

Validering av vuxnas matematikkunnskande



Lars Gustafsson & Lars Mouwitz
Nationellt centrum för matematikutbildning
Göteborgs universitet

Juni 2007



Innehållsförteckning

Inledning: Uppdrag – Syfte – Fortsättning	3
Yrkeskunnande – två exempel	4
Snickarna och didaktikern	4
Didaktikern i plåtverkstan	7
Nämnnaren besöker plåtverkstaden	8
Kunskap och kunnande	9
Lärmiljöer	9
Teori och praktik	11
Påståendekunskap och förtrogenhetskunskap	14
Matematiska förmågor och matematikens stora idéer	18
Validering	21
Historik	22
Vad är validering?	22
Syften och sammanhang	23
Diskussion: Att göra den vuxne rättvisa	24
Referenser	26

Inledning: Uppdrag – Syfte – Fortsättning

I januari 2007 fick Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM) i uppdrag av Valideringsdelegationen att inleda ett arbete kring validering av vuxnas matematikkunskande. Arbetet skulle vara operationellt och det skulle förankras hos olika aktörer i syfte att skapa legitimitet och någon form av konsensus. En utgångspunkt var att undersöka den möjlighet som 19§ i *Förordning (2002:1012) om kommunal vuxenutbildning* (SFS 2002:1012) ger att använda intyg som dokumentation av vuxnas kunskaper och färdigheter. Dessutom ingick det i uppdraget att arbetet skulle kunna tjäna som en modell som har relevans också på andra ämnesområden.

Med tanke på valideringsfrågans komplexitet och att det specifikt i frågan om validering av vuxnas matematikkunskande finns ett stort behov av analyser och kunskapsöversikter kom arbetet i första hand att inriktas på att skriva en problematiserande text som skulle kunna ligga till grund för framtida mer operationellt inriktade insatser. Denna rapport är resultatet av vår analys.

I rapporten har vi *analyserat* och *problematiserat* valideringsfrågan utifrån olika perspektiv. Vi har också försökt att åstadkomma en *syntes* av tankeströmmar och aspekter som vi tror är väsentliga då vi, mer konkret, utvecklar metoder för och organiserar validering. Vår analys bygger på resultat av *forskning* från olika teoretiska ansatser, discipliner och forskningstraditioner, på *policydokument* kring vuxnas lärande samt på mångårig personlig *erfarenhet* av vuxenutbildning. Syntesen speglar även ett *förhållningssätt* till individ och kunskap och har därmed såväl en *etisk* som en *kunskapsteoretisk* dimension.

Det är vår förhoppning att rapporten skall stimulera till fortsatt kunskaps- och metodutveckling.

Lars Gustafsson & Lars Mowitz

Yrkeskunnande – två exempel

Snickarna och didaktikern

Att lägga syll¹ till ett hus är en liten detalj i ett husbygge. Det betyder inte att den är oviktig – tvärtom! En korrekt lagd syll är ett kännetecken på att hantverkarna vinnlagt sig om den omsorg som kännetecknar ett arbete av god kvalitet. Det är också en förutsättning för att det fortsatta arbetet, i alla led av hantverkare som följer, skall kunna utföras på ett effektivt sätt och att det samlade slutresultatet blir fullgott. Följande berättelse, som är en ögonvittnesskildring från en byggarbetsplats, visar hur detta arbete kan gå till. Det var en ren tillfällighet att en av oss blev vittne till den process som berättelsen beskriver. Den är således anekdotisk till sin karaktär. Syftet med beskrivningen är att den skall konkretisera och vara utgångspunkt för en problematisering av frågor som rör validering av vuxnas matematikkunnande.

Bakgrund och förutsättningar

Två snickare, vi kallar dem Rolf och Stig, skall lägga syll till ett hus på en murad grund. Murarna, som varit där tidigare, hade gjort en grund som inte var exakt vinkelrät i hörnen. Den metod man använt för att avgöra detta bestod i att mäta och jämföra diagonalernas längder. På en grund med de ungefärliga yttermått 5,5 × 15 m var det en skillnad på ca 15 mm. Murarna ansåg att detta var en godtagbar avvikelse och menade att snickarna lätt kunde justera detta.

Rolf, som är byggledare, är den som har och tar initiativet och som leder processen som tidsmässigt omfattar ca 10–15 minuter. Den av oss (LG) som upptecknar processen arbetar på Nationellt centrum för matematikutbildning vid Göteborgs universitet och är inte fackman inom byggsektorn.

Beskrivning av arbetsprocessen

Rolf gör först en snabbkoll med en liten vinkelhake som han alltid bär i snickarbältet och konstaterar att det ser ganska bra ut.

Nästa steg är att slå ett streck med en snörslå² på grundens ovansida några cm in från långsidans ytterkant. Syftet med detta streck är att det skall markera var syllen skall läggas (detta läge bestäms i sin tur av den färdiga väggens tjocklek beroende på bl a isolering, regler, skivor och brädfodring). Ett tänkbart syfte är också att genom detta kontrollera om den murade grunden är rak. Arbetet, så som det beskrivs nedan, bygger på att det är rakt och dessutom på att den slagna linjen är korrekt orienterad mot grunden i övrigt.

Därefter mäter han upp 1 meter längs grundens lång- och kortsida. Mätningen görs från ett av grundens hörn längs med den slagna linjen och en motsvarande preliminär linje längs kortsidan. Syllen längs långsidan har spikats fast men på kortsidan ligger den lös. Det är uppenbarligen denna som skall ta upp justeringarna. Med hjälp av tumstocken konstaterar Rolf att diagonalen avviker från 1,414 meter som han har som en memorerad "lathund".

¹Syll är en på grunden liggande plank, på vilken de stående reglarna ("stolparna") i ett hus vilar. En omsorgsfullt lagd syll är en förutsättning för att husstommen får korrekta längder och vinklar vilket gör den beskrivna arbetsprocessen till en kritisk del i ett husbygge.

²Snörslå (även slagtråd, kritsnöre) är ett instrument som är ett naturligt inslag i snickarnas verktygsbälten. Det består av en dosa innehållande färgad krita och ett utdragbart snöre. Tråden dras ut och fixeras mellan två punkter varefter den sträcks, lyfts och släpps med en snärt. Resultatet blir en färgad rät linje. Instrumentet är känt från Egypten sedan 5000 år tillbaka men också från andra kulturer.

Med detta konstaterande så "skalas" måtten upp. Nu mäter snickarna ut 5 meter längs kort- och långsidan och processen upprepas.

Rolf vänder sig nu till mig och frågar: "Du som är matematikprofessor. Vad skall måttet bli nu?"

Jag börjar mumlande räkna ut detta i huvudet: $5^2 + 5^2$ och kvadratroten ur det, hmm 7 lite drygt³. Rolf är inte nöjd med detta. Han vill ha ett exaktare mått och jag bestämmer mig för att gå in och hämta en miniräknare för att få det exakt och i fall det skulle bli fler räkneoperationer. Då säger Rolf, som vill ha ett exakt och snabbt svar: "Vad är 1,414 gånger fem?" och börjar själv räkna ut detta genom att ställa upp en multiplikationsalgoritm på syllplankan. Han har svaret klart innan jag ens har hunnit in i huset!

Nu vidtar en lång process med mycket mätningar och funderingar. Under processen gång noteras repliker som: " Någonstans är det fel men var fan är det fel?" "Varför stämmer det inte?" "Det bör bli rätt om vi drar den (den lösa syl-len; min anmärkning) utåt". Jag har inte klart för mig vari problemet i detta läge bestod men det sker uppenbarligen mot bakgrund av att hörnet inte är vinkelrätt och att av någon anledning så ger upprepade mätningar och de därav följande uppritade linjerna olika resultat. Snickarna "tänker" genom att, i en ständig dialog med varandra, samtidigt mäta, rita och justera den lösa syl-len varvid tänkandet, dialogen och mätandet fortsätter utifrån nya förutsättningar. För en utomstående observatör framstår det som att tanke, dialog och handling inte kan separeras i denna process.

Plötsligt säger Stig: "Nu duger det väl. Den lilla skillnaden märks inte.". Varvid Rolf, snabbt som blixten, replikerar: " Nej fan, det skall vara bra".

Berättelsen slutar här men den har en fortsättning i det verkliga livet i det faktum att syllen nu ligger på plats och att den där fyller den funktion som var avsikten.

Tolkningsperspektiv

Har man, som upptecknaren i detta fall, en bakgrund inom det matematikdidaktiska fältet är det lätt att se kopplingar till och tolka den beskrivna processen utifrån ett "skolmatematiskt" perspektiv. En sådan position bygger på en mer eller mindre explicit kunskapssyn och på antaganden om vad matematik är och vad som kännetecknar matematiskt handlande. Vår övertygelse är att med sådana förgivettaganden riskerar tolkningen att bli alltför snäv och att man missar väsentliga delar av vuxnas kunnande. Vi ser, i själva verket, den undersökande, tolkande och beskrivande process som "översättandet" av ett yrkeskunnande eller ett informellt kunnande till en mer formell beskrivning innebär, som den största utmaning vi står inför om vi skall beskriva det komplexa kunnande som vuxna visat sig besitta. Att "spåra" matematiken utifrån ett snävt skolmatematiskt perspektiv i en valideringsprocess är därför ett både riskfyllt och tveksamt projekt om man, i någon djupare mening och på ett, för individen, rättvisande sätt, skall försöka förstå och beskriva det som sker. I avsnittet *Påståendekunskap och förtroenhetskunskap* ges en mer uttömmande analys av denna problematik.

Nedan skall vi, trots de risker som anges ovan, göra ett försök att beskriva snickarnas kunnande utifrån ett "skolperspektiv". Syftet med detta är att visa att snickarna faktiskt besitter ett omfattande "matematiskt" kunnande. Detta innefattar en repertoar av matematiska objekt, metoder och strategier som de på ett effektivt och flexibelt sätt nyttjar för att lösa de problem de ställs inför. En aspekt värd att lyftas fram är det faktum att snickarna i sin praxis de facto uppvisar en stark tilltro till "matematiken" som ett effektivt redskap för problemlösning. Om de sedan själva uppfattar detta som "matematik" är en öppen fråga.

³ Det korrekta måttet med den noggrannhet Rolf kräver är 7,071 m, dvs millimeterprecision eftersträvas.

Ett skolmatematiskt perspektiv på snickarnas yrkeskunnande

Vi kan i berättelsen om snickarna identifiera såväl specifika kunskapsområden som generella kompetenser/förmågor som vi också kan återfinna i de kursplaner som styr verksamheten inom vuxenutbildningen. Vi kan också finna, möjligen mindre uppenbara, fenomen i berättelsen som vi känner igen från forskningsstudier av matematikanvändning och matematikkunnande i yrkeslivet. I det följande ges några exempel i syfte att illustrera sådana kopplingar.

