Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Examensarbete, avancerad nivå, 15hp
Kurskod: GTX21L
Termin år: VT 2022
Fakulteten för Lärarutbildning

Ger läromedel möjlighet till ett problembaserat lärande?

En läromedelsanalys med fokus på problemlösning i matematiken

Sofia Leth och Alexandra Nilsson

Författare
Sofia Leth
Alexandra Nilsson

Ger läromedel möjlighet till ett problembaserat lärande?
En läromedelsanalys med fokus på problemlösning i matematiken

Does teaching aids provide opportunities for problem-based learning?
A teaching material analysis with a focus on problem solving in mathematics

Handledare
Jenny Green

Examinator
Örjan Hansson

Sammanfattning
Genom en läromedelsanalys är syftet med denna studie att undersöka i vilken grad och på vilket sätt matematikläromedel behandlar problemlösningsuppgifter. En problembaserad undervisning ger eleverna ökade möjligheter att fördjupa sina matematiska kunskaper, förståelse och förmågor. Däremot är den problembaserade undervisningen mer tidskrävande och kräver mer av läraren. Med fokus på att underlätta planering och genomförande av problembaserad undervisning undersöks i vilken grad läromedel kan användas. Då läromedel används i majoriteten av matematikundervisningen undersöks två i denna studie utifrån syftet. Undersökningen av vilken grad och på vilket sätt matematikläromedel behandlar problemlösningsuppgifter görs genom Lithners (2006) ramverk för problemlösningsuppgifter. Uppgifterna i de två valda läromedlen kategoriserades som rutinuppgifter, textuppgifter och problemlösningsuppgifter. Problemlösningsuppgifterna kategoriserades med kreativt matematiskt resonemang (KMR) eller imitativt resonemang (IR) utifrån Lithners (2006) ramverk. Undersökningen resulterade att i de två valda läromedlen hade 3–4% problemlösningsuppgifter, varav andelen problemlösningsuppgifter som kategoriserades med KMR var lika. Detta resulterade i att båda läromedlen hade ett imitativ baserat innehåll och inte underlättar planering eller genomförande av en problembaserad undervisning.

Ämnesord
Matematikläromedel, matematikundervisning, läromedel, problemlösning, årskurs tre, problembaserad undervisning

Förord

Under arbetet med denna uppsats har vi både enskilt och i par sökt, bearbetat och läst aktuell forskning och rapporter. Tillsammans har vi studerat två olika matematikläromedel som Alexandra Nilsson tillhandahållit med och vi har tillsammans analyserat uppgifterna i de olika böckerna. Vi vill tacka varandra för ett bra samarbete och väl fördelade uppgifter. Vi har fått nya perspektiv på innehållet i olika matematikläromedel som vi kommer ta till oss till våran kommande roll som lärare.

Högskolan Kristianstad | 291 88 Kristianstad | 044 250 30 00 | **www.hkr.se**

Innehåll

1. Inledning och Syfte

Studiens ämnesområde inriktar sig på problemlösningsuppgifter i matematiskt läromedel och dess möjligheter till problembaserad undervisning. Under verksamhetsförlagd utbildning noterades det att läromedel i matematik inte använts vid lektioner med fokus på problemlösning, utan läraren formulerade eget eller tillhandahöll material utöver det annars väl använda läromedlet. Detta arbetssätt är dock tidskrävande, viktig tid som hade kunnat användas på andra sätt för att möta alla elever i deras lärande. Sidenvall (2019) beskriver att både lärare och elever ser problemlösningsuppgifter som svåra uppgifter och undviker i högre grad dessa än andra typer av uppgifter. Detta är ett problem eftersom problemlösning är en del av undervisningen i matematik och en viktig förmåga för eleverna att träna på.

Palmér och van Bommel (2016) beskriver att problemlösning har en viktig roll inom matematiken, detta är kopplat till tanken att undervisningen sker för framtiden där egenskaper såsom kritiskt tänkande, flexibilitet, samarbetsförmåga och problemlösning framhålls som centrala att utveckla.

Läroplanen för grundskolan (2022) beskriver att undervisningen i matematik inriktat mot problemlösning ska leda till att eleverna i årskurs tre kan i elevnära situationer använda strategier för att lösa matematiska problem. Undervisningen ska även leda till att eleverna utifrån vardagliga situationer kan formulera matematiska frågeställningar. I kunskapskraven för årskurs tre ska eleven lösa enkla problem genom att välja strategi för att sedan använda den med viss anpassning till problemets karaktär (Skolverket, 2022). Vidare nämner kunskapskraven att eleven ska beskriva valt tillvägagångssätt samt att hen ska ge enkla omdömen om resultatens rimlighet (Skolverket, 2022).

Då matematikläromedel utgör en stor del av matematikundervisningen (Skolinspektionen, 2009) kommer studien undersöka två olika läromedel som används ute i olika skolor. Heikka (2015) menar att läroboken används av lärare vid planering och genomförande av undervisningen och att lärares argument för användandet av läromedlet är att det säkrar undervisningens innehåll. Vidare beskriver Heikka (2015) att det är viktigt att kunskapen om läroböckers användning ökas då det har en dominerande roll och en stor del av undervisningen utgår från läroboken. I en rapport gjord av Skolverket (2014) har det framkommit att läroboken används mer frekvent i svenska matematiklektioner jämfört med andra deltagande länder.

Imitationsbaserad undervisning är vanligt eftersom den för både lärare och elever framstår som effektiv och enkel, vilket även speglas i matematikläromedel. En sådan undervisning ger inte eleverna möjlighet att träna på alla förmågor inom matematik, bland annat problemlösningsförmågan. En undervisning som bygger på problemlösning ger eleverna större möjligheter att utveckla sin förståelse för matematiken än vad den imitationsbaserade undervisningen ger. Elever förbättrar sin problemlösningsförmåga genom att få undervisning genom problemlösning vilket leder till en djupare förståelse för matematik (Sidenvall, 2019).

Studien kommer att fokusera på två läromedel som är utgivna efter Skolinspektionens (2009) granskning. Syftet med studien är att redogöra möjligheterna för en problembaserad undervisning genom att undersöka problemlösningsuppgifter i två olika läromedel riktat till elever i årskurs tre med grund i det centrala innehållet och kunskapskraven i läroplanen (2022).

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka vilka möjligheter läromedel ger för att underlätta planering och genomförande av en problembaserad undervisning. Då matematikundervisningen till stor del utgår ifrån läromedel vill vi med detta som grund undersöka på vilket sätt och i vilken utsträckning problemlösningsuppgifter förekommer i läromedel. Vi valde just läromedel eftersom det kan påverka hur tidskrävande det blir med en problembaserad undervisning.

1.2 Frågeställning

1. I vilken grad behandlar matematikläromedel problemlösningsuppgifter?

2. På vilket sätt behandlar matematikläromedel problemlösningsuppgifter?

3. I vilken grad kan de valda läromedlen användas för en problembaserad undervisning?

2. Centrala begrepp

Under denna rubrik kommer vi förklara några centrala begrepp som är vanligt förekommande i denna studie.

2.1 Definition av begreppet läromedel

Nationalencyklopedin (Selander, u.å.) definierar läromedel som en resurs för lärande och undervisning där det innefattar bland annat läroböcker, textböcker och övningsböcker. Det innefattar även digitala resurser för exempelvis informationshämtning och kommunikation. Söker man definitionen av läromedel i svenska akademins ordbok så beskrivs det som pedagogiskt hjälpmedel vid undervisning såsom läroböcker, skrivhäften och kartor. I svensk ordbok finner man definitionen “pedagogiskt hjälp-medel för direkt an-vändning i under-visningen” (Svenska Akademien, 2021) något som kan tolkas på olika sätt. Det kan tolkas exempelvis som en karta över världen eller en talrad som sitter synligt i klassrummet.

Jäder (2019) beskriver en lärobok som en bok speciellt anpassad efter en viss ålderskategori eller målgrupp och som består av en samling av strukturerade genomgångar med tillhörande uppgifter.

I denna studie avser begreppet läromedel de tryckta elevböcker som är en förlagsproducerad lärobok. När begreppet läromedel används i studien innebär det enbart de böcker som eleverna kan använda i sin matematikundervisning.

2.2 Problembaserad- och imitationsbaserad undervisning

> (...) problem-based learning can be defined best as learning that results from the process of working toward the understanding or resolution of a problem (Barrows & Tamblyn, 1980, s. 18).

En problembaserad undervisning utgår ifrån att eleverna själva ska upptäcka och konstruera matematik (Sidenvall, 2019) för att utmanas i sin matematiska förståelse. Exempelvis kan ett problembaserat undervisningstillfälle starta med att eleverna får lösa ett problem där de behöver skapa en lösningsmetod. Den problembaserade undervisningen sker med fördel i grupp då eleverna i dialogen med skolkamraterna får möjlighet att tydliggöra kognitiva processer (Taflin, 2007). Den imitativbaserade undervisningen utgår ifrån en genomgång som övergår i upprepande av procedurer för eleverna, detta sker oftast enskilt.

3. Forskningsbakgrund

I detta avsnitt redogörs forskningsbakgrunden som finns till studiens valda ämne där relevansen är vald utifrån studiens syfte och frågeställningar. Här redogörs även vad som kännetecknar en problemlösningsuppgift samt det lärande som möjliggörs genom problemlösning.

3.1 Problembaserad undervisning

Elever som arbetar med rutinuppgifter i den imitationsbaserade undervisningen ökar sin matematiska förståelse i lägre grad än de elever som arbetar med problemlösning. Vid arbetet med problemuppgifter ges eleverna möjlighet att fördjupa sin förståelse av matematik (Sidenvall, 2019).

En studie av Sidenvall (2019) gav resultatet att elever som haft en problembaserad undervisning hade mer positiva uppfattningar av matematik och ett ökat lärande jämfört med eleverna som hade den imitationsbaserade undervisningen. Den problembaserade undervisningen var även mer gynnsam för lågpresterande elever. Eleverna med problembaserad undervisning ökade sitt lärande både inom att lösa problemlösningsuppgifter och deras beräkningar än vad eleverna med imitativ undervisning hade.

Att eleverna haft en imitationsbaserad undervisning syns i Skolverkets (2014) sammanställning av olika internationella tester där svenska elevers problemlösningsförmåga ligger något lägre än genomsnittet. Eleverna hade lättare för problemlösningsuppgifter med statiska problem, alltså där all nödvändig information funnits.

Det finns viss kritik som riktas mot undervisning som bygger på problemlösning enligt Sidenvall (2019). Kritiken vänder sig till att elever lämnas själva att upptäcka och konstruera matematik. Däremot kan eleverna glömma bort givna lösningsmetoder och inte utmanas i sin matematiska förståelse i samma utsträckning vid den imitationsbaserade undervisningen. Eleverna uppmuntras inte heller att se bortom givna instruktioner.

För att ge elever bättre förutsättningar och utveckling av sin matematiska förmåga ger en problembaserad undervisning större möjligheter än att använda imitativbaserad undervisning (Sidenvall, 2019). En problembaserad undervisning är mer tidskrävande och kräver mer planering av läraren än den imitationsbaserade undervisningen.

