Till skolbildningens upplyste vänner!

Hvarje skolvän måste med glädje erkänna den utveckling, som skolbildningen hos oss fått der den först och bäst behöfdes, nemligen på skolans lägre stadium. Till denna lyckliga utveckling vill jag i första rummet räkna såsom verkande orsak en i allmänhet förbättrad undervisningsmetod. Ett läroämne, ett bland skolans vigtigaste, nemligen aritmetiken, står dock ännu och stampar hufvudsakligen på samma metod som för hundra år sedan, så att barnen deri icke komma särdeles längre, än de med samma öfningstid kunde komma då.

De gamle följde samma metod, antingen de räknade med siffror eller med bokstäfver. Sednare uppstod en så stor skilnad i metoden särskildt för sifferräkning, att man kallade denna »räknekonst», såsom den än i dag tituleras af »läroböcker i räknekonsten».

Går man tillbaka till den tid, då aritmetik öfvades uteslutande i lärdoms- och högskolan, så var skilnaden i metoden ingen, såsom ses af läroboken den tiden. Men så kom den tid, då man ville införa aritmetiken äfven i byskolan för massans barn, och då vardt det i lärobok och undervisning snart slut med all vetenskaplighet.

I sin filantropiska och patriotiska ifver afsåg man med byskolans aritmetik mindre folkets intellektuella bildning, än dess praktiska gagn deraf. Man populariserade vetenskapen så, att den blef ett skelett af diktatoriska »minnesreglor» och mekaniska »uppställningar». Resultatet blef hvad det måste blifva, att den praktiska användbarheten minskades i samma mån som vetenskapligheten undanträngdes.

Man ville nemligen göra aritmetiken så praktisk, att folket med sina fingrar, i enlighet med de i *minnet* inpreglade reglorna och uppställningarne, kunde få hvad man kallade »facit». Läroboksförfattare uppstodo, öfverbjudande hvarandra i uppfinnande af hvad man kallade »praktiska genvägar» till facit. För massans barn ansåg man det alldeles onödigt att åskådliggöra den grund, hvarifrån genvägen ledde sitt ursprung. Aritmetikens x, tecken och eqvation bortkastades; ty vid hvarje operation hette det: »öfva dig blott att minnas»!

Hvarje problem, som egentligen förtjenar detta namn, blef nu för barnet hängdt i luften på oförstådda minnesreglor och på mekaniskt kors och tvärs dragna »streck». Barnet kunde väl ej med »Dumbom» begripa hvad det ej kunde förstå, att det låg någon sanning i genvägen, men det måste dock *tro* derpå och derefter *göra*, eljest fram med ferlan! Sådan hade byskolans metod blifvit för hundra år sedan.

Men denna »räknekonstens» metod hade ej stadnat der, utan hade trängt långt upp inom lärdomsskolan, hvaraf jag har ett mer än 60-årigt minne. Enligt denna metod kunde icke ett egentligt problems *lösning* komma i fråga. Man inskränktes till att på genvägen till enklare expression utföra ett af genvägen dikteradt bekant tecknadt tal, hvilket dock af barnet ej fick tecknas, utan blott till dess beståndsdelar inskrufvas i »uppställningen». Resultatet, tankebildningen och den praktiska användningen af »konsten» blefvo ock derefter!!

Man må nu om denna häfdvunna metod säga hvad man vill, visst är dock att den varit mycket dresserande, litet bildande samt föga användbar för lösandet af de aritmetiska frågor som möta massan af folket i dess lif och samfärdsel, om ock många utgått från skolan med vitsordet att vara »snälla räknemästare». Ja avtodidakten på torget, som ej lärt en »minnesregel» eller kunnat skrifva en siffra, har ej sällan, stående på sitt förstånds enkla lagar, slagit räknemästaren på fingrarne.