Objekt – fysiska och matematiska

För den som någon gång besökt en byggarbetsplats är det uppenbart att det är en mycket "fysisk" miljö. De som arbetar där hanterar fysiska föremål såsom plankor, verktyg, mätinstrument etc. I berättelsen kan vi också tolka in användningen av matematiska objekt (tal, geometriska former, vinklar, längder, koefficienter, koordinatsystem, koordinater) av mer abstrakt natur. Vi ser exempel på tal från olika talområden (heltal, rationella tal) och i form av symboliska och geometriska representationer (decimaltal, bråktal, konkreta och abstrakta figurer). Vi ser också i snickarnas praktik ett intressant växelspel mellan redskap och tanke där redskapen "talar" till användaren och tvärt om. Det finns anledning att fundera över var kunnandet är lokaliserat, redskapens betydelse och kroppens delaktighet⁴ i snickarnas praxis och vilka konsekvenser detta får då vi skall välja valideringsmetoder.

Matematiska operationer

Av berättelsen ser vi också att det utförs handlingar – fysiska och kognitiva/mentala – av olika slag på, och med hjälp av, de matematiska objekten. Exempel på sådana handlingar är räkning (algoritmanvändning), mätningar, jämförelser. Med ett vidare perspektiv på begreppet matematiska operationer kan vi inkludera sådana generiska kompetenser som omdöme, bedömning, värdering, rimlighetsuppskattningar etc. De senare utgör förmodligen kritiska komponenter i hantverkarnas kunnande och identitet. Hur ser de metoder ut som synliggör dessa kompetenser?

Matematiska samband

I berättelsen om snickarna ser vi att hantverkaren och den matematiskt skolade observatören "ser" verkligheten på olika sätt och att de använder olika strategier för att lösa de praktiska problem som uppstår. Ett exempel är den situation som uppstår i samband med att precisionen i syllens lokalisering, mer noggrant, skall bestämmas och då Rolf skalar upp måtten till 5 meter.

Strategin för den matematiskt skolade är att relatera problemet till Pythagoras sats som anger sambandet mellan en rätvinklig triangels kateter och dess hypotenus. Denna välkända sats har egenskaper som är högt värderade i skolmatematiken. Till detta hör att det är en *modell* med *generell* giltighet, dvs den har som uttalat ideal att vara frigjord från den konkreta uppgift som skall lösas och den kontext i vilken denna ingår⁵. Ett pris som får betalas för dessa egenskaper är att den blir *abstrakt* och kan, av den oinvidde, uppfattas som onödigt tillkrånglad och svårtillgänglig, rent av avskräckande. Den speciella *symboliska notation* som kännetecknar matematikens språk förstärker säkerligen denna känsla.

I snickarens repertoar av strategier ingår, vad som brukar kallas *lathundar* t ex vetenskapen om att, under förutsättning att de längder som uppmätts längs grundens kort- respektive längdsidor är lika, diagonalmättet i detta fall erhålls genom

⁴ En som har funderat över *den levda kroppens* betydelse och *tingens enhet med kroppen* är den franske filosofen Maurice Merleau-Ponty.

⁵ I avsnittet *Kunskap och kunnande* problematiserar vi detta ideal.

att multiplicera längden 5 meter med talet 1,414⁶. Som framgår av berättelsen ger denna metod en noggrannhet på millimeternivå vilket är fullt tillräckligt.

Vi ser, i detta exempel, att snickarnas praxis kan relateras till en matematisk modell som dessa är omedvetna om och som det inte heller är nödvändig att känna till. Intresset är riktat mot att lösa ett praktiskt problem och att tillverka en produkt så effektivt och säkert som möjligt, inte att förstå en bakomliggande matematisk teori.

En inte ovanlig uppfattning bland matematiskt och matematikdidaktiskt skolade är att det informella kunnande vi sett exempel på har begränsad giltighet i den betydelsen att det inte är överförbart till andra kontexter. För att bemöta denna kritik kan vi komplettera med en händelse i ett tidigare skede av bygget då en gjutform för en markplatta skulle göras. För att få räta vinklar i hörnen mättes 3 respektive 4 meter ut längs kort- och långsidan. Längden mellan dessa sträckors ändpunkter justerades till 5 meter vilket innebar att mellanliggande vinkel är vinkelrät. Metoden är sedan årtusenden känd som *den egyptiska triangeln* och den ingår i snickarnas standardrepertoar. Utifrån ett (skol-)matematiskt perspektiv är det återigen lätt att relatera denna metod till Pythagoras sats eller korrektare uttryckt till en konsekvens av denna sats. På en direkt kommentar till snickaren om att hans metod relaterade till Pythagoras sats svarar denne: "Det vete fan. Huvudsaken är att det fungerar."

En kritisk frågeställning är om snickarens praxis i de två beskrivna fallen utgör en tillämpning av en matematisk modell av påståendekaraktär? Om inte vad är det då? Kan det vara så att hantverkaren bär på en repertoar av strategier som denne, på ett känsligt och flexibelt sätt och med hjälp av analogiskt tänkande, kan anpassa och variera beroende på de förutsättningar och krav som bestäms av sammanhanget?

Ett citat (Hoyles, Noss, Kent, & Bakker, 2005) av den idag främsta forskargruppen inom området belyser de aspekter vi berört ovan:

It has been evident since the 1980s from studies of mathematical practices in workplaces that most workers use mathematics to make sense of situations in ways which differ quite radically from those of the formal mathematics of school and college curricula. Rather than striving towards consistency and generality – the hallmarks of "mathematical thinking" as conventionally conceived – what emerges from studies in workplaces is that people develop mathematical techniques to carry out their work which are generally strongly "situated" in their knowledge and experience and which exploit features of the context and its local regularities. These techniques are preferred because they are often quicker and more efficient than general mathematical techniques. Yet it is evident from looking at workexperienced employees that a "generalised" mathematical ability which operates across contexts can emerge through experience in particular contexts.

Didaktikern i plåtverkstan

Den matematik som snickarna använder utgör inte ett isolerat kunnande utan det kombineras, som vi sett, ofta med *generiska kompetenser*. Enligt Hoyles forskargrupp (Hoyles, Wolf, Molyneux-Hodgson, & Kent, 2002) är matematikanvändning i yrkeslivet integrerat med andra kompetenser såsom kommunikations-/språklig kompetens, IT-användning, omdöme etc. De talar om "hybrid skills". Många yrken har, med den teknologiska utvecklingen, genomgått en snabb förändring under senare år. I berättelsen om snickarna är detta inte särskilt påtagligt. Ett yrke i vilket denna process har nått längre är plåtslagaryrket. I detta ser vi exempel på att ett traditionellt kunnande lever vidare samtidigt som yrket förändras då ny teknologi introduceras. Båda dessa praktiker är nödvändiga och

⁶ Matematiskt betyder detta att snickaren nyttjar ett linjärt samband som inte är trivialt och som inte helt uppenbart är relaterat till Pythagoras sats. Pythagoras sats ger:
 $5^2 + 5^2 = x^2 \Rightarrow x^2 = 2 \cdot 5^2 \Rightarrow x = \sqrt{2 \cdot 5^2} = \sqrt{2} \cdot 5 \approx 1,414 \cdot 5 = 7,070$

de är snarare komplementära än konkurrerande verksamheter. I artikeln *Gäst hos verkligheten. Nämnaren besöker plåtverkstaden* (Gustafsson, 2005) behandlas detta tema (se nedan).

Besöket i plåtverkstaden hade huvudsakligen två syften:

- att i samtal med de yrkesverksamma försöka utröna vilken matematik de anser sig ha behov av, vilken matematik de faktiskt använder samt hur de ser på värdet av matematik i sin yrkesutövning,
- att med ett utifrånperspektiv och med "matematikglasögon" försöka spåra matematikanvändning på arbetsplatsen.

Vi återger berättelsen om besöket i plåtverkstaden i något modifierad form.

Gäst hos verkligheten

Nämnaren besöker plåtverkstaden

När jag (Lars Gustafsson) kommer in i verkstaden möts jag av Anders som under besöket blir min guide. Det första jag får ögonen på är ett antal plåt detaljer som står vid verkstadsporten klara för leverans. Jag fascineras av alla de matematiska former som där finns representerade.

Vid en bänk står Tage som gör en övergång mellan en rektangulär ventilations-trumma och ett cirkulärt spirorör. Denna övergång konstrueras av två metallplåtar. På en fråga är hur dessa stycken skärs ut och vilken matematisk kunskap och kompetens som detta kräver blir svaret: "Det gör datorn". Vid datorn tas den för tillfället aktuella formen fram från ett särskilt datorprogram och efterfrågade värden skrivs in. Därefter tar man med sig en diskett till plasmaskäraren som skär ut och optimerar plåtarna. Anders menar att för detta krävs ingen matematik. Den kompetens som behövs är att korrekt kunna bruka de redskap, maskiner och datorprogram som används. Detta innebär inte att matematiken försvinner. Från att tidigare ha varit del av ett yrkeskunnandet är den nu dold i datorns programvara. Delar av yrkeskompetensen förflyttas därmed från hantverkaren till datorprogrammeraren. Det sker, i denna process, en förändring av yrkeskunnandet. Vissa delar försvinner, annat tillkommer. Möjligen kan man se detta som en utarmning.

I nästa steg skall de två plåtstyckena bockas och sammanfogas vilket är ett rent hantverk. Plåtarna skall upprepat bockas i hörnen. Gradantalet, i detta fall 16° , beror av diametern på det rör detaljen skall anpassas till. "Man kör på känn och ser efter ett tag om det passar, annars justerar man gradtalet något så det blir bra", säger Anders. Här kommer med andra ord ett moment av bedömning och erfarenhet, dvs ett praktiskt yrkeskunnande, in. Skolmatematik i traditionell mening, dvs att man beräknar, mäter och märker upp, ser man inga spår av i detta moment. Detta är ett exempel på ett erfarenhetsbaserat praktiskt kunnande som arbetet kräver och som jag ser flera exempel på under mitt besök.

Ovanför plasmaskäraren hänger ett plåtstycke med en handskriven tabell. Måtten i vänster kolumn representerar diametermått och de två andra omkretsen för de spirorör som skall anpassas ut- och invändigt. Vi ser att de angivna värdena inte strikt motsvaras av de vi kan förvänta oss av formeln för cirkelns omkrets. Vissa värden har också ändrats. Anders förklarar att de angivna måtten är baserade på de mått som spirorören har då de levereras till företaget och att måtten på dessa ibland kan ändras något. Denna typ av tabeller, mallar eller "lat-hundar" är vanligt förekommande och är kända från studier av yrkesmatematik också på annat håll och de är framtagna av flera anledningar. En är att det är tidsbesparande och därför förenklar arbetet, man behöver inte mäta och beräkna varje gång en detalj tillverkas. En annan anledning kan vara att det utgör ett led i en kvalitetssäkring. Följs instruktionen så blir det korrekt.

Då jag säger att det är ett omfattande matematiskt kunnande jag tycker mig se i plåtslagarens arbete får jag av Anders svaret att det är inte särskilt mycket

matematik som behövs eller används. "Formeln för cirkelns omkrets och addition är allt som behövs" säger han. Dessutom att mäta diagonaler för att konstatera räta vinklar.

