

Av Bjørn Magne Aakre og Berit Knutsen

Teknologi og design utgjør viktige sider ved vår kultur, og de er betydelige drivkrefter i nyskaping og samfunnsutvikling. Dannelselse handler om holdninger og verdier, om innlevelse og den glød som skal til for å lede en utvikling som tjener menneskene og miljøet best. Det var bakgrunnen for at vi valgte å studere hvordan kulturtjenesten i Kongsberg har engasjert seg i tiltak som vedrører unges forhold til teknologi og design.

Innledning

Teknologi og design var et sentralt tema i forarbeidet til Kunnskapsløftet (LK06). Mange ivret for at Norge nå burde få teknologi og design som et eget skolefag, slik tilfellet er i enkelte andre land. Løsningen ble et tverrfaglig emne som i grunnskolen skal ivaretas av fagene kunst og håndverk, naturfag og matematikk. For å vinne konkret kunnskap om det nye feltet i kultur og utdanning valgte vi å gjøre en mindre forstudie i Kongsberg, der kulturtjenesten har gått inn og definert teknologi som en del av kulturen. Det har de gjort sammen med næringslivet ut ifra et ønske om å styrke og utvikle byens identitet. Vi ønsket å se på hvordan et slikt fellestiltak er begrunnet, hvordan det er forankret i lokal identitet og spesielt belyse de læringsstrategier og læreprosesser som brukes ved devotek lab1. Kulturtjenesten i Kongsberg har nå også planer om å utvide med et program om energi og energivennlige løsninger. Programmet vil være interessant med sikte på en studie om miljøteknologi og design i utdanningen, og gjerne med et internasjonalt perspektiv.



Figur 1. Næringsminister på skolebenken.

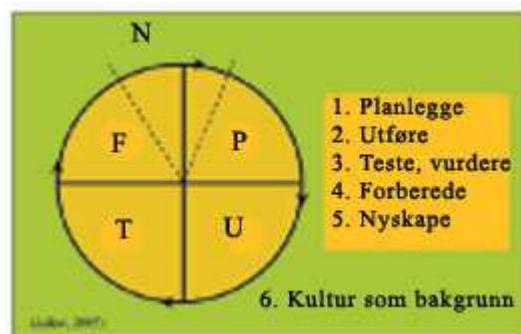
Teori og metode

Barns og unges identitet er i vesentlig grad formet i samspill med omgivelsene, tingene de eier eller omgir seg med, og hvordan de selv setter seg i scene på skolen, i fritiden og i andre sammenhenger. Det kan være leker, og det kan være relasjon til venner. Klær og mer avanserte gjenstander som iPod, mobiltelefoner og dataspill kan også nevnes. Her taler vi ikke bare om kulturarven i bred forstand, men også ungdomskulturen og "gatas parlament". Det taler for at all dannelselse og læring må vektlegge kulturens betydning og innflytelse over barns og unges interesser og fremtidige yrkesvalg.

Denne oppfatningen faller i kategorien sosiokulturell teori om dannelselse, noe som har fått øket oppmerksomhet i seinere år, blant annet på grunn av økt globalisering. Vi valgte derfor å bruke kritisk-konstruktiv didaktikk som teorigrunnlag (Klafki, 2001). Teorien avviser et ensidig syn på læring som en type individuell trening, eller øvelse uten forankring i et bevisst kulturinnhold. I stedet fremhever den kulturens betydning for barns og unges dannelselse og vektlegger de redskaper og uttrykk i bred forstand som kulturen stiller opp med, både til inspirasjon, som modeller og som grunnlag for bearbeiding og refleksjon. Et vesentlig spørsmål i denne sammenhengen blir: Hvordan kan skolen og kulturtjenesten sammen bidra til å bygge bru mellom barns og unges erfaringsverden og den kultur og erfaringsverden som for eksempel preger et yrke eller et arbeidsmiljø der teknologi og design forventes å spille en betydelig rolle, slik som for eksempel i Kongsberg? Mening og identitet blir viktige mål å hjelpe barn og unge å strebe mot. Mening er også nært knyttet til håpet om å kunne mestre nøkkelutfordringer i tida, fra det å velge utdanning og yrke til det å løse globale utfordringer som miljø og fredelig sameksistens. Hvordan kan en for eksempel designe boliger som er miljøvennlige både med hensyn til estetisk opplevelse, energibruk og godt klima? Og hvilken teknologi kan komme til anvendelse for å løse en slik oppgave?