3.2 Läromedelsanvändning i undervisningen

Enligt Skolinspektionens (2009) granskning spenderar eleverna 59 % av matematiklektionerna med enskilt arbete eller arbete i liten grupp varav 60 % av detta arbete utgörs av läromedel och 40% av arbete med uppgifter som läraren ger eleverna. Skolinspektionen (2009) beskriver arbetet med läromedelsuppgifter som 90 % där eleverna ska upprepa givna procedurer. Andra kompetenser som exempelvis problemlösning ges eleverna enbart 9–14 % möjlighet att träna på. Skolinspektionen (2009) menar att korrelationen mellan läromedel och träningen av procedurer är positiv men att andra förmågor får en starkt negativ korrelation. Eftersom Skolinspektionen (2009) menar att läromedel i matematik är fokuserade på att elever ska upprepa procedurer och sällan ger eleverna möjlighet att träna på andra matematiska förmågor, exempelvis problemlösning, ses detta då som allvarligt eftersom eleverna spenderar mycket av sin undervisning med att räkna i läromedel.

> En central fråga för utvecklingen av matematikundervisningen är varför inte läroböckerna kan tillhandahålla rikare matematikuppgifter när andra uppgiftskällor, t.ex. de lösblad med uppgifter som lärarna ibland använder, gör det? (Skolinspektionen, 2009, s. 17)

3.3 Vad är kännetecknande för problemlösningsuppgifter?

För att besvara forskningsfrågorna måste först problemlösningsuppgifter beskrivas för att tydliggöra vad problemlösningsuppgifter innebär i denna studie. Sidenvall (2019) beskriver att en uppgift som kräver en lösningsstrategi skapad av lösningsmetoder är en problemlösningsuppgift.

Sidenvall (2019) beskriver problemuppgifter som specifika uppgifter där elever inte har en given lösningsmetod. Det finns flera olika definitioner av problemlösningsuppgifter, ibland benämns alla uppgifter som problem och ibland benämns så kallade textuppgifter som problem. Däremot behöver inte problemuppgifter vara begreppsmässigt svåra eller komplexa för att det ska krävas ett skapande för en lösningsmetod. Det är även relationen mellan eleven och uppgiften är avgörande för om det ska vara en problemuppgift. Om eleven skapar nya lösningsmetoder för alla uppgifter så bli alla uppgifter problemlösningsuppgifter även om det inte behövs. I praktiken innebär det att uppgifter där lösningsmetoden är känd kommer till största del lösas med den metoden, men det innebär även att bara för att det finns en känd lösningsmetod är det inte en säkerhet för att eleven väljer att använda den (Sidenvall, 2019).

Taflin (2007) beskriver problemlösningsuppgifter som uppgifter där problemlösaren har dels en vilja att lösa uppgiften och att lösningen av uppgiften kräver en särskild ansträngning. Novita, Zulkardi och Hartono (2012) beskriver problemlösningsuppgifter som lättförstådda av eleverna, utmanande och uppgiften ska inte kunna lösas med en given metod. De menar även att problemet ska vara utmanande för eleven men inte omöjligt att lösa.

3.4 Vilket lärande möjliggörs i problemlösning?

Det är inte tillräckligt att endast veta vad som kännetecknar en problemlösningsuppgift, det är även viktigt att redogöra vilket lärande som möjliggörs i problemlösning. Detta eftersom att ge eleverna möjligheter till lärande är en av de viktigaste uppgifterna en lärare har. Nedan redogörs de olika möjligheterna för lärande som arbetet med problemlösningsuppgifter ger eleverna.

3.4.1 Utveckla förmågan att tänka matematiskt

Om yngre elever får möjlighet att lösa vardagsproblem så ger läraren eleven möjligheter att känna igen sig i matematiken (Henrichson, Jönsson, Karlsson och Svensson, 2003). Vidare menar de att genom ett arbete inom problemlösning utvecklas tankar, idéer, analysförmåga, tålamod, självförtroende och kreativitet där man även lär sig att planera, se sammanband, förfina det logiska tänkandet och även att man skaffar sig en beredskap för att klara olika situationer i livet.

I själva processen problemlösning utvecklar eleverna sitt egna tänkande vilket gör att processen är ett lärande i sig. Det är inte själva problemlösningsuppgiften som är viktig utan hur eleverna klarar att lösa problemet och problemlösning är ett sätt att ge eleverna möjlighet att träna på sin förmåga att tänka matematiskt. Dialogen i sig under problemlösningsprocessen ger möjlighet att istället för enkla förklaringar av lösningen tydliggöra kognitiva processer (Taflin, 2007).

3.4.2 Matematiska samband

Hedrén, Taflin och Hagland (2005) menar att matematiska problem som kan lösas med olika strategier och representationer kan leda till intressanta och givande matematiska diskussioner dels mellan elever, dels mellan elever och lärare. Vidare beskriver de att matematiska problem kan vara en brobyggare mellan olika matematiska områden. Detta genom att matematiska problem kan generera kunskaper hos eleverna som de sedan kan använda i andra matematiska områden.

Ett bra problem som oftast kan ses i klassrummet är erfarenhet och kunskap man tagit åt sig som kan användas i andra problemlösande situationer (Cho och Kim, 2020). De beskriver problemlösningsuppgifter som den typ av uppgifter där elevernas inlärning gynnas genom att de får olika typer av slutsatser som de skapat med hjälp av undersökning. Genom problemlösning får elever möjlighet att träna på den problemlösande processen vilket sker när elever inte kan se en tydlig lösning (Taflin, 2007). Eleverna även får möjlighet att se samband mellan matematik och verklighet. De ges även möjlighet till grupparbete och tydliggörande av deras kognitiva processer genom problemlösning (Taflin, 2007).

Siagian, Saragih och Sinaga (2019) beskriver att problembaserat lärande har varit känt sedan John Deweys tid som består av autentiska och meningsfulla problem som presenteras för eleven och som på så sätt gör det lättare för eleven att göra undersökningar. Problembaserat lärande är känt som ett frågebaserat lärande som är ett effektivt sätt för eleverna att arbeta med som ofta stärker deras förmåga, inte bara i det matematiska ämnet utan även inom andra områden. Problembaserat lärande är en modell som hjälper eleverna att utveckla deras egen kunskap, bättrar elevernas självständighet och gynnar deras självförtroende.

3.4.3 Matematiska kompetenser

Elevers problemlösningsförmåga bygger på fyra olika kompetenser: resurser, uppfattningar av matematik, heuristiska strategier och metakognitiva övervägande. Resurser beskrivs som elevers användning av lösningsmetoder, om eleven inte använt en lösningsmetod på korrekt sätt gäller det för läraren att ta reda på vilka missuppfattningar eleven har och därefter jobba med eleven för att rätta fel och missförstånd i elevens användning av lösningsmetoder. De heuristiska strategierna är hur elever väljer att ta sig an en problemuppgift. Erfarna problemlösare har utvecklat ett sätt att ta sig an problemuppgifter vilket beskrivs som svårt att undervisa om. Om eleven har svårigheter att dela upp lösningsstrategier eller undersöka likheter mellan olika strategier är ett resultat av att eleven inte har erfarenhet att ta sig an olika typer av problemlösningsuppgifter. Elevers metakognitiva förmåga beskrivs som en central del i problemlösningsprocessen då eleverna planerar, utvärderar och tar beslut utifrån sina resurser och heuristiska strategier (Sidenvall, 2019).

Divrik, Pilten och Mentiş Taş (2020) menar att olika problemlösningsaktiviteter bör vara frekventa i undervisningen för att öka elevernas problemlösningsförmåga. De menar även att olika metakognitiva strategier kan användas för elevernas lärandemiljöer för att uppmuntra deras metakognitiva förmågor och möjliggör ett ansvar för sin eget lärande. Däremot beskriver Siagian et al. (2019) att problemlösning inte är det enda målet när det kommer till inlärning av matematik utan det är enbart en del av den matematiska processen, som är mycket viktig då det gör så eleverna utvecklar sin förmåga som de måste tillämpa i problemlösningen.

3.4.4 Resonemangsförmåga

Henricson et al. (2003) menar att elever genom resonemang om sina tankar kan synliggöra fler lösningsstrategier och befästa sina kunskaper, detta genom att man förklarar något för en annan individ påverkas tankeprocessen. Även Sidenvall (2019) beskriver att både problemlösning och resonemang båda berör skapande av en lösningsmetod och är därför kopplade till varandra. Vidare beskrivs resonemang som en fundamental aspekt i matematiken då man behöver motivera val och blir därigenom viktig för problemlösning.

4. Teoretiskt ramverk

I denna studie används Lithners (2006) teoretiska ramverk till analysen av läromedel för att besvara i vilken grad och på vilket sätt matematikläromedlen behandlar problemlösningsuppgifter. Lithners (2006) teoretiska ramverk har använts av Sidenvall (2019) samt andra arbeten som granskat problemlösningsuppgifter. Lithners (2006) ramverk skapades för att kunna användas av lärare och andra som var i behov av ett ramverk för att kunna kategorisera olika typer av matematiska uppgifter. Vi kommer här nedan att redogöra kort om Lithners (2006) teoretiska ramverk och dess olika delar.

Lithners (2006) teoretiska ramverk har ett syfte att se till elevens matematiska resonemang och dela upp dessa i två huvudkategorier, imitativt resonemang (IR) och kreativt matematiska resonemang (KMR). Det imitativa resonemanget (IR) innebär att problemlösaren kan använda sig av memorerade fakta och rutinmetoder för att lösa den givna uppgiften. Det kreativa matematiska resonemanget (KMR) innebär att problemuppgiften måste lösas på ett sätt där den memorerade fakta och rutinmetoderna inte räcker till.

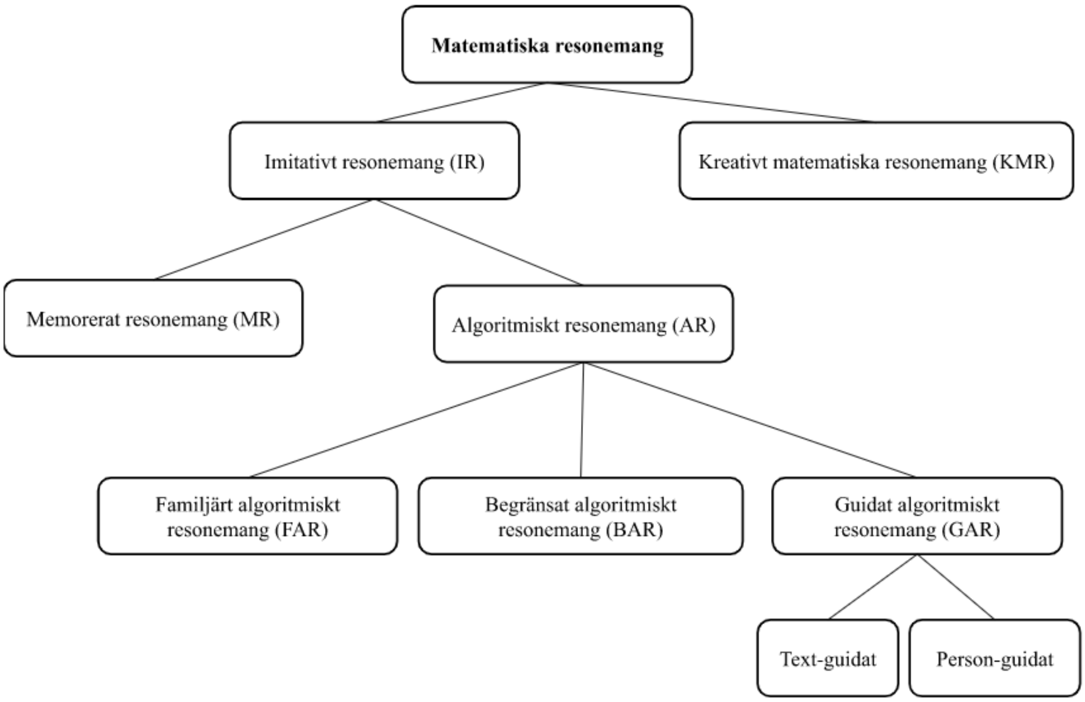


Bild 1. Lithners ramverk.

