

# Fra tradisjonelt håndverk til vitenskap



**Nana Lise Broch** født 1965 i Oslo. Utdannet til ortopediingeniør ved Statens høyskole i ortopediteknikk 1988. Grunnfag idrett ved Norges Idrettshøyskole 1985. Postgraduate diploma in lower limb prosthetic biomechanics ved University of Strathclyde, Glasgow 1993. Faglig pedagogisk utviklingsarbeid for helsepersonell ved høyskolen i Oslo 1995. Har arbeidet som ortopediingeniør ved ulike verksteder i Norge og Zürich fra 1988, og undervist ved ortopediingeniørutdanninga ved Høgskolen i Oslo siden 1993.

Er nå knyttet til Rikshospitalet som doktorgradsstipendiat, til Sophies Minde Ortopediteknisk Senter som ortopediingeniør og som timelærer ved Høgskolen i Oslo. Utarbeidet undervisningsmaterialet: "Biomekanikk i et ortopedisk perspektiv" som prosjekt for Stiftelsen Sophies Minde 2001. E-mail: [nana.broch@rikshospitalet.no](mailto:nana.broch@rikshospitalet.no)

UNI PED

Av Nana Lise Broch

## INTRODUKSJON

I vår vestlige verdens filosofi og vitenskap blir "teoretisk kunnskap" og såkalt intellektuelle evner betraktet som høyverdige. Praktisk kunnskap blir ofte betraktet som mindre verdt og underordnet teoretisk kunnskap. Dette kommer blant annet frem i "Strategiplan for Høgskolen i Oslo 2001-2003 pkt. 1.1" hvor det står

*....Grunnlaget for høyskolens virksomhet skal være faglig kompetanse og kvalitet, høyt teoretisk nivå kombinert med et godt læringsmiljø for studentene og yrkes- og praksisnærhet. Høgskolens utdanninger skal stimulere til og preges av etisk refleksjon. FoU-virksomheten skal være fri og kritisk, og skal utvikle ny kunnskap .....*

*I dette essayet vil jeg forsøke å belyse overgangen fra det å være et tradisjonelt*

*håndverksfag, til det å bli betraktet som et vitenskapelig basert fag. Jeg vil også diskutere hvilke konsekvenser dette kan ha for håndverksfaget. Faget ortopediteknikk blir brukt som ledetråd.*

Den minste profesjonsutdanningen ved Høgskolen i Oslo (HiO) utdanner ortopediingeniører. Disse utøver et relativt lite kjent helsefag som blir kalt ortopediteknikk. Ortopediingeniøren tilpasser ortopediske hjelpemidler som proteser, skinner og spesialfottøy til funksjonshemmede, slik at den som er skadet eller svekket kan fungere bedre. Yrket krever teknisk kunnskap, medisinsk kunnskap og kunnskap om mennesket.

I Norge bygges faget på gamle håndverkstradisjoner og har ingen forskningstradisjon. Tidligere ble ortopediske hjelpemidler laget og tilpasset av finmekanikere og instrumentmakere for kirur-

giske inngrep. Bandasjisten og ortopedimekanikeren gikk i lære, tok fagprøve og svenneprøve før de var selvstendige yrkesutøvere. Det oppstod behov for å smelte de to fagfeltene sammen til et felles fag, proteseteknikerfaget. En konsekvens av dette ble at verdens første proteseteknikerskole ble opprettet her til lands i 1970. I 1982 fikk denne utdanningen høgskolestatus. Yrkestittelen ble endret fra protesetekniker til ortopediingeniør i 1983 (Böckmann 1996). I 1994 ble Ortopediingeniørutdanningen en del av Høgskolen i Oslo. Denne korte beretningen om utdanningens historie viser at fagets akademiske arv er liten. Utdanningen er i dag underlagt en stor utdanningsinstitusjon hvor de ulike fagområder bærer på svært forskjellige tradisjoner og faglig egenart. Helse- og kunstfagene ved høgskolen har lange håndverkstradisjoner, mens andre fagfelt har en teoretisk basis med omfattende vitenskapelig virksomhet.

