



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Matematikbokens möjligheter och hinder

– att utveckla de matematiska förmågorna

Hanna Palmqvist

Självständigt arbete L3XA1A

Handledare: Mats Hagman

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT17-2930-031-L3XA1A

Sammanfattning

Titel: Matematikbokens möjligheter och hinder – att utveckla de matematiska förmågorna

Opportunities and obstacles of the mathematics textbook – to develop the mathematical proficiencies

Författare: Hanna Palmqvist

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Handledare: Mats Hagman

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT17-2930-031-L3XA1A

Nyckelord: läromedel, matematikbok, förmågor, matematik, läromedelsstyrning, läromedelsanalys

Matematikboken har en dominerande roll i matematikundervisningen i svensk skola och forskning visar att det finns flera anledningar till detta. Bland annat ses läroboken som en sorts kunskapsgaranti för att eleverna når målen.

Kursplanen för matematik beskriver att undervisningen ska syfta till att eleverna ges möjlighet att utveckla fem förmågor i ämnet; förmågan att formulera och lösa matematiska problem, förmågan att använda och analysera matematiska begrepp, förmågan att välja och använda matematiska metoder, förmågan att föra och följa matematiska resonemang och förmågan att kommunicera matematik. Dessa fem förmågor ligger till grund för kunskapskraven och liknar också det som forskare definierar som matematisk kunskap.

Denna studie syftar till att undersöka två läromedel i matematik för årskurs tre för att se huruvida eleverna ges möjligheter att utveckla dessa fem förmågor genom arbete i dessa. Vidare analyseras de tillhörande lärarhandledningarna för att se på vilket sätt arbetet med dem kan ge eleverna ytterligare möjligheter att utveckla de matematiska förmågorna.

För att undersöka detta utformades ett analysverktyg och avprickningsschema utefter de fem förmågorna. Resultatet av läromedlen sammanställs i cirkeldiagram och där går att utläsa att förmågan att välja och använda matematiska metoder dominerar i de båda läromedlen. Förmågan att formulera och lösa matematiska problem och förmågan att kommunicera matematik är de förmågor som eleverna i dessa läromedel får öva minst på. Ett aktivt arbete med de tillhörande lärarhandledningarna kan ge eleverna fler möjligheter till problemlösning, kommunikation, resonemang och utveckling av begreppsförståelsen.

Ett ensidigt arbete i matematikboken leder således till allt för få möjligheter för eleverna att utveckla alla förmågor som kursplanen beskriver. Det krävs därför att lärare är medvetna om läromedlens innehåll och dess eventuella begränsningar.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Litteraturgenomgång	3
2.1 Matematikboken dominerar undervisningen.....	3
2.2 Varför styr läromedel?	4
2.3 Matematisk kunskap.....	5
3. Syfte	6
3.1 Frågeställningar	6
4. Metod	6
4.1 Urval.....	7
4.2 Datainsamlingsmetod	7
4.3 Analysverktyg.....	8
4.4 Begrepp	9
Proceduruppgift	9
Textuppgift	9
Matematiskt problem.....	9
Matematiskt begrepp	10
Matematisk metod	10
Matematiskt resonemang.....	10
Kommunicera matematik	11
4.5 Metoddiskussion.....	11
5. Resultat	12
5.1 Innehåll och utformning	12
5.1.1 Matte Direkt Safari.....	12
5.1.2 Nya matematikboken.....	13
5.1.3 Sammanfattning	14
5.2 Förmågorna i läromedlen	15
5.2.1 Förmågorna och antalet gånger förmågorna övas	15
5.2.2 Antalet uppgifter och typ av uppgift	17
5.2.3 Typ av uppgift och förmågorna	19
5.2.4 Sammanfattning	21
5.3 Lärarhandledningen.....	21
5.3.1 Matte Direkt Safari.....	21
5.3.2 Nya Matematikboken	22
5.3.3 Sammanfattning	23
6. Resultatanalys	24
6.1 Formulera och lösa problem.....	24
6.2 Använda och analysera matematiska begrepp.....	24
6.3 Välja och använda matematiska metoder	25
6.4 Föra och följa matematiska resonemang	26
6.5 Kommunicera matematik	27
6.6 Sammanfattning	27
7. Diskussion	28
7.1 Slutord.....	29
8. Förslag till vidare forskning	30
Granskade läromedel.....	31
Referenser.....	32

Bilaga 1.	34
Avprickningsschema	34
Sammanställning	34
Bilaga 2.	35
Förklaringar	35
Förmågor	35
Typ av uppgift	35

1. Inledning

Matematisk kunskap värderas högt i vårt samhälle. Det visar sig bland annat i Skolverkets timplan där matematik är det ämnet efter svenska och svenska som andraspråk som har flest undervisningstimmar (Skolverket, 2017b). Det visar sig också i Skolverkets granskningsrapport *"Lusten att lära – med fokus på matematik"* (2003) där de skriver att alla elever ska ges möjlighet till matematisk kunskap då den är betydande för att kunna fatta beslut och vara en aktiv samhällsmedborgare. De menar att ämnet ifråga har betydelse för såväl vardagslivet som arbetslivet. Matematik behövs för att kunna lösa problem, att aktivt kunna delta i beslutsprocesser som rör till exempel landets ekonomi och att kritiskt kunna värdera och granska information.

Skolinspektionen (2009) gjorde en kvalitetsgranskning av svenska skolor och skriver i sin granskningsrapport att då eleverna får möjlighet att utveckla sina matematikkunskaper bidrar det också till "självförtroende, kompetens och möjligheter till att påverka och delta i samhället" (s. 21).

Att matematikkunskap värderas högt går också att anta genom samhällsdebatten kring ämnet. Till exempel skriver Smirat och Larsson (2016) i en debattartikel i tidsskriften Dagens samhälle att matematikkunskaper är avgörande för demokratin då den möjliggör för medborgarna att aktivt kunna granska och fatta politiska beslut. Vidare skriver de om att matematiska resonemang ligger till grund för politiska och privata beslut.

Även forskningen tyder på detta. Casserly, Tiernan och Moffett (2015) förklarar att grunden för matematik läggs tidigt i livet och att den matematiska kunskapen är viktig i vardagslivet. Ginsburg, Sun Lee och Stevenson Boyd (2008) menar att matematiken är så fundamental att vi inte kan fungera som samhällsmedborgare utan den kunskapen. Vidare menar de också att barn lär sig matematik spontant i leken och att det är av största vikt att detta spontana lärande tas tillvara på i skolundervisningen.

Matematik verkar vara det ämne som lärare känner mest ämnesmässig och didaktisk osäkerhet inför (Skolverket, 2003). Liknande resonemang går att finna i Ginsburg m.fl. (2008) som beskriver att lärare i grundskolans tidigare år ofta inte har tillräckliga matematiska ämneskunskaper, att de inte tycker matematik är viktigt eller att de saknar självförtroende i ämnet.

Det har visat sig att matematikboken har en dominerande roll i matematikundervisningen i svensk skola. Johansson (2006) skriver i sin doktorsavhandling om matematikbokens betydelse i matematikundervisningen i svenska klassrum och beskriver att den styr innehållet i ämnet. Hon drar det så långt och menar att matematiken är det som står skrivet i läroböckerna. Hon menar vidare att eftersom den har en sådan dominant roll, och för att förstå lärande- och undervisningsprocessen, är det viktigt att öka medvetenheten av hur läroböckerna i matematikundervisningen används. Skolverket (2003) skriver att matematiken är det ämne i skolan som verkar styras mest av ett läromedel. De förklarar att flera av de

lärare som de intervjuat vid granskningen menar att ”läroboken är oerhört styrande i matematik” (s. 28).

Läroboken förmedlar en tolkning av matematiken till lärarna, eleverna och vårdnadshavarna, på gott och på ont, menar Johansson (2006). Ett bra läromedel, skriver Skolverket (2003), kan hjälpa eleverna i sin matematiska utveckling, samtidigt som en alltför ensidig undervisning kan leda till att eleverna känner motvilja inför ämnet.

Det finns ingen statlig kontroll av läromedel i Sverige, förklarar Johansson (2006), och eftersom att vem som helst kan författa och producera dessa är den drivande faktorn inte enbart pedagogisk, utan också ekonomisk. Författaren säger i en annan artikel (2005) att den ekonomiska faktorn troligtvis är mer styrande än den pedagogiska. Hon ställer sig frågande till vem det är som är ansvarig för innehållet i matematikböckerna och undrar om det är författaren, myndigheterna, lärarna eller samhället.

Oavsett vem eller vilka som är ansvariga för innehållet, och vad som styr det, så är det skolledningen, arbetslaget eller läraren som väljer läromedlen som den enskilde läraren sedan ska använda i sin undervisning. Detta ställer således krav på läraren som ska använda läromedlet så att hon eller han kan försäkra sig om att alla elever uppnår de mål som styrdokumentet anger. Det gäller därför att granska och analysera det läromedel som ska användas, av flera anledningar menar Johansson (2005). En anledning hon beskriver till varför lärare bör analysera sina läromedel är att innehållet i boken troligtvis är det som bara kommer att presenteras för eleverna. Lärarens instruktioner sammanfaller därmed ofta med lärobokens och fungerar som förstahandskälla till hur innehållet kommer att presenteras.

2. Litteraturgenomgång

2.1 Matematikboken dominerar undervisningen

Flera studier, rapporter, avhandlingar och artiklar beskriver att matematik är det ämnet i skolan som är mest styrt av ett läromedel.

Reys, Reys och Chávez (2004) beskriver att matematikböckerna har en direkt påverkan på vad lärarna undervisar och vad eleverna kommer att lära sig. Deras artikel behandlar matematikundervisningen i USA, men förklarar samtidigt att just detta fenomen inte är begränsat dit utan förekommer i alla länder. De menar att lärare förlitar sig starkt på läromedlen i matematikundervisningen och att detta är särskilt karaktäristiskt för ämnet. Skolverket (2003) lyfter också fram matematikbokens dominans i undervisningen. De menar att ett bra läromedel kan främja elevernas utveckling i ämnet, samtidigt som ett alltför ensidigt arbete riskerar att eleverna känner motstånd inför ämnet.

Brändström (2003) studerar läromedlens roll i matematikundervisningen och skriver i artikeln *Läroboken – något att fundera på* att ”läroboken är ett bra hjälpmedel för såväl lärare och elev som förälder” (s. 21). Hon belyser att det finns en risk, på grund av bokens utformning, att eleverna blir uttråkade av läroboken, och att de inte får möjligheten att vara de kreativa problemlösare som vi vill att de ska vara. Samuelsson (2008) gjorde en studie på huruvida olika undervisningsstilar påverkar elevernas utveckling i matematik samt deras intresse för ämnet. Han utförde då ett kvasiexperiment med sex klasser som delades in i tre olika grupper. Två grupper undervisades i matematik på traditionellt vis, det vill säga läraren har en kortare genomgång och därefter får eleverna arbeta enskilt med sin matematikbok. Två klasser hade bara enskilt arbete med boken och två klasser undervisades genom problemlösning. Det visade sig i hans undersökning att de grupperna som fått traditionell undervisning och de grupperna som undervisades genom problemlösning utvecklade sin taluppfattning mer än de grupperna som bara arbetade enskilt med boken. Det visade sig dessutom att den inre motivationen var betydligt högre hos de elever som undervisades genom problemlösning än i de andra grupperna.

Vidare beskriver Brändström (2003) att det finns många fördelar med att använda sig av en lärobok i matematik men att det behöver göras förändringar. Hon refererar till Skolverkets rapport (2003), som jag också tidigare nämnt, och hävdar att förändringen bör ligga i användningen av lärarhandledningen till boken, snarare än att använda annat material som lärare kanske känner sig tvungna att producera själva om boken inte används. I lärarhandledningen kan läraren hitta förslag om material och inspiration till arbetsformer (a.a.).