Bild 1 är en översikt där Lithners (2006) ramverk presenteras genom hur de olika delarna i ramverket samspelar och på vilken nivå de undre kategorierna har utifrån det imitativa resonemanget. Nedan beskrivs alla delarna tydligare.

Kreativt matematiskt resonemang (KMR) är enligt Lithner (2006) en separat kategori från det matematiska resonemanget som uppfylls genom följande kriterier:

1. Ny information - en ny tankegång skapas hos individen eller en gammal blir återskapad.
2. Rimlighet - argumenten stödjer strategivalet samt att genomförandet av strategin motiverar varför slutsatsen är möjlig eller sann.
3. Matematisk grund - väl förankrade argument av de matematiska egenskaperna i de grundläggande delarna som ingår i resonemanget.

Lithner (2006) menar att majoriteten av de matematiska resonemangen av AR och KMR karaktär är sällsynta.

Imitativt resonemang (IR) innebär att problemlösaren använder sig av en procedur som hen använt sig av vid ett tidigare tillfälle eller imiterar lösningen från en tidigare löst uppgift. Det imitativa resonemanget saknar de underbyggda argument som man finner i det kreativa matematiska resonemanget (KMR). Det imitativa resonemanget kan delas upp i två undergrupper, memorerat resonemang (MR) och algoritmiskt resonemang (AR) som vi kommer redogöra för nedan.

Lithner (2006) beskriver olika sätt imitativt resonemang (IR) kan delas in i underkategorier baserat på om lösningsmetoden är memorerad (MR) eller algoritmisk (AR). Memorerat resonemang (MR) definieras av följande två punkter:

1. Strategin innehåller endast ett skriftligt genomförande.
2. Strategin väljs genom att endast använda ett memorerat svar.

Detta innebär att memorerat resonemang (MR) inte ger grund för slutsatsargumentation eller förklaring av lösningsstrategin. En fråga som leder till ett memorerat resonemang kan exempelvis vara: Hur många meter går det på en kilometer?

I algoritmiskt resonemang (AR) använder eleven upprepad algoritm som strategival vilket innebär att eleven inte behöver skapa en lösningsmetod. Det andra kriteriet för AR är att det enda som kan förhindra eleven från rätt svar är slarvfel. AR delas sedan in i tre underkategorier; familjärt algoritmiskt resonemang, begränsat algoritmiskt resonemang (BAR) och guidat algoritmiskt resonemang (GAR).

Eleven använder familjärt algoritmiskt resonemang (FAR) vid bekanta uppgifter. Exempelvis om eleven tidigare använt en viss lösningsstrategi för 20+11 och använder samma lösningsstrategi för 32+12 använder eleven familjärt resonemang. Om eleven testar olika lösningsstrategier utan att reflektera över det använder eleven begränsat algoritmiskt resonemang (BAR). Skillnaden mellan det familjära och det begränsade är endast antalet lösningsstrategier som eleven testar.

I det guidade algoritmiska resonemanget (GAR) behöver eleven stöd för att lösa uppgiften. Stödet delas in i två kategorier; text-guidat och person-guidat. Lithner (2006) beskriver användandet av GAR som ett stöd när eleven själv inte kan använda FAR eller

BAR på egen hand. Lithner (2006) beskriver även att eleven tar emot stödet utan krav på motivering från stödet.

Utifrån Lithners (2006) två olika definitioner av hur problemlösningsuppgifter kan lösas kommer uppgifterna att kategoriseras i läromedlen. Uppgifterna kommer att markeras med IR om de kan lösas med kriterierna för AR, FAR, GAR eller BAR. Uppgifter kommer markeras med KMR om de uppnår dess tre kriterier.

5. Metod och material

För att besvara i vilken grad läromedlen behandlar problemlösningsuppgifter delades uppgifterna inledningsvis in i tre kategorier; rutinuppgift, textuppgift och problemlösningsuppgift. I denna studie valdes dessa tre kategorier utifrån beskrivningarna nedan.

En rutinuppgift kategoriserades utifrån att de har en given lösningsmetod eller att eleven endast ges möjlighet att härma och upprepa en exempeluppgift, vilket inte ger eleven möjlighet att skapa en lösningsmetod som krävs för att uppgiften ska bli ett problem.

En uppgift kategoriserades som textuppgift genom att uppgiften inte gick att lösa utan att läsa frågan, det saknades alltså bilder eller symboler på textuppgifterna. Ytterligare ett kriterium för en textuppgift var att den kräver en viss läsförståelse hos eleven. Textuppgifter som uppfyllde kriterierna för problemlösning kategoriserades endast som problemlösning.

För att en uppgift skulle kategoriseras som en problemlösningsuppgift behövde den uppfylla följande punkter utifrån Lithners (2006) teoretiska ramverk.

- Finns liknande uppgifter med tydlig lösningsmetod i nära anslutning?
- Är det givet vilken lösningsmetod eleven ska använda?
- Ger uppgiften möjligheter för olika lösningar?

På frågorna kommer svaret nej indikera att uppgiften är ett problem som kräver skapandet av lösningsmetoder, detta gäller inte den sista frågan om möjligheterna för olika lösningar.

Nedanstående tabell användes för att tydliggöra fördelningen av olika uppgifterna i de valda läromedlen som analyserades.

Rutinuppgift	Textuppgift	Problemlösningsuppgift
0 av 0	0 av 0	0 av 0
Avrundad %	Avrundad %	Avrundad %

Tabell 1. Redogörelse för den tabell som kommer att användas.

Under avsnittet problemlösningsuppgifter i analysen besvaras den andra forskningsfrågan, denna del har kvalitativa inslag då den redovisar på vilket sätt problemlösningsuppgifterna behandlas i de olika läromedlen. Detta görs genom att granska alla uppgifter som i första delen kategoriserat som problemlösningsuppgifter utifrån Lithners (2006) teoretiska ramverk. Uppgifterna delades in i KMR eller IR vilket beskrivits under avsnittet teoretiskt ramverk.

Den tredje forskningsfrågan kommer att besvaras utifrån resultaten av de två första forskningsfrågorna i diskussionsavsnittet.

5.1 Läromedel

Sju tillgängliga läromedel valdes ut där analysen initialt startade med att skapa en översikt över de totala antalet uppgifter och andelen problemlösningsuppgifter. Utifrån resultatet valdes två läromedel för användning i analysen genom att överblicka vilka läromedel som initialt hade högst andel problemlösningsuppgifter. De läromedel som valdes ut för vidare analysering var utgivna efter Skolinspektionens (2009) granskning av matematikundervisningen. Därefter kategoriserades uppgifterna utifrån de tre kategorierna rutinuppgift, textuppgift och problemlösningsuppgift.

5.1.1 MatteDirekt Triumf 3A

Det första läromedlet som valdes ut var MatteDirekt Triumf 3A, den gröna versionen, som är utgivet av Sanoma utbildning. Läromedlet är skapat av Karin Bergwik och Pernilla Falck år 2020. Förlaget Sanoma utbildning (u.å.) beskriver läromedlet som ett basläromedel som är tydligt och lättanvänt material och som är anpassningsbart för att passa olika elevers behov. MatteDirekt Triumf består av tre olika böcker med skilda nivåer på läromedlets innehåll. Läromedlet har utgångspunkt från den gröna versionen där genomgångssidorna är identiska där skillnaden kommer under träningssidorna i de olika nivåerna så de är anpassade till skilda nivåer. Förlaget Sanoma utbildning (u.å.) beskriver de olika versioner där den blå versionen har extra bildstöd som stöttar eleverna och innehåller fler repetitiva övningar. Den gröna versionen är utformad för att passa de flesta eleverna och ses som en grundbok. Den sista versionen av MatteDirekt Triumf 3A är den röda versionen. Denna version är utmanande och innehåller fler problemlösning och uppgifter inom ett högre talområde.

Pernilla Falck är en erfaren författare, föreläsare, lärarutbildare vid Uppsala universitet samt besitter hon en mångårig erfarenhet av matematikundervisning. Karin Bergwik är föreläsare och författare med mångårig erfarenhet av matematikundervisning. Både Pernilla Falck och Karin Bergwik har båda arbetat som lärare i 20 år och de vet hur man väcker elevernas lust att lära och de har även erfarenhet om vad en lärare behöver för att hjälpa sina elever att nå deras kunskapsmål. Detta resulterade i författarnas skapande av MatteDirekt Triumf, ett läromedel i matematik för F-3 (Sanoma utbildning, u.å.).

5.1.2 Lyckotal 3A

Det andra läromedlet som valdes var Lyckotal 3A - matematik skolår tre som är utgivet av Gleerups. Läromedlet är skapat av Lisen Häggblom och Siv Hartikainen år 2013. I SPSM:s söktjänst *hitta läromedel* (u.å.) beskrivs Lyckotal som ett basläromedel i matematik där eleverna får hjälp att nå kunskapsmålen i läroplanen (2019).

Författarna till Lyckotal 3A är Lisen Häggblom och Siv Hartikainen. Lisen Häggblom är doktorand inom pedagogik och har arbetat som lektor i den matematiska didaktiken inom lärarutbildningen vid Åbo Akademi i Finland. Siv Hartikainen arbetar som lektor i Finland och har vunnit ett flertal priser för sin undervisning. Tillsammans har författarna framställt ett flertal läromedel för både den svenska och den finska skolan (Gleerups, u.å.).

5.2 Etiska överväganden

Studiens syfte är inte att bedöma på vilket sätt läromedlen är genomförda, bearbetade eller analyserade. I denna studie kommer enbart en undersökning av uppgifterna förekomma och en analys över uppgifternas olika möjligheter. Eftersom vi kommer att analysera läromedel så är principen om att deltagarnas intresse ska skyddas och principen om att deltagandet ska vara frivilligt och baserat på informerat samtycke inte relevant i denna studie eftersom studien inte innefattar några personer. Principen om att forskare ska arbeta på ett öppet och ärligt sätt har följts genom hela studien. Detta visas genom att utförligt beskriva alla steg i studien. Den fjärde principen som innefattar att forskningen ska följa den nationella lagstiftningen ingår genomgående i studien. Principerna återfinns i Denscombe (2016).

6. Undersökning, analys och resultat

Här redovisas resultatet av antalet uppgifter i de valda läromedel som kategoriserats som rutinuppgifter, textuppgifter och problemlösningsuppgifter. Vi väljer att använda exempel på olika typer av uppgifter för att tydligt redogöra för hur vi kategoriserat olika typer av uppgifter. I detta avsnitt kommer vi även redogöra för hur matematikläromedel behandlar problemlösningsuppgifter och vilka olika typer av lärande uppgifterna ger möjlighet till utifrån Lithners (2006) ramverk.

Lärobok översikt	**Uppgifter**	**Sidor**	**Uppgift per sida**
Lyckotal 3A	466 st	148 sidor, 5 kapitel.	3,1
Matte Direkt Triumf 3A	381 st	165 sidor, 5 kapitel.	2,3

Tabell 2. Översikt över läromedlens struktur.

6.1 Lyckotal 3A

Lyckotal 3A är uppbyggd av 5 kapitel plus extra uppgifter samt kopieringsmaterial. Kopieringsmaterialet består av olika talkort som tillhör specifika uppgifter. Nedan presenteras de olika namnen på kapitlen i Lyckotal 3A.