Ortopediingeniørutdanningen var i skoleåret 2000/2001 under revurdering og omlegging. Det er ønskelig å bevare innholdet i studiet, men med mindre vektlegging av ferdighetstrening (teknisk fremstilling) og mer vekt på klinikkundervisning (pasientvurdering), slik at studentenes evne til integrering av teori og praksis blir styrket.

## **ET ORTOPEDISK HJELPEMIDDEL BLIR TIL**

For å illustrere noe av den kunnskap som ligger bak fremstillingen av et ortopedisk hjelpemiddel, blir tilpassing av en leggprotese brukt som eksempel. Amputasjon på leggen hører til de vanligste amputasjonsnivåer i Norge.

En leggprotese, også kalt transtibial pro-

tese, er et kunstig ben som blir tilpasset personer som har gjennomgått amputasjon på leggen. Pasientens fot og ankel er fjernet, og all tilhørende normal funksjon er gått tapt. Kneleddet er intakt og fungerer tilnærmet normalt også etter amputasjonen.

Amputasjonspasienten får tilpasset sin protese ved et ortopedisk verksted. Der undersøker ortopediingeniøren amputasjonsstumpen og kartlegger hvilke områder på benet som tåler belastning og hvilke som må avlastes. Han forsøker også å få oversikt over pasientens muskelstyrke og treningspotensiale. Det blir videre tatt mål av stumpen, og gjort en avstøpning ved hjelp av en gipsnegativ eller digital innskanning. Ortopediingeniøren lager så en gipspositiv av avstøpningen, som han omformer ut fra kunnskap om belastningsoverføring mellom pasient og protese. Ortopediingeniøren må under dette arbeidet kjenne til normal og patologisk anatomi, og til normalt og forventet gangmønster med en leggprotese. Etter hvert velger ortopeditekniker og ortopediingeniør i fellesskap hvilke materialer og komponenter som skal brukes i protesen.

Når den nye protesen blir prøvet på pasienten, sammenlikner ingeniøren pasientens gangmønster med normalt gangmønster. I vurderingen må det tas hensyn til den tapte normalfunksjon og protese-komponentenes evne til å erstatte enkelte funksjoner. I tillegg til fagmannens vurderinger gir pasienten innspill om hvordan han syns at protesen virker, smerter og forslag til endringer.

## **LITT OM KUNNSKAP**

I "Lov om universiteter og høyskoler" står det at institusjonene skal "gi høgre utdanning som er basert på det fremste innen

forskning, kunstnerisk utviklingsarbeid og erfaringskunnskap" (§ 2.1.). "Institusjonene skal drive forskning og faglig utviklingsarbeid og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid" (§ 2.2.), og de har ansvar for "å utbre forståelse for vitenskapens metoder og resultater" (§ 2.4.). Dersom høyskolen tar dette på alvor, skulle det bety at undervisningen bør være forskningsbasert og at dette for studentene gir den beste form for læring. For utdanning innen fagfelt uten forskningstradisjoner kan dette få vidtrekkende konsekvenser. Fagfeltets kunnskaper må synliggjøres, og typen kunnskap -både praktisk og teoretisk- må defineres. Det er også viktig å klargjøre fagets vitenskapelige tilknytning.

Sammenslåingen av høyskolene til større høyskoleenheter i 1994 fikk dette frem i dagen. De nye høyskolene har utarbeidet strategiplaner for forskning- og utviklingsarbeid (FoU), og i planen til Høgskolen i Oslo blir det lagt vekt på at utdanningene har ulike vitenskapelige tradisjoner. I den første planen ble det lagt vekt på å stimulere til dannelsen av FoU-miljøer, styrking av fagpersonalets kvalifikasjoner og kompetanseheving. Høgskolen ønsket å ta tak i utfordringene knyttet til å videreføre og teoretisk forankre erfaringer og spørsmål fra praksisfeltet, og å videreutvikle forståelse og metoder for faglig og kunstnerisk utviklingsarbeid (HiO 1996). Den nåværende planen legger stor vekt på utbygging av faglige miljøer, tverrfaglig nettverksdanning og samarbeid både internt, med eksterne institusjoner og internasjonalt. Et av satsningsområdene representert i "Senter for profesjonsstudier", skal undersøke profesjonenes kunnskapsgrunnlag, yrkeskarriere og deres historiske og sam-

funnsmessige rolle. De skal samle, utvikle og formidle viten om profesjonenes hverdag (HiO 2001).

