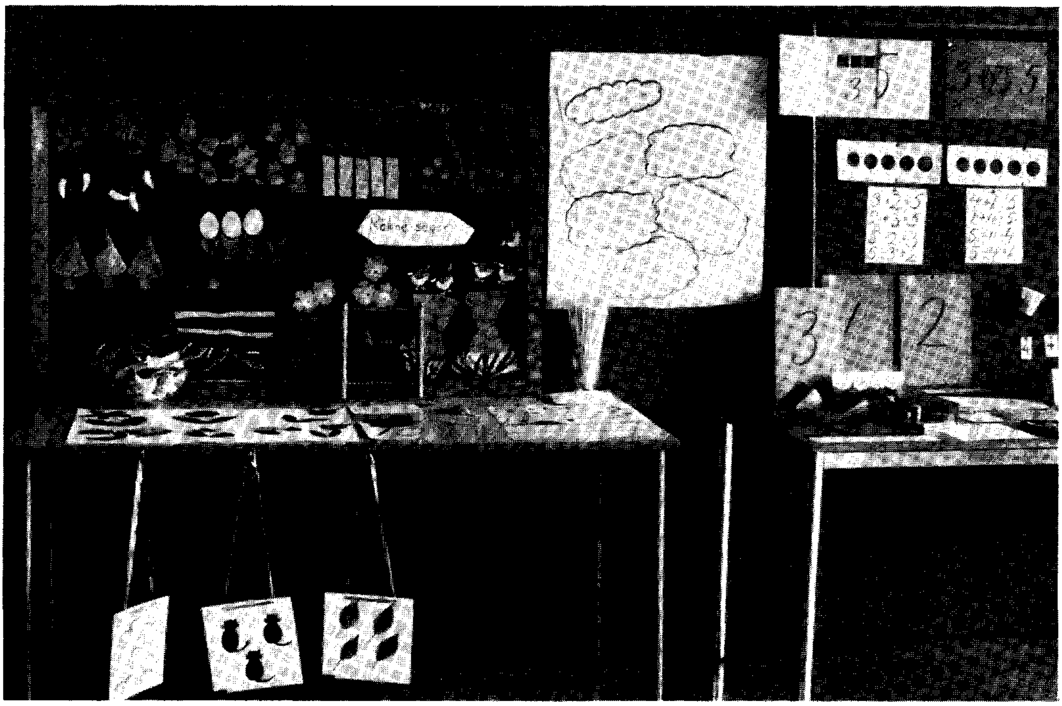
Laborationen — ett måste

WIVI GUSTAFSSON

Vi laborerar inte för laborationens egen skull. Laborationen skapar en gemensam upplevelsebakgrund till det språk som används på matematiklektionerna. Med några exempel visar här *Wivi Gustafsson,* som är metodiklektor vid lärarhögskolan i Mölndal, att laborativt arbete är en tvingande nödvändighet i all matematikundervisning.



Man kan bedriva en intensiv matematikundervisning utan siffror ganska länge. Det gäller att få in barnen i ett korrekt antalsräknande. Det laborativa materialet ska ha en direkt information, d v s barnet ska direkt se antalet. Bilden är från Wivi Gustafssons utställning vid biennaluppföljningen i Mölndal vt 82.

På lågstadiet och även på mellanstadiet är det helt nödvändigt med laborativ undervisning. Det är viktigt att laborera i allt skolarbete och möta barnet med en konkret situation. Kunskapen hos ett barn går ''genom handen till huvudet''.

Forskarna och erfarenheterna har lärt oss att ''genomsnittsbarnet'' mellan 7 och 11 år lever i ett konkret-operationellt stadium. Därmed förstås att eleven på lågstadiet inte har förmåga till formellt tänkande.

Matematiken är ett synnerligen abstrakt ämne. Den lever på symboler (siffror och räknetecken) och symboler är abstraktioner. Siffrorna måste ju alltid ''översättas'' till en konkret verklighet för att eleven ska förstå deras innebörd. Det finns alltså ingen genväg till matematikkunskaper. De måste alltid hämtas ur laborationen. När jag använder ordet kunskap i denna artikel menar jag enbart aritmetiska kunskaper.

