

Digitale læremidlers rolle i folkeskolereformen

Af Thomas Illum Hansen

De politiske forventninger til digitale læremidlers betydning for folkeskolereformen er store. Artiklen sætter forventningerne i perspektiv ved at relatere centrale elementer i folkeskolereformen til eksisterende forskning i digitale læremidlers design og effekt. Den primære reference er forskningsrapporten Kvaliteter ved digitale læremidler og ved pædagogiske praksisser med digitale læremidler. Rapporten er udarbejdet af Jeppe Bundsgaard og undertegnede som første delprodukt i en større effektmåling af digitale læremidler, der bliver gennemført i samarbejde med Rambøll Management Consulting og Boston Consulting Group. Den bygger på et review af international forskning i digitale læremidlers effekt samt en analyse og typologisering af det danske marked for digitale læremidler i 2012-2013. Med afsæt heri peges der på, hvordan forskellige typer af digitale læremidler kan bidrage til folkeskolereformen.

Folkeskolereformen i et digitalt perspektiv

It er beskrevet flere steder i relation til folkeskolereformen. Et aktuelt eksempel er KL's inspirationsmateriale "It i læring og undervisning", der giver bud på, hvordan it kan bidrage til de lovpligtige indsats, særligt i forhold til den understøttende undervisning og den åbne skole. I politiske sammenhænge af denne art beskrives it typisk med redskabsmetaforer i et kvantitativt perspektiv. It er en "løftestang" og en "forstærker", der skal bruges til at øge, styrke og løfte. Det er kvaliteten i undervisningen og elevernes kompetencer, der skal fremmes på en målbar måde. Forventningen om målbare resultater understreges af de kvantificerende verber, der kalder på en målestok. Hvor høj skal kvaliteten i undervisningen være? Hvor stærke skal eleverne blive?

Et politisk bud på, hvordan it mere konkret kan bidrage til folkeskolereformen kom i forbindelse med den særlige pulje på 500 millioner kr., der er afsat til indkøb af digitale læremidler. I en pressemeddelelse fra august 2012 udtrykte Christine Antorini de politiske forventninger på følgende måde:

"Vi skal sørge for, at der bliver udviklet flere digitale læremidler i en høj kvalitet til folkeskolen. De nye læremidler skal være med til at skabe en ny undervisningskultur, hvor pædagogisk it og nye læringsformer bliver styrket og i langt højere grad integreres i de enkelte fag."

Ambitionen er klar, men den massive satsning på digitale læremidler rejser en række spørgsmål til den kausale forestilling, der ligger bag. Hvordan sørger man for digitale læremidler af en høj kvalitet? Hvad er

kvalitet i læremidler i det hele taget? Hvordan understøtter vi, at denne kvalitet bliver omsat til kvalitet i undervisningen og til mere og bedre læring?

Den største udfordring består i, at tilgangen til it i skolen i alt for mange år har været båret af en teknologibegejstring, der primært har fokuseret på muligheder. It har et stort potentiale i forhold til mange af de proces- og strukturelementer, der kendetegner god undervisning og samarbejde herom, fx portefølje, videndeling, målstyring, evaluering og en tydelig strukturering af aktiviteter. Derfor synes det oplagt at bruge it til at strukturere teamsamarbejdet og skabe digitale koblingspunkter mellem forskellige typer af medarbejdere (lærere, vejledere og pædagoger), undervisning (understøttende og fagopdelt) og kontekst (fx skole, ungdoms- og musikskole, foreninger, kulturinstitutioner og virksomheder).

International forskning i it og digitale læremidler

Problemet er imidlertid, at man ikke kan slutte fra, hvad man kan i teorien, til hvad man gør i praksis. Der er ikke en simpel kausal sammenhæng mellem teknologisk potentiale og didaktisk aktualisering. Det bekræftes af flere internationale metastudier og -analyser, der peger på kontekstens betydning for effekten af it i undervisningen (Hattie 2009: 220 f., Tulodziecki 2010: 81 ff.).

Richard E. Mayer opsummerer kritikken af den teknologibegeistrede tilgang i OECD-rapporten *Nature of learning* (Mayer 2010: 180 ff.). Han påpeger således, at der er fremsat mange vidtgående påstande om de nye teknologiers potentiale i forhold til at transformere uddannelse og træning, men at ganske få af disse påstande har været underbygget eller afprøvet på en systematisk og videnskabelig måde (Lowe & Schnotz 2008, Mayer 2009, O'Neil & Perez 2003/2006, PyllickZillig, Bodvarsson & Bruning 2005, Reiser & Dempsey 2007, Rouet, Levonen & Biarreau 2001, Spector m.fl 2008).

