

Högskolan för lärarutbildning i Stockholm
Institutionen för pedagogik

Astrid Pettersson

Utvärdering genom uppföljning av elever

V. Analys av räkneuppgifter, årskurs 6

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ

1986

Forskningsgruppen för studier av
utvecklingsprocesser och utbildning

**Utvärdering
genom uppföljning av elever**

V

Högskolan för lärarutbildning i Stockholm
Institutionen för pedagogik

Rapport 1/1986

Astrid Pettersson

Utvärdering genom uppföljning av elever

V. Analys av räkneuppgifter, årskurs 6

Forskningsgruppen för studier av
utvecklingsprocesser och utbildning

Högskolan för lärarutbildning i Stockholm
Institutionen för pedagogik
Postadress: Box 34103, 100 26 STOCKHOLM
Besöksadress: SvD-huset, Rålambsvägen 7, Stockholm
Telefon: 08-22 16 80

Forskningsgruppen för studier av utvecklings-
processer och utbildning
Vetenskaplig ledare:
Professor Bengt-Olov Ljung

Projektet Utvärdering genom uppföljning av elever (UGU)
Projektledare:
Docent Ingemar Emanuelsson

ISSN 0348-4335
ISBN 91-7656-115-1
Tryck: AVEBE grafiska
Stockholm 1986

Förord

Projektet "Utvärdering genom uppföljning av elever" (UGU) är som namnet antyder ett longitudinellt projekt. Dess övergripande syfte är utvärdering av skolan genom uppföljning och studier av individers utbildning och utveckling.

Projektet genomförs i samverkan mellan Skolöverstyrelsen och Statistiska centralbyrån. SÖ är finansiär av den del av projektet som förlagts till institutionen för pedagogik vid Högskolan för lärarutbildning i Stockholm (Forskningsgruppen för studier av utvecklingsprocesser och utbildning). I referensgruppen finns också Universitets- och Högskoleämbetet representerat. Sedan juli 1985 finansieras en del av projektets baskostnader via Forskningsrådsnämnden (FRN). För en utförlig presentation av projektet hänvisas till de två första projektrapporterna (Emanuelsson, 1979 och 1981).

För närvarande pågår i projektet en uppföljning av två undersökningsgrupper, som utgörs av elever som gick i årskurs sex i grundskolan våren 1980 samt av elever som tillhörde årskurs tre våren 1982. Urvalet består av ca 10 000 individer ur vardera årskullen. I ett stratifierat urval av 29 kommuner valdes ett antal hela klasser ur de aktuella årskurserna. Det är en del av det provhäfte som gavs till dessa elever i årskurs tre och årskurs sex 1982 respektive 1985, som utgör underlag för bearbetningar i denna rapport.

Projektets longitudinella karaktär gör att rapportering av huvudresultat kommer att dröja. Det är dock en ambition i planeringen att också ta vara på de möjligheter som finns under projektarbetets gång genom att rapportera intressanta delresultat. Därvid utnyttjas kontinuerligt projektets växande bas av insamlade data. Detta är en sådan rapport, där elevers svar på använda räkneprov redovisas.

Rapporten har skrivits av Astrid Pettersson, expert på projektet. Gunilla Söderlund har renskrivit manus.

En förteckning över rapporter, arbetsrapporter, artiklar o dyl som redovisar delresultat från UGU-projektet finns längst bak i rapporten.

Stockholm i mars 1986

Ingemar Emanuelsson
Projektledare

INNEHALLSFÖRTECKNING

Sid.

TABELL- OCH FIGURFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
2. RÄKNEUPPGIFTERNA	2
3. UNDERSÖKNINGENS SYFTE	4
4. ANALYS AV RÄKNEUPPGIFTERNA	5
4.1 Urval av provhäften	5
4.2 Bortfallsanalys	5
4.3 Tillvägagångssätt vid itemanalysen	7
5. RESULTATREDOVISNING	9
5.1 Inledning	9
5.2 Uppgift 1	9
5.3 Uppgift 2	10
5.4 Uppgift 3	12
5.5 Uppgift 4	13
5.6 Uppgift 5	14
5.7 Uppgift 6	15
5.8 Uppgift 7	17
5.9 Uppgift 8	18
5.10 Uppgift 9	19
5.11 Uppgift 10	21
5.12 Uppgift 11	22
5.13 Uppgift 12	24
5.14 Uppgift 13	25
5.15 Uppgift 14	26
5.16 Uppgift 15	27
5.17 Uppgift 16	29
5.18 Uppgift 17	30
5.19 Uppgift 18	31
5.20 Uppgift 19	32
6. SAMMANFATTNING	34
7. JÄMFÖRELSE MELLAN ANALYSERNA I ARSKURS 3 OCH 6	46
REFERENSER	49
RAPPORTSAMMANDRAG	
SUMMARY	
RAPPORTER, ARTIKLAR, M M FRÅN UGU-PROJEKTET	

Tabell

1	Provresultat i årskurs 3 för dem som bara ingick i itemanalysen i årskurs 3 och för dem som ingick i itemanalysen både i årskurs 3 och 6	6
2	Uppgift 1. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	10
3	Uppgift 2. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	11
4	Uppgift 3. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	12
5	Uppgift 4. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	13
6	Uppgift 5. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	15
7	Uppgift 6. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	16
8	Uppgift 7. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	17
9	Uppgift 8. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	19
10	Uppgift 9. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	20
11	Uppgift 10. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	22
12	Uppgift 11. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	23
13	Uppgift 12. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	24
14	Uppgift 13. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	25
15	Uppgift 14. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	27
16	Uppgift 15. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	28
17	Uppgift 16. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	29

Tabell		<u>Sid</u>
18	Uppgift 17. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	30
19	Uppgift 18. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	31
20	Uppgift 19. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)	33
21	Provresultat för dem som ingick i itemanalysen årskurs 6. Procentuell fördelning	34
22	Översikt över medelvärden, andel rätta svar i procent samt r_{pbis} -värden för uppgifterna i räkneprovet (n=428)	36
23	Procentuell andel elever som besvarat uppgiften och procentuell andel elever som löst den rätt (n=428) samt färdighetsområden för varje uppgift i räkneprovet.	38
24	Procentuell andel elever som svarat fel eller ej svarat på uppgifterna i provhäftet (n=428) samt rangordning av uppgifterna efter svårighetsnivå	43
25	Procentuell andel rätta svar i årskurs 3 och 6 (n=428) samt färdighetsområden för varje uppgift	47
 Figur		
1	Provresultat för dem som ingick i itemanalysen i årskurs 6	35

1. INLEDNING

I UGU-projektets datainsamling våren 1982 i årskurs 3 ingick ett räkneprov. Huvudsyftet med provet var att få ett mått på elevernas kunskaper och färdigheter i matematik. Det fanns också ett annat syfte med provet, nämligen att det med vissa kompletteringar skulle kunna användas då eleverna gick i årskurs 6. Under våren 1985 gjorde eleverna ett räkneprov. Det var samma prov som i årskurs 3, men provet hade utökats med fyra uppgifter. Jag har tidigare (Pettersson, 1983) redovisat hur provet fungerade i årskurs 3. Svar från ett urval elever i årskurs 3 har analyserats. I denna rapport sker en motsvarande redovisning av hur provet i årskurs 6 fungerade. I nästa kapitel beskrivs räkneprovets innehåll. Undersökningens syfte preciseras därefter. Urvalet av elever som är med i undersökningen beskrivs innan analysen och resultaten redovisas.

2. RÄKNEUPPGIFTERNA

Provet för årskurs 3 innehöll 15 uppgifter. Provet för årskurs 6 innehöll dessa 15 uppgifter och ytterligare fyra uppgifter. Huvudsyftet med projektets räkneprov för årskurs 6 är att få ett mått på elevernas kunskaper och färdigheter i matematik. Men provet skall också göra det möjligt att jämföra resultaten från samma elever i årskurs 3 och 6. Det var därför viktigt att provet i årskurs 6 skulle innehålla de uppgifter som förekom i årskurs 3. Det var också viktigt att de problem som valdes i proven skulle vara vanligt förekommande i vardagslivet. Några uppgifter i början av proven skulle vara så enkla så att nästan alla elever skulle kunna lösa dem. Detta för att eleverna skulle vara motiverade att fortsätta räkna.

Utgångspunkten vid konstruktionen av räkneproven har varit läroplanen. Enligt läroplanens mål för matematikundervisningen skall eleverna genom grundskoleundervisningen förvärva

- " . säkerhet i numerisk räkning med eller utan hjälpmedel
- . färdigheter i huvudräkning och överslagsräkning
- . kunskaper i främst procenträkning, praktisk geometri, enheter och enhetsbyten samt beskrivande statistik."

(Lgr 80, sid 98)

Enligt kursplanens huvudmoment bör mellanstadiet arbeta med följande områden

- " . problemlösning
- . grundläggande aritmetik
- . reella tal
- . procent
- . mätningar och enheter
- . geometri
- . algebra och funktionslära
- . beskrivande statistik"

(Lgr 80, sid 99-106)

Mot bakgrund av läroplan och syfte begränsades räkneprovet för årskurs 3 till följande områden

- de fyra räknesätten med hela tal inom talområdet 0 - 10 000
- problemlösning
- viss matematisk terminologi

I provet för årskurs 6 har ytterligare områden tillkommit, nämligen

- räkning med tal i decimalform
- procenträkning
- bråkräkning

Räkneuppgifterna har konstruerats av Bengt-Olov Ljung, professor vid Högskolan för lärarutbildning i Stockholm och vetenskaplig ledare för forskningsgruppen för studier av utvecklingsprocesser och utbildning (Ahlgren, Ljung & Westin-Lindgren, 1983). Uppgifterna har utprovats för UGU-projektets räkning både inför årskurs 3- och 6-insamlingen (Pettersson, maj 1982 och Ek-Pettersson, februari 1985).

Räkneprovet i årskurs 6 skulle liksom i årskurs 3 genomföras på 35 minuter och det innehöll 19 uppgifter. Alla uträkningar kunde göras i provhäftet i ett rutnät vid sidan om uppgifterna. Alla uppgifter prövade något eller några av de fyra räknesätten. Fem uppgifter prövade dessutom matematisk terminologi och sju uppgifter med text anknöt till problem i vardagslivet.