For å kunne gjøre seg opp en mening om et fags tilknytning til vitenskap er det nødvendig å se litt nærmere på innholdet i begrepet. Det finnes ikke et universelt allmenngyldig svar på hva som er vitenskap. Begrepsforståelsen er avhengig av både personlig og fagområdets oppfatning. I Aschehougs og Gyldendals Store Norske Leksikon (1998) blir vitenskap beskrevet på følgende måte:

*Vitenskap er systematisk, metodisk og kritisk undersøkelse, studium eller forskning; fagområde som er gjenstand for slik undersøkelse eller forskning. Vitenskap stiller krav om fyllestgjørende bevis for eller begrunnelse av de påstander som fremsettes. Ordet vitenskap brukes både om selve forskningsvirksomheten og om de systematisk ordnede resultatene som fremkommer. ....*

Vitenskapsteori omfatter metodelære, etikk, moral, utviklingslære, nysgjerrighet, kreativitet, fremstilling av teorier/hypoteser og deres testbarhet og mye mye mer. Paul Feyerabend (1998) gikk så langt som å si at vitenskap er en religion.

De fleste voksne mennesker har en vag oppfatning av begrepet vitenskap. Gjennom vitenskap søker mennesket etter bedre forståelse og begrunnelse for at ting er som de er. Det dreier seg om nøktern informasjon som henvender seg til intellektet, og som ikke virker direkte inn på kroppen. Vitenskapen er streng/rigid, metodisk, akademisk, logisk, praktisk og representerer "sannheten".

Vitenskap er kunnskap. Den skal være offentlig og allment akseptert. Faktum og teori opparbeidet på bakgrunn av viten-

skapelig aktivitet må overleve en periode med kritisk undersøkelse og testing gjort av andre kompetente og "objektive" personer. Faktaene og teoriene må bli funnet så overbevisende at de nærmest er universelt aksepterte. Målet for vitenskapen er å nå enighet om en rasjonell oppfatning som dekker et videst mulig område. Vitenskap er selve metoden en bruker for oppnå enighet bygget på rasjonelle tanker og teorier (Zimann 1998).

Shrader-Frechette (1994) skriver at forskning viser til en aktivitet som gjør oss i stand til å teste hypoteser eller til å finne konklusjoner, som videre bidrar til kunnskap. Hun sier videre at den profesjonelle praktiker ikke tester hypoteser, men forsterker klientens velvære gjennom en aktivitet som allerede er forventet å lykkes, en aktivitet som ikke bare er en hypotese.

Mellom vitenskapsfilosofene er det en stadig pågående debatt om hva som ligger i begrepene vitenskap og ikke-vitenskap. Oppfatningene er mange. De diskuteres og spriker i forskjellige retninger. Men det ser ut til å være enighet om at vitenskap dreier seg om kunnskapsutvikling og at den har en teoretisk og filosofisk forankring.

Innsikt i overgangen fra håndverk til vitenskap gjør det også nødvendig å utdype praksisbegrepet. En vanlig oppfatning er at håndverk er kroppsarbeid, og at tankearbeidet er mindre komplisert enn teoretikerens. Men praksis er en kronglete og lang arbeidsprosess, hvor man på forhånd skal være i stand til å forestille seg formålet med et produkt, dets funksjon og produksjonsmetoden. Praksis er en serie med handlinger, hvor utøveren må gjøre seg opp en rekke meninger og ta avgjørelser (Molander 1996). Praktisk arbeid utfordrer intellektet på en annen

måte enn teoretisk arbeid. Det stilles krav til kunnskap i form av ferdigheter. Praktikerer er produktorientert og forsøker å finne veier for å oppnå et bestemt resultat.

