

Laborativa uppgifter – Varför och Hur

Krister Larsson har lång undervisningserfarenhet från grundskola, gymnasium och komvux. Han har varit lärarutbildare vid Linköpings universitet, skrivit läromedel och arbetar numera med kompetensutveckling för matematiklärare i grundskolans senare år och gymnasieskolan.

Problemet –vems och vad?

Lärare som deltar på biennalen hör till den grupp matematiklärare som är engagerade, kunniga och upplever sin egen situation som acceptabel och till stora delar framgångsrik. Likväl pekar alla signaler utifrån, på allt sämre resultat på alla nivåer. Alltför många uppnår inte målen. Bristande förkunskaper, ointresse för ämnet, negativ klassrumsmiljön etc (Skolverkets rapport nr 282, 2006, Lusten och Möjligheten) är en del av problemet. De flesta av oss lägger problemet utanför vår egen verksamhet. Högskolans lärare undrar vad dom sysslat med på gymnasiet, gymnasieläraren vad dom gjort på högstadiet osv. Katten på råttan, råttan på”Hög tid för matematik” ja gärna, men vad och hur?

Traditionell matematikundervisning är, under grundskolans senare år och i gymnasieskolan, till stora delar ett utförande, ett hanterande och manipulerande av tal och symboler som en del eleverna i grunden inte förstår. Eleverna ser en större "nytta" av att kunna hantera ett regelsystem än att komma underfund med matematikens idé och struktur (Mellin-Olsen 1984). Detta drabbar hårt de elever som har kunskapsluckor, bristande intresse och svag förmåga för matematikämnet. Stort fokus läggs på att så många elever som möjligt ska få godkänt betyg, vilket medför att undervisningen trivialiseras och mera framgångsrika elever utmanas inte i tillräcklig omfattning, med minskat intresse som följd.

Traditionell undervisning styrs i alltför hög grad av läroboken. Ola Mange skriver i boken "Matematik på elevens villkor": *Lektionernas ordas så, att kortare arbetspass med gemensam genomgång av något inlärningsstoff växlar med långa pass av enskilt räknande, varje elev för sig, med uppgifter som upprepar samma uppgiftstyp i långa serier. Lärarna känner sig vana vid detta förfaringssätt. Eleverna är nöjda. Läromedlen stöder metoden.*

Ingrid Carlgren Rektor på LHS skriver i sin blogg 2007-11-02 som svar på kritik från stadsrevisorerna att lärare tillbringar för lite tid tillsammans med sina elever.

Undervisar lärarna för lite?"Det förefaller självklart att mer tid med lärarna förbättrar elevernas resultat. Men minst lika viktigt är att kvaliteten på undervisningen förbättras vilket kräver att lärarna lägger mer tid på förberedelse och uppföljning. Det viktiga att diskutera blir då inte att lärarna tillbringar mer tid i klassrummet utan att istället diskutera hur tiden utanför klassrummet används."

Var finns den tiden? Om den inte finns måste tid frigöras från andra åtagande och inte bara läggas till ovanpå. Det är min erfarenhet och övertygelse att om en så traditionstyngd verksamhet som matematikundervisning ska förnyas/förbättras och hänsyn tas till läroplan, kursplan och en alltmer skolanpassad didaktisk forskning så måste utrymme skapas i form av tid för planering och utvärdering.

Förslag till åtgärder.

Ett av många alternativ att förbättra undervisningen är att integrera laborativa uppgifter i den traditionella undervisningen.

Med laborativa uppgifter menar jag uppgifter där man utgår från en situation, ett fenomen,

en handling eller ett konkret materiel. De flesta matematiklärare har en vision om att bra matematikundervisning i skolan bör innehålla moment där eleverna bereds möjlighet att undersöka, upptäcka, laborera, modellera etc.

Arbetsätt

Nedan finns en matris som är tagen från Lära matematik, Unenge, Sandahl, Wyndhamn. Studentlitteratur 1994

Att beskriva begriplighet	Relevans	
	speciell	generell
Göra	11	12
Berätta	21	22
Förklara	31	32
Argumentera	41	42

De skriver vidare, - *för att eleven ska uppleva uppgiften som meningsfull så krävs både begriplighet och relevans*. De flesta av lärobokens uppgifter hamnar i ruta 11. De strävansmål som beskrivs i kursplanen får lite utrymme i en enbart läroboksstyrd undervisningen. Det betyder att uppgifter som skulle kunna fylla ut övriga rutor i matrisen är relativt sällsynta i sådan undervisning, men paradoxalt mycket frekventa i nationella prov. En självklarhet eftersom dessa skrivs för att utvärdera målen i styrdokumentet.

”Lärandet i matematik handlar om att lära sig se sitt tänkande, därför att matematik till stora delar är tänkande” har Håkan Lennerstad sagt. Han hävdar också att överallt där det arbetas med matematik så *”brottsas”* man med matematiken utom i skolan, där presenteras matematiken av läraren. Det kan ge eleven den föreställningen att matematiken är något som lärs in genom att memorera och reproducera, något som bara kan pluggas in. Då är det inte så underligt att det blir problematiskt att väcka elevers lust och intresse för matematikämnet.