1. Addition och subtraktion upp till 100
2. Multiplikation
3. Division och bråk
4. Tal upp till 1 000
5. Geometri

Varje kapitel är upplagt genom att första sidan leder in eleven i matematiken som fokuseras i kapitlet, se exempelbild 2.

Bild 2. Exempelbild på introduktionen av ett nytt kapitel s.5 i Lyckotal 3A.

Exempelbilden är tagen från introduktionen till kapitel 1 *Addition och subtraktion upp till 100.* Här leder boken in eleven på området som kapitlet kommer att beröra. Eleven får en exempeluppgift och ska sedan lösa resterande uppgifter med kunskaper från tidigare skolgång. Vi utgick ifrån att eleverna använder 3A boken i början av årskurs 3.

Därefter fortsätter kapitlet med uppgifter där eleven ska upprepa en given lösningsmetod, exempel på detta kommer under avsnittet för rutinuppgifter. 4 av 5 kapitel har sidor i slutet som benämns som problemlösningsuppgifter, det enda kapitlet där detta saknas är kapitel 4 *Tal upp till 1 000*. Kapitlet avslutas dels med en sida med uppgifter *Minns du?* där eleven får lösa uppgifter som liknar tidigare uppgifter i kapitlet och dels med *Spel/Skola och hem*, se exempelbild 3.

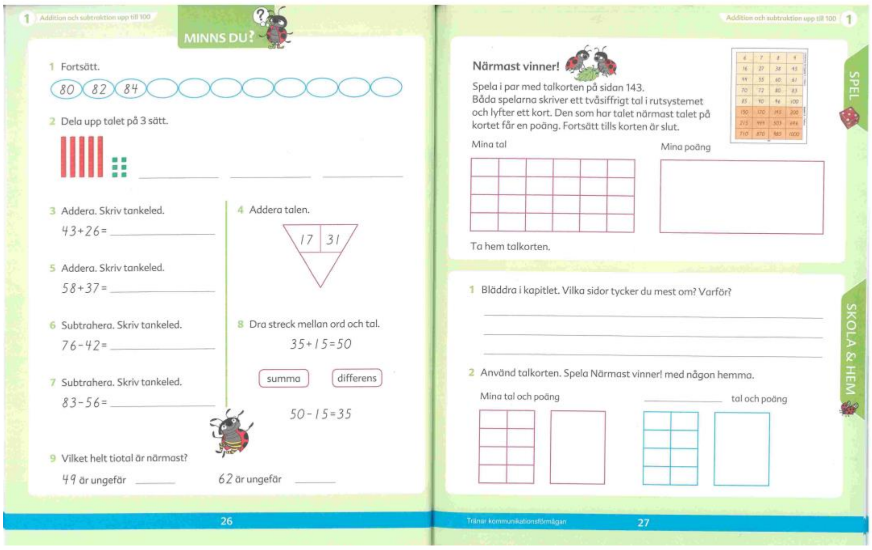


Bild 3. Exempelbild på sidorna Minns du? och Spel, Skola & Hem s.26–27 i Lyckotal 3A.

I tabellen nedan redogörs översiktligt för antalet uppgifter kategoriserade som rutinuppgift, textuppgift och problemlösningsuppgift.

Rutinuppgift	Textuppgift	Problemlösningsuppgift
373 av 466	81 av 466	12 av 466
80%	17%	3%

Tabell 3, fördelning av uppgifter i Lyckotal 3A.

6.1.1 Rutinuppgifter

Andelen rutinuppgifter i Lyckotal 3A är 80% av de totala uppgifterna. Detta innebär att majoriteten av uppgifterna endast ger möjlighet till färdighetsträning och inte skapandet av lösningsmetoder. Rutinuppgifterna i tabell 4 är enbart utifrån de uppgifter som inte kategoriserats som textuppgift eller problemlösningsuppgift.

Kapitel	Antal rutinuppgifter	
1. Addition och subtraktion upp till 100	64 av 77	83%
2. Multiplikation	46 av 60	77%
3. Division och bråk	64 av 77	83%
4. Tal upp till 1 000	49 av 56	88%
5. Geometri	95 av 97	95%
Extra	54 av 99	55%
Totalt	372 av 466	80%

Tabell 4, fördelning av rutinuppgifter i Lyckotal 3A.

6.1.2 Textuppgift

I detta avsnitt kommer det presenteras olika exempel på textuppgifter som förekommer i Lyckotal 3A. Det fanns olika typer av textuppgifter där de kategoriseras ytterligare i rutinuppgifter eller problemlösningsuppgifter. Redovisning av de olika typerna av textuppgifter kommer att presenteras genom olika exempel från Lyckotal 3A. Textuppgifterna som kategoriserats som problemlösning kommer att redovisas under avsnittet för problemlösningsuppgifter.

Kapitel	Antal textuppgifter	
6. Addition och subtraktion upp till 100	12 av 77	15%
7. Multiplikation	13 av 60	22%
8. Division och bråk	11 av 77	14%
9. Tal upp till 1 000	7 av 56	13%
10. Geometri	1 av 97	1%
Extra	37 av 99	37%
Totalt	81 av 466	17%

Tabell 5, fördelning av textuppgifter i Lyckotal 3A.

Av 466 uppgifter kategoriseras 81 som textuppgifter, vilket resulterar i att 17 % av uppgifterna kräver en viss matematisk läsförståelse av eleven. Eleven behöver vid lösandet av dess uppgifter omvandla text till matematiska uttryck eller symboler för att nå ett svar. Eftersom textuppgifterna är spridda över alla kapitel i boken så innebär det att eleverna inte missar något matematiskt innehåll om de har svårigheter med läsförståelse.

I tabell 5 redovisas andelen uppgifter i de olika kapitlen i boken, av de fem huvudkapitlen har multiplikation flest textuppgifter med 22% och geometri har minst med 1%. De flesta textuppgifter fanns i extra uppgifterna där andelen var 37%

Läs först hela uppgiften. Skriv rätt pris i tabellen.

1 Mjölk är 1 euro billigare än youghurt.
Yoghurt är hälften så dyrt som ägg.
Ägg är 1 euro dyrare än margarin.
Margarin kostar 3 euro.

VARA	PRIS
mjölk	____ €
yoghurt	____ €
ägg	____ €
margarin	____ €

2 Grädde är 1 euro dyrare än fil.
Fil är dubbelt så dyrt som jäst.
Jäst är 3 euro billigare än mjöl.
Mjöl kostar 4 euro.

VARA	PRIS
grädde	____ €
fil	____ €
jäst	____ €
mjöl	____ €

3 Müsli är dubbelt så dyrt som gröt.
Gröt är 3 euro billigare än flingor.
Flingor är 3 euro dyrare än sylt.
Sylt kostar 3 euro.

VARA	PRIS
müsli	____ €
gröt	____ €
flingor	____ €
sylt	____ €

4 Te är hälften så dyrt som saft.
Saft är 2 euro billigare än kakao.
Kakao kostar dubbelt så mycket som mjölk.
Mjölk kostar 2 euro.

VARA	PRIS
te	____ €
saft	____ €
kakao	____ €
mjölk	____ €

Bild 4. Exempelbild textuppgift i Lyckotal 3A

Uppgifterna i bild 4 är alla textuppgifter då de kräver en viss läsförståelse av eleven, även en viss begreppsförståelse då begreppen billigare, dyrare, hälften och dubbelt förekommer. Eleven har ingen möjlighet att lösa uppgifterna genom att endast titta på tabellen eller genom att endast titta på siffrorna i texten. Alla fyra uppgifter är textuppgifter men det är endast uppgift ett som kategoriseras som problemlösningsuppgift eftersom eleven endast behöver skapa en ny lösningsmetod till den, de resterande tre uppgifter på sidan går att lösa med samma lösningsmetod och kategoriseras då som rutinuppgifter.

6.1.3 Problemlösningsuppgifter

Nedan kommer dels antalet problemlösningsuppgifter att presenteras, dels exempel på problemlösningsuppgifter och vilket resonemangsuppgifterna ger möjlighet till utifrån Lithners (2006) ramverk. Det är utifrån Lithners (2006) ramverk den andra forskningsfrågan om på vilket sätt matematikläromedlet behandlar problemlösningsuppgifter besvaras.

Kapitel	Antal problemlösningsuppgifter	
1. Addition och subtraktion upp till 100	1 av 77	1%
2. Multiplikation	1 av 60	2%
3. Division och bråk	2 av 77	3%
4. Tal upp till 1 000	0 av 56	0%
5. Geometri	0 av 97	0%
Extra	8 av 99	8%
Totalt	12 av 466	3%

Tabell 6, fördelning av problemlösningsuppgifter i Lyckotal 3A.

I tabellen ovan presenteras fördelningen av problemlösningsuppgifter i de olika kapitlen i Lyckotal 3A. Graden matematikläromedlet Lyckotal 3A behandlar problemlösningsuppgifter resulterade i totalt 12 uppgifter, 3% av de totala uppgifterna i läromedlet. Nedan presenteras uppgifterna i kapitel 1, 2 och 3 och resultatet av analysen utifrån Lithners (2006) ramverk.

Bild 5. Exempelbild problemlösningsuppgift i Lyckotal 3A

Bild 5 är ett exempel på en problemlösningsuppgift som kräver läsförståelse för att lösas som beskrevs under avsnittet textuppgifter. Sättet uppgiften är behandlad på ger eleven möjligheter för olika typer av resonemang (Lithner, 2006). För att avgöra om uppgiften skulle kategoriseras som imitativt resonemang (IR) eller kreativt matematiskt resonemang (KMR) valde vi att analysera nerifrån och upp utifrån bild 1 under avsnittet teoretiskt ramverk.

Uppgiften i sin helhet ger inte möjlighet till guidat algoritmiskt resonemang (GAR) då det inte finns exempel på lösningsstrategi i uppgiften eller i nära anslutning till uppgiften. Avsaknad av liknande uppgifter i nära anslutning gör även att möjligheterna för familjärt algoritmiskt resonemang (FAR) och begränsat algoritmiskt resonemang (BAR) inte kan analyseras utan elevlösningar. Uppgiften i bild 5 ger inte möjlighet till ett memorerat resonemang då lösningsstrategier som krävs för att lösa uppgiften inte väljs genom tidigare memorerat svar. Detta innebär att uppgiften inte uppfyller kraven för IR i Lithners (2006) ramverk. Uppgiften markeras som kreativt KMR med detta som grund.

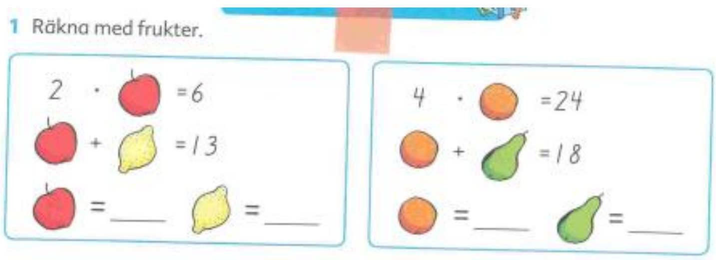


Bild 6. Exempelbild problemlösningsuppgift i Lyckotal 3A

Bild 6 är ett exempel på en problemlösningsuppgift som inte kräver läsförståelse för att lösa uppgiften. Eleven behöver i uppgiften först räkna ut hur mycket ett äpple är värt för att kunna lösa första delen. I den andra delen av uppgiften behöver eleven använda sitt tidigare resultat av äpplets värde för att kunna räkna ut hur mycket citronen är värd. Uppgiften med apelsin och päron kategoriseras inte som problemlösningsuppgift då den tidigare lösningsmetoden går att upprepa.