Det er en længere diskussion, hvad der tæller som systematisk videnskab. I denne sammenhæng skal det blot konstateres, at den mest teknologibegeistrede forskning ofte bygger på mindre kvalitative studier, hvor it har gjort en forskel lokalt under særlige omstændigheder. Derfor kan man ikke uden videre generalisere på den baggrund og begrunde globale effekter. Af samme grund er brug af it rangeret lavt på John Hatties forskningsoversigt over faktorer, der påvirker elevers læring. Eksempelvis er computerassisteret undervisning rangeret som nummer 71 med en effekt, der ligger under gennemsnittet sammenlignet med andre typer af indsatser (Hattie 2009: 298). It *kan* med andre ord gøre en forskel i undervisningen, men *gør* det sjældent i praksis. Det er en ret vigtig pointe i forhold til en folkeskolereform, hvor gode eksempler på brug af it skal kunne opskaleres og implementeres på tværs af kommuner.

Den internationale forskning i it og digitale læremidler kan imidlertid ikke kun bruges til at kritisere den teknologibegeistrede kortslutning fra teknologi til effekt. Den kan også bruges mere

konstruktivt og handlingsanvisende. I stedet for at fremvise entydige kausaliteter, peger den på korrelationer, der sandsynliggør positive effekter af en indsats. Man kan således fremhæve hensigtsmæssige mønstre i såvel det nære læringsmiljø som i den omgivende skolekontekst.

I læringsmiljøet kan det fx anbefales at anvende computere som supplement til lærerstyret undervisning, men derimod ikke som erstatning for læreren. Ligeledes er det en fordel, hvis der er flere undervisningsstrategier i spil, hvis eleverne er med til at styre deres læreproces, hvis de samarbejder snarere end arbejder individuelt, hvis eleverne har didaktiske rutiner i forhold til at samarbejde, og hvis læreren giver indholdsfuldt feedback i stedet for at lade computerens selvrettende opgaver erstatte interaktionen mellem lærer og elever (Hattie 2009: 220 ff.).

I skolekonteksten kan det tilsvarende anbefales at styrke det kollegiale samarbejde og den gensidig sparring omkring erfaringer med god undervisning. Det sker oftere, når der er en tydelig forandringsledelse, der skaber sammenhæng mellem incitamentsstruktur og tid til samarbejde i lærernes skema. Initiativerne behøver ikke komme ovenfra, men ledelsen bør understøtte en kultur, hvor det er i orden at eksperimentere og fejle. De skal skabe rammerne for, at udvikling er til stede, fx ved at fremhæve når den finder sted, støtte og bruge frontløber-lærere som inspiration og give mulighed for at lærerne kan samarbejde om udvikling af deres undervisning (Shear m.fl 2011: 22).

Endelig er der en del forskning, der kan informere valg og brug af digitale læremidler, så vi får skabt en større bevidsthed om sandsynlige sammenhænge mellem typer af digitale læremidler på den ene side og typer af effekter i forhold til undervisning og læring på den anden.

Kend dine digitale læremidlers virkning

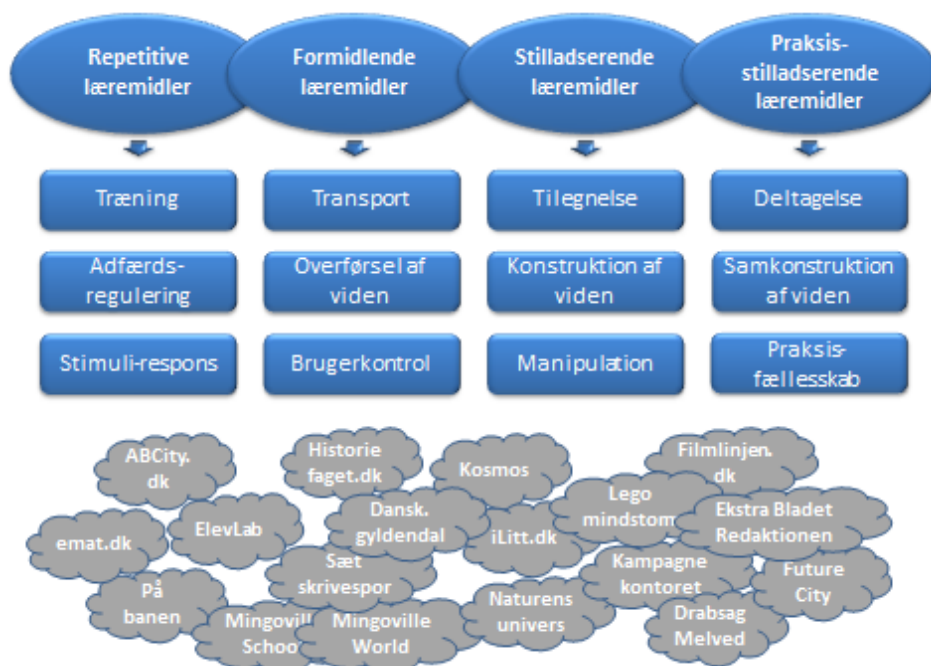
Som overskriften på dette afsnit antyder, kan man tvivle på Hatties gennemgående pointe i *Visible learning*. Lærere skal kende deres virkning på elevernes læring. Tilsvarende bør de kende den virkning, deres brug af digitale læremidler har på elevernes læring. De skal vide, hvilke digitale læremidler der virker, for hvem, hvordan og under hvilke omstændigheder. Ved at gøre de fire centrale hv-spørgsmål i virkningsevaluering til basis for en systematisk brug af digitale læremidler kan læremidlerne blive et omdrejningspunkt for en løbende evaluering og udvikling af undervisningen.

