen desentralisert allmennlærerutdanning: Arbeidsplass og Internett som læringsressurs.** Hovedfagsoppgave. Institutt for Informasjonsvitenskap. Universitetet i Bergen 2000.
- Knut Hofstad, Ståle Løland og Peter Scott: Norsk Dataordbok, 5. Reviderte utgave.** Universitetsforlaget 1993
- Stig K. Johansen og Fritz R. Rognan: Internett i skolen. 2. Utgave.** Tano-Aschehoug 1999
- J. E. Johnsen: Forstå typografi - for bedre trykksaker og presentasjoner**, Dataforlaget, Oslo 1991
- Jørn Kragh: Multimedia. Informatikk1.** Kompetansesenteret EDUCO/ Høgskolen I Nesna 1999
- KUF: IT i norsk utdanning. Plan for 1996-99.** Oslo 1995.
- KUF: IKT i norsk utdanning. Plan for 2000-03.** Oslo 1999.
- B. Kjos: Innføring i informasjonsteknologi**,
- E. Maartmann-Moe: Multimedia, 2. utgave**, Universitetsforlaget, Oslo 1992
- Mike og Sandie Morrison: The Magic of Interactive Entertainment. Second Edition** SAMS Publishing 1994
- Ivar Minken, Børre Stenseth og Lars Vavik: Pedagogisk Programvare, . Nasjonalt**

- læremiddelsenter, Oslo 1992
- Ivar Minken, Børre Stenseth: Brukerorientert programdesign,. Revidert utvave 1998.** Nasjonalt læremiddelsenter, Oslo 1998
- Magne Myrtveit og Lars Vavik: Systemdynamikk. En tverrfaglig problemløsningsmetode.** SimSim 1987
- Torhild Risberg: IT i norsk. Høgskolen i Nesna 1999?**
- Nancy Roberts m.fl.: Computer Simulation. A System Dynamics Modeling Approach.** Addison-Wesley Publishing Company, 1983
- Berit Rognhaug: Kunnskap, teknologi og læring** Tano 1995
- Ture Schwebs/Hildegunn Otnes: tekst.no. Strukturer og sjangrer i digitale media.** Landslaget for norskundervisning (LNU), Cappelen Akademisk Forlag, Oslo 2001
- Glenn-Egil Torgersen: Læring med IT, 2. utgave, Næringslivets Forlag, avd. Opplysningsfilm, Oslo 1999**
- Brian Tracy with Colin Rose: Accelerated Learning Techniques,** Nightingale Conant, Niles, Illinois 1992
- Jostein Tvedte, Svein Ove Lysne: Frå idé til prototype.** Cappelen Akademisk Forlag, Oslo 1997
- Anthony Whitehorn (red): Multimdia. The Complete Guide.** Dorling Kindersley, London 1996
- D. E. Wolfram: Creating Multimedia Presentations,** Que, Carmel, Indiana 1994

Artikler:

(Der det ikke er nærmere angivelser, er artikkelen hentet fra Internett).

Erling S. Andersen og Mona Sætrang: Prosjektorientert undervisning - erfaringer fra Datahøgskolen. Norsk Pedagogisk Tidsskrift 6/87.

Sue E. Berryman: Designing Effective Learning En vironments.

John Seely Brown, Allan Collins og Paul Duguid: Situated Cognition and the Culture of Learning.

Tom Boyle: Towards a Theoretical Base for Educational Multimedia Design.

Joanna Capper: E-Learning. Growth and Promise for the Developing World

Yea-Ru Chuang: Teaching in a Multimedia Computer Environment: A Study of the Effects of Learning Style, Gender, and Math Achievement.

Joe DeFazio: The Challenge of Computing Education on the Internet.

Niko Deussen: Das Buch der Zukunft. Mobil 11/01

Dan Fredriksen og Sebastian Swiatecki: Nå kan vi være to steder på en gang. Illustret Vitenskap nr. 14 2001

Nuno Guimaraes, Teresa Chambel og José Bidarra: From Cognitive Maps to Hypervideo. Supporting Flexible and Rich Learner-Centred Environments.