Johansson (2005) förklarar att det finns olika typer av matematikböcker. Hon menar att vissa typer av böcker kräver stöd från läraren medan andra böcker verkar vara läraren själv. Den sistnämnda är böcker som innehåller teoretiska anteckningar i form av förklaringar och kommentarer varvat med uppgifter, där idén är att eleverna ska lära sig matematik på egen hand direkt från boken. Vidare menar hon att en intressant fråga att ställa sig, med tanke på

bokens dominerande roll, är om matematikboken ensamt verkligen kan bidra till matematiskt lärande?

2.2 Varför styr läromedel?

Att läromedel ibland kan vara mer styrande över undervisningen än vad skolans styrdokument är visar sig i bland annat Englunds artikel *Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande* (1999) där hon skriver om läromedel i stort. Även i rapporterna från Skolinspektionen (2009) och Skolverket (2003) samt i Johanssons (2005) artikel som handlar om matematikundervisningen och matematikboken, går att läsa om samma fenomen. Skolverket (2003) menar att detta är särskilt förekommande i matematikämnet då matematik är det ämnet som är mest traditionsstyrt. I ovan nämnda rapporter och artiklar går att urskilja flera anledningar till läromedlens styrning. Den;

- **Är en garanti för kunskap** – Skolinspektionen (2009) skriver i sin granskningsrapport att de intervjuade lärarna beskriver att de litar på att matematikboken ser till att eleverna uppnår målen för ämnet. Även Englund (1999) menar att läroboken ger läraren en typ av garanti att eleverna uppnår målen. Johansson (2005) är inne på samma spår och skriver att läroboken förebygger att inga väsentliga delar missas i matematikundervisningen. Men hon menar samtidigt att det inte garanterar att alla delar kommer med, bara för att boken följs till punkt och pricka. Hon framhäver också att olika lärare tolkar samma bok på olika sätt och att boken i sig därför inte kan forma innehållet. Däremot kan boken ändra och påverka lärares sätt att undervisa samt att det verkar som, menar hon, att lärarnas frihet och ansvar minskar på grund av dess stora roll i undervisningen. Englund (1999) lyfter både fördelar och nackdelar med läroboksstyrningen. Att boken ses som en garanti för kunskap, menar hon, kan vara en nackdel då det finns en risk att läraren begränsar innehållet i undervisningen och inte går utanför ramen för det som finns i boken. Samtidigt menar hon att just denna synen för kunskapsgaranti också har vissa fördelar då boken ”försäkrar” att alla elever får ta del av ett visst innehåll, och inget glöms bort. Vidare beskriver hon att boken kan vara en fördel för nya lärare eller för lärare som känner sig osäkra på ämneskunskaperna.
- **Skapar gemensam mening i klassen** – Att boken ger eleverna något gemensamt och sammanhållande, menar Englund (1999) kan också skapa en trygghet hos eleverna.
- **Underlättar vid utvärdering av elevernas kunskaper** – Englund beskriver att utvärderingen av elevernas kunskaper underlättas om alla har samma innehåll att utgå ifrån. Samtidigt beskriver Skolverket (2003) att elever ofta uppfattar att betyget påverkas av hur många uppgifter de hunnit räkna snarare än om de förstått själva innehållet.
- **Underlättar arbetet** - Johansson (2005) beskriver i en artikel att matematikboken har en dominerande roll i undervisningen och menar att svenska lärare generellt är beroende av den. Hon menar också, precis som Englund (1999) och Skolinspektionen

(2009), att den kan underlätta för lärarna i deras planeringsarbete och att den förebygger att inga väsentliga delar missas i matematikundervisningen.

- **Disciplinerar eleverna** – Englund förklarar att läroboken ”hjälp till att förhindra kaos i klassrummet och håller eleverna sysselsatta” (s. 340). Vidare menar hon att eleverna, genom deras arbete med boken, får en förståelse för vad arbete och kunskap är. Skolinspektionen (2009) beskriver även de att lärarna menar att boken håller elever sysselsatta så att de själva kan fokusera på enskilda elever eller mindre grupper.

2.3 Matematisk kunskap

Matematikundervisningen syftar till, enligt rådande kursplan, att eleverna ska få möjlighet att utveckla dels ett intresse för ämnet och dels känna tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang, både i och utanför skolan (Skolverket 2017a). Vidare ska matematikundervisningen syfta till att eleverna utvecklar olika förmågor; förmågan att formulera och lösa problem, förmågan att använda och analysera matematiska begrepp, förmågan att välja och använda matematiska metoder, förmågan att följa och föra matematiska resonemang och förmågan att kommunicera matematik (a.a.).

Dessa fem förmågor beskriver Jahnke (2010) som långsiktiga mål och dessa ligger till grund för kunskapskraven i ämnet. Förmågorna är en sammanfattning av vad matematikundervisningen syftar till och är inte kopplade till något direkt innehåll men anses vara generella för vad matematisk kunskap är. För att eleverna ska kunna nå målen och utveckla dessa förmågor finns ett centralt innehåll beskrivet i kursplanen för vad som ska finnas med i undervisningen (a.a.).

Kilpatrick och Swaffords (2002) definition av matematisk kompetens kan liknas vid de fem förmågorna som står utskrivna i kursplanen för matematik. De beskriver att matematisk kompetens består av fem delar. Dessa fem delar menar de är sammanfogade och således beroende av varandra; det går till exempel inte att bilda sig en förståelse för matematiska begrepp genom att enbart utföra matematiska procedurer, och vice versa. De beskriver matematisk kompetens som:

- **Förståelse** - kunna förstå matematikens begrepp och procedurer samt relationen mellan dessa. Detta med hjälp av olika uttrycksformer.
- **Räknefärdighet** – kunna utföra matematiska procedurer genom att addera, subtrahera, multiplicera och dividera.
- **Tillämpning** – kunna formulera och lösa matematiska problem med hjälp av lämpliga matematiska begrepp och procedurer.
- **Resonemang** – logiskt kunna förklara och motivera sina lösningar på matematiska problem.
- **Engagemang** – för att kunna se matematiken som något praktiskt, förnuftigt och användbart krävs arbete och vilja att utföra det arbetet.

Niss och Højgaard Jensen (2002) beskriver också vad det innebär att ha matematisk kompetens och deras beskrivning kan liknas vid ovanstående definition samt med kursplanens fem matematiska förmågor. De förklarar att matematisk kompetens består av åtta delkompetenser. Dessa delar, förklarar de, har alla egna identiteter men samspelar med varandra.

Ryve (2006) försöker också reda ut vad matematisk kunskap är och menar även han att matematisk kunskap kan relateras till de kompetenser, eller förmågor, som eleverna ska behärska. Han refererar både till kursplanen och till ovanstående författare och menar att lärare behöver utgå från ett ramverk, liknande det ovan, vid diskussionen om vad kunskap är och vad eleverna ska lära sig. Han förklarar att det är viktigt att ta reda på det innan man börjar diskutera vilka metoder för lärandet som är lämpliga. Vidare menar han, precis som Kilpatrick och Swafford (2002) och Niss och Højgaard Jensen (2002), att förmågorna, eller kompetenserna, överlappar varandra och inte bör separeras från varandra utan att de representerar en helhet för vad matematisk kunskap är.

3. Syfte

Då matematikboken har en sådan dominerande roll i matematikundervisningen analyseras i denna studie två vanligt förekommande matematikböcker och huruvida eleverna genom arbete i dessa ges möjlighet att utveckla de förmågor som är utskrivna i kursplanen för matematik. Eftersom det till varje läromedel också hör en lärarhandledning, där förslag på kompletterande övningar ges, analyseras också huruvida ett aktivt arbete med denna kan ge eleverna ytterligare möjligheter att utveckla samma förmågor.

3.1 Frågeställningar

Detta har lett fram till två frågeställningar:

- Vilka matematiska förmågor ges eleverna möjlighet att utveckla genom att arbeta med uppgifterna i matematikboken?
- På vilket sätt kan arbetet i enlighet med lärarhandledningen ge eleverna ytterligare möjligheter att utveckla de matematiska förmågorna?

4. Metod

Nedan följer en beskrivning av tillvägagångssättet vid analysen av läromedlen och dess tillhörande lärarhandledningar. Analysens fokus är att se huruvida eleverna ges möjlighet att utveckla de fem förmågorna i matematik som är utskrivna i kursplanen. Vid en första anblick av läromedlen kunde olika typer av uppgifter identifieras, vilka har räknats in i analysens resultat. Studien har till viss del en jämförande design på det sätt att samma metod har använts vid båda läromedlen och att resultaten sedan jämförs med varandra. På så vis, menar Bryman (2011), ges också en klarare förståelse av resultatet om två (eller flera) fall ställs mot varandra.

4.1 Urval

Två olika läromedel med tillhörande lärarhandledningar har analyserats; *Matte Direkt Safari* (2011) och *Nya Matematikboken* (2012). I de båda bokserierna finns för varje årskurs 1–3 två läroböcker: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A och 3B. Analysens fokus har i denna studie riktats mot läroböckerna för årskurs tre med tillhörande lärarhandledning. Detta med anledning av att kursplanens kunskapskrav gäller för slutet av årskurs tre. En djupgående analys har därför gjorts av 3B med respektive lärarhandledning, då man kan anta att dessa bör leva upp mot kursplanens kunskapskrav för årskurs tre, och en övergripande analys av 3A. Värt att poängtera är dock att analysen tar sin utgångspunkt i de fem förmågor som eleverna ska ges möjlighet att utveckla. Dessa är i sin tur direkt kopplade till kunskapskraven. Se nedan för vidare beskrivning.

Läromedlen valdes utifrån rådande läroplan, och ett kriterium var således att de skulle vara skrivna eller reviderade efter 2011.

4.2 Datainsamlingsmetod

Ett analysverktyg utvecklades efter noggrann analys av de fem förmågorna. Även definitioner för förmågorna och olika uppgiftstyper utformades (se under rubriken *Begrepp*). Därefter gjordes ett avprickningsschema i Excel (se bilaga 1), med förutbestämda kategorier. I bilaga 2 finns förklaringar till förkortningarna som används i avprickningsschemat.

Med hjälp av ett avprickningsschema hålls fokus på det som ska undersökas och därmed, menar Bryman (2011) ökar också studiens validitet. För varje uppgift i läromedlen markerades i avprickningsschemat vilken förmåga som tränades, vilken typ av uppgift det var samt på vilken sida uppgiften återfinns. På så sätt är det enkelt att gå tillbaka till uppgifter om det skulle finnas en osäkerhet kring dem. Anledningen till kategoriseringen av olika uppgiftstyper är för att se huruvida de skiljer sig åt när det gäller vilka förmågor som eleverna ges möjlighet att utveckla. Detta systematiska, kvantifierbara tillvägagångssätt kallar Bryman (2011) för innehållsanalys och är det vanligaste tillvägagångssättet när dokument och text analyseras.

Då avprickningsschemat baseras på en noggrann analys av de fem förmågorna ökar studiens reliabilitet. I och med den noggranna analysen av förmågorna utformades ett analysverktyg och ett avprickningsschema som kan användas igen för samma undersökning. Detta, menar Bryman (2011), ökar studiens tillförlitlighet, eller reliabilitet.

Vid analysen av lärarhandledningarna har inte något avprickningsschema använts. Detta för att syftet är att se på vilket sätt arbetet med den kan ge eleverna ytterligare möjligheter att utveckla de matematiska förmågorna, snarare än att se hur ofta förmågorna tränas. Därav är denna del av analysens utformning av kvalitativ karaktär, då jag, som Bryman (2011) beskriver, letade efter bakomliggande teman och som också går att knyta an till det ramverk som användes vid den kvantitativa delen av analysen.