Udgangspunktet er brugernes forudfattede forestilling om læremidlernes prototypiske effekter. Det er denne forestilling, der kan informeres med afsæt i læremiddelforskning. Derfor har Jeppe Bundsgaard og undertegnede scannet det danske marked for didaktiske digitale læremidler og inddelt dem i prototyper ud fra de teorier om læring og undervisning, der kommer til udtryk i deres didaktiske design. Et didaktisk digitalt læremiddel er et computerbaseret læremiddel med et indbygget didaktisk design, der har en prototypisk effekt, fordi designet bygger på en række valg vedrørende mål, indhold, udtryk og metode.

Inddelingen i typer er inspireret af Koschman (1996) og Sawyer (2005), der skelner mellem forskellige paradigmer inden for henholdsvis digitale læremidler og pædagogiske strømninger. Vi anvender imidlertid begrebet prototype, fordi der ikke i streng forstand er tale om paradigmer ifølge Thomas Kuhns definition i *The Structure of Scientific Revolutions* (1962). Kuhn brugte begrebet til at beskrive den faglige matrix, der strukturerer en normalvidenskab. Som alternativ bruger vi begrebet prototype fra den kognitive sprogvidenskab (Rosch 1978 og Lakoff 1987), der beskriver mere løst strukturerede domæner med "fuzzy" grænser og gråzoner (Hansen 2011: 165 ff.). Pointen er, at der ikke er tale om store inkommensurable naturvidenskabelige paradigmer, fx det geocentriske versus det heliocentriske verdensbillede, men om mindre pædagogiske strømninger, der manifesterer sig i artefakter som fx forskellige typer af didaktiske digitale læremidler.

Således skelner vi mellem fire prototyper, der er kendetegnet ved forskellige opfattelser af læring, viden og interaktivitet. I figur XX er de fire prototyper præsenteret, så man kan danne sig et overblik over de prototypiske sammenhænge mellem læremidlernes design og de bagvedliggende opfattelser. Nedenunder har vi givet et bud på, hvordan udvalgte digitale læremidler kan placeres inden for kategorierne. Skyformationerne markerer, at der er tale om tilnærmelsesvisse bestemmelser, fordi de bygger på prototypiske egenskaber, og fordi producenterne løbende udvikler og versionerer de digitale læremidler.

Figur XX: Didaktiske digitale læremidler:



Repetitive læremidler

Repetitive digitale læremidler kan både have form som træningsprogrammer, læringsapps, læringsspil og læringsobjekter, hvor man skal løse en bestemt sekvens af opgaver. Fælles for dem er, at de er designet med henblik på gentagelig træning af simple rutiner, procedurer og fakta. Det kan være regning, grammatik eller en afgrænset faglig teori (fx fotosyntese eller pladetektonik). Læremidlerne bygger på en forestilling om, at fag og fagområder kan opdeles i mindre, tydeligt strukturerede videnspakker, der gør det muligt at træne dem mere eller mindre uafhængigt af en større forståelseskontekst. Deres selvinstruerende karakter med selvrettende opgaver lægger op til individuel opgaveløsning, hvor maskinen initierer, eleven responderer og maskinen giver feedback. Læremidlets interaktivitet minder således om en kendt form for interaktion i undervisningen, der betegnes IRF pga. handlingsmønstret initiering, respons og feedback (Sinclair og Coulthard 1975). Læreren er imidlertid erstattet med en computer, der assisterer eleven. Heraf kommer betegnelsen "computer assisted instructions" (CAI) og mere generelt det Koschmann beskriver som et CAI-paradigme (Koschman 1996: 5 ff.).

