

Magnes matematikdiagnoser i Säffle 1977, 1986 och 2002

Bakgrund

Matematikkunskaperna hos grundskoleeleverna i Säffle har studerats vid tre olika tillfällen – 1977, 1986 och 2002. Matematikdiagnoserna – kallade Medelstadiagnoserna - utarbetades av professor Olof Magne, Malmö, tillsammans med en grupp lärare i Säffle. Undersökningen omfattade alla elever i åk 1-9. Undersökningsledare i Säffle var leg. psykolog Bengt Holmgren. Den vetenskapliga bearbetningen har utförts av professor Olof Magne vid de första två mätningarna och vid det senaste mättillfället deltog även universitetslektor Arne Engström, Örebro. Hela studien finns att läsa i *Medelsta-matematik. Hur väl behärskar grundskolans elever lärostoffet enligt Lgr 69, Lgr 80 och Lpo 94? Rapport från Pedagogiska institutionen, Örebrouniversitetet, 4. Författare Arne Engström och Olof Magne. Säffleundersökningarna torde i omfattning och uppläggning överträffa de flesta studier som gjorts för att belysa frågan om matematikkunskapernas egenskaper och kvalitet.*

Den senaste undersökningen syftade till att komplettera vårt vetande om hur elever idag presterar kunskapsmässigt i matematik. Vi kan således jämföra dagens kunskaper med kunskaperna vid två tidigare tillfällen. Följande syften kan nämnas:

- Att finna hur elevernas matematikprestationer utvecklas från årskurs till årskurs.
- Att kunna jämföra ökningstakten av elevernas prestationer i förhållande till de uppnåendemål som beskrivs i kursplanen för matematik.
- Att belysa hur matematikprestationerna idag förhåller sig till motsvarande prestationer 1977 och 1986.
- Att få information om vad eleverna presterar inom skilda matematiska undervisningsområden.

Medelstadiagnoserna avser att täcka kunskaperna i de elementära delarna av lärokursen. Varje uppgift har värderats utifrån tre kriterier:

- A. Årskurstypiska kriterier, dvs på vilken årskursnivå inlärandet av uppgiftstypen skulle påbörjas.
- B. Matematiskt huvudområde såsom P-problemlösning, T-taluppfattning, G-geometri och mätningar, ASDM-de fyra räknesätten, F-ekvationer, algebra och B-sannolikheter.
- C. Värderingskriterier. Vilket mått man har på kunskap.

De värderingskriterier som uppsattes var att uppgifterna borde ha en lösningsfrekvens på 90% för att det skulle vara godtagbar prestation.

Resultat

Eftersom samma diagnoser användes 1977, 1986 och 2002 kan vi jämföra inte bara eleverna vid ett bestämt tillfälle utan också mellan tillfällen. Mellan 1977 och 1986 var det marginella skillnader varför jämförelsen nedan i huvudsak görs mellan resultaten 1986 och 2002.



Diagnoserna omfattar 674 uppgifter. 530 av dessa (79 %) har samma lösningsfrekvens 2002 som 1986. 5 % visar bättre resultat medan 113 uppgifter (16 %) visar ett sämre resultat 2002 jämfört med 1986. Av de 113 minusuppgifterna finns 76 (68 %) på högstadiet. Minusuppgifterna på högstadiet utgör nästan en tredjedel av alla uppgifter. Det betyder, att högstadiets elever har lägre lösningsfrekvens än 1977 och 1986 års elever på en avsevärd andel av de räknade uppgifterna.

Hälften av högstaadiets minusuppgifter faller inom kategorin taluppfattning – främst naturliga tal och procent. Av räknesätten är det främst division som bereder eleverna på högstaadiet problem.

Lösningsfrekvenserna är höga i de lägsta årskurserna. Särskilt höga är lösningsfrekvenserna i åk 1 och 2 där de ligger på 82 % resp. 86 %. Lösningsfrekvensen sjunker stadigt genom årskurserna med något som ser ut som en tillfällig ”dip” i åk 7, men en troligare tolkning är att det sker en spurt i åk 8 och 9 där lösningsfrekvensen är 68%.

För åk 1, 2, 4, 5 och 6 är det små medelvärdeskillnader mellan 1986 och 2002.

För åk 3 är det framför allt subtraktionsuppgifterna som har lägre lösningsfrekvens 2002 jämfört med 1986, men detta förklaras enkelt av att den nuvarande läroboken för åk 3 betonar huvudräkning i stället för uppställningar när det gäller subtraktion. Additions-, multiplikations- och divisionsuppgifterna visar ingen signifikant skillnad mellan 1986 och 2002.

Eleverna i åk 4 har presterat väl så bra som 1986 års elever i sin matematikinläring, speciellt i taluppfattning och de fyra räknesätten. Av de 71 uppgifter man räknat så har 15 lösts bättre och endast 5 uppgifter har lägre lösningsfrekvens 2002 jämfört med 1986.