3. UNDERSÖKNINGENS SYFTE

Syftet med denna undersökning är detsamma som syftet med undersökningen i årskurs 3 (Pettersson, 1983). Den kommer alltså att beskriva hur räkneuppgifterna har fungerat i årskurs 6. Undersökningen ger besked om varje uppgifts svårighetsnivå samt dess särskiljande förmåga, det vill säga hur väl de olika uppgifterna skiljer mellan elever som har bra respektive mindre bra resultat på provet som helhet. Varje uppgift kommer vidare att granskas ur samma aspekter som i årskurs 3, nämligen vilka färdigheter den mäter och vilka de vanligaste felen är. Analysen kommer att ge en uppfattning om elevernas räknefärdigheter i årskurs 6.

Sammanfattningsvis är syftet med denna undersökning

dels att beskriva hur väl varje enskild uppgift i räkneprovet fungerar (itemanalys). Därigenom får vi också en uppfattning om hur provet som helhet fungerar.

dels att ge en uppfattning om elevernas räknefärdigheter i slutet av årskurs 6.

4. ANALYS AV RÄKNEUPPGIFTERNA

4.1 Urval av provhäften

Analysen av räkneuppgifterna i årskurs 3 grundade sig på ett slumpmässigt urval av provhäften. 514 häften med räkneuppgifter, i stort sett ett häfte per klass, togs ut med hjälp av slumpstalstabell. Fördelningen av provresultaten för hela undersökningsgruppen (ca 9 500 elever) var ganska lika fördelningen för de 514 elever som uttagits till itemanalys (Pettersson, 1983).

Itemanalysen i årskurs 6 grundar sig på samma elever, som uttagits för itemanalysen i årskurs 3. Bara 428 elever av 514 deltog emellertid i itemanalysen för årskurs 6. Bortfallet utgör 16,9%, vilket är ungefär lika stort bortfall som för de ca 9 500 eleverna som deltog i undersökningen.

4.2 Bortfallsanalys

Flyttning, frånvaro, vägran eller att elevens klass ej deltog i UGU-undersökningen i årskurs 6 är de huvudsakliga orsakerna till att 86 elever ej kunnat ingå i itemanalysen.

Hur skiljer sig resultaten för de elever som bara deltog i årskurs 3 från resultaten för dem som deltagit både i årskurs 3 och 6? Tabell 1 redovisar resultaten i årskurs 3 för de elever som bara ingick i itemanalysen i årskurs 3 och för de elever som ingick i itemanalysen både i årskurs 3 och 6.

Tabell 1. Provresultat i årskurs 3 för dem som bara ingick i itemanalysen i årskurs 3 och för dem som ingick i itemanalysen både i årskurs 3 och 6.

Antal rätt	Endast åk 3	Både åk 3 och 6
15	0	0,2
14	0	2,3
13	9,2	5,8
12	5,7	9,9
11	12,7	10,4
10	5,7	10,1
9	8,1	10,9
8	17,3	9,6
7	3,4	9,2
6	8,1	9,6
5	11,5	7,7
4	5,7	5,9
3	3,4	4,4
2	3,4	2,8
1	2,3	0,9
0	3,5	0,5
n	86	428
M	7,77	8,22
s	3,45	3,23

De elever som ingick i itemanalysen både i årskurs 3 och 6 har 0,45 poäng högre genomsnitt på provet än de elever som bara ingick i itemanalysen i årskurs 3. Nästan var tionde (9,2 procent) elev av de sistnämnda hade 2 poäng eller lägre på hela provet medan endast var tjugonde (4,2 procent) av dem som ingick i itemanalysen i bägge årskurserna hade 2 poäng eller lägre.

De som ingick i itemanalysen i bägge årskurserna är dessutom en något mer homogen grupp än de som deltagit bara i årskurs 3.

De elever som ingick i itemanalysen i båda årskurserna har i genomsnitt presterat bättre på provet än de elever som ingick i itemanalysen bara i årskurs 3. Resultatet för årskurs 6 som redovisas i denna rapport kommer därför sannolikt att vara något bättre än om alla elever, som ingick i itemanalysen i årskurs 3 också hade ingått i denna i årskurs 6.

4.3 Tillvägagångssätt vid itemanalysen

Itemanalysen i årskurs 6 genomfördes på liknande sätt som i årskurs 3 (Pettersson, 1983). Dataprogrammet TSSA (=Test Scorer and Statistical Analyses) har använts. Varje elevsvar har klassificerats efter samma kategorier som i årskurs 3. En kategori var rätt svar, en kategori var ej svar. Felaktiga svar grupperades efter den typ av fel som eleverna gjort. För de femton gemensamma uppgifterna användes samma kategorisering av feltyper som i årskurs 3. Felaktiga svar som bara förekom i årskurs 6 kategoriserades för sig. De kallas i resultatredovisningen för "Nytt svar i åk 6, utan decimaler" och "Nytt svar i åk 6, med decimaler". För det mesta har dessa nya svar inte inneburit nya feltyper. På vissa uppgifter har eleverna i årskurs 6 felaktigt svarat i decimalform. Denna feltyp fanns inte i årskurs 3. De fyra uppgifter som bara förekom i årskurs 6 har klassificerats i rätt svar, ej svar och tre kategorier "felsvar".

I fortsättningen kommer räkneprovet att redovisas uppgift för uppgift. Redovisningen inleds med en presentation av uppgiften. Därefter ges en översikt av de kunskaper som krävs för att lösa uppgiften rätt. Denna översikt gör inte anspråk på att vara fullständig. Sedan kommer en redogörelse för vilka felaktiga svar som eleverna givit.

I tabellen för varje uppgift finns de kategorier utskrivna (rätt svar, feltyper och ej svar) som elevernas svar grupperats efter. För varje kategori anges medelvärde för provet totalt och procentuell andel elever på kategorin i fråga.

Eftersom en av kategorierna utgör det rätta svaret får vi i tabellerna fram hur stor andel elever som svarat rätt på uppgiften. Extremt lätta uppgifter har fler än 95 procent av eleverna besvarat rätt och extremt svåra uppgifter har färre än 5 procent besvarat rätt.

Medelvärde för dem som svarat rätt respektive fel på en uppgift är ett uttryck för uppgiftens särskiljande förmåga (diskriminationsförmåga). Uppgiften har god särskiljande förmåga om elever som svarat rätt på uppgiften också har det högsta medelvärdet på provet totalt. För att få ett uttryck för hur väl uppgiften skiljer mellan elever som har bra respektive mindre bra resultat på provet som helhet används olika mått på uppgiftens diskriminationsförmåga. Den kan bland annat uttryckas med hjälp av en punktbiserial korrelation (r_{pbis}) som är en skattning av sambandet mellan hur uppgiften löses och resultatet på hela provet (Ferguson, 1959).

Det bör i detta sammanhang påpekas att syftet med provet inte är att samtliga uppgifter måste ha hög diskriminationsförmåga. Som tidigare nämnts har det också varit viktigt att några uppgifter, framför allt de första är lätta för att ge eleverna en "mjuk" start på provet. Vidare förekom 15 av uppgifterna i årskurs 6 redan i årskurs 3. De är främst konstruerade efter läroplanens kursmoment för lågstadiet.

5. RESULTATREDOVISNING

5.1 Inledning

Medelvärde för hela provet (19 uppgifter) är 13,82 och standardavvikelsen är 3,12. Provets reliabilitet är 0,75 (Kuder-Richardsson 20). Uppgift 1 och 3 är extremt lätta då fler än 95 procent av eleverna besvarat dem rätt. Ingen av uppgifterna är extremt svår för årskurs 6. Resultaten kommer i fortsättningen att presenteras uppgift för uppgift och redovisas likartat för alla uppgifter. Först presenteras uppgiften, därefter följer en översikt över de kunskaper man behöver för att kunna lösa uppgiften rätt. De olika kategorierna beskrivs med exempel på fel som eleverna gjort på uppgifterna. För de femton första uppgifterna är fem av sju kategorier desamma som för årskurs 3. Resultaten redovisas i tabellform och kommenteras därefter.

5.2 Uppgift 1

Uppgiften prövar färdighet i addition av två tresiffriga tal och lyder:
 $263 + 654$

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen utskriven i ett rutnät och där finns också plats att lösa uppgiften.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper: Eleven måste

- kunna $3 + 4 = 7$
- kunna $6 + 5 = 11$ och att tiotalsettan skall till hyllan
- kunna $1 + 2 + 6 = 9$
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 1 000.

Rätt svar är 917. Ett tiotal elever (2,1 procent) har svarat fel på uppgiften. Ungefär hälften av dessa har gett ett svar, som förekom redan i årskurs 3. Fyra elever har gett ett felaktigt svar som inte förekom i årskurs 3. Tre av dessa har delvis använt fel räknesätt. Några elever har gjort enklare räknefel.

Tabell 2. Uppgift 1. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n =428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	13,9	97,9
Blandat räknesätt	9,0	0,2
Växlingsfel	14,0	0,2
Övrigt	11,0	0,7
Nytt svar i åk 6, utan dec.	12,0	1,0
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	-	-
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,11$$

Alla elever har löst uppgiften, och så gott som alla elever har löst den rätt.

Andelen rätta svar är 97,9 procent. Uppgiften är extremt lätt för årskurs 6. r_{pbis} är 0,11 och uppgiften tjänar inte syftet att skilja "kunniga" elever från "mindre kunniga" elever i matematik. De färdigheter som uppgiften mäter skall enligt läroplanen befästas redan på lågstadiet.

5.3 Uppgift 2

Uppgiften prövar färdighet i subtraktion utan växling och lyder:
748 - 502.

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen utskriven i ett rutnät och där finns också plats att lösa uppgiften.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna $8 - 2 = 6$
- kunna $4 - 0 = 4$
- kunna $7 - 5 = 2$
- kunna arbeta inom talområdet upp till 800

Rätt svar är 246. Ett femtontal elever har använt fel räknesätt eller blandat olika räknesätt. Ingen elev i årskurs 6 har felaktigt använt växling vid uträkningen. Ytterligare fem elever i årskurs 6 har blandat räknesätten men har gett svar som ej förekom i årskurs 3. Övriga svar består av enklare räknefel.

Tabell 3. Uppgift 2. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svarskategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,0	92,8
Blandat räknesätt	12,5	3,4
Växlingsfel	-	-
Övrigt	11,4	2,6
Nytt svar i åk 6, utan dec.	8,6	1,2
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	-	-
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,21$$

Alla elever har löst uppgiften. Elever som svarat rätt på uppgiften har i genomsnitt bättre resultat på hela provet än de elever som svarat fel.

Andelen rätta svar är 92,8 procent. Det vanligaste felet är blandat räknesätt. r_{pbis} är 0,21 och inte heller uppgift 2 kan i årskurs 6

tjäna syftet att skilja elever åt. Men de färdigheter som uppgiften mäter bör vara väl befästa, då eleven går i årskurs 6.