4.3 Analysverktyg

I kursplanen för matematik beskrivs fem förmågor som eleverna ska få möjlighet att utveckla. Dessa fem förmågor fungerar som ramverk i studiens analys av läromedlen. Liknande ramverk går att finna i Skolinspektionens granskningsrapport *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet* (2009). De gjorde då en kvalitetsgranskning i svenska skolor som bland annat undersökte huruvida matematikundervisningen utgick från läroplanen och kursplanens mål. De utgick från sex så kallade kompetenser inom matematik, vilka kan knytas an till förra läroplanens (Lpo94) strävansmål som vid granskningen var aktuella. I nuvarande läroplan (Lgr11) motsvarar förmågorna strävansmålen, och med det som anledning fungerar här dessa förmågor som ramverk vid läromedelsanalysen.

I kursplanen för matematik, och dess tillhörande kommentarmaterial, beskrivs under ämnets syfte fem förmågor som eleverna ska ges förutsättningar att utveckla, vilka är:

- **Förmågan att formulera och lösa problem** – genom problemlösning ska eleverna ges möjlighet att prova och undersöka, se alternativa lösningar, använda matematiska begrepp och metoder samt reflektera över rimligheten i lösningarna och resonera matematiskt.
- **Förmågan att använda och analysera matematiska begrepp** - förmågan innefattar också att se samband mellan olika matematiska begrepp. Genom att använda olika uttrycksformer ges eleverna möjlighet att fördjupa sin förståelse kring begreppen och matematiken.
- **Förmågan att välja och använda matematiska metoder** - att kunna identifiera den mest lämpade metoden för att kunna göra beräkningar och lösa rutinuppgifter. Kan eleverna metoderna väl krävs inte lika stor tankeanstängning vid mer avancerade matematiska operationer.
- **Förmågan att föra matematiska resonemang** – förmågan innebär också att kunna argumentera logiskt. Eleverna ska ges möjlighet att resonera sig fram till olika lösningar med matematiska argument och få en förståelse för hur matematiska samband är konstruerade.
- **Förmågan att kommunicera matematik** – eleverna ska få kommunicera såväl med hjälp av matematik som om matematik. Detta för att utveckla en förtrogenhet med det matematiska språket och förståelse av innehållet för att därigenom utveckla förmågan att analysera, generalisera och dra slutsatser.

(Skolverket, 2017a & 2017c).

Förkortningar för dessa fem förmågor har använts när analysen gjorts och går att återfinna i resultatet. Dessa är, i samma ordning som ovan; *Problemlösning*, *Begrepp*, *Metod*, *Resonemang* och *Kommunikation*.

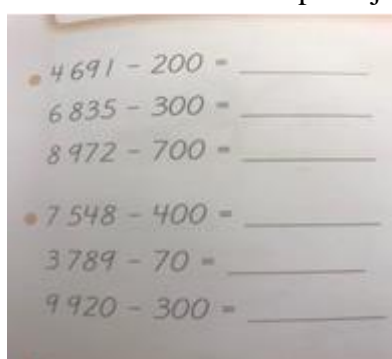
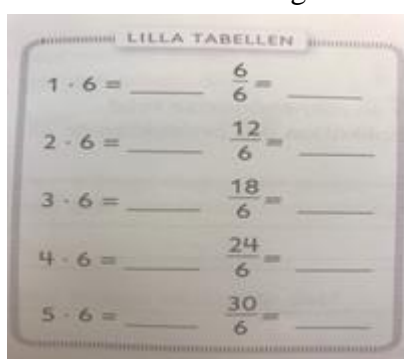
4.4 Begrepp

Analysen av läromedlen har gjorts utifrån olika uppgiftstyper som gått att identifiera. Dessa uppgiftstyper är *proceduruppgifter*, *textuppgifter*, *uppgifter att göra tillsammans med en klasskompis* och *skriva en egen uppgift*. De två förstnämnda uppgiftstyperna är de som förekommer mest frekvent och nedan ges förklaringar på dessa.

För att kunna identifiera vilken förmåga som tränades under varje uppgift gjordes en begreppslista med definitioner. Dessa definitioner syftar till att klargöra för vad som ska letas efter i uppgifterna för att vara säkra på att just den förmågan tränas. Det är dessa definitioner som använts vid läromedelsanalysen och som återfinns i de olika uppgiftstyperna.

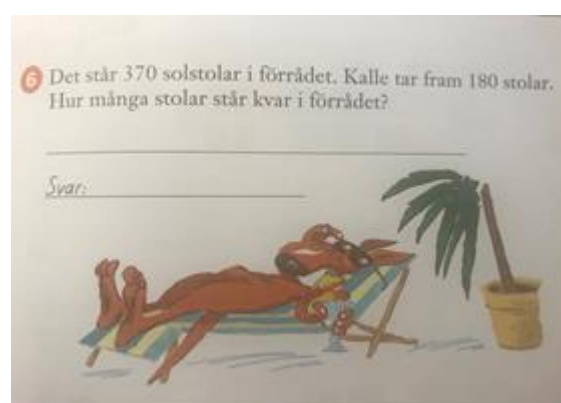
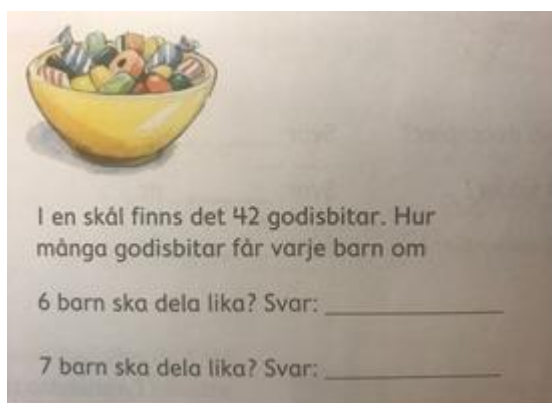
Proceduruppgift

Detta är uppgifter som identifierats i läromedlen där eleverna får träna sin räknefärdighet och som inte innehåller någon text. De är kontextlösa och kan se ut på följande vis:



Textuppgift

I uppgifter som innehåller text får eleverna själva komma på eller välja vilken metod som lämpar sig bäst för att lösa uppgiften. De kan se ut såhär:



Matematiskt problem

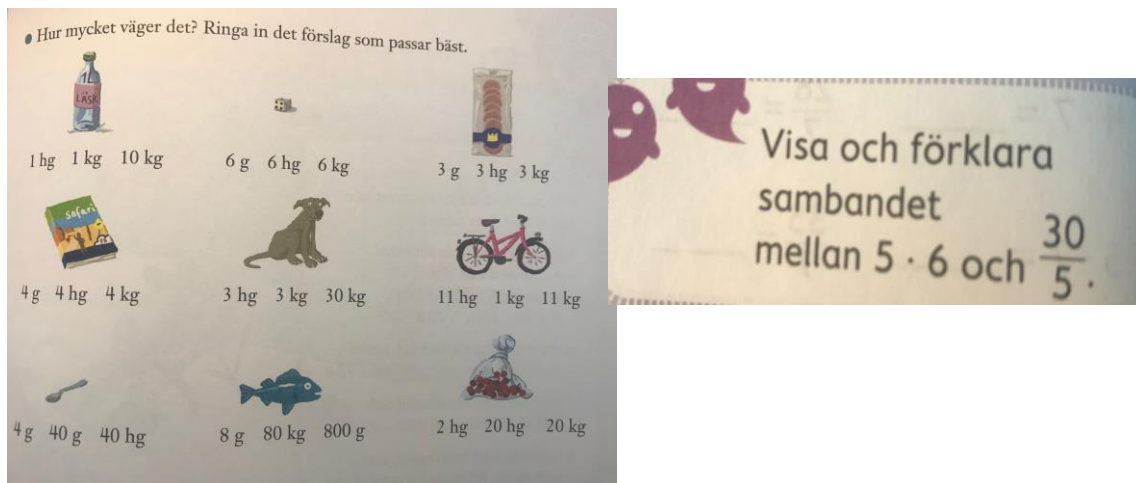
Hagland, Hendrén och Taflin (2005) definierar vad ett matematiskt problem är, och det är denna definition som studien ansluter sig till. De skriver att ”**Problem** är en speciell typ av uppgift som (...) personen ifråga inte har en på förhand given procedur för att lösa...” (s. 27). Även Skolinspektionen (2009) gör en liknande definition av begreppet: ” (...) att kunna lösa en uppgift där eleven inte har tillgång till en färdig lösningsmetod.” (s. 11).

Ytterligare ett kriterium för att en uppgift ska klassas som en problemlösningsuppgift är att den inte innehåller så kallade signalord. Signalord, menar Lingvall och Lockman Lundgren (1993), är ord som direkt kopplas till ett räknesätt. Till exempel förknippas signalordet ”mindre” med subtraktion. Signalorden kan alltså ge eleven en given procedur och uppgiften är således då inte av problemlösningskaraktär.

Exempel på en problemlösningsuppgift för årskurs tre kan vara: ”Hur många personer kan åka samtidigt i en hiss som tar max 200 kg? Förklara hur du tänker”.

Matematiskt begrepp

Löwing (2008) förklarar att matematiska begrepp bör gå från det enkla konkreta till det abstrakta och mer generella. Uppgifter som ökar elevernas begrepps-förståelse är uppgifter där eleverna får träna på olika matematiska begrepp samt sambandet mellan dem. I läromedel för årskurs tre kan de se ut till exempel så här:

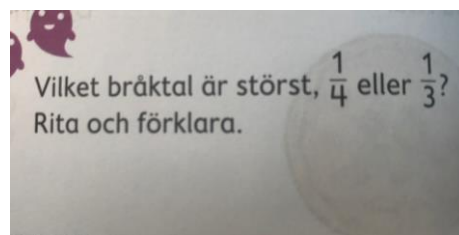
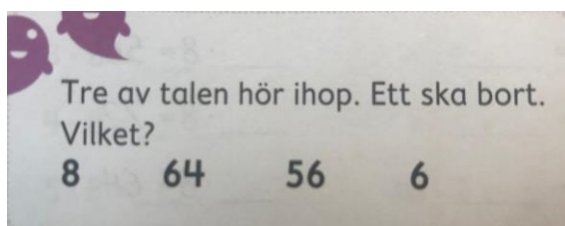


Matematisk metod

Uppgifter som övar denna förmåga är till exempel uppgifter där eleverna får träna sin räknefärdighet genom proceduruppgifter, eller genom textuppgifter där eleverna själva behöver välja en lämplig metod för att räkna uppgiften. (Se nedan för beskrivning av procedur- respektive textuppgift). Skolverket (2017c) skriver att det innefattar bland annat huvudräkning och rutinmässiga proceduruppgifter.

Matematiskt resonemang

Vid dessa uppgifter får eleverna möjlighet att resonera kring matematiken, antingen genom att skriva och förklara eller genom att diskutera med en klasskompis alternativt i helklass. Skolverket (2017c) beskriver att ”resonemang innebär att utveckla en förståelse för att matematiska samband är konstruerade (...)” (s. 10). Exempel på sådana uppgifter i läromedlen för årskurs tre kan se ut såhär:



Kommunicera matematik

En uppgift där eleverna får möjlighet att utveckla förmågan att kommunicera matematik är en uppgift där eleverna ges möjlighet att själva tala om matematiken eller med hjälp av matematiken. Att kunna kommunicera både om och med hjälp av matematiken innebär att utbyta matematiska tankar och idéer med andra (Skolverket, 2017c). En sådan uppgift i läromedlen uppmanar eleverna till att arbeta tillsammans eller i helklass, och i analysen utgår jag från att uppgifterna görs på det sätt som boken uppmanar till.

4.5 Metoddiskussion

Att studiens validitet och reliabilitet ökar på grund av avprickningsschemat och noggrann analys av styrdokumentets förmågor i matematik konstaterades i stycke 4.2. Innehållsanalysen är objektiv till sin karaktär och Bryman (2011) menar också att den är icke-reaktiv, det vill säga det som studeras (i detta fall läromedel) påverkas inte av forskarens närvaro. Däremot, menar han, är det omöjligt för kodaren att vara helt tolkningsfri i sitt utformande av kodningsmanualen. Vid utformningen av analysverktyget i denna studie togs kursplanens kommentarmaterial till hjälp för att tolka förmågorna och för att kunna vara så objektiv som möjligt.

