

Tore Fagerli

Faget teknologi og design

Teknologi og design (T&D) er et nytt fag som på forsøksbasis utprøves i norsk skole. I svært mange andre land i den vestlige verden har imidlertid teknologi som fagområde eksistert i mange år. De faglige målene med T&D er å styrke elevenes kunnskap om, forståelse av og holdninger til teknologi. Metodisk skal læring fremmes gjennom praktisk arbeid. I prinsippet skal hver undervisningsbolk i T&D ende med at eleven har framstilt et håndfast produkt. Elevene skal gjennom praktisk arbeid tilegne seg teknologiske kunnskaper og ferdigheter, samt at de lærer å gjøre kritiske vurderinger av produkter – både egenproduserte og kommersielle.

Et produkt som skal skapes, må gis en form, og her er man avhengig av design. Slik vi definerer begrepet design, handler det om prosessen som går fra idé til ferdig produkt. Denne prosessen går gjennom mange faser, slik som kravspesifikasjoner, løsningsforslag, prototyper, utprøving. Designbegrepet omhandler dermed mye mer enn produktets form og dekor, og en produktbasert tilnærming til teknologien vil være utenkelig uten design. Gjennom arbeidet med designprosessen vil elevene erfare helheten i arbeidet med teknologi, og de ulike produktene elevene arbeider med skal gi



dem innblikk i forskjellige greiner av teknologien.

Fagplanen er oppbygd av fem hovedbolker. Hver av bolkene har forskjellig innhold for hvert skoleår. På den måten bygges det gradvis opp en teknologisk kompetanse, slik at elev-

ene blir i stand til å skape stadig mer avanserte produkter. Hovedbolkene er: *Designprosessen, teknologiske virkemåter og anvendelser, teknologiske ferdigheter, materialkunnskaper og teknologi og samfunn.*

Undervisningen er i utgangspunktet lagt opp med en dobbeltime i uka. I tillegg gjennomføres hele prosjektdager/prosjektuger for å kunne gi mulighet til mer omfattende arbeider.

Innholdet i dobbelttimene kan være:

- Småkurs (elevøvinger)
- Teoristoff
- Planlegging av produkter, f.eks. i forbindelse med store prosjekter

Småkursene har til hensikt å lære elevene noen grunnleggende ferdigheter som kan være til hjelp i forbindelse med produktskapingen. En del teori er ikke til å unngå, selv om det meste av undervisningen skal være praktisk rettet. Blant annet bør elevene ha noe kunnskap om teknologiens historie, og de må også kunne ta standpunkt til etiske sider ved bruk og utvikling av teknologi.

Problemet med å finne tid til T&D-faget har man løst ved å ta fem minutter fra hver undervisningstime, slik at timene på Rosenborg skole bare er 40 minutter. På denne måten sparer man inn tilstrekkelig med tid, både til det to-timers T&D-faget, og til å legge skolens og elevens valg fast på timeplanen (gjennomsnittlig 1,75 timer pr uke). Som forklart ovenfor har alle fagene avgitt tid til det nye faget, pluss litt til. Som en følge av tidstapet har fagene også avgitt fagstoff (pensumstoff) som det er ment at T&D skal ivareta. Denne prosessen er man ennå ikke ferdig med, så i praksis må nok elevene på Rosenborg behandle en større mengde lærestoff nå, enn det de gjorde før forsøket med T&D startet.

Innhold i faget

En pedagogisk grunntanke i faget er at læring skal skje først og fremst gjennom praktisk arbeid, det vil si at elevene får i oppgave å framstille gjenstander. For på denne måten å kunne formidle bredden i teknologi og design har man funnet det hensiktsmessig å bygge faget opp rundt fem hoveddeler:

- designprosessen
- teknologiske prinsipper og virkemåter
- materialkunnskap
- teknologiske ferdigheter
- teknologi og samfunn

Man skal også merke seg hvordan teknologi og design på en naturlig måte trekker inn de andre skolefagene.

Designprosessen

«Design det du skal lage, og lag det du har designet»

Design er 'den røde tråden' gjennom hele teknologifaget. Å framstille en gjenstand er en



skapende prosess – et slags utviklingsarbeid, og her er design verktøyet. Design handler om prosessen fra en ide (eller oppgave) presenteres til produktet står ferdig. Det dreier seg mye om planlegging, og i dette ligger elementer av forundersøkelser, beregninger og utprøving, samt at det må gjøres vurderinger rundt forhold som estetikk, ergonomi og etiske sider. Man må også diskutere arbeidet med andre, og da blir det viktig å kunne kommunisere på en hensiktsmessig måte, og tegning er da et nyttig hjelpemiddel. Elevene har egne mapper der de dokumenterer designarbeidet sitt og presenterer produktet. Underveis i designprosessen er det nødvendig med mer detaljerte kunnskaper, og her kommer de andre delene av faget inn:

Teknologiske prinsipper og virkemåter

Her finner man mye av teoristoffet i teknologi og design. Emnet er meget omfattende, og grunnskolens elever kan bare få en liten smakebit av det. Det er imidlertid innlysende at man må ha noen grunnleggende teknologiske kunnskaper for å kunne framstille et produkt. Skal man bygge et hus, må man vite hvordan reisverket skal bli stabilt, slik at det ikke vrir seg eller faller sammen, Når gjær oppløses i varmt vann, hever deigen seg raskt, men blir vannet for varmt, drepes gjærcellene, og det blir ingen heving. Man må vite noe om forsterkning av søm på de delene av et klesplagg der belastningen er størst. For å kunne kople sammen elektriske komponenter i en strømkrets, må man ha kunnskap om parallell- og seriekopling.

En annen innfallsvinkel til denne hovedbolken er å studere eksisterende produkter for å finne ut hvordan de er satt sammen og hvordan de virker. Ofte handler dette om å plukke gjenstander fra hverandre og om mulig å sette dem sammen igjen.

Teknologifaget er flerfaglig, og her ser vi klart hvordan det trekkes inn kunnskap fra mange ulike fagområder, særlig fra matematikk og naturvitenskap, men også her kan praktisk arbeid være en nyttig metode for læring,

Materialkunnskap

Materialkunnskap er satt opp som et eget hovedområde fordi valg av materialer er av meget stor betydning for kvaliteten på det endelige produktet.

I undervisningen lar man elevene prøve ut egenskapene til materialer som tre, metall, papp, plast, tekstil. (På Rosenborg har man lagt mye vekt på plast fordi de fleste produkter vi omgir oss med inneholder plast, samt at det blir lite fokusert på plast ellers i skolen)

Teknologiske ferdigheter

Dette handler mye om innsikt. Man må vite hvordan et arbeid skal gjøres, og man må få til å utføre det. Verktøylære er derfor et sentralt emne. De teknologiske ferdighetene dreier seg dermed om å sette tilegnet kunnskap ut i praksis. Eksempler på dette kan være bruk av maskiner og håndverktøy (fra symaskin og hånddrill til saks og skrunøkkel), sammenføyningsteknikker (liming, spikring, lodding, søm), overflatebehandling (pussing, polering, maling), sikkerhetsrutiner ved arbeid i verksted og laboratorium.

Teknologi og samfunn

Teknologien eksisterer som en viktig del av samfunnet, og dette er det nødvendig at elever har kunnskap og bevissthet om. Det kan dreie seg om hvordan teknologien og samfunnet gjensidig har påvirket hverandre gjennom tidene, blant annet kan dette gi elevene bevissthet om hvordan den teknologiske utviklingen kan styres.

Man må også ha kunnskap om hvordan teknologien brukes i dagens samfunn, og om hvilken betydning den har for økonomi og livskvalitet.

Et annet viktig emne er etiske sider ved bruk og utvikling av teknologi. Det kan være spørsmål om miljø (f. eks. forurensing), helse og sikkerhet (f. eks. sikkerhet på arbeidsplassen), krig og fred (f. eks. våpenteknologi), religiøse sider (f. eks. genteknologien som 'tукler med Skaperverket').

Sluttord

Fagplanen har fått denne utformingen ut fra erkjennelsen av at mange elever er lite motivert for skole pga. for mye teori. De praktiske sidene ved teknologien er helt åpenbare, og dermed mener man at elevene vil være best i stand til å bygge opp sin teknologiske kompetanse gjennom praktisk arbeid.

Hele fagplanen bærer preg av den flerfaglige karakteren i teknologi og design. Selv om realfagene og kunst og håndverk er de mest åpenbare, er alle skolens fag relevante. I så måte er opplæring i dette faget med på å trene elevene i å arbeide på tvers av faggrensene. Det er et paradoks at opplæring i et bestemt fag vil være den beste måten å lære å arbeide flerfaglig på.

Foreløpig er det lite høyteknologi, slik som IKT, i faget teknologi og design. Dette har blant annet ressursmessig grunner – både utstyrsmessige og menneskelige. En annen sak er at lavteknologi er grunnlaget for all teknologi, og en grundig opplæring i lavteknologi vil være et godt grunnlag å bygge videre på, også for den som vil satse på høyteknologi. Vi ser imidlertid for oss en utvikling i retning av mer IKT i faget, f. eks. med bruk av styrings-systemer (med prosessorer og roboter) og programmering. IKT kommer også til å bli mer brukt som redskap i designprosessen.



