



Olika stöd kan mediera olika handling

En undersökande studie om och hur design av lärarhandledningar i matematik kan påverka undervisning

Various forms of support can mediate different actions

An exploratory study of and how the design of teacher guides in mathematics can affect teaching

Emelie Åkerlund och Victoria Lilja

Akademien för utbildning, kultur
och kommunikation
Självständigt arbete 2 i lärarutbildningen
Avancerad nivå
15 hp

Examinator: Iben Christiansen

Handledare: Daniel Brehmer

VT

2023

SAMMANFATTNING

Emelie Åkerlund och Victoria Lilja

Olika stöd kan mediera olika handling.

En undersökande studie om och hur design av lärarhandledningar i matematik kan påverka undervisning.

Various forms of support can mediate different actions.

An exploratory study of and how the design of teacher guides in mathematic can affect teaching.

2023

Antal sidor: 39

Lärarhandledningar för matematikundervisning kan designas på olika sätt och ger därigenom olika typer av stöd för läraren att genomföra undervisningen. En lärarhandlednings design kan alltså mediera idéer och direktiv som kan påverka lärarens genomförande av undervisning. Syftet med denna studie är att undersöka om och i så fall hur läromedels design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. Syftet uppfylls genom observationer av fyra matematiklektioner som utgick ifrån två läromedel med olika design, med uppföljande intervjuer. Resultatet, som är en karaktärisering av undervisningen som observerades utifrån de två olika läromedlen, indikerar att designen av en lärarhandledning på flera sätt medierar agerande i planering och genomförande av undervisning.

Nyckelord:

Läromedel, lärarhandledning, läromedeldesign, lärarroll



Academy of Education
Culture and Communication

INDEPENDENT WORK 2
MAAO47 15 hp
SP 2023

ABSTRACT

Emelie Åkerlund och Victoria Lilja

Various forms of support can mediate different actions.
An exploratory study of and how the design of teacher guides in mathematic can affect teaching.

2023

Number of pages: 39

Teachers' guides in mathematics can be designed in different ways and thereby provide various supports for the teacher to carry out teaching activities. A teachers' guide in mathematics can mediate ideas and directives that affects the teaching strategies in the classroom. The aim of this study is to investigate whether, and in that case how, the design of the learning materials can contribute to affect the nature of the teaching. The aim is fulfilled by observing four mathematic lessons which was based on two learning materials with different designs, with follow-up interviews. The results, which is a characterization of the teaching that was observed based on the two different teaching materials indicates that the design of a teacher's guide in several ways mediates action in planning and implementation of teaching.

Keywords:

Curriculum materials, teacher guides, curriculum material design teaching, teacher's role

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Syfte och forskningsfrågor	1
2	Bakgrund	2
2.1	Läromedelsanvändning och matematikundervisning i Sverige.....	2
2.2	Designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar	3
2.3	Teoretisk inramning.....	4
3	Metodologi.....	6
3.1	Urval	6
3.1.1	Val och beskrivning av läromedel	6
3.1.2	Val av lärare.....	9
3.2	Datainsamlingsmetod	9
3.2.1	Observation	9
3.2.2	Intervju	12
3.3	Databearbetning.....	12
3.4	Etik	13
4	Analys	14
4.1	Analysförfarande	14
4.1.1	Analysförfarande av lektion utifrån <i>Rik Matematik 1A</i>	15
4.1.2	Analysförfarande av lektion utifrån <i>Rik Matematik 1B</i>	17
4.1.3	Analysförfarande av lektion utifrån <i>Favorit Matematik 2A</i>	21
4.1.4	Analysförfarande av lektion utifrån <i>Favorit Matematik 3A</i>	23
4.2	Resultat	26
4.2.1	Designprincip Elevkunskap	26
4.2.2	Designprincip Undervisningskunskap.....	27
4.2.3	Karaktärisering av undervisning utifrån <i>Rik Matematik</i> respektive <i>Favorit Matematik</i>	28
5	Diskussion	30
5.1	Metoddiskussion	30
5.2	Resultatdiskussion	33

Referens	36
Bilagor	38

1 Inledning

Läroboken är den mest använda artefakten för lärarens planering och genomförande av matematikundervisning (t.ex. Fan, Zhu & Miao, 2013; Pepin & Haggerty, 2003; e.g. Boesen m.fl., 2014; Jablonka & Johansson, 2010; Pepin & Haggerty, 2003). Lärare använder ofta läromedel genom att följa dem i dess ordning och utformning (Boesen et al., 2014; Jablonka & Johansson, 2010; Pepin & Haggerty, 2003; Stein, Remillard & Smith, 2007) vilket gör att utformningen av läromedel kan påverka hur lärare bedriver sin undervisning. Van Steenbrugge och Ryve (2018) beskriver hur lärarhandledningar är tänkta att fungera som stöd för lärares planering och genomförande av undervisning och hur dess design kan antas ha effekter på hur undervisningen genomförs. De beskriver att ett sätt att implementera stöd för en förändrad undervisning kan vara att designa lärarhandledningar som hjälper läraren att genomföra önskvärda förändringar, vilket indikerar att de anser att läromedels design kan påverka undervisningens utformning.

Van Steenbrugge och Ryve (2018) beskriver tre principer för att designa lärarhandledningar som kan stötta lärare i att bedriva en undervisning i linje med vad forskning kallar rik eller ambitiös matematikundervisning. Dessa tre designprinciper för lärovetenskapliga lärarhandledningar (översättning av vad som i läromedelsforskning har kommit att kallas *educative curriculum materials*) kallas här designprinciperna Elevkunskap, Ämneskunskap och Undervisningskunskap. Designprincip Elevkunskap innebär att läraren ska förstå elevernas gemensamma svårigheter och fel, stödja elever med särskilda behov och beskriva tänkbara elevstrategier. Designprincip Undervisningskunskap innebär att läraren ska stötta i att beskriva målen med lektionen, sammanfatta aktiviteten och gör så här... för att ..., Designprincip Ämneskunskaps innebär att läraren stötta i att kunna beskriva matematiska strategier, beskriva begrepp och använda bilder. Ett läromedel som är designat utifrån dessa principer kan sägas tala *till* läraren i stället för att tala *genom* läraren (Remillard, 2000). Ett läromedel som talar *till* läraren kännetecknas av att läraren ges möjligheter att förstå de olika delarna i stället för att bara ”implementera” dessa utan att förstå varför. En lärarhandledning som inte fokuserar på lärarens förståelse, utan mer på att läraren ska implementera det som lärarhandledningen skriver fram, kan kallas för att den talar *genom* läraren.

Oavsett om lärarhandledningen är designad så de talar *till* eller *genom* läraren har lärarens användning av det en avgörande roll för vilken undervisning som eleverna möter. Man kan då undra om läromedlets design, som enligt Van Steenbrugge och Ryve (2018) kan ses som en intention att bedriva undervisning på ett visst sätt, verkligen påverkar hur undervisningen faktiskt ser ut. Om lärarhandledningar används som utgångspunkt för lärares planering och genomförande av undervisning och läromedels design antas kan ge effekter på undervisningens utformning, så är det intressant att karaktärisera undervisning som utgår ifrån läromedel med olika design i syfte att undersöka om designen kan påverka undervisningens karaktär och hur.

1.1 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna studie är att undersöka om och i så fall hur läromedels design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. För att uppnå syftet observeras undervisning som utgår från två lärarhandledningar med olika design.

Den ena lärarhandledningen är designad utefter designprinciper för ett lärarpedagogiskt läromedel (Van Steenbrugge & Ryve, 2018) som talar *till* läraren (Remillard, 2000). Den andra lärarhandledningen är inte designad efter dessa designprinciper och kan sägas tala *genom* läraren. Syftet operationaliseras genom forskningsfrågorna;

- Vad karaktäriserar undervisning som utgår ifrån ett läromedel som är designat enligt designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar?
- Vad karaktäriserar undervisning som utgår ifrån ett läromedel som inte är designat enligt designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar?
- Utifrån ovanstående karaktäriseringar, hur kan man beskriva att en lärarhandlednings design medierar en viss typ av undervisning?

För att besvara forskningsfrågorna genomförs observationer med uppföljande intervjuer som efter analys ger en karaktärisering av undervisningen som utgår från respektive lärarhandledning, vilket beskrivs närmare i metoddelen.

2 Bakgrund

I denna del beskrivs forskning som är relevant för studiens syfte och forskningsfrågor. Inledningsvis beskrivs matematikundervisning och läromedelsanvändning i Sverige, följt av en beskrivning av designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar som ligger till grund för analys av observationerna. Sist i denna del beskrivs studiens teoretiska utgångspunkter och inramning.

2.1 Läromedelsanvändning och matematikundervisning i Sverige

I Sverige använder lärare oftast läromedel som stöd för planering och genomförande av matematikundervisningen. Lärarhandledningen är den komponent som är tänkt att utgöra stöd för lärarens planering och genomförande av undervisning och elevboken är den komponent som tillhandahåller förklaringar, aktiviteter och uppgifter för eleverna. När det finns digitala resurser att tillgå finns möjlighet att presentera eller arbeta med innehållet digitalt, till exempel inlästa genomgångar, digitala elevböcker, olika typer av appar, spel eller visualiserande program eller miniräknare.

Enligt Van Steenbrugge och Ryve (2018) karaktäriseras svensk matematikundervisning och läromedelsanvändning av att undervisningen följer ett specifikt mönster, där läraren utgår ifrån läromedlets upplägg och matematiklektionen inleds med att läraren ger en kort genomgång av innehållet. Större delen av lektionen ägnas sedan åt att eleverna räknar själva (eller i par) i elevboken och läraren hjälper eleverna vid behov. Denna karaktärisering beskrivs av författarna som en passiv, eller reaktiv, lärarroll som utgår ifrån att "reagera" på elevers frågor, snarare än att arbeta proaktivt. Som kontrast till detta beskriver författarna vilka faktorer forskning visar på leder till en framgångsrik matematikundervisning. Faktorer för en rik matematikundervisningen kännetecknas

av att läraren ställer frågor till eleverna, leder diskussioner, lyfter elevlösningar som diskuteras och sedan sammanfattar lektionens matematiska innehåll. En sådan aktiv lärarroll som matematikdidaktisk forskning förordar kan få stöd av att använda ett läromedel som designats för att stötta läraren i sin undervisning.

Van Steenbrugge och Ryve (2018) indikerar alltså att designen och innehållet i ett läromedel kan mediera en viss typ av undervisning, att läraren kan ges verktyg för att undervisa på ett visst sätt. Utifrån det antagandet bör användandet av en lärarhandledning som är designad för att mediera en aktiv lärarroll, som kännetecknar vad forskning kallar rik matematikundervisning, ge just en sådan karaktär på undervisningen. En lärarhandledning som är designad på annat sätt bör av samma anledning mediera en annan typ av undervisning. För att undersöka detta antagande kan man då karaktärisera undervisning som utgår från två olika designade läromedel för att se om deras design medierar en viss typ av undervisningskaraktär, vilket är syftet med denna undersökning.

2.2 Designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar

För att hantera den komplexitet som matematikundervisning innebär och hantera olika delar som krävs för att genomföra en undervisning som gynnar elevernas lärande, behöver läraren kontinuerligt utvecklas. Som stöd för sådan utveckling kan lärarhandledningar designas på ett sätt som både stöttar läraren genomförande av sin undervisning och samtidigt ger läraren möjlighet att utveckla andra viktiga lärarkunskaper. En lärarhandledning är något som läraren arbetar med i sitt dagliga arbete. Det utgör därmed en möjlighet för kontinuerlig utvecklingspotential för läraren (Hill & Ball, 2009). Drake, Land och Tyminski (2014) menar att lärarhandledningen kan vägleda och utveckla en lärares pedagogiska kunskaper och ämneskunskaper, om läraren erhåller den information som krävs för att veta *hur* lärarhandledningen ska användas. Författarna är tydliga med att poängtera problematiken av en lärare med bristande ämneskunskaper. Det är av stor vikt att läraren erhåller rätt typ av kunskaper som hen ska undervisa om och det kan en lärarhandledning eventuellt hjälpa läraren med. Ett exempel är Van Steenbrugge och Ryves (2018) tre designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar som syftar till att stödja rik matematikundervisning.

Ball och Cohen (1996) drog upp riktlinjer för det de kallade lärarpedagogiska lärarhandledningar. Dessa riktlinjer utvecklades sedan av framför allt Davis och Krajcik (2005). Därefter sammanställde Van Steenbrugge och Ryve (2018) idéerna från dessa och annan läromedelsforskning och formulerade designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar utifrån en svensk kontext, det vill säga utifrån vilka specifika stöd som svenska matematiklärare bör ges i lärarhandledningar och hur sådant stöd kan formuleras. Författarna beskriver vad som bör ingå i designen av en lärarhandledning som är tänkt att stötta läraren i att genomföra en undervisning som är i linje med vad forskning kallar rik matematikundervisning. Dessa designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar är vad vi här kallar för; designprincip Ämneskunskap, designprincip Elevkunskap och designprincip Undervisningskunskap.

- Designprincip Elevkunskap; Fokusera, förstå och förutse elevernas tänkande.
- Designprincip Ämneskunskap; Förstå de stora, viktiga matematiska idéerna.

- Designprincip Undervisningskunskap; Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.