Vidare är det värt att poängtera att resultatet av denna studie inte på något sätt kan generaliseras för alla läromedel i matematik, men att analysverktyget kan användas på samma sätt vid analys av andra läromedel i ämnet.

5. Resultat

Resultatet är indelat i tre olika delar; inledningsvis redogörs för innehållet och utformningen av de två läromedlen som analyserats i studien, detta för att få en tydlig överblick för vad som gjorts en kvantitativ analys av. Därefter följer resultaten av den kvantitativa analysen, och de presenteras i cirkeldiagram utifrån analysverktyget. Till sist presenteras resultaten av lärarhandledningarna och på vilket sätt arbetet med dessa kan ge eleverna ytterligare möjligheter att utveckla de matematiska förmågorna. Värt att poängtera är att det inte går att dra några generella slutsatser vad gäller läromedel i matematik, utan resultaten begränsas i denna studie till att handla om de två läromedel som är analyserade.

5.1 Innehåll och utformning

För att få en tydligare bild av de analyserade läromedlen följer nedan en kort beskrivning av deras innehåll och struktur.

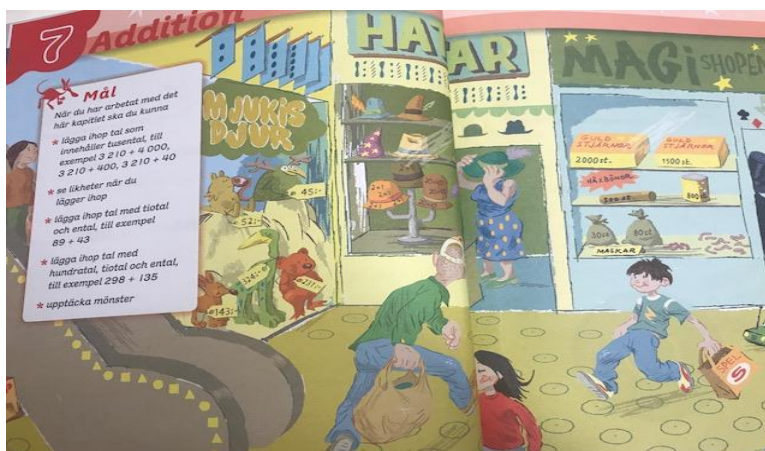
5.1.1 Matte Direkt Safari

I dessa böcker för årskurs tre får vi följa kängurun Trixi och barnen Tim och Tanja som tar sig till olika platser; till exempel till en fantasigruva, ett besynnerligt varuhus, ett kryssningsfartyg, Antarktis och Australien. För varje nytt kapitel i boken har karaktärerna hamnat på en ny plats.

Böckerna 3A och 3B har vardera fyra kapitel med samma namn; *Tal*, *Addition*, *Subtraktion* och *Multiplikation och division*.

Böckerna har även ett femte kapitel som i 3A heter *De fyra räknesätten* och i 3B *Målhoppet*.

Varje kapitel börjar med en ingressbild vilken, beskrivs i lärarhandlingen, syftar till att väcka elevernas nyfikenhet och intresse. På denna bild finns en ruta som beskriver de mål som eleverna ska kunna efter arbetet med kapitlet.



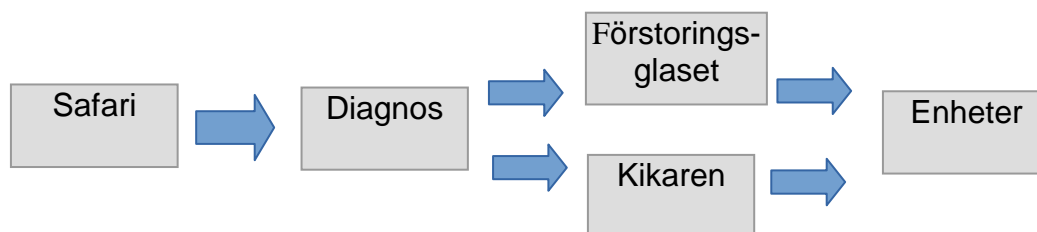
Alla kapitel, förutom det femte, har samma uppbyggnad. Den första delen av kapitlet kallas *Safaridelen*. Där får eleverna genom olika uppgifter träna för att uppnå de beskrivna målen. Därefter följer en *diagnos*. Där ska eleverna självständigt visa om de har uppnått målen för kapitlet. Varje diagnos består av 8–9 uppgifter och i lärarhandledningen kan man läsa att ”De flesta elever bör göra rätt på alla uppgifter” (s. 5).

För de elever som eventuellt har något eller några fel på diagnosen, och behöver träna mer på de momenten finns en del som heter *Förstoringsglaset*. Lärarhandledningen visar vilka uppgifter som passar till vilket mål, och den förklarar också att det kan vara fördelaktigt för

dessa elever att samtidigt som de räknar i boken arbetar med konkret, laborativt material. I lärarhandledningen kan man också läsa att ”Elever som har stora svårigheter med uppgifterna i grundkursen kan i stället börja med att arbeta i Förstoringsglaset” (s. 5).

De elever som klarar diagnosen får i stället arbeta vidare med delen som kallas *Kikaren*. Lärarhandledningen beskriver att eleverna som klarat diagnosen är redo att kika ut och få ett vidare perspektiv. Dessa uppgifter beskrivs i lärarhandledningen som svårare och som också blir svårare och svårare ju längre fram i kikarens sidor man kommer.

Till sist kommer *Enhetsdelen*. Där får eleverna möjlighet att träna enheterna tid, volym, längd och förstoring samt förminskning i den första boken (3A), och längd, vikt, tid och temperatur i den andra boken (3B). Enheterna är inte med i diagnoserna eller i *kikaren* och *förstoringsglaset*.

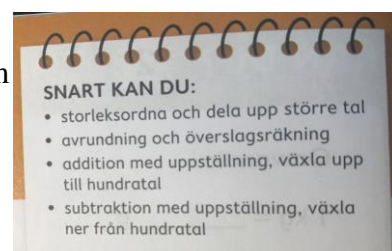


Det femte och sista kapitlet i böckerna har inte samma titlar men är båda avsedda för repetition. I 3A heter det *De fyra räknesätten*. Där får eleverna repetera dessa och välja vilket räknesätt som är mest lämpat att använda för uppgiften. Det sista kapitlet i 3B heter *Målhopet* och är avsedd för repetition av föregående kapitel i boken. Kapitlet är indelat i föregående kapitel rubriker, vilket lärarhandledningen menar blir tydligt för eleverna vad som ska tränas. Här finns inte någon diagnos, förstoringsglas eller kikare eftersom det enbart är en repetitionsdel.

5.1.2 Nya matematikboken

Till skillnad mot *Matte Direkt Safari* får vi inte följa några särskilda karaktärer och boken följer inte heller något speciellt tema. En annan skillnad från förra matematikboken är att kapitlen i 3A och 3B inte behandlar samma områden i lika stor utsträckning. I 3A finns åtta kapitel som behandlar addition och subtraktion, geometri, multiplikation och division, enheterna längd och tid samt statistik och sannolikhet. I 3B finns sju kapitel som behandlar bråk, enheterna volym och vikt, addition och subtraktion, multiplikation och division samt tidtabeller och koordinatsystem.

I början av varje kapitel finns en ”*Snart kan du*”-ruta som beskriver de mål eleverna ska uppnå genom arbetet med boken. Den första sidan, där målen beskrivs, är en sida som är tänkt att göras gemensamt i klassen med en

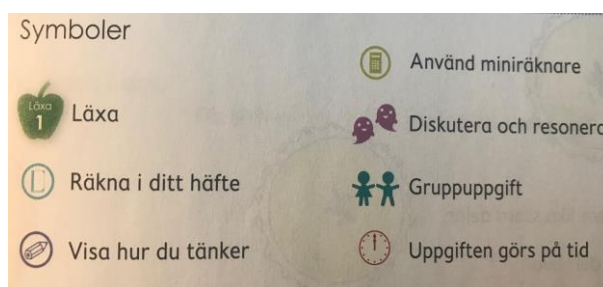


lärarledd genomgång. Därefter får eleverna räkna uppgifter för att nå de beskrivna målen.

Kapitlet avslutas med en *Kan du?* -sida som är en diagnos där målen för kapitlet följs upp. Därefter arbetar eleverna vidare med antingen *Träna mer* eller *Fördjupning* efter överenskommelse med läraren, vilket går att läsa i lärarhandledningen.

Innan varje diagnos finns en sida som är avsedd att arbeta med tillsammans i hela klassen. Lärarhandledningen beskriver att uppgifterna på dessa sidor är av problemlösningsskäraktär och att eleverna då får möjlighet att resonera kring olika matematiska begrepp. Det står att ”De flesta av uppgifterna kan även göras individuellt, men bör följas upp i helklass” (s.3).

I boken stöter man på några symboler vid vissa uppgifter som representerar specifika syften med uppgifterna. I lärarhandledningen går det att läsa förklaringar



till två av dessa symboler; *Diskutera och resonera* och *Gruppuppgift*. Vid symbolen för *Diskutera och resonera* förklaras att uppgifterna ofta kräver en introduktion av läraren och att dessa uppgifter därför passar bra att göras gemensamt i hela klassen. Svaren ska inte heller skrivas i boken och läraren behöver bestämma när och hur uppgifterna ska göras. Uppgifterna med symbolen för *Gruppuppgift*, förklarar lärarhandledningen, är uppgifter som lämpar sig för grupp- eller pararbete och att det är fördelaktigt att ha en gemensam introduktion för dessa uppgifter samt en sammanfattning av arbetet med uppgifterna.

5.1.3 Sammanfattning

Läromedlens utformning är lika på så sätt att det finns en målruta, diagnos, fördjupnings- och träna-mer-uppgifter för varje kapitel. I *Matte Direkt Safari* får vi följa tre karaktärer på olika äventyr medan *Nya Matematikboken* inte följer något specifikt tema. I *Nya Matematikboken* finns förklaringar på olika typer av uppgifter, så som bland annat gruppuppgifter och uppgifter för att diskutera och resonera. De båda böckerna innehåller kapitel om addition, subtraktion, multiplikation, division och enheter. Vidare innehåller *Nya Matematikboken* ett kapitel om bråk, som inte återfinns i *Matte Direkt Safari*.

5.2 Förmågorna i läromedlen

Analysen av läromedlen har gjorts utifrån de fem förmågorna (se rubrik 4.3 och 4.4), som eleverna ska ges möjlighet att utveckla under matematikundervisningen, på tre sätt och presenteras under rubriker med samma namn: *Förmågorna och antalet gånger förmågorna övas*, *Antalet uppgifter och typ av uppgifter* samt *Typ av uppgifter och förmågorna*.

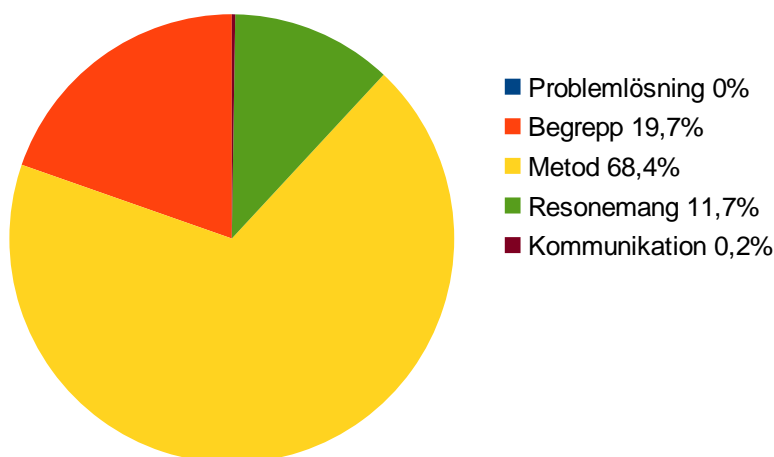
Uppgifterna som är inräknade i resultatet är alla de uppgifter som ingår i boken, det vill säga från bokens alla delar där diagnoserna, fördjupningsuppgifterna och träna mer-uppgifterna är inkluderade.