För högstaadiet är det ett lägre utfall 2002 jämfört med 1986. Eleverna på högstaadiet har genomfört fyra prov. För åk 7 är det signifikant sämre resultat på alla prov jämfört med 1986. För åk 8 är det signifikant sämre på 3 delprov medan det för åk 9 är signifikant sämre på 1 delprov. På inget delprov är det bättre resultat 2002 än 1986.

Diagnos nr 8 finns i alla årskurser från åk 4-9 så det kan vara lämpligt att följa några detaljresultat från denna genom årskurserna.

Uppgiften att skriva *tjugofemtusen* med siffror klaras av 99 % av eleverna i åk 9 och av 71 % i åk 4. 1977 och 1986 klarade 85 resp. 82 % av eleverna i åk 4 den uppgiften.

Uppgiften 100×304 klarade 16 % av eleverna i åk 4 år 2002 mot 21 % resp. 54 % år 1977 och 1986. För åk 9 var lösningsfrekvensen år 2002 88 % vilket inte är någon skillnad mot tidigare tillfällen.

Att $1 \text{ kg är} = 10 \text{ hg}$ vet 49 % av eleverna i åk 4 medan 71 % av eleverna i åk 9 vet det.

Eleverna på högstaadiet visar en tendens att räkna likadant – rätt eller fel – och få samma lösningsfrekvenser alla åren 1977, 1986 och 2002. Detta gäller för 70 % av uppgifterna. I årskurserna 1-6 gäller denna iakttagelse för 85 % av alla uträkningar

De 15 procenten lägsta

De 15 % lägst presterande eleverna har studerats speciellt. Genomsnittlig lösningsfrekvens 2002 i åk 1 är 56 % som kan jämföras med 33 % 1977 och 35 % 1986. Här återfinns det mest gynnsamma resultatet i undersökningen.

Genomsnittlig lösningsfrekvens i åk 9 var 1986 42 % och år 2002 var den 39 % för de 15 % lägst presterande. Det finns inga tecken på att de svagaste eleverna avbrutit försöken att lösa uppgifterna i förtid utan man har fullföljt testningen ända till de sista uppgifterna.

Om man tar diagnos 8 som utgångspunkt presterar de 15 % sämsta i åk 9 på ungefär samma nivå som en genomsnittselev i åk 4. Dessa 15 % -elever kan sägas ha en nedsättning i matematik som

uppgår till ca 5 årskurser. I bästa fall presterar de som en genomsnittselev i åk 4 och i sämsta fall som en genomsnittselev i åk 2 eller 3. 15 % -gruppen i åk 9 presterar sämre 2002 än 15 % -gruppen i åk 9 1986.

- Trots läroplansöversyner 1969, 1980 och 1994 är det omkring 80 % av uppgifterna som löses på samma nivå som för 25 år sedan, d.v.s. varken bättre eller sämre
- Grundskolan ger större färdigheter i matematik än den gamla skolan med folkskola + realskola.
- Det är mycket stora differenser mellan elever i grundskolans alla årskurser.
- Det sker ett inlärningstillskott för varje årskurs men detta blir mindre och mindre.
- Det är i stort sett endast elever över medianen som når grundskolans upp nåendemål
- De 15% lägst presterande har efter avslutad obligatorisk skolgång en färdighetsnivå i matematik som motsvarar genomsnittet i åk 4.

Analys

De årskurstypiska frekvenskriterierna (A) är i huvudsak uppfyllda för åk 1 och 2. För högre årskurser sker en kontinuerlig nedgång inte bara för årskurstypiska uppgifter utan även för de uppgifter som tillhör en lägre årskurs. Den nedåtgående tendensen tycks svara mot och kanske orsakas av en nedgång i taluppfattning.

Det finns betydande skillnader mellan prestationerna i de olika huvudområdena (B). Eleverna tenderar att lösa årskurstypiska uppgifter i vissa områden mindre framgångsrikt ju högre årskurs de befinner sig i. I något huvudområde kan man nästan tala om vita fläckar på kunskapskartan. Detta är tydligt i geometri (G-området). Taluppfattningen är svag i bl.a. rationella tal (T-området). Problemuppgifter (P-området) har låga lösningsfrekvenser och även numerisk algoritmräkning (ASDM-området) har låga lösningsfrekvenser.

Eleverna över medianen kan sägas ha goda kunskaper enligt nämnda kriterier. Om vi utskiljer en mellangrupp – eleverna under medianen undantagandes de 15 % svagaste – så har dessa också mycket goda kunskaper i flera hänseenden.

Den tredje gruppen är mycket svag.

Vid studier som gjorts i Finland har man fått nästan exakt samma resultat som i Säfte. De finsk- och svensktalande elevernas relativa kunskapsnivå i Finland sjunker gradvis från lägre till högre årskurser. Även där går det bäst med de årskurstypiska uppgifterna i åk 1 och 2 och sämst i åk 9.