Utfordringer på Rosenberg

Helt fra den spede begynnelsen med teknologi og design i 1997 har de praktiske utfordringene handlet om tre ting: Lærernes kvalifikasjoner, romsituasjonen og materiell og utstyr til å gjennomføre undervisningen. Faget har vært godt likt av elevene, så utfordringene med å motivere for faget har vært små.

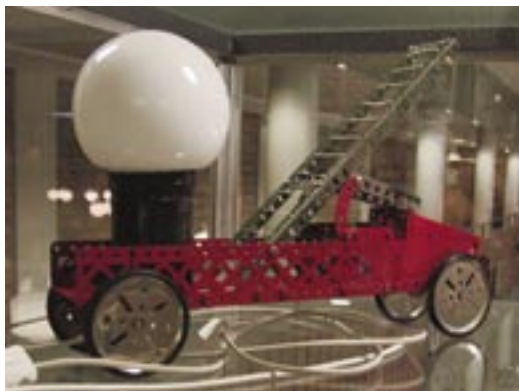
De første årene var undervisningen lagt opp som prosjekter der temaene var valgt ut fra lærernes kvalifikasjoner og det man hadde til rådighet av materiell og utstyr. Dette medførte at faginnholdet ble valgt ut nokså tilfeldig og planløst.

En grunnutrustning med utstyr kom etter hvert på plass, og skolen opprettet et eget 'prosjektrom' som først og fremst var tiltenkt teknologi og design. Dette forenklet arbeidet med undervisningen en del, men vi fikk nye utfordringer. Det ble til tider stort press på prosjektrommet, noe som medførte ekstra belastning på andre spesialrom, og til frustrasjoner for de som hadde tilhold på disse rommene. Dette

har man forsøkt å rette på ved å la færre klasser arbeide med teknologi og design-prosjekter samtidig. Andre problemer med å ha mange elever på prosjektrummet samtidig er svinn og ødeleggelser. Bemanningen med voksne på prosjektrummet har vært liten. Det har skapt mye køståing og utålmodighet blant elevene, noe som igjen har ført til ødeleggelser på utstyr. Det har også vært mye svinn av både materiell og utstyr, særlig småverktøy. Også dette er først og fremst en følge av det store elevtallet på prosjektrummet og uoversiktligheten som dette har medført. Slik sett har gjennomføringen av faget til tider blitt nokså dyrt.

Slik faget nå praktiseres på Rosenborg, som obligatorisk fag for alle skolens elever, har det involvert mange lærere med svært varierende kvalifikasjoner. De fleste av disse har bakgrunn som lærere i kunst og håndverk eller realfag. Det store spennet i fagkunnskap som ligger i teknologi og design er det få lærere som behersker, så man har gjennomført kurs og lærersamlinger i Trondheim kommune med faglig opprustning og erfaringsutvekslinger. Noen få mindre kurs har vært gjennomført internt på Rosenborg skole. Dette skoleåret er teknologi og design lagt fast på timeplanen med to timer i uka, og her har man forsøkt å legge undervisningen til lærere med ulik faglig bakgrunn parallelt, slik at de skal kunne utnytte hverandres faglige fortrinn. For enkelte har dette fungert, men fortsatt er det en del frustrasjoner over egen fagkompetanse blant lærerne.

Fagets innhold har i løpet av de siste årene blitt satt mer i system, og det er utarbeidet en fagplan som tar sikte på at elevene i løpet av tiden på Rosenborg skal få innblikk i teknologifagets innhold og bredde, og denne fag-



planen har allerede blitt revidert flere ganger. Valg av tema har både elever og lærere varierende syn på. For tiden ser det ut til at man i for liten grad har klart å innlemme realfagene i teknologi og design, slik at innholdet ligger nærmere kunst og håndverk. Det stilles krav om at elevene skal dokumentere designprosessen ved hjelp av prosjektmappe. Mappa skal inneholde både beskrivelser, skisser og tegninger. Dette skaper frustrasjoner hos en del elever som ikke liker å tegne – ofte gutter. Her er en av utfordringene å få flere elever, særlig gutter, til å like tegning. Ellers ser det ut til at elever som er teoretisk sterke, men lite praktisk anlagt ikke trives særlig godt med faget. Dette kan nok til en viss grad rettes på ved å styrke realfagsvinklingen av teknologi og design.

Faget teknologi og design er ennå i støpeskjeen, og utfordringene er mange. På Rosenborg skole har man gjort noen erfaringer som kan komme godt med i den videre utviklingen av faget, men ennå gjenstår mye arbeid før det har fått sin endelige utforming. En ting er imidlertid sikker: Faget er så viktig for allmenndannelsen at det må innføres i grunnskolen.