Vid ett avslutande samtal får jag av Sven veta hur yrket såg ut innan datorns införande. Sven har arbetat som plåtslagare i hela sitt yrkesverksamma liv. Han har sett hur det har förändrats och han besitter ett stort kunnande. Inte utan stolthet visar han mig sin "bibel", *Uppmärkning och utbredningsarbeten*. I denna handbok beskrivs i 117 figurer med tillhörande beskrivningar hur man märker upp olika slags figurer och former som kan vara aktuella att tillverka. Som utomstående slås man av komplexiteten i dessa beskrivningar. Sven berättar att han i sin ungdom, hemma vid köksbordet, på papper mätt upp, ritat, vikt och sedan på verkstaden konkret konstruerat de flesta av de figurer som förekommer i handboken. Parallellt med yrkesstoltheten tycker jag mig kunna spåra ett drag av vemod över eller saknad av ett yrkeskunnande som idag är på väg att förloras. Exemplet med datorns roll illustrerar och ger kanske en förklaring till denna förändring.

Min slutsats av besöket är att matematik intar en framträdande plats i plåtslagarens yrke. Jag ser algoritmer, formler, beräkningar, geometriska former, redskap och matematisk aktivitet vart jag än vänder mig. Mot detta kontrasterar de yrkesverksammans bild av att det inte förekommer mycket matematik och att man som plåtslagare inte behöver behärska särskilt mycket matematik. Denna paradox kan kanske förklaras dels av att matematiken och den egna kompetensen inte är synlig- eller medvetandegjord, dels i vad man definierar som matematik och matematisk aktivitet. Det slår mig också att det är olika kunskapsformer som sätts i spel på en arbetsplats som denna och i ett skolsammanhang. Jag har i texten beskrivit två exempel på detta. Ett är proceduren att mäta och jämföra diagonaler för att konstatera räta vinklar. I skolmatematiken presenteras detta i form av abstrakta symboler i formler, i detta fall Pythagoras sats, som manipuleras och med vars hjälp man utför beräkningar. Det andra exemplet är övergången från en rektangulär till en cirkulär form. Att beräkna detta med en formell matematisk metod är långt ifrån trivialt. Mot detta står de beskrivna metoderna som bygger på erfarenhet och ett praktiskt kunnande som "sitter i kroppen". Detta är inte heller trivialt men det utgör en annan kunskapsform. Man kan utifrån dessa två exempel fråga sig vilka metoder som är effektivast och om skolmatematiken har något att lära av detta.

Jag lämnar verkstaden med en stark respekt inför den yrkeskompetens jag sett prov på och med fler frågor än då jag anlände. Ett arbetsplatsbesök som detta reser en rad frågor kring skolmatematikens innehåll och vad det innebär att kunna matematik.

Kunskap och kunnande

Lärmiljöer

Vuxna är verksamma i och agerar på många arenor: som medborgare i ett demokratiskt samhälle där kravet på individen inte bara är att hon skall ta emot information utan också att hon är med och formar morgondagens samhälle; som konsument/brukare på en allt mer avreglerad och globaliserad marknad; i ett arbetsliv som ställer andra krav än vad som gällde i går och där kraven dessutom förändras i allt snabbare takt; i familje-, organisations- och fritidsliv och inte minst i studier, kompetensutveckling och i frivillig bildningsverksamhet av olika slag. Det är dessa arenor som i policydokument beskrivs som formella, icke-formella och informella lärmiljöer.

De allt högre krav som ställs på individen rymmer möjligheter men också risker. I det samhälle som beskrivs ovan kan man betrakta individens situation utifrån

olika perspektiv. Ett är att individen ställs inför krav och utmaningar som innebär att hon ständigt måste vara beredd att lära om och att lära nytt. Politiskt har dessa krav på individen lanserats under benämningen *det livslånga lärandet*. De som inte klarar av de krav som ställs riskerar att marginaliseras.

Ett annat perspektiv grundar sig i det faktum att vuxna, i de arenor inom vilka hon agerar, ständigt utvecklar strategier och tillägnar sig kunskaper, kunnande och kompetens. Det är detta kunnande som gör att de flesta så väl klarar de utmaningar och krav hon ställs inför. I samband med tex internationella komparativa studier⁷ får vi höra att delar av den vuxna befolkningen är oförmögen att hantera sina liv och de utmaningar hon ställs inför i det (sen-) moderna samhället. Ibland är det medelålders män i glesbygdsområden i de mellersta eller norra delarna av landet som avses och som pekas ut som ett "problem". Ett annat, och möjligen mer respektfullt och rättvisande, sätt att förhålla sig till dessa individer utgår från insikten i att en grundläggande förutsättning för att klara sig i denna ofta hårda, komplexa och föränderliga miljö är att individen på ett flexibelt och kompetent sätt kan nyttja det kunnande hon faktiskt besitter. Bilden av den *kompetente vuxne* ger måhända en mer sanningsenlig och konstruktiv bild av den vuxnes förmågor. Kanske har denne också andra livs- och identitetsprojekt än att vara del i uppbyggnaden av det nya Europa vars ambition är "att bli världens mest konkurrenskraftiga och dynamiska kunskapsbaserade ekonomi"? Samhällets intresse för den vuxnes samlade kunnande kan i detta perspektiv möjligen tolkas snävt instrumentellt som att det nu finns ett behov av att synliggöra och instrumentalisera detta kunnande i syfte att nå de uppsatta målen? Kanske är det också så att som man frågar får man svar. De redskap som används för att bedöma den vuxna befolkningens kompetens kan bygga på föreställningar om kunskap och kunnande som gör att den vuxnes kompetens blir osynlig och oformulerad och därmed inte ges det värde det förtjänar.

Lär miljöer och livslångt lärande

Lär miljöer har, som redan sagts, kommit att bli ett samlade namn för de arenor som beskrivs ovan. En grundläggande tanke är att det både ur ett individ- och ett samhällsperspektiv är värdefullt att synliggöra och ta tillvara det samlade kunnande som individen besitter. Ett instrument för detta är *validering*.

Det livslånga lärandet har beskrivits som bestående av två dimensioner: det *livslånga* och det *livsvida*. Tanken i det livslånga lärandet är att lärandet inte är begränsat till ungdomsårens skolgång. I ett snabbt föränderligt samhället finns behovet av att ständigt lära om och att lära nytt. Med begreppet livsvitt lärande avses lärande som sker i olika lärmiljöer. Detta lärande har kategoriserats i termerna *formellt*, *icke-formellt* och *informellt* lärande. Beskrivningar av dessa kategorier kan göras tex utifrån graden av strukturering och organisering av lärandet och med utgångspunkt i den lärandes avsikter. I det följande ges en mycket kort redogörelse för innebörden i dessa begrepp⁸.

Formellt lärande

Som formellt lärande räknas det lärande som sker inom det formella utbildningssystemets ram. Det är i första hand detta som vi tänker på när vi talar om utbildning och det inkluderar: skolbarnsomsorg, förskoleverksamhet, grundskola, gymnasieskola, vuxenutbildning och högskola.

Formellt lärande sker i en miljö som är organiserad och strukturerad för

⁷ Exempel på sådana är *Second International Adult Literacy Survey (SIALS)* och *Adult Literacy and Lifeskills Survey (ALL)*.

⁸ Dessa definitioner bygger delvis på definitioner från Cedefop (2003) (<http://www.eaea.org/doc/Glossary.pdf>)

lärande. Det sker också i ett sammanhang som är specifikt skapat för lärande. Den lärande deltar i aktiviteten med den uttalade intentionen att lära.

Icke-formellt lärande

Till det icke-formella lärandet räknas sådant som sker i organiserad utbildningsverksamhet, t ex arbetsmarknadsutbildningar, personalutbildning och kompetensutveckling i privat och offentlig sektor. Hit räknas också folkbildning, dvs folkhögskolor och studieförbund, och annan kursverksamhet.

Lärandet sker i aktiviteter som inte nödvändigtvis och uttryckligen är skapade för lärande av ett specificerat innehåll men som ändå, mer eller mindre uttalat, innehåller ett väsentligt element av lärande. Liksom i formellt lärande finns det också i denna lärmiljö en intention av lärande hos de som deltar i aktiviteterna.

Informellt lärande

Informellt lärande är sådant lärande som sker genom att individen deltar i t ex familje-, vardags-, fritids- och föreningsliv. Lärandet sker som en "bieffekt" av deltagandet i dessa aktiviteter. Det är inte organiserat och strukturerat för lärande och utifrån "den lärandes" perspektiv är det inte lärandet som står i fokus. Lika fullt visar forskning att en stor del av vuxnas lärande sker i informella lärmiljöer (Kapsalis, 2001).

Problematisering

Kategoriseringen av lärande som *formellt*, *icke-formellt* och *informellt* sker, som vi kan se av beskrivningarna ovan, huvudsakligen utifrån en organisatorisk ram. De är begrepp som, utan att de ges någon definition, flitigt används i nationella och internationella policytexter vilket gör dem till *politiska* begrepp och därmed laddade med olika innebörder och, mer eller mindre uttalade, ideologiska förgivettaganden. I en kunskapsteoretisk diskussion blir de därmed problematiska då de inte säger något om kunskapens karaktär.

Ett sätt att karakterisera informellt lärande som säger lite mer om dess natur och som dessutom ger en antydning om den komplexitet och de utmaningar som ligger i att värdera vuxnas informella kunskaper har gjorts av den franske forskaren Michel Feutrie (Feutrie, 2007):

"The main problem is that this learning is :

- not formalised, less codified than traditional knowledge*
- not organised as traditional knowledge in disciplines, domains, ...*
- rather unconscious*
- hidden in action*
- contextualised, attached to a specific environment*
- built of elements more or less coherent, specific to an individual"*

Vi återkommer till några av dessa aspekter längre fram i rapporten.

Teori och praktik

Inledning

En vanlig uppfattning är att praktik är tillämpad teori. Detta är emellertid bara en speciell typ av praktik, typisk för vetenskaplig och teknisk tillämpning. Minst lika vanligt är att praktiken lever sitt eget liv, utan stöd av vetenskapliga modeller

och formaliserat språk. Den vetenskapliga tillämpningen är dessutom beroende av en anpassande och genomförande "tyst" praktik som inte är formulerad i själva modellen.

Modell och tillämpning

Vår tids kunskapsideal är *teoretiskt* och intimt förbundet med begreppet *modell*. En modell är en *abstraktion* gjord med stöd av ett eller flera exempel. Model-
leringsfasen innebär att man rensar bort det konkreta som man uppfattar som onödig komplexitet eller störande avvikelser. En modell är därför alltid en *förlust av verklighet* och indirekt också ett ställningstagande eftersom den är gjord utifrån en föreställning om vad som finns, vilka strukturer och samband som verkar, och vad som skall anses väsentligt. Modellen uppfattas som *generell*, dvs den har anspråk på att kunna tillämpas i en mängd nya situationer, den ska åter kunna närma sig verkligheten och vara giltig för de framtida enskilda fallens komplexitet samt kunna förklara eller förutsäga konkreta framtida förlopp. Modellen är explicit formulerad, tex matematiskt formaliserad, med syfte att kunna överföra dess innebörd genom utbildning.