Designprincipen *Elevkunskap* handlar om att läraren ska ges inblick i eventuella svårigheter som skulle kunna förekomma hos eleverna. Den handlar alltså om att upplysa läraren om sådant man från forskning vet är vanliga missuppfattningar och strategier som eleverna kan ha fått från tidigare matematikundervisning. Hur designprincipen *Elevkunskap* kan implementeras i en lärarhandledning genom att utgå ifrån tre delar som tillsammans är tänkta att mediera designprincipens idé. De tre olika delarna är: *Elevs gemensamma svårigheter och fel*, *beskriva tänkbara elevstrategier* och *stödja elever med särskilda behov*. Den sistnämnda delen är indelad i två underkategorier, *behov av utmaning* och *behov av stöd*. Det vi här kallar för designprincip *Ämneskunskap* handlar om att läraren ska förstå de stora matematiska idéerna. Fokus inom designprincipen *Ämneskunskap* är lärarens ämneskunskaper, alltså hur lärarhandledningen kan ge stöd till lärarens egna kunskaper inom matematiken som hen ska undervisa i. Exempelvis kan lärarhandledningen skriva fram hur läraren kan förstå flera olika matematiska strategier för att minimera missförstånd, för att ge en förståelse till vad matematiken handlar om och hur den fungerar. Designprincipen *Ämneskunskap* har även den tre tillhörande delar. Dessa är: *Beskriv matematiska strategier*, *beskriv begrepp* och *används bilder*. Den tredje och sista designprincipen handlar om själva undervisningen och att läraren ska ges förståelse i varför författaren till läromedlet gör saker på ett visst sätt, samtidigt som läraren ska bilda sig en förståelse för vad syftet är med aktiviteterna. Här kommer den att benämnas som designprincip *Undervisningskunskap*. Undervisningsstrategierna som presenteras för läraren ska vara hållbara i det längre perspektivet och inte bara vara gångbara för stunden. Delarna som används inom designprincipen *Undervisningskunskap* är att *beskriva målen med lektionen*, *sammanfatta aktiviteten* och *gör så här... för att...*

De tre designprinciperna är beskrivna i syfte att genom lärarhandledningarnas design mediera idéer till lärare om hur man kan bedriva rik matematikundervisning. Dessa används i denna undersökning som analysverktyg för att karaktärisera hur undervisningen ser ut.

2.3 Teoretisk inramning

I studien undersöks hur lärarhandledningar potentiellt kan påverka lärares agerande i klassrummet. Detta kan teoretiskt förstås och beskrivas utifrån ramverket "The Interconnected Model of Professional Growth" (IMPG) (Clarke & Hollingsworth, 2002).

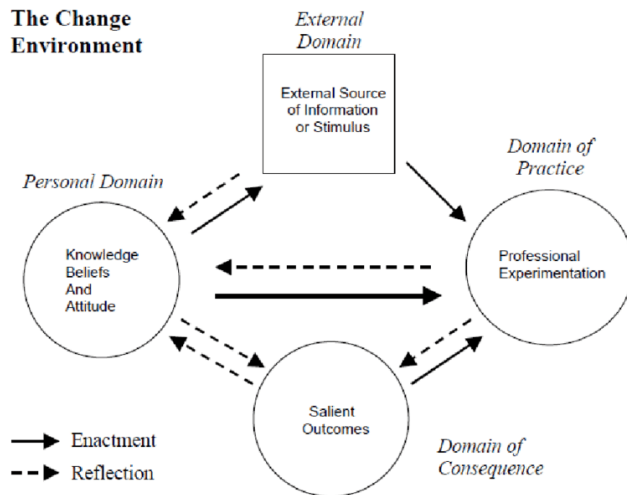


Bild 1. Illustration av ramverket *Interconnected Model of Professional Growth* (Clarke & Hollingsworth, 2002).

Modellen IMPG beskriver hur en lärare kan utvecklas genom att en yttre omständighet eller artefakt kan påverka både lärarens personliga egenskaper (t.ex. kunskaper, beliefs och attityder), yrkespraktik och hur denna påverkan kan ge olika konsekvenser för yrkesutövningen, alltså hur läraren växer i sin roll som lärare på olika sätt.

Detta beskrivs som fyra domäner som är sammankopplade och påverkar varandra på olika sätt; *External Domain*, *Domain of Practice*, *Personal Domain* och *Domain of Consequence*. De tre domänerna *Domain of Practice*, *Personal Domain* och *Domain of Consequence* fokuserar på det som handlar om den enskilda lärarens professionella värld och insatser. *Domain of Practice* avser det som handlar om det lärare gör i sin praktik, till exempel som att planera och genomföra undervisning. *Domain of Practice* kan påverkas av den yttre domänen *External Domain*. *External Domain* kan påverka *Domain of Practice* genom att den yttre information ger information till vad läraren ska göra i sin praktik. I denna studie är det informationen i lärarhandledningen som undersöks för att se vad läraren väljer att göra i klassrummet. *Personal Domain* förklarar lärarens personliga professionella preferenser. Det kan till exempel handla om lärarens egna kunskaper och attityder. *Domain of Consequence* kan förstås som beskrivande vilka konsekvenser som kan bli för läraren i termer av hur hen kan utvecklas av att agera utifrån en extern källa (lärarhandledning i vårt fall). Det handlar också om hur lärarens kunskaper och attityder påverkas av denna externa källa samt hur lärarens kunskaper och attityder påverkas av lärarhandledningen. Det innebär att *Domain of Consequence* förklarar utvecklingen utifrån de ändrade kunskaperna, agerande och attityder som en lärarhandledning kan påverka. "Change in one domain is translated into change in another through the mediating process of "reflection" and "enaction" (Clarke & Hollingsworth, 2002, s. 951). I denna studie undersöker vi hur design av lärarhandledningar kan påverka undervisningens karaktär. I termer av IMPG-modellen så undersöker vi hur en external source of information or stimulus (lärarhandledningarnas innehåll) kan mediera ageranden i lärarens professional experimentation (undervisningen). Vi diskuterar även salient outcomes (vad detta kan leda till) av läromedels tänkbare mediering av en viss undervisningskaraktär.

3 Metodologi

Syftet med studien är att undersöka om och i så fall hur läromedlets design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. Därmed är det viktigt att i studien välja läromedel med olika design och lärare som använder dessa i sin undervisning, vilket beskrivs i *urval* nedan. Vidare är det viktigt att observera lärarnas användning av lärarhandledningen, vilket görs genom observationer av lektioner som utgår ifrån dessa lärarhandledningar, och sedan höra deras reflektioner kring och argument för det agerande de visade i observationerna, vilket görs genom uppföljande intervjuer efter observationerna. Studiens metoder för datainsamling finns beskrivet under rubriken datainsamlingsmetod och under rubriken databearbetning beskrivs metoderna för hur data analyserades. Sist redogörs för etiska aspekter studien tagit hänsyn till.

3.1 Urval

Nedan beskrivs studiens två typer av urval; val av läromedel och val av respondenter. I samband med beskrivningen med läromedelsvalet beskrivs förlagens egen presentation av läromedlen samt en analys av hur lärarhandledningarnas struktur ser ut.

3.1.1 Val och beskrivning av läromedel

Vi har valt att analysera *Rik Matematik* och *Favorit Matematik*. Urvalet av läromedel till studien baseras på att *Rik Matematik* och *Favorit Matematik* är två skilda läromedel med avseende på hur de talar *till* eller *genom* lärare. Skillnaderna mellan läromedlen är att *Rik Matematik* är designat på ett sätt som kan tolkas som att tala *till* läraren medan *Favorit Matematik* inte är designat på samma sätt (Lilja & Åkerlund, 2022). En närmare beskrivning går att läsa nedan.

Förlagets beskrivningar av läromedlen

Favorit Matematik beskrivs som; “Favorit Matematik är ett basläromedel i matematik för hela grundskolan, uppskattat för sin välfungerande och tydliga struktur. Favorit matematik bygger bland annat på fyra centrala delar: mer lärarledd undervisning, tydlig struktur, nivåanpassade uppgifter och ett gediget lärarstöd. Serien följer redan kursplanen för matematik i Lgr22”. (Studentlitteratur, u. å.)

Rik Matematik beskrivs som; “Rik matematik är ett läromedel som utvecklar lärarnas roll och skolans matematikundervisning. Läromedlet bygger på resultatet av flera års samarbete mellan forskare och lärare i forskningsprojektet “Framtidens läromedel” på Mälardalens Universitet. Rik matematik är ett läromedel som uppmuntrar till mer aktiv och lärarledd undervisning där samtal om matematiska idéer och begrepp får ta plats och bidra till en djupare förståelse”. (Studentlitteratur, u. å.)

De valda läromedlens struktur

Dessa beskrivningar är sammanställda från respektive lärarhandledning. I introduktionskapitlet i både *Rik Matematiks* och *Favorit Matematiks* lärarhandledning finns en presentation av vad varje kategori innehåller och hur det är tänkt att materialet ska användas i lärarens undervisning.

Rik Matematiks lärarhandledning

I Rik matematiks lärarhandledning finns stöd till läraren för att varje lektion kunna bedriva en strukturerad undervisning. Eleverna får möjlighet att lösa problem, diskutera, resonera, tänka och räkna matematik. Lärarhandledningen börjar med att förklara lärarhandledningens kategorier. Kategorier följer nedan.

- Kapitelstrukturen – Varje kapitel startar med en kort matematisk och didaktisk genomgång där det förklaras vilket matematiskt innehåll som ska läras. Alla lektioner har en översiktsida där läraren finner lektionsmålen och en sammanfattning av lektionen.
- Lektionen – Lektionsförslaget ger dig stöd i hur du kan genomföra lektionen med ett bildspel. Läraren får hjälp med frågor som kan ställas, vanliga missuppfattningar, tips hur läraren kan arbeta med elever i behov av särskilt stöd eller elever som behöver utmanas. Varje lektion inleds med en kort repetition om vad den föregående lektionens innehåll. Därefter följer en genomgång där eleverna möter det nya innehållet. Efter uppstartsfasen kommer aktivitetsfasen. I aktivitetsfasen ska eleverna diskutera, problemlösa, tänka och räkna. Eleverna får möjlighet till enskild färdighetsträningen. Lektionerna avslutas sedan med avslutfasen. Läraren gör en kort sammanfattning av undervisningen centrala innehåll.
- Var beredd att anpassa – Lektionsplaneringen ska fungera som ett förslag. Utgå ifrån hur dina elever fungerar och vad dina elever kan.
- Avslutslappar och diagnoser – Flera lektioner avslutas med avslutslappar. Detta är ett sätt för läraren att snabbt kunna se vad eleverna kan. Nästan alla kapitel avslutas med diagnos. Till diagnoserna finns ett diagnosverktyg som hjälper att sammanställa resultatet på klass- och elevnivå. Lärarhandledningen ger dig sedan stöd i hur du kan planera och genomföra din framtida undervisning.
- Förstå läromedlets grundtankar – *Rik Matematik* grundtanke är att eleverna ska lära sig matematik i samspel med läraren och klasskamraterna. De viktigaste grundtankarna med *Rik Matematik* är,
 - Lärarens viktiga roll – Läraren har en viktig roll i klassrummet. Läraren planerar, diskuterar mål och utmanar eleverna genom att ställa frågor för att skapa diskussioner samt sammanfattar de viktiga matematiska idéerna.
 - Målfokus i stället för sidfokus – Ha fokus på elevens lärande snarare än att fokusera på hur långt eleven kommit i sin elevbok. Alla elever behöver inte göra alla uppgifter. Gå vidare till nästan lektion när alla elever nått det matematiska målet.
 - Elevbok – Det är inte nödvändigt att alla elever behöver göra alla uppgifter. Det är inte det viktigaste utan målet är att utveckla elevens matematiska tänkande. Om det finns elever som behöver utmanas kan de arbeta med de mer utmanade uppgifterna. De

utmanade uppgifterna markeras med en eller två cirklar innan instruktionen.

Favorit Matematiks lärarhandledning

Lärarhandledningen inleds med att introducera och förklara lärarhandledningens olika kategorier. Innan lärarhandledningen redogör för dessa kategorier får läraren en förklaring om hur elevboken fungerar. Elevboken är indelad i fyra olika kategorier och varje kapitel är sedan i sin tur indelad i flera lektioner. Till varje lektion finns det huvudräkningsuppgifter som läraren kan läsa upp för eleverna. Varje lektion består av fyra sidor i elevboken. De två första sidorna räknas som grunduppgifter. Det andra uppslaget består av sidorna ”Öva & Pröva”. Öva-sidan innebär mer repeterande uppgifter för eleven och pröva-sidan har svårare uppgifter som ska utmana. Alla kapitel avslutas med ”vad har jag lärt mig”, där den första sidan kan användas som ett formativt prov och den andra sidan repeterar kunskaperna genom Sallys hinderbana. Till elevboken får eleven dessutom tillgång till laborativt material, till exempel hundratalsrutan och divisionskort.

Kategorierna som finns i lärarhandledningen följer nedan.

- Centralt innehåll – Här ser du det matematiska målet som eleven förväntas lära sig.
 - Förslag på arbetsgång – En färdig struktur hur du kan använda materials olika delar. Här hittar du övningar du kan utföra med eleven.
 - Ramberättelsen – Syftet med ramberättelsen är att introducera eleverna till lektionens innehåll. Ramberättelsen hänger ihop med samtalsbilden. Berättelsen handlar om skatan Sally och ekorren Kurre.
 - Samtalsbilden – Samtalsbilden syfte är att fungera som ett stöd för att introducera lektionens innehåll för eleven. Genom frågor får du en möjlighet att bedöma elevens förmågor. Frågorna hjälper eleverna att redogöra för och förklara hur de löser olika uppgifter.
 - Tavlan – Tavlan är en förberedd bild du kan använda på tavlan, tavlan finns också som en digital bild.
 - Huvudräkningsuppgifterna – Det är uppgifter där eleverna repeterar det de tidigare lärt sig eller huvudräkningsuppgifter som tillhör det matematiska område som eleverna arbetar med under lektionen. Huvudräkningsuppgifterna kan läraren genomföra på olika sätt individuellt eller i par. Om eleverna arbetar i par får eleven en möjlighet att föra och följa matematiska resonemang.
 - Problemlösningsuppgifter – I läroplanen står det att problemlösningsförmågan är en förmåga som eleven ska inneha (Skolverket, 2022). En förmåga eleverna tränar genom att använda problemlösningsuppgifterna. Uppgifterna passar bra att genomföra i en helklassdiskussion.