Etter hvert som yrkesutdanningene fikk plass i høgskolesystemet og de forskjellige profesjoners karakter ble diskutert oppsto begrepet "taus kunnskap". Begrepet viser til den ordløse og symbolfrie kunnskapen. Denne kunnskapen overføres i det vesentlige ved å vise gjennom det å gjøre. Her skiller praktikerer seg fra teoretikerer som alltid kan legge frem et utkast. Teoretikerens utkast kan deretter utsettes for kritikk og utvikles eller korrigeres. Teoretisk kunnskap inneholder alltid en liten mengde tvil og er foranderlig. Det forventes at vitenskapsmannen alltid kan dokumentere og begrunne sine kunnskaper.

Det er store kulturforskjeller mellom praktisk og teoretisk kunnskap. Teori og vitenskap benytter seg først og fremst av symboler som ord og tall når kunnskapen skal formidles og dokumenteres. Verbalisering og teoretisering kjennetegner vitenskapeliggjøring. Språkbruken ved utøvelse av praksis likner hverdagsspråket. Kunnskapsformidlingen skjer på flere måter enn ved bruk av symboler. Budskapet er komplekst og delvis skjult i "taus kommunikasjon". Både teoretisk og praktisk kunnskap er former for oppmerksomhet, noe som både vitenskapsmannen og håndverkerer må lære seg. Et tydelig skille mellom de to kunnskapsformer er at den teoretiske hele tiden er usikker og kan forandres. Praktisk kunnskap er definitiv og håndgripelig (Molander 1996).

Når faget ortopediteknikk blir betraktet i sin helhet, kan det ut fra ovenstående ikke betraktes som vitenskap. En stor del

av faget utøves på bakgrunn av erfaring. Jakten på begrunnelse for eller forståelse av praksis er ofte fraværende. Ortopediingeniøren lærer under sitt studium at pasienten skal settes i sentrum. Hovedmålet for produktet er å tilfredsstille pasientens behov, som kan være behov for smertefrihet eller begrensning av smerter både fysisk og psykisk, samt direkte funksjonsforbedring. Kommunikasjonen mellom pasient og ortopediingeniør er mange ganger også avgjørende for hvordan hjelpemidlet blir seende ut til slutt.

Ortopediteknikk er satt sammen av mange fagfelt. Noen av disse fagfeltene kan betraktes som vitenskap. Det gjelder f. eks. mekanikk og biomekanikk som har utviklet sine lover og teorier gjennom testing av hypoteser, og som videre har opparbeidet ny kunnskap gjennom prinsippanalyser. Men kun deler av de vitenskapelig baserte fagfeltene blir tatt med i fagområdet ortopediteknikk. I tillegg er alle teorier bare deler av et hele, utledet på bakgrunn av forenklinger, begrensninger og forutsetninger. Teoriene representerer ofte et gjennomsnitt, og danner såkalte "normalverdier". Det er sjelden at "normalverdiene" passer for de individuelle behov, men de kan sammen med prinsippanalyser og erfaring hjelpe ortopediingeniøren og pasienten til lettere å nå målet.

## **MANGE HÅNDVERK NÆRMER SEG VITENSKAPEN**

De siste 30 årene har mange profesjonsutdanninger endret sine pedagogiske opplegg radikalt. Opptakskravene er andre og krever annen dokumentasjon av forhåndskunnskap. Flere utdanninger har flyttet seg fra yrkesskolenivå til høyskolenivå. Det kan være mange årsaker til

dette, og noen vil bli behandlet her.