Då modellen åter ska möta den komplexitet den extraherats ifrån uppstår praktiska komplikationer. I många fall krävs en successiv anpassning mellan modell och det enskilda fallet för att tillämpning ska vara möjlig. Ibland gör en verklig situation "motstånd" så intensivt att modellen måste revideras eller förkastas. Är den praktiska problematiken brådskande måste modellen ersättas med den erfarna arbetskraftens förtrogenhetskunskap, tex om en typ av fel som ingen har kunnat förutse plötsligt uppstår i en kärnkraftsanläggning.

Praktik och analogi

Det *praktiska* kunnandet som utvecklas via mer eller mindre hantverksbetonade verksamheter har oftast inte denna modellkaraktär. Båtbyggaren, snickaren och plåtslagaren utvecklar inte teoretiska modeller så som en fysiker, kemist eller ekonom gör. Det hantverksmässiga kunnandet har istället en *analogisk* karaktär. Analogierna är inte abstrakta utan består av räckor av *konkreta* exempel, analogiskt förbundna med varandra i praktikerns repertoar av minnen. Kunskapen blir på detta sätt i hög grad personlig och ofta oformulerad. Räckorna av exempel kan behålla sin komplexitet. Varje ny konkret situation jämförs och relateras till tidigare konkreta relationer och räckorna får därför ett mer eller mindre *allmän-giltigt* drag utan att ha modellens anspråk på att vara generella. Det analogiska kunnandet är bundet till person, situation och komplexitet och lämpar sig inte för överföring via formell utbildning. Det måste *visas* istället för att formuleras och det klassiska sättet att förmedla sådant kunnande är med hjälp av ett mästare-lärling system.

Den teoretiska kunskapen är i hög grad beroende av det praktiska kunnandet, den formaliserade kunskapen får liv och innebörd först i mötet med det konkreta. Ett praktiskt kunnande kan å andra sidan i viss grad omvandlas till teoretiska modeller eller komma att ersättas av dem.

Matematikanvändning i skolans värld

I skolsituationer ägnar man sig ofta åt att lösa matematiska problem av rent teoretisk karaktär, dvs de behandlar en värld av matematiska begrepp. Ibland görs försök till verklighetsanknytning, men dessa får karaktären av "smink", eftersom såväl utgångspunkter som syfte är att lösa ett i grunden matematiskt problem. Den praktiska verkligheten används således för att illustrera ett *teoretiskt* problem, inte för att formulera ett praktiskt. Det är också vanligt att fokus ligger på att eleven ska demonstrera en viss teoretisk *metod* att lösa problemet, en metod som i det presenterade problemsammanhanget kanske är onödigt avancerad och omständlig.

Det är även värt att betänka att den praktiska verkligheten inte föreligger som sådan utan som en tillrättalagd berättelse, en virtuell "skolteoretiserad" verklighet. Elevernas egentliga praktik är att sitta i sina bänkar, samt att leva upp till de specifika krav skolan ställer på hur teoretisk kunskap ska redovisas muntligt och skriftligt.

Ibland används konkreta hjälpmedel, tex kuber av plast eller trä. Syftet med dessa konkreta hjälpmedel är emellertid också *abstrakt*, man gör endast en "mellanlandning" i det konkreta. De konkreta "verktygen" används inte för att bearbeta en konkret verklighet, utan för att representera en teoretisk verksamhet. Själva ordnandet av träkuberna har ingen praktisk relevans, och de plockas undan så snart det teoretiska problemet är löst.

Andra typer av hjälpmedel som miniräknare och datorer har en annan karaktär, de används inte för att illustrera ett teoretiskt resonemang, utan för att *ersätta* den som kalkylerar. Datorn kan med större snabbhet och precision i beräkningarna utföra det teoretiska arbete som tidigare krävt avsevärd hjärnkraft. Även i detta fall är det dock den teoretiska skoldomänen som bestämmer den matematiska aktivitetens karaktär och syfte.

Trots anspråken på generalitet kan man konstatera att den teoretiska matematikutbildningen är lika kontextberoende som olika matematiska aktiviteter i yrkeslivet. Ett starkt indicium på att så är fallet är den relativa hjälplöshet som den teoretiskt utbildade uppvisar till en början på en arbetsplats. Nya syften, metoder, strategier och utvärderingar av resultat måste identifieras och internaliseras, mycket av det som värdesattes och uppmuntrades i skolmiljön saknar mer eller mindre relevans på arbetsplatsen.

Matematikens roll i praktiskt kunnande

Matematikens syfte i det praktiska kunnandet är mer instrumentellt. Nu är det matematiken som är ett mellanled: såväl problemet som dess lösning är av *praktisk* karaktär. Därav följer att de matematiska resonemang som förs oftast är i form av enkla regler och approximationer. Matematisk teoretisk höjd, avancerad metodanvändning eller magnifik precision har i sig ingen relevans eller värde för det praktiska problemets lösning. Här finns en *praktikens rationalitet* som är lika effektiv som den teoretiska rationalitet som används vid teoretisk problemlösning. I många fall löses problemen direkt på plats, då man kroppsligen med hjälp av sina verktyg interagerar med omgivningen. Att dra sig tillbaka till en annan miljö för att utföra beräkningar blir både omständligt, tidsödande, kostsamt och onödigt.

I den praktiska matematikanvändningen finns inte heller något behov av matematisk bevisföring eller teoretisk inre konsistens, det är den praktiska användbarheten som avgör metodernas "sanning" och relevans.

Förutom den matematik som kan finnas i form av regler och metoder i själva det praktiska kunnandet finns även matematiska modeller inbäddade i tex datorprogram. Ett exempel är hur en framgångsrik plåtslagare idag både måste behärska en månghundraårig hantverkstradition och samtidigt förstå sig på hur man ska hantera en dator och dess rit- och kalkylprogram. Även här är dock användbarheten i fokus, inte den matematiska teoribildningen bakom programvaran.

Både vad gäller validering och undervisning av vuxna med yrkeserfarenhet är det viktigt att beakta olika typer av praktiskt matematikkunnande. Här följer några exempel:

- Kunskaper av tumregeltyp som ur matematisk synvinkel kan ses som specialfall eller approximativ tillämpning av teorier eller metoder.
- En generell tilltro till matematikens användbarhet för praktisk problemlösning.
- Omdömesförmåga och realistiska krav på noggrannhet vad gäller tal och former.

-
- Kvalitativa kompetenser, t ex förmåga att resonera med hjälp av skala och proportioner eller att kunna föreställa sig figurer i tre dimensioner.
 - Kalkyl- och algoritmkunskap, dvs kunskap om hur man kan hantera formler och genomföra beräkningar.
 - Kunskap om hur man kan tillämpa matematiska modeller och utföra beräkningar med hjälp av dessa.
 - Kunskap om olika programvaror för datorer med matematiskt innehåll och hur programmen ska hanteras och implementeras, t ex geometriprogram eller kalkylprogram.
 - Kunskap om olika representationsformer och hur de ska tolkas, t ex linje- och cirkeldiagram, tabeller och formler.

I många fall skulle undervisningen kunna knyta an till det kunnande den vuxne redan har; att t ex som snickarna arbeta med talet 1,414 "öppnar fönster" åt Pythagoras sats, linjära modeller och det irrationella talområdet i en möjlig teoretisk skolning.

En annan form av "fönsteröppnande" är om det uppstår dilemman som de vanliga tumreglerna inte klarar av, men som en mer generell metod skulle kunna lösa. Kunnandet är dock oftast intimt förbundet med det praktiska utförandet och en traditionell teoretisk validering försätter den vuxne tillbaka i en "skolkontext" som kan vara både förvirrande och förödmjukande.

Etik, estetik, samtal och samarbete

Det praktiska kunnandet är personbundet och utgör ofta en del av den vuxnes identitet. Att kunna sin sak ger självkänsla och yrkes stolthet. Detta innebär att man vill göra ett "gott jobb", vilket har både en estetisk och etisk innebörd: man tar ett ansvar för att resultatet ska se bra ut och motsvara kundens eller arbetsgivarens förväntningar vad gäller kvalitet.

Att förlora sitt jobb kan därför innebära en identitetskris, vilken förstärks om inte den vuxnes yrkeskunnande identifieras, valideras och tas tillvara i framtida utbildnings- eller yrkessituationer.

Många praktiska arbeten genomförs i arbetslag där kommunikation och samarbetsförmåga är en viktig kompetens. Ibland görs gemensamma insatser där kraven på disciplin, planering och samordning är stora. I bruket av verktyg kan man också se att verktyget "talar" till användaren och vice versa. Verktyget blir en förlängning av kroppen i ständigt samspel med den omgivande arbetssituationen. I vissa branscher finns också en mästare/lärling praktik, eller att nyanställda får "gå bredvid" i en uppenbar utbildningssituation, där den erfarna visar och talar medan den nyanställde härmar och frågar.

Ovanstående är viktiga aspekter av praktiskt kunnande, ofta med visst matematikinnehåll, aspekter som har mycket låg prioritet i "skolmatematiken". I det praktiska utförandet bildar däremot tanke och handling, verktyg och material, kvalitet och ansvar, identitet och samverkan en övergripande enhet.

Påståendekunskap och förtrogenhetskunskap

Bakgrund

I Arbetslivscentrum uppstod under 1970-talet en intensiv diskussion om innebörden av yrkeskunnande i relation till den samtida arbetslivsforskningen. Den senare hade framförallt karaktären av *kvalifikationsforskning*, dvs forskning kring vilka kvalifikationer en individ måste ha för att kunna utföra en arbetsuppgift. Som konsekvens av detta tänkande framstod yrkeskunnande därför i första hand som ett *tillämpande* av en viss kvalificerande teoretisk kunskap. De försök som gjordes att teoretiskt beskriva olika arbetsuppgifter visade sig dock föga framgångsrika, istället blev de ofta missvisande eller kontraproduktiva.

Den skicklighet och förtrogenhet som kännetecknar ett gediget yrkeskunnande verkade ha en helt annan karaktär än vad som kunde fångas i teoretiskt formulerade modeller och regelsystem. Denna insikt ledde så småningom till utvecklandet av ett helt nytt forskningsområde, *Yrkeskunnande och teknologi*, under ledning av professor Bo Göransson vid KTH. Flera filosofer, bland andra Bengt Molander, Tore Nordenstam och Kjell S. Johannessen arbetade samtidigt med att försöka analysera den bakomliggande kunskapsteoretiska problematiken. Framförallt den sistnämndes forskning kom att få stort inflytande på forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi vid KTH och det är i första hand denna analys (se tex Johannessen, 1999) som ligger till grund för föreliggande avsnitt. Det kan vara värt att nämna att andra forskningsmiljöer som, utifrån helt olika teoretiska och metodologiska utgångspunkter, intresserat sig för relationen mellan teoretiskt och praktiskt kunnande har kommit fram till slutsatser som på väsentliga punkter samstämmer med den analys som vi presenterar här. Exempel på sådana är narrativ forskning, aktivitetsteori, situerat lärande och sociokulturella teorier.