Visst är ock, att ingen praktiserande lärare, som sjelf vetat hvad han haft af bokstafsräkningens (algebrans) metod, kunnat alldeles undgå att i trots af läroboken följa denna metod och tillämpa dess lagar. Om han gjort det konseqvent och fullständigt, då han fått att undervisa ett barn, som ej alltför mycket och länge invants i pur »räknekonst», så har han ofelbart fått den hugnande erfarenheten, att hans lärjunge med 10 gånger mindre möda, på 10 gånger mindre tid, med 10 gånger större lust, vunnit 10 gånger mer för sitt förstånds utveckling och för den praktiska användningen af hvad han fått lära af aritmetik, i jemförelse med hvad han kunnat vinna af »räknekonst». Hvarför? Derför att algebrans metod och lagar ligga barnaförståndet så mycket närmare, som de icke äro tillkonstlade, utan hafva sin lifsgrund i barnets eget förstånd och i sakförhållandets okonstlade sanning.

Redan för 30 år sedan sökte jag att i ett litet utkast till lärobok i aritmetiken fästa skolvänners uppmärksamhet härpå. Sedan den tiden har visserligen visat sig någon tendens att frångå den häfdvunna räknekonstens metod, men föga mer än en tendens hvad läroböckerna vidkommer. Tecknens användning för bekanta tals tecknande har införts här och der, men att dessa tal äro bekanta tal har man ännu ej velat medgifva, utan fortfarande inläres att de äro obekanta.

En högt stående läroboksförfattare har dock velat göra mer. Han har i sin »lärobok i räknekonst» infört tecknen x:et och eqvationen redan inom »quatuor species», och detta är en prisvärd början, ty redan här bör eqvationens begrepp grundläggas och befästas hos barnet, hvilket icke sker med det på sednare tider i stället för x antagna tecknet efter »hvad är det»? Han har dock icke dristat taga ut steget, ty för »problemerna» gifver äfven han den vanliga mekaniska »uppställningen» och låter »uträkningen» utgå från genvägen, så att eqvationen först blir synlig såsom faciteqvation med sitt x ensamt, alltså i enlighet med den häfdvunna »räknekonstens» metod. Visserligen förevisas äfven eqvationslösning, men först i slutet af boken, sedan barnen utan sådan lösning och utan teori för densamma fått gå igenom »problemerna», ifall de någonsin på det sättet hunnit så långt.

Jag medgifver gerna, att stegets uttagande är vågadt och att allraminst deri kan ligga någon bokhandelsspekulation. Jag skattar derför högt det ändå gifna erkännandet af eqvationsmetodens behöflighet, ehuru mer än en lärare och lärarinna med skolstyrelsen i spetsen skall vid stegets uttagande kasta bort en sådan bok såsom ett »påhitt» att vilja störa den goda metoden från farfars tid. »Detta x, dessa tecken, dessa negativa qvantiteter och denna eqvation med dess lösning äro ju »konstigheter» som gå långt utöfver barnens fattning» — har man hört och skall man ännu länge få höra från många håll, der obekantskap med dessa inbillade »konstigheter» förefinnes och erfarenhet af resultatet saknas.

Äfven hos några sista tidens utgifvare af exempelsamlingar visar sig tendensen att bryta med häfden från »Junkerska tabellernas» tid, så att man finner, att erkända matematiker vilja se aritmetiken återförd till dess vetenskapliga behandling i våra skolor; men så mycket som läroboken ännu står på den häfdvunna metodens mark, lika långt är man aflägsnad från målet, då de allraflesta lärare och lärarinnor icke sjelfve fått inhemta aritmetikens vetenskapliga metod eller fått invänjas i dess handhafvande. Och så länge som våra matematiskt bildade lärare vid elementarläroverken åtnöjas med att i lärjungarnes händer se läroböcker fotade på den häfdvunna metodens mark med deras bihang »facitboken», lika länge skall dessa lärares vetenskapliga sträfvan vid undervisningen mer eller mindre korsas af hvad lärjungen har i boken af pur »konst».

Så kallad »hufvudräkning» utan åskådning på taflan är särskildt anbefalld och drifves med högsta ifver. Rätt så för färdighets vinnande, och emedan man ej alltid kan bära taflan med sig. Men all räkning äfven på taflan bör väl vara hufvudräkning och ej blott fingerräkning, hvarför denna räkning utom taflan måste vara på sin rätta plats, för att ej leda till motsatsen af hvad dermed åsyftas och alltför mycket inkräkta på den behöfliga tiden för aritmetikens teori. Får barnet ej lära att klart uppfatta frågan i dess sakförhållande, detta för sig tydligt i eqvation teckna och så ur frågan genom förståndsslut komma till genvägen för att der hafva sitt facit, utan barnet måste operera i »hufvudet» efter genvägens kommando, då ligger det i sakens natur, att barnet, omedelbart ställdt på genvägen, vid sin qvasi»hufvudräkning» saknar egen grund att stå på.