Till skillnad från bild 5 går denna uppgift att lösa genom algoritmiskt resonemang (AR) då eleven behöver upprepa algoritmerna multiplikation och addition för att lösa uppgiften. AR är en del av IR vilket leder till att uppgiften i bild 6 kategoriseras som IR. Uppgiften med apelsiner och päron ger möjligheter för eleven att upprepa sin lösningsmetod från uppgiften med äpplen och citroner, vilket gör att eleven använder FAR eller BAR beroende på antalet lösningsstrategier eleven använder. Den uppgiften kategoriseras däremot som en rutinuppgift då den inte kräver ett skapande av en lösningsmetod som uppgiften med äpplen och citroner kräver.

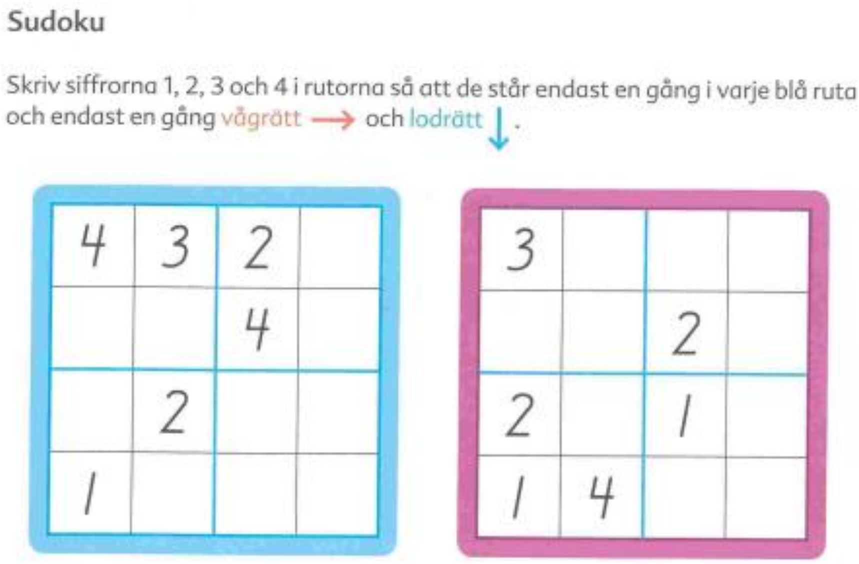


Bild 7. Exempelbild problemlösningsuppgift i Lyckotal 3A

Bild 7 är ett exempel på en problemlösningsuppgift där viss läsförståelse men inte i samma utsträckning som i bild 5. Eftersom instruktionen till uppgiften guidar eleven till lösningen kategoriseras uppgiften i bild 7 som IR eftersom GAR ingår i den kategorin i Lithners (2006) ramverk. Då det är första gången eleverna stöter på sudoku kategoriseras den som problemlösning då eleven behöver skapa en lösningsmetod för att lösa uppgiften.

Bild 8. Exempelbild problemlösningsuppgift i Lyckotal 3A

När eleverna introduceras till begreppet sannolikhet börjar de med uppgiften på bild 8. Uppgifter ger eleven möjlighet att argumentera för sin lösning är rimlig och vilka matematiska egenskaper som ligger till grund för resonemanget. Då eleven inte tidigare mött begreppet sannolikhet innebär det att det är ny information. Uppgiften blir kategoriserad som KMR då den uppfyller alla tre kriterier (Lithner, 2006).

Av uppgifterna i kapitlet *Extra* kategoriserades sju av uppgifterna som KMR då de uppfyllde alla tre av kriterierna i Lithners (2006) ramverk. En av uppgifterna kategoriserades som IR då eleven kunde använda AR genom att upprepa algoritmen från den föregående uppgiften. Detta resulterar i att av de tolv uppgifterna kategoriserades nio med KMR.

6.2 MatteDirekt Triumf 3A

MatteDirekt Triumf 3A är uppbyggt med fem kapitel. Varje kapitel har ett tema där det på uppslaget står vilket innehåll och vilka begrepp som hör till kapitlet. Nedan kommer de olika kapitlen att presenteras tillsammans med det innehåll de har.

1. Talsorter, addition och subtraktion, tallinjer, vikt och andra talsystem.
2. Repetera addition, addition, volym, proportionella samband.
3. Multiplikation, division, bråk och sannolikhet.
4. Repetera subtraktion, subtraktion och tid.
5. Repetera multiplikationstabeller, multiplikation - 7:an och 8:ans tabell, division och problemlösning.

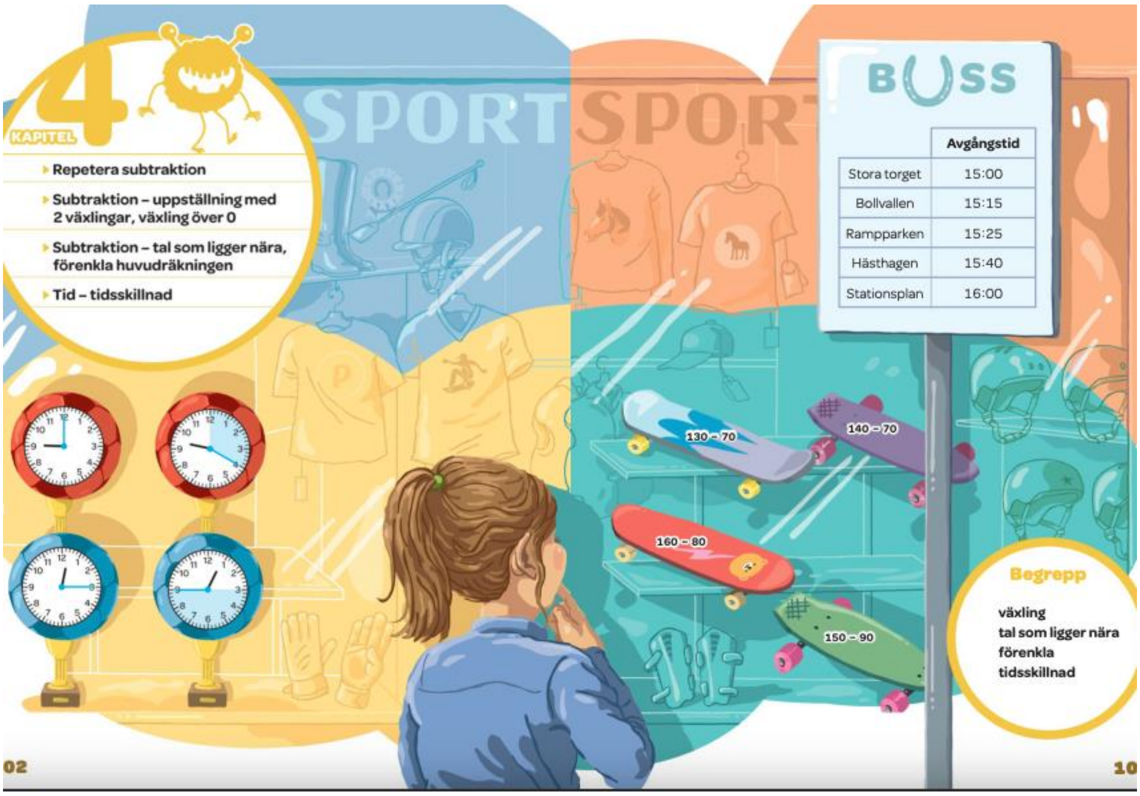


Bild 9. Exempelbild på introduktionen av ett nytt kapitel i läromedlet MatteDirekt Triumf 3A.

Det ovanstående exempelbild som är tagen från introduktionen till kapitel fyra som har ett innehåll av subtraktion och tid.

Till genomgångssidorna som följer efter uppslaget med kapitelstart får eleven en introducering till ett nytt moment. Detta i form av en genomgångsruta som introducerar det nya momentet med efterföljande antal träningssidor där eleven får öva på att befästa innehållet. Varje kapitel avslutas med två sidor som kallas för *"Triumfen"* som består av uppgifter som passar bra att diskutera i par eller grupp och resonera kring. Se nedanstående bildexempel som är tillhörande *"Triumfen"* del till föregående bildexempel av introduktionen till kapitel fyra.

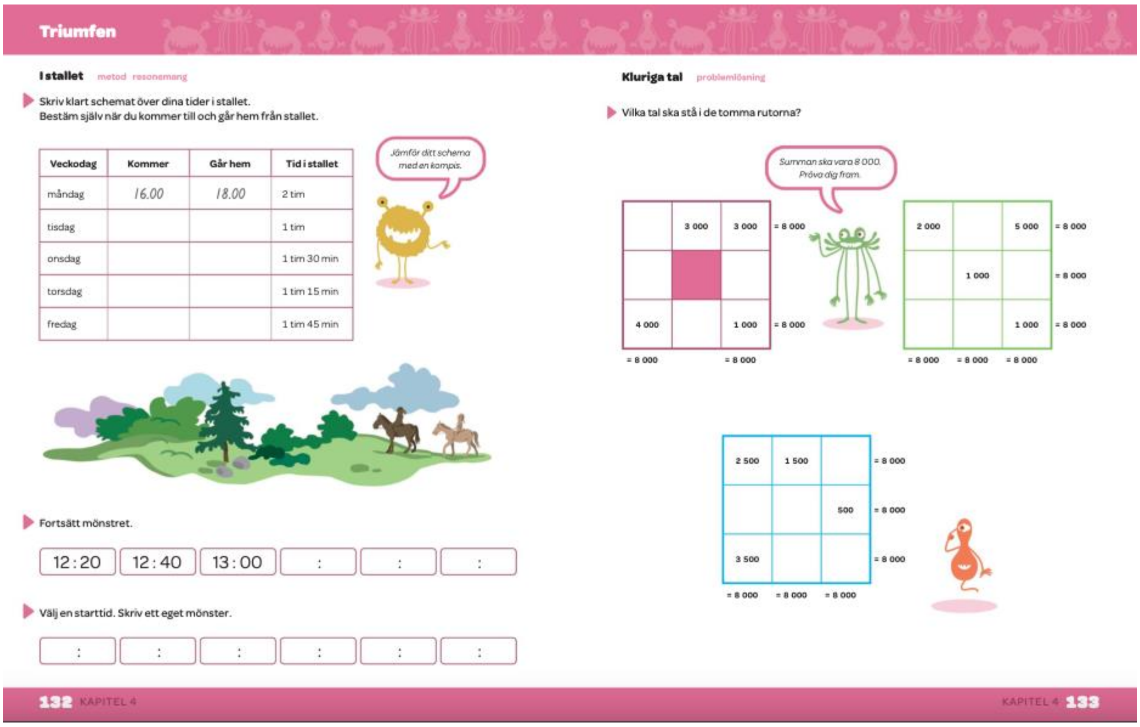


Bild 10. Exempelbild över "Triumfen" sidorna i läromedlet MatteDirekt Triumf 3A.

Fyra av fem delar av *"Triumfen"* uppslagen innehåller problemlösningsuppgifter.

I MatteDirekt Triumf 3A finns det fyra sidor som är specifikt utmarkerade med ett innehåll till problemlösning. Sidorna som enbart innehåller denna form av uppgifter är inte inkluderade i *"Triumfen"* delen av läromedlet.

Rutinuppgift	Textuppgift	Problemlösningsuppgift
236 av 401	149 av 401	16 av 401
59%	37%	4%

Tabell 7. Översikt över uppgifterna i läromedlet MatteDirekt Triumf 3A.