CAI-paradigmet har været stærkt kritiseret for at bygge på et behavioristisk læringssyn og fremstille viden i en abstrakt, komprimeret og forsimplet form. Denne kritik er formentlig blevet forstærket af, at markedet er fyldt med repetitive læremidler af svingende kvalitet, hvilket hænger sammen med, at de er nemme og billige at producere ud fra en simpel binær logik (sand/falsk eller rigtig/forkert). Derfor er der behov for at nuancere denne kritik. Selv om den behavioristiske læringsteori har vanskeligt ved at forklare mere komplekse forståelsesfænomener, rummer de fleste læreprocesser en behavioristisk dimension, idet den lærende automatiserer procedural og deklarativ viden via gentagen stimuli, respons og feedback (også kaldet operant betingning).

De bedste repetitive læremidler kan således bruges til at understøtte automatisering, hvis de lever op til kvalitetskriterierne for digitale læremidler (Bundsgaard & Hansen 2013: 11 ff., Hansen 2013) og anvendes til det, Hilbert Meyer har betegnet intelligent træning (Meyer 2006: 100 ff.). På den ene side skal de være designet, så eleverne er nødt til at være aktive, har tid til opgaverne, selv kan vælge tempo, får privat feedback, umiddelbar respons og drager fordel af maskinens ubegrænsede tålmodighed. På den anden side skal læreren designe undervisningen, så træning ikke bliver mere af det samme, men derimod en strategi til at få skabt indblik, overblik og udblik. Eleverne skal vide, hvorfor de træner, og træningen skal varieres med forskellige typer af indhold og udfordringer med henblik på at øge transfereffekten.

Problemet med mange repetitive læremidler er, at de er fyldt med lukkede opgaver, som hæmmer det faglige engagement og fremmer en test-orienteret undervisning, der har en begrænset transfer-effekt, da læringsudbyttet er vanskeligt at overføre til virkelighedsnære problemstillinger, fx at

bruge sin viden om ligninger til at beregne gear på en cykel eller forholdet mellem dag- og nattakster for bus- eller taxakørsel.

Formidlende læremidler

Formidlende læremidler er især kendt som større systemer eller fagportaler, der formidler viden inden for et fag, fagligt område eller tværfagligt tema, fx historie, litteratur eller danske dyr. De kan minde om en digital version af et lærebogssystem, men er ofte kendetegnet ved en løsere kobling mellem emner og forløb end den lineære progression, der kendetegner kapitelstrukturen i en lærebog.

Formidlende læremidler bygger på en instruktivistisk forestilling om, at færdigheder og kundskaber kan overføres og formidles i en generaliseret form (Sawyer 2006). Denne grundforestilling er ofte suppleret med en opgavebaseret strategi, hvor eleverne skal bearbejde og tilegne sig det formidlede indhold med afsæt i aktivitetsforslag.

Sammenlignet med repetitive læremidlers lukkede form for interaktivitet (stimuli-respons-feedback) har formidlende læremidler en højere grad af frihed og brugerkontrol med en navigationsstruktur, der er kendt fra hjemmesider med faner, drop down-menuer og hyperlinks. Det understøtter en fleksibel tilrettelæggelse og gennemførelse af undervisning inden for rammerne af en LFOP-struktur (Bundsgaard & Hansen 2011). *L* står for "lærerfrem læggelse" i kombination med læremidlets formidling af indhold, *F* for forståelseskontrol, *O* for opgaveløsning og *P* for plenumbearbejdning (Bundsgaard & Hansen 2013: 7). Strukturen kan varieres, som det er kendt fra "flipped classroom", hvor formidlingen finder sted forud for undervisningen i kraft af videopræsentationer. Den grundlæggende akse er dog stadig lærerformidling og elevbearbejdning, så "flipped classroom" er ikke så revolutionerende en form som den indimellem fremstilles som.

Der er begrænset med forskning i digitale formidlende læremidler. Dette kan man til dels kompensere for ved at trække på forskning i lærebogssystemer, i almen hjemmesidebrug og ikke mindst i instruktivistisk undervisning, der har fået en rehabilitering med John Hatties syntese af 800 metastudier, der ranker "direkte instruktion" som nummer 29 på forskningsoversigten med en læringseffekt, der ligger betydeligt over gennemsnittet.