Man kan tänka sig tre hypotetiska förklaringar:

- Att lärokursen i de högre årskurserna är för svår.
- Att lärokursen gradvis blir de svagare eleverna övermäktig på grund av de överkrav det innebär.
- Att undervisningen är så olyckligt utformad att eleverna lär sig mindre och mindre av det nytillkomna stoffet.

Om oron bland elever har ökat under de här 25 åren och om det dessutom blivit besvärligare undervisningsförhållande så måste man säga att lärarna lyckats mycket bra med att bibehålla elevernas kunskapsstandard i matematik. Speciallärarna påpekar, att standarden på elevernas matematikkunskaper med stor sannolikhet är bättre idag än 1986 eftersom barnen idag kan dels det som man kunde 1986 och dessutom lärt sig andra saker som inte lärdes ut 1986.

Måluppfyllelse

Huvudresultatet från de två första undersökningarna var, att det var ganska små olikheter i de matematiska färdigheterna mellan 1977 och 1986. En erfarenhet av 1977 och 1986 års undersökningar är, att kunskapsgenomsnittet ökar årskurs för årskurs. Detta betyder, att matematikfärdigheterna i Säffle grundskola är bättre än motsvarande kunskaper i folkskola + realskola.

Medianen anger den gräns där hälften ligger över och hälften ligger under. I åk 9 har eleverna över medianen en lösningsfrekvens på ca 90 % medan eleverna under medianen endast har en genomsnittlig lösningsfrekvens på 38 %. För halva antalet elever är alltså resultatet av 9 års skolgång magert när de får sina avgångsbetyg.

I åk 7 är den högsta lösningsfrekvensen 70 % och inte ens eleverna på den bättre halvan lyckas nå 90-procentmålet mer än i 2 uppgifter av 88.

Eleverna i åk 8 gör bättre ifrån sig, men inte heller årskurs 9 har högre lösningsfrekvens på någon uppgift än 79 %. Bråk och decimalform får betänkligt låga värden. Låga kunskaper om bråk och decimaler observeras i synnerhet bland eleverna under medianen. Det ligger nära till hands att tolka det så, att vissa elever inte behärskar talsystemet. Det visar sig nämligen att uppgifter med naturliga tal, bråk och procent finns bland minusuppgifterna. Detta är en allvarlig nedsättning i den matematiska färdigheten som tycks ha drabbat eleverna på högstadiet i 2002 års undersökning.

En erfarenhet av 1977, 1986 och 2002 års undersökningar är, att kunskapsgenomsnittet ökar för varje årskurs. En annan slutsats är, att elevernas färdigheter borde ha varit bättre i förhållande till läroplanernas uppnåendemål. 90-procentmålet nås inte för alla elever. Samtidigt med att medelvärdena relativt sett sjunker, ökar spridningen i stort sett för varje efterföljande årskurs gradvis.

- Det är sjunkande genomsnitt från årskurs till årskurs för alla tre undersökta åren.
- Spridningen ökar från årskurs 1 till årskurs 9.
- Spridningen årskurs för årskurs ökar alldeles speciellt för eleverna under medianen. antydande att det är de bästa som hela tiden behåller sina kunskapsvinster medan de ca 50 % svagare tappar.
- Det är eleverna med de allra lägsta resultaten som speciellt drabbas av denna systematiska nedgång.

Förslag till åtgärder

Varje skolsystem har ett antal elever som inte når de uppställda målen. Varje elevs kunskapsprestation hänger dels på elevens inlärande, dels på skolans vilja att anpassa stoff och undervisning efter elevens aktuella disposition att lära stoffet. Följande synpunkter bör undersökas i syfte att höja den matematiska kunskapsnivån:

- Släng läroplanen för de 15 % svagaste och arbeta med autentiska praktiska uppgifter från vardagslivet i verklighetsnära situationer.
- Utveckla alternativa undervisningsmetoder.
- Bilda studiecirkel bland lärarna.
- Flera räkneläror i varje årskurs och räkneläror som passar matematikinläring utan räkneuppställningar.
- Ersätt förmedlingsmetod med aktiv inläring.

- Byt ut räkneuppställningar mot miniräknare. Då uppnås förhoppningsvis viktiga kunskapseffekter som att eleverna får en bättre uppfattning om viktiga kunskapselement, de väljer oftare rätt räknemetod, de blir duktigare i överslagsräkning och huvudräkning, de klarar numerisk räkning i stort sett lika bra, de får mycket mer tid för problemlösning och de kan ägna mer tid åt matematiskt centrala ämnesområden.
- Matematikkurser för lärarna som kan öppna för nya inlärningsmetoder och ifrågasätta tvärsäkra trossatser.

Bengt Holmgren