Barry Harper og John Hedberg: Creating Motivating Interactive Learning Environments: a Constructivist View.

Ulf Hedestig: Datorstöd för gruppbaserad inläring.

Terry Higgins: Using multimedia to jazz up Teaching.

Martijn Hoogeveen: Towards a New Multimedia Paradigm: Is Multimedia Assisted Instruction Really Effective?

David Jonassen, Mark Davidson, John Campbell, Brenda Haag & Gary Hettinger:

Evaluating Learning from Constructivist Learning Environments.
 Tricia Jones og Gail P. Baxter: Students Explanations and Patterns of Use In a Hypermedia Learning Environment.
 Olaf Krohn: "Macht mal 97 Prozent Nebel!". Mobil 11/01
 Stein R. Ludvigsen: Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, læring og klasserommet.
 Daniela Meloni: HCI in Italy: Virtual ECHO - An Interface for a Simulated Environment.
 Roxana Moreno og Richard E. Mayer: A Learner-Centered Approach to Multimedia Explanations: Deriving Instructional Design Principles from Cognitive Theory.
 Kurt C. Moses: The Role of E-Learning in Training and Development.
 NOU 2000: 14: Frihet med ansvar.
 Gorm Palmgren: Velkommen til et digitalt hjem. Illustret Vitenskap nr. 16 2001
 Prosjektplan for LAVA Læring 1999 - 2002
 Allyn Radford: The Future of Multimedia in Education.
 Emily Reddish: How Multimedia is improving the Education of Teachers.
 Ib Salomon: Ansikt til ansikt med fobien i 3D. Illustret Vitenskap nr. 15 2001
 Jan van der Starre: Introduction to Multimedia in Museums.
 Bruce Willis: The Use of Interactive Video in Initial Teacher Training. The Computing Teacher 1998.
 Weidong Zhang: Multimedia, Technology, Education and Learning.

Internettreferanser:

America's Learning Exchange: <http://alx.org>
 Anna Enochssons hjemmeside: <http://hem3.passagen.se/enochfri/absv.htm>
 Clever Island: <http://www.cleverisland.com>
 The Commonwealth of Learning: <http://www.col.org/guide.html>
 Digital Video Magazine: <http://www.dv.com/>
 The Distance Education Clearinghouse: <http://www.uwex.edu/disted/home.html>
 The Educational Technology Journal: <http://www.fno.org/>
 European Training Village: <http://www.trainingvillage.gr/etv>
 Høgskolen i Nesna: <http://www.hinesna.no/>
 Høgskolen i Nesna, Pedagogisk Informatikk:
<http://www.hinesna.no/fjernundervisning/PedInfo/Index.html>
 HiNe som Ressurscenter for pedagogisk programvare:
<http://www.hinesna.no/fjernundervisning/PedInfo/Ressurs/Ressurs1.html>
 Horizon: <http://horizon.unc.edu/>
 Information Today: <http://www.onlinemag.net/>
 Interactive Educational Multimedia: <http://www.ub.es/multimedia/iem>
 Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning:
<http://imew.ufu.eu/>
 Journal of Interactive Media in Education: <http://www-jime.open.ac.uk>
 Knowledge and Learning: <http://www.TechKnowLogia.org>
 Lava Læring: <http://www.nr.no/lava/lava-l>
 Multi Media Schools: <http://www.MMSchools>
 The Node Networking Electronic Journal:

<http://www.thenode.org/networkng/issues>

Planeten: <http://www.hj.se/~planeten>

Teacher Resources: <http://www.cnn.com/fyi/teachers/index.html>

TechKnowLogia. International Journal of Technologies for the Advancement of TeleEducation NB, Learning on the Web:

<http://teleeducation.nb.ca/content/lotw2001/>

Voices of the Web: <http://infoday.com/MMSchools/nov97/voic.html>

Ordforklaringer:

ADC Analog to Digital Converter. Overføring av lydbølger til tallverdier.