Erfarenheten bekräftar äfven, att man med den häfdvunna metoden aldrig kan rätt räkna på det intelligenta barnets lefvande lust och glada känsla af ett kombineradt problems lösning. Tvertom har mången intelligent man uttryckligen förklarat, att den metoden hos honom tidigt grundlade olust för allt hvad matematik heter, då slöhufvudet bredvid honom deremot kunde gloriera öfver sin fingerfärdighet, ehuru det aldrig kom öfver osäkerheten i »quatuor species».

När ett barn inhämtat grunderna för »quatuor species» och fått lära att lösa så konstiga ansedda eqvationer som $2 + x = 3$, $x - 5 = 7$ o. s. v. i gradvis mer kombinerade problemer, så kan barnet på relativt kort tid lära att uppfatta, teckna och lösa alla »räknekonstens» problemer och dertill tusen sinom tusen närslägtade, som »räknekonsten» måste lemna såsom för vanligt förståndigt folk olösliga »räknegåtor». Hvilken skarp förebråelse mot den häfdvunna metoden ligger ej deri, att med »logogryfer», »charader» och »rebus» i tidningar omvexla dessa »räknegåtor» oftast af så simpel beskaffenhet, att jag gerna vill hålla 10 mot 1, att ett folkskolebarn, om så handledt, skulle qvickt och ledigt utan »gissning» lösa dessa gåtor med den tid, som är i skolan anslagen för obligatorisk räkning, förutsatt, att gåtan ej vore otydligt framställd, hvilket dock ofta är fallet — en följd äfven det af »räknekonstens» sätt att ofullständigt uttrycka de konkreta problemer, som komma under samma stående rubrik och angifvet särskildt »praktiskt räknesätt».

I »räknekonsten» får barnet ingen syn på problemet i sin grundsanning. Genvägen heter t. ex. »När räntan af ett kapital sökes, så multiplicera kapitalet med tiden och procenten och dividera med hundra». Sökes åter kapitalet, kommer en ny genväg. Sökes tiden, kommer en ny genväg. Sökes procenten kommer en fjerde »minnesregel». Det egna häri är att allt kommer under samma »räknesätt», som här kallas »intresseräkning», ehuru det då lika gerna kunde kallas kapitalräkning eller tidräkning, eller procenträkning, eftersom »sättet», som bestämmes af »minnesregeln», är ett annat.

Men hvilken annan än en räknekonstnär kan säga, att alla talen i ett problem måste vara bekanta, utom ett? Kan ej i frågan ett, två, tre, ja alla uppgifna talen vara i sin helhet obekanta och likväl frågan kunna lösas, om blott en bråkdel af något tal är bekant och frågans sanning känd? Skall frågan anses olöslig derför att »räknekonsten» för hennes facit ej kan tillkrångla en »minnesregel»?

Torild hade nog rätt i sin sats: »*Detta är Detta*». Den satsen ligger för förståndet i alla aritmetiska frågor till grund för deras uppfattning, tecknande och lösande. Någon enklare och för barnens förstånd lättfattligare sanning att bygga på lärer ingen kunna uppfinna, vore han än tusenkonstnär. Barnet kan få hoppa öfver den sanningen in på en i fjerde, femte led derifrån härledd sanning, hvars grund det ej känner; men detta hoppande hämnar sig i dunkelhet, osäkerhet, bryderi, förvexlingar, misstag, olust och tråkighet, och så blir för mången en dödande »konst» hvad som skulle vara en lifgifvande vetenskap.