- Tips – Här finns tips på hur läraren kan använda det laborativa materialet i klassrummet. Ibland finns det förslag på utomhusaktiviteter eller aktiviteter som bör genomföras i gymnasalen.
- Kunskapsbank – En kort information om området lektionen berör. Favorit extra kopieringsunderlag – Kopieringsunderlag som ger möjlighet att eleven får träna mer. Det finns i den digitala delen.
- Nästa lektion – Här står det vad nästa lektion handlar om och vilket konkret material du kan behöva förbereda.

Sammanfattningsvis föll valet på dessa läromedel eftersom de har olika design. *Rik Matematik* är utformat för att tala *till* läraren som syftar till att läraren ska förstå olika saker, alltså hur och varför. Lärarhandledningen för *Favorit Matematik* har fokus på elevaktiviteter och talar mer *genom* läraren. Valet föll på dessa läromedel eftersom studiens syfte är att undersöka om och i så fall hur olika designade läromedel karaktäriserar sig i matematikundervisningen.

3.1.2 Val av lärare

Undersökningens syfte är att undersöka om och i så fall hur läromedels design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. Det första urvalet av lärare gjordes genom att kontakta lärare som nyttjade dessa läromedel i sin undervisning. Valet blev att endast ha med behöriga lärare, vilket innebär att lärarna har en legitimation som grundskollärare. Vi valde också att lärarna skulle ha arbetat i minst tre år som behöriga lärare för att öka sannolikheten för att de har arbetat med lärarhandledningar i matematik i flera år. Detta gjordes för att ha likvärdiga lärare i syfte att minimera att observerade skillnader kan tillskrivas olika utbildning eller erfarenhet. Utifrån våra kriterier i urvalet slutade det med fyra lärare som vi observerade i vår studie, två lärare som använder *Rik Matematik* och två lärare som använder *Favorit Matematik*.

Läraren som använde Rik Matematik 1A lärare har nyttjat läromedlet i 6 månader, *Läraren som använde Rik Matematik 1B* har nyttjat läromedlet i två år. *Läraren som använde Favorit Matematik 2A* har nyttjat läromedlet i 5 år och *läraren som använde Favorit Matematik 3A* har nyttjat läromedlet i 10 år.

3.2 Datainsamlingsmetod

Datainsamlingsmetoderna till dennas studie är *observationer* och *intervjuer*. Nedan presenteras det detaljerat hur de två olika delarna gick till.

3.2.1 Observation

För att kunna besvara studiens forskningsfrågor och uppfylla syftet med studien har vi gjort observationer och intervjuer. Datainsamlingen började med observationer av respektive lärares planering och genomförande av en lektion. Vi gjorde en observation för varje respondent. Syftet med observationer och inte bara intervju respondenterna är att se hur lärarna agerade utifrån materialet och inte enbart höra dem berätta om det.

Vi utgick från ett observationsschema som beskrivs nedan. Syftet med observationsschemat var att studera vissa på förhand bestämda delar i lektionen som visar hur läraren följer de instruktioner som ges i lärarhandledningen. Under observationstillfället behövde vi en struktur för vad vi skulle observera eftersom vi inte ville gå miste om viktig information. Observationsschemat användes även som ett verktyg för att kunna strukturera upp den insamlade informationen (Bryman, 2011). Eftersom vi gjorde observationerna separat användes ett observationsschema för att säkerställa observationens syfte.

Observationsschema

Med hjälp av designprinciperna som Van Steenbrugge och Ryve (2018) lyfter fram för att bedriva rik matematikundervisning skapade vi vårt observationsschema.

Faktorerna för framgångsrik matematikundervisning som författarna anser är att läraren har en aktiv roll, delger tydliga mål på innehållet som eleverna förväntas lära sig, leder matematiska diskussioner, förklarar matematiska samband och avslutar med en matematisk sammanfattning av lektionsinnehållet. Utifrån dessa framgångsfaktorer sammanfattade författarna tre designprinciper. Vi valde att utgå ifrån två av designprinciperna; - designprincip Elevkunskap och designprincip Undervisningskunskap. Därefter skapade vi sökord. Sökorden för designprincipen Elevkunskap blev: *vanliga fel, svårigheter, uppmärksamma om, missuppfattningar, utmaningar, extra uppgifter, svårare uppgifter, flerstegs uppgift, förenkla, repetera, befästa, extra stöd (konkret material), extra hjälp, elevlösningar, elevstrategier, elevexempel och elevmetoder*". Sökorden för designprincip Undervisningskunskap blev: *syfte, lektionsmål, målsättning, avslutningsvis, summera, reflektera, förklaringar och tänk på*. Utifrån dessa sökord skapade vi vårt observationsschema. Observationsschemat användes som underlag för att karaktärisera undervisningen för de lektioner som observerades.

De två designprinciperna används som analysverktyg för denna studie utifrån att det är de enda konkreta beskrivna designprinciperna som vi hittar för svenska läromedel. Andra utgångspunkter för design av lärarhandledningar kan användas men vår avsikt var inte att undersöka om undervisningen följer en viss struktur, utan enbart hur undervisningen kan karaktäriseras. Denna karaktärisering behöver utgå från något och därför väljer vi att utgå från hur rik matematikundervisning karaktäriseras enligt forskning. Först undersöks hur läromedlen är designade och sedan hur undervisningen som bedrivs utifrån dessa kan karaktäriseras. Det som vi avser att se utifrån en sådan analys är om läromedel som är designat för en viss typ av undervisning verkligen medierar en sådan, och om ett läromedel som är designat på annat sätt ger en annan karaktär på undervisningen. Oavsett vilket analysverktyg som används går det se om karaktäriseringen av undervisningen skiljer sig åt beroende på vilken lärarhandledning som undersöks och samtidigt om denna karaktärisering verkar vara i linje med hur lärarhandledningen är designad.

Observationsschemat individualiserades inför varje lektion för att underlätta observationen. Se bilaga 1 för ett exempel på observationsschema. Anledningen till att observationsschemana individualiserades var för att lektionerna hade olika innehåll.

Elevkunskap		Undervisningskunskap	
Vanliga fel	Vanliga fel som eleven gör i räknandet.	Syfte	Varför man har lektionen och varför man gör vissa saker.
Svårigheter	Saker eleven kan ha svår med i det aktuella matematiska området.	Lektionsmål	Målet eleven ska lära sig på just den lektionen.
Uppmärksamma om	Viktiga aspekter läraren bör uppmärksamma om eleven gör eller tänker.	Målsättning	Målet efter varje avslutat område.
Missuppfattningar	Felaktig uppfattning eleven kan ha om det matematiska innehållet.	Avslutningsvis	Hur lektionen avslutas.
Utmaningar	Mer avancerade delar som testar eleven vidare.	Summera	Sammanfatta det matematiska innehållet på lektionen.
Extra uppgifter	Mängdträningspapper eller fylla-i-uppgifter.	Reflektera	Tänka igenom vad som hände under lektionen och varför det blev som det blev. Även reflektera över det matematiska innehållet.
Svårare uppgifter	Mer avancerade delar som testar eleven vidare.	Förklaringar	Förklaringar på det matematiska innehållet.
Flerstegs uppgifter	Uppgifter där eleverna behöver tänka i flera steg för att få fram lösningarna.	Tänk på	Viktiga aspekter läraren behöver tänka på innan, under och efter lektionen.
Förenkla	Göra enklare.		
Repetera	Göra samma sak åter igen.		
Befästa	Mängdträna för att skapa djupare förståelse för det matematiska.		
Extra stöd (konkret material)	Praktiskt material exempelvis tiobas material eller klossar.		
Extra hjälp	Mer stöttning från en lärare.		
Elevlösningar	Lösningar på uppgifter som elever gjort.		
Elevstrategier	Metoden eleven använde sig av för att lösa uppgiften.		
Eleve exempel	Lösningar på uppgifter som elever gjort.		
Elevmetoder	Metoden eleven använde sig av för att lösa uppgiften.		

Tabell 1. Förklaringar på sökorden som användes till att kunna göra observationsschemat.

3.2.2 Intervju

Intervjuerna användes som komplement till observationerna. Intervjuerna behövdes för att förstå lärarens reflektioner och tankar bakom sina agerande under observationstillfället, vilket är direkt avgörande för att förstå hur lärarhandledningens innehåll påverkade *vad som gjordes, varför* det gjordes så, *vad som inte gjordes* och *hur det gjordes* under lektionen. Intervjuerna genomfördes i samband med lektionen för att läraren skulle ha det färskt i minnet vilka tankar som funnits under lektionen. Eftersom syftet med studien är att undersöka om designen på lärarhandledningen påverkar karaktäriseringen av matematikundervisningen i klassrummet lades fokus på observationerna. Intervjuerna hade en kompletterande funktion.

Frågorna som ställdes till lärarna var:

- Används något annat verktyg än lärarhandledningen för att planera genomförandet av lektionen? (bra utifrån att förklara hur lärarhandledningen används, kan förklara om de använder den på ett speciellt sätt om de har något annat också och/eller om de inte använder den alls)
- Hur ofta tittar du i/ läser lärarhandledningen?
- Hur länge har du tagit stöd av lärarhandledningen?
- Vad anser du vara viktigt att en lärarhandledning ska innehålla?
- Varför?
- Något du skulle önska fanns som inte finns nu?
- Hur upplever du att den ger dig stöttning?
- Upplever du att lärarhandledningen ger dig några begränsningar?
- På vilka sätt?
- Lärarhandledningen rekommenderar en viss struktur, varför frångick du den? (om den frångicks)
- Lärarhandledningen ger förslag på konkret material du kan använda dig av. Du väljer att använda ett annat typ av konkret material, varför gjorde du det valet? (om så gjordes)
Du använde inget konkret material, varför gjorde du det valet? (om inget konkret material användes)

3.3 Databearbetning

Utifrån sökorden ifrån designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap skapades ett observationsschema med rubrikerna; *används lärarhandledningen, används det konkret material, begrepp, utmaningar, förenklingar, digitalt stöd, följs den rekommenderade strukturen, arbetsmetoder, yttre faktorer som kan ha påverkat lektionen, avslutningen och elevaktiv genomgång*. Observationsschemat användes som ett verktyg för att vi skulle titta på rätt saker under observationerna och samma saker i varje observation. Varje observation sammanställdes sedan i en egen tabell, vilket genererade totalt 4 tabeller, en för varje observerad lektion. I tabellerna valde vi att redovisa data i olika färger i syfte att tydliggöra vilken designprincip som analyserades. Utifrån den data valde vi att sortera in rätt rubrik ifrån observationsschemat tillhörande rätt designprincip. Anledningen till det var för att kunna göra en korrekt sammanställning av varje observation samtidigt som det skulle underlätta läsningen på studien. Exempel på genomförande av varje observation går att läsa i analysförfarandet nedan. Det ges även exempel på

beskrivningar för varför läraren gjorde som läraren gjorde, utifrån den kompletterande intervjun efter observationen.

Efter det sammanställde vi resultatet från varje observation och kompletterande intervju i en tabell för respektive läromedel. Tabellerna som tillhörde samma läromedel jämfördes med varandra för att se om det fanns likheter eller skillnader mellan observationerna inom samma läromedel. Dessa likheter och skillnader sammanställdes sedan i en ny tabell.

Vi valde sedan att skapa två tabeller. Den första tabellen redovisade designprincipen Elevkunskaps synlighet under observationerna i respektive läromedel. Den andra tabellen redovisade designprincip Undervisningskunskaps synlighet under observationerna i respektive läromedel. När likheterna och skillnaderna mellan observationerna var sammanställda i tabellerna beskrevs resultatet som en karaktärisering av undervisning med utgångspunkt i respektive lärarhandledning i textform; -en karaktärisering för hur lektionerna utifrån *Rik Matematik* genomfördes och en karaktärisering av hur lektionerna för *Favorit Matematik* såg ut. Karaktäriseringen av de analyserade läromedlen går att finna under resultatdelen.

3.4 Etik

I undersökningen har vi utgått ifrån Vetenskapsrådet (2017) vägledning om god forskningssed. Studien har utgått ifrån fyra forskningsetiska principer; informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet.

Informationskravet

Inför studien fick de medverkade endast ta del av lite information gällande vad studien handlade om. De deltagande lärare fick veta att det var en matematiklektion när lärarna använde deras läromedel som skulle observeras. Anledning till att de deltagande lärarna fick lite information kring studiens innehåll var för att de inte skulle anpassa sin lektion utifrån att lektionen skulle observeras. Deltagare fick information kring deras roll i studie och att de när som helst får avbryta sin medverkan.

Samtyckeskravet

Vid det muntliga godkännandet fick lärarna ta del av ett informationsbrev (se bilaga 2) där de informerades om studiens syfte och deras egna deltagande. Lärarna fick även signera brevet för att på så sätt visa att de ville delta. Informationsbrevet innehöll endast lite information kring lärarens roll och inte med en alltför preciserad beskrivning av vad vi skulle göra eftersom vi inte vill att läraren till exempel förbereder sig på ett sätt som inte representerar ”normalitet”.