AI Artificial Intelligence, kunstig intelligens

Aksesstid: Det antall millisekunder det tar å finne og hente frem informasjon fra et lagringsmedium.

Animasjon Det å få tegninger og døde ting til å bevege seg.

Applikasjon Dataprogram ; også program du selv har laget f.eks. i Pascal, HyperCard, ToolBook, MacroMedia Director eller andre.

Bits Er den minste lagringsenheten i datasammenheng

BMP Bitmap er et vanlig grafikkformat i Windows.

Byte 8 bits utgjør en byte. Det er lagringsplassen en enkelt tegn behøver.

Bølgetabell (Wavetable). Teknologi for virkelighetsnær lydgjengivelse på datamaskiner.

CAT Forkortelse for Computer Aided Teaching

CBL Computer Based Learning

CD-Audio Compact Disk Audio. Vanlig CD-plate med musikk og lyd.

CD-I Compact Disk Interactive. Kan sammenlignes med en CD-ROM (se denne) som kan kobles direkte til en TV.

CD-ROM Compact Disk for datamaskin som kan lagre rundt 650 MB av alle dataformater. Lagringen skjer digitalt.

Clip Art Ferdige bilder og tegninger på disketter og CD-ROM.

CSSL Computer Support for Collaborative Learning

CSCW	Computer Supported Collaborative Work
CSILEs	Computer Supported Intentional Learning Environments
DAC	Digital to Analog Converter. Tilbakefører tallverdier (se ADC) til lyd.
DIB	er et vanlig grafikkformat i Windows.
DDE	Dynamic Data Exchange - metode for å kunne lenke dataobjekter mellom ulike applikasjoner.
DPI	Dots Per Inch - punkter pr tomme; mål for oppløsning og tetthet, f.eks. på trykksaker.
DSL	DataStøttet Læring
DSU	DataStøttet Undervisning
DTP	Desktop Publishing - det å lage trykksaker ved hjelp av datamaskin.
DVI	Digital Video Interactive, komprimeringsstandard for video som var forløperen til Indeo (se denne).
DVD	Ny standard for lagring på CD-plater. Kan gi opptil 17 GB lagringsplass på en disk. (Digital Versatile Disk)
EDB	Elektronisk DataBehandling
Edutainment	Nytt ord på engelsk, satt sammen av E ducation og E ntertainment
EPS	Encapsulated PostScript er et grafikkformat som bygger på sidebeskrivelsesspråket PostScript (for PostScript-skrivere).
Foto-CD	Compact Disk for fotografier som så kan vises på TV og dataskjerm og behandles digitalt på datamaskin.
Fonter	er ulike skrifttyper. Eksempler på fonter er Times, Palatino og Geneva.
GB	Gigabyte. Brukes om lagringsplass. Enkelt sagt utgjør 1 GB godt og vel en milliard tegn.
Grimstadmodellen	Modell for utvikling av pedagogisk programvare; utviklet gjennom de såkalte Grimstadkursene i 1980-årene.
HDTV	High Definition Television, ny TV-standard som er under utvikling.
HyperCard	Verktøy for å utvikle applikasjoner, også for multimedia. Finnes bare

til Macintosh.

Hypertekst Betegnelse på tekst som er lenket sammen slik at brukeren kan bevege seg rundt i teksten etter eget ønske.

ICAI Intelligent Computer Aided Instruction

IKT Informasjons- og Kommunikasjons Teknologi

Indeo Komprimeringsstandard, en videreutvikling av DVI (se denne).

Infotainment Nytt ord på engelsk, satt sammen av **Information** og **Entertainment**

Interaktivitet vil si samhandling; i vårt tilfelle mellom datamaskin, program og bruker. Utgangspunktet er at det er brukeren som skal ha kontrollen og så skal maskin og program reagere på brukerens handlinger.