Vi kan igjen ta for oss ortopediteknikk, og hva som har skjedd innen dette fagfeltet de siste 40 årene. Det har funnet sted en voldsom teknisk utvikling. Materialutvalget på 60-tallet begrenset seg til naturmaterialer som tre, skinn, lær, enkelte metaller og noen plastmaterialer. Det var vanlig at ortopedimekanikeren fremstilte alle enkeltkomponenter i hjelpemidlet selv, og han hadde få maskiner til hjelp i utøvelsen av håndverket. I dag er tilgangen til materialer med ulike egenskaper nesten ubegrenset. I produksjonen blir det brukt verktøy og maskiner som gir flere muligheter for løsninger. Fremstillingen av hjelpemidler er raskere og utvalget av standardiserte komponenter som kunstige kneledd og føtter har økt dramatisk. I tillegg er det på bakgrunn av forskning innen andre fagfelt som skips-, husbygging, testing innen idretten, medisin, ingeniørfag osv. utviklet måleinstrumenter som hjelper ortopediingeniøren i vurderingen av et hjelpemiddels funksjon og holdbarhet. Dette åpner opp for bedret individuell tilpasning av hjelpemidler.

I dagens samfunn er det sjelden at en enkelt person besitter all den kunnskap som skal til for å oppnå et godt produkt. Sammen med den teknologiske utviklingen har kontakten og samarbeidet mellom spesialister og ulike yrkesfelt økt. Informasjonsflyten i samfunnet og internasjonal kunnskapsutveksling stiller krav til formulering og dokumentasjon av praksis. Vitenskapelig arbeid med bruk av symboler fungerer i denne sammenheng som et felles språk, som de ulike aktører kan forstå og beherske.

En kompleks og sammensatt oppgave løses ofte best ved at flere fagfolk med ulik spesialkompetanse samarbeider.

Samarbeidet krever evne til kommunikasjon hvor den enkelte forklarer sine holdninger og begrunner løsningsforslagene (Southon et al. 1998). Forslagene må være støttet av godt utviklet kunnskap, ferdigheter og allment akseptert praksis, og spesialisten må kunne formidle forslag til tiltak på et språk som alle parter forstår. Søking etter forståelse og forklaring tvinger frem en vitenskapelig tilnærming innen hvert enkelt fagområde.

Sosialt og politisk sett kan det også være av stor betydning for et fagfelt å bli betraktet som vitenskap. Spesielt viktig er det når fagfeltet vil oppnå status i og ønsker å være en del av et vitenskapelig samfunn som f. eks. en høgskole. Høgskolens syn på kunnskap kan bli styrende for fagets og utdanningens vektlegging av teori og praksis i undervisningen. Undervisningen ved høgskolene skal være forskningsbasert. Dette krever at skolen søker informasjon i internasjonale forskningsmiljøer. Ansatte og studenter må ha evne til å trekke ut, systematisere og oppdatere kunnskap og innsikt. Dette kan bli svært vanskelig innen fagfelt hvor kunnskap ikke kan formidles med symboler.

Økonomi kan også være årsak til at flere håndverksutdanninger forsøkes vitenskapeliggjort. Ved å kutte ned på praksis kan en spare utgifter til lokaler, materiell og undervisningspersonell. Undervisningen kan foregå i større grupper. Studentene må selv søke informasjon i bibliotek og databaser. Studier uten ferdighetstrening og praksis er mindre tidkrevende for utdanningsinstitusjonen. Som eksempel kan vi se på faget ortopediteknikk, der den teoretiske og vitenskapelige undervisningen kan legges opp på følgende måte: Studenten får presentert et