Praxiskunskap och artikulationsmodi

Grundläggande för analysen av yrkeskunnande är begreppet *praxis*, som inspirerats av filosofen Wittgensteins senare filosofi. Utifrån detta begrepp diskuteras hur begrepp bildas, används och förmedlas. Yrkeskunnandets primära yttring är *utövandet* av det yrke där det finns etablerat, inte i *beskrivningen* av det. Därför frestas man ibland att säga att yrkeskunnande är en "tyst" kunskap som med nödvändighet är bunden till den enskilda individen och inte låter sig förmedlas till andra. Men vissa delar av ett yrkeskunnande kan artikuleras verbalspråkligt och andra kan artikuleras av andra *modi* än det verbalspråkliga.

Det adekvata *utövandet* av det aktuella yrket är det *artikulationsmodus*⁹ som är yrkeskunnandets särskilda uttrycksform. Kunnandet kan därmed också traderas, dvs förmedlas, men detta sker inte i första hand på *teoretisk* väg. Istället utspelas tradingen i konkreta arbetsituationer där den kunnige på basis av konkreta exempel *visar* hur arbetet ska genomföras. En typisk form för en sådan trading är den traditionella mästare-lärling relationen.

Ju mer abstrakt och formaliserat ett språk är desto olämpligare blir det att använda som artikulationsmodus för att beskriva det praktiska yrkeskunnandet, som i första hand är uppbyggt av personliga erfarenheter och exempel från konkreta och komplexa arbetsituationer. Eftersom den matematik som förekommer inom det formella utbildningssystemet i skola och högskola har just denna karaktär uppstår en speciell problematik vad gäller validering. Utgår valideringskriterierna från en sådan matematikuppfattning kommer den matematiska praxiskunskapen att förbli osynlig.

Tyst kunskap är alltså inte något absolut, utan dess omfattning beror av vilket artikulationsmodi som anses legitimt att använda. I ett samhälle som i allt högre grad genomsyras av abstrakta formaliserade språk tenderar praxiskunskapen att marginaliseras, att inte bara vara "tyst" utan också "tystad". Risker är uppenbara att det matematikkunnande som är inbäddat i praxis inte uppmärksammas. Vi ställer därför frågan om ett sådant matematiskt kunnande skulle kunna artikuleras och valideras med hjälp av andra modi än de traditionella skolmatematiska testen. Såväl vad gäller individens självkänsla och yrkes stolthet som rent samhällsekonomiskt vore ett sådant valideringsinstrument av stort värde.

Påståendekunskap, färdighetskunskap och förtrogenhetskunskap

I samband med de vetenskapliga och byråkratiska språkens utveckling och genom införandet av det formella utbildningssystemet så har kunskap i allt högre grad

⁹ Artikulationsmodus kan enklare översättas till uttrycksätt. Exempel är verbalspråkligt, skriftligt (vilket inkluderar användning av symboler), kroppsspråk, utövande eller demonstrerande etc.

kommit att identifieras med dess språkliga uttryck. Kravet på formulerbarhet har blivit ett nödvändigt inslag i all kunskapsredovisning. Att visa att man "kan" har blivit detsamma som att de *påståenden* man formulerat kan *verifieras*. Detta i kontrast till praxiskunskap där kunnandet visas genom att man *utför* en praktisk handling som leder till ett önskat *resultat*.

Påståendekunskapen traderas via verbalspråklig kommunikation, skriftligt och muntligt, och dominerar som sagt det formella utbildningssystemet. Som kontrast framstår praxiskunskapen som kräver andra artikulationsmodi och som traderas via andra former av mänskligt samspel.

Praxiskunskapen kan i sin tur belysas ur två olika perspektiv: dels vilken grad av *förtrogenhet* som individen har med den konkreta miljö där arbetet utförs¹⁰, dels med vilken *färdighet* individen kan agera i denna miljö, t ex en snickares förtrogenhet med material och verktyg¹¹ och färdigheten att också kunna hantera dessa i praktiskt bruk. I praxiskunskapen finns också ofta element av estetisk och moralisk art, förutom de mer faktamässiga och funktionella, t ex snickarens vilja och förmåga att göra ett "gott jobb" som ska se " snyggt " ut. Praxiskunskapen är nära förbunden med självkänsla och yrkesstolthet, vilket ytterligare förstärker den känsla av förödmjukelse som många yrkeserfarna vuxna känner inför test som enbart mäter "opersonlig" påståendekunskap.

Påståendekunskap i den formella utbildningen

Kännetecknande för påståendekunskap är att man vill definiera termer med hjälp av andra termer. Till sist måste man ändå lämna den språkliga nivån och språket framstår då som en *handling* i en bredare kontext av andra handlingar, vilka ger den specifika språkhandlingen mening och relevans. All påståendekunskap är således kontextberoende, påståendenas mening är beroende av icke-språkliga grundvalar. Att försöka tradera, eller överföra, påståendekunskap är därför i praktiken mycket svårare än vad man inom de formella utbildningssystemen riktigt vill kännas vid: så är t ex den nybakade civilingenjören i allmänhet helt hjälplös på sin första teknikintensiva arbetsplats trots sin gedigna matematiskt-tekniska utbildning.

Det är inte så att kunskapen inom det formella utbildningssystemet är "kontextlös" och därmed tillämpbar överallt, istället genomsyras denna kunskap av en specifik skolkontext som ger den inlärdas påståendekunskapen mening och relevans. Påståenden av matematisk art som lärs in i en skolmiljö får också sin mening av denna miljö, t ex beroende på hur mattetesten är utformad, vilka exempel läroboken lyfter fram, vilka käpphästar läraren har och hur betygssättningen går till. Den elev som har med sig dessa innebörder av matematiken ut till sin första arbetsplats förblir hjälplös tills de eventuellt får en ny specifik mening i denna arbetsplats praxis. Delar av den inlärdas påståendekunskapen kanske förblir meningslös i sin nya kontext¹², och det kan också finnas väsentlig praxiskunskap som förblir "tyst" eftersom den inte täcks av de inlärdas påståendena. Att gå från en teoretisk utbildning till en yrkespraxis kan därför vara lika prekärt som att gå den andra vägen.

¹⁰ Kunskapens och kunnandets beroende av dess sammanhang, dvs dess grad av kontextbundenhet, är ett exempel på ett tema som återkommer i studier med olika teoretiska utgångspunkter.

¹¹ Relationen mellan kunskap/kunnande och kulturella redskap, artefakter, är ytterligare ett exempel på ett återkommande tema (se fotnot ovan) i studier som utgår från olika teoretiska ansatser.

¹² Denna problematik, som går under namnet "transfer"-diskussionen, har under lång tid diskuterats intensivt. En viktig slutsats av denna diskussion är att frågan om kunskapens överförbarhet mellan olika kontexter eller aktivitetssystem är långt mer komplicerad än vad man i en skolkontext ofta utgår ifrån.

Modelltänkande och analogiskt tänkande

Det moderna yrkeslivet består ofta av en blandning av påståendekunskap i form av modeller och en praxiskunskap med en mer traditionellt hantverksmässig bakgrund. Ett exempel kan vara plåtslagaryrket, där man å ena sidan arbetar med färdiga datorprogram för att utforma olika konstruktioner, å andra sidan i praxis ibland använder ett traderat månghundraårigt yrkeskunnande. I det första fallet utgår man från en matematisk-geometrisk *modell*, och praktik innebär en *tillämpning* av denna modell. I det andra fallet är tänkandet snarare *analogiskt*: det förekommer inte någon explicit formulerad modell, istället vägleds arbetet av serier av tidigare *exempel*, vilka underförstått antas ha analoga strukturer. Att konstruera kröken på en ventilationstrumma i ett specifikt hus har en unik karaktär, men de tidigare konstruktioner man gjort i andra hus är tillräckligt lika för att kunna vara vägledande för den nya arbetsuppgiften.

Modelltänkande och analogiskt tänkande representerar två tankestilar som mycket väl kan komma i konflikt. I många fall går modelltänkandet segrande i sådana konflikter, vilket kan leda till en dränering av praxiskunskapen i tex ett företag. Speciellt vid generationsskiften brukar betydelsen av den dolda praxiskunskapen bli uppenbar. En ny kader, om än mycket välutbildad, kan på intet sätt ersätta den mångårigt utvecklade praxiskunskap som tidigare burit upp verksamheten¹³.

Modelltänkandet representerar en form av påståendekunskap som i sin tur måste grundas i praxis. Som exempel kan vi ta ett datorprogram som producerar ritningar för hur delarna i en krökt ventilationstrumma ska se ut. Programmets generella beskrivning måste tolkas, modifieras och kompletteras i ljuset av den konkreta situationen, tex beroende på egenskaper hos den plåt som används just då, tillgången på användbara verktyg och omgivande villkor gällande byggnadens konstruktion.

Matematikkunnande på arbetsplatsen

Uppenbart är att användande av matematiska modeller i form av program eller formler kräver ett visst matematiskt kunnande. Detta kunnande har delvis karaktären av påståendekunskap, men innehåller också moment av praxiskunskap. Påståendekunskapen är till sin natur abstrakt formulerad och en särskild form av praxiskunnande krävs för att tolka och tillämpa sådan kunskap i specifika praktiska situationer. Matematiken uppfattas i sådana sammanhang oftast *instrumentellt*, dvs man är inte intresserad av matematiken i sig som ämne, utan enbart som ett verktyg för att lösa praktiska problem.

En intressant fråga är i vilken grad ett matematiskt kunnande också finns inbäddat i det analogiska tänkandet som kännetecknar de mer hantverksmässiga aspekterna av yrkeskunnande. Förmågan hos en plåtslagare att se att en önskad konstruktion påminner om något han gjort tidigare kräver tex någon form av förmåga att uppfatta likheter och skillnader mellan två geometriska strukturer i tre dimensioner. Ett uppövat sådant "seende" torde ha stor relevans inte bara för plåtslagaryrket utan även för många andra yrken med likartade krav.

Den yrkesverksamma personen har, eller behöver, alltså i allmänhet tre typer av matematiskt kunnande¹⁴:

¹³ En annan aspekt av detta faktum är att arbetsgivare i valet mellan att nyanställa en person som är teoretiskt välutbildad eller att i stället kompetensutveckla en redan anställd som är välbekant med arbetets kontext och praxis ofta väljer det senare alternativet (Hoyles et al, 2002).

¹⁴ (Hoyles et al, 2002) betonar betydelsen av "hybrid skills". Med detta menas att det matematiska kunnandet inte är isolerat utan att det kombineras med andra kompetenser, tex kommunikativ förmåga eller förtrogenhet i att använda datorprogram. Notera att ett likartat resonemang förs kring kompetensbegreppet i centrala policydokument från EU (European Commission, 2002).