IRC Internet Relay Chat, samtaleprogram for Internett

IT Informasjonsteknologi

JPEG Joint Photographic Experts Group, komprimeringsstandard.

KB Kilobyte. Brukes om lagringsplass. 1 KB utgjør 1024 bytes som gir plass til rundt 1000 tegn.

KI Kunstig Intelligens

Komprimering Lagringsprosess som gjør at datafiler reduseres i størrelse.

KTM KortTidsMinnet, del av hukommelsen

Laserdisk Videoplate som lagrer analogt.

Lokalbuss inne i datamaskinen er det selvsagt et nettverk av ledninger, kretser og kabler som overfører data mellom de ulike delene av maskinen. Dette kalles busser. Lokalbusser er en spesiell type kretser som representerer en slags snarvei i systemet.

LTM LangTidsMinnet, del av hukommelsen

MacroMedia Director Verktøy for å utvikle multimediaapplikasjoner, finnes både til Macintosh og Windows.

MB Megabyte. Brukes om lagringsplass. 1 MB utgjør 1 million bytes som gir plass til rundt 1 million tegn.

Mediaavspiller	Innebygd programvare i Windows som gjør det mulig å spille av lydfiler, filmer og animasjoner.
Medium	er i klassisk forstand noe som kan overføre informasjon.
MPEG	Moving Picture Experts Group, komprimeringsstandard for film og video.
MIDI	Musical Instrument Digital Interface, teknologi som er spesialutviklet for å gi god lyd på datamaskinen.
MPC, MPC2 og MPC3	Multimedia PC, nå foreldede standarder for bruk av multimedia på PC.
Multiscan	Skjermtype som kan operere i flere ulike video modi.
Multimedia	er integrasjon av to eller flere medier ved hjelp av datamaskin.
Multisession	CD-ROM-spillere som kan lese CD-er der innholdet har vært endret.
Multispinn	CD-ROM-spillere med tredobbel hastighet i forhold til den opprinnelige standarden. Dvs. at de kan overføre 450 KB/sek.
Multisync	Skjermtype som kan operere i flere ulike video modi.
NTSC	National Television Standard Connection, videosystem som brukes i Amerika og store deler av Asia.
Nøkkelskjerm	Et fast hovedskjerm bilde der knapper, bokser o.l. har sine bestemte plasser.
OLE	Object Linking and Embedding, metode for å lenke dataobjekter mellom ulike applikasjoner.
Overføringshastighet	Denne forteller hvor fort data kan overføres fra et lagringsmedium til datamaskinen.
PAL	Phase Alteration Line, videosystem som brukes i storparten av Vest Europa, deriblant Norge.
Pascal	Programmeringsspråk, oppkalt etter matematikeren Blaise Pascal.
PCD	Photo CD - annen betegnelse på Foto-CD (se denne).
PCX	er et vanlig grafikkformat i Windows.

PDA	Personal Digital Assistant, håndholdt datamaskin
PICT	Et grafikkformat for datamaskiner utviklet av Apple. Det er alltid tilgjengelig for Mac-brukere.
Port	Portene representerer an av de måtene datamaskinen kan kommunisere med omverdenen på. Enklest kan en port sammenlignes med en telefonlinje som datamaskinen kan kalle opp.
QuickTime	Programvare som gjør det mulig å kjøre video på datamaskiner uten bruk av videokort.
RAM	Random Access Memory; den delen av datamaskinens hukommelse vi kan bruke til program og eget arbeid. Innholdet her blir borte når datamaskinen slås av.
Redundant	Begrepet brukes særlig i databasesammenheng der det står for dobbelt lagring av informasjon.
Rendering	(3-D oversettelse). En prosess som omdanner 3-dimensjonale objekter til to-dimensjonale standardfiler som kna vises på dataskjermen.
ROM	Read Only Memory; fast del av datamaskinens hukommelse. Innholdet her tømmes ikke om datamaskinen slås av.
Sans serif	Fonten uten «utvekster» på bokstavene. Det gjelder f.eks. denne fonten (Helvetica). Sammenlign H med H under serifer nedenfor.
SECAM	Séquentual Couleur A Memoire, videosystem som brukes i Frankrike, Monaco og Øst-Europa.
Serifer	noen fonter har små «utvekster» på bokstavene. F.eks. har denne fonten (Palatino) det. Sammenlign denne H'en med H under Sans serif ovenfor.
SISU	står for søppel inn - søppel ut; dvs. kvaliteten på resultatet (utdata) avhenger alltid av kvaliteten på inndata.
SuperCard	Verktøy for å utvikle applikasjoner, også i multimedia. Finnes bare for Macintosh.
SVGA	Super Video Graphics Array, skjermkort med en oppløsning på 1024 x 768 punkter og med 256 farger
Synthesize	Brukes som betegnelse på at et lydkort lager lyd.