I denne undersøkelsen forsøkte vi å kombinere sosiokulturell teori med teori om kvalitet (Deming, 1993). Visuelt er dette forsøkt vist i Figur 2. Vi valgte å studere hvordan kulturen som bakgrunnsarena i Kongsberg er med på å forme de tiltak som gis til barn og unge, og hvordan disse gis et langsiktig perspektiv der framtidig utdanning og yrkesvalg er med. Det siste er særlig knyttet til devotek lab, der vi brukte teori om kvalitet for å studere de

læreprosesser som brukes i opplegget. Som figuren antyder, er disse delt i seks delprosesser. Pilene i "hjulet" fremhever kontinuitet og forbedring som en nøkkelfaktor i modellen. Kontinuitet er for øvrig et sentralt begrep hos Dewey (1938), men som ofte blir uteglemt og misforstått når vi bruker det noe forslitte uttrykket "learning by doing".



Figur 2. Læreprosesser

Modellen gir ingen oppskrift på hva som er riktig læringsstrategi. Her foreligger ulike tolkninger og ulik praksis. I kunstnerisk preget arbeid innleder en ofte med en inspirasjon der målet ikke er en kopi av noe, men et selvstendig og nyskapende uttrykk. Forestillingstegning blir for eksempel ofte forklart som mer kreativt utviklende enn det å tegne etter modell. Men det er også teorier som fremhever det motsatte, og vi finner støtte for begge måtene å tenke på i det nye læreplanverket (LK06, s. 130).

Opplegget ved devotek lab faller inn i den siste kategorien. Ofte starter et læringsarbeid med en eller annen form for planlegging eller forberedelse. Planlegging kan innledes med en inspirasjon, men ikke alltid.

For å oppnå god læring antar en at det er viktig å få til noe mer enn bare ren aktivitet, eller gjøring. Vurdering, refleksjon og evne til å korrigere og forbedre videre forløp antas å være helt avgjørende, både om en ønsker å bli bedre til å tilegne seg kunnskap på egen hånd, og om en vil utvikle og forbedre et stykke arbeid. Modellen antyder derfor vurdering og forbedring som helt nødvendig. Ut ifra modellen kan en derfor tenke seg to komplementære prosesser som har noe forskjellig forløp: Den ene starter med tradisjonell planlegging som går over i utførelse, testing og til slutt systematiske forbedringer basert på de erfaringer som er gjort. I design vil en her kunne tale om "redesign". Ut ifra erfaringer kan en også inspireres til å bryte helt med "tradisjonen" og søke helt nye løsninger. Da vil en kunne tale om rene nyskapinger som en konsekvens av manglende tilfredshet med de løsninger en allerede arbeider med. Nyskaping kan imidlertid også være selve utgangspunktet for et arbeid. Da vil det være mer naturlig å plassere denne prosessen innenfor, men i begynnelsen av en planlegging. Design kan også noen ganger være rent nyskapende, men vel så ofte er design "redesign", forstått som en forbedring av noe som allerede foreligger i en eller annen form. Det betyr at kontinuerlig forbedring er en vel så interessant tilnærming til nyskaping som banebrytende nye ideer.