Hvarför, frågas med skäl, hvarför neka barnen på skolans lägre stadium de vetenskapliga förmåner, som man är så angelägen att gifva ynglingen, då han hinner till det högre, då det dock i allt väsentligt elementärt är aritmetik som aritmetik? Hvar finnes inom »räknekonstens» område ett problem, som ej ligger inom algebrans och med den utomordentligt stora skilnaden, att man här med samma metod och lagar löser det ena såsom det andra äfvensom de oräkneliga, närslägtade problemer, öfver hvilka »räknekonsten» låter folket gapa såsom öfver sfinxgåtor? Undrande har jag så frågat minst ett halft sekel, förvissad i min praktik om frågans befogenhet.

Vi hade långa tiden en lärobok, förherrskande i skolan och så god som någon annan på samma väg, den Zweigbergkska. Denna var likväl naivt uppriktig, ty vid en del simpla frågor anmärktes om bredvidliggande i en not: »sådana frågor kunna ej lösas utan genom algebra». Hvarför? Jo, endast derför, att x i den bredvid liggande skulle komma att ingå i två termer, så att det var något svårt att formulera en »minnesregel» för facit. Är ej detta fattigdomsbevis?

Den häfdvunna »räknekonsten», som intet obekant vill hafva att utlösa ur någon dess förknippning, utan vill på genväg hafva uttryckt det bekanta facit, nödgas derför inskränka sig till sådana problemer, för hvilka den kan formulera denna genväg utan alltför stor vidlyftighet. Aritmetikens eqvationsmetod sträcker sig åter till alla problemer, talar förnuftigt fritt och låter barnet förnuftigt fritt uppfatta och teckna hvad som talas och *såsom det talas*. Derifrån får barnet ock förnuftigt fritt, efter tecknens anvisning och axiomers bjudande vinkar, härleda sitt facit på hvad sätt det kan och vill.

Ohållbart är ock »räknekonstens» påstående att man ej kan taga mer från mindre, ty detta påstående strider mot det barns egen erfarenhet, som såg att exekutorn tog 4 kronor från fadren, ehuru denne ej egde mer än 2 kronor. Barnet såg ock följden, att fadern dermed fick en skuld hos grannen för lånade 2 kronor, så att han nu i skulden hade 2 kronor mindre än intet och var dermed fattigare på mynt än fattighusgumman, som väl icke egde ett öre, men icke heller var någon något skyldig.

Vid en offentlig skolexamen hörde jag sägas, att skilnaden mellan aritmetik och algebra var den, att algebran rörde sig äfven med negativa qvantiteter. Ja, det synes så, men det borde visst icke vara så och har ej heller alltid varit så. Hvad man i »räknekonsten» kastat bort, kan ju barnet hvarken få lära, begripa eller använda. Men visst är, att det för barnet icke är svårare att fatta de motsatta begreppen af positiva och negativa qvantiteter, än det är att fatta de motsatta begreppen af konkreta och abstrakta qvantiteter, med hvilka dock sjelfva »räknekonsten» måste köra. Men nog finner ynglingen, då han efter många års mödor kommer från »räknekonsten» till algebran att det icke är x:et eller tecknen, eller eqvationen, eller de negativa qvantiteterna, som utgöra det egendomliga för algebran, ehuru han då en tid långt kan hafva svårt för att tillegna sig begreppet af negativa qvantiteter, sedan han kanske i tio år fått hos sig inpluggadt att sådana qvantiteter icke finnas der man rörer sig med siffror.

Jag har träffat åtskillige avtodidakter, som i »hufvudet» löst ganska invecklade problemer. Genom samtal med dem har jag funnit, att de icke gått tillväga efter »räknekonstens» genvägar, utan omedvetet efter aritmetikens enkla metod och lagar. Men jag har ock med intresse bespejat deras ställning, som efter många års mödor med »räknekonst» lemnat skolan med vitsordet att vara snälla räknemästare, och jag har funnit många ibland dem efter få år mycket redlöse. Man ursäktar sig med detta: »jag har glömt min räknekonst», eller med detta: »jag har glömt uppställningen». Ursäkten måste gälla, då man saknat tillfälle till daglig öfning för konstens bibehållande i *minnet*. Men aritmetik, vetenskapligt inlärd, lemnar ej sin fångesman så lätt i sticket, emedan kända sakförhållanden och axiomer tvinga sig på förståndet, om man ock ej på femtio år kommit att upprepa dem för sig.