I forlængelse heraf kan læremiddelforskningen bruges til at præcisere, at læringseffekten er en variabel, der er afhængig af læremidlets abstraktionsgrad, den multimodale sammenhæng mellem især tekst og billeder, opgavernes indbyggede progression, instruktionens tydelighed og indholdets appelstruktur, dvs. hvorvidt det knytter an til målgruppen og ansporer til faglig engagement (Brünken og Leutner 2001: 357-366, Edling 2006, Kay 2006-2007: 412).

Man bør bemærke, at Hatties syntese primært bygger på metastudier over forskning i den fagopdelte undervisning inden for angelsaksiske uddannelsessystemer, hvor læringseffekten bliver målt ud fra faglige progressionsindikatorer. Tilsvarende er formidlende læremidler typisk målrettet den fagopdelte undervisning. Det viser sig blandt andet ved, at de markedsføres med henvisning til bestemte trin- og slutmål i en læreplan. Den typiske effekt af formidlende læremidler er derfor, at de understøtter en klassisk LFOP-struktur i den fagopdelte undervisning og fremmer faglige læringseffekter, hvis de ellers lever op til de almene kriterier for kvalitet i læremidler (Hansen & Skovmand 2011: 99 ff., Bundsgaard & Hansen 2013: 11 ff.). Til gengæld understøtter de sjældent en mere progressiv undervisning, der åbner skolen for omverdenen og fremmer elevernes udvikling af almene kompetencer til at begå sig i det 21. århundrede. En sådan undervisning med formidlende læremidler er mulig, men det kræver en redidaktisering, hvor læreren reorganiserer læremidlets mål, indhold og metoder inden for rammerne af en mere progressiv didaktik.

Stilladserende læremidler

Stilladserende læremidler kan til forveksling minde om formidlende læremidler, men de er bygget op om en anden grundakse end formidling-bearbejdning. Udgangspunktet er i højere grad at udfordre eleven og tilbyde et stillads for en proces, hvor eleven arbejder undersøgende og eksperimentelt med et fagligt indhold. Det kan ske ved at indbygge simulationer, modelleringsværktøj, interaktive assistenter, interaktive dilemmaspørgsmål eller programmeringsværktøj. Grundaksen er således i højre grad udfordring-undersøgelse.

Den prototypiske opfattelse af stilladserende læremidler er ikke mindst præget af en tradition for at udvikle visuelle programmeringssprog som fx Logo. Denne tradition går tilbage til Wally Feurzig i 1960'erne og er blevet videreført af Seymour Papert og Mitch Resnick (Papert 1980). De har været med til at udvikle henholdsvis LEGO Mindstorm og Scratch, der gør det muligt for elever allerede fra indskolingen og frem at programmere. Senest har Douglas Rushkoff skrevet en manifestagtig bog, der sammenfatter essensen i bogens titel: *Program or Be Programmed: Ten Commands for a Digital Age* (2010). Pointen er, at vi bliver passive konsumenter, hvis vi udelukkende kan forholde os til skærmladen. Alternativet er at anvende it til at involvere elever i konstruktion, programmering og modellering.

Et andet eksempel er digitale læremidler med en IDRF-struktur (Wegerif 2004: 182 ff.), der grundlæggende ændrer IRF-strukturen, idet D står for diskussion eller en lignende dialogisk fase, der er stilladseret af computeren. Det kan fx være i form af en interaktiv assistent, interaktive dilemmaspil eller en sekvens med eksplorative opgaver. Således er flere producenter på det danske marked begyndt at indbygge digitale værktøjer til produktion og kommunikation, der kan støtte en åben og undersøgende proces.

Stilladserende læremidler bygger på kognitive, konstruktivistiske læringsteorier, der sætter subjektet i centrum som den centrale aktør og problematiserer den underforståede transportmodel bag formidlende læremidler. Pointen er, at subjektet selv må konstruere sin viden gennem problemløsning og interaktion med omverdensfænomener, og det er denne interaktion, man forsøger at understøtte digitalt. Derfor vægtes tilegnelse frem for transport med det resultat, at læremidlernes interaktivitet har form som manipulation, bearbejdning af stof og struktureret dialog (Bundsgaard & Hansen 2013: 8 f.).