5.2.1 Förmågorna och antalet gånger förmågorna övas

I de två cirkeldiagrammen nedan finns en sammanställning av hela böckerna vad gäller elevernas möjlighet att utveckla de fem förmågorna. I dessa är alla områden och uppgifter inkluderade. Siffran som står i rutan under bokens titel, vid cirkeldiagrammen, illustrerar antalet gånger som förmågorna övas totalt. Det är alltså inte lika med antalet uppgifter.

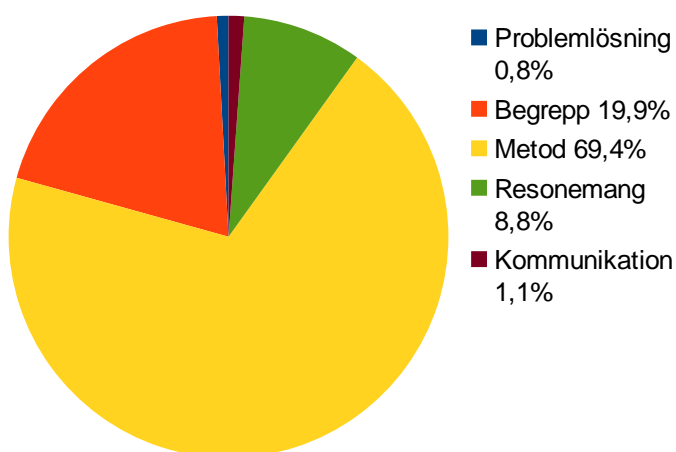
Matte Direkt Safari

1622



Nya Matematikboken

2000



Resultaten av de båda böckerna är lika, vad gäller hur många gånger förmågorna övas, procentuellt räknat. Antalet gånger som förmågorna övas skiljer sig; 1622 gånger i *Matte Direkt Safari* och 2000 gånger i *Nya Matematikboken*.

Förmågan att kommunicera matematik utgörs av en slående liten del i de båda böckerna. I *Matte Direkt Safari* 0,2% vilket motsvarar totalt tre gånger och 1,1% i *Nya Matematikboken* vilket motsvarar 22 gånger.

I *Matte Direkt Safari* finns inte några problemlösningsuppgifter, medan de i *Nya Matematikboken* utgörs av 0,8% av det totala antalet gånger som förmågorna tränas, vilket motsvarar 16 gånger.

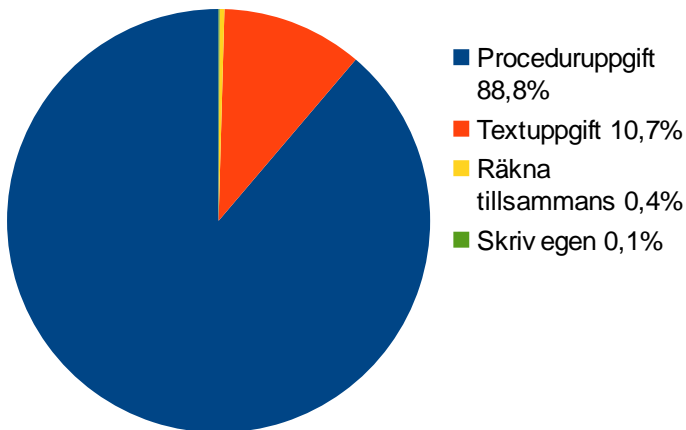
Förmågan som tränas överlägset flest gånger är förmågan att välja och använda matematiska metoder som förekommer 68,4% i *Matte Direkt Safari*, vilket motsvarar 1109 gånger, och 69,4% i *Nya Matematikboken*, vilket motsvarar 1388 gånger. Därefter följer, i båda böckerna, förmågan att använda och analysera matematiska begrepp och förmågan att föra och följa matematiska resonemang.

5.2.2 Antalet uppgifter och typ av uppgift

Det går att identifiera fyra typer av uppgifter i böckerna; proceduruppgifter, textuppgifter, uppgifter att räkna tillsammans med en kompis och skriva egna uppgifter. I cirkeldiagrammen nedan går att utläsa hur de olika typerna av uppgifter är fördelade i förhållande till det totala antalet uppgifter. Siffran i rutan under bokens titel är det totala antalet uppgifter i respektive bok.

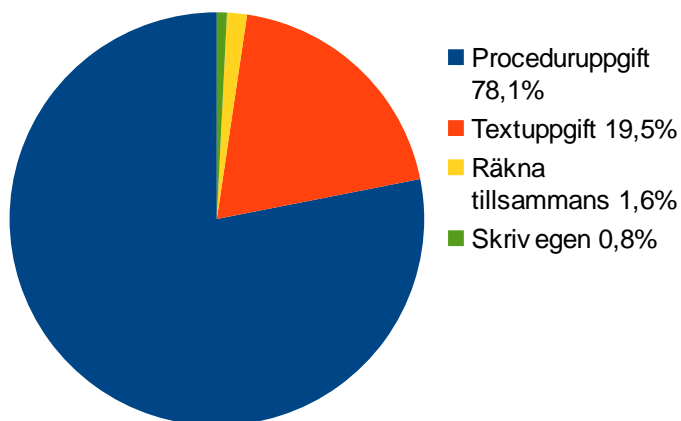
Matte Direkt Safari

1354



Nya Matematikboken

1667



Båda böckerna domineras av proceduruppgifter med 88,8% respektive 78,1%. Därefter följer textuppgifter, som är något fler i *Nya Matematikboken* med 19,5% av det totala antalet uppgifter vilket motsvarar 317 uppgifter. I *Matte Direkt Safari* utgörs textuppgifterna av 10,7% vilket motsvarar totalt 145 uppgifter.

Uppgifter att räkna tillsammans utgör 0,4% i *Matte Direkt Safari*, vilket motsvarar fem uppgifter, respektive 1,6% i *Nya Matematikboken*, vilket motsvarar 27 uppgifter. Även här är den procentuella skillnaden inte så stor medan det skiljer desto mer på hur många uppgifter det är.

Att skriva egna uppgifter och låta en kompis räkna dem utgör den minsta delen av uppgifterna med 0,1% i *Matte Direkt Safari*, vilket motsvarar 1 uppgift, och 0,8% i *Nya Matematikboken*, vilket motsvarar 13 uppgifter.

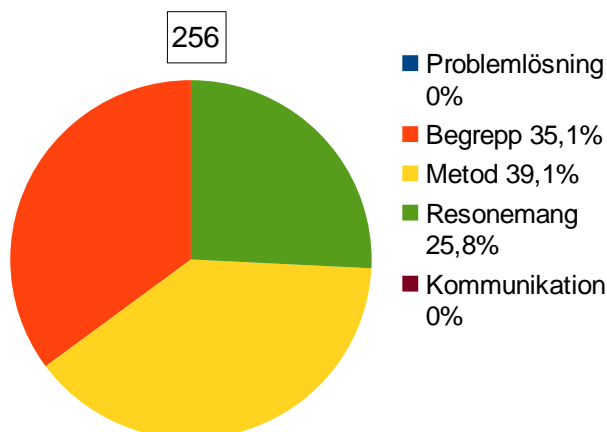
5.2.3 Typ av uppgift och förmågorna

En del textuppgifter innehåller mycket text och kan därför vid första anblick tolkas som mer matematiskt komplicerade än vad de faktiskt är. Med det som anledning har en vidare analys gjorts på huruvida de olika förmågorna tränas i text- respektive proceduruppgifter för att se om det skiljer sig åt när det gäller de olika förmågorna.

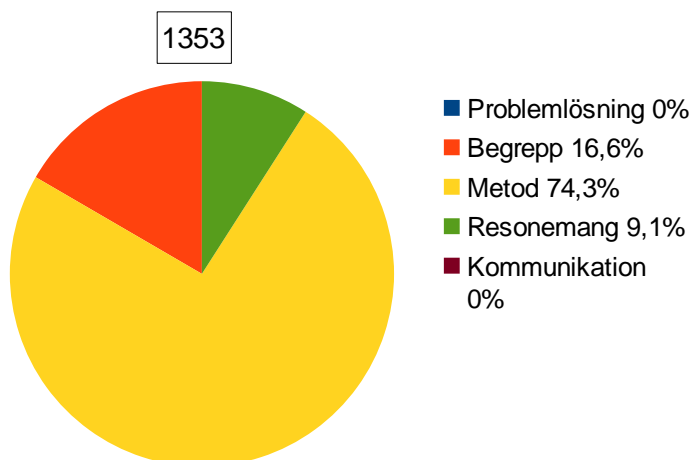
Nedan följer en sammanställning av hur frekvent de olika förmågorna tränas i proceduruppgifterna och i textuppgifterna. Uppgifterna att räkna tillsammans med en kompis och att skriva egna uppgifter är få i förhållande till det totala, vilket går att utläsa i diagrammen under rubriken 5.2.2 och de presenteras därför inte i diagram. Det som skiljer dessa uppgifter från de andra är att eleverna får möjlighet att utveckla förmågan att kommunicera matematik, vilken inte återfinns i text- och proceduruppgifterna.

Jämförelsen gäller för det totala antalet gånger som förmågorna tränas i text- respektive proceduruppgifter, vilken siffran i rutan under bokens titel representerar, och är alltså inte detsamma som det totala antalet uppgifter.

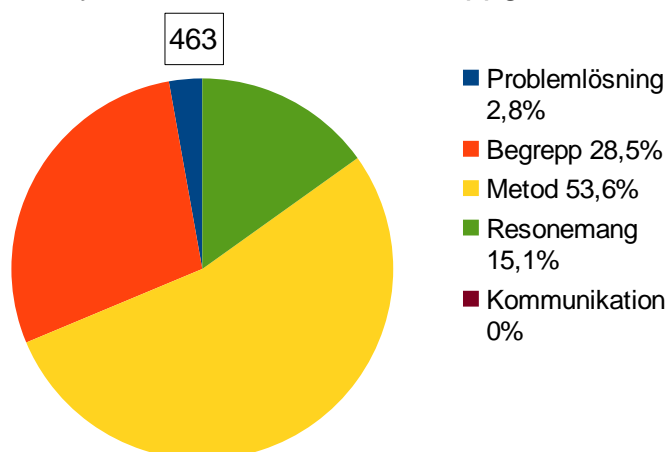
Matte Direkt Safari - Textuppgifter



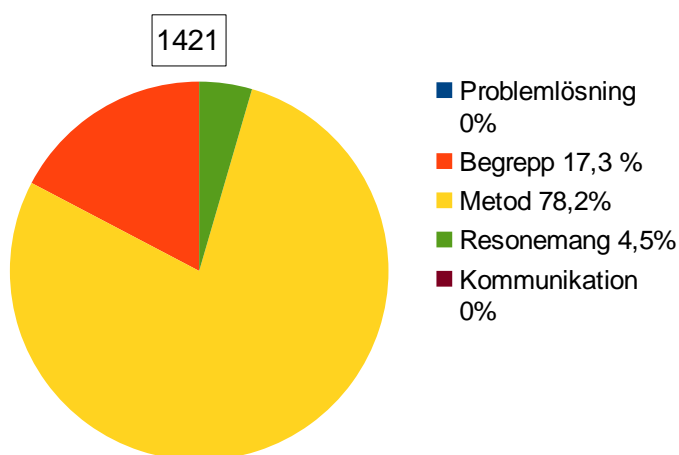
Matte Direkt Safari - Proceduruppgifter



Nya Matematikboken - Textuppgifter



Nya Matematikboken - Proceduruppgifter



En slående likhet mellan de olika böckerna är att förmågan att använda och analysera matematiska begrepp samt förmågan att föra och följa matematiska resonemang utgör en betydligt större del av textuppgifterna än proceduruppgifterna. Dock är det fortfarande förmågan att välja och använda matematiska metoder som dominerar oavsett om det gäller proceduruppgifter eller textuppgifter. Problemlösningsförmågan tränas endast i *Nya Matematikboken* och förekommer i 2,8% av gångerna förmågorna övas, vilket motsvarar 13 gånger, i textuppgifterna och tre gånger i uppgifter att lösa tillsammans med en kompis.