Konfidentialitetskravet

De fyra lärarna och verksamheterna som lärarna arbetar på har i denna studie lämnats konfidentialitet, vilket betyder att lärarnas namn eller skolor inte är publicerat i studien. De inspelade intervjuerna har efter transkriberingen raderats för att bibehålla lärarnas konfidentialitet. Observationerna är döpte efter vilken lektion det var utifrån läromedels lärarhandledningen för att på sätt anonymisera observationerna.

Nyttjandekravet

Den insamlade data har endast använt för att genomföra denna studie. När studien är

klar kommer all data att raderas för att förhindra att data inte används för kommersiellt bruk eller andra ickevetenskapliga syften.

Ett etiskt dilemma som vi behövt hantera är att vår handledare är medförfattare till ett av läromedlen som vi analyserade. Vi har förhållit oss opartiska och valt att undersöka olika läromedels tänkbara medierande effekt på undervisning, vilket inte ses som värderande eller kan sägas favorisera det ena eller det andra läromedlet. Studiens syfte är inte att jämföra eller värdera de två olika läromedlen utan endast undersöka om och i så fall hur läromedlets design kan mediera en påverkan på undervisningens karaktär. I analysen har vi endast fokuserat på att analysera texten i materialet och aktionerna i klassrummen tillsammans med intervjusvaren och inte göra jämförelser utifrån ett värderande perspektiv. Med tanke på att vi varit medvetna om handledarens roll från början och gjort dessa etiska överväganden anser vi att vår handledarens medverkan i studien inte haft någon påverkan på studiens resultat.

4 Analys

I denna del beskrivs *analysförfarandet* där en sammanställning av den data från varje observation och intervju av respektive lektion presenteras. 4.1.1 och 4.1.2 är utifrån *Rik Matematik* medan 4.1.3 och 4.1.4 är utifrån *Favorit Matematik*. Därefter presenteras *resultatet* i tabeller uppdelat utifrån Elevkunskap, 4.2.1, respektive Undervisningskunskaps, 4.2.2, designprincipen. De två läromedlen ställs bredvid varandra för att kunna jämföras. Slutligen sammanställs resultatet i form av en *karaktärisering av undervisningen utifrån Rik Matematik respektive Favorit Matematik*.

4.1 Analysförfarande

Denna del beskriver hur vi strukturerat och analyserat den data som samlats in via observationer och intervjuer i förhållande till vad lärarhandledningarna presenterar. 4.1 är uppdelat i fyra delar, en för varje observation/intervju som gjordes och är namngiven efter vilken lärarhandledning som användes.

Beskrivningen är strukturerad på det sätt att först kommer en förklaring av vad lärarhandledningen säger och vad läraren gjorde på varje observation. Därefter beskrivs informationen från intervjuerna, vilket fungerar som lärarnas förklaringar till deras ageranden under observationerna. Varje beskrivning avslutas med en tabell som sammanställer vad som syntes under observationen. Tabellerna är färgmarkerade i syfte att hålla isär de två designprinciperna vid läsningen. Om observationerna ifrån samma läromedel visade samma sak nämns det bara som en gång i tabellen. Skillnader mellan observationerna som hade samma läromedel benämns det som; under första observationen visade... den andra observation visade... för att på så sätt påvisa om det fanns skillnader.

Under rubrikerna 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 och 4.1.4 utredes först designprincip Elevkunskap utifrån underrubrikerna: *Konkret material, elevlösningar, utmaning, förenklingar och vanliga missuppfattningar*. Vi gör på samma sätt för designprincip Undervisningskunskap utifrån underrubrikerna: *förklaringar, tänk på..., lärarens anpassningar, lektionens struktur, avslutningen, tiden och elevaktiv genomgång*.

Under varje rubrik ges en sammanställning av vad lärarhandledningen säger att läraren ska göra och sedan vad läraren gjorde under observationen.

4.1.1 Analysförfarande av lektion utifrån *Rik Matematik 1A*

Lektionen som observerades var från *Rik Matematik*, Kapitel 2.10 – *Kommutativa lagen för addition*.

Desginprincip Elevkunskap – fokusera, förstå och förutse elevers tänkande

Konkret material

Lärarhandledningen beskriver att läraren ska förbereda ”Winnetkakort”. Winnetkakort är ett konkret material som kan användas för att befästa kunskaperna. Korten består av olika additionsuppgifter och på baksidan finns summan till talet. Det konkreta materialet läraren hade förberett inför lektionen var i stället en tioruta och plockisar (centikuber) som eleverna kunde räkna med. Under intervjun framkom att läraren inte hunnit skriva och klippa ut Winnetkakorten på grund av tidsbrist och därför valt plockisar och tioruta som fanns klart.

Elevlösningar

Lärarhandledningen uppger att eleverna med egna ord ska återge att ordningen för termerna i addition inte spelar någon roll, summan är densamma. Observationen visade att läraren lät flera elever återge den kommutativa lagen med sina egna ord.

Utmaningar och förenklingar

Lärarhandledningen ger exempel att läraren kan låta eleverna använda sig av en tallinje för att räkna från det större talet med strategierna talets granne eller grannens granne när de ska lösa uppgifterna. Ett annat exempel som lärarhandledningen beskriver är att de elever som har svårigheter med förståelsen för den kommutativa lagen kan få plockmaterial när de ska arbeta med de enskilda uppgifterna. Lärarhandledningen pointerar då att läraren ska be eleverna gruppera objekten som termerna i additionen och visa att de ska utgå från den större mängden och sedan räkna ihop summan. Läraren behövde inte förenkla någon av uppgifterna men läraren hade förberett plockisar och tiorutan ifall det skulle vara någon elev som var i behov av det.

Lärarhandledningen rekommenderar att i första hand ska eleverna som har förstått den kommutativa lagen för addition arbeta med de mer utmanande extrauppgifterna i elevboken, de handlar om subtraktion. Lärarhandledningen uppmanar att stötta eleverna genom att säga att ordningen på termerna spelar roll för subtraktion och sedan fråga om det alltid blir ett annat svar om ordningen vänds. Eleverna kan utforska med hjälp av tallinjen om de alltid blir en annan differens om man vänder på termerna i en subtraktion. Under lektionen syntes det att elever som hade förstått den kommutativa lagen blev introducerade till de mer utmanande extrauppgifterna.

Vanliga missuppfattningar

Lärarhandledningen benämner att en vanlig elevmissuppfattning är att eleverna tror att subtraktion också är kommutativ. Lärarhandledningen har en övning under delen ”uppstart” där eleverna själva ska upptäcka att subtraktion inte är kommutativt. Att tro att subtraktion är kommutativt är en vanlig missuppfattning hos elever (McIntosh, 2008). Läraren genomförde den övningen tillsammans med eleverna.

Desginprincip Undervisningskunskap – Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifterna och aktiviteterna.

Förklaringar, tänk på...

Lärohandledningen erbjuder exempel på hur läraren kan förklara att addition är kommutativt. Lärohandledningen vill att läraren ska visa med en tallinje att det kan vara enklare att räkna upp från de större termerna i en addition

Lärohandledningen förklarar att när vi byter plats på termerna i addition kallas det för kommutativa lagen. Den kommutativa lagen kan göra att det blir enklare för oss att räkna ut summan om vi byter plats på termerna i talet. Lärohandledningen vill att läraren ska visa den kommutativa lagen på en tallinje för att förklara strategin. Observationen visade att läraren använde sig av en tallinje för att förklara varför det är bra att förstå att addition är kommutativt.

Lärarens anpassningar

Lärohandledningen förklarar i sin introduktion hur läraren ska använda materialet *Rik Matematik*. Där står det att läraren ska se lektionsplaneringen som ett förslag och ska göra anpassningar utifrån det som fungerar bäst för lärarens grupp. Lärohandledningen förordar att läraren ska använda sig av "Winnetkakort" under aktiviteten för att öva ännu mer på den kommutativa lagen. Det är något som läraren inte gjorde under observationen på grund av tidsbrist. Lärohandledningen säger också att läraren kan använda sig av plockmaterial för de elever som är i behov av det. Läraren som höll lektionen hade anpassat lektionen så att eleverna kunde använda plockmaterialet om de behövde konkret stöd.

Lektionens struktur

Lärohandledningen erbjuder läraren en struktur som består av tre delar. *Uppstart*, *aktivitet* och *avslut*. För att följa strukturen har materialet en PowerPoint som läraren kan ta stöd av. Under observationen syntes det tydligt att läraren följde lärohandledningens rekommenderade struktur och använde sig av den tillhörande PowerPointen.

Avslutningen

Lärohandledningen vill att läraren ska sammanfatta den kommutativa lagen för eleverna genom att beskriva den kommutativa lagen för addition med variabler. Lärohandledning vill att läraren ska visa att $a + b = b + a$ och att a och b står för vilket tal som helst. Dessutom vill lärohandledningen att läraren ska repetera att den kommutativa lagen inte gäller för subtraktion. Observationen visade att läraren följde det rekommenderade avslutet med det matematiska innehållet, det vill säga kommutativa lagen vid addition med variabler.

Tiden

Lärohandledningens tidsangivelse för de tre delarna var 20 minuter för uppstart, 20 minuter för aktivitet och 10 minuter för avslut.

Lektionen var 50 minuter och läraren höll tiden på alla delar som lärohandledningen rekommenderade

Elevaktiv genomgång

Lärohandledningen förordar att eleverna ska få prata och diskutera hur den kommutativa lagen fungerar. Under observationen framkom det att läraren lät eleverna delta i diskussionen under både uppstarten och aktiviteten.

Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande	Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.
Konkret material Läraren nyttjar inte det konkreta materialet som lärarhandledningen erbjuder. Läraren erbjuder eleverna plockisar och tiorutan i stället.	Förklaringar, tänk på... Läraren använde sig av en tallinje som fanns i PowerPointen för att förklara varför det är bra att förstå att addition är kommutativt.
Elevlösningar Läraren lät eleverna återge sina förklaringar på hur den kommutativa lagen fungerar med egna ord.	Lärarens anpassningar Läraren tillämpade anpassningar vid det konkreta materialet
Utmaningar och förenklingar Läraren behövde inte tillämpa några förenklingar under lektionen. Läraren tillämpade utmaningen för de elever som skapat sig en förståelse för den kommutativa lagen.	Lektionens struktur Läraren använde sig av den rekommenderade strukturen och den tillhörande PowerPointen. Läraren hoppade över bilden om Winnetkakoret, eftersom den delen inte genomfördes under lektionen.
Vanliga missuppfattningar Läraren uppmärksammade missuppfattningen som lärarhandledningen nämner att läraren behöver ha koll på. Läraren använder sig av en övning för att eleverna själva ska förstå att subtraktion inte är kommutativt.	Avslutningen Läraren förklarade den kommutativa lagen med variabler och repeterade att subtraktion inte är kommutativt.
	Tiden Upstart 20 minuter Aktivitet 20 minuter Avslut 10 minuter
	Elevaktiv genomgång Eleverna fick samtala om hur den kommutativa lagen fungerar.

Tabell 2. En sammanställning som beskriver vad som syntes under observationen. De två designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap är det som har observerats. Varje designprincip är sorterad med underrubriker.

4.1.2 Analysförfarande av lektion utifrån *Rik Matematik 1B*

Lektionen som observerades var från *Rik Matematik*, Kapitel 9.6 – *Tänk addition vid tiotalsovergång*.

Designprincip Elevkunskap – fokusera, förstå och förutse elevers tänkande

Konkret material

Lärarhandledningen beskriver att läraren ska förbereda kopieringsunderlaget ”Ta vägen över 10” och skriva ut avslutningslappar. Läraren hade förberett båda materialen inför lektionen. Under observationen framgick det att läraren endast använde sig av kopieringsunderlaget ”Ta vägen över 10”. Kopieringsunderlaget användes under en aktivitet där eleverna arbetade tillsammans med läraren. En skillnad som uppstår är att lärarhandledningen rekommenderar att det ska vara en

parövning, men läraren valde att göra en anpassning eftersom klassen inte klarar av att samarbeta två och två under en längre tid. Läraren valde därför att arbeta med kopieringsunderlaget i helklass. I slutet av aktiviteten fick eleverna prata med den som satt bredvid om hur de löst uppgiften. Läraren förklarade att avslutningslapparna inte hanns med under lektionen eftersom fokus lades extra på att eleverna själva skulle få arbeta i elevboken.

Elevlösningar

Lärarhandledningen tog upp att i aktiviteten ska klassen tillsammans diskutera lösningar på de olika räknehändelserna som presenteras. Lärarhandledningen säger att eleverna ska sätta ord på hur de har gått till väga för att lösa uppgiften och att läraren ska förstärka om eleven har använt rätt strategi vid lösningen av uppgiften. Under observationen syntes det att läraren förstärkte och betonade när en elev hade använt rätt strategi i sin lösning.

Utmaningar och förenklingar

Lärarhandledningen lyfter under "Utmana mer" att det är viktigt att eleverna behärskar strategin innan de får arbeta i ett högre talområde. Om det finns elever som har stort behov av utmaningar kan de färdighetsträna digitalt för att automatisera. Under arbetet i elevboken är vissa uppgifter markerade med en eller två prickar som symboliserar att det är svårare uppgifter, några elever arbetade med de uppgifterna.