De typiske læringseffekter er afhængige af de samme kriterier for kvalitet, som gælder formidlende læremidler. Der er dog enkelte studier, som peger på et øget læringsudbytte (Wegerif 2004: 187). Det kan blandt forklares med, at det gode stillads engagerer eleverne, tildeler dem en tydelig aktørrolle, støtter udvikling af generelle kognitive kompetencer og gradvist kan tages ned igen. Roy Pea beskriver den sidstnævnte egenskab, "fading", som en kritisk faktor (Pea 2004). Et stillads, der ikke gradvist kan tages ned, bliver en protese.

Praksisstilladserende læremidler

Den sidste type læremidler er også stilladserende, men den adskiller sig ved i højere grad at understøtte et praksisfællesskab, fx en professionel praksis som journalist, ingeniør eller politiker. Det didaktiske design trækker typisk på forskellige former for projekt- og undersøgelsesorienteret undervisning, fx inquiry based science teaching, storylinepædagogik eller entreprenørskabsundervisning.

Sammenlignet med undervisningsmønstrene IRF, IDRF og LFOP gør det praksisstilladserende læremiddel eleverne til aktører i en virkelighedsnær problemløsning, der kræver samarbejde, rollefordeling og en praksisbestemt progression. Det kan fx være den sekvens af handlinger en journalist eller ingeniør må udføre for at løse en opgave professionelt.

Praksisstilladserende læremidler bygger på mere socialkonstruktivistisk læringsteorier, der tildeler deltagelse i læringsfællesskaber og kollaborative processer en central kognitiv funktion. Derfor har interaktiviteten i den type af læremidler form som social interaktion og forhandling, der er situeret i en bestemt praksis. It gør det muligt at simulere en praksis, rammesætte virkelighedsnære problemstillinger og koble til en verden uden for skolen.

I det perspektiv er det bemærkelsesværdigt, at både undersøgelsesorienteret og problembaseret undervisning rangerer temmelig lavt på Hatties forskningsoversigt. Problembaseret undervisning dukker først op som nummer 118 blandt påvirkningsfaktorer og ligger således langt under den gennemsnitlige læringseffekt. Det kan der være mange forklaringer på. En af disse er, at progressive former for undervisning ofte er kendetegnet ved komplekse processer, der kan være vanskelige at styre for lærer og elever. Denne problematik kommer til udtryk i de praksisstilladserne læremidler ved, at de typisk er

båret af en intention om at reducere kompleksiteten og tilbyde værktøjer, der understøtter processtyring, med henblik på at øge effektiviteten i projektorienteret undervisningen. Desuden bør man bemærke, at forskning i praksisstilladserende læremidler fremhæver andre effekter som fx indre motivation, fagligt engagement og en øget transfereffekt (Shaffer 2006 & Henderson 2008). Det hænger sammen med, at praksisstilladserende læremidler lægger op til at anvende sammensatte kompetence til at løse komplekse problemstillinger, hvilket bliver særligt tydeligt, når man sammenligner med repetitive læremidler, hvor man træner isolerede færdigheder og kundskaber i relation til afgrænsede problemstillinger.

Hattie tilføjer selv, at rangeringen kan forklares ud fra hans skel mellem effekter på henholdsvis overflade- og dybdeviden. Han fremhæver således flere studier, der underbygger den hypotese, at problembaseret undervisning har en negativ effekt på den overfladeviden, man ofte tester i skolen, men til gengæld en positiv effekt på udviklingen af dybdeviden, der består af kompetencer og elaboreret viden, som er lettere for eleverne at huske.

Snubletråd eller løftestang

Som det gerne skulle fremgå af ovenstående review og typologi, kan it og digitale læremidler både fungere som snubletråd og løftestang for folkeskolereformen. Effekten afhænger af type, brug og kontekst. Et væsentligt bidrag til reformen er derfor, at lærerne får et fagsprog om digitale læremidler og kender deres prototypiske virkning.

Hensigten er ikke at dømme en bestemt type af digitale læremidler ude, men at tegne et nuanceret billede af de forskellige typers muligheder og begrænsninger. Træning, transport, tilegnelse og deltagelse kan opfattes som metaforer, der tilbyder fire forskellige, men gyldige perspektiver på læring og forståelse. Som Lakoff og Johnson beskriver det i *Philosophy in the flesh* (1999), så kræver komplekse fænomener en kombination af flere metaforer, hvis man vil forstå deres sammensatte karakter. De fire læringsmetaforer er hver for sig utilstrækkelige, og de modsiger til dels hinanden, men de kan også bruges i sammenhæng og supplere hinanden. Derfor kan det anbefales, at lærere samarbejder systematisk om forskellige typer af digitale læremidler og læringsopfattelser. Formålet er at tilrettelægge en varieret undervisning med skiftende roller og perspektiver, så eleverne både får tid og rum til træning, tydelig instruktion, tilegnelse og deltagelse.