I forskning fremheves kritisk-konstruktiv didaktikk og metodeintegrasjon som et ideal. Men et så strengt krav er vanskelig å leve opp til i en liten forstudie. Vi må heller se kravet som et overordnet mål. Likevel har vi søkt å kombinere historisk-hermeneutisk metode og empiri i denne studien. Vi har lagt vekt på å studere bakgrunnen og til en viss grad de kulturelle betingelsene som er rammen for initiativet til kulturtjenesten i Kongsberg. Vi har også studert det materielle og de redskapene som barn og unge får til rådighet, og som de bruker i læringsarbeidet. Gjennom deltakelse har vi observert hva det arbeides med og hvordan. Observasjonene ble systematisert ved at vi førte logg hvert tiende minutt og spesifiserte hvilke aktiviteter og samarbeidsformer som ble benyttet. Dataene ble til slutt ordnet og analysert i de seks kategoriene, eller delprosessene, slik de er beskrevet foran og i Figur 2. Vi nøyde oss med et hensiktsmessig utvalg som var overkommelig innenfor den beskjedne rammen vi rådte over. Utvalget omfatter totalt 10 grupper med i alt 80 barn, unge og voksne. I tillegg forsøkte vi å være kritiske og stille spørsmål om faktorer som intensjon og innhold, og om i hvilken grad ulik bakgrunn med hensyn til kjønn, etnisitet og sosial tilhørighet spiller inn.

Kategori	Grupper	Jenter	Gutter	Sum
Grunnskole	5	22	19	41
Videregående	1	0	4	4
Fritid	2	1	10	11
Voksne/stud.	3	23	5	28
Sum	11	46	38	84

Vi studerte grupper og ikke enkeltpersoner. I gruppene arbeidet elevene i par to og to, og så langt som mulig forsøkte vi å få med mulige forskjeller mellom gruppene, for eksempel om jentegrupper arbeider forskjellig fra guttegrupper. Vi vurderte å bruke videoopptak, men det ble ikke gjort. Det gjorde kartlegging og analyse vanskelig, noe

som svekker dataenes pålitelighet. I fremtidige studier vil vi gjøre kartleggingsarbeidet mer systematisk og bruke video dersom det er mulig.

Tabell 1 Utvalg i denne undersøkelsen

Resultater av undersøkelsen

Teknologi, design og nyskaping relateres ofte til raske endringer og snarveier til suksess. Men det siste er heller unntaket enn regelen. Nyskaping handler vel så ofte om langsiktig satsing for å bygge kompetanse, se trender og muligheter og gjøre noe med dem. Vi fant at teknologimiljøet i Kongsberg synes å være et eksempel på det siste: En bevisst satsing over lang tid, god foredling av ideer og kunnskap, og evne til å realisere disse i lønnsomme prosjekter i rett tid. Arbeidet som er gjort etter den store "KV-krisa"² for 20 år siden, forklarer mye av fremgangen. Men i bunnen ligger en lang og slitesterk kultur for teknologi og kvalitet som med tiden har blitt en del av byens identitet. Det var denne identiteten kulturtjenesten ville ta tak i da de etablerte devotek lab som en felles arena med god støtte fra næringslivet. Ungdom uten et organisert fritidstilbud var i utgangspunktet målgruppen prosjektet ønsket å inkludere. Men i dag er barnehager og skoler den største brukergruppen. I 2006 var i alt 305 elevgrupper innom senteret. Tiltaket falt også sammen med en sterk vekstperiode i byens næringsliv, som opplevde vansker med å motivere ungdom til å velge teknologiske fag³. De siste søkertallene til høgre utdanning i teknologiske fag, blant annet i Kongsberg, kan tyde på at noe er oppnådd, og at trenden nå er i ferd med å snu.

Lærematerialet som brukes av devotek lab består forenklet sagt av byggeklosser som kan settes sammen og programmeres i et nesten ubegrenset antall kombinasjoner og løsninger. Det er alt fra enkle mekaniske brikker og former, elektromekaniske komponenter som motorer, elektroniske følere og givere, til mer avanserte moduler med mikrokontroller som kan programmeres. Programmeringen skjer på en vanlig datamaskin ved hjelp av visuelle objekter som til slutt overføres til den ferdige konstruksjonen via trådløs kommunikasjon etter samme prinsipp som "Bluetooth"⁴, eller vanlig fjernkontroll til TV, kamera eller tilsvarende.



