

Utdrag ur

Emanuelsson, G. & Johansson, B. (1988). *Lärarytelse i matematik. Redovisning av ett uppdrag från Skolöverstyrelsen*. Institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet.

Målbeskrivning för lärare i åk 1–7

För vem är målbeskrivningen gjord och hur är den tänkt att användas?

Vi nämnde i inledningen, att vår målbeskrivning i första hand är gjord för att underlätta en bedömning av vårt förslag till en inledande 5-poängskurs. Målbeskrivningen kan också användas som underlag för en lokal inventering av fortbildningsbehoven i matematik. Vi har sökt skriva den på ett sådant sätt, att en grupp fortbildningsansvariga skolledare och lärare (t ex piloter och resurspersoner), skall kunna göra en lokal målbeskrivning, som svarar mot det långsiktiga fortbildningsbehovet – eventuellt med hjälp av personal från fortbildningsnämnd, länskolnämnd eller högskola. Denna målbeskrivning kan i sin tur ligga till grund för lokal planering och genomförande av kompletteringsfortbildning i matematik. Ett annat instrument för detta arbete är det servicematerial, med kompetensnivåbeskrivningar för olika ämnen, som ska ges ut i jan 89 (SÖ: skolledarinformation 1988-09-15, Läroplansdebatt nr 41, 1988).

Allmänna mål och riktlinjer

Fortbildning skall liksom grundutbildning vila på vetenskaplig grund. Den skall dessutom vara så utformad att de fortbildade lärarna kan följa, förstå och utnyttja resultat från forskning och utvecklingsarbete relevant för den egna undervisningen (Ds U1986:5).

Den kunskap som lärarytelsen skall ge de studerande skall vara grundad på vetenskap och beprövad erfarenhet. Utbildningen skall anknyta till aktuell forskning och skapa en positiv attityd till forsknings- och utvecklingsarbete och lägga grunden för det kritiska och analytiska förhållningssätt som måste präglade varje högskoleutbildning. Utbildningen är därmed också förberedande för forskarutbildning. För särskild behörighet för forskarutbildning kan det krävas kompletterande studier.

(Utbildningsplan för grundskollärlinjen 1988-05-31)

Detta är speciellt viktigt mot bakgrund av den rådande bristen på en kumulativ kunskapsuppbyggnad i matematikdidaktik i Sverige (Skolforskning och skolutveckling, 1980:2; Johansson & Kilborn 1986b; Didaktisk forskning och didaktiskt utvecklingsarbete, UHÄ-rapport 1986:7; Emanuelsson 1988).

Vetenskaplig kunskap uttalar sig emellertid oftast om mycket begränsade delar av skolans vardagsarbete. En lärares yrkesskicklighet låter sig inte härledas direkt eller uteslutande ur forskningsdiscipliner.

You make a great, a very great mistake, if you think that psychology, being the science of the mind's laws, is something from which you can deduce definite methods of instruction for immediate classroom use. Psychology is a science and teaching is an art; and sciences never generate arts directly out of themselves. An intermediate inventive mind must make the applications.

(James, 1900, s 7-9)

Det är därför angeläget att innehållet i kommande lärarfortbildning liksom innehållet i den nya grundskolläroverutbildningen formas kring en god balans mellan vetenskaplig kunskap och beprövad erfarenhet. Denna balans har vi eftersträvat i vårt förslag.

Forskningen om textelemtänkande och matematikinläring har varit omfattande de senaste åren och självklart skall viktiga resultat från sådana arbeten ha stor plats i fortbildningen. Samtidigt måste vi vara försiktiga i våra slutsatser och inte oreflekterat förändra vår praktik, när nya forskningsresultat blir kända.

Why is it that so many intelligent, well-trained, well intentioned teachers put such a premium on developing student's skill in the routines of arithmetic and algebra despite decades of advice to the contrary from so-called experts? What is it the teachers know that the others do not?

(Kilpatrick, 1987, s 274)

Ett viktigt syfte med utbildningen är att utveckla lärarnas möjligheter att reflektera över och fortlöpande analysera den egna praktiken. Det är därför angeläget, att man i fortbildning visar respekt för och utgår från lärarnas erfarenheter. Man bör ta upp och diskutera olika uppfattningar av matematik, matematikinläring och matematikundervisning. Fortbildning skall vidare utgå från den enskilda lärarens förkunskaper och fortbildningsbehov och presentera forsknings- och utvecklingsarbete av betydelse för elevernas och lärarnas inläring. Det betyder att fortbildningens innehåll och omfattning kan komma att variera från lärare till lärare.