Status er, at langt de fleste digitale læremidler er enten repetitive eller formidlende. Det kan forklares ud fra markedslogikken. De er billigere at programmere og producere. De kan lettere legitimeres ud fra en fagopdelt læreplanslogik. De ligger i umiddelbar forlængelse af en stærk tradition for at anvende bøger og éngangsmateriale til formidling og repeterende træning. Endelig sikrer de en systematisk aktivering af elever, der er rammesat af læremidlerne.

Omvendt er stilladserende og praksisstilladserende læremidler dyrere at programmere og producere, fordi man skal indbygge et mere komplekst didaktisk design. De legitimeres i højere grad ud fra en omverdenslogik, der skaber autenticitet og virkelighedsnær problemløsning, men som kan være vanskelig at relatere til fagopdelte læreplaner. De relaterer ligeledes til en tradition, hvor lærere primært har produceret deres egne materialer. Desuden kræver de, at lærerne arbejder systematisk med feedback og opfølgning. Man kan her tilføje, at det bør lærere altid gøre, men dette behov bliver mere tydeligt i forbindelse med progressive undervisningsformer, hvor der ikke er samme synlige forståelseskontrol som ved formidlingsorienteret undervisning på klassen eller træning med selvrettende opgaver.

På den baggrund er det interessant at vende tilbage til folkeskolereformen. Tager man afsæt i figur XX, kan man gøre digitale læremidler til et væsentligt omdrejningspunkt i teamsamarbejdet med henblik på at skabe sammenhæng mellem de lovpligtige indsatser. Et fagsprog om digitale læremidler bidrager til en fælles planlægning, evaluering og udvikling af undervisning. Læremidler er altså ikke kun relevante at diskutere, når man skal indkøbe et nyt system. Tværtimod kan de bruges som basis for at diskutere forholdet mellem fx fagopdelt undervisning, understøttende undervisning og åben skole.

Et systematisk teamsamarbejde gør det muligt at veksle mellem typer af digitale læremidler, undervisningsformer og dybde- og overfladestrategier. De praksisstilladserende læremidler kan bruges til at støtte op om den åbne skole og give ideer til, hvordan man kan anvende digitale værktøjer til at planlægge og samarbejde med aktører i skolens omverden. Med inspiration fra fx *Ekstra Bladet – Redaktionen* eller *Future City* kan lærere selv udvikle didaktiske designs for nye innovative forløb med it, der bygger på nogle af de samme designprincipper.

I den forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på læremidlernes tydeliggørelse af mål og organisering, da denne form for tydelighed er afgørende for samarbejdet mellem forskellige teams og faggrupper på skolen. Lærerenes egne forløbsbeskrivelser er ofte indforståede, fordi det tager tid at sprogliggøre den ret omfattende tavse viden, der kendetegner en bestemt undervisningspraksis. Et væsentligt formål med et fagsprog om digitale læremidler er netop at få skabt tydelige didaktiske rammer for samarbejdet, hvilket både gælder i forhold til digitale læremidler fra forlag, spilproducenter og interesseorganisationer og i forhold til lærernes egne didaktiske designs for forløb med brug af it.

De repetitive og formidlende læremidler kan ligeledes bruges til at skabe sammenhæng mellem den fagopdelte og den understøttende undervisning, så vi ikke risikerer, at understøttende undervisning bliver brugt til unintelligent træning. Vi skulle gerne undgå en situation, hvor eleverne bliver samlet i en gymnastiksal for at træne mere af det samme under opsyn af et personale, der ikke kender de mål og den kontekst, som kan gøre træning meningsfuld, men som desværre ofte bliver tabt af syne.

Forudsætningen for, at it bliver en løftestang og ikke en snubletråd for folkeskolereformen, er således, at lærerne begynder at samarbejde mere systematisk om brug af it og digitale læremidler, så de kan lære deres virkning at kende.