Figur 3 Arkitektur i formgivingsfag

Materialet synes særlig relevant fra en teknologisk synsvinkel, men dekker ikke designbegrepet på en tilfredsstillende måte. Brikkene kan ikke formes plastisk, og opplegget gir ikke erfaring med andre typer materialer og teknikker. Men denne svakheten kan kompenseres ved at en integrerer andre faglige aktiviteter, noe som også blir gjort.

Arkitektur i nærmiljøet blir aktivt brukt som inspirasjon til å bygge tårn, bruer og bygninger.

Biblioteket brukes også aktivt av skolene til utstilling av tegninger og modeller som elever har laget, slik som vist på Figur 3. Denne typen aktivitet kunne for eksempel ha blitt kombinert med bygging og programmering av det intelligente hus, gjerne ved å bygge hus i andre materialer som tre, stein eller metall. Det samme kan en gjøre ved å bygge kropp til roboter og bilder, og en vil kunne flette inn designhistorie og kunsthistorie som en del av oppgaven. Men det krever et tettere og bedre planlagt samarbeid mellom læringscenteret og aktiviteter på skolen, både i forkant og i etterkant.

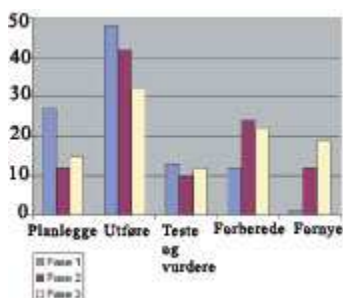
Moderne teknologi er i betydelig grad modulbasert og består av "intelligente" blokker som settes sammen i større systemer. Utfordringen ligger i å analysere de funksjoner og behov som større systemer skal dekke, og sette disse sammen av blokker der kunnskap om blokkenes grensesnitt er den viktigste kompetansen en må ha. Fra en slik synsvinkel viser studien at opplegget ivaretar viktige pedagogiske prinsipper. Oppgavene synes både motiverende og aktiviserende og fremmer samarbeid om en vil nå fram til gode løsninger. Objektene i programmet er visuelle, slik at brukeren kan se konkret hva en arbeider med, om det er en motor, en kontroller, en temperaturløler eller en lampe. Men fra et faglig ståsted kan en stille spørsmål ved bruken av symboler. Symbolene kunne vært bedre utformet, kanskje burde en i tillegg hatt tilgang til et internasjonalt symbolbibliotek, for eksempel IEC. Særlig på videregående nivå bør en unngå symbolbruk og terminologi som er i strid med det som brukes i faget.

Til læringsmaterialet følger det med hefter med veiledning for elev og lærer. Veiledningsheftene for lærere gir begrunnelser med støtte i pedagogisk teori og gir råd om

hvordan undervisningen kan legges opp innenfor de ulike emneområdene, som i hovedsak dekker teknologisk kunnskap. Begrepet design forekommer, men blir i hovedsak forklart som en type planlegging. Elevheftene er bygget opp som arbeidsbeskrivelser med visuelle tegninger av modeller som elevene kan følge. Både arbeidstegningene og klossene bruker ulike farger som gjør det enklere å sortere og se de ulike byggeelementene i sammenheng. En positiv side ved lærerveiledningen er oppgaver til etterarbeid som skal hjelpe elevene til å reflektere over det de har gjort, og til å forankre kunnskapen i vitenskapelige teorier og begreper. Men av de ti gruppene vi studerte, var det bare én gruppe som forsøkte å bruke disse oppgavene. Det var en skoleklasse der læreren var med og tok initiativet til hva som skulle gjøres. Men det var bare et mindretall av elevene som forsøkte å gjøre oppgavene. Her ligger det et betydelig forbedringspotensial, og det taler for at det bør legges opp til et tettere samarbeid mellom læringscenteret og skolen.