Lärarhandledningen uppmärksammar läraren på om eleven har svårt att lösa uppgiften med strategierna "Tänk addition vid tiotalövergång" och "Ta vägen över 10", så ska eleven arbeta med subtraktioner där termerna är nära 10. Detta var inget som gjordes under observationstillfället.

Vanliga missuppfattningar

Lärarhandledningen benämner detta som "Uppmärksamma och stötta". Lärarhandledningen vill att läraren ska uppmärksamma om det är någon elev som inte förstått strategin "Tänk addition vid tiotalövergång". Ett sätt läraren kan se om eleven inte förstått strategin är om eleven använder fingrarna för att räkna upp eller ner, lärarhandledningen vill då att läraren ska ge ett exempel på en subtraktion $65 - 48$ som visar att strategin är ohållbar för eleven. Lärarhandledningen lyfter att om det finns elever efter aktiviteten som inte behärskar strategin "Tänk addition vid tiotalövergång" kan de få arbeta tillsammans i par i elevboksuppgifterna. Lärarhandledningen uppmuntrar att eleverna ska diskutera fram sina lösningar med varandra. Under observationen syntes det att två elever hade svårt med strategin, de två fick då arbeta tillsammans med en lärarstudent, efter uppmaning från läraren.

Desginprincip Undervisningskunskap - *Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter*

Förklaringar, tänk på...

Lärarhandledningen förklarar varför läraren ska gå igenom strategin enligt lärarhandledningen och ger läraren ett förslag på genomgång, ett färdigt manus. Ett exempel är "Diskutera lösningen på räknehändelse och hur man kan tänka. Låt eleverna sätta ord på hur de har gjort och förstärk om de har tagit vägen över 10 när de har tänkt addition. Ett annat exempel är hur läraren kan sammanfatta hur eleverna kan använda sig av strategin. I lärarhandledningen ges exemplet "Säg: Från talet 8 till 10 är det 2 eftersom 8 och 2 är 10-kamrater. Från 10 till 15 är det 5. 2 plus 5

är 7 vilket betyder att $15 - 8 = 7$ ". Under observationen följer läraren manuset som nämns i lärarhandledningen vilket påvisar designprincipen Undervisningskunskap. Dessutom förklarade läraren hur en tallinje fungerar.

Lärarens anpassningar

Lärarhandledningen lyfter i sin beskrivning av hur läromedlet ska fungera att läraren behöver vara beredd på att kunna anpassa lektionsplaneringen. Lektionsplanering kan ses som ett förslag och inte som ett strikt manus. Läraren ska utgå från vad eleverna säger och tänker, samt styra dem mot den matematik som de ska lära sig.

Läraren tillämpade anpassningar under delen "aktivitet". Lärarhandledningen säger att eleverna ska arbeta i par under aktiviteten men i stället väljer läraren att de ska arbeta tillsammans med läraren i helklass, innan de får testa att diskutera med sin bänkkamrat. Detta gjordes eftersom läraren vet att eleverna inte klarar av att samarbeta i längre tidsperioder. Ytterligare en anpassning läraren tillämpade var att lägga mer fokus på att arbeta i elevboken i stället för att nyttja det konkreta materialet "avslutningslapp" och bilderna i PowerPointen. Anledningen till det var för läraren ansåg att det var nyttigare för eleverna att få räkna i boken och hinna räkna själva.

Lektionens struktur

Rik Matematiks struktur består av tre delar. Uppstart, aktivitet och avslut. Dessa delar finns på alla lektioner. Läraren använder sig av strukturen men har tillämpat anpassningar i aktivitetsdelen.

Läraren använde sig av PowerPointen som lärarhandledningen vill att läraren ska använda. Läraren använde bilderna som tillhörde genomgången under uppstarten och aktiviteten, det som inte användes var två bilder som tillhörde delen "avslut".

Avslutningen

Det matematiska innehållet sammanfattas av läraren men anpassningar tillämpades. Dels förkortades avslutet och avslutningslapparna användes inte.

Tiden

Lärarhandledningen rekommenderar en tid till varje del som ser ut såhär:

- Uppstart 10 minuter, aktivitet 30 minuter och avslut 10 min.

Observationen visade att läraren nyttjade lektionstiden på följande sätt:

- Uppstarten tog 10 minuter, aktiviteten tog 38 minuter och avslutningen var på 2 minuter. Sammanlagt 50 minuter som rekommenderades. Under intervjun framkom det att läraren la mer tid på aktiviteten för att eleverna skulle skapa sig en djupare förståelse för det matematiska innehållet.

Elevaktiv genomgång

Lärarhandledningens struktur för uppstarten går ut på att eleverna ska vara delaktiga under genomgången. I början av genomgången visar läraren hur strategin "Tänk addition vid tiotalövergångar" fungerar, efter det gör klassen en övning där eleverna kan prata om hur de har löst uppgiften. Läraren följde strukturen som erbjuds för uppstarten, men läraren anpassade så att eleverna fick tänka själva innan de pratade tillsammans, samt arbeta enskilt i boken. Läraren valde att eleverna skulle tänka själva eftersom gruppen har svårigheter med att hitta tillbaka till fokus efter en samarbetsövning. Hon ville också ge dem mer tid att öva på egen hand i boken.

Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande	Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.
Konkret material Läraren använde sig av 1 av 2 rekommenderade konkret material. Båda materialen fanns tillgängliga i klassrummet men tidsbrist inföll.	Förklaringar, tänk på... Läraren lyfter att eleverna behöver tänka på vart de ska börja på tallinjen. Läraren beskriver hur tallinjens funktion är samtidigt som det lyfts att eleverna ska ta hjälp av tidigare kunskaper exempelvis tiokamraterna.
Elevlösningar Läraren förstärkte och betonade när en elev använde rätt strategi på sin lösning som lärarhandledningen rekommenderade.	Lärarens anpassningar Tidsbrist ledde till att läraren inte nyttjade det konkreta materialet som handlade om en avslutningslapp. Lärarhandledningen säger att eleverna ska arbeta i par under aktiviteten men läraren väljer att de ska arbeta i helklass med läraren innan de får diskutera med sin bänkkamrat.
Utmaningar och förenklingar Inga elever var i behov av förenklingar och utmaningar vid denna lektion. Inget som framgick under observationen.	Lektionens struktur Läraren följer lärarhandledningens rekommenderade struktur med undantag för avslutet. Läraren använde den tillhörande PowerPointen ifrån lärarhandledningen.
Vanliga missuppfattningar Två elever fick extra hjälp av en lärarstudent.	Avslutningen Avslutningen innehöll det matematiska innehållet som lärarhandledningen erbjöd.
	Tiden Uppstart 10 minuter Aktivitet 38 minuter Avslut 2 minuter
	Elevaktiv genomgång Eleverna genomförde en aktivitet tillsammans med läraren där de tillsammans tränade på strategin "Tänk addition vid tiotalsovergång" Aktiviteten innehåller att eleverna får förklara hur de löser uppgifterna och läraren betonar när en elev lyfter att de använt sig av tallinjen som hjälp.

Tabell 3 En sammanställning som beskriver vad som syntes under observationen. De två designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap är det som har observerats. Varje designprincip är sorterad med underrubriker.

4.1.3 Analysförfarande av lektion utifrån *Favorit Matematik 2A*

Lektionen som observerades var från *Favorit Matematik*, Kapitel 3 avsnitt 21 – *Addition med uppställning och växling*.

Designprincip Elevkunskap – *Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande.*

Konkret material

Lärohandledningen ger som tips att läraren kan använda sig av ental-tiotal-positionsplatta, klossar eller tiobasmaterial. Detta är ingenting som används under lektionen med eleverna. Det konkreta materialet som användes var Whiteboards för att eleverna själva ska få testa att skriva uppställningar.

Elevlösningar

Lärohandledningen tar inte upp några elevlösningar men observationen visade att eleverna fick visa och förklara sina lösningar som de gjorde på mini Whiteboards.

Utmaningar och förenklingar

Lärohandledningen säger inget om utmaningar men lärohandledningen visar att materialet har ett extra mängdträningspapper som eleverna kan arbeta med. Det extra mängdträningspappret är på samma nivå därför kommer det pappret inte att anses vara en utmaning eller förenkling. I just det kapitlet nämner inte lärohandledningen något om utmaningar men i introduktionen av lärohandledningen hänvisar lärohandledningen till elevbokens ”pröva”-sidor på det andra uppslaget. Där utmanas eleverna på en svårare nivå.

Lärohandledningen tar inte upp några förenklingar och under observationen framkom inte det heller.

I klassen nyttjas det två olika elevböcker i två olika nivåer. *Favorit Matematik* och *Mera Favorit Matematik*. Läraren använder *Favorit Matematik* som grundbok i klassrummet och har gett *Mera Favorit Matematik* till de elever som är i behov av utmaningar. Förlaget skriver att grundboken är *Mera Favorit Matematik* (Studentlitteratur, u. å.).

Vanliga missuppfattningar

Lärohandledningen presenterar inga vanliga missuppfattningar som elever kan ha. Läraren tar missuppfattningar från tidigare erfarenheter. Ett exempel är att läraren pointerar att eleverna måste vara extra noggranna att varje siffra i talet skrivs under rätt talsort och påminner eleverna om positionssystemet. Anledningen till att läraren belyser dessa delar är för att läraren märkt från tidigare erfarenhet att det är en vanlig missuppfattning eller misstag som eleverna gör.

Designprincip Undervisningskunskap – *Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.*

Förklaringar, tänk på...

Lärohandledningen lyfter inget om vad läraren ska tänka på. I observationen förklarar läraren att eleverna måste skriva siffrorna i talet under rätt talsort när de räknar uppställning. Läraren förklarar att det har med positionssystemet att göra, entalen och tiotalen.

Lärarens anpassningar

Lektionens struktur anpassade lärare efter vad läraren ansåg att eleverna behövde.

Det konkreta materialet som används var mini whiteboards. Lärarhandledningen rekommenderar tiobasmaterial. Läraren uttrycker att det finns tillgängligt i klassrummet men det var inget som framkom under observationen. Under observationen framkom det inga utmaningar men läraren motiverar att en utmaning som görs är att eleverna får arbeta i olika elevböcker.

Lektionens struktur

Lärarhandledningen ger ett förslag på hur läraren kan arbeta:

1. Ramberättelse
2. Huvudräkningsuppgifter
3. Frågor till samtalsbilden
4. Aktivitet
5. Arbeta på tavlan
6. Elevbokens uppgifter

Läraren gjorde en egen struktur där läraren började med en repetition av uppställning och en genomgång hur det går till vid addition med växlingar. Sedan får eleverna enskilt arbeta på Whiteboards och lösa uppgifter. Läraren gjorde det för att eleverna själva skulle få testa hur det går till att skriva en uppställning. Efter det fick eleverna arbeta i sina elevböcker.

Avslutningen

Lärarhandledningen vill att lektionen ska avslutas med att eleverna arbetar i sina elevböcker och det var det som gjordes under observationen.

Tiden

Lärarhandledningen ger inga rekommendationer till hur tiden ska fördelas under lektionen eller hur lång hela lektionen bör vara. Lektionen varade i 40 minuter. Genomgången tog 10 minuter, eleverna fick arbeta på Whiteboardens i 10 minuter och till sist arbeta i elevboken i 20 minuter.

Elevaktiv genomgång

Lärarhandledningen vill att eleverna ska diskutera om samtalsbilden. Ett exempel på frågor som tillhör samtalsbilden är *"I en öppen låda finns 8 röda äpplen och bredvid lådan finns 4 gula äpplen. A. Vilken addition räknar du ut med dessa röda och gula äpplen? B. Sally lade in gula äpplen i den öppna lådan. Hur många gula äpplen rymdes det i lådan?"*. Under observationen fick eleverna till viss del vara aktiva under genomgången när de själva fick förklara hur de hade räknat sin uppställning på Whiteboarden men de diskuterade inte samtalsbilden.

Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande	Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.
Konkret material Läraren använde mini whiteboards.	Förklaringar, tänk på... Läraren lyfter vikten av positionssystemet och talsorterna för sig.
Elevlösningar Läraren erbjöd eleverna att själva förklara sina lösningar.	Lärarens anpassningar Läraren valde att göra en egen struktur på lektionen, annat konkret material och olika elevböcker.
Utmaningar och förenklingar Läraren tillämpar inga speciella utmaningar eller förenklingar. Det används två olika nivåer på elevböcker i klassrummet.	Lektionens struktur Läraren gjorde en egens struktur på lektionen.
Vanliga missuppfattningar Läraren pointerar vikten av att skriva siffrorna vid rätt talsort och positionssystemet.	Avslutningen Läraren följde den rekommenderade avslutningen.
	Tiden Genomgång 10 minuter Whiteboards 10 minuter Elevbok 20 minuter
	Elevaktiv genomgång Eleverna fick vara delaktiga genom att förklara hur de gjorde sina uppställningar.

Tabell 4. En sammanställning som beskriver vad som syntes under observationen. De två designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap är det som har observerats. Varje designprincip är sorterad med underrubriker.

4.1.4 Analysförfarande av lektion utifrån *Favorit Matematik 3A*

Lektionen som observerades var från *Favorit Matematik*, Kapitel 3, avsnitt 35 – *Multiplikation med uppställning, minnessiffra*.

Designprincip Elevkunskap – Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande

Konkret material

Lärarhandledningen ger inga exempel på vilket konkret material läraren kan använda sig av. Under observationen användes inte något konkret material.

Elevlösningar

Lärarhandledningen tar inte upp några elevlösningar. Under observationen framkom det inte några elevlösningar.