Litteratur

- Brünken, R. & Leutner, D. (2001). "Aufmerksamkeitsverteilung oder Aufmerksamkeitsfokussierung? Empirische Ergebnisse zur "Split-Attention-Hypothese" beim Lernen mit Multimedia". *Unterrichtswissenschaft*, 29, 357–366.
- Bundsgaard, J. & Hansen, T. I. (2013): *Kvaliteter ved digitale læremidler og ved pædagogiske praksisser med digitale læremidler*, Lokaliseret d. 5. januar 2014 på <http://uvm.dk/Uddannelser/Folkeskolen/I-fokus/Oeget-anvendelse-af-it-i-folkeskolen/~media/UVM/Filer/Udd/Folke/PDF13/130927%20Forskningsrapport%20effektmaaling.ashx>
- Edling, Agnes (2006): *Abstraction and authority in textbooks. The textual paths towards specialized language*, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala universitet.
- Hansen, T.I. & Skovmand, K (2011): *Fælles mål og midler*, Klim.
- Hansen, T.I. (2011): *Poetik og lingvistik*, Dansk lærerforeningen.
- Hansen, T.I. (2013): "Evaluering af digitale læremidler", *Læremiddeldidaktik VI*.
- Hattie, J. (2009): *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge.
- Henderson, L. (2008): *Praksisfællesskaber i undervisningen. Elevers deltagelsesformer i undervisning baseret på PracSIP'en*: Redaktionen. Speciale.
- Kay, R (2006-2007): "A SYSTEMATIC EVALUATION OF LEARNING OBJECTS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS" *J. EDUCATIONAL TECHNOLOGY SYSTEMS*, Vol. 35(4) 411-448, 2006-2007.
- Koschmann, T. (1996a): "Paradigm shifts and instructional technology", Koschmann, T. (Ed.): *CSSL: Theory and practice of an emerging paradigm*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum: 1–23.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press
- Lakoff, G & Johnson, M. (1999): *Philosophy in the flesh*. Basic Books, New York.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things : what categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lowe, R. & Schnotz, W (red.) (2008): *Learning with Animation: Research Implications for Design*, Cambridge University Press, New York.
- Mayer, R.E. (2009): *Multimedia Learning: Second Edition*. Cambridge University Press, New York.
- Meyer, H. (2006): *Hvad er god undervisning?* Gyldendal, Kbh.
- Nielsen Norman Group Report (2010): *Usability of Websites for Children*, www.nngroup.com/reports/kids.
- O'Neil, H.F. & Perez, R.S. (red.) (2003): *Technology, Applications in Education: A Learning View*, Erlbaum, Mahwah, NJ.
- O'Neil, H.F. & Perez, R.S. (red.) (2006): *Web-Based Learning. Theory, Research, and Practice*, Erlbaum, Mahwah, NJ.
- Papert, S. (1980): *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books
- Pea, R. (2004): "The Social and Technological Dimensions of Scaffolding and Related Theoretical Concepts for Learning, Education, and Human Activity", *The journal of the Learning Sciences*, 13 (3): 423-451.
- PyllikZillig, L.M., Bodvarsson, M. & Bruning, R. (red.) (2005): *Technology-Based Education*. Information Age Publishing, Greenwich, CT.
- Reiser, R.A. & Dempsey, J.V. (red.) (2007): *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, Pearson Merrill Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Rosch, E. (1978). *Cognition and categorization*. Hillsdale, N.J.; New York: L. Erlbaum Associates; distributed by Halsted Press.

- Rouet, J-F., Levonen, J.J. & Biardeau, A. (red.) (2001): *Multimedia Learning: Cognitive and Instructional Issues*, Pergamon, Oxford, UK.
- Rushkoff, D. (2010). *Program or Be Programmed: Ten Commands for a Digital Age*. New York, OR Books.
- Sawyer, K. (2005): "Introduction", Sawyer, K. (red.): *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge, Cambridge University Press: 1-16.
- Shaffer, D. W. (2006): "Epistemic frames for epistemic games", *Computers & Education* 46(3): 223–234.
- Shear, L., Gallagher, L., & Patel, D. (2011). *Innovative Teaching and Learning 2011 Findings and Implications*. Menlo Park, CA: SRI International. Hentet fra <http://itlresearch.com/images/stories/reports/ITL%20Research%202011%20Findings%20and%20Implications%20-%20Final.pdf>
- Sinclair, J. & Coulthard, M. (1975): *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. London: Oxford University Press.
- Spector, J.M., Merrill, M.D., Merriënbour, J.Van & Driscoll, M.P. (red.) (2008): *Handbook of Research on Educational Communications and Technology (3rd Edition)*, Erlbaum, New York.
- Tulodziecki, G. (2010): „Standards für die Medienbildung als eine Grundlage für die empirische Erfassung von Medienkompetenz- Niveaus“ In: Herzig, Bardo, u. a. (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 8*. Wiesbaden 2010, s. 81 – 101.
- Wegerif, R. (2004): "The role of educational software as a support for teaching and learning conversations", *Computers & Education*. Volume 43. Nr. 1-2.