Under utbildning bör man arbeta med studieuppgifter som kan provas i egen klass och med ett arbetssätt som stimulerar lärarna att analysera, beskriva och utveckla den egna praktiken.

För att lättare kunna bedöma de aktuella fortbildningsbehoven har vi tagit fram följande innehållsbeskrivning.

Fyra grundläggande moment i lärarutbildning i matematik

Vi har tidigare beskrivit hur vi uppfattar skillnaderna i omfattning mellan den nya och gamla lärarutbildningen. Denna analys ligger tillsammans med de tidigare citerade syftena för kompletteringsfortbildningen till grund för vårt förslag till målbeskrivning. Analysen har medfört att vi på vissa punkter gör en differentiering i målbeskrivningen för nuvarande låg- och mellanstadie lärare. Det finns sådana delar som säkert redan är tillgodosedda genom tidigare grundutbildning, yrkeserfarenhet, fortbildning eller livserfarenhet och delar som tillkommer på grund av kravet på kompetens för årskurserna 1-7. Här ingår också resultat från de senaste årens forsknings- och utvecklingsarbete. Vi har valt att beskriva målen med en uppdelning i fyra grundläggande moment:

- *Matematikämnets innehåll*
- *Elevernas utveckling, inläring, kunskaper och färdigheter i matematik*
- *Matematikundervisningens ramar, organisation och process*
- *Matematikundervisningens metodik*

Det första momentet behandlar främst frågor om vad man ska undervisa om och varför, medan det andra och tredje momentet i första hand innehåller kunskaper om inre och yttre förutsättningar för matematikinläring och matematikundervisning. Dessa moment har en stark förankring i vetenskapliga studier inom olika forskningsdiscipliner. Det fjärde momentet tar upp hur man på ett reflekterat sätt kan undervisa i matematik. Här integreras resultat från tidigare moment med kunskaper och erfarenheter vunna genom praktiskt arbete med att lära barn räkna och lösa problem.

I målbeskrivningen har vi utelämnat preciseringar av det ämnesinnehåll som ingår. Vi menar att valen av matematikmoment här måste göras med hänsyn till den enskilde lärarens behov. Nuvarande läroplan och huvudmomenten i matematikämnets kursplan är en naturlig utgångspunkt vid detta val:

- | | |
|---------------------------|--|
| – Problemlösning | – Geometri |
| – Grundläggande aritmetik | – Algebra och funktionslära |
| – Reella tal | – Beskrivande statistik och sannolikhetslära |
| – Procent | |
| – Mätningar och enheter | – Datalära |

De delmoment som ingår i respektive huvudmoment och i aktuella årskurser, framgår av stadiemålen i kursplanen i Lgr 80, kommentarmaterialet ATT RÄKNA – en grundläggande färdighet och tolkningen i den lokala arbetsplanen.

Kompletterande fortbildning bör även omfatta kunskaper om och i matematik, som går utanför de nämnda huvudmomenten. Dessa ämnesområden tar vi upp i den följande innehållsbeskrivningen.

Det finns andra sätt att strukturera fortbildningens mål och innehåll. Fördelen med detta sätt är att det går lätt att koppla till relevanta forskningsresultat från discipliner som matematikdidaktik, matematik, filosofi, pedagogik, psykologi, sociologi, idéhistoria, lingvistik m fl. Samtidigt har den beprövade erfarenheten en egen plats i målbeskrivningens metodikmoment.

Matematikämnets innehåll

Matematik utanför skolan, i vardagsliv och arbetsliv

Matematik som vetenskap och i andra vetenskaper

Dessa delmoment skall utveckla lärarnas kunskaper om matematikens roll, betydelse och olika tillämpningsområden i vårt samhälle. Sådana kunskaper är grundläggande för att kunna förstå orsakerna till det val av innehåll som gjorts i läroplan och kursplan. De är också nödvändiga som grund för lokala prioriteringar i arbetsplaner och individuella studiegångar. Delmomentet skall också ge fördjupade kunskaper om den informella matematik som förekommer i olika barns och vuxnas hem- och närmiljö och som är angelägen att utnyttja och behärska.