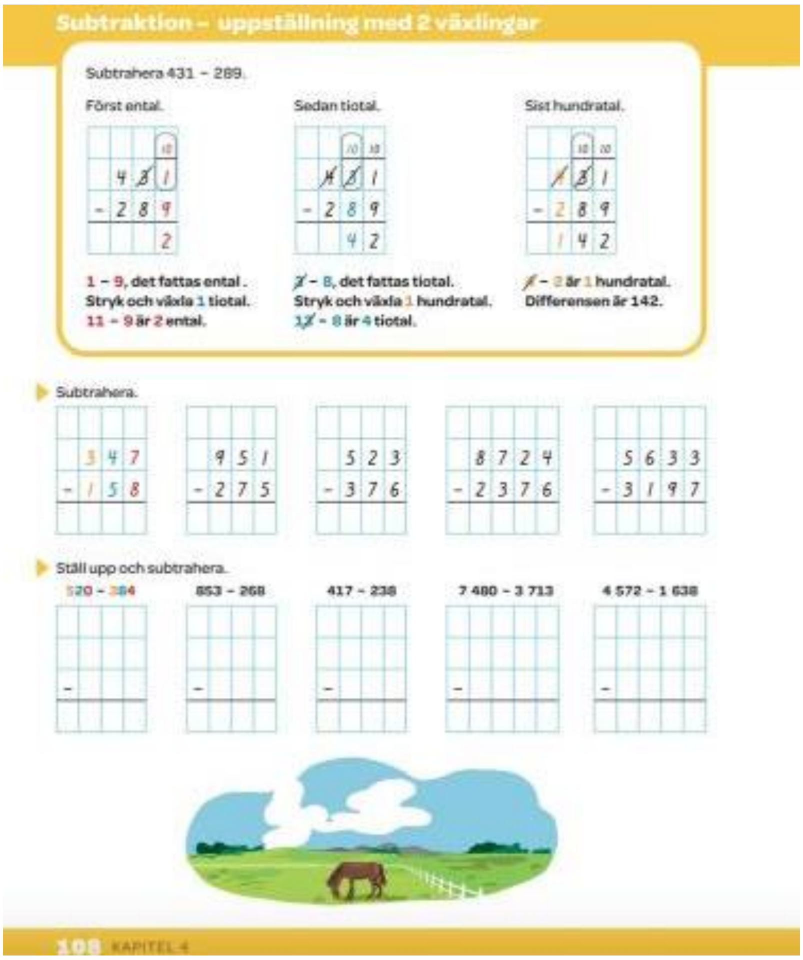
6.2.1 Rutinuppgifter

Under denna rubrik redovisas exempel på uppgifter som kategoriserats som rutinuppgifter.

Kapitel	Antal textuppgifter	
1. Talsorter, addition och subtraktion, tallinjer, vikt och andra talsystem.	60 av 85	70 %
2. Repetera addition, addition, volym, proportionella samband.	47 av 71	69 %
3. Multiplikation, division, bråk och sannolikhet.	55 av 92	60 %
4. Repetera subtraktion, subtraktion och tid.	40 av 76	53 %
5. Repetera multiplikationstabeller, multiplikation - 7:an och 8:ans tabell, division och problemlösning.	34 av 77	44 %
Total	236 av 401	59 %

Tabell 8. Översikt över rutinuppgifterna i läromedlet MatteDirekt Triumf 3A.

Andelen rutinuppgifter i MatteDirekt Triumf 3A är 59 % av de totala uppgifterna. Detta innebär att majoriteten av uppgifterna endast ger möjlighet till färdighetsträning och inte skapandet av lösningsmetoder. Rutinuppgifterna i tabell 8 är enbart utifrån de uppgifter som inte kategoriserats som textuppgift eller problemlösningsuppgift.


Subtraktion – uppställning med 2 växlingar

Subtrahera 431 – 289.

Först ental.

1 – 9, det fattas ental. Stryk och växla 1 tiotal. 11 – 9 är 2 ental.

Sedan tiotal.

2 – 8, det fattas tiotal. Stryk och växla 1 hundratal. 12 – 8 är 4 tiotal.

Sist hundratal.

3 – 2 är 1 hundratal. Differensen är 142.

Subtrahera.

347 – 158 | 951 – 275 | 523 – 376 | 8724 – 2376 | 5633 – 3197

Ställ upp och subtrahera.

520 – 384 | 853 – 268 | 417 – 238 | 7 480 – 3 713 | 4 572 – 1 638

108 KAPITEL 4

Bild 11. Exempelbild på en rutinuppgift i MatteDirekt Triumf 3A.

Exempelbild 11 visar uppgifter som kategoriserats som rutinuppgifter. Detta då uppgiften är repetitiv och använder sig av samma lösningsstrategi till samtliga uppgifter samt att denna typ av uppgift är ofta förekommande i läromedlet.

6.2.2 Textuppgift

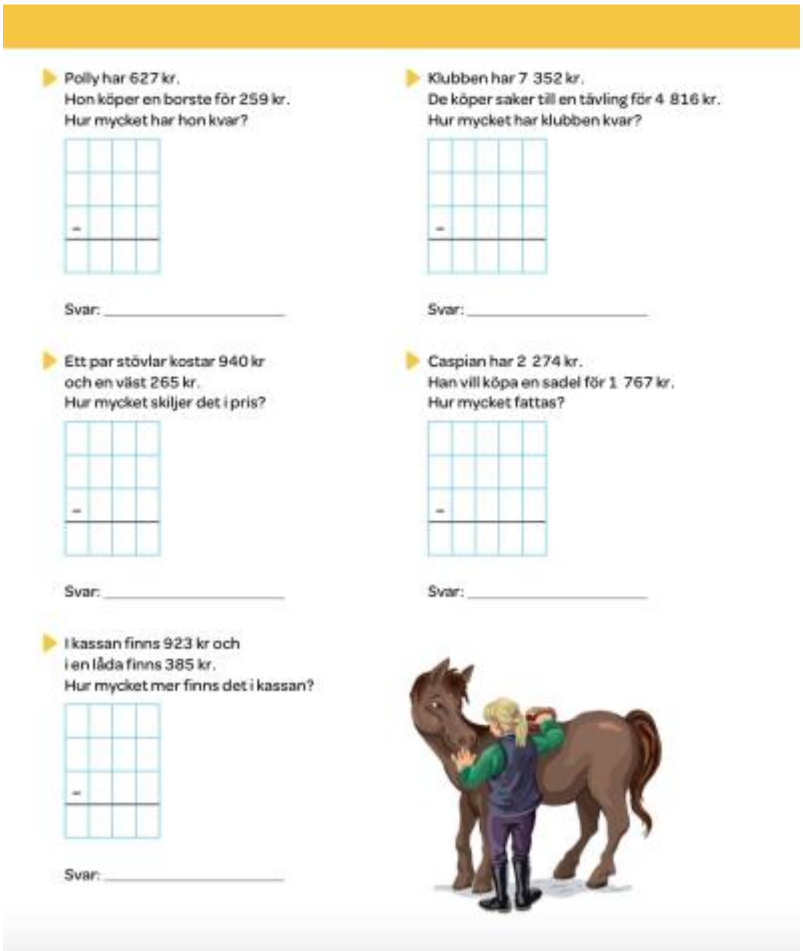
I detta avsnitt kommer vi att presentera olika exempel på textuppgifter som förekommer i MatteDirekt Triumf 3A. Redovisning av de olika typerna av textuppgifter kommer att presenteras genom olika bildexempel från matematikläromedlet. De textuppgifter som kategoriserats som problemlösning kommer redovisas under avsnittet för problemlösningsuppgifter.

Kapitel	Antal textuppgifter	
1. Talsorter, addition och subtraktion, tallinjer, vikt och andra talsystem.	23 av 85	27 %
2. Repetera addition, addition, volym, proportionella samband.	23 av 71	32 %
3. Multiplikation, division, bråk och sannolikhet.	33 av 92	36 %
4. Repetera subtraktion, subtraktion och tid.	35 av 76	47 %
5. Repetera multiplikationstabeller, multiplikation - 7:an och 8:ans tabell, division och problemlösning.	35 av 77	46 %
Total	149 av 401	37 %

Tabell 9, fördelning av textuppgifter i MatteDirekt Triumf 3A.

I tabell 9 redovisas antalet textuppgifter per kapitel. Av dessa kapitel hade kapitel fyra högst andel textuppgifter medan kapitel ett hade minst andel. Kapitel fyra hade 47 % medan kapitel ett hade 27 %.

Av 401 uppgifter har 149 stycken kategoriserats som textuppgifter där det kräver en viss matematisk läsförståelse hos eleven för att kunna genomföra uppgiften. Det kräver även att eleven har en viss begreppsförmåga då begrepp som exempelvis längre, högre, sammanlagt och hur stor andel förekommer. Detta innebär att 37 % av uppgifterna i läromedlet MatteDirekt Triumf 3A kategoriserats som textuppgifter.


Polly har 627 kr.
Hon köper en borste för 259 kr.
Hur mycket har hon kvar?

Svar:

Klubben har 7 352 kr.
De köper saker till en tävling för 4 816 kr.
Hur mycket har klubben kvar?

Svar:

Ett par stövlar kostar 940 kr
och en väst 265 kr.
Hur mycket skiljer det i pris?

Svar:

Caspian har 2 274 kr.
Han vill köpa en sadel för 1 767 kr.
Hur mycket fattas?

Svar:

I kassan finns 923 kr och
i en låda finns 385 kr.
Hur mycket mer finns det i kassan?

Svar:

Bild 12. Exempelbild över textuppgift i MatteDirekt Triumf 3A.

Det kräver även att eleven har en läsförståelse samt en viss begreppsförmåga för att klara av att genomföra uppgifterna som visas i exempelbild 12. Begrepp som förekommer i exempelbilden är kvar, fattas, hur mycket mer samt skiljer.

6.2.3 Problemlösningsuppgifter

Nedan kommer dels antalet problemlösningsuppgifter att presenteras och dels exempel på problemlösningsuppgifter och vilket lärande uppgifterna ger möjlighet till utifrån Lithners (2006) ramverk.

Kapitel	Antal problemlösningsuppgifter	
1. Talsorter, addition och subtraktion, tallinjer, vikt och andra talsystem.	2 av 85	2%
2. Repetera addition, addition, volym, proportionella samband.	1 av 71	1%
3. Multiplikation, division, bråk och sannolikhet.	4 av 92	4%
4. Repetera subtraktion, subtraktion och tid.	1 av 76	1%
5. Repetera multiplikationstabeller, multiplikation - 7:an och 8:ans tabell, division och problemlösning.	8 av 77	1%
Totalt	16 av 401	4%

Tabell 10, fördelning av problemlösningsuppgifter i MatteDirekt Triumf 3A.

I tabellen ovan presenteras fördelningen av problemlösningsuppgifter i de olika kapitlen i MatteDirekt Triumf 3A. Graden matematikläromedlet MatteDirekt Triumf 3A behandlar problemlösningsuppgifter resulterade i totalt 16 uppgifter, 4% av de totala uppgifterna i läromedlet. Bildexempel på en problemlösningsuppgift samt kategorisering av uppgifterna kommer ges enligt den ordning de följer i läromedlets kapitel. Vi väljer att presentera ett bildexempel per kapitel och redovisar resterande uppgifter utan exempelbilder.

I arbetet med att avgöra om uppgiften skulle kategoriseras som imitativt resonemang (IR) eller kreativt matematiskt resonemang (KMR) valde vi även här att analysera nedifrån och upp utifrån tabell x, se mer under avsnittet teoretiskt ramverk.

Samtliga problemlösningsuppgifter som redovisas kräver läsförståelse hos eleven för att komma fram till en lösning, se vidare förklaring under avsnittet textuppgifter. Det kräver även till viss del en begreppsförmåga hos eleven.

