

Kunskapstillväxt och ständigt ändrade förutsättningar kräver en ny modell för kunskap och lärande

Bengt Lennartsson
Institutionen för teknik och naturvetenskap
Linköpings Universitet, Campus Norrköping
581 83 LINKÖPING
benle@itn.liu.se

Sammanfattning

Vid detta seminarium presenteras ett hopkok på tankar och slutsatser som tidigare ventilerats i olika sammanhang. Något mer utförliga resonemang finns i publikationerna i litteraturlistan.

Huvudbudskapet är att den traditionella kunskapsmodellen och det traditionella lärandet, dvs förmedlande av vetande och grundläggande förståelse via böcker och undervisning, är på väg att marginaliseras. Endast en åttondel av den "förmåga" vi vill uppnå genom lärande är av denna typ. "Förmåga" relaterad till agerande, till anpassning till och förståelse för den aktuella situationen, till samverkan i tvärfunktionella "lag" kan vara av större värde än det traditionella bokligt förmedlade vetandet.

Vidare innebär den allt snabbare förändringstakten, den explosionsartat ökande informationsmängden och den alltmer framväxande komplexiteten eller integrationen att kraven på den förmåga lärandet syftar till mycket markant skiljer sig från vad som tidigare gällt.

Kunskapskuben

Den modell vi hittills har haft för kunskap och lärande bygger på att den ackumulerade förståelse vi vill förmedla kan paketeras i böcker och andra media och göras tillgänglig via bibliotek. Det samlade vetandet förs vidare från en generation till nästa på detta sätt, och utbildningsväsendets organisation har detta synsätt som huvudmodell. Det som avses med kunskap i akademiska sammanhang är främst den bokliga deklarativa kunskapen.

Det finns en annan tradition inom det som har betecknats som praktisk utbildning eller lärlingssystem. Här förmedlas inte förmågan via skrifter utan genom inskolning i en situation och miljö där lärandet realiseras genom härmning och praktisk färdighetsträning. Denna procedurella kunskapssyn, betoning av förmåga att handla eller agera, finns akademiskt inom medicinsk och teologisk fakultet liksom inom ingenjers- och lärarutbildningarna. Den deklarativa kunskapen, den som kan förmedlas via böcker, och den

procedurella, förmågan att agera, kan ses som en klassificering i en dimension.

En helt annan dimension är den med situationell kunskap i ena riktningen och situationsberoende, eller statisk, i den andra. Kategorierna statisk resp. situationell är helt oberoende av den deklarativa-procedurella dimensionen. Både deklarativ som procedurell kunskap kan vara såväl statisk som deklarativ.

Enkla exempel:

Statisk deklarativ: Minnas vad 8 gånger 8 är. Minnas när Gustav Vasa dog.

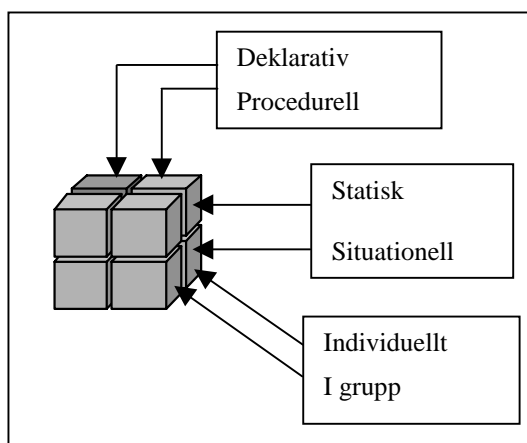
Statisk procedurell: Att kunna beräkna 15 gånger 17. Att kunna identifiera prepositionsattribut i en svensk text.

Situationell deklarativ: Att kunna ange aktuellt klockslag och dagens datum,

Situationell procedurell: Klara av att vara domare i en fotbollsmatch.