Matematik i skolan, som skolämne och i andra skolämnena

Syftet med detta delmoment är i första hand att i ett historiskt perspektiv utveckla lärarnas kunskaper om matematiken i kursplanen i Lgr 80, (s 99-107) och kommentarmaterialet ATT RÄKNA – En grundläggande färdighet med stadiemål och uppdelning i nödvändiga/ önskvärda kunskaper och färdigheter. Delmomentet bör också ge beredskap för och möjligheter att påverka kursplane- och läroplansförändringar.

Här ingår även kunskaper om den lokala arbetsplanens betydelse och hur man kan använda denna för att utveckla olika studiegångar i matematik. Speciellt viktigt är, hur man uppfattar och preciserar grundläggande färdigheter i matematik för olika elevgrupper och hur man underlättar studieövergångar.

Syftet med detta delmoment är också att utveckla lärarnas kunskaper om matematikämnet i andra skolämnena. Om man känner till och använder matematiken i ämnena som t ex slöjd, hemkunskap och idrott kan elevernas matematikkunskaper förankras i konkreta erfarenheter. Det språk och de tankar som eleverna utvecklar i dessa ämnena kan bli ett

starkt stöd, när det gäller att lära sig hantera det matematiska symbolspråket. Kunskaper om matematikens roll i andra skolämnen underlättar elevernas begreppsbyggnad och förbättrar deras möjligheter att tillämpa sina kunskaper och färdigheter i matematik.

Matematiken i förskolan

Syftet med detta delmoment är att utveckla lärarnas kunskaper om matematikämnet i förskolan. Det är angeläget att lärarna känner till vad som står om matematik i Pedagogiskt program för förskolan (Socialstyrelsen 1987) och att de har kunskaper om hur ämnet uppfattas och behandlas i förskolan. Många av de teman, vardagssituationer och aktiviteter som förekommer naturligt i förskolan är utmärkta miljöer för att utveckla barnens matematiska begrepp och tänkande. Kunskaper om den informella matematiken i dessa miljöer underlättar väsentligt möjligheterna till samverkan mellan förskola och skola när det gäller att förbättra den inledande matematikundervisningen.

Matematiken i gymnasieskolan

Eftersom de aktuella lärarna skall undervisa i årskurserna 1 - 7 räcker det med en orientering om matematikämnet i gymnasieskolan med betoning på förkunskapskrav från låg- och mellanstadiets matematik.

Matematikens historia

Detta moment ska ge kunskaper om hur grundläggande matematiska begrepp, idéer, symbolspråk och metoder har utvecklats och i vilka miljöer och kulturer, som utvecklingen skett. Det historiska perspektivet gör det lättare att förstå matematikämnets roll och betydelse i dagens samhälle. Kunskaper om matematikens historiska utveckling är grundläggande för alla som arbetar med att förstå och utveckla matematiskt tänkande.

Matematikens ämnesteorier

Goda och relevanta kunskaper i ämnesteorier ger läraren tillgång till alternativa förklaringsmodeller och förmåga att se relationer mellan ämnesområden från skilda moment och situationer. De är en förutsättning för att kunna uppfatta och använda matematiken i samhälls- och yrkesliv och för att kunna utvärdera elevernas tänkande i förhållande till olika delar av matematikämnet. De är också en nödvändig grund för fortsatta studier i matematikämnet och dess didaktik.

Delmomentet ska utifrån målsättningen i tidigare moment av Matematikämnets innehåll ge lärarna kunskaper och färdigheter i den ämnesteorier i matematik, som är grundläggande för undervisning i årskurserna 1-7. Utöver sådana kunskaper och färdigheter som ingår i målen för matematikämnet på treårig naturvetenskaplig och fyraårig teknisk linje och som har betydelse för matematikundervisningen i års-

kurserna 1-7, är det angeläget med fördjupade kunskaper och färdigheter inom följande områden. Innehållet har tagits fram med utgångspunkt i de kursplaner som finns för ämnesstudier i den nya grundskolläraryrkesutbildningens fördjupningsalternativ.