Bild 13, exempel på en problemlösningsuppgift från kapitel 1 i MatteDirekt Triumf 3A.

Ovanstående bildexempel har då kategoriserats som imitativt resonemang (IR). Detta då det är en uppgift där eleven använder sig av liknande procedurer eller imiterar lösningen från en liknande uppgift som tidigare i läromedlet. Uppgiften saknar de underbyggda argument som återfinns i KMR. Uppgiften låter eleven använda sig av lösningsstrategier som används tidigare i samma kapitel, uppskatta vikten hos objekten, omvandla från hektogram till kilogram samt räkna ut hur många gram som saknas för att det ska bli 1 kilogram. Bildexempel 13 ger inte eleven stöd för att lösa uppgiften (GAR) men lösningen till uppgiften kräver att eleven använder sig av en liknande lösningsmetod (FAR). Eleven använder sig av en upprepad algoritm (AR) vilket innebär att eleven inte behöver skapa en lösningsmetod.

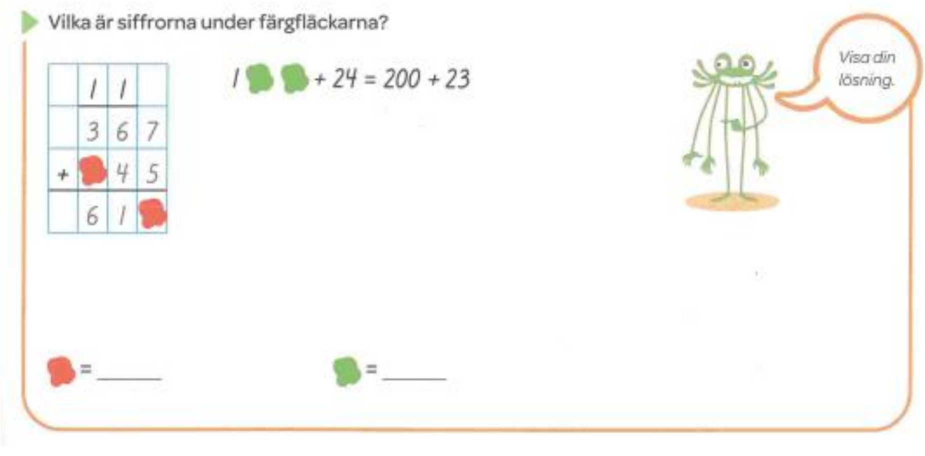


Bild 14, exempel på en problemlösningsuppgift från kapitel 2 i MatteDirekt Triumf 3A.

Ovanstående bildexempel visar en problemlösningsuppgift som kategoriserats som imitativt resonemang (IR). Likt beskrivningen av kategoriseringen av föregående bildexempel så är detta med grund för att eleven använder sig av en procedur som eleven använt sig av tidigare i läromedlet i nära anslutning till denna uppgift, uppställning, eller imiterar lösningen från en tidigare löst uppgift. Uppgiften uppfyller inte de kriterier som krävs för att kategoriseras som en KMR problemlösningsuppgift.

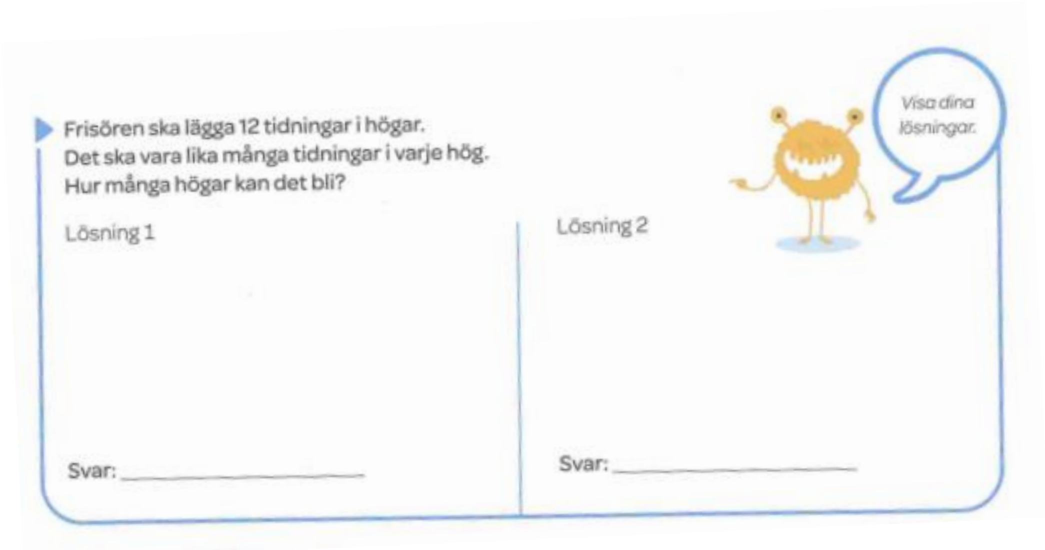


Bild 15, exempel på en problemlösningsuppgift från kapitel 3 i MatteDirekt Triumf 3A.

Bild 15 föreställer en problemlösningsuppgift från kapitel 3 där eleven inte kan använda sig av några av de delar som är underkategorier till IR. Uppgiften uppfyller kriterierna för att kategoriseras som kreativt matematiskt resonemang (KMR). Detta då ovanstående bildexempel uppfyller samtliga tre kriterier enligt KMR (Lithner, 2006).

- En ny tankegång skapas hos eleven då liknande uppgifter inte återfinns i anslutning till uppgiften.
- Eleven får möjlighet att visa samt motivera varför slutsatsen är sann med hjälp av två olika lösningar.
- Förankrade argument av de matematiska egenskaperna i de grundläggande delarna som ingår i resonemanget.

Det återfinns ingen liknande uppgift i nära anslutning som gör att eleven kan använda en tidigare använd procedur eller imitera en lösning från en tidigare löst uppgift. Detta gör att det skapas en ny tankegång hos eleven då hen måste lösa uppgiften på ett sätt där den memorerad fakta eller rutinmetoderna inte räcker till.

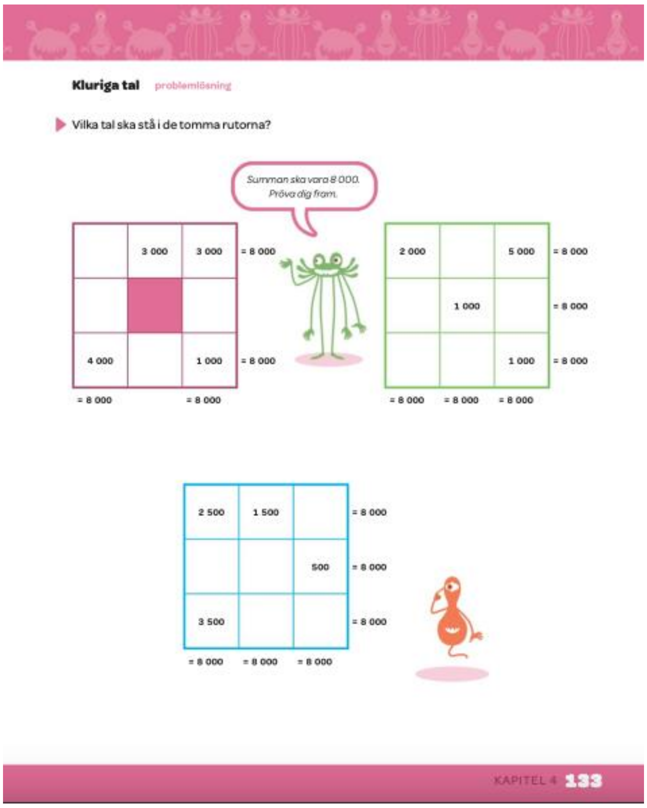


Bild 16, exempel på en problemlösningsuppgift från kapitel 4 i MatteDirekt Triumf 3A.

Ovanstående bildexempel visar en uppgift som likt bildexempel från kapitel 3 kategoriserats som KMR. Detta då uppgiften uppfyller samtliga kriterier för resonemanget.

- En ny tankegång skapas hos eleven då liknande uppgifter inte återfinns i anslutning till uppgiften.
- Eleven får möjlighet att visa samt motivera varför slutsatsen är sann då det går att kontrollera svaren med hjälp av addition.
- Förankrade argument av de matematiska egenskaperna i de grundläggande delarna som ingår i resonemanget.

Likt föregående bildexempel från kapitel 3 måste problemlösningsuppgiften lösas på ett sätt där memorerad fakta eller rutinmetoderna inte räcker till.

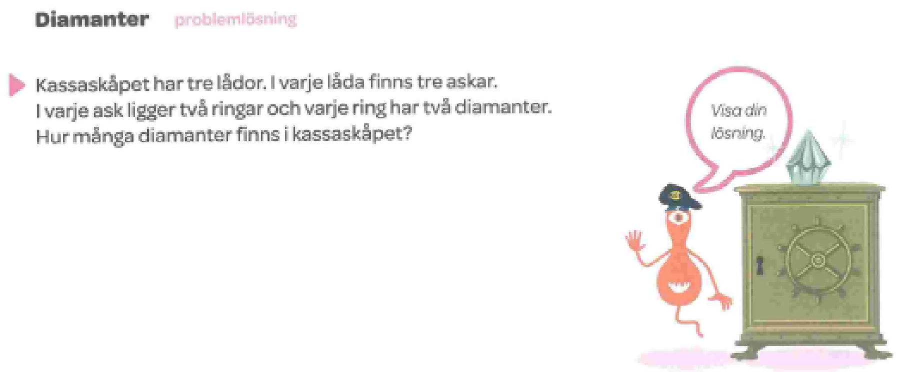


Bild 17, exempel på en problemlösningsuppgift från kapitel 5 i MatteDirekt Triumf 3A.

Uppgiften är behandlad på det sätt att det ger fler möjligheter till eleverna att använda olika typer av resonemang (Lithner, 2006). Uppgiften uppfyller samtliga tre kriterier enligt kreativt matematiskt resonemang (KMR) (Lithner, 2006).

- Ny information - en ny tankegång skapas hos individen eller en gammal blir återskapad.
- Rimlighet - argumenten stödjer strategivalet samt att genomförandet av strategin motiverar varför slutsatsen är möjlig eller sann.
- Matematisk grund - väl förankrade argument av de matematiska egenskaperna i de grundläggande delarna som ingår i resonemanget.

Det återfinns ingen liknande uppgift i läromedlet så detta gör att det skapas en ny tankegång hos eleven. Eleven får möjlighet att motivera sin slutsats samt att uppgiften ger möjlighet till argument av de matematiska egenskaperna.

Uppgiften ger inte möjlighet till guidat algoritmiskt resonemang (GAR) då det inte finns exempel på lösningsstrategi i uppgiften eller i nära anslutning till uppgiften. Då det inte återfinns någon liknande uppgift innebär det att möjligheterna för familjärt algoritmiskt resonemang (FAR) och begränsat algoritmiskt resonemang (BAR) inte kan analyseras utan elevlösningar.

Uppgiften i bild 17 ger inte möjlighet till ett memorerat resonemang då lösningsstrategier som krävs för att lösa uppgiften inte väljs genom tidigare memorerat svar. Detta innebär att uppgiften inte uppfyller kraven för IR i Lithners (2006) ramverk. Uppgiften markeras som KMR med detta som grund.

7. Diskussion

Här presenteras först en resultatdiskussion, sedan en metoddiskussion och studien avslutas med diskussion av studien i relation till vår framtida yrkesroll som lärare samt exempel på vidare forskning.