Utmaningar och förenklingar

Lärarhandledningen säger inget om utmaningar men lärarhandledningen visar att materialet har ett extra mängdträningspapper som eleverna kan arbeta med. Det extra mängdträningspappret är på samma nivå som uppgifterna i boken därför

kommer det pappret inte att anses vara en utmaning eller förenkling. I kapitlet nämner inte lärarhandledningen något om utmaningar men i introduktionen av lärarhandledningen hänvisar lärarhandledningen till elevbokens ”prövasidor” på det andra uppslaget. Där utmanas eleverna på en svårare nivå.

Lärarhandledningen tar inte upp några förenklingar och under observationen framkom inte det heller.

Under intervjun framkom det att i klassen nyttjas det två olika elevböcker på två olika nivåer. *Favorit Matematik* och *Mera Favorit Matematik*. Läraren ser på *Favorit Matematiks* elevböcker som att ingen är en grundbok utan att hon har tilldelat eleverna antingen *Favorit Matematik* eller *Mera Favorit Matematik* utifrån elevernas aktuella matematiska nivå.

Vanliga missuppfattningar

Lärarhandledningen tar inte upp några vanliga missuppfattningar men läraren påminner om att det är viktigt att entalen i båda talen kommer under varandra när de räknar multiplikation med uppställning. Skriv siffrorna i talet under rätt talsort.

Designprincip Undervisningskunskap – *förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet med uppgifter och aktiviteter.*

Förklaringar, tänk på...

Lärarhandledningen förklarar hur läraren ska skriva en multiplikation med uppställning på tavlan. Lärarhandledningen förklarar att när du multiplicerar entalen är minnessiffran alltid tiotal och när du multiplicerar tiotalen är minnessiffran alltid hundratal. Under observationen framkom det att läraren förklarade och påminde eleverna om platserna i positionssystemet och vilket tal som skulle stå som minnessiffra. Det gjordes genom ett exempel på tavlan. Exemplet som användes var 236 multiplicerat med 4.

Lärarens anpassningar

Läraren valde att genomföra en egen struktur på lektionen på grund av tidigare erfarenheter. Läraren nämner i intervjun att utifrån elevgruppen anpassar hon lektionens struktur. Ett exempel som läraren lyfter är att läraren väljer att inte genomföra huvudräkningsuppgifterna på varje lektion. Läraren har sett att alla elever inte engageras av uppgifterna och att eleverna lätt tappar intresset eftersom eleverna upplever att genomgångarna blir för utdragna.

Lektionens struktur

Lärarhandledningen ger förslag på arbetsgång:

1. Huvudräkningsuppgifter och repetition av multiplikationstabellerna.
2. Ramberättelse
3. Frågor till samtalsbilden
4. Arbeta på tavlan
5. Elevbokens uppgifter

Läraren gör en egen struktur där läraren börjar repetera uppställning med tvåsiffriga tal sen går läraren igenom ett tal och hur eleven ska gå till väga när det är två minnessiffror. Efter det får eleverna vara med och lösa uppgifter på tavlan och till sist arbetar de enskilt i elevböckerna.

Avslutningen

Lärarhandledningen vill att eleverna ska avsluta med att räkna själva i sina elevböcker och den strukturen följs under observationen.

Tiden

Lärarhandledningen ger inte något förslag hur länge lektionen ska vara eller hur långa tiderna ska vara för varje aktivitet. Lektionen var i 50 minuter. Läraren hade genomgång i 5 minuter sedan fick de lösa uppgifter tillsammans på tavlan i 10 minuter och sedan arbetade eleverna i sina elevböcker i 35 minuter.

Elevaktiv genomgång

Lärarhandledningen rekommenderar att eleverna skulle ha samtal till samtalsbilden. Ett exempel på en fråga är ”*Vilket multiplikationsuttryck kan man bilda av bilden?*” s. 142. Läraren nyttjade inte samtalsbildens frågor under observationen men eleverna fick vara delaktiga när de löste tal på tavlan tillsammans.

Fokusera, förstå och förutse elevers tänkande	Förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter.
Konkret material Inget konkret material utnyttjades.	Förklaringar, tänk på... Läraren förklarade att det är viktigt att veta platserna i positionssystemet så att rätt siffra hamnar under rätt talsort i talet. Lyfter även funktionen med minnessiffran.
Elevlösningar Läraren visar inte några elevlösningar.	Lärares anpassningar Läraren väljer att genomföra en egen struktur på lektionen.
Utmaningar och förenklingar Inga utmaningar eller förenklingar framkom under lektionen.	Lektionens struktur Läraren genomförde en egen struktur på lektionen.
Vanliga missuppfattningar Siffror under rätt talsort.	Avslutningen Läraren följde den rekommenderade avslutningen.
	Tiden Genomgång 5 minuter Gemensamma lösningar 10 minuter Elevboken 45 minuter
	Elevaktiv genomgång Eleverna fick vara delaktiga när de löste tal på tavlan tillsammans.

Tabell 5. En sammanställning som beskriver vad som syntes under observationen. De två designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap är det som har observerats. Varje designprincip är sorterad med underrubriker.

4.2 Resultat

Resultatet är en sammanställning av observationerna och presenteras i två tabeller, en för designprincip Elevkunskap och en för designprincip Undervisningskunskap. Varje tabell summerar observationerna från *Rik Matematik* för sig och *Favorit Matematik* för sig. Om observationerna från samma läromedel visade samma resultat nämns det som en gång i tabellen, visade observationerna olika nämns det som den första observationen... och den andra observationen. Resultatet summeras med att en karaktärisering av hur undervisningen utifrån de två valda läromedlen ser ut i syfte för att ge en översiktlig helhetsbild av resultatet.

4.2.1 Designprincip Elevkunskap

Designprincipen Elevkunskap handlar om att *fokusera, förstå* och *förutse elevers tänkande*. De delar som valts utifrån designprincipen Elevkunskap är *konkret*

material, elevlösningar, utmaningar och förenklingar och sist vanliga missuppfattningar.

Rik Matematik	Favorit Matematik
<p>Konkret material</p> <p>Det konkreta materialet som lärarhandledningen rekommenderar fanns förberett inför lektionerna som observerades men dessa nyttjades inte fullt ut.</p>	<p>Konkret material</p> <p>Under första observationen användes konkret material men lärarhandledningen rekommenderade inte konkreta material.</p> <p>Den andra observationen nyttjade inte något konkret material och lärarhandledningen rekommenderade inget konkret material.</p>
<p>Elevlösningar</p> <p>Observationerna visade att i klassrummet diskuterades elevlösningar utifrån lärarhandledningens rekommendationer.</p>	<p>Elevlösningar</p> <p><i>Favorit Matematik</i>s lärarhandledning tar inte upp några specifika arbetsätt läraren kan visa elevlösningar på. Ena observationen visade att eleverna fick förklara sina egna lösningar.</p>
<p>Utmaningar och förenklingar</p> <p>Observationerna visade att lärarna använde både sig av förenklingarna och utmaningarna som lärarhandledningen stöttade läraren med.</p>	<p>Utmaningar och förenklingar</p> <p>Lärarhandledningen ger inget förslag på utmaningar till lärare förutom att hänvisa till elevbokens ”prövasida”. Under observationerna uppmärksammades det att vissa elever arbetade med den sidan.</p> <p>Observationen visade att inga förenklingar presenteras eller uppmärksammades under lektionen.</p>
<p>Vanliga missuppfattningar</p> <p>Observationen visade att lärarna har tagit nytta av lärarhandledningens anvisningar om vilka vanliga elevmissuppfattningar som kan förekomma.</p>	<p>Vanliga missuppfattningar</p> <p>Under observationerna och tillhörande intervjuer framkom det att läraren tog upp vanliga missuppfattningar på grund av lärarens tidigare erfarenheter. Lärarhandledningen presenterar inga vanliga missuppfattningar.</p>

Tabell 6. En sammanställning av vad som syntes under observationerna av respektive läromedel. Designprincip Elevkunskap.

4.2.2 Designprincip Undervisningskunskap

Designprincipen Undervisningskunskaps handlar om att *förstå varför författaren gör vissa saker på ett visst sätt och vad syftet är med uppgifter och aktiviteter*. De delar som valts analyseras utifrån designprincipen Undervisningskunskap är *förklaringar, tänk på..., lärarens anpassningar, lektionens struktur, avslutningen, tiden och elevaktiv genomgång*. I tabellerna nedan presenteras först resultatet från observationerna och intervjuerna.

Rik Matematik	Favorit Matematik
<p>Förklaringar, tänk på...</p> <p>Observationen visade att lärarna nyttjar de förklaringar som lärarhandledningen presenterar.</p>	<p>Förklaringar, tänk på...</p> <p>Observationerna visade att lärarna lyfter exempel som eleverna ska tänka på. En lärare får stöttning av det i lärarhandledningen och i den andra lektionen gör läraren det på grund av tidigare erfarenheter.</p>
<p>Lärarens anpassningar</p> <p>Under observationerna syntes det att lärarna tillämpade anpassningar, precis som lärarhandledningen gett som förslag för att underlätta för den aktuella klassen.</p>	<p>Lärarens anpassningar</p> <p>Under observationerna framkom det att lärarna gjorde egna anpassningar och inte anpassningar utifrån lärarhandledningen. Lärarna motiverade valen med att de anpassningarna var bäst för klassen.</p>
<p>Lektionens struktur</p> <p>Observationerna visade att Rik Matematiks rekommenderade lektionsstruktur följdes.</p>	<p>Lektionens struktur</p> <p>Observationerna visade att både läraren gjorde egna strukturer på hur de arbetade med innehållet.</p>
<p>Avslutningen</p> <p>Observationerna visade att en sammanfattning av det matematiska innehållet användes som avslutning.</p>	<p>Avslutningen</p> <p>Observationerna visade att lektionerna avslutades med att eleverna själva fick arbeta med elevböckerna, utifrån lärarhandledningens rekommendation.</p>
<p>Tiden</p> <p>Observationerna visade att den rekommenderade tiden som angetts till varje del användes.</p>	<p>Tiden</p> <p>Observationerna visade att eleverna till stor del arbetade själva i sina böcker.</p>
<p>Elevaktiv genomgång</p> <p>Observationerna visade att eleverna fick vara aktiva i diskussioner under lektionen</p>	<p>Elevaktiv genomgång</p> <p>Under observationerna fick eleverna vara delaktiga i diskussioner men inte utifrån lärarhandledningens rekommendationer.</p>

Tabell 7. En sammanställning av vad som syntes under observationerna av respektive läromedel. Designprincipen Undervisningskunskaps.

4.2.3 Karaktärisering av undervisning utifrån *Rik Matematik* respektive *Favorit Matematik*

Karaktäriseringen av undervisningen utifrån respektive läromedel är gjord med hjälp av rubrikerna ifrån designprinciperna Elevkunskap och Undervisningskunskap som nämns i analysförfarandet och resultatet. Här presenteras en sammanfattning av tabellerna, det vill säga en karaktärisering av hur undervisningen såg ut med användningen av respektive läromedel.

Rik Matematik

Observationerna och intervjuerna visade att designprincipen Elevkunskaps innebörd syntes konkret i klassrummen. Lärarna har använt sig av stödet ifrån lärarhandledningen. I undervisningen användes konkret material, elevlösningar diskuterades, utmaningar och förenklingar fanns förberedda till eleverna och att läraren hade uppmärksammat på eventuella vanliga missuppfattningar som elever kan ha. Designprincipen Undervisningskunskaps innebörd syntes i observationerna och intervjuerna utifrån att lärarna hade tagit till sig av de förklaringar som lärarhandledningen lyft. Eleverna fick vara aktiva under hela lektionen. Lärarna hade också gjort egna anpassningar utifrån sin egen grupp. Strukturen och tiden som läromedlet rekommenderade följdes under lektionerna. Lärarna gjorde en avslutning

på det matematiska innehållet som lektionerna handlade om utifrån lärarhandledningens rekommendationer.

Favorit Matematik

Observationerna och intervjuerna visade att designprincipen Elevkunskaps innebörd syntes konkret i klassrummen men att dessa byggde på lärarens egna erfarenheter och kunskaper, inte ifrån lärarhandledningen hjälp. Till viss del användes konkret material i undervisningen. Lärarna använde sig inte av några specifika elevlösningar utan eleverna fick förklara hur de själva räknat ut uppgiften. Varken utmaningar eller förenklingar syntes i klassrummet förutom att eleverna hade olika nivå på elevbok och att några arbetade med elevbokens ”prövasida”. Lärarna tog i undervisningen upp vanliga missuppfattningar som de stött på tidigare. Designprincipen Undervisningskunskap innebörd syntes i undervisningen utifrån att lärarna tog upp exempel på vad eleverna behövde tänka på, eleverna fick vara delaktiga under genomgångarna, lärarna gjorde egna strukturer på hur det matematiska innehållet skulle läras ut. Under lektionerna räknade eleverna till största del i elevboken samt att det inte fanns någon struktur till en sammanfattande avslutning.

Den tydligaste skillnaden som kan utläsas från observationerna och intervjuerna är att lärare som nyttjar *Rik Matematik* i stor utsträckning följer lärarhandledningens rekommendationer medan lärare som nyttjar *Favorit Matematik* gör fler egna anpassningar i matematikundervisningen. Lärarna använde sig av liknande upplägg till majoriteten av undervisningen, även om diskussionen har en tydligare del i *Rik Matematiks undervisning* jämförelsevis med lärare som använde läromedlet *Favorit Matematik*. Undervisningen som bedrevs av *Favorit Matematik* använde sig i stället mer av att eleverna fick arbeta självständigt i sina arbetsböcker. Utifrån lektionsobservationerna kan det inte sägas att lärarna följer lärarhandlingen så mycket mer, snarare att de har gemensamma drag som likväl kan ha med att göra vad de har lärt sig under utbildningen, hur matematikundervisningskulturen på skolan är samt egna erfarenheter.