Elementär talteori och aritmetik

*Antal, uppräknelighet och ordning
Tal, talsystem och talskrivning
De naturliga talen och induktion
De fyra räknesätten
Additiva och multiplikativa strukturer
Räknelagar och räknemetoder*

Rationella tal

*Bråkbegreppet
Decimalbegreppet
Procentbegreppet
Räknelagar och räknemetoder*

Reella tal

*Rationella och irrationella tal
Räknelagar och räknemetoder
Rötter och potenser
Serier och talföljder*

Ekvationer, olikheter och algebra

*Begreppen variabel, ekvation, olikhet
Logik och metoder vid förenklingar av uttryck
Logik och metoder vid lösning av ekvationer och olikheter
Polynom*

Räknetekniska hjälpmedel

*Algoritmer
Miniräknare
Datorer*

Mätning och geometri

*Idéerna bakom mätning av längd, tid, massa, area, volym osv.
Olika mätmetoder
Enhetssystem och samband mellan olika storheter och enheter.
Geometriska grundbegrepp
Former och egenskaper hos geometriska figurer och kroppar
Konstruktion av geometriska figurer och kroppar
Geometriska avbildningar*

Funktionslära

*Begreppet funktion
Olika sätt att beskriva en funktion
Linjära funktioner, polynomfunktioner, rationella funktioner,
exponentialfunktioner, logaritmfunktioner och trigonometriska
funktioner
Problemlösning med hjälp av grafiska metoder*

*Statistik och sannolikhetslära**Statistiskt material**Olika sätt att sammanställa och beskriva ett statistiskt material**Konstruktion och tolkning av olika typer av diagram**Centralmått, spridningsmått och sambandsmått**Sannolikheter**Matematiska modeller och axiomatik**Matematiska modeller som redskap för beskrivning, tolkning, prediktion**Bevis och matematisk logik***Läromedel och hjälpmedel i matematik**

Delmomentet ska ge lärarna kunskaper om läromedlens roll i matematikundervisningen. Speciellt viktigt är förmåga att analysera fördelar och nackdelar med olika läromedel och hur läroboken verkar som styrinstrument. Syftet är också att utveckla lärarnas förmåga att använda läromedel utanför skolan och hjälpmedel som t ex laborativa hjälpmedel, mät- och ritinstrument samt kunskaper om miniräknarnas och datorernas möjligheter och begränsningar.

*Elevernas utveckling, inläarning, kunskaper och färdigheter i matematik***Elevernas intellektuella, sociala och emotionella utveckling**

Detta delmoment ska utveckla lärarnas kunskaper om de delar av elevernas intellektuella, sociala och emotionella utveckling som har betydelse för matematikinläring och matematikundervisning. Speciellt viktigt är det att få fördjupade kunskaper om de elever som har särskilda svårigheter i skolan.

Kunskaper och färdigheter

Syftet med detta delmoment är att utveckla lärarnas kunskaper om elevernas komplexa kunskaper och färdigheter i matematik. Det gäller dels elevernas kunskaper och färdigheter i termer av antal rätt eller fel och lösningsfrekvenser, dels elevernas kvalitativa uppfattningar och sätt att tänka. Sådana kunskaper är en förutsättning för att kunna förstå och utveckla elevernas tänkande.

Momentet ska också ge kunskaper om elevernas tänkande över det egna tänkandet och elevernas uppfattningar av sin egen matematikinläring. Speciellt viktigt är det att fördjupa lärarnas kunskaper om den "inlärningshistoria" som många elever med matematiksvårigheter har bakom sig och som tar sig uttryck i negativa attityder, dålig motivation och matematikångest.

Inlärnin g och minne

De senaste årens forskning om matematikinlärnin g har gjort stora framsteg. Speciellt gäller detta ämnesområden som tal, grundläggande aritmetik och problemlösning. Detta delmoment ska ge kunskaper om dessa framsteg. Det syftar också till att ge kunskaper om språkets roll och hur vårt minne fungerar vid inlärnin g av begrepp och olika matematiska färdigheter.

Matematikundervisningens ramar, organisation och process

Undervisningsprocessen

Detta delmoment syftar till att utveckla lärarnas kunskaper om vad som händer under en matematiklektion och om sådana faktorer som påverkar undervisningsprocessen, t ex sociala relationer mellan elever, mellan elever och lärare samt relationer mellan hem och skola. Speciellt angeläget är det att uppmärksamma situationen för elever med matematiksvårigheter och den s k lotsning av olika slag, som kan förekomma under lektioner. Det är också viktigt att behandla skillnader i matematikundervisningens innehåll och omfattning när det gäller invandrare/svenskar och flickor/pojkar, som kartlagts i de senaste årens klassrumsforskning.