case. Pasientens sykehistorie, lidelse/skade og amputasjonsnivå blir beskrevet. Det blir gitt informasjon om amputasjonsstumpens konsistens, hvor det er arrvev, hvilke områder på benresten som tåler belastning, muskelstyrke, bevegelighet i resterende ledd, motivasjon, alder, aktivitetsnivå og fottøyet pasienten bruker (skonummer, hælhøyde på skoen). Det forutsettes videre at studenten har fått grunnleggende innføring i fag som anatomi, mekanikk, biomekanikk og normalt/patologisk gangmønster. For studenten er det om å gjøre å finne informasjon om hvordan proteser lages til denne pasientgruppen. Han søker viten om hvilke materialer og komponenter som blir benyttet og hvorfor disse blir benyttet. På bakgrunn av denne informasjonen skal han kunne beskrive, forklare og begrunne hvordan protesen blir konstruert og produsert. Studenten skal kunne lese seg til hvordan han best kommuniserer med pasienten, slik at begge parter får meddelt det de ønsker å formidle. Studenten blir overlatt til seg selv i en studiesituasjon, og har ingen direktekontakt med pasienten. I et tilsvarende studium med praksisundervisning og ferdighetstrening ville utdanningen måtte bidra med lokaler, verktøy, materialer, individuell veiledning, oppfølging og tilgang til pasient. Den teoribaserte undervisningsformen er klart ressursbesparende. Spørsmålet er likevel om studenten mister noe som han må ta igjen senere gjennom egen praktisk erfaring. I undervisningssammenheng er det viktig at studenten oppnår mest mulig kunnskap uten å måtte vente til at han selv har erfart. Dette stiller krav til at den som underviser kan formidle sin kunnskap på en enkel måte og faget treng-

er derfor en teoretisk kartlegging.

Oppbygging av teorier fører til bevisstgjøring og evne til kritisk holdning. Det er ønskelig at studentene i løpet av studietiden lærer å være kritisk oppmerksomme. De skal ha evnen til å stille opp motforslag og evt. kunne fordype seg innen et bestemt interesseområde. Den vitenskapelige tenkemåte fremmer disse evnene.

### **GÅR NOE TAPT ELLER BLIR NOE SVEKKET I OVERGANGEN FRA HÅNDVERK TIL VITENSKAP?**

Når et fag blir sett på som en kombinasjon av teori og praksis fra ulike vitenskapelige og ikke-vitenskapelige tradisjoner, kan det bli vanskelig å definere fagets hovedoppgaver og egenart. Dette kan føre til mangel på identitet. Et eksempel fra helsefagene er påstanden om at sykepleieren egentlig har ønske om å overta oppgavene til medisineren.

Ortopediingeniøren har ikke hatt denne type identitetsproblemer. Det kan komme av lang håndverkshistorie og at yrkesutøvelsen fører til konkrete resultater; en protese/ skinne, ortopedisk fottøy eller et korsett som fungerer for pasienten. Men diskusjonen om forskning og vitenskapeliggjøring har likevel vært viktig, fordi samfunnets syn på dette er styrende for undervisningsformen ved de ulike høyskoleutdanningene. Ortopediingeniørene og pasientene har vært spesielt opptatt av at praktisk kunnskap og ferdigheter blir ivaretatt ved utdanningen.

Forskning nyter bred, generell tillit, og anses å bidra til positiv utvikling innen de fleste samfunnsområder. Vestlig teoretisk kunnskapstradisjon har gjort at praksis av mange utelukkende blir betraktet

som informasjonskilde for teori. "Sannheten" finner vi i vitenskapen, ofte i dens statistiske signifikans. Utgangspunktet for mye av forskningen er likevel praksis. Sagt på en svært enkel måte: Et praktisk forsøk blir utført under bestemte kriterier. Det gjøres deretter opp en statistisk mening om at "dette dominerer eller dominerer ikke". Vitenskapen bygger da på induktive metoder med utgangspunkt i observasjon. Fakta funnet gjennom forsøket blir grunnlaget for ny teori. I undervisningssammenheng blir denne form for kunnskapsutvikling i dag kalt problembasert læring og erfaringslæring.