5.4 Uppgift 3

Uppgiften prövar färdighet i multiplikation och lyder:

$$4 \cdot 302$$

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen utskriven i ett rutnät och där finns också plats för uträkning.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna $4 \cdot 2 = 8$
- kunna $4 \cdot 0 = 0$
- kunna $4 \cdot 3 = 12$
- kunna arbeta inom talområdet upp till 1 300

Rätt svar är 1 208. Några elever har använt fel räknesätt helt eller delvis. Några elever har gett felaktiga svar, som ej förekom i årskurs 3. Dessa fel beror på felaktig multiplikation med 0. Övriga fel är enklare räknefel.

Tabell 4. Uppgift 3. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svarskategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	13,9	95,8
Blandat räknesätt	11,4	1,2
Fel multiplikation med 0	-	-
Övrigt	12,8	1,3
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,6	1,2
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	7,4	0,5
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,17$$

Medelvärdet totalt på provet för de elever som svarat på uppgiften är 13,9. Endast ett par elever har inte svarat på uppgiften. Knappt 4 procent har svarat fel på uppgiften. En jämförelse mellan de olika medelvärdena visar att de elever som löst uppgiften rätt har det högsta medelvärdet på provet.

Andelen rätta svar är 95,8 procent. Uppgiften är extremt lätt för årskurs 6. r_{pbis} är 0,17 och uppgiften har låg diskriminationsförmåga.

5.5 Uppgift 4

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och välja en adekvat lösningsmetod. Den prövar också färdigheter i division och /eller multiplikation. Uppgiften lyder: Hur mycket är femtedelen av 45?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå texten och innebörden av "femtedel"
- kunna dividera med fem eller kunna utföra multiplikationen $5 \cdot ? = 45$ eller kunna utföra multiplikationen $0,2 \cdot 45$.

Rätt svar är 9. Några få har använt subtraktion och svarat 40. Ett trettio-tal elever har dividerat fel. Ett tiotal elever har gett svar som ej förekom i årskurs 3. De flesta av dessa har svarat med decimaler. De har då antingen dividerat fel eller multiplicerat med fel faktor, t ex med 0,5.

Tabell 5. Uppgift 4. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars-kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,7	77,6
Fel räkningsätt	10,3	0,7
Divisionsfel	11,6	6,5
Övrigt	10,4	1,2
Nytt svar i åk 6, utan dec.	15	0,2
Nytt svar i åk 6, med dec.	11,7	2,3
Ej svar	10,3	11,5
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,51$$

Medelvärde totalt i provet för de elever som lämnat svar på uppgiften är 14,3. Var nionde elev har ej svarat på uppgiften. De har också lägre medelvärde på provet som helhet än övriga.

Andelen rätta svar är 77,6 procent. Mer än var femte elev har alltså inte klarat uppgiften, som var den första uppgiften där eleven måste kunna läsa och förstå en text. Det vanligaste felet är att eleverna dividerat fel. r_{pbis} är 0,51 vilket visar att uppgiften har god särskiljande förmåga.

5.6 Uppgift 5

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och välja en adekvat lösningsmetod. Den prövar också färdighet i subtraktion. Uppgiften lyder: Ett par skidor kostade 248 kronor. Hur mycket dyrare var ett par skidor som kostade 315 kronor?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå texten och innebörden av begreppet "dyrare"
- kunna avgöra att räknesättet är subtraktion
- kunna avgöra att subtraktionen skall ställas upp $315 - 248$ (och inte $248 - 315$)
- kunna tiotalsovergångar
- kunna växla ett tiotal till tio ental
- kunna $10 + 5 - 8 = 7$
- kunna växla ett hundratal till tio tiotal
- kunna $10 + 1 - 4 = 6$
- veta att entals-, tiotal- och hundratalssiffrorna skrivs under varandra
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 400

Rätt svar är 67 kronor. Några elever har använt fel räknesätt helt eller delvis eller växlat fel. Ett trettiotal har gjort enklare räknefel. I kategorin "Nytt svar i åk 6" finns någon som använt fel räknesätt, någon som växlat fel och några som skrivit av uppgiften fel eller gjort enklare räknefel.

Tabell 6. Uppgift 5. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svarskategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,4	84,8
Fel räknasätt	8,8	1,4
Växlingsfel	11,6	1,2
Övrigt	11	8,6
Nytt svar i åk 6, utan dec.	11,3	1,6
Nytt svar i åk 6, med dec.	10,0	0,2
Ej svar	7,8	2,2
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,46$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som svarat på uppgiften är 14. Två procent har ej svarat på uppgiften och tretton procent har svarat fel. De som svarat rätt på uppgiften har det högsta medelvärdet på provet.

Andelen rätta svar är 84,8 procent. Det vanligaste felet är enklare räknefel. r_{pbis} är 0,46 som visar att uppgiften har en särskiljande förmåga även i årskurs 6.

5.7 Uppgift 6

Uppgiften prövar färdighet i addition med tre termer. Uppgiften lyder: $4986 + 87 + 459$.

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen inskriven i ett rutnät där eleverna direkt kan lösa uppgiften.

För att lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna $6 + 7 + 9 = 22$ och att 2 skall till hyllan
- kunna $2 + 8 + 8 + 5 = 23$ och att 2 skall till hyllan

- kunna $2 + 9 + 4 = 15$ och att 1 skall till hyllan
- kunna $1 + 4 = 5$
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 6 000

Rätt svar är 5532. Några elever har gjort växlingsfel. Ingen har räknat algoritmen från vänster till höger. Övriga fel är mest enklare räknefel. De felaktiga svar som eleverna gett endast i årskurs 6 är i ett par fall växlingsfel. I övriga fall är det enklare räknefel.

Tabell 7. Uppgift 6. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars-kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,1	89,3
Växlingsfel	12,2	1,2
Fel räkneordning	-	-
Övrigt	12,2	6,2
Nytt svar i &k 6, utan dec.	11,5	2,6
Nytt svar i &k 6, med dec.	-	-
Ej svar	5,3	0,7
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,24$$

Medelvärdet totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 13,9. Endast ett fåtal elever har inte besvarat uppgiften. De eleverna har extremt lågt medelvärde på provet. De som löst uppgiften rätt har det högsta medelvärdet.

Andelen rätta svar är 89,3 procent, det vill säga nästan 9 elever av 10 har löst uppgiften rätt. Det vanligaste felet är enklare räknefel. r_{pbis} är lågt, 0,24.

5.8 Uppgift 7

Uppgiften prövar färdighet i subtraktion med växling över noll. Uppgiften lyder: $5006 - 2007$.

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen inskriven i ett rutnät med plats för uträkning.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna konstatera att $6 - 7$ "går ej", måste "låna"
- kunna "låna över noll"
- kunna $10 + 6 - 7 = 9$
- kunna $10 - 0 = 9$
- kunna $2 - 2 = 0$
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 6 000.

Rätt svar är 2999. Ett tiotal elever har använt fel räknesätt eller blandat olika räknesätt vid uträkningen. Ett trettiotal elever har gjort växlingsfel. Övriga fel är framförallt enklare räknefel. De felaktiga svar som bara förekommer i årskurs 6 är antingen växlingsfel eller enklare räknefel.

Tabell 8. Uppgift 7. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,2	86,7
Blandat räknesätt	10,3	3,0
Växlingsfel	11,9	6,1
Övrigt	12,0	1,6
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,3	1,9
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	8,3	0,7
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,34$$

Medelvärdet totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 13,9. Ett fåtal elever har inte besvarat uppgiften. De som har löst uppgiften rätt har högre medelvärde på provet än övriga.

Andelen rätta svar är 86,7 procent. Det vanligaste felet är växlingsfel. r_{pbis} är 0,34.

5.9 Uppgift 8

Uppgiften prövar färdighet i multiplikation med minnessiffra. Uppgiften lyder: $6 \cdot 371$.

Vid sidan av uppgiften finns i provhäftet algoritmen inskriven i ett rutnät med plats för uträkning.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna $6 \cdot 1 = 6$
- kunna $6 \cdot 7 = 42$ och att minnessiffran (hundratalssiffran) 4 skall skrivas upp eller behållas i minne
- kunna $6 \cdot 3 + 4 = 22$
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 3 000

Rätt svar är 2226. Några enstaka elever har använt fel räknesätt helt eller delvis vid uträkningen. Ungefär lika många har valt fel minnessiffra genom att kasta om 2 och 4 i multiplikationen 6·7. Övriga fel är mest enklare räknefel.

Tabell 9. Uppgift 8. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,2	90,2
Fel räknasätt	7,6	1,2
Växlingsfel	11,2	1,4
Övrigt	11,1	4,4
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,2	1,2
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	9	1,6
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,38$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som lämnat svar på uppgiften är 13,9. Så gott som alla har lämnat svar på uppgiften. De elever som har använt fel räknasätt vid uträkningen har det klart lägsta medelvärdet på provet som helhet. De som har löst uppgiften rätt har det högsta medelvärdet.

Andelen rätta svar är 90,2 procent det vill säga nio elever av tio räknar rätt på multiplikationsuppgiften. Det vanligaste felet är räknfel beroende på att eleverna inte behärskar multiplikationstabellerna. r_{pbis} är 0,38.

5.10 Uppgift 9

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och välja en adekvat lösningsmetod. Den prövar också färdighet i addition. Uppgiften lyder: Hur långt är det mellan Södertälje och Linköping? I tabellform får eleverna uppgift om hur långt det är mellan Södertälje - Nyköping (73 km), Nyköping - Norrköping (61 km) och Norrköping - Linköping (42 km). Vid sidan om uppgiften finns en kartbild utritad som visar var de olika städerna är belägna i förhållande till varandra.

För att lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå en text i kombination med en tabell
- kunna som hjälp läsa kartan
- förstå att sträckorna skall adderas
- kunna $3 + 1 + 2 = 6$
- kunna $7 + 6 + 4 = 17$
- veta att entalssiffrorna och tiotalssiffrorna skrivs under varandra
- veta att algoritmen adderas från höger till vänster
- kunna arbeta inom talområdet upp till 200

Rätt svar är 176 kilometer. Ett tjugotal elever har använt fel räknesätt helt eller delvis. De flesta av dessa har svarat 12 eller 31. Ungefär lika många har adderat endast två sträckor eller endast svarat med en av sträckorna i tabellen. De flesta har då svarat 73 eller 115. Ett par av dem som svarat med decimaler har dividerat en av sträckorna med 2. Övriga fel är mest enklare räknefel.