Resurser och resursanvändning

Delmomentet ska ge lärarna kunskaper om matematikundervisningens "personella och materiella resurser" och hur dessa kan användas på bästa sätt. Det ska också ge kunskaper om olika sätt att organisera matematikundervisning med speciell betoning på pedagogisk differentiering.

Anm. De båda föregående fortbildningsmomenten om inre och yttre förutsättningar för inlärnin g och undervisning i matematik har också en naturlig plats i den allmänna och specialpedagogiska delen av kompletteringsfortbildningen.

Matematikundervisningens metodik

Vi gör först ett försök att beskriva några vanliga situationer och problem som en matematiklärare har att ta ställning till i sitt arbete. Anledningen är att vi vill belysa komplexiteten sedd ur ett lärarperspektiv. Det är viktigt att de egna erfarenheterna och den egna praktiken tas som utgångspunkter i utbildningen.

I en lärares huvud – ett exempel

Vi ska börja med ett nytt matematikmoment i nästa vecka. Vad är bra i läroboken och vad behöver kompletteras? Hur gjorde jag förra gången? Vad är det som brukar vara svårt och vad ska man tänka på särskilt? Om jag skulle ta och fråga Astrid som har parallellklassen? Står det något i läroplanen, kommentarmaterialet eller kanske i Nämnaren eller Täljaren?

Vad kan dom redan? Vilka förkunskaper behövs? Eva har varit sjuk. Anders är bara intresserad ibland och Ahmed kan inte svenska än. Jag måste nog göra en repetition, eller kanske ännu bättre ta reda på vad de kan? Kan jag få hjälp av specialläraren någon lektion? Och vad är det viktigaste som alla eleverna ska lära sig inom det här kapitlet? Bäst att kolla med nödvändiga kunskaper. Men många kan och ska lära sig mycket mer. Jag måste nog fundera över vad vi ska sikta på för olika elever. Hur hjälper jag dem på bästa sätt? Och så måste de få tid att tänka och träna? De borde naturligtvis använda miniräknare vid problemlösningen. En del måste jag kontrollera i deras böcker eller ge en liten diagnos, för att var och en ska få se vad de kan eller kanske ännu inte lärt sig.

Vad ska jag ta upp gemensamt första gången och i så fall varför? Få dem intresserade. Ta upp något om hur man räknade förr i tiden? Repetera något av vad vi gjorde förra veckan, (så kanske Eva hänger med)? Vad man kan ha det till (Anders frågar ju alltid)? Något aktuellt som kan rycka tag i dom timman före lunch. Idrottsdagen där Ahmed gjorde succé? Jag skulle kunna ta den där tidningsartikeln om skolmästerskapet och dra upp en stordia... Och så ta litet enklare tal, så att de flesta ser poängen. Ta flera stycken, så att de ser det gemensamma i olika exempel. Sedan måste dom träna på likadana uppgifter så att det "sätter sig". Lagom stegringsgrad. Från 233 till 234 är det ett hopp, men det kan jag förbereda. Alla bör räkna 231 till 235. Sedan får jag välja ut uppgifter i andra hand. Nytt problem till Lisa så att hon får stimulans. Spara någon uppgift för att de ska få träning hemma eller göra några "nya"? Det är inte alla som räknar hemma heller. Kanske be dom ta med något ur tidningen som har med det här att göra, så kunde vi leta fram ett problem för grupparbete? Jag får nog skriva en lapp eller ringa till Viljos pappa.

De flesta verkar intresserade och är med på genomgången, sedan jag lugnat ned dom efter rasten. Jag försöker fråga för att bygga på deras tänkande och kontrollera min nivå. Men det är några som verkar "förlorade". Vad ska jag göra med dom? Jag måste prata med dem direkt, när vi börjar räkna på egen hand. Det blir flera händer i luften direkt. Jag känner mig jäktad och det blir ytlig, lotsande hjälp för några – innan jag får balans mellan "efterfrågan och utbud". Lisa hjälper Ahmed! I slutet av lektionen försöker jag titta efter hur långt olika elever kommit och tänka efter vad de lärt sig. Funderar på vilka som inte förstått och varför. Sammanfattar i huvudet missgrepp jag sett, och det nya som eleverna ska känna att de har med sig från lektionen – och drar det för hela klassen de sista fem minuterna. Skriver ner vad jag ska repetera nästa lektion vi möts. Hemarbetsböckerna ska in och kollas nästa gång... Om jag rättar ett stickprov får jag mer tid att planera nästa lektion.