Tidligere ble det nevnt at teorier og vitenskapelig funderte problemer ofte er deler av et hele. Helheten består i vitenskapelige, tekniske og sosiale egenskaper. Spørsmålet blir da om praksis er en avansert form for teori. Teori uten praktiske resultater har liten samfunnsverdi. Praksis uten teori kan være nyttig, men er lite nyskapende. Praksis og teori, og integrering av de to kunnskaper i hverandre kan være nyskapende og gi konkrete samfunnsnyttige resultater. Praksisfag er ofte et møtepunkt mellom humanistiske og naturvitenskapelige perspektiver, der det ene er lite verdt uten at det andre er med. I studentundervisningen har jeg flere ganger erfart at kunnskapsutvikling og forståelse er avhengig av tverrvitenskapelige perspektiver. Enkelte studenter ser ut til å ha behov for et teoretisk innblikk i feltet før de kan utføre noe som helst i praksis, mens andre trenger å knytte teori til et konkret praktisk bilde. For de fleste pedagoger er det kjent at kunnskap oppnås best i en meningsfylt kontekst. Dette skulle tilsi at dersom institusjonen har ansvar for at det blir utdan-

net et visst antall praktikere, så er det fornuftig i undervisningssammenheng å legge vekt på praksiskunnskap.

Forsøk på å vitenskapeliggjøre forskjellige typer praktisk kunnskap har allment ført til at den praktiske kunnskapen forsvinner, eller at den isoleres fra nyskapende vitenskap på praksisområdet. Innen et håndverksyrke må praktiske ferdigheter som håndgrep og tenkeevne øves inn (Molander 1996). I formidling av praktisk kunnskap er det vanskelig å finne et felles språk for veileder og student. Språket alene er ikke nok, kommunikasjonen må fylles med erfaring. Vitenskapelig tilnærming til et problem forutsetter at forskeren kan begrense og stille problemet i et bestemt lys. Håndverkeren leter etter et sikkert resultat, hvor funksjonen er viktigere enn hvorfor produktet fungerer.

I ortopediingeniørstudiet er faget ortopediteknikk tillagt stor tyngde. Grunnbetydningen av ordet teknikk er en ferdighet eller evne til å få til noe. For å utøve en teknikk kreves det omfattende praktisk kunnskap, inklusive kjennskap til elementære naturlover. Og når en teknikk ikke blir brukt eller er nyttig, blir den vanligvis glemt. Teknikk er altså praktisk nyttig, mens vitenskap er teoretisk forklarende. Vitenskap skaper sjelden noe nytteverktøy, den produserer forskningsrapporter og diskusjoner, altså generell teoretisk kunnskap. Denne kunnskapen bidrar til å forklare verden omkring oss, men øker ikke menneskets kontroll og makt over naturen (Rosing 1987). Overgangen fra håndverk til vitenskap kan av denne grunn bli svært smertefull for pasienter eller andre som trenger profesjonsutøverens tjenester. Men samtidig kan mye av den vitenskapelige kunnskapen overføres til praksis.

Hvis en høyere utdanningsinstitusjon særlig ønsker å vektlegge teoretisk forankret kunnskapsformidling, må den sørge for at eventuelle andre profesjonsutdanninger overtar ferdighetstreningen. Dette fører til en oppgaveforskyvning, og det kan hende at flere og nye vitenskaper blir dannet. Institusjonene må være seg bevisst ansvaret for at profesjonsutdanninger formidler mer enn teoretisk basert kunnskap. Dette må de forklare, innad i egen institusjon og til politikerne.

Skolepolitisk sett kan det være uheldig å betrakte alle studenter på grunnutdanningsnivå som potensielle forskere. Protesepasienten er selvsagt opptatt av at det blir forsket på amputasjonsteknikker og at det blir utviklet bedre og nye protesekomponenter. Men aller viktigst for ham er det at noen er i stand til å tilpasse ham en protese som skaper minst mulig besvær i hverdagslivet. Produktorientert ferdighetstrening står i denne sammenheng svært sentralt.

## KONKLUSJON

Skal en summere opp og søke skjæringspunktet for når et håndverk er i ferd med å bli vitenskap, er det kanskje i det øyeblikk en ikke lenger bare jobber med virkeligheten, men også tenker ut alternative løsninger/muligheter/hypoteser, prøver dem ut og legger ut på en "evig oppdagelsesreise".