TIF	er et vanlig grafikkformat i Windows.
TIFF	Tagged Interchange File Format er et grafikkformat for datamaskiner som ble utviklet for å være et universelt format.
Asymetrix Multimedia ToolBook	Verktøy for å utvikle applikasjoner, også i multimedia. Finnes bare for Windows.
VGA	Video Graphics Array er i dag trolig det vanligste skjermkortet. Det har en oppløsning fra 640 x 480 punkter og gir muligheter for 256 farger.
Videokort	Videokort er nødvendig for å kunne vise video og lagre video på datamaskinen. Vær obs på at det trengs en type videokort for å vise video og en annen (Video Grab Card) for å hente inn og lagre video.
VRML	Forkortelse for Virtual Reality Modeling Language

Andre publikasjoner fra forfatteren:

Multimedia - En innføring. Høgskolen i Nesna, 1995. Skriftserie nr 28

Multimedia. Vi lager egne applikasjoner. Høgskolen i Nesna 1997. Skriftserie nr. 35

Om forfatteren:

Torbjørn Martinsen er født og oppvokst i Molde. Han har lærerutdanning fra Høgskolen i Volda (1962) og har senere tatt videreutdanning (grunnfag) i engelsk, historie og spesialpedagogikk samt hovedfag i informatikk fra 1991.

Han har arbeidet som lærer i Sør-Aukra, Vardø, Vadsø og Vefsn kommuner. Rektor ved Vardø Barneskole og Engelsvika Skole, Vardø.

Tilsatt ved Høgskolen i Nesna fra 1988 der han nå er førstelektor i informatikk med IKT for lærere som hovedområde.

URL: <http://128.39.14.15/fjernundervisning/PedInfo/Felles/Lrere/TM.html>

e-post: tm@hinesna.no

PEDAGOGISK PROGRAMVARE

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV PEDAGOGISKE PROGRAM VERSJON 2

Vurderingen foretatt av : _____

Dato: _____

Programmets navn: _____

Kostnad: _____

Emne/Fag: Klasse: _____

Maskintype: _____

Før timen:

1. Hva ønsker du at elevene skal bruke programmet til? _____

2. Hvilket pedagogisk problem er det bruk av programmet skal løse?

3. Hvor lang tid er det avsatt til å bruke programmet? _____

4. Prøv programmet selv og gjør det du ønsket elevene skal gjøre. Hvor måtte du stoppe opp og hva var vanskelig å forstå?

5. Krever noen deler av programmet forkunnskaper som du ikke kan vente at elevene har?

6. Har du vært gjennom de delene av pensum som er nødvendig for at elevene skal forstå programmet? Hva mengler ev.?

7. Føler du at det trengs en kort innføring på tavla om hva dette programmet handler om og hvordan det skal brukes? Hva bør sies?