-
- Påståendekunskap som gör det möjligt att kunna hantera formler och programvara matematiskt korrekt, t ex att kunna lösa ut en önskad variabel ur en formel. Denna kunskap har karaktären av "skolkunskap", men har ofta en utpräglat instrumentell inriktning.
 - Praxiskunskap om hur matematikintensiva program och formler ska hanteras, tolkas och tillämpas i relation till konkreta situationer, speciellt i den egna yrkesutövningen. Denna praxiskunskap skapar den nödvändiga bryggan mellan teori och praktik, och ger påståendekunskapen mening och relevans. Denna kunskap utvecklas i praxis och inhämtas vanligen på arbetsplatsen.
 - Praxiskunskap av typen analogiskt hantverksmässigt tänkande. Detta kunnande bygger på att man ser analogier mellan räckor av exempel. Även denna kunskapsform måste utvecklas i praxis på arbetsplatsen, och innehåller ofta dolt matematiskt kunnande.

När det gäller validering och även formulering av kvalifikationskrav brukar fokus ligga på den första typen av matematikkunnande, dvs den som har formen av "skolkunskap".

De två typerna av praxiskunskap brukar däremot ofta negligeras, delvis beroende på att de är oformulerade och uppfattas som att vara av mindre värde. Saknas de begreppsliga redskapen för en djupare kunskapsanalys förblir också praxiskunskapen osynlig och okänd. Praxiskunskapen är också till skillnad från påståendekunskapen *personlig*, medan instrument för validering och kvalifikationsbestämning i allmänhet har en abstrakt och *opersonlig* karaktär. Yrkeskunnande är intimt förbundet med frågor om identitet och självuppfattning och ett opersonligt test som bara uppmärksammar skolkunskaper kan vara förödande för personens vilja och förmåga att utvecklas och gå vidare.

Matematiska förmågor och matematikens stora idéer

Bakgrund

Under åren 2005 och 2006 genomfördes intensiva förberedelser inför det nya gymnasium som skulle träda ikraft 2007, både på programnivå och kursplanenivå. Skolverket hade denna gång, till skillnad från tidigare, ett öppet arbetssätt och många olika aktörer fick möjlighet att påverka under arbetets gång. Som experter arvoderades Anette Jahnke och Lars Mouwitz, båda NCM-anställda. För att ytterligare bredda underlaget vad gäller utformningen av kursplanerna i matematik anordnades på NCM:s initiativ en konferens i september 2005, där en mängd aktörer, såväl matematiker, didaktiker, lärarutbildare och enskilda lärare deltog. Det förslag som sedan successivt växte fram fick på så sätt ovanligt omfattande förankring i såväl beprövad erfarenhet som i vetenskaplig forskning. Som bekant avbröts arbetet med Gy07 helt i samband med att den borgerliga regeringen aviserade en mer omfattande skolreform med helt andra förtecken än den tidigare. Dock hade t ex kursplanen i matematik redan färdigställts.

Flera omfattande internationella forskningsrapporter var beaktade liksom de svenska utvecklingsarbeten som genomförts, t ex av Enheten för pedagogiska mätningar, Umeå universitet och av PRIM-gruppen, Stockholm. Trots påtryckningar bla från Anette Jahnke och Lars Mouwitz tog dock Skolverket inte hänsyn till de speciella villkor som rimligen gäller för vuxenutbildning och slutdokumentet utgick enbart från ungdomsskolans villkor och miljö. Desto mer anmärkningsvärt blir detta då regeringen i själva uppdragstexten till Skolverket poängterade att vuxenutbildningens särskilda villkor måste utredas och skrivas fram.

Trots att vuxenutbildning på detta sätt som vanligt bara uppfattades som en spegling av ungdomsskolan kan det vara av intresse att analysera även kursplaneförslagets innehåll, som måste betraktas som både uppdaterat, välförankrat och kanske delvis också relevant.

Matematisk beredskap

Ett övergripande begrepp i kursplaneförslaget är *matematisk beredskap*, med innebörden en generell kompetens att hantera olika framtida situationer med matematikinnehåll. Begreppet bör ses som en del av ett *livslångt lärande*, där också *tilltro* till den egna förmågan att lära och använda matematik, liksom en känsla för ämnets *relevans* i såväl studier som yrkesliv är essentiella beståndsdelar. Den matematiska beredskapen är uttryckt i fem *förmågor*, eller kompetenser, vilka kan sägas kategorisera *bredden* på det matematiska kunnandet. En elev kan ha utvecklat dessa förmågor med olika *kvalitet*, som uttrycks via kriterier för bedömning och betygssättning. Varje elev kan på detta sätt sägas ha en "profil" vad gäller de matematiska förmågornas kvalitet. Vidare är det matematiska kunnandet alltid knutet till ett *innehåll*, man kan t ex vara en utmärkt problemlösare utifrån den innehållsliga nivå man befinner sig på, t ex på grundskolematematikens nivå. Såväl undervisning som bedömning tänktes på detta sätt grundas på tre dimensioner: att utveckla kunnandets bredd, kvalitet och innehåll. Liknande tankegångar hade funnits i tidigare kursplaner i matematik, både för grundskolan och gymnasieskolan, men på ett mer ostrukturerat och implicit sätt.

De fem förmågorna är av tämligen generell karaktär och är inte kopplade till ett specifikt kursinnehåll. Det som gör dem intressanta för valideringsproblematik är att de inte heller är knutna till en specifik skolkontext. Man kan mycket väl tänka sig att de fem förmågorna utvecklas i en yrkessituation eller livssituation i övrigt. Det är också tänkbart att en matematisk förmåga av denna generella karaktär inte bara är giltig i den specifika yrkeskontext där den utvecklats, och att den därför kan överföras från en yrkeskontext till en annan utan större förluster.

Matematisk beredskap innebär att ha utvecklat sin förmåga efter följande kategorier:

- *Begrepp och samband*: Att kunna använda matematikens begrepp och förstå deras inbördes samband, både teoretiskt och i förhållande till olika praktiska tillämpningar.
- *Problem och modellering*: Att kunna hantera problem samt kunna förstå, tillämpa och skapa modeller för konkret problemlösning. Här ingår även förmågan att kritiskt kunna värdera ingångsvärden, metoder och resultat. Problemlösning får här en kvalificerad innebörd: det innebär att kunna lösa problem där det inte finns någon självskriven metod som skulle gå att använda utan reflektion eller bearbetning.
- *Procedurer och rutinuppgifter*: Att kunna tillämpa olika matematiska procedurer med säkerhet, precision och effektivitet. Hit hör förmågan att lösa rutinproblem, men också förmågan att använda relevanta tekniska hjälpmedel och att bedöma vilka procedurer som är lämpliga att använda för olika sammanhang.
- *Kommunikation och argumentation*: Att kunna tolka och använda matematikens språkliga uttryck, symboler, grafer och diagram av olika slag. Det innebär också att i tal och skrift kunna kommunicera och argumentera angående matematiskt innehåll. Dessutom ingår att kunna lyssna till och förstå andras förklaringar och instruktioner med matematikinnehåll.
- *Sammanhang och relevans*: Att kunna sätta in matematiken i ett större sammanhang vad gäller yrkesliv, samhällsliv och historia. Att kunna se ämnets relevans utanför skolan och betydelsen av att ha ett matematikkunnande för yrkesliv, samhällsliv och bildning.

Som tidigare nämnts så finns också frågan om *kvalitet* i kunnandet, dvs hur välutvecklade förmågorna är. Nyckelord i dessa sammanhang är att gå från det elementära, ytliga, vaga, osäkra, osjälvständiga, stereotypa och begränsade till det mer komplexa, djupa, säkra, precisa, omdömesgilla, kreativa och generella i de olika tillämpningar då förmågorna kommer i spel.

Vad gäller matematiskt teoriinnehåll så har de nya kursplanerna i Gy07 inte så mycket nytt att erbjuda, delvis beroende på att ingen forskning egentligen finns

på området. Olika länder har delvis olika matematikinnehåll i sina kurser, men detta verkar bygga mer på tradition än på en djupare analys av framtida yrkesmässiga, samhälleliga och personliga behov i respektive land. Uppenbarligen blir i alla fall yrkesgrupper i de olika länderna lika framgångsrika, trots att kursplanerna är olika. Detta skulle kunna tala för att de övergripande matematiska förmågorna (kompetenserna) är mer relevanta än ett visst matematiskt innehåll.

Matematikens stora idéer

I kursplaneförslaget i Gy07 hade matematikinnehållet kategoriserats på ett traditionellt sätt i aritmetik, geometri, algebra, statistik och funktionslära samt vissa moment diskret matematik. Dessa kategorier är av tradition förknippade med en lång tradition av skolmatematik, och innebörden är tämligen välbestämd av kanske framförallt skolans läromedel. De senaste decennierna har det emellertid uppstått andra indelningssystem som är mer knutna till ett bakomliggande idéinnehåll än till grupper av kapitelvis ordnade matematiska teorier och teorem. En sådan indelning har gjorts av den amerikanske matematikern Keith Devlin (Devlin, 1997):

- Räkande: antal, tal, bråk, decimaltal, mätning, de fyra räknesätten, storleksuppfattning, närmevärde etc.
- Resonerande och kommunikation: logiskt tänkande, matematiskt språk och symbolspråk, abstraktion, generalisering, analogier etc.
- Rörelse och förändring: funktioner, momentan förändring och medelförändring, proportioner, linjära och exponentiella samband etc.
- Form: geometriska former i två och tre dimensioner, representationer i koordinatsystem, projektioner, kartor, likformighet, skala etc.
- Symmetri och regelbundenhet: symmetrier i geometri, formler och algebra, tesselering (mosaikläggning), maximera och minimera material för olika former, tapetmönster etc.
- Position: schematiska kartor, koordinatsystem, logistik, knutar, linjära och strukturella översikter etc.

Även i detta fall skulle man kunna tänka sig att ett matematiskt idéinnehåll inte behöver vara knutet till en specifik kontext, utan att idéer som utvecklats i t ex en yrkessituation skulle kunna användas med fördel i en annan. De olika idéerna kan också omfattas med olika kvalitet och djup av olika personer, så i ett valideringssyfte bör även denna aspekt lyftas.

Det som saknas i Devlins uppräkningslista är de traditionella områdena Statistik och Sannolikhet som i andra översikter ibland sammanfattas under "Chance". En övergripande förståelse av de grundläggande idéerna inom dessa områden är i högsta grad relevant för såväl yrkesliv som samhällsliv. Ett par exempel är kvalitetssäkringsarbete (t ex Three/Six Sigma) och redovisning av olycksstatistik som ofta presenteras i avancerad matematisk form som arbetsstyrkan inte bara förväntas förstå utan också agera utifrån.

Slutsatser

Genom den mer mångdimensionella och genomarbetade synen på vad matematik-kunnande som beskrivits ovan är, så har nya möjligheter öppnats för en validering som går utanför den traditionellt skolmässiga. Här finns också överlappningar mellan skolkunskap och yrkesmässig förtrogenhetskunskap som kan vara intressanta att utforska. Det kan finnas vägar både in i och ut ur skolmatematiken som går via de matematiska förmågorna och stora idéerna. Ett valideringsmaterial för vuxna som inte direkt vill mäta formell skolkunskap skulle kunna utformas för att bedöma den vuxnes mer övergripande matematiska kunnande med avseende på följande aspekter:

-
- Bredd vad gäller övergripande matematiska förmågor.
 - Kvalitet i kunnandet vad gäller förmågorna.
 - Bredd vad gäller stora matematiska idéer.
 - Kvalitet i kunnandet vad gäller dessa idéer.