Veiledningsheftene begrunnes i pedagogisk teori, blant annet gjennom begrepet "flytsone". Begrepet flytsone finner vi paralleller til i flere læringsteorier, blant idrettspsykologien, om en form for likevekt som kan forstås både sosialt og kognitivt (intellektuelt). Læringsarbeidet antas å fungere best og å være mest motiverende når det er en viss balanse mellom vanskelighetsgrad og sjans for å lykkes. Er en oppgave for vanskelig, vil eleven raskt gi opp, og er oppgaven for lett, vil eleven oppleve den som kjedelig. Det samme gjelder samarbeid med andre: blir samarbeidet for vanskelig, og en ikke opplever noen framgang av å jobbe sammen, vil en lett gi opp og trekke seg ut. Er oppgaven så lett at en ikke behøver å søke hjelp hos andre, diskutere løsninger osv., vil en ikke lenger føle behov for samarbeid og i stedet løse oppgaven alene. For å være i "flytsonen" i et læringsforløp må en kunne regulere og velge vanskelighetsgraden individuelt eller sammen med gruppa. Ut ifra det vi observerte og erfarte ved devotek lab, synes denne teorien å fungere rimelig bra. Men en må ta et forbehold: Arbeidet på læringscenteret er en spesiell situasjon som elevene ikke opplever hver dag. Det er også tale om relativt kort tid, fra et par timer til en halv dag. Opplegget får derfor et preg av nyfikenhet og brudd med det vanlige. Derfor kan en ikke uten videre sammenligne med en vanlig dag på skolen eller en skoleøkt. En er heller ikke bundet av det samme krav om å kunne dokumentere kunnskap etterpå.

Ved å observere elevene underveis i arbeidet og notere logg hvert tiende minutt, kunne vi danne oss et bilde av de ulike læreprosessene, i hvilken rekkefølge de ble utført og hvilket omfang de ulike delprosessene hadde. Datagrunnlaget gav oss også mulighet til å analysere hvor mange faser de ulike delprosessene ble gjort i. Det varierte noe fra gruppe til gruppe, men i en arbeidsøkt på to timer fant vi at de ulike delprosessene ble gjort fra 2 til 5 ganger, eller faser. I hver fase kunne vi observere utbedring av feil, forbedringer og i noen tilfeller helt nyskapende momenter. I fremstillingen som følger, har vi tatt med tre faser.



Grafene i Figur 4 viser resultatet av hvordan de ulike læreprosessene ble vektlagt i en typisk arbeidsøkt på om lag to timer. Vi ser at aktiviteten, eller selve utførelsen, dominerer. I den første fasen utgjorde den om lag 50 % av arbeidet. I den første fasen så vi at også planlegging er en vesentlig del, med nær 30 %. På den annen side er den første fasen preget av informasjon fra lærer, henting av materiell og å gjøre seg kjent med opplegget. Når det gjelder planlegging, er derfor ikke fase 1 fullt ut sammenlignbar med de påfølgende faser.

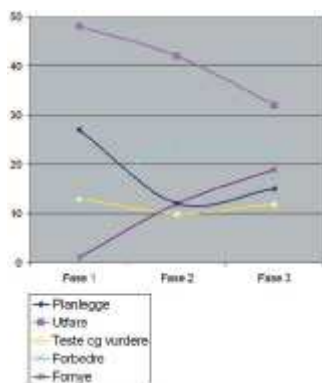
Figur 4 Omfang læreprosesser

Etter at den første prototypen er ferdig, følger testing og vurdering av om den virker etter hensikten. Denne prosessen utgjør om lag 10 % og holder seg relativt stabilt også i de påfølgende fasene. Etter testing og vurdering følger korrigerende og utbedring av feil, eller forbedringer. De første feilene som korrigeres, er gjerne nokså opplagte og tar liten tid, om lag 10 % av totalen. Men etter hvert som prototypen forbedres, ytes stadig mer innsats i forbedringer. I forlengelsen av forbedringsprosessen skjer det også ofte nyskaping. I første fase er det ofte tale om ren korrigerende av feil, mens nyskaping og forbedring øker etter hvert, og for noen grupper kan den ta helt overhånd og gli over i ren nyskaping.