5.2.4 Sammanfattning

Förmågan att välja och använda matematiska metoder är den förmågan som ges överlägset flest tillfällen för eleverna att utveckla i de båda läromedlen. Därefter följer förmågan att använda och analysera matematiska begrepp, förmågan att följa och föra matematiska resonemang, förmågan att kommunicera matematik och till sist förmågan att formulera och lösa matematiska problem. Den sistnämnda förmågan ges inte några tillfällen för eleverna att utveckla i *Matte Direkt Safari*.

Vidare visar resultatet att det är proceduruppgifter som dominerar i båda läromedlen. Därefter textuppgifter, uppgifter att räkna tillsammans med en klasskompis och till sist skriva egna uppgifter. Det är i de två sistnämnda uppgiftstyperna som förmågan att kommunicera matematik ges tillfällen att övas, vilken inte återfinns i de andra typerna av uppgifter. I textuppgifterna ges fler tillfällen för eleverna att utveckla förmågan att använda och analysera matematiska begrepp och förmågan att följa och föra matematiska resonemang än i proceduruppgifterna.

5.3 Lärarhandledningen

5.3.1 Matte Direkt Safari

Lärarhandledningen för *Matte Direkt Safari* börjar med att förklara elevbokens struktur och hur arbetet med den bör gå till. Därefter följer den kapitlen i elevboken. I början av varje kapitel finns förslag på matematiska samtal att ha med eleverna med hjälp av ingressbilden i elevboken. Dessa uppgifter är inte med i den kvantitativa analys som gjorts av elevboken eftersom det inte finns några uppgifter utskrivna i elevboken utan insats från läraren krävs.

De matematiska samtalen, som föreslås i lärarhandledningen, som tillhör ingressbilderna är utformade som frågor att ställa till eleverna, till exempel: ”Hur många kulor är det i gröna hinkar? Hur många kulor är det då tillsammans i alla de gröna hinkarna på bilden?” och ”Titta på vägskytarna. Vägen till Kulgömman är längst. Hur kan man veta det?”.

Lärarhandledningen uppmanar också att låta eleverna komma med förslag på egna frågor. De förmågor som eleverna får möjlighet att utveckla genom de lärarledda samtalen vid ingressbilden är till viss del förmågan att använda och analysera matematiska begrepp, förmågan att föra matematiska resonemang och förmågan att kommunicera matematik. Men även här (om frågorna i lärarhandledningen följs till punkt och pricka) tränas framför allt förmågan att välja och använda matematiska metoder.

Efter ingressbildens följer förslag på genomgångar inför varje sida i elevboken att ha i helklass. Dessa introduktioner förespråkar konkretisering av innehållet i boken för att eleverna ska kunna utveckla sin begreppsförståelse ytterligare. Ett exempel på detta är inför arbetet med viktenheter då eleverna ges tillfällen att känna på vikterna 1 kg och 1 hg, väga dessa och resonera kring hur mycket olika saker kan väga och då använda enheternas begrepp samt sambandet mellan enheterna.

Därefter finns förslag på gemensamma aktiviteter att göra i klassen. Det är olika aktiviteter som antingen kräver konkret material eller både konkret material och att eleverna fysiskt ”gör matematik” med kroppen. Till exempel aktiviteten ”*Bilda talet*”: Eleverna delas in i två lag.

Framför varje lag ligger fyra rockringar på marken, som representerar tusental, hundratal, tiotal och ental. Läraren säger ett fyrsiffrigt tal, till exempel 2712, och eleverna ska så snabbt som möjligt ställa sig som talet i rockringarna. Det vill säga, två elever i rockringen som representerar tusental, sju elever i rockringen som representerar hundratal, och så vidare. Dessa aktiviteter, där eleverna får se konkretiseringar av begreppen, verkar syfta främst till att eleverna ska få möjlighet utveckla sin förmåga att använda och analysera matematiska begrepp. Tar läraren tillvara på situationen och det som sker finns möjlighet till matematiska samtal med eleverna och således möjligheter för eleverna att utveckla förmågan att resonera och kommunicera om matematiken.

I slutet av kapitlet i lärarhandledningen finns arbetsblad, som eleverna kan arbeta med om de behöver extra uppgifter. Dessa uppgifter är av samma karaktär som de i elevboken och eleverna tränar alltså till största del förmågan att välja och använda matematiska metoder.

5.3.2 Nya Matematikboken

Denna lärarhandledning börjar med att visa vilka komponenter *Nya Matematikboken* innehåller och förklarar hur läraren kan arbeta med dessa. Därefter beskriver lärarhandledningen att *Nya Matematikboken* är reviderad efter Lgr11 och att författarna har stämt av innehållet mot kursplanens centrala innehåll samt reviderat den utifrån de fem förmågorna. Det går att läsa:

Det är elevernas förmågor som ska bedömas, inte det centrala innehållet (...) Genom att fokusera på förmågorna, istället för detaljer i det centrala innehållet, får du som lärare en bättre bild av elevernas styrkor och svagheter i förhållande till kunskapskraven, som utgår ifrån förmågorna (s.4)

Med det som anledning, beskriver lärarhandledningen, finns en matris med de fem förmågorna som utgångspunkt. Förmågan att föra och följa matematiska resonemang och förmågan att samtala om och kommunicera matematik är i denna matris hopslagna till en; ”*Resonera och kommunicera*”. I matrisen finns, för varje förmåga, exempel på uppgifter som övar just den förmågan. Dessa uppgifter är tänkta att användas både summativt och formativt och i kombination med kopieringsblad längst bak i boken också kunna användas vid pedagogiska planeringar, utvecklingssamtal och IUP:er.

Vidare motiverar lärarhandledningen valet av beräkningsstrategier som förekommer i läroboken samt trycker på vikten av elevens taluppfattning och att arbeta med problemlösning. De menar att man bör uppmärksamma eleverna på vissa aspekter när det gäller problemlösning och visar det i lärarhandledningen i en tabell:

Rita en bild	Visa problemet med en bild och rita dig fram till lösningen
Gissa och pröva	I en del problem passar det att gissa och pröva sig fram till rätt lösning
Göra en tabell	Problemet kan förenklas om man strukturerar informationen i en tabell
Konkret material	Många problem kan med fördel lösas med stöd av konkret material
Söka efter mönster	Kan man hitta något mönster eller samband i informationen och utnyttja det?

Det finns förslag på en struktur att arbeta efter vid problemlösningssuppgifter. Denna struktur finns i lärarhandledningen på ett kopieringsblad att skriva ut och ge till eleverna och innehåller följande komponenter:

- 1) Mitt eget förslag till lösning
- 2) En bra lösning från någon klasskompis
- 3) Jämförelse – min lösning och någon annans lösning

Det är tydligt, genom att läsa lärarhandledningen, att författarna uppfattar problemlösning som en central del i matematikundervisningen då betoningen ligger på just problemlösning i lärarhandledningen. Det är kanske därför lätt att tro att även elevboken kommer genomsyras av detta. Dock visar det sig att så inte är fallet (se diagrammen ovan). Men med hjälp av lärarhandledningen kan läraren få stöd i hur man kan arbeta med problemlösning och möjligheter ges då till eleverna att utveckla sin förmåga att formulera och lösa problem utöver de som ges i elevboken.

Därefter följer lärarhandledningen bokens kapitel och ger förslag på gemensamma genomgångar att ha i klassen. Den ger förslag på "*Språk och begrepp*" som är centrala för kapitlet. Ett exempel är vid kapitlet för bråk där läraren uppmanas, i lärarhandledningen, att diskutera ordet "bråk" med eleverna och dess innebörd i matematiken. Vidare beskrivs att det är viktigt att eleverna skapar en förståelse för hur bråktal förhåller sig till naturliga tal genom att visa dem på en tallinje. Genom att arbeta med begrepp på detta sättet får eleverna möjlighet att utveckla förmågan att använda och analysera begrepp, mer än vid enbart arbete i boken. Lärarhandledningen uppmanar också att låta eleverna samla "*Matteord*" där de själva får skriva ned viktiga ord och begrepp som de stöter på under arbetet med kapitlet i boken.

Lärarhandledningen ger också förslag på laborationer att göra i helklass. Ett exempel på en laboration är vid arbetet med mönster och talmönster. Eleverna får gå på "mönsterjakt", förslagsvis ute i naturen, och rita av de mönster de hittar eller skapa mönster av naturföremål. Läraren uppmanas att låta eleverna beskriva sina mönster med ord. På detta tillvägagångssätt får eleverna ytterligare möjligheter att utveckla förmågan att resonera och kommunicera om matematiken.

Efter kapitlen i lärarhandledningen följer kopieringsblad av olika slag. Det är blad för elevens självutvärdering, struktur för problemlösning, fler laborationer och fler räkneuppgifter. Räkneuppgifterna består av proceduruppgifter där eleverna får träna på till exempel additions- och subtraktionsalgoritmer och de får ytterligare tillfällen att utveckla förmågan att använda matematiska metoder.

5.3.3 Sammanfattning

De båda lärarhandledningarna ger konkreta handfasta tips på hur läraren kan undervisa om de olika delarna som elevboken är uppbyggd av, genom att ge exempel på genomgångar och laborationer att ha i helklass, matematiska samtal att ha med eleverna och utvärdering av elevernas kunskaper. *Nya Matematikboken* ger dessutom konkreta förslag på hur man kan

arbeta med problemlösning, och den innehåller tydliga matriser för att utvärdera elevernas kunskaper utefter förmågorna, något som saknas i lärarhandledningen för *Matte Direkt Safari*.

Ett aktivt arbete med lärarhandledningen kan hjälpa eleverna i deras utveckling av de fem förmågorna. De erbjuder fler möjligheter till problemlösning, begreppsförståelse, resonemang och kommunikation än vad enbart arbetet med elevboken gör.

6. Resultatanalys

Analysen av resultatet är gjord utifrån de fem förmågorna och berör både elevböckerna och lärarhandledningarna. Resultaten jämförs med varandra och vidare ges exempel på uppgifter ur de båda läromedlen.

6.1 Formulera och lösa problem

Denna förmåga är den av de fem förmågorna som tränas allra minst, eller inte alls. I *Matte Direkt Safari* ges inte eleverna några möjligheter att lösa eller formulera problem, inte heller dess lärarhandledning skriver om problemlösning förutom på en sida; "Problemlösning i flera steg" som är en arbetsbladssida att kopiera till eleverna. Dock är uppgifterna på den sidan inte av problemlösningskaraktär, utan snarare rena proceduruppgifter och textuppgifter som går ut på att kunna välja "rätt" metod. Med "rätt" metod avses att det endast finns en lösningsstrategi för uppgifterna och således endast ett rätt svar.

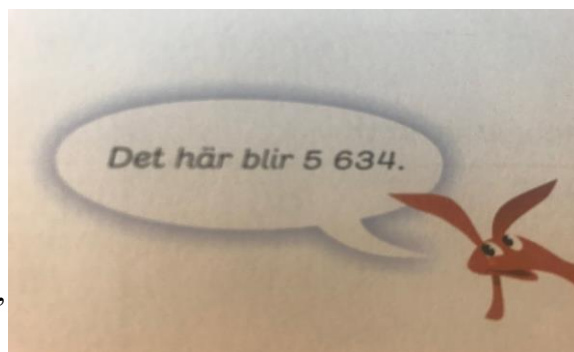
I *Nya Matematikboken* ges eleverna 16 tillfällen till problemlösning i elevboken. I lärarhandledningen ges dessutom förslag på hur man kan arbeta med dessa uppgifter (se rubrik 5.3.2). Dessa 16 tillfällen utgör endast 0,8% av det totala antalet gånger som förmågorna övas i boken. Värt att poängtera, då det kan tyckas vara en liten del av uppgifterna, är att en problemlösningsuppgift tar lång tid att lösa. En problemlösningsuppgift kan ta en hel lektion, eller mer, medan till exempel en proceduruppgift som övar metodförmågan kanske inte ens tar en minut att lösa. Med det som anledning kanske inte 16 tillfällen som övar problemlösningsförmågan är så lite som det kan tyckas vara vid en första anblick.