7.1 Resultatdiskussion

Här presenteras resultatdiskussionen utifrån de två analyserade läromedlens problemlösningsuppgifter. Diskussionen delas in i två delar första delen är en jämförelse av vilken grad och på vilket sätt problemlösningsuppgifter hanterades. Andra delen beskriver i vilken grad läromedlen kan användas för en problembaserad undervisning utifrån resultatet i första delen.

7.1.1 Jämförelse av problemlösningsuppgifterna

Här presenteras en diskussion och en jämförelse av de två valda läromedlens problemlösningsuppgifter.

Lyckotal 3A	Matte Direkt Triumf 3A
12 av 466	16 av 401
3%	4%

Tabell 11, jämförelse av fördelningen av problemlösningsuppgifter

I tabell 11 presenteras antalet problemlösningsuppgifter i de valda läromedlen. MatteDirekt Triumf 3A har, trots färre totalt antal uppgifter, fler problemlösningsuppgifter än Lyckotal 3A. Nio av tolv problemlösningsuppgifter kategoriserades som KMR i Lyckotal 3A och tolv av sexton i MatteDirekt Triumf 3A vilket gör att andelen problemlösningsuppgifter som kategoriserades med KMR är lika i båda läromedlen.

De problemlösningsuppgifter som analyserats ger eleverna möjlighet att utveckla analysförmågan, kommunikationsförmågan, fördjupa sin förståelse i matematik och kan leda till intressanta och givande matematiska diskussioner (Hedrén et al., 2005; Henrichson et al., 2003; Sidenvall, 2019). I läromedlet MatteDirekt Triumf 3A finns det avslut i varje kapitel, "*Triumfen",* som var speciellt inriktade att kunna användas som par- eller gruppuppgifter för att bidra till givande matematiska diskussioner. Fyra av fem "*Triumfen"* delar innehåller problemlösningsuppgifter. Detta ger eleverna möjlighet att träna på sin resonemangsförmåga och därigenom synliggöra fler lösningsstrategier och genom att de förklarar sin tankeprocess för en annan individ befäster de sina kunskaper. (Henricson et al. 2003). Lyckotal 3A saknade liknande upplägg på sina problemlösningsuppgifter vilket resulterar i att eleverna inte ges lika möjlighet till att träna sin resonemangsförmåga.

7.1.2 I vilken grad kan läromedlen användas för problembaserad undervisning?

En problembaserad undervisning utgår från att eleverna får möta problem och skapa lösningsmetoder för att fördjupa sina kunskaper i matematik. Detta ger varken MatteDirekt Triumf 3A eller Lyckotal 3A möjlighet till. Båda läromedlen har imitativ baserat innehåll då de innehåller över 96% rutin- och textuppgifter. Uppgifterna som förlagen själva kategoriserat som problemlösning blev i hög grad kategoriserade som rutinuppgifter då de enbart var upprepande av procedurer vilket inte leder till att eleven skapar nya lösningsmetoder.

Trots att båda läromedlen är skapade efter Skolinspektionens (2009) granskning tillhandahåller de fortfarande mer träning av procedurer än andra förmågor. Detta resulterar i att elever med undervisning som utgår från dessa två läromedlen inte får möjlighet att utveckla sin problemlösningsförmåga om inte läraren själv skapar tillfällen till problemlösning. Det innebär att konsekvensen för lärarprofessionen blir att den problembaserade undervisningen fortfarande kommer att vara tidskrävande och kräva mer av läraren.

Heikka (2015) beskrev hur läromedel används i planerande och genomförande av undervisningen, med resultatet av denna studie så anses inte MatteDirekt Triumf 3A eller Lyckotal 3A kunna användas i sin helhet för en problembaserad undervisning.

7.2 Metoddiskussion

Valet att använda läromedelsanalys för att besvara forskningsfrågorna påverkade analysen då de endast visar uppgifterna och inte elevlösningar. En kombinerad läromedelsanalys och elevlösningsanalys hade kunnat påverka kategoriseringarna av uppgifterna och därigenom påverkat resultatet. Det hade kunnat ge en översikt hur problemlösningsuppgifterna hanteras av eleverna.

Även valet att använda Lithers (2006) ramverk påverkade resultatet då andra teoretiska ramverk kan lett till att uppgifterna kategoriserades annorlunda än i denna studie. Resultatet av de olika kategoriseringarna är gjord utifrån våra tolkningar av Lithners (2006) ramverk vilket även kan påverkat andelen uppgifter som kategoriseras som problemlösningsuppgifter.

Vidare hade även ett lärarperspektiv kunnat påverka studiens resultat och bidragit med en djupare analys av den problembaserade undervisningen och huruvida läromedel kan användas. Hade intervjuer och observationer skett i klassrum med problembaserat- och imitativbaserad undervisning gjorts hade de kunnat påverka resultatet i den tredje forskningsfrågan.

De valda läromedlen har även påverkat resultatet i relation till två av forskningsfrågorna, på vilket sätt och i vilken grad läromedel behandlar problemlösningsuppgifter. Valet att använda den blå boken i MatteDirekt Triumf 3A serien kan ha påverkat resultatet då enligt förlagets beskrivning har den röda boken fler problemlösningsuppgifter samt är mer utmanande (Sanoma utbildning, u.å.). Faktumet att den röda versionen av läromedlet har fler problemlösningsuppgifter styrker det Sidenvall (2019) hävdar att problemlösning ses som svårare uppgifter. Då MatteDirekt Triumf 3A har utvecklats med tre olika versioner av svårighetsgrad, se närmare beskrivning under avsnitt MatteDirekt Triumf 3A, hade en analys och jämförelse av dessa tre kunnat påverka studiens resultat i vilken grad och på vilket sätt läromedlet behandlar problemlösningsuppgifter.

Denna studie innefattar endast två olika läromedel vilket inte är tillräckligt för att kunna avgöra om läromedel överlag kan användas för problembaserad undervisning. Här behövs mer omfattande studier med fler läromedel för att kunna avgöra detta och då även analys av läromedel som är riktade mot problemlösning.

7.3 Avslutande diskussion och vidare forskning

I vår framtida yrkesroll som lärare vill vi ge eleverna största möjlighet att lyckas och utvecklas inom matematiken. Resultatet av denna studien gör att vi kommer att vara mer kritiska till användandet av läromedel på det sätt vi har upplevt att läromedel används under våra verksamhetsförlagda utbildningar. Vårt resultat överensstämde med Sidenvalls (2019) beskrivning av att läromedel speglar den vanliga imitationsbaseradeundervisningen. Den tidigare forskningen beskriver hur elever fördjupar och utvecklar sin matematiska förståelse med problemlösning (Sidenvall, 2019). Trots det visar vårt resultat att läromedel inte ger dessa möjligheter förutom i väldigt liten grad i förhållande till andelen rutinuppgifter.

Vidare forskning kan exempelvis vara hur man skapar läromedel som är anpassade till en problembaserad undervisning eller hur en problembaserad undervisning kan vara mindre tidskrävande av läraren. Det hade även varit intressant att inkludera elever och lärare i analyserna av den problembaserade undervisningen i kombination med arbete i läromedel. En studie om hur lärare i dagsläget arbetar med problemlösning hade även varit relevant i denna forskningsgren.

8. Referenser

Barrows, H. och Tamblyn, R. (1980). *Problem-based learning: An Approach to Medical Education.* New York: Springer Publishing Company

Bergwik, K. och Falck, P. (2020). *MatteDirekt Triumf 3A grön.* Stockholm: Sanoma utbildning.

Cho, M. K. och Kim, M. K. (2020). *Investigating elementary students' problem solving and teacher scaffolding in solving an ill-structured problem.* International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST), 8(4), 274-289. DOI: https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i4.1148

Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (Fjärde upplagan). Lund: Studentlitteratur.

Divrik, R.; Pilten, P. och Mentiş Taş, A. (2021) *Effect of Inquiry-Based Learning Method Supported by Metacognitive Strategies on Fourth-Grade Students' Problem-Solving and Problem-Posing Skills: A Mixed Methods Research*. International Electronic Journal of Elementary Education, 13(2), pp. 287–308. Available at: https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1330

Nationalencyklopedin, läromedel. http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/läromedel (hämtad 2022-04-28)

Hedrén, R.; Taflin, E och Hagland, K. (2005). *Vad menar vi med rika problem och vad är de bra till?* Nationellt centrum för matematikutbildning. 1(2005), pp. 36–41. http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/3641_05_1.pdf

Heikka, L. (2015). *Matematiklärares målkommunikation: En jämförelse av elevernas uppfattningar, lärarens beskrivningar och den realiserade undervisningen* (Licentiate dissertation, Luleå tekniska universitet). Hämtad från http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-17280

Henrichson, A.; Jönsson, K.; Karlsson, G. och Svensson, L. (2003). *Nu har vi problem! Om att arbeta med problemlösning med yngre elever.* Gudrun Malmers stiftelse: rapporter. http://mau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1410441/FULLTEXT01.pdf

Hitta läromedel SPSM (u.å.). https://hittalaromedel.spsm.se/lyckotal-3a-grundbok-tryckt-form (hämtad 2022-05-01)

Häggblom, L. och Hartikainen, S. (2013). *Lyckotal grundbok 3A.* Malmö: Gleerups utbildning AB.

Jäder, J. (2019). *Med uppgift att lära: om matematikuppgifter som en resurs för lärande* (PhD dissertation, Umeå universitet). Hämtad från http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-166139

Lithner, J. (2006). *A framework for analysing creative and imitative mathematical reasoning.* Department of Mathematics and Mathematical Statistics, Umeå University.

Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter.* Lund: Studentlitteratur AB.

Novita, R.; Zulkardi, Z. och Hartono, Y. (2012). *Exploring Primary Student's Problem-Solving Ability by Doing Tasks Like PISA's Question.* The Indonesian mathematical society. 3(2), pp. 133–150. DOI: https://doi.org/10.22342/jme.3.2.571.133-150

Palmér, H. och van Bommel, J. (2016). *Problemlösning som utgångspunkt - matematikundervisning i förskoleklass.* Stockholm: Liber.

Sanoma utbildning, (u.å.) https://www.sanomautbildning.se/sv/produkter/matte-direkt-triumf-f-3-upplaga-1-S3192067/mer-information/ (hämtad 2022-05-01)

Siagian, M. V.; Saragih, S. och Sinaga, B. (2019). *Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Metacognition Ability*. International Electronic Journal of Mathematics Education, 14(2), pp. 331–340. https://doi.org/10.29333/iejme/5717

Sidenvall, J. (2019). *Lösa problem - Om elevers förutsättningar att lösa problem och hur lärare kan stödja processen*. Institution för naturvetenskapernas och matematikens didaktik: Umeå. DOI:10.13140/RG.2.2.25665.92001

Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik i grundskolan.* Rapport 2009:5. Stockholm: Skolinspektionen.

Skolverket (2014). *Grundskolan i internationella kunskapsmätningar – kunskap, skolmiljö och attityder till lärande.* https://www.skolverket.se/publikationer?id=3263 (hämtad 2022-04-28)

Skolverket (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2019.* (2019). 2. uppl. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2022). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2022.* (2022). 1. uppl. Stockholm: Skolverket. https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/kursplaner-for-grundskolan (hämtad 2022-04-28)

Svenska akademins ordbok, läromedel. https://www.saob.se/artikel/?seek=läromedel&pz=1#U_L1519_205766 (hämtad 2022-04-28)

Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande*. Diss. Umeå: Umeå universitet, 2007. Tillgänglig på Internet: http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-1384