

Beskrivning av LUA

Göran Holmström försöker beskriva och ger exempel på laborativt och undersökande arbetssätt.

Med arbetssätt avser läroplanen en metod att tillägna sig (eleven) eller lära ut (läraren) olika kunskaper och färdigheter. Läroplanen preciserar i en rad punkter hur ett visst arbetssätt skall bli acceptabelt i skolan, t ex

- Utgångspunkten för arbete . . . bör vara elevernas verklighetsbild.
- Om arbetet . . . kan utgå från problem som eleverna själva ställer, får skolan goda möjligheter att träna dem i problemlösning.
- Att iakttagelser, teori och tillämpning varvas kan ofta vara det värdefullaste arbetssättet. Eleverna får då tillägna sig kunskaper genom att själva undersöka, observera och erfara. De får lära sig att kritiskt sovra sina iakttagelser, disponera och ordna . . . dra slutsatser . . . blir därigenom bekanta med hur teorier formas.

Läroplanen påpekar, att ingen människa kan få direkt erfarenhet av allting utan måste ta del av andras erfarenheter men varnar samtidigt för att skolan för att vinna tid begränsar elevens egna iakttagelser och experiment. Ett ensidigt arbetssätt med verbal information leder lätt till skoltrötthet. Slutligen pekar läroplanen på vikten av individualisering genom anpassning av stoffet till olika elever — en intresseindividualisering. Olika elever måste också få olika lång tid för att lära sig något.

Genom ovanstående punkter och påpekanden beskriver läroplanen rätt så väl, vad vi skulle kunna kalla "laborativa och undersökande arbetssätt" (skrivs i denna artikel "LUA").

Varför har vi så lite av LUA i matematik i grundskolan? Trots decennier av didaktisk forskning kring LUA och en rad läroplaners övertygande argumentering för LUA's förträfflighet! Erling Svensson redogör i sin artikel i detta nummer av Nämnaren för den aktuella situationen för LUVA. Det framgår där, att endast en liten del av LUVA ägnas matematik och av denna del ägnas endast en femtedel LUA. Det är nu mycket angeläget att LUA blir föremål för diskussioner bland alla matematiklärare t ex:

- Vilka moment passar för LUA i matematik?
- Kan vi lärare utveckla LUA i matematik med hjälp av eget LUA eller måste alla ha en omfattande fortbildning?
- Måste materiel, lärarinsatser och lokalbehov leda till stora kostnadsökningar?

Cuisenaire-stavar

Stavarna är exempel på s k "strukturerat material", här för undersökning av sammansättning och uppdelning av tal till andra tal, d v s mycket grundläggande begrepp (räkning med naturliga tal på L och M och rationella tal, bråk, på M och H). Genom form och färg är stavarna roliga att arbeta med och utgångspunkten blir elevernas erfarenheter av byggleksaker. Stavarna ger i sig ingen motivation till undersökning av egenskaper hos olika räknesätt. När eleverna genom diverse övningar av lekkaraktär lärt känna stavarnas egenskaper, krävs därför en kort instruktion för den egentliga LUA-verksamheten. När denna kommit igång, kan emellertid flertalet elever arbeta på egen hand med begrepp, relationer, egenskaper hos räknesätten o s v. Det är nämligen så, att materialet genom arbetet ger svaret på ställda frågor — det är ett äkta laborativt material! Begreppsmässigt kan materialet gå in överallt i kedjan.

Stavarna kan användas från förskolan vid redovisning och språkträning före sifferskrivning, senare vid begreppsbildning, språk och sifferräkning vid färdighetsträning och vid högstadiets övergång från aritmetiskt till algebraiskt betraktelsesätt. På lågstadiet används stavarna tillsammans med bönor och annat plockmaterial för att fördjupa taluppfattningen. De flesta *räknesituationer* med positiva rationella tal klaras med stavarna, även sådana som arbete på tallinjen, längd-, area- och volymmätningar samt vägning. Stavarna underlättar en s k monografisk taluppbyggnad (man undersöker egenskaperna hos ett tal i taget med flera räknesätt parallellt), vilken av många anses överlägsen den syntetiska (ett tal och ett räknesätt i taget).