Tabell 10. Uppgift 9. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svarskategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,5	80,8
Fel räknesätt	11,2	4,2
Använt för få sträckor	11,6	4,9
Övrigt	11,6	4,2
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,9	1,6
Nytt svar i åk 6, med dec.	8,7	0,7
Ej svar	8,6	3,6
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,47$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som gett svar på uppgiften är 14,0. Medelvärdet är lägst för dem som ej svarat på uppgiften. Även för denna uppgift är medelvärdet högst för de elever som löst uppgiften rätt.

Andelen rätta svar är 80,8 procent. Fyra elever av fem har löst uppgiften rätt i årskurs 6. Feltyperna "fel räknesätt", "använt för få sträckor" och enklare räknefel förekommer i ungefär lika stor utsträckning (dryga 4% respektive). r_{pbis} är 0,47.

5.11 Uppgift 10

Uppgiften prövar färdigheter att skriva tal samt addera och subtrahera. Den prövar också förmågan att läsa och förstå matematisk terminologi som används på låg- och mellanstadiet. Uppgiften lyder: Skriv talet "tretusenåtta". Addera först "femtusentre" och subtrahera sedan "två-tusennio". Vad får du då kvar?

För att kunna räkna uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå texten och överföra talen, skrivna med bokstäver, till siffror
- veta vilka siffror som skrivs under varandra vid uträkningen
- veta vad som menas med addition och subtraktion
- kunna $8 + 3 = 11$ och att 1 skall till hyllan
- kunna $1 + 0 = 1$
- kunna $0 + 0 = 0$
- kunna $3 + 5 = 8$
- kunna konstatera $1 - 9$ "går ej" måste "låna"
- kunna växla ett tiotal till tio ental
- kunna $10 + 1 - 9 = 2$
- kunna $1 - 0 = 1$
- kunna $0 - 0 = 0$
- kunna $8 - 2 = 6$

Rätt svar är 6002. Ett tjugotal elever har inte kunnat ettdera av de båda uttrycken addera, subtrahera eller har inte kunnat överföra talen skrivna med bokstäver till siffror. Ett tjugotal elever har inte kunnat växla. Ett femtiotal elever har gett felaktiga svar som ej förekom i årskurs 3. Ett tjugotal av dem har växlat fel. Några har inte kunnat terminologin. Övriga fel är enklare räknefel.

Tabell 11. Uppgift 10. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	15,0	64,3
Ej kunnat matematisk terminologi eller överföra med bokstäver skrivna tal till siffror	11,1	4,2
Växlingsfel	12,7	5,4
Övrigt	13,0	5,6
Nytt svar i åk 6, utan dec.	12,5	10,7
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	9,5	9,8
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,53$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som besvarat uppgiften är 14,3. Var tionde elev har inte gjort uppgiften. Medelvärdet är som tidigare högst för dem som löst uppgiften rätt och klart lägst för dem som ej gjort uppgiften.

Andelen rätta svar är 64,3 procent. Två elever av tre har löst uppgiften rätt. Det vanligaste felet är växlingsfel. r_{pbis} är 0,53 och uppgiften har god diskriminationsförmåga även i årskurs 6.

5.12 Uppgift 11

Uppgiften prövar färdigheter i multiplikation, addition och division samt kunskaper i matematisk terminologi. Uppgiften lyder: Tänk på talet 7. Multiplicera det med 4 och addera sedan 12. Dividera därpå med 8. Vilket tal fick du?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå texten och innebörden av begreppen multiplicera, addera och dividera
- kunna $7 \cdot 4 = 28$
- kunna $28 + 12 = 40$
- kunna $40/8 = 5$
- kunna arbeta inom talområdet upp till 50

Rätt svar är 5. Ett par elever har inte vetat vad multiplicera, addera eller dividera betyder. Ett tjugotal elever har inte kunnat dividera med 8. De har exempelvis svarat 8 eller 32. Ett trettiootal elever har gett svar som ej förekom i årskurs 3. Ett tiotal av dessa har inte kunnat ett eller flera av begreppen multiplicera, addera eller dividera. De som svarat med decimaler har adderat 28 och 12 felaktigt innan de dividerat med 8.

Tabell 12. Uppgift 11. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,8	73,1
Ej kunnat begrepp	6,5	0,5
Divisionsfel	12,3	5,1
Övrigt	12,4	7,2
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,9	3,7
Nytt svar i åk 6, med dec.	13,5	2,8
Ej svar	8,7	7,6
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,51$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som besvarat uppgiften är 14,2. De som löst uppgiften rätt har det högsta medelvärdet på provet.

Andelen rätta svar är 73,1, det vill säga var fjärde elev har inte löst uppgiften rätt. Det vanligaste felet är enklare räknefel. r_{pbis} är 0,51.

5.13 Uppgift 12

Uppgiften prövar kunskaper om klockan. Uppgiften lyder:

Sven slutade sitt arbete 16.40. Han kom hem klockan 17.25. Hur lång tid tog hemresan?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- förstå texten och veta att en timme är 60 minuter
- kunna klockan
- kunna beräkna tidsskillnader

Rätt svar är 45 minuter. Så många som ett sjuttioåtta elever har subtraherat men "i decimalform" (17,25 - 16,40) och fått svaret 85. Ett trettioåtta har gett svar som ej förekom i årskurs 3. Ett tjugotvå av dessa har subtraherat fel och oftast fått ett svar i decimalform.

Tabell 13. Uppgift 12. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,8	70,1
Adderat klockslagen	-	-
Subtraherat "i decimalform"	12,3	17,4
Övrigt	11,9	4,2
Nytt svar i åk 6, utan dec.	13,4	1,6
Nytt svar i åk 6, med dec.	9,5	5,1
Ej svar	6,0	1,6
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,49$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som besvarat uppgiften är 14. Medelvärdet är lägst för dem som ej gett svar på uppgiften och högst för dem som svarat rätt på uppgiften.

Andelen rätta svar är 70,1 procent. Tre elever av tio har svarat fel eller ej besvarat uppgiften.

Det vanligaste felet är att eleverna subtraherat klockslagen i decimalform. r_{pbis} är 0,49.

5.14 Uppgift 13

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och välja en adekvat lösningsmetod. Den prövar också färdigheter i division och multiplikation. Uppgiften lyder: Eva och Mats fick 60 kronor att dela på. Eva skulle ha dubbelt så mycket som Mats. Hur mycket fick var och en?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- förstå texten och veta vad begreppet "dubbelt så mycket" innebär
- kunna dividera 60 med 3
- kunna multiplicera 20 med 2

Rätt svar är: Eva fick 40 kronor och Mats fick 20 kronor. Ett tjugota elever har gett svar vars summa skiljer sig från 60. Ett åttiototal elever har gett svar där summan blir 60, dock med fel fördelning mellan Eva och Mats. Ett tiotal har gett svar som ej förekom i årskurs 3. De flesta av dessa har gett svar där talens summa skiljer sig från 60.

Tabell 14. Uppgift 13. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,9	72,0
fel summa	11,2	5,4
fel fördelning	11,6	17,4
Övrigt	-	-
Nytt svar i åk 6, utan dec.	10,6	1,2
Nytt svar i åk 6, med dec.	10,5	0,5
Ej svar	8,3	3,5
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,55$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som besvarat uppgiften är 14. Medelvärdet är lägst för de 15 elever som ej besvarat uppgiften. De som svarat rätt på uppgiften har det högsta medelvärdet.

Andelen rätta svar är 72 procent. Var fjärde elev har räknat uppgiften fel. Det vanligaste felet är att pengarna fördelats fel mellan Eva och Mats. r_{pbis} är 0,55.

5.15 Uppgift 14

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och ha en lösningsmetod. Den prövar också kunskaper om almanackan (månadernas följd) och färdighet i addition. Uppgiften lyder: Hur många dagar är det från och med den 24 mars till och med den 18 juni om mars och maj har 31 dagar och april har 30 dagar?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna förstå texten
- kunna månadernas följd på året
- kunna innebörden av begreppen "till och med" och "från och med"
- kunna addera $8 + 30 + 31 + 18$
- kunna addera med tiotalsövergångar

Rätt svar är 87 dagar. Ett sjuttiototal elever har inte kunnat månadernas ordningsföljd. Ungefär 240 elever har inte vetat innebörden av begreppen "till och med" eller "från och med" eller har inte förstätt att dagarna i mars och juni skall räknas med. De flesta har då svarat 61 eller 86. Ett trettiototal elever har gjort andra fel. Ett trettiototal elever har gett svar som ej förekom i årskurs 3. Ett tiotal av dessa har inte kunnat månadernas följd. Ungefär lika många har inte kunnat innebörden av begreppen "till och med" eller "från och med".

Tabell 15. Uppgift 14. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	16	5,6
Ej kunnat månadernas följd	13,3	15,2
Ej kunnat t o m, fr o m, m m	14,6	56,4
Övrigt	12,6	6,5
Nytt svar i åk 6, utan dec.	13,1	6,5
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	9,9	9,8
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,17$$

Medelvärdet totalt i provet, för dem som besvarat uppgiften är 14,2. Var tionde elev har inte besvarat uppgiften och de har också det lägsta medelvärdet. Det högsta medelvärdet har de som svarat rätt.

Andelen rätta svar är 5,6 procent, det vill säga endast var tjugonde elev har räknat uppgiften rätt. Över hälften av eleverna har gjort fel genom att inte räkna med dagarna i mars eller juni eller genom att inte veta innebörden av från och med eller till och med. Uppgiften har låg diskriminationsförmåga. r_{pbis} är 0,17, men uppgiften är också provets svåraste.

5.16 Uppgift 15

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och finna en adekvat lösningsmetod. Den prövar också färdighet i addition/subtraktion. Uppgiften lyder: Vilka siffror skall stå i stället för frågetecknen?

$$\begin{array}{r} 5?? \\ + 48 \\ \hline 609 \end{array}$$

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- förstå sambandet mellan addition och subtraktion eller kunna pröva sig fram till rätt lösning
- kunna $? + 8 = 9 / 9 - 8 = 1$
- kunna $? + 4 = 10/10 - 4 = 6$
- kunna minnessiffra (1) på hundratalen samt $1 + 5 = 6$
- veta att algoritmen räknas från höger till vänster

Rätt svar är 61. Ett tjugotal elever har kunnat räkna ut entalssiffran rätt men inte tiotalssiffran. Ett par elever har kunnat räkna ut tiotalssiffran rätt men inte entalssiffran. Ett femtontal elever har gjort andra fel. Ett tiotal av dessa har gett svar som bara förekom i årskurs 6.