En tredje dimension är om förmågan är individuell eller om den hör till en grupp. Om man med förmåga menar kapaciteten att kunna besvara frågor, att formulera ett problem, att utföra en handling eller allmänt att åstadkomma ett resultat, så är denna tredje dimension ganska oberoende av de två tidigare. En lämpligt sammansatt grupp av personer kan tillsammans besvara frågor, som personerna i gruppen var för sig inte kan finna svaret till. Den kan genom att samarbeta utföra handlingar, som överstiger vad personerna var för sig (till och med summan, om begreppet är meningsfullt) av vad personerna var för sig kan åstadkomma.

Vi har därmed kommit fram till kunskapskuben med åtta oktanter, där jag hävdar att det bara är en av dessa, den deklarativa statiska individuella kunskapen, som normalt beaktas när man talar om kunskap och lärande. Inom många områden, och speciellt inom kvalificerat industriellt utvecklingsarbete, menar jag att denna åttondel av kunskapsrymden är på väg att få en allt mindre betydelse.



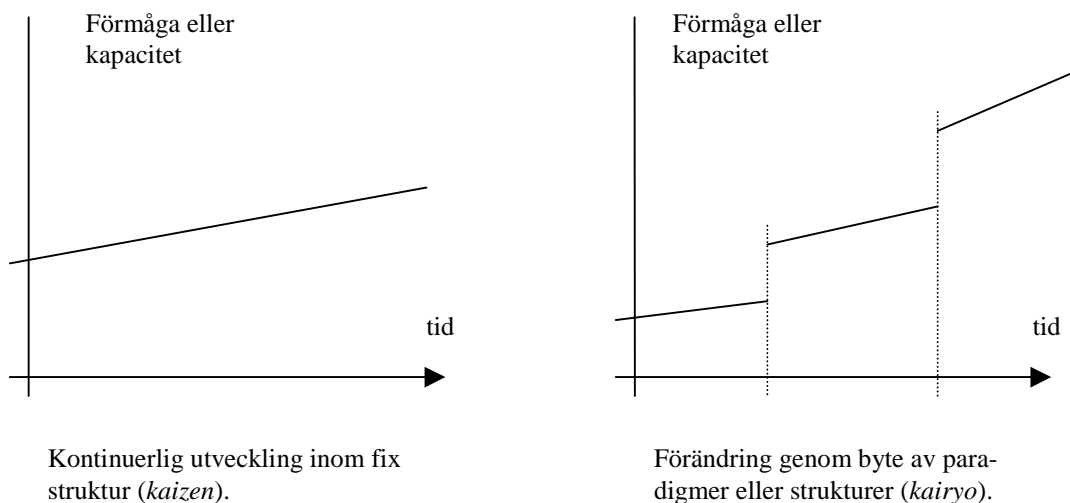
Inom den vetenskapliga forskningen har man en annan modell för kunskapen och för lärandet än man traditionellt haft inom grundutbildningen. I forskningen handlar det om att finna kunskap, som inte bara är ny för individen utan ny för mänskligheten. Här utvecklas förståelsen genom systematiskt sökande efter **ny** kunskap. I forskarutbildningen är målet att

åstadkomma en vetenskaplig skolning, en utveckling av förmågan att utveckla ny förståelse och ny kunskap. Ur individens och inläringens synpunkt är det kanske inte så avgörande om kunskapen är ny enbart för individen (studier) eller om den är ny för mänskligheten (forskning). I ett större perspektiv är det dock det. Studierna syftar till att tillägna sig en förmåga och en förståelse. Forskningen syftar *dessutom* till att göra den nya kunskapen tillgänglig för andra genom att relatera den till det tidigare existerande kunnandet.

I detta seminarium försöker jag relatera de här nämnda olika modellerna för kunskap och lärande till varandra, och speciellt till de yrkeskrav som finns på ingenjörer i dag och i framtiden. Min tes är att det idag, just i detta årtionde, finns flera faktorer som gör att våra tidigare modeller för kunskap och lärande, för förmåga och träning, ställs helt på huvudet.