När ett litet barn löser sina matematiska problem sker det alltid via en laboration. Alla har vi väl sett det lilla pekfingret som pekat på sina eller någons ögon och barnet har sagt ”ett tå”, eller som räknat smörgåsarna på fatet eller kopparna på bordet osv.

Allt efter matematisk mognad har talraden blivit längre och längre. ”Lotta lärde sig talet 5 när mormor kom på besök.” Hur lärde hon sig detta? Jo, genom att sätta fram en kaffekopp till — genom en laboration! Så utvecklas barnets matematik i vardagens händelser. Så kommer den dagen barnet går in i skolans arbete.

Nu är det viktigt att skolan fångar upp barnet där det befinner sig. Fortsätter på den nivå barnet är. Räknar fönster, krukväxter, bord, stolar, barn, lampor osv, osv. Räknar bänkarna i en rad, räknar bänkarna i en annan rad och funderar ”Är där lika många?”, ”Finns det fler i denna rad?”, ”Hur många fler?” osv. ”Hur många pennor har jag? 5. Om varje barn får 1 penna hur många barn räcker pennorna till?”

Använd skolans materiel till matematikundervisning. Dela inte bara ut! ”Pelle och Robert får en skrivbok och en räknebok var. Hur många böcker har de tillsammans?” Lägg böckerna på Pelles och Roberts bänkar och låt dem lägga samman 2 + 2.

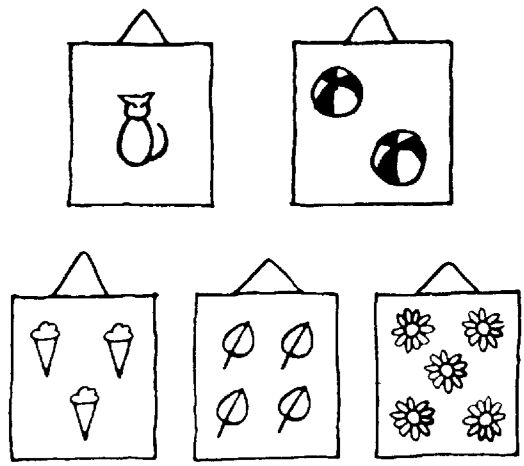
Undervisning utan siffror

Kom ihåg att man kan bedriva en intensiv matematikundervisning *utan* siffror ganska länge. Det gäller att få in barnen i ett korrekt antalsräknande. De barn som redan har detta gör andra ”landvinningar” under tiden. Låt mig här få påpeka en, som jag tror, ganska utbredd missuppfattning.

Man talar om de elever som *kan* räkna när de kommer till skolan. Ja, de är duktiga på att ”rabbla” talraden och kan lösa enkla aritmetiska problem och då använda sina siffror och räknetecken. Men om man skrapar på ytan har dessa barn mycket suddiga begrepp och inga kunskaper på djupet. Under mina 36 år i skolan har jag råkat två, säger två, elever som alltid låg flera hästlängder före de andra och alltid hade full förståelse för vad de gjorde.

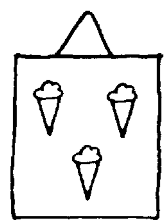
Samtidigt som barnen ständigt laborerar i sin närmiljö måste man konkret bygga upp talraden och studera talens inbördes matematiska förhållande. Man ”leker” talraden som Edvin Ferner[1]) så fint uttryckt det.

Gör planscher med antal på:

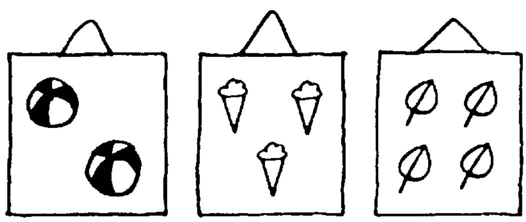


Låt barnen fundera: vad är först? 1 katt.
Vad är *1 mer* än 1 katt? 2 bollar.
Vad är *1 mer* än 2 bollar? 3 strutar, osv.

Tag fram planschen med talet 3. Vad är 1 mer än 3 strutar?



Jo, 4 blad är 1 mer än 3 strutar.



Vad kan man säga om talet före 3 (strutar)?
Jo, 2 bollar är *1 mindre* än 3 strutar.
Vad är det som är *1 mindre* än 2 bollar? Jo, 1 katt.