8. Har du kontrollert at maskinene virker og at programmet lett lar seg starte opp?

9. Er det nødvendige skriftlige materialet kopiert opp i stort nok antall? Er det godt nok? Hva mangler?

10. Hva har du tenkt at elevene skal gjøre i den tiden du har avsatt dersom programmet ikke virker etter hensikten?

11. Hvilke konsekvenser får bruken av dette programmet for resten av undervinningen i dette faget/emnet?

Etter timen:

12. Ble målsettingen i punkt 1 oppfylt? Hva fikk elevene eventuelt ikke gjort?

13. Vil du bruke programmet på disse elevene senere i skoleåret? _____

14. Vil du selv bruke dette programmet neste gang du har samme klassetrinn og fag? _____
I tilfelle nei, hvorfor ikke?

15. Hvilke andre klassetrinn og fag tror du dette programmet kan være nyttig for?

16. Hvor i programmet hadde elevene problemer?

17. Brukte elevene programmet til noe som ikke var tiltenkt? _____

18. Var det problemer med det skriftlige materialet? _____

19. Hva var elevenes kommentarer?

20. Var det påfallende individuelle forskjeller (kjønn, alder osv.)?

21. Ting å huske til neste gang:

sign.

PEDAGOGISK PROGRAMVARE

SJEKKLISTE FOR VURDERING AV PEDAGOGISKE PROGRAM

Vurderingen foretatt av: _____

Dato: _____

Programmets navn: _____

Kostnad: _____

Emne/Fag: _____

Maskintype: _____

1. Programmets målgruppe: _____

2. Programmets mål: _____

3. Nivå/klasse-trinn: _____

4. Programmet vurdert i forhold til tradisjonelle metoder:

Unødvendig: _____ Supplement: _____

Bedre: _____ Noe nytt: _____

Konklusjon: _____

PROGRAMTYPE:

5. Øvingsprogram _____ repeterende _____

eksperimenterende _____

adaptivt _____

Datateknologisk hjelpemiddel _____ emneorientert _____

kontekstfri _____

av type: _____

6. Instruksjonsteknikk(er):

drill _____ spill _____

maskinen som privatlærer _____ problemløsningsverktøy _____

simulering _____ generell informasjon/presentere fakta _____

annet om mulig, beskriv nærmere:

METAFOR

7. Brukes metafor? _____

8. Metafor-beskrivelse: _____

9. Konsistens: _____

10. Motivasjon - metafor: _____

MENYER

11. Menytyper: _____

12. Bevegelse i menyene: _____

13. Oversikt: _____

14. Har programmet erfaringsbilde: _____

15. Konklusjon metafor og erfaringsbilde: _____

MOTIVASJON

16. Virker programmet motiverende? _____

17. Motiverende faktorer: _____

18. Motivasjonshemmende faktorer: _____

19. Konklusjon - motivasjon: _____

RAMMEBETINGELSER

20. Viktige rammebetingelser for programmet: _____

MODELLER/SIMULERING:

21. Modellens holdbarhet: _____

22. Er modellen dokumentert/åpen? _____

23. Simulering eller beregning? _____

24. Konklusjon- simulering: _____

KONKLUSJON

25. Positive elementer: _____

26. Negative elementer: _____

27. Programmet anbefales/anbefales ikke innkjøpt.

sign.

ITP-analyse (informasjonsteoretisk programanalyse)

OVERSIKT OVER HOVEDINDIKATORENE

A. INGRESS	Vurder brukervennligheten til programmets ingress eller innledning.
B. PRESENTASJONSVARIABLER	Vurder den pedagogiske oppbygningen til programmet med utgangspunkt i sentrale kognitive prosesser.
C. TILRETTELEGGELSE	Vurder med bakgrunn i programmets oppbygging hvilke muligheter for tilretteleggelse programmet har i undervisning.
D. MATERIELL	Vurder materiell og informasjon som følger programmet.
E. FAGDIDAKTISK VURDERING	Vurder påliteligheten til det faglige innholdet i programmet og i hvilken grad det har relevans for pedagogiske og faglige mål.