Da vi forsøkte å sammenligne jentegrupper og guttegrupper, så vi noe interessant: Jentegrupper hadde en tendens til å planlegge arbeidet bedre, ofte ved å velge ut og gjøre klar de komponentene de skulle bruke på forhånd. De var også mer opptatt av farger, både ved å velge brikker med samme farge som i instruksjonen, selv om funksjonen var den samme, og gjennom fritt fargevalg for å dekorere konstruksjonen.

Guttene på sin side så ut til å være mer handlingsorienterte og gikk rett løs på oppgaven. Guttegruppene var også mer konkurranseorientert hver gang en konstruksjon skulle testes ut, og det kunne lett bli tilløp til en del støy og kiving i den forbindelse.

Vi kunne også se at noen elever i den første fasen kunne sitte nokså passivt og se på hva de andre holdt på med, for så å ta mer over når vanskelighetene tårnet seg opp for den som hadde satt det hele i gang. Noen ganger kunne denne eleven ta helt over arbeidet, mens den første mistet interessen og begynte å bevege seg rundt og ta seg til helt andre ting. Dersom resultatene ordnes på en måte som fremhever trend, eller utvikling over tid og flere faser, kom det fram interessante resultater. Disse er vist i figur 5. For det første ser vi at utføringsdelen avtar, mens andre læreprosesser tar over og utgjør en større del. Det er særlig læreprosesser knyttet til forbedring, eksperimentering og nyskaping som tar over og øker i omfang og kompleksitet.



Figur 5 Trend læreprosesser

Det taler for at opplegget, fra å være relativt ”instrumentelt” i starten, motiverer elevene til å arbeide videre med nye oppgaver, prøve nye løsninger og være mer kreative. Alt ut ifra eget kompetansenivå, noe som tyder på at opplegget gir god individuell tilpasning. Ellers viser resultatene at prosessen testing og utprøving synes å holde seg relativt konstant. Prosessen planlegging viser derimot et noe ulineært forløp: Stigningskoeffisienten er i starten tydelig negativ, for deretter å vende og til slutt vise en positiv tendens. Den mest sannsynlige forklaringen er at den første fasen er preget av forarbeid som omfatter å gjøre seg kjent med selve situasjonen, og ikke bare planlegging av arbeidet med den konstruksjonen som skal bygges og testes.

Hvis en hadde studert samme gruppe i flere arbeidsøkter, ville en trolig fått et annet resultat. Et annet moment som ville vært interessant å undersøke, er om bedre planlegging gir bedre sluttresultat, og om opplegget på sikt motiverer elevene til det. Vi har antydning foran at jentegrupper planlegger bedre, men kan vanskelig konkludere noe ut over det.

Avslutning og konklusjon

I denne undersøkelsen har vi studert hvordan kulturtjenesten i Kongsberg har vunnet støtte for og etablert devotek lab. Samspillet mellom allmenn kultur, barne- og ungdomskultur og mer spesifikk opplæring i teknologi og design fremstår som interessant og nyskapende. Tiltaket har fått bred tilslutning fra både barn og unge på fritiden, skoler og næringslivet, som har gitt betydelig økonomisk støtte. Skoler i nabokommunene har også benyttet senteret og rapportert om positive erfaringer. Forslaget om å utvide tiltaket til å omfatte et så tidsaktuelt tema som energi, og den økonomiske støtte de har klart å få til dette, vitner om initiativ og blikk for framtida. Tiltaket er også et interessant forsøk på å bygge bru mellom barns og unges erfaringsverden og de krav og arbeidsformer som brukes i næringslivet.