Tidskompressionen

Historiskt har man haft ganska gott om tid att förädla och strukturera den samlade förståelsen och det samlade vetandet.



I ett historiskt perspektiv har lärandet tagit lång tid. En evolutionär modell, där man hela tiden utvecklar vetandet och förmågan i små steg inom en given struktur, har normalt varit adekvat. Under årtusenden utvecklades kunskapen om att göra verktyg i sten, ben och trä, och tidigare generationers samlade erfarenhet var av stort värde. Så småningom utvecklades tekniken att gjuta brons. I och med det måste helt ny erfarenhet utvecklas. Det tidigare vetandet om verktyg i sten var inte längre relevant. Under en period var det viktigare att utveckla helt ny kunskap om tillverkning i brons än att bygga på existerande kunskap. Sedan följde en längre evolutionär period, innan det var dags för nytt teknikskifte vid järnålderns inträde. Dock skedde teknikskiftena med så långa mellanrum (många generationer) att den evolutionära kunskapsmodellen i stort sett var relevant.

Det som hänt sedan medeltiden är att strukturerna i vår omvärld förändras allt oftare. När det inträffar flera sådana betydande förändringar under en livstid ställs den evolutionära kunskapsmodellen på huvudet. Det blir viktigare att upptäcka, bedöma och förstå nya trender än att utveckla förmågan att utvecklas inom givna fixa strukturer. I ett industriellt utvecklingsprojekt idag är kanske projekttiden 18 månader, och det är helt normalt att drastiska förändringar av förutsättningarna inträffar under projekttiden. Utvecklingen inom bl.a. IT och transporter får konsekvenser inom många andra områden. Jag vill hävda att mina slutsatser är tillämpliga för flertalet discipliner.

Inom programvarubranschen har tidskompressionen lett till att den gamla systemutvecklingsmodellen där man först analyserar behov, sedan specificerar vad systemet skall göra, och vad som skall realiseras i olika delsystem, och därefter ger delprojektgrupperna sina uppdrag, är helt förlegad. Det finns idag inte tid till att separera förståelsen från görandet. Den som gör måste också förstå vad som skall göras, hur och varför, för att kunna se när förutsättningarna ändrats och förstå hur man skall anpassa sig till detta.

Kunskapsexplosionen

En annan viktig faktor är kunskapsexplosionen, eller möjligen enbart informationsexplosionen. Det är inte så länge sedan det var möjligt att tillägna sig i stort sett allt samlat vetande inom ett område. Det var möjligt att läsa, överblicka och förstå hela kunskapsmängden. Man kunde börja med de grundläggande begreppen och bygga förståelsen med hjälp av den utvecklade strukturen inom ämnet. Idag finns ingen möjlighet att läsa eller ens känna till allt som publiceras inom ett område. Mängden "kunskap" växer snabbare än den hinner struktureras. En alternativ strategi till den traditionella där man börjar med grundbegrepp och etablerad struktur är "surfmetoden". Man kastar sig ut i den ostrukturerade informationsmängden och upptäcker efter hand vissa mönster och strukturer. Vi gamla tycker illa om detta synsätt; det var inte så vi gjorde. Om det skulle visa sig att surfaransatsen leder till mera och bättre förståelse och förmåga än våra traditionella studiemetoder är det dock bara att kapitulera. I våra utbildningar måste träning i att navigera, välja och vraka i informationsöverskottet, vara centrala moment.