Som representanter för tal och operationer med tal är stavarna överlägsna andra material. Dessutom är de prisvärda genom sin hållbarhet. Nackdelen med stavarna är att arbetet inte självklart är motiverande. Komplettering måste därför ske i "sociala situationer" t ex köpa och sälja på lek och allvar, mätningar inom och utom skolan.

Positionssystemet

Alltför många elever saknar tyvärr såväl grundläggande kunskaper som färdigheter om posi-

tionsssystemet. Här behövs mycket LUA med för ändamålet tillverkat material. Detta behöver inte vara kostbart, det kan i stor utsträckning tillverkas av eleverna själva. Materialet skall vara av abacus-typ, t ex bönor i askar.

Man kan också använda en gammaldags svensk kulram eller en japansk soroban. Även ett vanligt metermåttband med mm-gradering är ändamålsenligt.

Men "pengar" då? Jag har svårt att se arbete med mynt och sedlar som ett laborativt och undersökande arbete med positionssystemet. Ett bra tecken på otillräckligheten är ju den stora mängd elever, som efter skolans slut inte kan utnyttja positionssystemet trots flitigt bruk av pengar. Självfallet är räkning med pengar i skolan en viktig del av tillämpad matematik och mycket motiverande för färdighetsträning i addition och subtraktion.

Mätningar, storheter och enheter

Området är starkt knutet till verkligheten, till vårt språk, till begrepp från aritmetik, tiosystemet, geometri, algebra. Komplexiteten medför givetvis att momentet är svårt. Goda kunskaper är helt nödvändiga i vardagslivet, så momentet måste få stort utrymme i matematik- och NO-undervisningen. Trots stort utrymme i läroböckerna, d v s många "tal", är många elever okunniga teoretiskt och oskickliga praktiskt. Det är vanligt att elever inte kan avläsa ens linjaler och gradskivor och ännu mindre mätglas eller vågar. Trots många enhetsbyten ser och hör vi ofta att "1 km = 100 m" och på högstadiet är "1 m/s = $\frac{1000}{3600}$ km/h = 0,3 km/h" inte ovanligt. Det är inte särskilt djärvt att här föreslå mera LUA som botemedel. Jämför gärna dessa två uppgifter:

1. Eleven arbetar med lärobokens "Skriv 3 m + 4 dm som dm"
2. Eleven skall själv mäta korridorrens bredd och därvid välja lämplig enhet och lämpliga additioner.

Matematiken kan lätt bli en fälla och därtill ointressant om man bara räknar och inte tänker på kontexten.

Språket

Vardagsspråket blommar rikt på detta område och jag tror det är bra att från början uppmärksamma den språkliga behandlingen av konkreta mätsituationer. Mätning med kroppsegna och hushållsmått ger behov av normer och eleverna lär sig hålla isär de föremål man mäter (eleven, skolvägen, burken), det som skall mätas (elevens

vikt, skolvägens längd, burkens volym), mätinstrumentet (vågen, måttbandet, litermättet) och enheten man mäter i (1 kg, 1 km, 1 dl). LUA kan med fördel starta med att eleverna gör ordlistor över det aktuella språket:

våga mycket, tung, tyngre, tyngst
våga ofta, väga stenen, gå upp i vikt
din vikt, en vikt (viktstycke)
250 g (gram), 50 kg (kilogram, ej kilo!)

Eleverna kan gärna utöka ordlistan och diskutera ord med relativ innebörd för att få bakgrund till behovet av mätning:

| | |
|------------------------------|------------|
| en vid <i>och</i> smal byxa, | stort rum |
| rymliga lådor, | stort träd |
| lång, bred, djup damm, | stor damm |
| en bastant liten knatte | |

etc.

Längd

När eleverna samlat ord ur olika miljöer, kan de börja mäta med kroppsegna och hemmagjorda mått och enheter, t ex tum, "fingergrepp", fot, steg, "stegkäpp", stenkast, snören. När standardiserade enheter skall införas, bör man snabbt byta ut den stela linjalen, som snart leder tanken till att längd, linje och rakt är synonyma begrepp, mot ett måttband som väcker nyfikenhet och lust att mäta även långa och runda saker. För begreppet omkrets kan man mäta runt träd och sandlådor, golvlisten i rummet osv. Man kan också låta eleverna tillverka spikbräden (geobräden) och mäta längd (omkrets, avstånd).