Tabell 16. Uppgift 15. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars-kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,4	85,7
Tiotalssiffran fel	11,6	5,8
Entalssiffran fel	15,0	0,5
Övrigt	11,2	1,4
Nytt svar i åk 6, utan dec.	9,3	2,1
Nytt svar i åk 6, med dec.	-	-
Ej svar	8,4	4,5
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,45$$

Medelvärdet totalt i provet för dem som besvarat uppgiften är 14,1. Det fåtal elever som har räknat entalssiffran fel har ett något högre medelvärde på provet än de som svarat rätt. Ett tjugotal elever har inte gjort uppgiften och de har också det lägsta medelvärdet.

Andelen rätta svar är 85,7 procent. Det vanligaste felet är att inte kunna räkna ut tiotalssiffran rätt. r_{pbis} är 0,45.

5.17 Uppgift 16

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och finna en adekvat lösningsmetod. Den prövar också kunskaper om procentbegreppet och färdigheter i multiplikation. Uppgiften lyder: Hur mycket är 5% av 900 kr?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- förstå texten och veta vad "%" innebär
- kunna multiplicera 0,05 med 900 eller
- kunna dividera 900 med 100 och därefter multiplicera 5 med 9

Rätt svar är 45 kronor. Ett fyrtiotal elever har använt fel räknesätt bland annat dividerat 900 med 5 och svarat 180. Ett tjugotal har multiplicerat med fel faktor och svarat till exempel 450, 855 eller 4 500. Dessa svar visar att eleverna inte gör några rimlighetsbedömningar, vilket i sin tur troligtvis beror på att de inte kan procentbegreppet. Övriga har gjort räknepel vid multiplikationen eller gett ett felaktigt svar som ej går att förklara bland annat beroende på att uträkning saknas.

Tabell 17. Uppgift 16. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svarkategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,9	63,1
Fel räknesätt	12,4	10
Multiplikationsfel	12,4	6,1
Övrigt	13,3	9,8
Ej svar	10,1	11
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,46$$

Medelvärdet totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 14,3. De som löst uppgiften rätt har det högsta medelvärdet på provet. Var tionde elev har inte besvarat uppgiften. De har också det lägsta medelvärdet på provet.

Andelen rätta svar är 63,1 procent. Ungefär två elever av tre har löst procentuppgiften rätt. Det vanligaste felet är att eleverna har använt fel räknesätt vid uträkningen. r_{pbis} är 0,46.

5.18 Uppgift 17

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett problem och välja en adekvat lösningsmetod. Den prövar också procentbegreppet och relationen mellan bråk och procent. Uppgiften lyder: Skriv $\frac{2}{5}$ i procentform.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- veta innebörden av procentbegreppet
- ha lärt sig och komma ihåg att $\frac{2}{5} = 40\%$ eller
- kunna utföra divisionen 2 dividerat med 5 och veta att resultatet 0,40 skrivet i procentform är 40%

Rätt svar är 40%. Ett femtiotal har dividerat 5 med 2. Ett nittiototal har inte kunnat relationen mellan bråk och procent utan gett något av de felaktiga svaren 10,20,30,50,60 eller 75. Ett sextiototal har gjort andra fel. Ungefär hälften av dem har inte kunnat relationen mellan decimalform och procentform och svarat 0,4 eller 4. Övriga har gjort enklare räknefel.

Tabell 18. Uppgift 17. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	15,9	39,7
Divisionsfel ($\frac{5}{2}$)	12,2	11,2
Svarat 10,20,30,50,60,75	13,7	21,0
Övrigt	12,6	13,3
Ej svar	10,7	14,8
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis} = 0,54$$

Medelvärde totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 14,4. Ett sextiotal elever (ca 15%) har ej svarat på uppgiften. De har också det lägsta medelvärdet på provet. De som gjort uppgiften rätt har det högsta medelvärdet på provet.

Andelen rätta svar är 39,7 procent. Fyra elever av tio har löst uppgiften rätt. Det vanligaste felet är att eleverna inte kunnat relationen mellan tal skrivna i bråkform och decimalform. r_{pbis} är 0,54.

5.19 Uppgift 18

Uppgiften prövar färdigheter i division, där täljaren är ett tal med en decimal. Uppgiften lyder: $4,2/6$.

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- kunna veta att 6 "går i" 4, 0 gånger
- kunna veta att 42 dividerat med 6 är 7
- kunna placera decimaltecknet rätt

Rätt svar är 0,7. Ett tiotal har ej vetat vad tecknet / innebär. De har till exempel svarat 4,33. Ett tjugotal elever har placerat decimaltecknet fel och svarat 7. Ett trettiotal elever har gjort andra fel till exempel enklare räknefel.

Tabell 19. Uppgift 18. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars-kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	14,8	73,1
Teckenfel	13,4	2,1
Svarat 7	12,7	4,4
Övrigt	11,8	6,4
Ej svar	10,1	14,0
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,51$$

Medelvärdet totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 14,4. Ett sextiototal elever (14%) har inte svarat på uppgiften och har i genomsnitt det lägsta medelvärdet på provet. De som svarat rätt på uppgiften har det högsta medelvärdet.

Andelen rätta svar är 73,1 procent det vill säga tre elever av fyra har löst divisionsuppgiften rätt. r_{pbis} är 0,51.

5.20 Uppgift 19

Uppgiften prövar förmågan att förstå ett praktiskt, vardagligt problem och välja en adekvat lösningsmetod. Uppgiften prövar färdigheter i division. Uppgiften lyder: En fläskkotlett kostar 9,80 kronor. Den väger 0,2 kg. Vilket är kilopriset?

För att kunna lösa uppgiften rätt krävs följande kunskaper:

Eleven måste

- förstå texten och kunna innebörden av enheten kilogram
- veta att 1 kg är 5 gånger så mycket som 0,2 kg och kunna multiplicera 9,80 med 5 eller
- kunna dividera 9,80 med 0,2

Rätt svar är 49 kronor. De som löst uppgiften rätt har för det mesta multiplicerat 5 med 9,80. Ett tjugotal har löst uppgiften genom att dividera 9,8 med 0,2. De flesta av dessa har gjort räknefel. De flesta elever som annars gjort fel på uppgiften har använt multiplikation och multiplicerat med fel faktor. Ett fyrtiotal elever har multiplicerat med faktorn 0,2. Ett sextiototal har multiplicerat med andra faktorer. Ett sextiototal elever har gjort andra fel.

Tabell 20. Uppgift 19. Medelvärden för hela provet och procentuell andel elever på svars kategorier (n=428)

Kategori	Medelvärde totalt	Procentuell andel elever
Rätt svar	16	39,7
Multiplikation med 0,2	13,5	9,8
Multiplikation med annan faktor än 0,2 el. 5	14,2	15,2
Övrigt	11,6	13,3
Ej svar	11,0	22
Totalt	13,8	100,0

$$r_{pbis}=0,57$$

Medelvärdet totalt på provet för dem som svarat på uppgiften är 14,6. Var femte elev har inte besvarat uppgiften. Medelvärdet är högst för dem som svarat rätt på uppgiften och lägst för dem som inte besvarat uppgiften.

Andelen rätta svar är 39,7 procent. Fyra elever av tio i årskurs 6 har löst uppgiften rätt. Det vanligaste felet är att eleverna multiplicerat med annan faktor än den rätta, 5. r_{pbis} är 0,57 och denna uppgift har således den bästa särskiljande förmågan av provets alla uppgifter.

6. SAMMANFATTNING

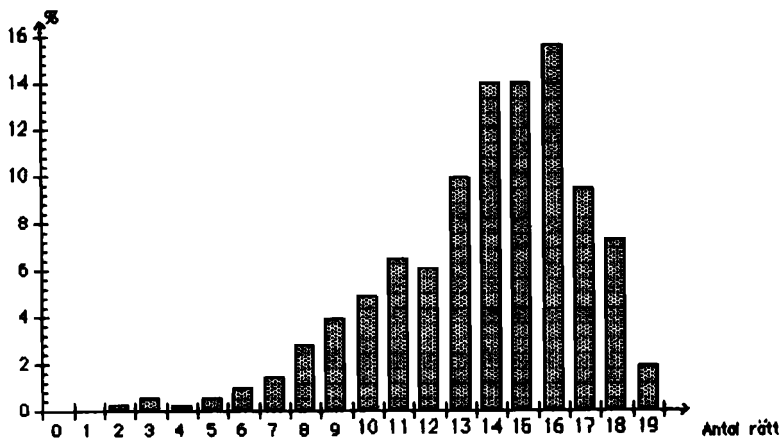
Huvudsyftet med undersökningen är att analysera 19 räkneuppgifter, som användes vid UGU-projektets datainsamling i årskurs 6, våren 1985. Analysen ger också en uppfattning om elevernas färdigheter i årskurs 6.

Femton av de nitton uppgifterna gavs också vid datainsamlingen i årskurs 3. Samma elever har deltagit i analysen för årskurs 3 och 6. Dock har ca 16 procent av eleverna bara gjort uppgifterna i årskurs 3. Denna analys omfattar de 428 elever som deltog både i årskurs 3 och 6. De elever som bara deltog i årskurs 3 har i genomsnitt presterat något sämre resultat på räkneprovet än de som deltog i båda årskurserna. Resultaten för årskurs 3 har redovisats i en av projektets rapporter (Pettersson, 1983).

En procentuell fördelning av provresultaten i årskurs 6 redovisas i tabell 21 nedan och figur 1, sid 35.

Tabell 21. Provresultat för dem som ingick i itemanalysen i årskurs 6.
Procentuell fördelning

Antal rätt	Andel elever i procent
19	1,9
18	7,3
17	9,4
16	15,6
15	14
14	14
13	9,9
12	6,1
11	6,5
10	4,9
9	3,9
8	2,8
7	1,4
6	0,9
5	0,5
4	0,2
3	0,5
2	0,2
1	0
0	0
n	428
M	13,82
s	3,12



Figur 1. Provroesultat för dem som ingick i itemanalysen i årskurs 6

Maxpoängen på provet är 19, medelvärdet är 13,82 och standardavvikelsen är 3,12. Fördelningen är negativt sned. Många av uppgifterna var ganska lätta för eleverna i årskurs 6. Men 15 av uppgifterna var i första hand konstruerade för årskurs 3. Dessutom har syftet varit att främst pröva sådant som kan karaktäriseras som nödvändiga kunskaper. Idealt skulle alltså kunna förväntas att eleverna i slutet av mellanstadiet behärskar de moment som prövas. Bortfallsanalysen visar att de som ingick i itemanalysen både i årskurs 3 och 6 har, på provet i årskurs 3, i genomsnitt något bättre resultat än de som ingick i itemanalysen bara i årskurs 3.