Vurdering +/-	1. INDIKATORER – hvordan er programmet i forhold til:	Nivå-vurdering og kommentar til indikatoren knyttet til det aktuelle program
A. INGRESS		
	1. Personifisering	
	2. Språkvalg	
	3. Informasjon	
	a) Spilletid - hovedintro	
	b) Spilletid – annen intro	
SUM:		
B. PRESENTASJONSVARIABLER		
	1. Presentasjonstetthet	
	a. Menystruktur	
	b. Grafikk	
	c. Skjermbildekompleksitet	
	d. 3D	
	e. Manøvreringspanel for video og bilder	
	f. Hypervarians og interaktivitetsomfang	
	2. Relevansgrad komposisjon	
	3. Kommentatorstrøm	
	4. Forventningsstrategi	
	5. Poengteringspresentasjon	
	6. Driv	
	7. Figurering	
	8. Identifisering	
SUM:		
C. TILRETTELEGGELSE		

	1. Brukergrensesnitt og innsettingsfase	
	a. Tekniske muligheter	
	b. utskriftsmuligheter	
	c. Oppgavevalg	
	d. Informasjonskreasjon (utklippsbok)	
	3. Presentasjon	
	a. Plenumsbruk	
	b. Gruppebruk	
	c. Individuell bruk	
	4. Oppgavestrategi	
	a. Oppgaveproduksjon (lett å lage oppg. til programmet)	
	b. Tema- og prosjektarbeid	
	5. Multipl bruk og differensiering	
	a. Multipl bruk	
	b. Differensiering	
SUM:		

D. MATERIELL

	1. Form (digital, papir, utskriftsmuligheter)	
	2. Kopieringsletthet	
	3. Lærerveiledning	
	4. Meny og navigasjonskart	
	5. Oppgaver og undervisningstips	
	6. Brukerstøtte	
	7. Tekniske data	
SUM:		

E. FAGDIDAKTISK VURDERING

	1. Stoffkritisk vurdering	
	a. Faglig ansvarlig	
	b. Kildehenvisninger	
	c. Linker	
	d. Innhold	
	2. Fagdidaktisk vurdering	
	a. Behov	
	b. Holdninger	
SUM:		

II. Konklusjon:

Program		
Tittel		
Produsent		
Tema/Innhold		
Utført av		
Hovedindikator:	Sum pos. vurderinger	Kommentarer
A. Ingress		
B. Presentasjonsvariabler		

C. Tilretteleggelse		
D. Materiell		
E. Fagdidaktisk vurdering		
TOTALT:		

SAMLET VURDERING:

III. Vurderingsnøkkel for måling av programmets GPK:		
Sum positive vurderinger:	Generell pedagogisk kvalitet	Beskrivelse:
Over 45	Særdeles god	Programmet tilfredsstillende de fleste krav til programvare for undervisning og opplæring. Programmet vil være en nyttig ressurs i de fleste sammenhenger.
35 - 45	Meget god	Selv om enkelte generelle krav ikke er oppfylt, vil sannsynligvis programmet tilfredsstillende mer spesifikke behov i opplærings-sammenheng. Det vil imidlertid være viktig å se nærmere på programmets sterke og svake sider for å fastslå hvordan programmet best kan og bør brukes.
25 - 34	Middels	Programmet har store svakheter. En tilretteleggelse av dette programmet krever mye tid og planlegging. Programmet utnytter ikke de muligheter som ligger i digitale medier, men kan likevel være et godt bidrag i undervisningen.
15 - 24	Lav	Et program som tilfredsstillende såpass fåpedagogiske krav, vil neppe være et bidrag til den ordinære undervisningen. Planlegging og tilrettelegging vil kreve for mye tid. Programmet kan likevel ha en

		funksjon i en snevrere faglig sammenheng.
Under 15	Meget lav	Programmet er såpass fattig på pedagogiske virkemidler at det er et spørsmål om det i det hele tatt kan brukes til opplæring. Programmet utnytter ikke de muligheter som ligger i mediet, og vil derfor ha svært begrenset nytteverdi. Andre læremidler eller undervisningsformer bør vurderes i stedet for dette programmet. Multippelbruk kan likevel ikke avskrives.