Ett sådant valideringsinstrument skulle kunna bli tämligen finstämt och ta tillvara en mängd relevanta aspekter som traditionella "skoltest" inte kan uppmärksamma och mäta.

Validering

Alla vuxna skall ges möjlighet att utvidga sina kunskaper och utveckla sin kompetens i syfte att främja personlig utveckling, demokrati, jämställdhet, ekonomisk tillväxt och sysselsättning samt en rättvis fördelning.

Detta är de ambitiösa mål som riksdagen, i propositionen *Vuxnas lärande och utvecklingen av vuxenutbildningen* (Proposition 2000/01:72) har beslutat skall gälla för vuxenutbildningen. En del av strategin att nå dessa mål är

... erkännande av faktiska, redan förvärvade kunskaper.

Validering har kommit att bli det instrument och den process där detta operationaliseras.

Propositionen om vuxnas lärande tar sin utgångspunkt i en analys av begreppet *livslångt lärande*. Diskussionen om livslångt lärande och validering är givetvis inget som är begränsat till vårt land. I centrala internationella policydokument, inte minst i EU-samarbetet, pågår en mycket intensiv diskussion kring dessa frågor. I tex Lissabonstrategin är arbetet med erkännande av vuxnas samlade kunnande – såväl formellt, icke-formellt som informellt – en nyckelfråga.

Det finns många orsaker till att intresset för vuxnas samlade kunnande har ökat. Vi påstås leva i ett kunskapssamhälle kännetecknat av snabb teknologisk utveckling, globalisering och ökad konkurrens vilket sätter fokus på medborgarnas och arbetsstyrkans kompetens. Inom området vuxnas lärande har det skett en förskjutning från utbildning och formella meriter till att uppmärksamma det samlade kunnande vuxna tillägnat sig i olika miljöer. På senare år har det också, ofta utifrån filosofiska utgångspunkter, förts en intensiv diskussion om olika former av kunskap/kunnande och hur dessa värderas. Detta utvecklas på andra håll i rapporten men kortfattat kan sägas att intresset för andra kunskapsformer – praktiskt kunnande, praxiskunskap, tyst kunskap, vardagskunnande, yrkeskunnande etc – än de traditionellt akademiska ökat vilket resulterat i insikten om att förhållandet mellan praxis och teori är långt mer komplext än vad vi ofta föreställer oss.

Ytterligare en aspekt värd att nämnas är att vuxnas matematiklärande under de senaste åren, med den internationella organisationen *Adults Learning Mathematics* (ALM) som en viktig pådrivare, har etablerat sig som ett eget forskningsområde och att vi idag har en mer solid kunskapsbas att stå på.

En oerhört viktig aspekt är frågan om hur vi ser på den vuxne medborgaren och arbetstagaren. Är hon en inkompetent person oförmögen att hantera sitt liv som det ibland framställs då tex internationella komparativa studier av vuxnas kunnande tolkas och diskuteras, eller skall vi se henne som aktivt och rationellt handlande, reflekterande och kompetent att hantera såväl vardag som arbete och medborgarroll?

Historik

Laches: Vad nu då, Sokrates? Har du aldrig observerat att människor i vissa fall kan bli mer kompetenta utan lärare än med?

Sokrates: Jodå, Laches. Men dem skulle du inte vara beredd att lita på när de sade att de var goda hantverkare om de inte kunde visa upp ett välgjort arbete för dig inom den egna konsten – ett, ja flera. (Platon, 2000, s 98)

Validering som *fenomen* är, som framgår av citatet ovan, inget nytt. Att synliggöra och värdera vuxnas kunskande och ta detta som utgångspunkt för nytt lärande har närmast varit en självklarhet i tex svensk vuxenundervisning och folkbildningsverksamhet. Som begrepp i ett utbildningssammanhang är det däremot relativt nytt och i Sverige kan det spåras till Kunskapslyftskommitténs första delbetänkande 1996 (SOU 1996:27). Internationellt dök det först upp vid Princeton university i USA i slutet av 1960-talet i samband med ett forskningsprojekt¹⁵ vars syfte var att undersöka om erfarenhetsbaserad kunskap kunde ligga till grund för antagning till högskola. Utgångspunkten var således att ge människor med andra studiebakgrunder och erfarenheter tillträde till högre utbildning. En motsvarighet inom den svenska högskolan är den s k 25:4-regeln¹⁶. På 1980-talet etablerades det i Storbritannien och av samma skäl som i USA. I Syd-Afrika blev validering ett instrument att reparera utbildningsbrister från apartheidperioden hos stora grupper i samhället. Därefter har det skett en förskjutning av motiven för validering på så sätt att *arbetsmarknadens behov* och *yrkeskunskande* alltmer trätt i förgrunden. Detta skedde tex i Australien och Frankrike men det är ingen överdrift att säga att detta idag är ett dominerande perspektiv också i vårt land och i tex EU-samarbetet.

I Sverige introducerades, som sagts, begreppet validering¹⁷ 1996. Inspirationen sägs ha kommit från en artikel från 1995 (Colardyn & Durand-Drouhin, 1995) i *OECD Observer* (Levin, 2002; Öhlund & Ragnarsson, 2002). Utgångspunkten för denna artikel är ekonomisk utveckling och konkurrenskraft dvs den utgår från en snävt ekonomisk rationalitet. Valideringens historia i vårt land har haft en slagsida mot yrkeskunskande och arbetsmarknadens behov även om det i senare policydokument (Ds 2003:23, ; Proposition 2000/01:72) görs försök att vidga perspektiven och att sätta individens behov i centrum.

Det har således skett en *förskjutning i motiv* från att ge individer rättvisa till ett perspektiv som domineras av ett effektivitetstänkande där anställbarhet, ekonomisk tillväxt och konkurrenskraft sätts i centrum. I EU:s arbete kan vi se denna trend i tex Lissabonstrategin. På så sätt följer retoriken kring validering en trend som vuxenutbildningen i stort har genomgått under de senaste decennierna (Gustavsson, 2002; Larsson, 2006). Det kan dock vara värt att notera att i centrala dokument (se tex Europeiska unionens råd, 2002) gällande EU:s gemensamma utbildningspolitik anges att mål som självförverkligande, personlig utveckling och aktivt medborgarskap, dvs aspekter som vi förknippar med begreppet bildning, är likställda de snävt instrumentella ekonomiska målen.

Det är inom detta spänningsfält – samhällets behov och krav kontra individens behov och erfarenheter – som vi kan förstå valideringsproblematiken.

Vad är validering?

Validering har getts olika innebörder vilket inte är förvånande med tanke på att ett så komplext begrepp som validering inte lätt låter sig fångas i en enkel

¹⁵ Det s k CAEL-projektet (Cooperative Assessment of Experiential Learning).

¹⁶ Notera att i Prop. 2006/07:107 föreslås att 25:4-regel tas bort och ersätts med en individuell bedömning av reell kompetens. Propositionen antogs i sin helhet av riksdagen den 7 juni 2007.

¹⁷ Det svenska begreppet validering har tagits från det franska Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

definition. Den definition som etablerat sig i vårt land och som idag används av de flesta aktörer är:

Validering är en process som innebär en strukturerad bedömning, värdering, dokumentation och erkännande av kunskaper och kompetens som en person besitter oberoende av hur de förvärvats. (Ds 2003:23)

Hur validering i praktiken hanteras har visat att det har kommit att stå för, snart sagt, vad som helst. Det har därför på policynivå funnits ett behov av vissa klargöranden och avgränsningar. Sådana gäller tex avgränsningarna mellan validering, prövning och tillgodoräkning. Beträffande avgränsningen mellan validering och prövning har den principiella skillnaden beskrivits som att den förra är *utforskande* till sin karaktär medan den senare är *kontrollerande*.

En koppling till denna distinktion kan göras till olika former av kunskapsbedömning som använts i samband med validering. *Divergent* kunskapsbedömning, som förutsättningslöst försöker att ta reda på vad en individ kan, ligger idémässigt nära den utforskande process som validering är tänkt att vara. Prövning däremot är ett exempel på en *konvergent* bedömning där bedömningen görs mot i förväg fastställda kriterier, tex betygskriterier.

Syften och sammanhang

Vid validering gäller det att skapa en samlad bild av den studerandes kunskaper och erfarenheter vare sig det är fakta, praktisk hantering, handlag eller förståelse för hur kunskapen skall användas. (Prop. 2000/01:72)

I nationella och internationella styr- och policydokument ställs, som i citatet ovan, höga förväntningar på vad validering skall kunna åstadkomma. Frågan är, både utifrån teoretiska och praktiska utgångspunkter oerhört komplex och den rymmer många aspekter och spänningsfält. I styr- och policydokument finns oklarheter och tom motsättningar vilket ger utrymme för olika tolkningar om vari uppdraget består och vad som är avsikten med valideringsprocessen. Om vi till detta lägger att vi på många avgörande punkter saknar såväl teoretisk kunskap som praktisk erfarenhet så inser vi att vuxenutbildningen står inför mycket stora utmaningar om man skall kunna leva upp till de höga förväntningarna.

Det finns en direkt koppling mellan valideringens *syften* och de *sammanhang* i vilka validering sägs vara aktuella. Den ovan nämnda departementsskrivelsen anger tre sammanhang i vilka validering är aktuellt:

- som *led i en pågående utbildning* i syfte att klarlägga kunskapsnivån, anpassa innehållet i och/eller förkorta studietiden för den enskilde,
- i anslutning till *vägledning* för att *definiera utgångsnivån* för vidare studier samt
- för att dokumentera faktiska kunskaper och färdigheter inför ansökan om *anställning* eller i samband med *personalutveckling* på arbetsplatsen.

Förutom dessa syften och sammanhang har valideringens potential att stärka självbild och självförtroende uppmärksammats som en positiv effekt (Andersson & Fejes, 2005, s 11, 141; Ds 2003:23, p. 22; SOU 2001:78). Detta gäller särskilt för vuxna som länge stått utanför formell utbildning. I detta avseende bör matematikämnet ägnas särskild uppmärksamhet eftersom inget annat skolämne i så hög grad är förknippat med känslor av misslyckanden som detta.