Medelvärden för dem som löst uppgiften rätt, andelen rätta svar i procent och r_{pbis} för varje uppgift har sammanfattats i tabell 22.

Tabell 22. Översikt över medelvärden, andel rätta svar i procent samt r_{pbis} -värden för uppgifterna i räkneprovet (n=428)

Uppgift nr	Medelvärde totalt i provet för dem som löst uppgiften rätt	Andelen rätta svar i procent	r_{pbis}
1	13,9	98	0,11
2	14,0	93	0,21
3	13,9	96	0,17
4	14,7	78	0,51
5	14,4	85	0,46
6	14,1	89	0,24
7	14,2	87	0,34
8	14,2	90	0,38
9	14,5	81	0,47
10	15,0	64	0,53
11	14,8	73	0,51
12	14,8	70	0,49
13	14,9	72	0,55
14	16,0	6	0,17
15	14,4	86	0,45
16	14,9	63	0,46
17	15,9	40	0,54
18	14,8	73	0,51
19	16,0	40	0,57

Tabellen visar att de elever som svarat rätt på respektive uppgift har ett medelvärde på provet som ligger mellan 13,9 och 16,0. Uppgift 1 och 3 har de lägsta medelvärdena och uppgift 14 och 19 har de högsta. Alla medelvärden för dem som svarat rätt på respektive uppgift ligger högre än medelvärdet för alla elever som ingår i itemanalysen. Detta medelvärde är 13,8. Som jämförelse kan nämnas att medelvärdet för dem som ej svarat på en uppgift varierar mellan 5,3 och 10,7.

Uppgift 1 har även i årskurs 6 den högsta andelen rätta svar och uppgift 14 den lägsta. Uppgifterna 1-9 och 15 har fler än 75 procent av eleverna löst rätt, vilket visar att uppgifterna i början av provet är relativt lätta. Uppgift 14 har endast sex procent besvarat rätt.

Diskriminationsförmågan har angetts med r_{pbis} . Den bästa diskriminationsförmågan har uppgift 19 med $r_{pbis}=0,57$. Det är alltså den uppgift i provet som bäst skiljer de totalt på provet bättre eleverna från de på provet svagare eleverna. De olika uppgifternas r_{pbis} -värden varierar mellan 0,11 och 0,57. Fem uppgifter har värden lägre än 0,30. Det lägsta värdet har uppgift 1, som är en extremt lätt uppgift.

Uppgift 14 skiljer sig från övriga uppgifter. Den är mycket svår. Knappt sex procent av eleverna har löst den rätt. Uppgiften är alltså svår men inte omöjlig att lösa. Den kan eventuellt särskilja en liten grupp högpresterande i matematik och motverka takeffekter i provet.

Om uppgifterna rangordnas i svårighetsgrad med den lättaste uppgiften först och den svåraste sist, skulle ordningsföljden på uppgifterna i provet ändras något. Uppgifterna skulle då komma i följande ordning: 1,3,2,8,6,7,15,5,9,4,11,18,13,12,10,16,17,19,14.

Tabell 23 (sid. 38) visar hur stor andel elever som svarat på uppgifterna och hur stor andel elever som svarat rätt på dem. För att i någon mån få en uppfattning om elevernas räknefärdigheter finns i tabellen också angivet vilka färdigheter varje uppgift prövar.

Räkneprovet består av sju uppgifter utan text och tolv uppgifter med text. Enligt den översikt som har gjorts i tabell 23 mäter sju uppgifter färdigheter i addition, sex uppgifter mäter färdigheter i subtraktion och sju uppgifter mäter färdigheter i multiplikation. Sju uppgifter mäter färdigheter i division. Elva uppgifter är problem där eleven själv skall välja adekvat lösningsmetod. Atta av dessa uppgifter anknyter till vardagsituationer. Fem uppgifter prövar elevernas kunskaper i matematisk terminologi, varav två prövar elevernas kunskaper om procentbegreppet. Varje uppgift har besvarats av minst tre elever av fyra och alla uppgifter utom en (uppgift 14) har lösts rätt av nästan varannan elev.

De sex uppgifterna (1,2,3,6,7,8) som så gott som alla elever har besvarat och löst rätt är uppgifter utan text, där varje uppgift endast kräver ett räknesätt för att kunna lösas, nämligen addition (1, 6), subtraktion (2, 7) och multiplikation (3, 8). Minst 98 procent av eleverna har svarat på dessa uppgifter och mellan 87 och 98 procent har svarat rätt på dem.

Tabell 23. Procentuell andel elever som besvarat uppgiften och procentuell andel som löst den rätt (n=428) samt färdighetsområden för varje uppgift i räkneprovet

Uppgift	Andel rätta svar	Andel elever som besvarat uppgiften	Prövar färdighet i					
			Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division	Problemlösning	Matem. terminologi
1	98	100	x					
2	93	100		x				
3	96	99			x			
4 med text	78	89			(x)	(x)	x	x
5 med text	85	98		x			x	
6	89	99	x					
7	87	99		x				
8	90	98			x			
9 med text	81	96	x				x	
10 med text	64	90	x	x			x	x
11 med text	73	92	x		x	x	x	x
12 med text	70	98		x			x	
13 med text	72	96			x	x	x	
14 med text	6	90	x				x	
15 med text	86	96	x	(x)			x	
16 med text	63	89			x	(x)	x	x
17 med text	40	85				x		x
18	73	86				x		
19 med text	40	78			x	x	x	

(x) = eleven kan använda annat räknesätt för att lösa uppgiften rätt

Matematikursplanen (Lgr 80) är en differentierad kursplan. Den anger för varje stadium dels moment som är nödvändiga för alla elever att kunna dels moment som är önskvärda för elever som redan behärskar de nödvändiga momenten. Eftersom olika moment bygger på varandra i matematikundervisningen framhåller läroplanen att

"En elev får inte börja med ett nytt moment utan tillräcklig grund från tidigare moment." (s. 99)

Räkneuppgifterna omfattar inte alla moment, som ingår i kursplanen för lågstadiet och mellanstadiet. Läroplanen och dess kommentarmaterial beskriver på följande sätt nödvändiga och önskvärda kunskaper för de moment, som är aktuella i räkneprovet för årskurs 6.

Alla elever skall på lågstadiet bearbeta och förvärva grundliga kunskaper och färdigheter i

Grundläggande aritmetik:

De naturliga talen upp till 1000.

Additions- och subtraktionstabellerna upp till 18.

Multiplikationstabellerna med ena faktorn högst 5.

Additions- och subtraktionsuppställningarna.

Mätningar och enheter:

Avläsning av klockan och tidsangivelser i timmar och minuter.

Geometri:

Begreppen sträcka, punkt, kvadrat, triangel, rektangel och cirkel.

De flesta eleverna på lågstadiet bör orientera sig om följande moment och alla skall bearbeta och förvärva grundliga kunskaper och färdigheter i dessa moment under mellanstadiet.

Problemlösning:

Konkreta problem från elevernas erfarenheter och närmiljö tolkas och diskuteras.

Grundläggande aritmetik:

De naturliga talen upp till 10 000.

Tal i decimalform med i första hand två decimaler.

Multiplikations- och divisionstabellerna

Räkneuppställningar för addition och subtraktion samt för multiplikation med ena faktorn ensiffrig.

Reella tal:

Bråk som $1/2$ och $1/3$ tas upp och storleksordnas laborativt.

Mätningar och enheter:

Tidsenheter utökas från sekunder till år.

Datumangivelser. Enkla enhetsbyten.

Geometri:

Enkla och praktiska exempel på förstoring och förminskning tas upp genom koppling till närmiljö i form av ritningar och kartor.

Algebra och funktionslära:

Enkla likheter löses genom prövning.

De flesta eleverna bör under mellanstadiet orientera sig om följande moment:

Grundläggande aritmetik:

De naturliga talen upp till 1 miljon.

Tal i decimalform med upp till tre decimaler.

Multiplikationsalgoritmen utvidgas till att omfatta två flersiffriga faktorer.

Division med åtminstone ensiffrig nämnare.

Reella tal:

Bråk skrivs om i decimalform.

Procent:

Procentbegreppet behandlas i anslutning till praktiska problem.

Samband mellan tal i procentform, decimalform och bråkform.

De kunskaper och färdigheter som uppgifterna 1, 2 och 5 mäter skall enligt ovanstående alla elever ha bearbetat och förvärvat grundliga kun-

skaper och färdigheter i under lågstadiet. Uppgifterna 3, 4, 6-12, 14 mäter kunskaper och färdigheter som de flesta elever bör ha orienterat sig om under lågstadiet och som alla elever skall ha bearbetat och förvärvat grundliga kunskaper och färdigheter i under mellanstadiet. Uppgifterna 16-19 mäter kunskaper och färdigheter, som de flesta eleverna under mellanstadiet bör ha orienterat sig om. Uppgifterna 13 och 15 är inte direkt kursbundna, men mäter dock problemlösningsförmåga.

Tabell 23 (sid 38) visar hur eleverna har klarat de olika uppgifterna. Sammanfattningsvis visar tabellen att

- Så gott som alla (98 procent) löste uppgiften addition av två tresiffriga tal med minnessiffra på hundratalen rätt (uppgift 1)
- 9 elever av 10 (89 procent) löste uppgiften om addition av tre termer med minnessiffra på tio-, hundra- och tusentalen (fysiffrigt, tvåsiffrigt och tresiffrigt tal) rätt (uppgift 6)
- 8 elever av 10 (81 procent) löste addition i samband med problemlösning rätt (uppgift 9)
- 9 elever av 10 (93 procent) löste uppgiften med subtraktion utan växling rätt och nästan lika många (87 procent) löste uppgiften med subtraktion med växling rätt (uppgift 2, 7)
- Nästan 9 elever av 10 (85 procent) subtraherade rätt när de löste uppgiften om kostnadsökning (uppgift 5)
- Så gott som alla (96 procent) löste uppgiften med multiplikation av två faktorer rätt, en ensiffrig faktor och en tresiffrig utan minnessiffra (uppgift 3)
- 9 elever av 10 (90 procent) löste uppgiften multiplikation av två faktorer rätt, en ensiffrig och en tresiffrig med minnessiffra (uppgift 8)
- Ungefär 2 elever av 3 har kunnat lösa uppgifter där matematisk terminologi förekommer (64 respektive 73 procent - uppgift 10, 11)

- 7 elever av 10 (70 procent) har löst uppgiften om tidsskillnaden mellan två klockslag rätt (uppgift 12)
- 1 elev av 20 (6 procent) har löst uppgiften om differensen mellan två datum rätt (uppgift 14)
- 2 elever av 3 (64 procent) har löst uppgiften då procentsatsen är given rätt och något fler än 1 elev av 3 (40 procent) har löst uppgiften då procentsatsen söks rätt (uppgift 16, 17)
- 3 elever av 4 (73 procent) har löst divisionsuppgiften med ensiffrig nämnare och en decimal i täljaren rätt (uppgift 18)
- 3 elever av 4 (72 procent) har gett svar på uppgiften, där en summa pengar skulle fördelas mellan två personer (uppgift 13)
- 9 elever av 10 (86 procent) har löst uppgift 15 rätt, där summan och en term var givna, men entals- och totalssiffrorna i den tresiffriga termen söktes.
- 4 elever av 10 (40 procent) har löst uppgift 19 rätt, där kilopriset skulle beräknas.