Sammanfattningsvis indikerar dessa karaktäriseringar av undervisning, att designen av läromedel verkligen medierar en viss typ av undervisning. *Rik Matematik*, som är designat efter designprinciperna för rik matematikundervisning, tycks mediera sådant agerande av lärarna som använde det materialet, till stor del genom att de följde dess innehåll och upplägg. Karaktäriseringen av undervisningen som lärarna bedrev utifrån *Favorit Matematik* är i linje med designen av den lärarhandledningen, även om anpassningar gjordes av lärarna. Alltså, även om anpassningar gjordes så följde ändå undervisningen den grundstruktur som läromedlet är designat för, d. v. s. en elevcentrerad undervisning med en reaktiv lärarroll.

5 Diskussion

I denna del diskuterar vi metodologiska aspekter utifrån validitet, reliabilitet och generaliserbarhet, följt av en diskussion om hur studiens resultat kan förstås utifrån tidigare forskning och ramverket IMPG. Sist ges en reflektion över resultatets relevans för läraryrket, samt tankar om fortsatt forskning utifrån resultat och slutsatser.

5.1 Metoddiskussion

I denna del diskuteras studiens metoder där vi utifrån begreppen reliabilitet, validitet och generaliserbarhet. Vi reflekterar över hur olika metodval kan ha påverkat studiens resultat. Utifrån studiens syfte och forskningsfrågor använde vi metoden observationer med kompletterade intervjuer.

Reliabilitet, som kan uppfattas som hur trovärdigt en studies resultat är, kan anses hög om man med beskrivna metoder kan genomföra studien igen med ett liknande resultat (Tivenius, 2015). Denna studies reliabilitet kan anses vara hög eftersom det framkommer beskrivningar i databearbetningen och analysförfarandet om tillvägagångssättet. Varje observation redogjordes separat för att tydliggöra data ifrån varje enskild observation. Resultatet kan därmed antas bli likvärdigt om undersökningen genomförs igen med samma metodbeskrivning. Studien kan ses som trovärdig utifrån att den har utgått ifrån tidigare forskning och designprinciperna (Ball & Cohen, 1996; Davis & Krajcik 2005; van Steenbrugge & Ryve, 2018). Vidare menar Denscombe (2009) att när observationer genomförs behöver hänsyn tas till att observatörens individuella kompetens och åsikter kan påverka resultatet. För att minska vår påverkan på resultatet skapades ett observationsschema med hjälp av analysfrågor som utgår ifrån de forskningsbaserade designprinciperna för lärarpedagogiska lärarhandledningar. För att underlätta inför observationerna individualiserades varje observationsschema. Ett exempel på en individualisering är att inför varje lektion ändrades begreppen till de begrepp som enligt lärarhandledningen var relevanta för just den lektionen. Genom att ha aktuella begrepp framför sig kunde vi enkelt bocka av om läraren använde något av de begreppen.

Observationsschemat i studien är enligt Denscombe (2009) ett sätt att stärka en undersöknings trovärdighet. Författaren fortsätter att beskriva detta tillvägagångssätt som en systematisk observation, eftersom vi tar hjälp av observationsscheman för att minimera risken att observationerna blir påverkade av våra egna kunskaper. Den andra aspekten Denscombe (2009) lyfter är att observationer endast kan redogöra för *vad* som inträffar och inte *varför* det inträffar. För att i undersökningen även belysa varför något inträffade användes uppföljande intervjuer, vilket kan ses som stärkande av reliabiliteten jämfört med om endast observationer hade genomförts. Något som hade stärkt reliabiliteten hade varit om båda författarna medverkat under samtliga observationer. Detta hade ökat sannolikheten för att observationerna genomförts på samma sätt varje gång. Nu kan vi inte garantera att alla observationer genomföres utan att vår egen kunskap i ämnet påverkat observationen trots att ett observationsschema använts. Anledningen till att vi båda inte medverkade under samtliga observationer beror på tidsbrist för att genomföra denna studie. Det är en ramfaktor vi inte kunde påverka. För att öka metodens trovärdighet ytterligare hade fler observationer behövts genomföras av lärarna för att säkerställa

lärarhandledningens påverkan på undervisningen. På samma sätt som tidigare var det tidsbristen som medförde att vi inte kunde genomföra fler observationer av samma lärare.

Något som kan påverka reliabiliteten av studien är urvalet av läromedel. Vår avsikt med studien var att se om och hur designen av läromedel kan mediera en viss typ av undervisning. Det som användes som analysverktyg för studien var designprinciperna. Det ena läromedlet är designat utefter dessa principer medan det andra läromedlet inte är det. Analysverktyget utgick alltså ifrån beskrivningar av vad forskning (designprinciperna) beskriver som rik matematikundervisning. Det undersökningen avser undersöka är om ett läromedel som är designat på det sättet verkligen medierar en sådan undervisning i klassrummet. För att kunna jämföra om lärarhandledningens design kan mediera en viss typ av undervisning tittade vi med samma glasögon på ett läromedel som är designat på ett annat sätt och hur undervisningen utifrån det materialet såg ut. I och med det kunde vi karaktärisera undervisning som utgår från olika lärarhandledningar och se en skillnad i undervisningen mellan de två olika läromedlen. Alltså, syftet med undersökningen var att, som Van Steenbrugge och Ryve (2018) antar, undersöka om designen av läromedel medierar en viss typ av undervisning. Resultatet indikerar att så är fallet. Skulle andra läromedel ha analyserats med samma verktyg skulle karaktäriseringen av undervisningen troligen se annorlunda ut, men att dessa karaktäriseringar skulle vara i linje med hur de undersökta lärarhandledningarna var designade är utifrån vårt resultat troligt. Därmed kan studiens resultat, d.v.s. att karaktären på undervisningen påverkas av designen på lärarhandledningarna, ses som trovärdigt.

Validitet betyder om studien mäter det som är avsett att mätas (Tivenius, 2015). Ett sätt att göra det möjligt för läsaren att validera studiens resultat är att vara explicit, precis och transparent i beskrivningar av urval, metod och analys. Validiteten för denna studie stärks alltså av hur metod och analys beskrivits och genomförts. Vi har beskrivit hur den insamlade data sammanställdes i färgkodade tabeller utifrån designprincipen Elevkunskap och designprincipen Undervisningskunskap och analysfrågor efter varje observation. Det gjorde vi för att kunna jämföra de två tabellerna som tillhörde samma läromedel. Därefter gjordes en sammanställning av resultatet utifrån de två olika analyserade läromedlen. Detta gjordes för att synliggöra likheter och skillnader i designen mellan de två lärarhandledningarna som är designade på olika sätt. Utifrån resultatet kunde det göras en karaktärisering av undervisningen utifrån *Rik Matematik* och *Favorit Matematik*. Resultatet har påverkats av de två läromedlen som har analyserats. Urvalet till studien baseras på att det är två skilda läromedlen som är designade på olika sätt, *Rik Matematik* är designat på ett sätt som överensstämmer med beskrivningen av att tala *till* läraren och *Favorit Matematik* är designat på ett sätt som motsvarar beskrivningen av att tala *genom* läraren. Det urvalet gjordes för att kunna uppfylla studiens syfte, som är att undersöka om och i så fall hur läromedlet design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. Urvalet av lärare gjordes utifrån att läraren använde de två valda läromedlen. Lärarna skulle också ha arbetat minst tre år som behöriga lärare. Det är något som kan ha påverkat resultatet. Ytterligare något som kan ha påverkat resultatet är att de lärare som använde sig av *Favorit Matematik* hade använt sig av läromedlet längre än de lärare som nyttjade *Rik Matematik*. Det kan ha påverkat resultatet genom att lärare som är mer vana vid ett läromedel kan göra anpassningar lättare än när ett läromedel är ganska nytt för läraren och hen inte har lärt sig riktigt hur materialet fungerar. För att göra ett säkrare urval skulle studien använt sig av

lärare som använt läromedlen under lika lång tid. På grund av att *Rik Matematik* är ett nytt läromedel var det svårt att få tag på respondenter som använt materialet längre än de lärare vi fått kontakt med. Vi sökte efter lärare som nyttjat *Favorit Matematik* under en kortare tid utan resultat. Eftersom vårt urval var ett bekvämlighetsurval fanns det inte några andra respondenter som passade bättre in. Det är samtidigt intressant att notera att lärare som använde *Rik Matematik* och gjorde färre anpassningar genomförde en undervisning som är mer i linje med vad Van Steenbrugge och Ryve (2018) kallar rik matematikundervisning än vad de som använde *Favorit Matematik* genomförde, även med de anpassningarna som gjordes. Detta indikerar att läromedel som är designat att stötta en viss typ av undervisning faktiskt kan mediera en sådan, även om den går emot den rådande undervisningskulturen.

Respondenterna fick i samband med deras muntliga godkännande läsa ett informationsbrev om deras deltagande i studien. De fick endast ta del om vad deras medverkan i studien innebar. Anledningen till att vi endast gav begränsad information gällande studies syfte beror på att vi inte vill att lärarna skulle ändra eller anpassa sin lektion utifrån att de visste om vad vi skulle observera. Respondenterna fick endast frågan om vi fick observera en lektion där de använde sig av läromedlet. Den frågan ställdes i förväg för att vi skulle kunna säkerställa att det var en lektion som vi kunde observera. Trots avsikt att ge lärarna lite information kring ämnet på vår studie fick vi ändå en kommentar om att läraren endast använde läromedels digitala del på grund av vår närvaro på lektionen. Det är något som kan ha påverkat resultatet. För att säkerställa validiteten i denna studie har vi alltså främst grundligt beskrivit hur metod och analys genomförts.

Generaliserbarhet beskriver Tivenius (2015) innebär vad resultatet speglar och vem det avses för. Firestone (1993) beskriver tre typer av generaliserbarhet; "extrapolation from sample to population", "analytic generalization or extrapolation using a theory" och "case-to-case translation". Extrapolation from sample to population handlar om att resultatet från de respondenter man valt kan ses som representativt för en hel population. Populationen skulle i denna undersökning då motsvara alla lärare som använder de läromedel som vi undersökt. Utifrån observationerna vi gjort kan vi anta att karaktärisering av läromedlen skulle kunna se likadana ut av lärare som använder dessa läromedel i sin undervisning, men studien kan inte anses generaliserbar på grund av studien har för få observationer. Därför kan inte vi dra slutsatsen att resultatet gäller för alla lärare som nyttjar dessa läromedel i sin undervisning. De som skulle kunna gå att generalisera är att andra läromedel som är designade på samma sätt, dvs., talar *genom* läraren eller *till* läraren skulle få liknande resultat. För att kunna göra det behöver läromedlet analyseras och komma fram till att det är designat på något av dessa vis.

Studien skulle kunna sägas vara generaliserbar utifrån "analytic generalization or extrapolation using a theory" utifrån att studien har utgått ifrån designprinciper för lärarpedagogiska lärarhandledningar (för analys), vilka är förankrade i tidigare forskning om hur en lärarhandledning kan stötta lärares undervisning (Ball & Cohen, 1996; Davis & Krajcik 2005; van Steenbrugge & Ryve, 2018). Att utgå ifrån ett forskningsbaserat ramverk för analys stärker enligt Firestone (1993) denna typ av generaliserbarhet. Den tredje typen av generaliserbarhet, som Firestone (1993) beskriver är "Case- to case translation", innebär att man kan göra om undersökningen utifrån beskrivningar om hur undersökningen gjorts, för att se om likande resultat kan erhållas i en likande studie. Vår studie kan ses som

generaliserbar ur detta perspektiv utifrån att vi gjort detaljerade och transparenta beskrivningar av analysen, som baseras på forskningsbaserade ramverk som analysverktyg (designprinciperna), vilket gör att andra kan göra likadant (följa receptet) för analys av andra läromedel eller andra lärare med samma läromedel och komma fram till jämförbara och/eller kompletterande resultat.

5.2 Resultatdiskussion

Syftet med denna studie är att undersöka om och i så fall hur läromedlets design kan bidra till att påverka undervisningens karaktär. Studiens resultat beskrivs i form av karaktäriseringar av hur undervisningen ser ut i två klassrum där läraren utgår ifrån *Rik Matematik* och två klassrum där läraren utgår ifrån *Favorit matematik* samt att lärarhandledningarnas design tycks mediera en viss typ av undervisning. Diskussionen kommer att fokusera på karaktäriseringen av hur matematikundervisning ser ut i klassrummet utifrån vilket läromedel som används. Vi diskuterar vilka möjligheter och konsekvenser som kan uppstå beroende på vilken lärarhandledning läraren väljer. Avslutningsvis beskrivs relevansen av studien för läraryrket samt tankar om framtida forskning utifrån resultaten och slutledningen från denna studie.

Resultatet i denna studie indikerar att lärarhandledningars design medierar ett visst agerande av lärarna, även då anpassningar görs. Van Steenbrugge och Ryve (2018) har som utgångspunkt att denna medierande effekt, alltså att den externa artefakten lärarhandledningen, ska kunna stötta lärare i att bedriva undervisning av en viss karaktär. Detta antagande ges stöd för utifrån resultatet som indikerar att just så är fallet. De som använde *Rik matematik* följde läromedlets innehåll och upplägg och i dessa lektioner kunde en proaktiv och aktiv lärarroll med flera elevinteraktioner och helklassdiskussioner observeras. Trots flera anpassningar av de lärare som använde *Favorit matematik*, så karaktäriserades undervisningen av en mer reaktiv lärarroll där elevs eget arbete var fokus för lektionen. Den antagna medierande effekten på undervisningens karaktär som Van Steenbrugge och Ryve (2018) antar finns, indikeras därmed ha stöd i denna undersökning.