6.2 Använda och analysera matematiska begrepp

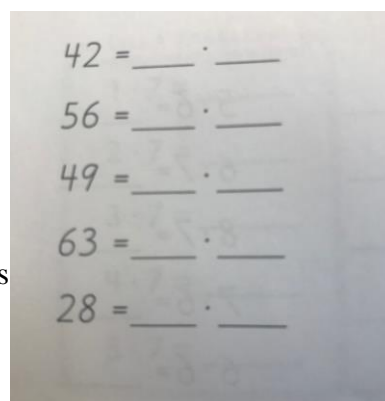
Som går att utläsa av resultatet ovan får eleverna fler möjligheter att utveckla denna förmåga genom textuppgifterna än genom proceduruppgifterna. Vidare får de ännu fler möjligheter att utveckla denna förmåga genom att läraren arbetar aktivt med lärarhandledningen och följer de föreslagna genomgångarna och laborationerna. Av det totala antalet gånger som förmågorna övas är det procentuellt räknat väldigt lika mellan de två böckerna; 19,7% i *Matte Direkt Safari* och 19,9% i *Nya Matematikboken*. Antalet gånger är 320 respektive 398.

Vad som skiljer sig desto mer i böckerna är hur de arbetar med elevernas begreppsförståelse. *Matte Direkt Safari* har till synes ett mer vardagligt språk än vad *Nya Matematikboken* har, till exempel benämns addition och subtraktion som "plus" och "minus" medan *Nya Matematikboken* mer frekvent använder ett korrekt matematiskt språk.

Vidare arbetar böckerna på olika sätt med likhetstecknets innebörd. *Matte Direkt Safari* antyder att tecknet indikerar en händelse. Detta visar sig i en del textuppgifter, till exempel: ”Trixi lägger 21 chokladkakor i 7 ryggsäckar. Hon lägger lika många i varje. Hur många blir det i varje ryggsäck?” (s. 105, min understrykning). Bilden till höger är ett exempel från *Matte Direkt Safari* där texten i pratbubblan indikerar på att likhetstecknet är en händelse snarare än den relation det faktiskt är.



Nya Matematikboken arbetar med likhetstecknets innebörd på ett annat sätt. Detta genom att den har betydligt fler uppgifter än *Matte Direkt Safari* där likhetstecknet inte alltid står på samma ställe, det vill säga efter en räkneoperation vilket verkar vara det mest vanliga. I denna boken finns fler uppgifter i form av öppna utsagor och som de på bilden till höger. Detta aktiva arbete med likhetstecknet indikerar att dess innebörd snarare är att det ska vara lika på båda sidor än att det är en händelse. Detta visar sig också då eleverna, i *Nya Matematikboken*, får arbeta med ekvationsuppgifter med andra symboler än siffror, till exempel med cirklar, kvadrater och bokstäver.



6.3 Välja och använda matematiska metoder

Detta är den förmågan som tränas överlägset flest gånger i de båda böckerna; 68,4% i *Matte Direkt Safari* och 69,4% i *Nya Matematikboken*. Det motsvarar 1109 respektive 1388 gånger som förmågan tränas. Både i proceduruppgifterna och i textuppgifterna är det denna förmåga som tränas mest i förhållande till de andra fyra förmågorna. I *Matte Direkt Safari* utgör denna förmåga 39,9% av textuppgifterna och 74,3% av proceduruppgifterna, medan den utgör 53,6% av textuppgifterna i *Nya Matematikboken* och 78,2% av proceduruppgifterna.

Förmågan att välja och använda matematiska metoder innefattar två delar; dels att välja metod och dels att kunna använda olika metoder för beräkningar. I textuppgifterna behöver det inte vara självklart vilken metod som kan användas. Dock innehåller dessa uppgifter i de analyserade böckerna ofta så kallade signalord. Signalord, menar Lingvall och Lockman Lundgren (1993), är ord som eleverna direkt kopplar till ett räknesätt, och en risk med dessa är att eleverna inte läser hela texten när de ser signalorden. Signalord som *tillsammans*, *längre*, *äldre* och *vinner* förknippas elever ofta med addition, medan ord som *kvar*, *återstår*, *resten*, *yngre* och *mindre än* oftast förknippas med subtraktion (a.a.).

Ett exempel på en textuppgift från *Matte Direkt Safari* som innehåller signalordet *kvar* är: ”Elina har 375 badankor. Hon håller 160 stycken i poolen. Hur många ankor har hon kvar?” (s. 74). Ett annat exempel på en textuppgift med signalordet *sammanlagt* från *Nya*

Matematikboken är: ”Hamid och Ida samlar bilder. Hamid har 228 bilder och Ida har 224 bilder. Hur många bilder har de sammanlagt?” (s. 39).

För proceduruppgifterna erbjuder böckerna olika strategier för att räkna med addition och subtraktion. I *Matte Direkt Safari* får eleverna räkna addition och subtraktion med talsortsräkning, det vill säga addera en talsort åt gången, till exempel $24+63=20+60+4+3=80+7=87$, och med standardalgoritmen som de i boken benämner som ”uppställning”. De båda sätten lärs ut parallellt, och ibland får eleverna välja själva vilket sätt de vill räkna på.

Lärohandledningen till *Nya Matematikboken* förklarar att i elevboken ”lärs både standardalgoritmen och skriftliga räknemetoder ut” (s. 4). Vidare menar de att antalet strategier är begränsade på grund av att det är förståelsen som ska stå i fokus och att eleverna ska få möjlighet att känna sig trygga i strategierna. Det står också att de har valt bort strategin att räkna med talsorter. Lärohandledningen menar att räknesättet ”omgruppering” är en bättre strategi än att räkna med talsorter då forskning har visat att talsortsräkning ofta leder till förvirring. Exempel på genomgångar att ha om ”omgruppering” finns i Lärohandledning 3A. Omgruppering innebär att en av termerna delas upp, till exempel $26+32=26+30+2=56+2=58$. Dessa strategier lärs även här ut parallellt och eleverna får vid vissa tillfällen möjlighet att välja själva vilket sätt de vill använda när de räknar.

6.4 Föra och följa matematiska resonemang

Förmågan att föra och följa matematiska resonemang är den förmåga som följer efter förmågan att välja och använda matematiska metoder och förmågan att använda och analysera matematiska begrepp procentuellt räknat i de båda analyserade böckerna. Den utgör 11,7% i *Matte Direkt Safari*, vilket motsvarar 190 gånger, och 8,8% i *Nya Matematikboken*, vilket motsvarar 176 gånger. Då tas, som tidigare nämnt, inte lärohandledningen med i beräkningen. Ett aktivt arbete med den kan ge eleverna fler tillfällen att utveckla denna förmåga. Vidare, visar resultatet, att denna förmåga förekommer oftare i textuppgifterna än i proceduruppgifterna.

I *Matte Direkt Safari* ges eleverna möjlighet att resonera kring matematiken vid till exempel mönster-uppgifter, det vill säga uppgifter där eleverna ska göra färdigt ett mönster som upprepar sig, talmönster samt rita egna mönster. För att kunna göra det måste eleven resonera sig fram till vilken del, eller vilken ökning, som mönstret fortsätter med. Dock följer dessa mönster alltid från vänster till höger i elevboken och det finns därmed en risk att eleverna uppfattar att mönster alltid upprepar sig eller ökar åt det hållet.

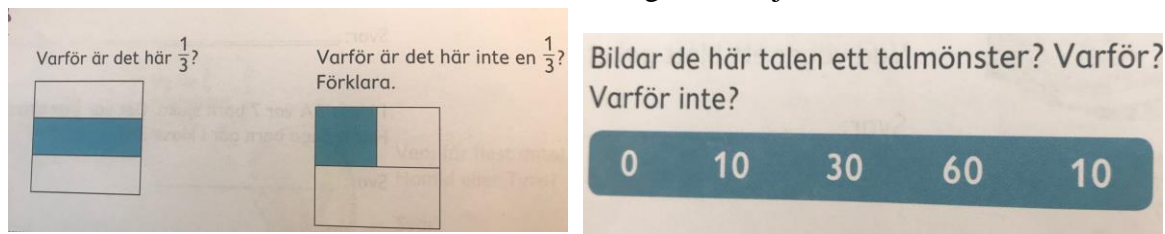
Nya Matematikboken formulerar i vissa fall frågor på ett sätt som kräver att eleverna resonerar kring sitt svar, kring matematiken och kring sambandet mellan olika begrepp. Detta genom att eleverna uppmanas att förklara hur de tänker och varför det är eller inte är på ett visst sätt. Exempel på detta finns i en uppgift som lyder:

”- Jag har ätit $\frac{1}{3}$ av en pizza, säger Ida.

- Då har jag ätit mer än du! Jag har ätit $\frac{2}{6}$, säger Vera.

Har Vera rätt eller fel? Förklara.” (s. 9).

Bilderna nedan ger fler exempel, från samma bok, där eleverna ges möjlighet att utveckla förmågan att följa och föra matematiska



resonemang.

6.5 Kommunicera matematik

Efter problemlösningsförmågan är det denna förmåga som eleverna ges minst tillfällen att öva på. I *Matte Direkt Safari* motsvarar den 0,2%, vilket är totalt tre gånger och i *Nya Matematikboken* 1,1%, vilket är totalt 22 gånger. Vidare går det att utläsa av resultatet att det endast är i de uppgifterna som eleverna ska göra tillsammans med en klasskompis som de får möjlighet att utveckla förmågan. Det går också att utläsa av resultatet att ett aktivt arbete med lärarhandledningen kan ge eleverna ytterligare tillfällen till det, utöver de uppgifterna som finns i elevboken.

I *Matte Direkt Safari* är uppgifterna där eleverna får kommunicera matematik markerade i en ruta med texten ”Arbeta tillsammans”, och ett exempel på en sådan uppgift är: ”Lös talgåtan. Talet har tre tusental och noll ental. Hundratalen är dubbelt så många som tusentalen. Tiotalen är två fler än tusentalen. (...). Skriv en egen talgåta. Låt en kompis få lösa din talgåta” (s. 129).

På liknande sätt är dessa uppgifter markerade även i *Nya Matematikboken* med symboler (se under rubrik 5.1.2). Dessa är i form av textuppgifter, till exempel: ”Hur många multiplikationer finns det som har produkten 40?” (s. 78).

Förutsättningen för att kommunikation faktiskt sker är att eleverna tillåts arbeta tillsammans och pratar om den matematik de gör. Eleverna ges också möjlighet att resonera kring matematiken i dessa uppgifter. I resultatet är kommunikationsförmågan inräknad för alla uppgifter som är markerade att räkna tillsammans med en klasskompis och hänsyn har tagits till att uppgifterna görs på det sättet som boken uppmanar till.

6.6 Sammanfattning

Problemlösningsuppgifter går att finna i ett av de analyserade läromedlen, *Nya Matematikboken*, och i tillhörande lärarhandledning går också att finna arbetssätt för dessa uppgifter. Vad gäller förmågan att använda och analysera begrepp är det procentuellt räknat

lika mellan de båda läromedlen, men vad som skiljer desto mer åt är hur de arbetar med elevernas begreppsförståelse.

