

## Välkommen till MUS!

Ta dig några minuter och svara på frågorna nedan med utgångspunkt i din lärarerfarenhet.

När kan de flesta elever:

- räkna till 100
- känna till och kan använda de vanligaste längdenheterna (m/cm)? – veta att 1 m = 100 cm
- på egen hand sammanställa data och redovisa i ett stapeldiagram?

När vi har frågat lärare så har vi fått ungefär följande svar:

- Elever kan vanligen räkna till 100 när de är 6–7 år.
- Längdenheter och att 1 m = 100 cm brukar elever i normalfallet behärska runt 10–11 år.
- Att på egen hand kunna sammanställa data och redovisa dessa i ett stapeldiagram brukar elever runt 13 år klara av.

Fundera ett ögonblick – *speglar svaren din egen uppfattning?*

Exakt så här har vi arbetat för att få fram MUS. Vi har under många år ställt frågor till ett stort antal erfarna lärare kring när elever uppvisar olika slags kunskap.

*Med begreppet **kunskap** eller uttrycket **att kunna** menar vi att eleven visar upp sådana igenkänningstecken på kunnande att en erfaren lärare kan sluta sig till att eleven faktiskt äger den aktuella kunskapen. Men, och ett viktigt men, är att eleven ska kunna visa upp kunskapen när som helst – inte enbart att eleven har klarat en uppgift av en viss karaktär i samband med ett test eller prov efter ett avsnitt i matteboken.*

Förresten – finns det elever som klarar av att sammanställa data och redovisa dessa i ett stapeldiagram – men – som inte kan räkna till 100? Vår idé är att det är möjligt att på ett någorlunda lättbegripligt sätt beskriva en utveckling när det gäller **kunskapande** i matematik. Eftersom det bedrivs undervisning i matematik i de flesta länder och det produceras läromedel för elever i olika åldrar är vi övertygade om att det också finns ett antal utvecklingsnivåer (även om de oftast är outtalade) som undervisningen och produktionen av läromedel följer.

Vår intention har varit att synliggöra de här utvecklingsnivåerna genom att ge erfarna lärare möjlighet att berätta om sin uppfattning. Om du är nyfiken på hur vi tänkt och arbetat när vi har tagit fram MUS finns det en kortfattad sammanställning i slutet av MUS. Som ett komplement kommer även en handbok till MUS att ges ut och där kommer vi att ge en fylligare bakgrund samt knyta an till forskning. Det bästa sättet att bli bekant med MUS är kanske ändå att läsa igenom materialet och att därefter testa hur din bedömning stämmer överens med den som gjorts av de lärare som vi har frågat.

---

Beställ på <http://www.liber.se>

Håkan Johansson

"MUS MatematikUtvecklingsSchema"

Liber 2008 ISBN 978-91-47-08339-8

## ***Välkommen in i MUS!***

### **FAS I Från lek till svar på frågor**

1. Ser matematik mest som en lek
2. Grupperar, delar och hittar rätt
3. Använder kardinalprincipen
4. Använder siffror för att beskriva antal
5. Löser problem genom konkret räknande
6. Gör jämförelser, förstår relationer i tid och rum, ser mönster och hanterar och tolkar data
7. Adderar och ordnar
8. Äger språk för att lösa problem i addition och subtraktion
9. Hanterar enkla tal, förstår likhetstecknets innebörd och använder matteord i vardagen
10. Kan dubbla, halvera, tolka diagram och själv bygga vidare på enkla mönster

### **FAS II Rutin, begrepp och problemlösning**

11. Kan använda matematik utanför skolan
12. Äger språk för att lösa problem i multiplikation och division
13. Använder matematik som ett tankeverktyg – gissar och prövar, förstår mätandets idé och gör enkla överslag
14. Förstår sambandet addition/subtraktion – använder de fyra räknesätten vid enkla överslag och vid problemlösning
15. Avläser tider digitalt, tolkar enkla kartor, beskriver geometriska figurer samt avbildar och fortsätter på växande mönster
16. Har begrepp för längd, area, volym, massa, tid och vinklar