Några lektioner senare... Nu ska vi se lite noggrannare på vad vi lärt oss – en skriftlig diagnos. Några blir oroliga. Jag säger att det är för att vi gemensamt ska kunna bygga upp deras skicklighet. Viljo vill att jag ska tolka en uppgift. För Ahmed får jag förklara flera. Och Anders har varit sjuk... Karin inte läst på, säger hon. Litet pressad hemifrån? Efteråt går jag igenom och bokför det dom

gjort fel på. Funderar på vad som kan vara orsaken. Bestämmer vad jag ska ta upp gemensamt – vilka elever jag behöver prata med – kanske få tid till en djupare intervju med Joakim – och hjälpa tillrätta och sedan ge mer träning. Hur ska jag gå vidare? Några kan redan nu ta ansvar för sitt eget lärande och specialläraren får ta hand om Johan och Eva ett par timmar. Prata med Anders mamma om tabellerna, och hur hon kan hjälpa till.

En lärares arbetssituation under en matematiklektion är mycket komplex. Många variabler måste hållas under kontroll och många problem lösas. Snabba beslut vars konsekvenser är svåra att överblicka ska tas. En del överväganden är specifika för just matematik. Andra kan hänföras till allmänmetodik, som naturligtvis också har sin tillämpning i matematik. I det följande har vi försökt beskriva några av de mest angelägna delarna av en lärares kunskaper och färdigheter i matematikmetodik.

Allmän metodik i relation till matematikundervisningens metodik

En lärare ska kunna utgå från och bygga upp elevernas kunskaper, färdigheter och självförtroende utifrån deras olika erfarenheter, förkunskaper och intressen. Man ska kunna ta reda på hemförhållanden och den sociala miljön utanför och i skolan och analysera hur eleven påverkas och utvecklas. Lärare och elever ska tillsammans planera undervisningens innehåll och utformning. Man ska kunna samverka med hemmen – t ex när det gäller elevernas inlärn timer av matematik – och utveckla deras ansvar för studier. Speciellt viktigt blir detta för elever med särskilda svårigheter i skolan. Detta hör till den allmänna och specialpedagogiska fortbildningen men måste, som vi tidigare nämnt, integreras i utbildningen.

I fortsättningen begränsar vi oss till målfrågor som vi ser som särskilt viktiga i just matematik och för barn som har svårigheter i detta ämne. De angivna målen ska inte uppfattas som pekpinnar eller krav på enbart läraren. För att få bra verktyg i klassrumsarbetet, så menar vi att man också måste ställa höga krav på kvalitet i och resurser för utbildning, forskning och läromedelsproduktion.

Förstå och utveckla elevernas matematiska tänkande

Grundläggande frågor som lärare ska kunna ta upp i matematikundervisningen är: Varför är det viktigt med matematik? Vad är det unika med matematik? Vad ska man ha den till? För att kunna förädla elevers tänkande om och i matematik ska man kunna tillämpa teorier om hur grundläggande matematikbegrepp och metoder lärs in, utvecklas och används. Man ska kunna ta hänsyn till olika elevers mognad, språk och förutsättningar när man i klassrummet använder olika metoder för att stimulera, ta reda på och utveckla elevers tänkande i förhållande till olika ämnesinnehåll. En lärare ska kunna använda olika metoder för att ta reda på mångfalden, men också kunna presentera goda tanke-

former och kunna avgöra vilket elevtänkande som är utvecklingsbart i ett ämnesteoritiskt perspektiv. Läraren ska fokusera elevernas intresse kring hur man kommer fram till ett resultat och undvika fixering på svar och formella metoder.