I betänkandet *Validering av vuxnas kunskap och kompetens* (SOU 2001:78) beskrivs värdet av validering för olika aktörer: den enskilde, utbildningsanordnare, arbetsgivare, stat och kommun. Av den beskrivning som ges får man intrycket att valideringsprocessen är en konfliktfri process med enbart vinnare och att det är en process som sker i harmoni och i en anda av konsensus mellan alla berörda parter. Att validering kan ha mycket positiva effekter, både ur ett individ- och samhällsperspektiv, är det ingen som betvivlar men där ryms också svårigheter och spänningsfält av både praktiskt och principiell natur. En del av dessa

behandlas på annat håll i denna rapport. I övrigt hänvisas till annan litteratur som, på ett aspektrikt sätt, belyser valideringsfrågan (Andersson & Fejes, 2005; Andersson & Harris, 2006; Colardyn & Bjørnåvold, 2005; Harris, 1999, 2000). Exempel på spänningsfält som behandlas i dessa källor med bäring på validering av vuxnas matematikkunnsande är:

- Vilken är den dominerande diskursen? Utgår man från en ekonomisk rationalism? Vilken betydelse har frågor som rör personlig utveckling, demokrati och medborgarskap etc, dvs balansen mellan individ och samhälle?
- Validering för rättvisa eller effektivitet? Är validering i första hand en fråga om att göra individen rättvisa eller är utgångspunkten att effektivisera existerande strukturer?
- Vilken kunskapssyn genomsyrar innehåll och metod i valideringsprocessen? Denna fråga anknyter bl a till frågan om maktfördelningen mellan aktörer.
- Prägla valideringen av ett systembevarande eller systemförändrande perspektiv?
- Vilket värde (man talar t ex om bytes-, egen- och bruksvärde) har valideringen för olika aktörer och hur kommer dessa värden till uttryck i processen?

Diskussion: Att göra den vuxne rättvisa

Resultatet av en valideringsprocess är starkt beroende av att de som ansvarar för utformning och implementering är medvetna om komplexiteten i uppdraget och riskerna med att begränsa perspektivet till en rent formell skolkontext. Det handlar dels om olika former av kunnsande och hur dessa kan gestaltas genom olika uttrycksmodi, dels om individens affektiva behov av erkännande och övriga reaktioner inför den maktsituation som inryms i mötet med en validering. Samhällets behov av disciplinering och kontroll sammanfaller inte alltid med individens behov av frihet och självbestämmande. Den vuxne har också i praktiken inför sig själv och andra redan visat sin kompetens att hantera liv och arbete, men framstår i valideringssituationen lätt som inkompetent, inte minst i de fall valideringen fokuserar mest på vad individen *inte* kan. Man bör även notera att den vuxne också lärt en hel del matematik i vardagliga och informella situationer, ett kunnsande som naturligtvis också kommer att inkluderas i en valideringssituation.

Valideringens syfte måste härvid göras explicit, det kan t ex handla om att:

- stärka individens *självkänsla*, yrkes stolthet och tilltro till egen förmåga,
- direkt finna ett *nytt arbete* där individens nuvarande kunnsande ger en gynnsam start,
- finna beröringspunkter mellan individens kunnsande som *förkunskaper* att anknyta till inför en kommande formell utbildningssituation,
- genomföra valideringen som en del av en *lärandeprocess*, dvs en formativ bedömning istället för en summativ,
- *översätta* individens kunnsande till formell skolkunnskap, t ex i samband med formella behörighetskrav,
- ge individen en helhetsbild i form av en *kunnskapsprofil*, som denne själv kan använda i olika sammanhang,
- samla empiri för *forskning och utvecklingsarbete* kring t ex yrkeskunnsande, behörighetskrav och dispensmöjligheter.

Syftet hänger intimt ihop med valideringens genomförandeformer. En validering som genomförs som ett test med papper och penna i en "skolsituation" blir alltför

grovmaskig och missvisande och kan knappast leva upp till något av de syften som nämns ovan. Väsentliga delar av den vuxnes kunnande har troligen *förtrogenhetskaraktär* och måste *visas* i rätt kontext, inte formuleras i en skolkontext. I många fall kan kunnandet vara i form av ett kroppsligt minne intimt förbundet med praktikens material och verktyg.

Vad gäller matematisk kunskap är det också mycket väsentligt att *kvalitativt kunnande*, som olika matematiska förmågor och bekantskap med matematikens *stora idéer*, kan komma till uttryck. Även en generell tilltro till matematikens *användbarhet* och betydelse i yrkeslivet kan ha stort värde inför framtiden. Att uppmärksamma och erkänna ovanstående matematiska kunskapsformer innebär en *demokratisering* av kunskapsbegreppet: kunskap finns även utanför akademi och skola, kunskap finns även bortom det skrivna ordet och formlerna.

Ett välkänt faktum är att ett erkännande och en satsning på individens starka sidor stärker självförtroende och drar med sig de svagare sidorna i kunskapsutvecklingen, något som står i bjärt kontrast till skolmatematikens fokusering på att uppmärksamma fel. Å andra sidan kan den vuxne också ha starka revanschistiska motiv och vill demonstrera både för sig själv och andra att denne just "klarar av" ett traditionellt skolmatematiskt test.

I detta sammanhang är det även väsentligt att skilja på valideringens formella syfte och dess reella konsekvenser. Det uttalade syftet kan vara inkluderande, t ex att leda in individen i utbildning och arbete, medan konsekvensen blir exkluderande: individen känner sig bortdömd av samhället och hamnar i ett både känslomässigt och samhällsligt utanförskap.

Just ämnet matematik är för många vuxna mycket känsloladdat och förknippat med olika slag av tillkortakommanden i tidigare skolmiljö. Samtidigt fungerar matematik som ett sorteringsinstrument för samhället vad gäller många kvalificerade yrkesutbildningar med förkunskapskrav som schablonmässigt är relaterade till just skolmatematik. Ett mer flexibelt och mångfacetterat valideringsinstrument skulle här kunna få det dubbla syftet att dels för individen erkänna en förtrogenhet med matematikämnet med andra förtecken än de skolmatematiska, dels för samhället ge ett instrument för att utforma mer realistiska och specifika förkunskapskrav vad gäller många yrken och yrkesutbildningar.


För att ta ytterligare steg mot ett för individen rättvisande och för samhället effektivt valideringsinstrument för matematik ser vi att följande behöver göras:

- En mångfacetterad metodutveckling relaterad till olika former av matematikkunnande och de uttrycksmodi som krävs för att gestalta dem, inklusive bedömningar och resultatredovisning.
- Utveckla metoder för formativ validering, dvs validering som ett led i en utbildnings- eller personalutvecklingsprocess.
- Forskning och utvecklingsarbete kring de samband och bryggor som finns mellan förtrogenhetskunskap och påståendekunskap i matematik och relationer mellan hantverksmässig och mer teknikorienterad matematiktillämpning i yrkeslivet.
- En fördjupad diskussion kring individens affektiva förhållningssätt och reaktioner i relation till matematikämnet och validering i detta ämne.
- En kritisk analys angående de förkunskapskrav i matematik som ställs för olika yrken och utbildningar.
- En fördjupad analys av perspektiv kring makt, inkludering och exkludering i samband med validering, inte minst vad gäller matematikämnet med sin särskilda status.
- En fördjupad diskussion kring valideringens olika syften och spänningsfältet mellan individens och samhällets behov, samt valideringens reella konsekvenser.
- Riktade kompetensutvecklingsinsatser för personer ansvariga för administration och praktiskt genomförande av validering.

Ytterst måste valideringens syfte vara att göra den vuxne rättvisa. Ett samhälle, vars medborgare känner yrkesstolthet och får personligt erkännande för sitt kunnande, är på sikt alltid det mest framgångsrika och eftersträvansvärda.

Referenser

- Andersson, P. & Fejes, A. (2005). *Kunskapens värde – validering i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, P., & Harris, J. (Red.). (2006). *Re-theorising the Recognition of Prior Learning*. Leicester: National Institute of Adult Continuing Education.
- Colardyn, D. & Bjørnåvold, J. (2005). *The learning continuity: European inventory on validating non-formal and informal learning. National policies and practices in validating non-formal and informal learning*. Luxembourg: The European Centre for the Development of Vocational Training.
- Colardyn, D. & Durand-Drouhin, M. (1995). *Recognising skills and qualifications*. OECD Observer(193): 12–15.
- Devlin, K. J. (1997). *Mathematics – The Science of Patterns*. New York: Scientific American Library.
- Ds 2003:23. *Validering m.m. – fortsatt utveckling av vuxnas lärande*. Utbildningsdepartementet.
- European Commission. (2002). *The Key Competencies in a Knowledge-based economy: A First Step Towards Selection, Definition and Description*. A Proposal by the Working Group on Key Competencies, Set up by the European Commission in the Framework of the "Objectives Report". European Commission.
- Europeiska unionens råd. (2002). *Detaljerat arbetsprogram för uppföljningen av målen för utbildningssystemen i Europa*. Bryssel: Europeiska unionens råd.
- Feutrie, M. (2007). *Validation of non formal and informal learning in Europe. Comparative approaches, challenges and possibilities*. Paper presenterat vid konferensen: Recognition of prior learning: Nordic-Baltic experiences and European perspectives. 7–8 March 2007.
- Gustafsson, L. (2005). Gäst hos verkligheten. Nämnaren besöker plåtverkstaden. *Nämnaren*, 32(1): 29–31.
- Gustavsson, B. (2002). What do we mean by lifelong learning and knowledge? *International Journal of Lifelong Education*, 21(1): 13–23.
- Harris, J. (1999). Ways of seeing the recognition of prior learning: what contribution can such practices make to social inclusion? *Studies in the Education of Adults*, 31(2): 124–139.
- Harris, J. (2000). *The recognition of prior learning : power, pedagogy, and possibility: conceptual and implementation guides*. Pretoria: Human Sciences Research Council.
- Hoyle, C., Noss, R., Kent, P. & Bakker, A. (2005). *Techno-mathematical Literacies in the Workplace*. Tillgänglig 11 maj 2005 på www.ioe.ac.uk/tlrp/technomaths/
- Hoyle, C., Wolf, A., Molyneux-Hodgson, S. & Kent, P. (2002). *Mathematical Skills in the Workplace. Final Report to the Science, Technology and Mathematics Council*. London: Institute of Education, University of London.
- Johannessen, K. S. (1999). *Praxis och tyst kunnande*. Stockholm: Dialoger.
- Kapsalis, C. (2001). *Catching up with the Swedes. Probing the Canada-Sweden Literacy Gap*. Hull, Quebec: National Literacy Secretariat, Human Development Canada.
- Larsson, S. (2006). *Didaktik för vuxna – tankelinjer i internationell litteratur*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Levin, T. (2002). *Formellt behörig eller reellt kompetent? Validering vid sådana universitet och högskolor i Sverige, som genomför distansutbildning*. Äspö: Distansutbildningsmyndigheten (Distum).

-
- 
- Platon. (2000). *Platon. Skrifter. Bok 1. Sokrates försvarstal. Kriton. Euthyfron. Laches. Den mindre Hippias. Gästabudet. Faidon. Gorgias.* Stockholm: Atlantis.
- Prop. 2000/01:72. (2001). *Vuxnas lärande och utvecklingen av vuxenutbildningen.* Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- SFS 2002:1012. *Förordning om kommunal vuxenutbildning.*
- SOU 1996:27. *En strategi för kunskapslyft och livslångt lärande.*
- SOU 2001:78. (2001). *Validering av vuxnas kunskap och kompetens.*
- Öhlund, U., & Ragnarsson, E. (2002). *Linking ICE and PLAR: An Overview of the Development in Sweden – Based on Desk Research.* Stockholm: The National Agency for Higher Education (Högskoleverket).