Förmågan att välja och använda matematiska metoder dominerar i de båda läromedlen och olika typer för additions- och subtraktionsräkning lärs ut så som standardalgoritmen, talsortsräkning och omgruppering. Tillfällen att utveckla förmågan att föra och följa matematiska resonemang ges i *Matte Direkt Safari* framför allt i uppgifter som handlar om mönster. I *Nya Matematikboken* får eleverna möjlighet att utveckla denna förmåga genom att frågorna är formulerade på ett sätt som kräver att eleverna får förklara hur de tänker.

Att kommunicera matematik ges endast tillfällen för i de uppgifter som eleverna får lösa tillsammans med en klasskompis. De båda lärarhandledningarna ger eleverna ytterligare tillfällen att utveckla denna förmåga.

7. Diskussion

Det visade sig i Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2009) av matematikundervisningen i svenska skolor att eleverna får arbeta enskilt i sina matematikböcker under den största delen av undervisningstiden i ämnet. Med den här studiens resultat i åtanke innebär detta enskilda arbete med boken att det främst är förmågan att välja och använda matematiska metoder som övas. De andra förmågorna, som eleverna enligt kunskapskraven måste få möjlighet att utveckla, och som de också senare kommer betygsättas efter, hamnar således i skymundan.

En konsekvens av läromedlets centrala roll i matematikundervisningen är att färdighet prioriteras före förståelse då det ofta handlar om att räkna så många tal som möjligt, förklarar Skolverket (2003). Med tanke på det ökade fokuset på kommunikation och problemlösning i skolans styrdokument måste läromedlen också följa samma utveckling om de ska fortsätta dominera undervisningen i den utsträckning de gör. Om inte krävs det att undervisningen kompletteras med andra undervisningsformer, förklarar Skolinspektionen (2009). Resultaten i denna studie, som visserligen endast omfattar två läromedel och inte kan generaliseras för alla läromedel, tyder på att en sådan utveckling inte har skett i den utsträckning det borde.

Ytterligare en konsekvens av denna läromedlesstyrda kultur inom matematiken är att eleverna tappar lusten att lära. Johansson (2006) beskriver att eleverna ofta tycker att uppgifterna i böckerna är ointressanta och meningslösa. Hur kan lusten att lära då behållas? Skolverket (2003) beskriver att eleverna eftersöker lärare som engagerar dem och utmanar dem och som förmår knyta an matematiken till verkligheten och till deras erfarenheter. En sådan lärare bygger inte hela sin undervisning på läromedel.

Samuelssons undersökning visar tydligt att både motivationen, intresset och utvecklingen i matematik ökar hos eleverna om de undervisas genom problemlösning (Samuelsson, 2008). Ett av läromedlen i denna studie innehåller uppgifter av problemlösningsskaraktär och dess tillhörande lärarhandledning framhåller vikten av ett aktivt arbete med den typ av arbetssätt i

matematikundervisningen. Det andra läromedlet innehöll inte några problemlösningsuppgifter, och inte heller några spår efter det återfanns i tillhörande lärarhandledning. Det lär således bli andra problem än matematiska om en sådan typ av bok tillåts dominera matematikundervisningen.

Jahnke (2010) beskriver att problemlösning bör ses både som ett mål med matematikundervisningen och som ett medel för att lära sig matematik. Genom problemlösning får eleverna möjlighet att utveckla alla de fem förmågorna och Samuelsson (2008) beskriver att eleverna i problemlösningsaktiviteter måste diskutera och förklara sina valda lösningsstrategier och valda metoder, vilket ger ypperliga tillfällen att öva på både kommunikations- och resonemangsförmågan. Dessutom måste eleverna hitta den metod som lämpar sig bäst för att kunna lösa problemet. Denna undervisningsform kräver en lärare med gott självförtroende i matematik och som har tilltro till elevernas förmåga.

Att använda sig av läromedel i matematik har också sina fördelar. Brändström (2003) föreslår att förändringen snarare bör ligga i användandet av tillhörande lärarhandledningar. Hon menar att läraren kan inhämta förslag på material och arbetsformer i den. I de analyserade lärarhandledningarna i denna studie återfanns förslag på laborationer, introduktioner, material, matematiska samtal och dylikt. Inför varje ny sida i elevernas bok finns förslag på en genomgång för läraren att ha. Användande av dessa föreslagna genomgångar kan dock bli problematiskt då alla elever inte kommer vara framme på samma sida samtidigt. Det finns risk att elever som inte hunnit fram till sidan som genomgången avser inte kommer att förstå. Löwing (2004) menar att elever som är på olika ställen i boken inte har så mycket gemensam matematik att tala om och att läraren måste ha ett klart mål för att arbetet ska bli effektivt.

Som lärare gäller det snarare att känna till sina elevers kunskaper och utvecklingsmöjligheter och fokusera på genomgångar som alla i klassen kan förstå och ha nytta av. Alltså se dessa genomgångar som just förslag och välja vad som bör användas och skraddarsy efter eleverna. En annan viktig aspekt av de gemensamma genomgångarna och laborationerna poängteras i Löwings avhandling. Hon menar att det är vanligt att konkretisera matematiska begrepp och låta eleverna laborera och trycker på vikten av att det finns en tydlig relation mellan det konkreta materialet och begreppen. Annars finns en risk att det stannar i ett görande utan förståelse (Löwing, 2004).

En annan risk med lärobokens dominerande roll, menar Englund (1999), är att det får konsekvenser för elevernas inflytande över undervisningen. I rådande läroplan går att läsa om elevernas rätt till inflytande över sin utbildning och om de demokratiska värderingar som undervisningen ska bedrivas i (Skolverket, 2017a). Utgår planeringen enbart från läromedlet ges eleverna inte tillräckliga möjligheter till inflytande.

7.1 Slutord

Trots vetskapen om att inga generella slutsatser kan dras av denna studie vad gäller elevers möjligheter till att utveckla kursplanens fem förmågor i matematik genom att arbeta med ett läromedel visade de analyserade läromedlen att de lämnade mycket kvar att önska. En slutsats som skulle kunna dras av det är att det är viktigt att läraren, inför matematikundervisningen

och användningen av ett läromedel, är medveten om vilka risker det medför att inte granska det noggrant inför arbetet med det. Det är styrdokumentet, och läraren, som ska avgöra vilken undervisningen eleverna får, inte läromedlet.

Ett klassrum där kommunikation och problemlösning står i centrum är ett klassrum som uppmanar till engagemang och nyfikenhet och där alla elever ges tillfälle att utveckla alla de fem matematiska förmågorna. Hela vår läroplan genomsyras av det sociokulturella perspektivet på lärande där kommunikationen och interaktionen står i centrum, och där vi lär av varandra. Låt det också genomsyra matematikundervisningen.

8. Förslag till vidare forskning

Med hänsyn till denna studie hade det varit intressant att forska vidare på hur läromedel i matematik kan förbättras samt hur matematikundervisningen bör se ut för att ge eleverna rika möjligheter att utveckla alla fem förmågor i matematik.

Granskade läromedel

Flack, P., Picetti, M. & Elofsdotter Meijer, S. (2011). *Matte Direkt Safari 3A*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Flack, P., Picetti, M. & Elofsdotter Meijer, S. (2011). *Matte Direkt Safari 3B*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Flack, P., Picetti, M. & Elofsdotter Meijer, S. (2011). *Matte Direkt Safari 3B - Lärarhandledning*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Johansson, A. (2012). *Nya Matematikboken 3A*. Stockholm: Liber AB.

Johansson, A. (2012). *Nya Matematikboken 3B*. Stockholm: Liber AB.

Johansson, A. (2012). *Nya Matematikboken 3B - Lärarbok*. Stockholm: Liber AB.

Referenser

- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber AB
- Brändström, A. (2003). Läroboken – något att fundera på. *Nämnamnaren* (4), 21–24
- Casserly, A M., Tiernan, B. & Moffett, P. (2015). Key Vocabulary and Supporting Strategies for Early Number Concepts. *Journal of Special Needs Education in Ireland*, 29(1), 18–32
- Englund, B. (1999). Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 4(4), 327–348
- Ginsburg, H P., Sun Lee, J. & Stevenson Boyd, J. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It is and How to Promote It. *Social Policy Report. Giving Child and Youth Development Knowledge Away*, XXII(1), 3–22
- Hagland, K., Hedrén, R. & Taflin, E. (2005). *Rika matematiska problem – inspiration till variation*. Stockholm: Liber AB
- Jahnke, A. (2010). Ny läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. *Nämnamnaren* (4), 3–5
- Johansson, M. (2005). The mathematics textbook. From artefact to instrument. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 10(3–4), 43–62
- Johansson, M. (2006). *Teaching Mathematics with Textbooks. A Classroom and Curricular Perspective*. (Doctoral thesis, Luleå University of Technology, 1402–1544). Luleå: Luleå tekniska universitet. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998959/FULLTEXT01.pdf>
- Kilpatrick, J. & Swafford, J. (Eds.). (2002). *Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Acedemy Press.
- Lingvall, J. & Lockman Lundgren, N. (1993). Signalord. *Nämnamnaren* (2), 16–17
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. (Doctoral thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 208). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/16143/3/gupea_2077_16143_3.pdf
- Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik. Matematikdidaktik för lärare*. Lund: Studentlitteratur AB
- Niss, M. & Højgaard Jensen, T. (Red.). (2002). *Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Köpenhamn: Undervisningsministeriets forlag

Reys, B., Reys, R. & Chávez, O. (2004). Why Mathematics Textbooks Matters. *Educational Leadership*, 61(5), 61–66

Samuelsson, J. (2008). The impact of different teaching methods on students' arithmetic and self-regulated learning skills. *Educational Psychology in Practice*, 24(3), 237–250

Smirat, D & Larsson, P. (2016). Matematiken lyfter både demokratin och skolan. *Dagens samhälle*. Hämtad 2017-11-14, från <https://www.dagenssamhalle.se/debatt/matematiken-lyfter-bade-demokratin-och-skolan-25421>

Skolinspektionen. (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Stockholm: Skolinspektionen

Skolverket. (2003). *Lusten att lära- med fokus på matematik*. Hämtad 2017-11-15, från <https://www.mah.se/pages/45519/lustattlara.pdf>

Skolverket. (2017a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2017b). *Timplan för grundskolan*. Hämtad 2017-11-15, från <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/timplan/timplan-for-grundskolan-1.159242>

Skolverket (2017c). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Hämtad 2017-12-20, från https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwtpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf3794.pdf%3Fk%3D3794

Bilaga 1.

Avprickningsschema

Nedan följer ett exempel från en del av ett avprickningsschema ur *Nya Matematikboken*. Detta gjordes i Excel för alla uppgifter, samt ett avprickningsschema gjordes för varje läromedel

Antal uppgifter	Förmåga/förmågor	Typ av uppgift	sid.nr.
4		3 p	26
2	1,2,3,4	t	27
1		3 t	27
15		3 p	28
3		2,3 p	31
2		2,3 p	31
1		2,3 p	31
1		4 t	31

Sammanställning

Efter att de båda läromedlen var analyserade gjordes sammanställningar av avprickningsschemana för att kunna göra diagram som visade resultaten. Nedan är ett exempel från *Matte Direkt Safari*.

Problemlösning 0%	0
Begrepp 19,7%	319
Metod 68,4%	1109
Resonemang 11,7%	190
Kommunikation 0,2%	4
Proceduruppgift 88,8%	1202
Textuppgift 10,7%	146
Räkna tillsammans 0,4%	5
Skriv egen 0,1%	1

Bilaga 2.

Förklaringar

Nedan följer förklaringar till förkortningarna som användes i avprickningsschemat ovan.

Förmågor

1. Formulera och lösa problem
2. Använda och analysera matematiska begrepp
3. Välja och använda matematiska metoder
4. Föra matematiska resonemang
5. Kommunicera matematik

Typ av uppgift

t. Textuppgift

p. Proceduruppgift/färdighetsträning

tsm. Uppgifter att räkna tillsammans med en klasskompis

egen. Skriv en egen uppgift till en klasskompis