Individualisering

En lärare ska ha kunskap om den historiska utvecklingen av individualiseringsfrågan i svensk matematikundervisning och fördelar och nackdelar med olika former för differentiering och individualisering. Man ska kunna välja stoff, arbetssätt och arbetsformer för olika elever och olika grupper av elever utifrån

- målen för enskilda moment eller lektioner
- att vissa kunskaper och färdigheter ska läras in av alla elever
- analys av elevernas förkunskaper och intressen
- kunskaper om stoffet och hur elever lär
- tillgång till hjälpmedel t ex läromedel, miniräknare
- egen färdighet i olika undervisningsmetoder och sätt att individualisera
- bedömning av ”arbetsmiljön” i aktuell klass

Läraren ska kunna använda olika sätt att organisera undervisningen, utifrån ett diagnostiskt arbetssätt, i samarbete med eleverna, hemmen och resurs- eller speciallärare. Läraren ska arbeta med alternativa konkretiserande metoder, speciellt för elever med särskilda svårigheter. Till elever med goda förutsättningar ska man kunna välja ut stimulerande fördjupningsmaterial.

Arbetssätt, arbetsformer och planering

Målen för inläringen och elevernas förutsättningar ska vara avgörande för val av lämpligt arbetssätt för olika elever/ grupper av elever. Läraren ska kunna ge eleverna möjlighet att själva bygga upp begrepp utifrån sin erfarenhet, förmåga och nyfikenhet. Man ska kunna handleda elever vid användning av laborativa material och kunna skilja mellan ett manipulativt och ett konkretiserande arbetssätt, som kan ge eleven meningsbärande tänkande – speciellt gäller detta elever med särskilda svårigheter. Läraren ska kunna hjälpa eleven att generalisera tänkandet utifrån vardagsmatematik och undersökande arbetssätt. Man ska kunna ta upp hur matematikbegrepp, metoder och räknehjälpmedel tillämpas i vardagslivet och i andra ämnen, som t ex hemkunskap, slöjd och idrott.

Läraren ska kunna organisera undervisningen och använda olika metoder för att ”låta elevers tänkande bli undervisningsinnehåll” t ex intervjuer, lektionssamtal, grupp- eller pararbete och kunna använda dessa utifrån lämpligt val av ämnesinnehåll och gruppansättning. Eleverna ska uppmuntras att berätta om sitt tänkande – och läraren ska kunna analysera och ge exempel på bra tankeformer vid handledning

och genomgång av nya moment. Läraren ska känna till nackdelar med så kallad "tyst räkning" och kunna sammanfatta erfarenheter från handledning vid självständigt arbete.

Lärobokens innehåll och uppläggning får inte bli så styrande att den övertar ansvaret för elevens inläring. Undervisningens uppläggning ska kunna planeras utifrån tillgängliga styrinstrument, som läroplan, kommentarmaterial och centralt utgivna prov eller diagnoser samt tillgängliga läromedel. Läraren bör göra en planering i olika steg, först en översiktlig läsårs- eller terminsplanering, därefter en mera genomgripande momentplanering och så en ganska detaljerad lektionsplanering. Ur läroboken ska man kunna välja ut nödvändiga och önskvärda kunskaper. En lärare ska kunna precisera det viktigaste i avsnittet – det som alla elever ska kunna, analysera vilka förkunskaper som krävs och visa hur nya begrepp och metoder bygger på tidigare genomgångna. Vidare ska man kunna göra en differentiering av stoffet på t ex grund-, påbyggnads- och överkurs och ge lämpligt hemarbete. Planeringen ska utgå från vad eleverna ska lära sig och göras i samverkan med eleverna. Metodiska svårigheter och moment som behöver fortlöpande träning och repetition ska kunna preciseras.

Som lärare ska man kunna följa och använda den metodiska och didaktiska kunskapsutvecklingen i tidskrifter och annan litteratur.

Hemarbete

Eleverna ska tränas att ta ansvar för sitt eget arbete. Läraren ska känna till elevernas hemförhållanden och utifrån dessa kunna ge lämpliga och i skolan förberedda hemuppgifter. Hem och skola bör gemensamt planera hur man kan ge barnen erfarenheter från "miljöer", där vardagsmatematik används.