Lars Mouwitz skriver i *Matematik ett Bildningsämne*. NCM

Här behöver matematikämnets arbetsformer problematiseras. Det är inte ovanligt att matematikämnet framställs som en enda räkka av fakta som ska memoreras och reproduceras. En sådan framställning görs kanske också auktoritärt och ensidigt av läraren via den enda använda läroboken. Ämnet får då sin legitimitet enbart utifrån auktoritetstro och lydnad, en märklig och kontraproduktiv undervisningskultur som ersätter saklighet, argumentation och samtal.

Det är här jag har min vision och en del beprövad erfarenhet. Det handlar till stor del om att konstruera uppgifter som ger elever möjligheter att arbeta utifrån alla matrisens *”rutor”*.

Det visar sig problematiskt att fullt ut presentera sådana problem i en lärobok. Det som skrivs i en lärobok måste vara matematiskt korrekt och stringent och blir då ofta komplext och svårt för eleven att ta till sig. Detta löser man, genom att i nära anslutning till en teori presentera en eller flera uppgifter med tillhörande lösning. Sen följs detta upp med långa serier av liknande uppgifter.

”Förstår du vad du gör eller gör du bara som du lärt dig?” (Andrejs Dunkels)

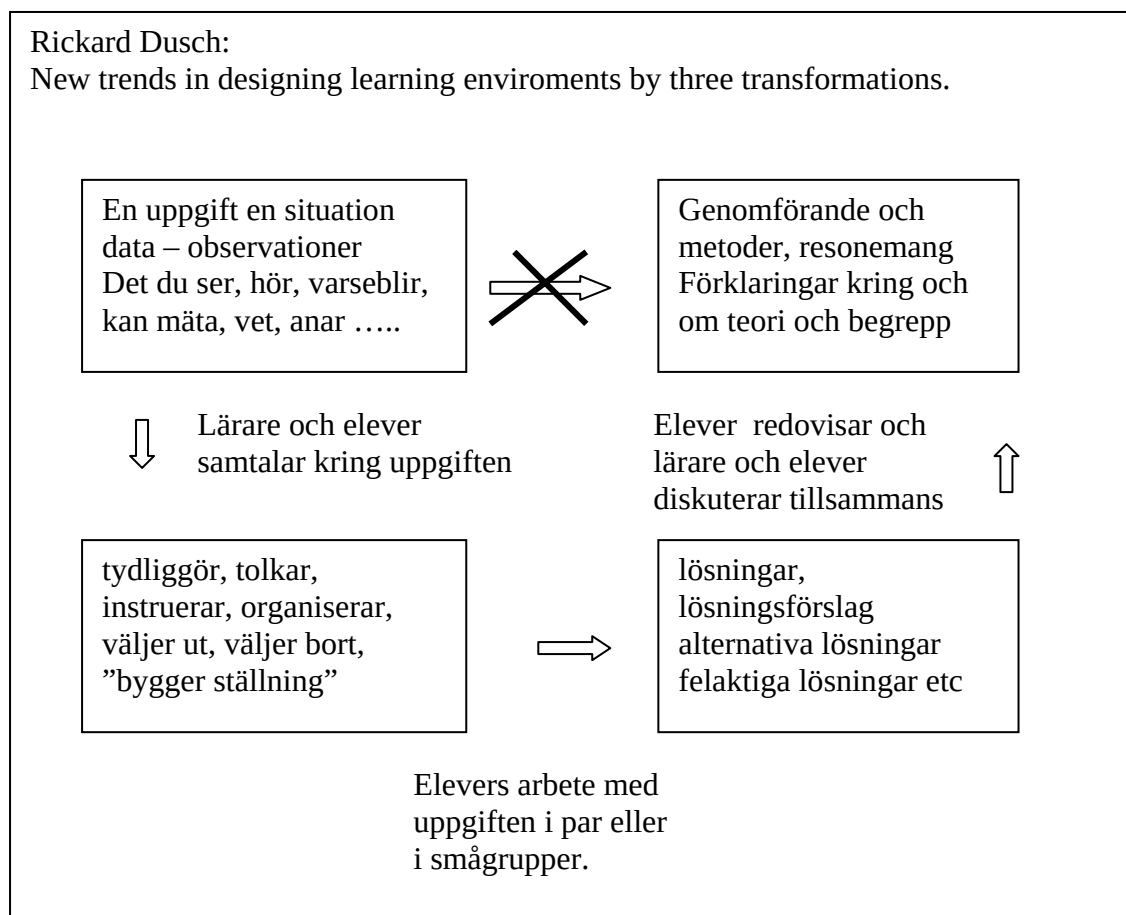
Alternativet som jag ser det, är att om läraren på ett mera informellt sätt presenterar uppgiften på t.ex. ett A4-ark tillsammans med några ord som förtydligar, kanske också talar om syftet, så är chansen större att uppgiften blir mera öppen kanske t.o.m. rik och inbjuder eleverna till att kommunicera matematik, att berätta, förklara, argumentera, diskutera och på tavlan

presentera olika lösningsförslag även feltänkta. Upplägget stämmer bara med det som beskrivs i "The Teaching Gap".