### **FAS III Rutiner för att lösa problem**

17. Kunna hantera data i tabeller och diagram samt medelvärde och innehållsdivision
18. Kan tolka kartor och tabeller, fortsätta på talmönster och arbeta konkret med rationella tal
19. Förstår positionssystemet i praktiska situationer, använder de fyra räknesätten och kan lösa flerstegsproblem
20. Förstår fördelen med ungefärliga svar och kan använda överslag vid miniräknar användning samt kan, med stöd i figurer arbeta med tal i bråk- och procentform
21. Förstår begreppet medelvärde samt inser hur diagram kan manipuleras
22. Har en uppsättning metoder/strategier för att lösa problem
23. Förstår vad en ekvation är, använder parallella metoder i problemlösning, kan tolka grafer och förstå hur man räknar med hastighet
24. Söker mönster – begynnande formeltänkande samt förstår begreppet sannolikhet

### **FAS IV Princtänkande**

25. Har förmåga att använda relevant typvärde samt förklara några viktiga geometriska samband
26. Söker mönster samt använder och upprättar enkla formler
27. Kan använda begreppet sannolikhet i enkla slumpsituationer
28. Tolkar grafer, förstår begreppet funktion och kan upprätta formler

## Att arbeta med MUS

MUS är ett lättanvänt instrument som bygger på lärarerfarenhet. Vi har, som vi berättade tidigare, ställt frågor till ett stort antal erfarna lärare om vid vilken ålder elever uppvisar olika slags kunskap. Till skillnad från de analyser och diagnoser som används idag är MUS tidsekoniskt, lätt att överblicka och att kommunicera.

Det går snabbt att för en erfaren lärare sätta sig in MUS. Vårt förslag är att du och dina kolleger läser igenom materialet och att ni därefter för en dialog om innehållet. Sedan är det i princip bara att "skjuta från höften", det vill säga göra en bedömning av vilken punkt varje elev i din undervisningsgrupp befinner sig på.

## Första gången med MUS

När du läst igenom materialet föreslår vi att du:

- särskilt sätter dig in i de punkter som kan tänkas vara aktuella i den undervisningsgrupp du arbetar
- att du skriver in namnen på eleverna i ett MUS-protokoll (se nedan). Ta tid på dig första gången du arbetar med MUS – samtala gärna med dina kolleger om hur de tänker. Genom att samarbeta bygger ni också upp en bedömaröverensstämmelse på skolan vilket är ett stort plus, till exempel när det gäller fördelning av resurser i relation till resultat. MUS kan därigenom bidra till att resurser sätts in där de bäst behövs. Ju mer ni samarbetar kring MUS desto snabbare arbetar ni upp en gemensam kompetens om vilka tecken på kunskap ni ska leta efter. Innebörden i punkterna framstår också tydligare och snabbare om det finns möjlighet att föra en dialog.

När du fyllt i elevernas namn i protokollet går du igenom eleverna, en i taget, och reflekterar över var du anser att den enskilde eleven befinner sig i MUS. Observera att du inte måste vara helt säker – det är ju en första preliminär bedömning du gör. Sätt därefter ett kryss på den punkt du anser eleven befinner sig. Skulle du vara mycket tveksam om var en elev befinner sig – skriv ett frågetecken så länge. Vår erfarenhet är att de flesta lärare blir positivt överraskade över hur mycket de vet om elevernas kunskapsutveckling. Genom att arbeta med MUS synliggörs den bedömarkompetens du och dina kolleger redan har!

## Protokollet

Syftet med protokollet är att göra noteringar av elevernas kunskapsutveckling i matematik. Du kan hämta ett protokoll på Libers hemsida, [www.liber.se](http://www.liber.se), eller kopiera protokollet som finns på sidan 5. Vi rekommenderar dig dock att hämta protokollet på hemsidan och spara ner det. Skriv in elevernas namn och klass och skola. *Glöm inte att datumsätta protokollet.* När du har gjort detta kan du, om du så önskar, skriva ut en pappersversion att använda under arbetet. Var noga med att spara protokollen för varje bedömningstillfälle – antingen på datorn eller som en papperskopia. Efter ett antal terminer finns en tydlig resultatredovisning över hur varje elev har utvecklats vilket är en värdefull dokumentation för elev, klass, skola, område eller kommun. Och – återigen – glöm inte att datumsätta protokollen.

På de skolor vi har provat ut MUS har man valt att göra en sammanställning/ett protokoll per termin. Vi har funnit att det är fullt tillräckligt med den här frekvensen. Dock har många enskilda lärare kontinuerligt bokfört kunskapsutvecklingen vilket har inneburit att arbetet med MUS avsevärt har höjt medvetenheten om elevernas matematikutveckling.