Area och volym

Med LUA kan begreppen area och volym behandlas enligt samma mönster som längd. Eleverna får alltså laborera med *areamått* (självgjorda) t ex plattor och rutnät samt med spikbräden. Ritning och klippning i cm-rutat papper är billigt. Den sneda parallelogrammens och triangelns area bestäms experimentellt med kongruensbegreppet och ruträkning i stället för med formler. Enhetsbyte kan göras laborativt före aritmetiskt. För *volymbestämmning* används säd och hushållsmått i literserien, lådor byggs av cm-rutat papper och fylls med de väldefinierade cuisenairstavarna, 1 dm³-mått byggs av tunn byggplatta och lim och med säd kontrolleras att 1 dm³ = 1 liter. Med 12 stycken stavar, 1 m långa, och ev spännpapp byggs 1 m³-mått och fylls med elever. Förpackningar av alla de slag samlas och volymerna bestäms experimentellt. Förpackningarnas form, vikt, material diskuteras liksom transport-, förvarings- och nedskräpningsproblem. Full rulle alltså!

När area- och volymbestämmning algebraiserats på högstadiet vidtar mätningar och beräkningar på rum, lägenheter, kylskåp, badkar etc och

behov av respektive tillgång på area och volym per person diskuteras. Med LUA kan man göra tillräckligt mycket för att bli duktig i att mäta, uppskatta och beräkna samt "känna igen" och därmed också komma ihåg hur man byter enheter.

Ekonomi. Resurser

De former av LUA, som beskrivits i exemplen ovan kräver, som man inser, inga stora ekonomiska insatser. Grovplanering måste naturligtvis göras av lärare, kanske i arbetsenheternas lärlag. För finplanering och genomförande skall eleverna vara den största resursen. Ett problem är givetvis att LUA kräver arbetstid. Denna måste tas från det traditionella arbetet med lärobokens övningar, genom hemarbete och genom den i sig önskvärda integrationen med andra ämnen. Man får hoppas, att gymnastiklärarna ställer upp med tid- och längdmätningar vid sport- och idrottsövningar, likaså att slöjd, teckning, NO och teknik tar in mera matematik i sina kurser. Kanske krävs också att man försöker bolla lite då och då med schemat. I och för sig är det ju en lockande tanke, att skolarbetets innehåll skulle få styra arbetsdagen lite mer än tidsschemat.

LUA i Nämnaren

I detta nummer av Nämnaren finns "Matematikverkstad" från Sätuna rektorsområde i Sigtuna, "Utan vanlig lärobok" från Mörtviksskolan i Huddinge samt "Femmornas affär" av Britt Marie Malmgren. I tidigare nummer av Nämnaren

har publicerats artiklar om LUA, t ex:

- 13:1 Kristersson, Matematik på AMU
- 12:1 Holmström, Matematik i andra ämnen . . .
Fenchel, Vi möblerar en lägenhet
Ekeblad, Lek med cirklar
- 12:2 Ryding, Räkna med Härnösand
Dunkels, Ett undersökande arbetssätt
- 12:3 Kvammen, Matematikk, natur og samfunn
- 12:4 Nämnarens pris 1986, Blom-Jansson
Dunkels m fl, Att göra är att förstå
Örsted-Pedersen, Ett undersökande arbetssätt i matematik
- 11:1 Ekström Holm, De tre stegen
Björkman, Projekt Kalejdoskop
Wäätänen, 7A på resande fot
- 11:3 Malmer, Sätt färg på matten
Ehrnborg, Samverkan matematik — slöjd
Skoogh, Uppslaget
Rydell, Johansson, Vardagsmatematik utan lärobok
Martinsson, Matematik i praktiken
- 11:4 Holmström, Matematik i verkligheten . . .
Claesson, Uppslaget
Myrén, Matematik i praktiken
Bäcklund, Matematik på Öckerö brygga

Mera LUA

Dunkels' Boken om geometri på ett bräde är i sin helhet ett arbete om LUA i geometri. Kilborn, Vad vet fröken om basfärdigheter, har flera uppsatser med LUA framför allt om areabestämning och om ekvationslösning. Den som i övrigt är intresserad av uppslag och idéer om LUA eller svensk och utländsk litteratur i ämnet kan skriva till Göran Holmström, Kärrmosseg 19, 417 24 Göteborg, tel 031-23 47 60.