Idéer och uppslag finns runt omkring oss. Själv hittar jag dem hos kreativa och intresserade kolleger, i allehanda litteratur, från en rik produktion på NCM, men även uppgifter från läroböcker går att stuva om och anpassa för egna syften. Många uppgifter som jag prövat har fått sin utformning utifrån elevers frågor och funderingar.

There is nothing more practical than a good theory!

Därför tycker jag det är viktigt att arbeta med att förbättra och förnya är förankrat i skolnära klassrumsforskning. Här nedan presenterar jag ett strukturschema, som jag delvis omarbetat, från den engelska didaktikern Richard Duschl (New trends in designing learning environments). Duschl's forskning visar att då läraren presenterar/förklarar ett begrepp eller löser en uppgift på tavlan så hinner de flesta elever inte med, utan flertalet deltar passivt. "När ska vi få börja räkna?" är en inte alltför ovanlig elevkommentar. Duschl rekommenderar istället en "trestegsraket"; steg 1: läraren samtalar kring och fokuserar begreppet/uppgift, steg 2: elever i grupp arbetar med en styrd uppgift, fokuserar på ett begrepp, en procedur etc steg 3: lärare tillsammans med eleverna diskuterar/förklarar utfallet, enligt schemat nedan.



Arbetsform

Gruppsammansättningen har en mera avgörande betydelse än man kanske anar. Det är inte ovanligt att man på högstadiet och i gymnasiet låter eleverna själva bilda grupper. Det är då inte så underligt om hierarkin redan är fastlagd och att det pratas och skojas om ting som har mycket lite att göra med den uppgift eleverna är satt att lösa. Risken är också stor att "udda elever" hamnar utanför arbetsgemenskapen. Det är en förutsättning för det arbetssätt vi

rekommenderar att gruppen fungerar, att alla i gruppen känner att de deltar och tar ett ansvar för arbetet. Jag rekommenderar att läraren styr gruppsammansättningen. En metod som jag med framgång prövat är att jag, med kännedom om mina elevers förmåga och intresse delat undervisningsgruppen i fyra kvartiler. En elev från varje kvartil bildar en grupp om 4 elever. Det kan vara en fördel att ha samma gruppsammansättning under en längre tid t.ex. 6 - 10 veckor.

Då eleverna arbetar i grupp med laborativ matematik behöver ej alla grupper lösa samma uppgift samtidigt. Grupperna kan arbeta med olika uppgifter, men inom samma ämnesområde. Ljudnivån i klassrummet blir högre än under en vanlig lektion men meningen är ju att eleverna ska tala matematik med varandra. Hög ljudnivå och glada skratt och tillrop tillhör den kreativa processen!

Eleverna är aktiva, vad gör då läraren? Lärarens arbete är, i detta skede, ett inre tankearbete. Det handlar mycket om att lyssna på diskussioner i grupperna och att försöka kartlägga elevernas eventuella missuppfattningar, kunskapsluckor etc. Dessa problem kan lämpligen utgöra stoff i de mera traditionella genomgångar där lärare tillsammans med sina elever klargör, strukturerar och bearbetar begrepp. Att "gå in och visa hur" då eleverna arbetar med en uppgift, stör ofta mer än det hjälper. Eleverna slutar tänka själva och inriktar sig på att försöka tänka ut hur läraren tänker. Att ställa relevanta motfrågor däremot, kan vara konstruktivt.

PS. Vid arbete med begreppsbildning så kan du lugnt luta dig mot:

Comenius

- all undervisning ska inledas med konkret åskådning och förklaringen ska komma i ett senare skede

Vygotsky

- med god vägledning eller i samarbete med kamrater kan en elev lösa problem som annars skulle vara för svåra.
- att arbeta med uppgifter som ligger "snäppet över" den nivå man befinner sig på uppfattas många gånger som en positiv utmaning.

Säljö

- först exponeras man för resonemang och handlingar i ett socialt sammanhang, så småningom lär man sig att genomskåda dem, bli förtrogen med dem och till slut kan man självständigt genomföra dem.

Källa: Matematikverkstad- Rystedt, Trygg NCM

Referenser:

Skolverkets rapport (2006) *Lusten och Möjligheten*.

Mellin-Olsen, Stieg. (1984) *Eleven, matematikken og samfunnet*. NKI-förlaget

Bertil Gran (red) (1998) *Matematik på elevens villkor*. Studentlitteratur

J.W Stigler&J.Hiebert. (1999) *The Teaching Gap*. The Free Press

Lars Mouwitz, *Matematik ett Bildningsämne*. NCM

J.Unenge, A.Sandahl, J.Wyndhamn. (1994) *Lära matematik*. Studentlitteratur

Mer om R.Duschl hittar du på webben. Google skriv Richard Duschl

E. Rystedt, L.Trygg (2005) *Matematikverkstad*. NCM