Materiellet synes relevant for kunnskap om teknologi, og særlig emner innefor kybernetikk og teknisk fysikk. Dette fagområdet har en sterk posisjon i Kongsberg og er kanskje noe av forklaringen på at senteret har fått tilgang til betydelig privat finansiering. For å ivareta design i det nye læreplanverket bør det søkes tettere samarbeid med emner i kunst og håndverk. Det skjer i noen grad, men bør systematiseres bedre. Innholdet ivaretar pedagogiske prinsipper på en god måte. Vi kunne observere at opplegget virket både motiverende og aktiviserende og gav elevene konkret erfaring med tidsaktuell teknologi og relevante problemer å løse. Oppgavene egner seg også godt til å utvikle samarbeid. Nå er ikke aktivitet i seg selv noen garanti for god læring. En svakhet vi noterte, er mangel på sammenheng mellom aktivitet og formelle teorier og begreper. Elevene hadde vanskelig for å sette ord på det de hadde lært og å knytte sine erfaringer til formell kunnskap i fysikk, matematikk og design. Dette problemet kan reduseres gjennom tettere samarbeid mellom senteret og skolen, både når det gjelder forberedelse og etterarbeid forankret i spesifikke skolefag.

En innvending vi registrerte utenfra, er at opplegget er ”instrumentelt”, at det bare gir elevene modeller som de skal kopiere og derfor ikke utfordrer elevens kreativitet og fantasi. Noen kommenterer også negativt at det er tale om et kommersielt produkt som ført og fremst fremmes av kommersielle interesser. Vi fant få grunner for disse påstandene, og at de ofte fremmes av personer som ikke kjenner opplegget. For å ta det kommersielle aspektet først: samme argumentet kan brukes mot både datamaskiner, musikkinstrumenter, cd-er og andre ting vi bruker i skolen og som må kjøpes. Når det gjelder bruk av modeller, gikk slike ut av bruk i norsk skole for mange år siden fordi en antok at de hemmet kreativiteten. Alt skulle bygge på inspirasjon, forestilling og personlig uttrykk. I dag vet vi at læring er mer komplisert enn som så, at barn og unge i betydelig grad tar etter hverandre og i betydelig grad bruker modeller i sin sosiale og intellektuelle utvikling. Mye taler for at de er komplementære læreprosesser som utfyller og beriker hverandre. I dette spenningsfeltet ligger kanskje også vårt mest interessante funn i denne undersøkelsen: Et typisk læringsforløp ved devotek lab starter ofte med en modell, men går relativt raskt over i mer kreative og nyskapende læreprosesser. Disse spørsmålene bør derfor følges opp med nye og mer detaljerte undersøkelser enn det som var mulig i denne studien.

Litteratur

Deming, W. Edwards (1993): *The New Economics for Government and Education*. MIT, Boston

Dewey, John (1938): *Experience and Education*, Collier Book, London

LK06: Kunnskapsløftet. Kunnskapsdepartementet, Oslo

Klafki, Wolfgang (2002): *Dannelseteori og didaktik*, Forlaget Klim, København

Noter

1 Devotek lab er navnet på et læringscenter lokalisert til Kongsberg bibliotek. Navnet har det fått fordi teknologiselskapet Devotek tidlig gikk inn med midler for å støtte etablering og drift av senteret. I tillegg til Devotek er Sparebank1 og Buskerud fylkeskommune viktige bidragsytere.

2 Fram til 1987 var Kongsberg Våpenfabrikk A/S en statlig eid og drevet bedrift med om lag 5000 ansatte i Kongsberg og mange utestasjoner. Bedriften var nær konkurs og ble splittet opp i mindre enheter, de fleste med privat kapital og eierskap. Fra disse selskapene har det i årene som er gått, skjedd en rekke innovasjoner og knoppskytinger.

3 Basert på skriftlig redegjørelse for 2006 fra kultursjef Heidi Hesselberg Løken.

4 Bluetooth er en industriell standard for trådløs kommunikasjon mellom elektronisk utstyr som for eksempel mobiltelefon, datamaskiner, kamera, dataspill og iPod. Ungdom er ofte styrt med denne typen teknologi, og deres identitet er i betydelig grad knyttet til slike hjelpemidler.



Figur 6 Noe for lærerstudenter?