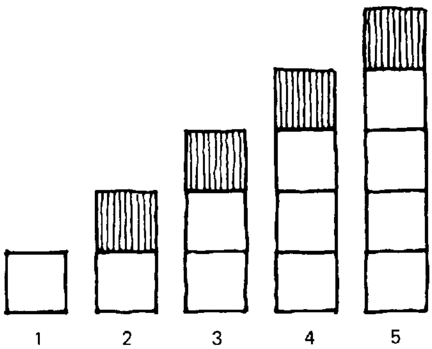
Om vi ska kunna lära barn att lösa uppgiften 3 + 1 måste de före denna inlärning ha fått klart för sig att 4 är 1 mer än 3. Om de ska

---

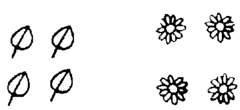
1) Se separat artikel på s 50.

kunna lösa uppgiften 4 – 1 måste de ha klart för sig att 1 mindre än 4 är 3 osv.

Att på detta sätt konkret visa talraden med hjälp av enkla planscher och sedan laborativt bygga en trappa enligt nedanstående figur är helt nödvändiga moment som vi inte får hoppa över. Man lär sig nästa tal i talraden genom att ta ett ”steg” till.



Därefter behövs ett laborativt materiel som barnen kan fortsätta sina matematiska studier med. Denna överföring från konkret verklighet till ett laborativt, strukturerat materiel är inte så lätt som man tror. Barnet har räknat fyra blad i första fasen. I den andra fasen av inlärningen ska barnet räkna fyra ospecificerade lappar eller kuber. Det är därför mycket viktigt, anser jag, att det laborativa materielet har en *direkt information* till barnet, dvs barnet ska direkt *se* antalet i laborationen.



För mig har det alltid varit helt nödvändigt att använda räknelappar, klossar eller avsågade blomsterpinnar. Andra exempel på utmärkta materiel är Montessoripärlrader och Anna Kruses räknelappar som nu finns i en modernare tappning. ”Åskådningsmatematik” stod det på hennes lilla ask med räknelappar från början av detta sekel — och det gäller än idag. Och varför? Jo, det är viktigt att barn inte behöver byta laborativt materiel när talområdet utvidgas. Räknelapparna bygger upp ental till tiotal. Tiostaplar bygger upp till hundratal. Hundraskivor bygger upp till tusental, tusenkuben.

Addition

Man måste ”känna igen” sig. Det skapar trygghet och med trygghet följer en positiv inlärningssituation. Det finns pedagoger som påstår att om man använder räknelappar eller kuber, som avslöjar antalet, lär vi barn att läsa sina uppgifter så här:

$2 + 3 =$
ett, två — tre, fyra, fem

Då vill jag påstå att där är det den aktiva läraren, den läraren som talar matematik med sina elever, som helt undanröjer detta. Man tränar barn att ”gå in” var som helst på talraden och tar ett visst antal steg i addition eller subtraktion. Jag citerar läraren i hjälpklassen som så fint lärde ut detta på följande sätt:

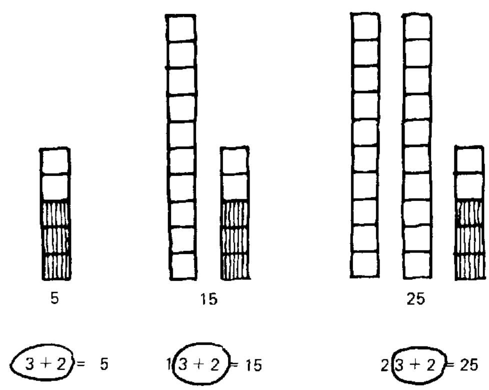
$3 + 2 =$

Du har 3 i huvudet (tre fingrar sattes på pannan) och 2 på bordet (två fingrar på bordet). Hur mycket har du då sammanlagt?