Lycklig derför den yngling, som på skolans högre stadium fått komma till grundlig bekantskap med aritmetikens vetenskapliga metod och lagar. Men sjufaldt lyckligare skulle han hafva varit, om han, på skolans lägre stadium så handledd, hade fått komma till algebran. Han skulle ej då hafva kommit dit såsom till något alldeles nytt; han skulle då hafva undgått mycken vedermöda och tidspillan och för visso skulle han snabbare hafva tillegnat sig det för algebran egendomliga att användas för den »högre calculen». Denna reflexion trängde sig på mig, då jag sjelf för 60 år sedan kom till algebran och den har under min skolmästare-erfarenhet hunnit gro fast mot alla invändningar, tillräckligt pröfvad på det lefvande experimentalfältet.

I enlighet härmed har jag nu nedskrifvit en liten lärobok i aritmetiken. Det är mitt testamente till mina käre »pysar» på vårt skolsystems lägre stadium. Det skall för sina brister »klandras» på goda skäl af många mina pysars välsinnade och upplyste målsmän, och derför blir jag tacksam. Men skall väl testamentet äfven »upphäfvas» af behörig domstol? Det är frågan. Och om detta ej sker, då skall testamentet kunna »öfverses» och »förbättras» till form och innehåll, om ej af testator, så dock af annan hand.

Varola, Maj 1880.

J. Otterström.

Stockholm, tryckt hos A. L. Normans Boktryckeri-Aktiebolag, 1880.

LÄROBOK

I

ARITMETIK

FÖR

SKOLANS LÄGRE STADIUM

AF

J. OTTERSTRÖM.

STOCKHOLM,
TRYCKT HOS A. L. NORMANS BOKTRYCKERI-AKTIEBOLAG,
1880.

Förord.

Detta lilla arbete vill vara en lärobok i Aritmetik för skolans lägre stadium och till ledning för de lärare och lärarinnor, som icke fått göra bekantskap med Algebrans metod, som här följes.

En matematiker, som gifvit skolan en utmärkt väl ordnad exempelsamling för öfning efter nämnda metod, men utan lärobok, säger i *sitt* förord: »en lärobok i aritmetikens elementer, som sökte vara så tydlig att den skulle begripas af *alla*, skulle helt säkert afskräcka *alla*». Detta må vara rätt sagdt. Men det måtte väl äfven här finnas ett *lagom* att söka, ty med än större skäl kan här tillämpas hvad en annan vetenskapsman sagt om sin vetenskaps elementer: »en professor kan med skelettet framför sig grundligt framställa menniskokroppens byggnad, men för studentens sjelfstudium är skelettet icke nog.»

I denna lilla lärobok äro endast de allranödigaste exemplen gifna, dels emedan skolan har så många och rika exempelsamlingar i tryck, dels ock emedan hvarje lärare och lärarinna med praktisk duglighet kan sjelf göra sig exempel i oändlighet efter gifna mönster.

Den polemik mot den häfdvunna »räknekonsten», som i boken framskymtar, kan ej stöta någon, som sjelf vet hvad han har af algebrans metod, och öfrige hafva rätt att deröfver döma, när de tillegnat sig denna metod och följt den konseqvent vid barns undervisning.

Yrkandet på denna metods användning från och med början i småskolan skulle vara ensidigt, om ej hvarje erfaren barnalärare visste, att vårt intelligenta folks barn, med behöfligt *minne* för *benämningar*, äfven hafva *förstånd* för *sak*, *sakförhållande* samt för deraf beroende *operationer*, för hvilka axiomer ligga till grund.

Att så enkelt och utan all »konst», så snabbt, så säkert och varaktigt leda barnens förståndsutveckling till förmågan af aritmetikens praktiska användning, som man har det i sin makt genom algebrans metod, förmår ej den snällaste räknekonstnär.

Han kan ju ej bland annat undgå att på sin väg ställa sina lärjungar rådlöse och hjelplöse framför många ganska simpla praktiska frågor, sedan de i tio år svettats ensamt på den vägen.

Att framställningen i boken här och der fått formen af lek med mina käre »pysar», har jag alltid funnit vara för dem uppiggande.

Varola i April 1880.

Författaren.