Olika barn har olika möjligheter att få hjälp med hemuppgifter. Barn som av olika skäl inte kan klara av sitt hemarbete, bör få mer hjälp under den samlade skoldagen. Det måste också beaktas när man ger läxa, att eleverna inte ser uppgifterna som övermäktiga – utan undan för undan tränas att ta ansvar för sina matematikstudier, känner glädjen att klara av skolarbetet och utvecklar en positiv attityd till matematik och matematikinläring. "Hemtalen" kan vara en viktig "kontaktyta" mellan hem och skola. Ibland uppfattar föräldrar stora skillnader i målsättning, innehåll och metodik i barnens matematikundervisning, mot den man själv mött under sin egen skoltid (t ex: problemlösning, uppställning av division, miniräknare), och ser ibland matematik som något man lär sig utantill utan att förstå. Detta kan innebära negativa attityder till matematikundervisning, som kan överföras till barnen. Det är viktigt att man vid föräldramöten tidigt tar upp diskussioner om matematikinläring och matematikundervisning för att stimulera och underlätta samarbetet mellan elever, lärare och föräldrar.

Utvärdering – diagnoser och prov

Läraren ska känna till skillnaden mellan en diagnos och ett prov, och kunna konstruera och använda olika utvärderingsinstrument som t ex prov, skriftlig och muntlig diagnos. Som lärare ska man ha kunskaper om den utvärdering av matematikundervisningen som har skett, sker och kan ske på lokal och central nivå. Man ska känna till det specifika med inläring av just matematik. Brister på låg- och mellanstadiet är på grund av matematikens hierarkiska karaktär nästan omöjliga att kompensera längre fram. Alltså måste vi så snabbt som möjligt fylla igen luckorna. Utvärdering av nödvändiga kunskaper ska höra till vardagsarbetet, och alla lärare bör känna till och kunna använda utprövade metoder för att ta reda på kunskaper och färdigheter, och hur man bygger vidare på vad eleverna faktiskt kan. Man ska känna till syftet med SÖ:s diagnoser, och kunna använda och följa upp resultat. Det centrala målet är att träna varje elev, att på sikt ta allt större ansvar för sin egen inläring.

Diagnoser kan vara underlag för resursfördelning, klassutvärdering och leda till:

- åtgärdsprogram för enskilda elever,
- prioritering av stoff,
- organisatoriska förändringar,
- ändringar i den enskilde lärarens undervisning samt
- ändringar i den lokala arbetsplanen.

I inledningen till metodikmomentet gav vi ett exempel på läraryrkets komplexitet. Fortbildning inom de områden som vi beskrivit kan enligt vår uppfattning väsentligt förbättra lärarnas möjligheter att hantera denna komplexitet. Samtidigt är det inte tillräckligt med goda undervisningsmetoder. En professionell lärarinsats kräver fallenhet och intresse för läraryrket, även om vi inte tror att man behöver vara född till lärare.

Den borse läraren har förmåga att ana sig till vad som behövs här och fattas där. Han upptäcker och botar luckorna i lärlingarnas vetande. han känner med sig vad lärlingarna vet och inte vet. För att erhålla ett riktigt gott resultat vid räkneundervisningen fordras mer än pedagogiska metoder, de må sedan vara hur goda som helst.

(Jonsson 1919)

Referenser

- Didaktisk forskning och didaktiskt utvecklingsarbete, UHÄ-rapport 1986:7.
DsU 1986:5. *Matematik i skolan. Översyn av undervisningen i matematik inom skolväsendet*. Stockholm: Liber.
- Emanuelsson, G. (1988). Klarar högskolan kraven? *Nämnamnaren* 15(4), 2-5.
- Johansson, B. & Kilborn, W. (1986b). Matematikämnets innehåll och metodik. I Marton, F. (red) *Fackdidaktik. Volym III. Matematik. Naturorienterande ämnen*. Lund: Studentlitteratur.
- Jonsson, K. G. (1919). *Problemlösningens förutsättningar och förlopp*. Akademisk avhandling. Uppsala: Almqvist & Wiksell.
- Kilpatrick, J. (1987). What Constructivism might be in Mathematics Education. In Bergeron, J.C., Herscovics, N. & Kieran, C. *Proceedings of the Eleventh International Conference of Psychology of Mathematics Education (PME XI)*. Volyme I, 3-27. Montreal.
- Läroplansdebatt nr 41*, 1988.
- Skolforskning och skolutveckling*, 1980:2.
- Skolöverstyrelsen. *Skolledarinformation 1988-09-15* med missiv 1988-10-05.
- Socialstyrelsen. (1987). *Pedagogiskt program för förskolan*.
- Utbildningsplan för grundskollärrarlinjen 1988-05-31*.