$3 + \underbrace{4,5}_{2}$

(endast antalsräknande i den andra termen)

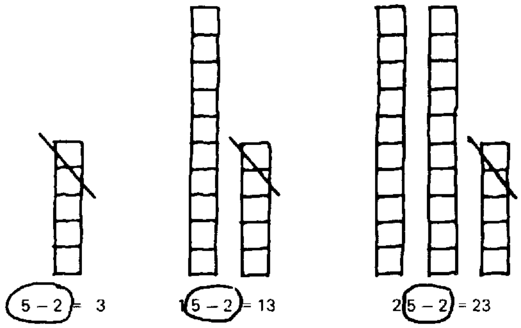
Barn har ännu inget analogt tänkande. Om 3 + 2 är 5 är 13 + 2 något nytt, 23 + 2 ännu något nytt osv. Då måste man få *se*.



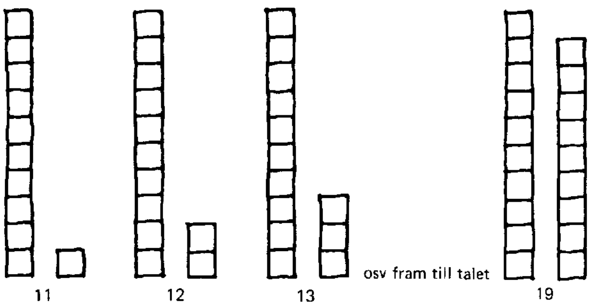
Översätt laborationen till siffersituationen och låt barnen tänka analogt även med siffror.

Subtraktion

I subtraktion är det viktigt att få se ”omvändningen”.



Och tänk så viktigt att få bygga talen mellan 10 och 20. Språket går åt ett håll och matematiken åt rakt motsatt håll. Man räknar helt riktigt ut att $13 + 2 = 15$ men man ljudar ner *femton* som man ljudar sitt språk och så skriver man 51. Det är alltså mycket viktigt att man bedriver en intensiv laborativ åskådning:



Gå sedan, längre fram i kursen, tillbaka till detta talområde och låt barnen bygga talen 13 och 31, 14 och 41, 15 och 51 osv och lär dem att jämföra och se den viktiga skillnaden.

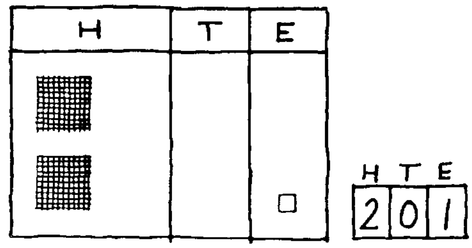
Barnen är i mycket stort behov av laborationer när de arbetar med positionssystemet. Jag har upptäckt genom åren att det är siffrornas platsvärden (positioner) och enheterna som tar den längsta tiden vid inlärning.

Hur ser ett tal ut?

Tvåhundraett, hur ser det talet ut? Skriver jag 201 eller 210 eller kanske något annat? Man måste få

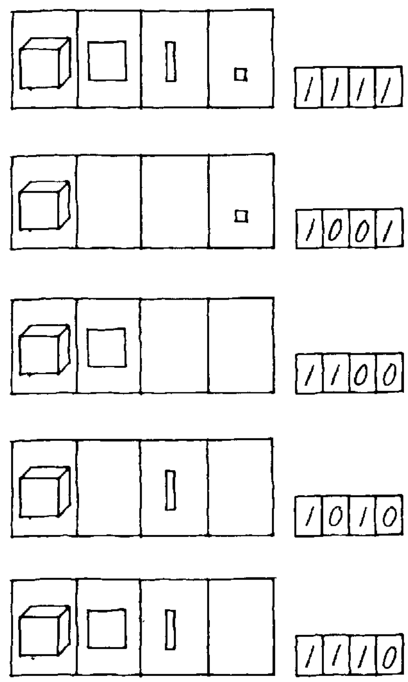
se för att *inse,*

gripa för att *begripa.*



Så ska man få arbeta för att förstå denna underliga nolla som eleverna så ofta snavar på. Ett A4-papper vikt i tre delar på bänken och sedan laborationen: *tvåhundra-ett.*
Två hundraskivor i hundratalsfacket.
Ingenting i tiotalsfacket.
En lapp i entalsfacket.
Nollan kom alltså helt synligt att få sin plats mellan hundratal och ental.

Det finns många modeller i positionerna som laborativt måste belysas.



Bara ettor och nollor men ändå så olika. Hur lär man sig detta svåra? Jo, genom en laboration!