Analysen för årskurs 3 (Pettersson, 1983) visade att andelarna rätta svar sjönk betydligt då uppgifterna utökades till att innehålla flera räkneoperationer. Detta är inte lika markant för årskurs 6.

Additionsuppgiften (nr 1) med två termer har, i årskurs 6, 98 procent av eleverna löst rätt medan additionsuppgiften med tre termer (nr 6) har 89 procent löst rätt. Då addition skulle utföras i samband med problemlösning (nr 9, 10, 14 och 15), då momenten läsa och förstå en text tillkommer, sjönk andelen elever som svarade rätt ytterligare. Tendensen är densamma vid subtraktion och multiplikation. Subtraktionsuppgiften, som inte kräver växling (nr 2) har 93 procent besvarat rätt. Uppgift 7 däremot där eleverna skulle behärska växling över noll, har 87 procent besvarat rätt. Multiplikationsuppgiften utan minnessiffra (nr 3) har 96 procent besvarat rätt medan uppgiften där minnessiffra måste användas (nr 8) har 90 procent löst rätt.

För divisionsuppgifterna gäller att ungefär lika många elever (ca 70 procent) har löst dessa rätt oavsett om de är med eller utan text. Undantag är uppgift 17 som 40 procent löst rätt. Denna uppgift kräver kännedom om procentbegreppet. Uppgift 19 har 40 procent löst rätt, men den uppgiften kan också lösas (och har också lösts) med hjälp av andra räknesätt.

I Pettersson (1983) har redovisats andelen elever som har svarat fel respektive ej svarat på respektive uppgift i årskurs 3. En betydligt större andel av eleverna har i årskurs 6 svarat på uppgifterna och också svarat rätt på uppgifterna än i årskurs 3. Tabell 24 visar förhållandet då eleverna gick i årskurs 6.

Tabell 24. Procentuell andel elever som svarat fel eller ej svarat på uppgifterna i provhäftet (n=428) samt rangordning av uppgifterna efter svårighetsnivå.

Område (uppgift)	Svarat fel	Ej svarat	Fel + ej svar	Rangordn.
Addition av två termer (uppgift 1)	2	0	2	1
Addition av tre termer (uppgift 6)	10	1	11	5
Addition i samband med problemlösning (uppgift 9)	15	4	19	9
Subtraktion utan växling (uppgift 2)	7	0	7	3
Subtraktion med växling (uppgift 7)	12	1	13	6
Subtraktion i samband med problemlösning (uppgift 5)	13	2	15	8
Multiplikation utan minnessiffra (uppgift 3)	3	1	4	2
Multiplikation med minnessiffra (uppgift 8)	8	2	10	4
Division (uppgift 18)	13	14	27	12
Uppgifter med matematisk terminologi (uppgift 10)	26	10	36	15
(uppgift 11)	19	8	27	11
Procent (uppgift 16)	26	11	37	16
(uppgift 17)	45	15	60	17
"Delar av" (uppgift 4)	11	11	22	10
Klockan (uppgift 12)	28	2	30	14
Fördelning av pengar (uppgift 13)	24	4	28	13
Almanackan (uppgift 14)	84	10	94	19
Sambandet addition-subtraktion (uppgift 15)	10	4	14	7
Beräkning av kilopräs (uppgift 19)	38	22	60	18

På elva av uppgifterna (1-3, 5-9, 12, 13 och 15) har fler än 95 procent av eleverna svarat. Andelen elever som svarat fel på dessa uppgifter varierar mellan 2 och 24 procent. Uppgift 1 är den lättaste och uppgift 13 är den svåraste.

På övriga uppgifter har färre än 95 procent men fler än 78 procent av eleverna lämnat svar. Andelen elever som svarat fel på dessa uppgifter varierar mellan 11 och 84 procent, där uppgift 14 är den svåraste uppgiften.

Vid analysen har elevernas fel grupperats i feltyper. För de femton, med årskurs 3 gemensamma uppgifterna, har samma feltyper använts. Dessutom har felaktiga svar, som inte förekom i årskurs 3 bildat två kategorier. För det mesta har dessa nya svar inte inneburit nya feltyper. Ett fel som inte förekom i årskurs 3 är att eleverna felaktigt använt decimaltecken.

Det vanligaste felet i årskurs 6 är på sex av uppgifterna (3, 5, 6, 8, 11 och 18) enklare räknefel. Felaktigt räkningsätt är den vanligaste feltypen i två av uppgifterna, nämligen uppgift 2 och 16. Växlingsfel är det fel, som förekommer mest i uppgift 7 och 10. Var femte elev (22 procent) har i uppgift 12 felaktigt räknat med 1 timme = 100 minuter. I årskurs 3 gjorde 24 procent av eleverna detta fel.

I årskurs 6 har nästan hälften av eleverna 15 rätt eller mer på räkneprovet. Eleverna har i större utsträckning än i årskurs 3 löst uppgifterna och löst dem rätt. De flesta uppgifterna i provet kräver räknefärdigheter som enligt läroplanen alla elever skall ha bearbetat grundligt under mellanstadiet. Tolv av uppgifterna kräver att eleverna skall kunna läsa och förstå en text. Detta leder till svårigheter för många elever. Det visar speciellt uppgift 14, där de flesta eleverna har gjort fel som beror på att de ej förstått texten.

Ett sätt att utifrån den här genomförda analysen bilda sig en uppfattning om elevernas räkneförmåga och i vilken utsträckning de nått i läroplanen uppställda mål är att studera vilka uppgifter som mera

bestämt kan hänföras till de nödvändiga kunskaper som måste krävas i slutet av mellanstadiet. Vi har här till dessa fört uppgifterna 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 och 14. Man skulle således kunna kräva att eleverna idealt har åtminstone 13 rätt i provet. Om man accepterar att enklare räknefel ("slarvfel") må göras i två uppgifter blir minimikravet 11 rätt. Av tabell 21, s. 34, framgår att drygt femton procent (15,3%) av eleverna har 10 eller färre antal rätt. Grovt räknat kan således sägas att mellan var sjätte och sjunde elev inte uppnått den kunskaps- och färdighetsnivå som rimligen kan krävas som resultat av låg- och mellanstadiets matematikundervisning.

Ett bestämt krav kunde vara att eleverna i varje fall löser uppgifterna 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 och 8 rätt. Accepteras här att enklare räknefel av typen "slarvfel" finge göras i en uppgift blir det absoluta minimikravet 7 rätt i provet. Andelen extremt svagpresterande elever (de med 6 eller färre antal rätt) blir utifrån detta resonemang 2,3%.

7. JÄMFÖRELSE MELLAN ANALYSERNA I ÅRSKURS 3 OCH 6

Som tidigare framhållits var 15 av provets 19 uppgifter desamma som i årskurs 3. Detta ger möjlighet att jämföra samma elevers resultat på samma uppgifter i bägge årskurserna. En ingående analys av prestationsförändringar kommer att göras i annat sammanhang. I denna rapport kommer därför bara vissa preliminära resultat att redovisas. Redovisningen kommer att begränsas till de drygt 400 elever som ingick i bägge itemanalyserna. Som framgått av bortfallsanalysen i kapitel 4.1 deltog i årskurs 6 endast 83 procent av de elever som ingick i itemanalysen för årskurs 3. Bortfallsanalysen visade att de som ej var med i årskurs 6 presterade i genomsnitt något sämre resultat på provet som helhet i årskurs 3 än övriga. Dessa förhållanden medför att nedan redovisade resultat måste tolkas med försiktighet.

I genomsnitt presterade eleverna i årskurs 6 nästan 3,5 poäng mer än i årskurs 3 på de gemensamma uppgifterna. I årskurs 3 hade 2 elever av 3 (68 procent) minst 7 rätt. I årskurs 6 hade nästan 2 elever av 3 (65 procent) minst 12 rätt. Så gott som alla elever (86 procent) presterade ett bättre resultat i årskurs 6. Dock hade var tjugonde elev (6 procent) ett sämre resultat i årskurs 6 än i årskurs 3.

Tabell 25 (sid 47) visar hur stor andel elever som svarat rätt på uppgifterna i årskurs 3 och 6.

Tabell 25. Procentuell andel rätta svar i årskurs 3 och 6 (n=428)
samt färdighetsområden för varje uppgift.

Uppgift	Andel rätta svar, åk 3	Andel rätta svar, åk 6	Prövar färdighet i					
			Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division	Problemlösning	Matem. terminologi
1	94	98	x					
2	85	93		x				
3	78	96			x			
4 med text	64	78			(x)	(x)	x	x
5 " "	56	85		x			x	
6	72	89	x					
7	64	87		x				
8	50	90			x			
9 med text	53	81	x				x	
10 " "	42	64	x	x			x	x
11 " "	38	73	x		x	x	x	x
12 " "	33	70		x			x	
13 " "	48	72			x	x	x	
14 " "	2	6	x				x	
15 " "	45	86	x	(x)			x	

(x) = eleven kan använda annat räknesätt för att lösa uppgiften rätt.

Tabell 25 visar det i och för sig naturliga resultatet att andelen elever som svarat rätt är högre i årskurs 6 än i årskurs 3 och att detta gäller samtliga uppgifter. Den minsta skillnaden mellan årskurserna gäller mycket lätta uppgifter och provets svåraste uppgift. Skillnaden är störst för de uppgifter som innebär problemlösning och/eller innehåller flera räkneoperationer. Uppgiften (nr 2) som innebär subtraktion mellan två tresiffriga termer besvarade 85 procent rätt i årskurs 3 och 93 procent i årskurs 6. Subtraktionsuppgiften (nr 5) i samband med problemlösning besvarade 56 procent rätt i årskurs 3 och 85 procent i årskurs 6. Tendensen är densamma för additionsuppgifterna. För multiplikationsuppgifterna har ett större tillskott skett. Uppgiften där en ensiffrig faktor skulle multipliceras med en tresiffrig och där minnes-siffran måste användas besvarade 50 procent rätt i årskurs 3 och 90 procent i årskurs 6.