---

Beställ på <http://www.liber.se>

Håkan Johansson

"MUS MatematikUtvecklingsSchema"

Liber 2008 ISBN 978-91-47-08339-

## Faser och Punkter

Målet med vårt arbete med MUS har hela tiden varit att göra empiriska generaliseringar eller, enklare uttryckt, att med hjälp av erfarna lärares kunskap få fatt på de viktigaste indikationerna på kunskapsutveckling i matematik hos elever.

Att beskriva matematikutveckling i 28 punkter, som vi har valt att göra, är självklart inte det enda sättet att gå tillväga. Kunskapsutveckling i matematik är en komplex process som kan beskrivas på en mängd olika vis. Att ge en heltäckande bild av kunskapsutveckling i matematik är dessutom förmodligen ett mer eller mindre omöjligt företag.

Det vi vill åstadkomma med MUS handlar därför om att, med hjälp av en bred och djup empiri, visa på de tecken som erfarna lärare anser är viktiga för att beskriva och känna igen en kunskapsutveckling i matematik. Med hjälp av MUS kan läraren, skolan, området eller kommunen få en snabb och enkel resultatöverblick. Därefter kan man föra en dialog kring resursfördelning, undervisningens upplägg och uppföljningsinsatser för elever. Genom att visa på vilken kunskapsnivå en elev faktiskt befinner sig kan man också föra en dialog om var i sin utveckling eleven borde befinna sig i relation till kravnivåerna i kursplanen.

Den empiri vi har samlat på oss indikerar att punkt 1–3 visar på en utveckling som nästan alla barn i förskola och förskoleklass genomgår. Det handlar i början om att gestalta matematik, att se matematik som en lek. Barnet leker med siffror, ramsräknar, sorterar, grupperar, delar lika i praktiska situationer och förstår så småningom kardinalprincipen.

Enligt våra erfarenheter tillhör punkt 4 – 10 den utveckling som den absoluta merparten av eleverna genomgår under de tre första skolåren. Det är få elever som inte befinner sig på punkt 10 efter skolår 3. De flesta elever kan (under årskurs 1) till exempel ramsräkna till 100, skriva siffrorna, utföra enkla additioner och subtraktioner samt lösa enkla problem konkret eller genom att rita. Därefter sker en utveckling som bland annat innebär att eleverna på ett säkrare sätt kan göra jämförelser, ange enkla relationer i tid och rum, upptäcka mönster och förstår skillnaden mellan ordning och antal. Mot slutet av den här fasen uppvisar eleverna också tillräckliga språkliga kunskaper för att kunna identifiera räknesätt (A och S) i enkla problem (muntligt eller skriftligt ställda).

Punkt 11 – 16 beskriver enligt vår empiri den utveckling merparten av eleverna genomgår under skolår 4 och 5. Här sker en utveckling när det gäller begrepp, rutiner och förmågan att lösa problem. Eleverna äger i allmänhet också en språklig förmåga att identifiera samtliga räknesätt i enkla problemställningar. Det sker också en utveckling av geometriska begrepp liksom av förmågan att förstå mönster. Mot slutet av fasen äger också eleverna begrepp för längd, area, volym, massa och tid och kan använda de vanligaste enheterna.

Punkt 17 – 24 innebär, enligt de lärare vi refererar till, att eleverna i normalfallet genomgår en utveckling som gör att de befäster mer stabila rutiner och kunskaper för att hantera data och lösa problem. Eleverna utvecklar successivt kunskaper som gör att de på egen hand kan sammanställa data i tabeller och diagram, förstår och kan beräkna medelvärde, kan tolka kartor, fortsätta på talmönster, har förståelse för rationella tal liksom för positionssystemet. Dessutom kan vi iaktta en utvidgad förståelse för att använda överslagsräkning och miniräknare. Mot slutet av den här fasen äger eleverna dessutom insikter i att användning av mer allmänna metoder i matematik är att föredra. De har normalt också utvecklat en förmåga att tolka grafer liksom att de äger en begynnande förmåga när det gäller formeltänkande. Merparten av eleverna har, enligt vad vi erfarit, utvecklat ovanstående kunskapsförmåga efter skolår 9.

Punkt 25 – 28 innebär en påtaglig och tydligt kvalitativ utveckling som ofta är enkel att identifiera. Eleverna har nu fullt ut förstått och kan använda sig av ett antal grundläggande principer.