Tiotalsövergången

Lågstadiets absolut svåraste moment är tiotalsövergången. Vi får vara mycket försiktiga så att vi inte lär in en mekanisk modell. Om 6 + 5 är 11 så vill jag påstå, att med barns sätt att tänka är det farligt att säga om uppgiften 16 + 5. 6 + 5 är mer än 10, då *blir* ettan i 16 två och talet blir 21. Vilken ”etta” blir ”en tvåa” i talet 116 + 5? I alltför många fall kommer det att leda till svaret 211. Man förväxlar ”ettorna” och tar tag i hundratalet i stället. Det är alltså inte så enkelt att bara läsa tabeller till talet 11, 12 . . . t o m 18. Hur ska denna kunskap sedan hanteras tillsammans med hundratal och tusental? Har barn det matematiska ”omfånget” att ”ta loss” 110 från 116 + 5 och först räkna 6 + 5? Nej! De *små stegen* är helt nödvändiga!

Åter till 16 + 5. Talet 6 behöver 4 för att bli ett nytt tiotal. 1 är kvar av talet 5 oavsett hur stor första termen än är, 116 eller 3216 osv.

Alltså:

talet 9 drar till sig 1

talet 8 drar till sig 2

talet 7 drar till sig 3 osv.

Allt med talet 10 och dess uppdelningsmöjligheter som redan tillägnad kunskap. Nytt kursmoment bygger alltså på tidigare inlärda moment.

Multiplikation

Multiplikationen följer samma regel. Man måste få uppleva hur multiplikation ”ser ut”. Barnet har sysslat med två termer, t ex 3 + 2:

3 lappar och 2 lappar.

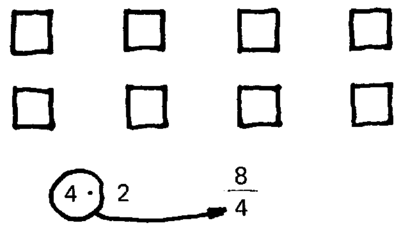
Multiplikationen skrivs 3 • 2. 3 betyder visserligen ett antal 3, men talar om att 3 gånger skall talet 2 upprepas. Att tänka om är mycket svårt och bland de lågpresterande eleverna till en början helt ogenomförbart. Det måste till ett ”laborativt språk” samtidigt som det blir en laboration.

T ex tre strån med 2 smultron på varje strå, 3 • 2 = 6. ”Om jag har 6 smultron och trär upp dem på 3 strån får jag 2 smultron på varje strå.”

$$\frac{6}{3} = 2$$

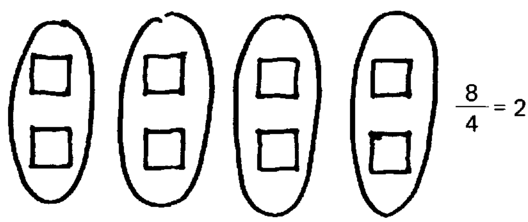
Division

Man bygger upp ett visst antal staplar. Om vi tänker oss uppgiften 4•2, så berättar 4• att det blir 4 staplar och 2 berättar att det blir 2 lappar i varje stapel.



”Gångersiffran” är lika med ”delningssiffran”

och detta upptäcker barnet i laborationen



Man ser tydligt de fyra staplarna och man ser tydligt de två lapparna i varje stapel i båda laborationerna. Därigenom syns också det fina sambandet mellan multiplikation och division, precis som man tidigare sett sambandet mellan addition och subtraktion.

Mycket mer skulle kunna sägas om laborationens betydelse, men jag hoppas att jag med dessa få exempel har visat att laborativt arbete är en tvingande nödvändighet i all matematikundervisning. Eller som Lgr 80 på sidan 49 så utomordentligt uttrycker det:

”Genom lärarens aktiva roll framhävs den betydelse samtalet och samarbetet mellan lärare och elever bör ha. Läraren får inte inskränka sina insatser till att enbart organisera själva arbetssituationen för att sedan låta verksamheten ledas av i förväg producerade arbetsuppgifter. Ett arbetssätt av detta opersonliga slag är främmande för grundskolans mål att hjälpa eleverna till allsidig utveckling.”