Vitenskap er en av mange ideologier som driver samfunnet fremover, og den må bli behandlet deretter. Håndverkeren besitter mer kunnskap enn det som kan beskrives med ord og symboler. Men ved å søke etter skjæringspunktet mellom håndverk og vitenskap kan det bli lettere å se hvor i samfunnet fagområdet har sin

plass og hvordan utdanningen til dette fagfeltet bør bygges opp. En slik fagpolitisk bevisstgjøring kan fremme fagets teoretiske og praktiske utvikling.

Tradisjonelt har håndverksfagene vært lite opptatt av teoretiske forankringer for sine handlinger. Det kan føre til at pasienten får en behandling som er avhengig av hans evne til å formidle egne opplevelser.

I vårt vestlige samfunn legges det stor vekt på dokumentasjon. Kunnskap kan gå tapt dersom en ikke er i stand til å begrunne og dokumentere sine handlinger. Dette er spesielt viktig i undervisningssammenheng, og i det hele tatt når kunnskap skal formidles til andre. Kommunikasjonen mellom ulike yrkesgrupper er lettere når kunnskapen til de ulike fagfolkene er knyttet til teorier og kan uttrykkes gjennom et felles språk i form av ord og andre symboler. Vitenskapen er med på å øke bevisstheten rundt det en gjør, ikke minst fordi den setter krav til saklig og kritisk vurdering. En forutsetning for at vitenskap skal kunne underbygge og forbedre praksis, er at forskere og praktikere er i dialog om hvilke problemstillinger, spørsmål og perspektiver det er vesentlig å beskjefte seg med (Kirkevold 1996). Men som Michael Polanyi (1967) uttrykker: "We can know more than we can tell". Ikke all kunnskap kan formuleres fullkomment. Dette gjelder så vel for praktikeren (håndverkeren) som for forskeren (vitenskapsmannen).

Tendensen i høgskolene i dag er å vitenskapelig forankre ulike profesjoner. Det kan hende at det for enkelte utdanninger vil være mer heldig å fokusere på samspillet mellom vitenskap og praksis, for så å finne ut av hva som utgjør kriteriene for en god møteplass mellom men-

nesker som besitter ulike former for praktisk og teoretisk kunnskap.

## LITTERATURLISTE

**Aschehoug og Gyldendal.** 1998: Store Norske Leksikon. Kunnskapsforlaget, Oslo.

**Böckmann, E.P.** 1996: Ortopediteknikk i Norge 1842 – 1996. Høgskolen i Oslo, Oslo.

**Feyerabend, P.** 1998: Chapter 3: How to Defend Society against Science. I. Klemke, **E.D., Hollinger, R., Rudge, D.W.** (red): Introductory readings in the philosophy of science. Prometheus Books, Amherst.

**HiO (Høgskolen i Oslo).** 1996: FoU-strategi for Høgskolen i Oslo 1995-2005, Oslo.

**HiO (Høgskolen i Oslo).** 2001: FoU-strategi for Høgskolen i Oslo 2001-2005, Oslo.

**HiO (Høgskolen i Oslo).** 2001: Strategiplan for Høgskolen i Oslo 2001-2003, Oslo.

**Kirkevold, M.** 1996: Vitenskap for praksis? Ad notam Gyldendal, Oslo.

**UFD (Utdannings- og forskningsdepartementet).** 1995: Lov om universiteter og høgskoler, Oslo.

**Molander, B.** 1996: Kunnskap i handling. Bokforlaget Daidalos AB, Göteborg.

**Polanyi, M.** 1967: The Tacit Dimension. Routledge & Kegan Paul, London.

**Rosing, H.** 1987: Teknik, teknologi och vetenskap. Finsk tidskrift 7, 403-412.

**Shrader-Frechette, K.** 1994: Chapter 1. The Importance of Research Ethics: History and Introduction. I: Ethics of Scientific Research. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham.

**Southan, G., Braithwaite, J.** 1998: The End of Professionalism? Social Science and Medicine 46 (1), 23-28.

**Zimann, J.** 1998: Chapter 2: What Is Science?. I. Klemke, E.D., Hollinger, R., Rudge, D.W. (red): Introductory readings in the philosophy of science. Prometheus Books, Amherst.