Problemkomplexiteten

Den traditionelle bilden av forskaren eller uppfinnaren är geniet som själv kan och förstår allt. Vår utbildning är i stor utsträckning upplagd för att utbilda specialisten som förstår och löser problemen. Idag är nästan alla problem och uppgifter så komplexa att det krävs kunskaper och erfarenheter från många vitt skilda områden, för att man skall komma fram till acceptabla lösningar. Problemlösningen utförs inte av ensamma genier utan av kreativa "team" med en bred sammansättning vad gäller bakgrund och erfarenheter. Förmågan att formulera och lösa problem, att utveckla ny förståelse, finns när den kreativa gruppen är församlad. Man utvecklar en gemensam förståelse för uppgiften på det sättet att man kan kommunicera och stimulera varandra. Förståelsen och kapaciteten finns i atmosfären. Den existerar inte hos gruppmedlemmarna var

för sig. Förståelsen och kapaciteten kan inte förmedlas eller överlämnas till någon annan i form av ett dokument.

Förmågan att utveckla ny gemensam förståelse i lämpligt sammansatta små (5-7 personer) heterogena grupper är en betydande framgångsfaktor på "marknaden". Den som vinner idag är inte den som är störst och starkast utan den som är mest flexibel och har bäst förmåga att utveckla ny förståelse. Sagt som en parentes: Den skandinaviska traditionen utgör en mycket stor konkurrensfördel på marknaden, när det gäller att använda självständiga projektgrupper med stort eget ansvar.

Slutsatser

Det som tidigare sagts om aspekter på kunskap och lärande, om tidskompression, kunskapsexplosion och problemkomplexitet leder till slutsatsen, att åtminstone inom (civilingenjörsutbildningen gäller:

Förmåga att lära sig nya saker viktigare än inlärd kunskap och inlärt beteende.

Förmåga att samarbeta och kommunicera viktigare än individuell briljans.

Förmåga att se sammanhang och helhet viktigare än smal specialistkunskap.

Förmåga att ifrågasätta och se nya trender viktigare än förmåga att följa detaljerade instruktioner.

Litteratur

[1] Bengt Lennartsson, Kristina Davidson: Team Understanding Capability - The New Requirement on Higher Engineering Education. *Proceeding of the Second International Conference on Teaching Technology at Tertiary Level*. Stockholm, June 14-17, 1997.

[2] Pernilla Eskerod: Meaning and action in a multiproject environment - Understanding a multiproject environment by means of metaphors and basic assumptions. *International Journal of Project Management*. Vol. 14. No 2. pp. 61-65, 1996.

[3] Imai Masaaki: *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Publishing Company. New York. N.Y. 1986.

[4] Michael A. Cusumano, Richard W. Selby: *Microsoft Secrets - How the World's Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets, and Manages People*. The FREE Press 1995. ISBN 0-02-874048-3.

[5] Project-organized curricula in engineering education. *SEFI, European Society for Engineering Education. Proceedings of a seminar held on 5th-7th May 1993*.

- [6] Finn Kjersdam, Stig Enemark: *The Aalborg Experiment - Project Innovation in University Education*. Aalborg University Press 1994. ISBN 87-7307-480-2.
- [7] Mark A. Albanese, Susan Mitchell: Problem-based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Academic Medicine*. Vol. 68. No 1. Jan. 1993. pp. 52-81.
- [8] Karin Kjellgren *et.al.* (Eds.): *Problembaserad inlärning - erfarenheter från Hälsouniversitetet*. Studentlitteratur 1993. ISBN 91-44-37261-2.
- [9] Erik D.U. de Graff: Teaching independent learning skills. *Proceeding of the Second International Conference on Teaching Technology at Tertiary Level*. Stockholm, June 14-17, 1997.
- [10] Jan-Inge Lind, Per-Hugo Skärvad: *Nya Team i organisationernas värld. Liber ekonomi*. Kristianstad 1997. ISBN 91-47-04042-4.
- [11] P.J. Janssen: Students as Problem Solvers: From 3X3 Study Experiences into Academic Expertise. Placing the Student at the Centre. *Maastricht University 20th Anniversary Conference*. November 1996. pp. 11-16.
- [12] Peter M. Senge: *The Fifth Discipline - The Art and Practice of the Learning Organization*. Currency Doubleday, 1990. ISBN 0-385-26095-4.