I en av uppgifterna (nr 12) skulle eleverna beräkna en tidsskillnad. En elev av tre (33 procent) i årskurs 3 och ungefär dubbelt så många (70 procent) i årskurs 6 besvarade uppgiften rätt. Det betyder att 30 procent av eleverna i slutet av mellanstadiet beräknade skillnaden mellan två klockslag fel.

Det vanligaste felet i bägge årskurserna är enklare räknefel eller slarvfel. Alla typer av räknefel har gjorts i betydligt mindre utsträckning i årskurs 6 än i årskurs 3. Dock kvarstår i årskurs 6 fel som enklare räknefel, växlingsfel och att eleverna använder olika räknesätt i samma algoritm. De två sistnämnda felen är vanligast vid subtraktion. Några fel förekommer bara i årskurs 6. Eleverna har då felaktigt svarat med decimaler. Dessa fel förekommer mest för de uppgifter som innebär division eller då eleverna skall beräkna tidsskillnaden mellan två klockslag. Det verkar vidare vara så att många elever inte prövar rimligheten i sina svar. Detta gäller särskilt procenträkning, ett moment som enligt läroplanen de flesta eleverna bör ha orienterat sig om under mellanstadiet.

REFERENSER

- Ahlgren, R.-M., Ljung, B.-O. & Westin-Lindgren, G. (1983). Projektet Mognadsnivåer och självuppfattning. Bakgrund, syften och genomförande. Rapport från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.
- Ek, K. & Pettersson, A. (1985). Konstruktion och utprovning av instrument för insamlingen i årskurs 6. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Febr. 1985.
- Emanuelsson, I. (1979). Utvärdering genom uppföljning av elever. Ett nytt individualstatistikprojekt. Rapport nr 11 från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.
- Emanuelsson, I. (1981). Utvärdering genom uppföljning av elever. II. De första datainsamlingarna. Rapport nr 10 från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.
- Ferguson, G. (1959). Statistical Analysis in Psychology and Education. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Pettersson, A. (1982). Konstruktion och utprovning av instrument för årskurs tre-insamlingen. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Maj 1982.
- Pettersson, A. (1983). Utvärdering genom uppföljning av elever. III. Analys av räkneuppgifter, årskurs 3. Rapport nr 7 från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.
- Skolöverstyrelsen. (1980). Läroplan för grundskolan. (Lgr 80). Allmän del. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget.
- Skolöverstyrelsen. (1983). Att räkna. En grundläggande färdighet. Kommentarmaterial. SÖ:s publikation Läroplaner 1982:6. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget.

Institutionen för pedagogik
Högskolan för lärarutbildning
Box 34103
100 26 STOCKHOLM
Tel: 08-22 16 80

RAPPORTSAMMANDRAG

Författare: Astrid Pettersson

Rapportens titel: Analys av räkneuppgifter, årskurs 6

Nyckelord: Itemanalys, svårighetsnivå, feltyper, diskriminationsförmåga, räknefärdighet

Syfte och metoder:

Undersökningens huvudsyfte är att analysera uppgifterna i ett räkneprov som använts vid UGU-projektets datainsamling i årskurs 6 våren 1985. I rapporten beskrivs hur varje enskild uppgift i provet fungerar (itemanalys). För varje uppgift anges vilka kunskaper och färdigheter som krävs för att eleverna ska kunna lösa uppgiften rätt. Dessutom anges vilka typer av fel eleverna gjort på varje uppgift.

Drygt 400 räkneprov har analyserats. Räkneprovet består av 19 uppgifter

Resultat:

Alla uppgifter i provet skiljer mellan elever som har många respektive få rätt på provet som helhet. Uppgifterna har godtagbar särskiljande förmåga. Diskriminationsindex, r_{pbis} , varierar mellan 0.11 och 0.57.

Medelvärde på hela provet för de drygt 400 eleverna är 13.82 och standardavvikelsen 3.12. Mellan var sjätte och var sjunde elev når inte den kunskaps- och färdighetsstandard som utifrån läroplanen rimligen kan krävas som resultat av låg- och mellanstadiets matematikundervisning. Andelen extremt svagpresterande elever uppskattas till drygt 2%.

Resultaten har redovisats i:
(Bibliografiska uppgifter)

Pettersson, A. (1986). Analys av räkneuppgifter, årskurs 6. Rapport nr 1 från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.

The Department of Educational Research
Stockholm Institute of Education
Box 34103
S-100 26 STOCKHOLM
SWEDEN
Tel: 08-22 16 80

SUMMARY

Author: Astrid Pettersson

Title of the report: Analysis of mathematics items, grade 6

Key words: Item analysis, degree of item difficulty, types of miscalculations, index of discrimination, skill in mathematics

Abstract:

The main aim of this study is to analyze the items of a mathematics test which was given to 10 000 thirteen-year-old Swedish pupils in April or May 1985. The report contains a description of which types of knowledge and skills the pupils must possess in order to solve the items and what types of miscalculations the pupils have made on each item.

More than 400 testanswers have been analyzed. The test consists of 19 items.

All items differentiate between pupils who have solved many items of the test correctly and those who have solved just a few items. The index of discrimination, the point biserial correlation r_{pbis} , varies from 0.11 to 0.57.

The mean of the test is 13.82 and the standard deviation is 3.12. Approximately 15% of the pupils do not reach the level of knowledge and achievement that is reasonable to demand, as a result of education according to the mathematics curriculum of grades 1-6. The amount of extremely low achieving pupils can be estimated to be about 2%.

Bibliographic reference:

Pettersson, A. (1986). Analys av räkneuppgifter, årskurs 6. Report no. 1. The Department of Educational Research. Stockholm Institute of Education.

FRAN UGU-PROJEKTET HAR TIDIGARE UTKOMMIT

Rapporter

- Ek, K. & Pettersson, A. Utvärdering genom uppföljning av elever IV. Elevers uppfattning om sig själva i skolan. Rapport från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm 4/1985.
- Emanuelsson, I. Utvärdering genom uppföljning av elever. Ett nytt individualstatistikprojekt. Rapport från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm, 11/1979.
- Emanuelsson, I. Utvärdering genom uppföljning av elever II. De första datainsamlingarna. Rapport från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm, 10/1981.
- Emanuelsson, I. Evaluation through Follow-Up of Students. A brief Presentation of ongoing Longitudinal Studies of Educational Development in Two Cohorts. Stencil. The Department of Educational Research, Stockholm Institute of Education, Aug. 1982.
- Emanuelsson, I., Ek, K. & Berggren, I. UGU-projektet: Utvärdering genom uppföljning av elever. I FRN - SÖ - SCB - UHX: Longitudinella studier och utbildningsplanering. En konferensrapport, 73-89. Stockholm 1984.
- Emanuelsson, I. & Svensson, A. Sjunger intelligensnivån? En jämförelse mellan trettonåringar testade 1961, 1966 och 1980. Publikationer från institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet 1984:02.
- Emanuelsson, I. & Svensson, A. Does the level of intelligence decrease? A comparison between thirteen-year-olds tested in 1961, 1966 and 1980. University of Göteborg: Department of Education and Educational Research, Report no. 1985:02
- Pettersson, A. Utvärdering genom uppföljning av elever III. Analys av räkneuppgifter, årskurs 3. Rapport från Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm, 7/1983.
- Svensson, A. Förändringar i testresultat under en 20-årsperiod. I FRN - SÖ - SCB - UHX: Longitudinella studier och utbildningsplanering. En konferensrapport, 90-97. Stockholm 1984.

Arbets-PM

- Pettersson, A. Konstruktion och utprovning av instrument för årskurs tre-insamlingen. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Maj 1982.
- Ek, K. & Pettersson, A. Insamling av standardprovresultat i engelska för årskurs åtta våren 1982. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. November 1982.
- Emanuelsson, I. Alternativkurser, standardprov och betyg i årskurserna 7 och 8. Redogörelse för några preliminära bearbetningar och analyser. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Mars 1983.
- Emanuelsson, I. Alternativkurser i årskurs åtta och målsmäns utbildning. En sambandsstudie. Maj 1983.
- Ek, K. & Pettersson, A. Insamling av standardprovresultat i matematik och svenska för årskurs nio läsåret 1982/83. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Juni 1983.
- Pettersson, A. Itemanalys av provuppgifter, årskurs 3. Motsatser, plåtvikning och läsuppgifter. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Juli 1984.
- Emanuelsson, I. Vad betyder "ålder i klassen"? Enkät svar och skolmognadsbedömningar relaterade till födelsemånad. Några preliminära resultat och analyser, överlämnade till Förskola -Skola -kommittén. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. 1985-01-10.
- Ek, K. & Pettersson, A. Konstruktion och utprovning av instrument för insamlingen i årskurs 6. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Febr 1985.
- Pettersson, A. Insamlingen våren 1984 från projektets första årskull. Instrument - Insamlingsarbete - Resultatredovisning. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Juli 1985.

- Ek, K. & Pettersson, A. Insamling av projektdata för årskurs 6 våren 1985. Projektets andra årskull. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Sept. 1985.
- Ek, K. & Pettersson, A. Itemanalys av provuppgifter, årskurs 6. Motsatser, plåtvikning och läsuppgifter. Arbets-PM inom UGU-projektet. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. Jan. 1986.

Från statistiska centralbyrån

- Emanuelsson, I. Utvärdering genom uppföljning. Förberedande planering för individualstatistikens fortsättning. Promemorior från SCB, 1976:10. Stockholm: Statistiska centralbyrån.
- Larsson, B. Elevpanel för longitudinella studier. Statistiska Meddelanden, Serie U. SMU 1983:4. Stockholm: Statistiska centralbyrån.
- Larsson, B. Elevpanel för longitudinella studier. Uppgifter avseende skolgång i åk 9 (1983) och övergången till gymnasieskolan. U42 SM 8501.

Övrigt

- Emanuelsson, I. Eleverna siktar på poäng i stället för kunskaper. Välfärdsbullen, nr 2/1984, s 10-12.
- Emanuelsson, I. Vad innebär det att "klara sig" i en skola för alla? Välfärdsbullen, nr 3/1984, s 17-19.
- Utvärdering genom uppföljning av elever (UGU). Information om skolforskning 1983:4 Skolöverstyrelsen.
- Evaluation through follow-up of students (UGU). School Research Newsletter 1983:4. Skolöverstyrelsen.
- Emanuelsson, I. & Fischbein, S. Vive la difference? A study on Sex and Schooling Scandinavian Journal of Educational Research, 30 (1986), 2, 00-00