Studiens resultat visar att lärare som använder *Favorit Matematik* tillämpar fler anpassningar i klassrummet än lärare som använder *Rik Matematik*. Utifrån de kompletterande intervjuerna konstaterar vi att lärarna förklarar *Rik Matematiks* lärarhandledning som att den har en strukturerad och följsam struktur samtidigt som lärarna tycker att strukturen i lärarhandledningen stöttar dem i undervisningen och läraren behöver därför inte konstruera några egna anpassningar. Detta gör att lärarna med hjälp av lärarhandledningen, bedriver en undervisning i linje med vad forskning kallar för rik matematikundervisning. Lärarna som använder sig av *Favorit Matematik* argumenterar för sina anpassningar med att de gör det som ”passar gruppen bäst”. Anpassningarna som lärarna tillämpar under observationerna är inte linje med vad Van Steenbrugge och Ryve (2018) beskriver som en effektiv matematikundervisning. Att de lärare som använde sig av *Rik Matematik* bedrev en sådan typ av undervisning indikerar att lärarhandledningens design tycks mediera en viss typ av undervisning, trots att denna typ av undervisning inte är i linje med hur undervisningskulturen ser ut i Sverige (Van Steenbrugge och Ryve, 2018). Lärarhandledningens design tycks alltså kunna mediera en undervisning som bryter ett kulturellt undervisningsmönster. Lärarna som utgick ifrån *Favorit Matematik*, som inte är designad utefter designprinciperna för lärarpedagogiska läromedel,

genomförde en undervisning som inte är i linje med vad Van Steenbrugge och Ryve (2018) beskriver som rik matematikundervisning. Även i detta fall indikerar resultatet att lärarhandledningarna medierar en viss karaktär på undervisningen. Även när anpassningar görs så blir karaktären på undervisningen i linje med designen av lärarhandledningen.

Något som framkommer i resultatet är att lärarna som nyttjat ett läromedel under en längre tid tillämpar fler anpassningar i sin undervisning, till skillnad från en lärare som nyttjat läromedlet under en kortare tid. Lärare som använt ett läromedel under en kortare period tycks följa strukturen mer noggrant. Lärarna i denna studie som använt sig av *Rik Matematik* har använt sig betydligt kortare tid av läromedlet än de lärare som nyttjat läromedlet *Favorit Matematik*, vilket indikerar att lärare med mer erfarenhet av ett läromedel tillämpar fler anpassningar. Resultatet indikerar ändå att trots egna anpassningar så karaktäriseras denna undervisning av en reaktiv lärarroll, det vill säga till stor del följer lärarhandledningens undervisningsdesign. Detta indikerar att läromedlets design har en medierande effekt på den undervisning som bedrivs, även om läraren gör anpassningar utifrån läromedlet.

Resultatet visar att matematikundervisningen i undersökningen blev olika beroende på vilken typ av design som lärarhandledning har som läraren använder i sin undervisning. Utifrån IMPG – ramverket är lärarhandledningarna i denna studie det som utgör External domain som kan påverka lärarens kunskaper och agerande i klassrummet. Det som kan utläsas av resultatet är att External Domain påverkar domain of Practice, alltså att lärarhandledningarnas design påverkade lärarnas agerande i klassrummet. Vilka konsekvenser det kan generera (Domain of Consequence) är inget som denna studie kan påvisa men det är tänkbart att den kan påverka hur eleverna i slutändan lär sig matematik. Ett exempel utifrån resultatet som framkom i denna studie är att lärarna som använde *Rik Matematik* som External Domain gjorde en matematisk avslutning på lektionens innehåll. Lärare som använde *Favorit Matematiks* lärarhandledning, som inte erbjuder det stödet, genomförde inte denna lektionsavslutning. Detta exempel visar hur External Domain är designad påverkar lärarens undervisning i praktiken i klassrummet och hur denna påverkan kan ge konsekvenser i form av möjligheter för elever att lära sig matematik på ett visst sätt.

Utifrån resultatet att karaktäriseringarna av undervisningen blev så olika vid användande av olika lärarhandledningar kan vi se att en typ av External Domain, verkligen direkt kan ge konsekvenser för elevens lärande. Den mer strukturerade lärarhandledningen, det vill säga *Rik Matematiks* lärarhandledning, skulle kunna gynna en lärare med kortare erfarenhet. Van Steenbrugge och Ryve (2018) beskriver att vid införandet av nya moment, undervisningsmetoder eller när oerfarna lärare ska genomföra en lektion kan det vara svårare att tänka på alla delar som behöver ingå för att uppnå en optimal inlärning hos eleverna. Det kan då underlätta att läraren får en tydlig struktur framför sig i stället för att få till sig flera olika alternativa aktiviteter som kräver en längre erfarenhet för att anpassas till elevgruppen man har. Om lärarhandledningen är designad på ett sätt som är tänkt att ge stöd för en viss typ av undervisning indikerar vårt resultat att undervisningen följer denna lärarhandledningsdesign, speciellt om lärare är lite ovana med materialet. Innehållet i lärarhandledningen tycks alltså mediera en viss typ av läraragerande, speciellt för lärare som är ovana vid materialet. Slutsatsen av detta är att designen för lärarhandledningen verkligen tycks påverka vad läraren gör i undervisningen och att det därmed är viktigt att designa läromedel på ett sätt som är i linje med den

undervisning som forskningen anser att en rik matematikundervisning ska innehålla, speciellt för oerfarna lärare eller om man vill implementera en förändrad undervisning.

Denna studie har fokuserat på hur två lärarhandledningar med olika design kan påverka karaktären på matematikundervisningen. Resultatet visar att läraren fick en mer proaktiv roll om läraren använde en lärarhandledning som är designade efter designprinciperna för lärarpedagogiska lärarhandledningar och talar *till* läraren, än en lärarhandledning som mer talar *genom* läraren och "förlitar sig på" lärarens egen förmåga att anpassa materialet. Även när anpassningar görs så blir karaktären på undervisningen i linje med designen av lärarhandledningen. Studiens resultat har relevans för läraryrket utifrån att det bidrar till en ökad förståelse hur lärarhandledningar kan vara designade och hur läraren kan förstå och nyttja lärarhandledningen. Lärare behöver generellt sätt utveckla sina kunskaper i att förstå, analysera och utifrån detta på ett informerat sätt välja vilket läromedel de ska nyttja i sin undervisning. Att förstå varför och hur lärarhandledningarna ska användas verkar enligt undersökningens resultat relevant för att bedriva en matematikundervisning i linje med vilka intentioner man har för undervisningen. Utifrån denna slutsats ser vi det som intressant att framtida forskning kan utröna om och hur valet och användandet av lärarhandledningar med olika design kan ge konsekvenser för elevers lärande i matematik. Exempelvis skulle det kunna gå att titta på nationella prov för ett antal elever som har använt ett läromedel och jämföra med elever som använt ett annat. Det skulle kunna hjälpa lärare att välja vilket matematikläromedel som läraren kan nyttja i undervisningen och även ge en inblick i hur en extern artefakts påverkan på undervisningen kan ge en konsekvens för elevers lärande.

Referens

- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is-or might be-the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform. *Educational Researcher*, 25(9), 6-8, 14.
- Ball, D. L., Thames, M.H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 72-87.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Clake, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967.
- Davis, E.A., & Krajcik, J.S. (2005). Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3-14.
- Denscome, M. (2000). *Forskningshandboken - för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Drake, C., Land, T. J. & Tyminski, A. M. (2014). Using Educative Curriculum Materials to Support the Development of Prospective Teachers' Knowledge. *Educational Researcher*, 43(3), 154-162.
- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 1-14.
- Firestone, A.W (1993) Alternative Arguments for Generalizing from Data as Applied to Qualitative Research. *Educational Researcher*, 22(4) 16-23.
- Hill, H & Ball, D.L (2009). The Curious- and Crucial – case of Mathematical Knowledge for Teaching. *Phi Delta Kappan* 91(2) 68-71.
- Jablonka, E., & Johansson, M. (2010). Using texts and tasks: Swedish studies on mathematics textbooks. In Sriraman, B., Bergsten, C., Goodchild, S., Palsdottir, G., Søndergaard, B.D., & Haapasalo, L. (Eds.). *The sourcebook on Nordic research in mathematics education*. Charlotte, NC: *Information Age Publishing*, p. 363-372
- Lilja, V., & Åkerlund, E. (2022). *Hur lärarhandledningar i matematikläromedel stöttar lärares undervisning och samtidigt utvecklar deras kunskap* (Dissertation). Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mdh:diva-57436>
- McIntosh, A. (2008). *Förstå och använda tal: en handbok*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikundervisning (NCM), Göteborgs universitet.
- Pepin, B., & Haggerty, L. (2003). Mathematics textbooks and their use by teachers: a window into the education world of particular countries. In *Curriculum landscapes and trends* (pp. 73-100). Springer Netherlands
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *The Elementary School Journal*, 100(4), 331-350.

- Remillard, J.T. (2016). How to partner with your curriculum. *Educational Leadership* 74 (2). 34–38
- Skolverket (2006): Läromedlens roll i undervisningen – Grundskollärares val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap. *Skolverkets rapport nr 284*. Hämtad 22/09–22: <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a655d8b/1553959190160/pdf1640>
- Skolverket. (2022) *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet*. Skolverket. Hämtas 05/03–23: [Kursplan - Matematik \(Grundskolan\) - Skolverket](#)
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1(1), 319–370.
- Studentlitteratur (u.å) *Favorit Matematik*
Hämtad: <https://www.studentlitteratur.se/serier/favorit-matematik/>
- Studentlitteratur (u.å) *Rik Matematik*
Hämtad: <https://www.studentlitteratur.se/serier/rik-matematik/>
- Tivenius, O. (2015). *Uppsatsens inre liv*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Van Steenbrugge, H., & Ryve, A. (2018). Developing a reform mathematics curriculum program in Sweden: relating international research and the local context. *ZDM*, 50(5), 801–812.
- Van Stiphout, I. M. (2011). The development of algebraic proficiency. *Eindhoven: Eindhoven University of Technology*.
- Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed* [Elektronisk resurs]. (Reviderad utgåva). Stockholm: Vetenskapsrådet. <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2017-08-29-god-forskningssed.html> hämtad: 23/12-23

Analyserade läromedel

- Asikainen, K, Nyrhinen, K, Rokka, P & Vehmas, P. (2019). *Favorit matematik 2A Lärarhandledning*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Asikainen, K, Nyrhinen, K, Rokka, P & Vehmas, P. (2019). *Favorit matematik 3A Lärarhandledning*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Ryve, A., Tenser, M., Gustafsson, P., Lindvall, J., Gavel, H. & Blomqvist, F. (2021). *Rik matematik 1A Lärarhandledning*
- Ryve, A., Tenser, M., Gustafsson, P., Lindvall, J., Gavel, H. & Blomqvist, F. (2021). *Rik matematik 1B Lärarhandledning*

Bilagor

Bilaga 1 - Observationsschema

Används lärarhandledningen?	Ja Nej	Kommentar
Har läraren förståelsen för den kommutativa lagen?	På vilket sätt framkommer det?	
Används det konkreta material som rekommenderas?	Exempel från kapitlet:	
Begrepp	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiska begrepp: • Andra begrepp: 	Sammanhang till begreppen:
Utmaningar		Kommentar:
Förenklingar		
Digitala stödet		
Följs den rekommenderade strukturen?	Lärarhandledningens rekommendation;	Läses det innantill (tala <i>genom</i> läraren) eller gjort till "sitt" material (talar <i>till</i> läraren)?
Arbetsmetoder	<ul style="list-style-type: none"> • Genomgång - Diskussion, eleverna emellan - Genomgång - Diskussion helklass • Arbeta enskilt i boken • Sammanfattning i helklass 	Placering på eleverna:
Yttre faktorer som påverkat lektionen	<ul style="list-style-type: none"> • Toalettbesök • Konflikter • Eleverna lämnar sina platser • Pratar rakt ut • Digitala strul • Förberedelser från lärarens håll. 	
Avslutning	<ul style="list-style-type: none"> • Summerar den det matematiska, rekommendation utifrån lärarhandledningen. • Gör läraren en egen avslutning av det matematiska innehållet. • Städa undan, gå till lunch/rast osv. • Får eleverna komma till tals? Hur många? • Repeteras samma innehåll flera gånger av flera elever så det är mer fokus på elevernas framställning än matematiken? 	

Bilaga 2 - informationsbrev

Hej!

Vi går sista terminen på vår utbildning, grundskolelärare verksamhetsintegrerad f-3 och ska skriva vårt självständiga arbete inom matematik. Vi ska undersöka hur lärarhandledningarna nyttjas i undervisningen och hoppas på att vi får observera en av dina matematiklektioner.

Om du vill delta kommer du att vara helt anonym. Observationen kommer äga rum på en lektion som du själv har valt, vårt enda krav är att det är en lektion utifrån lärarhandledningen. Därefter hoppas vi att du har möjlighet att svara på några kompletterande frågor. Vi kommer spela in svaren på frågorna på ett säkert ställe som bara vi och vår handledare kommer åt. Därefter det inspelade materialet att raderas. Ditt deltagande i vår studie är helt frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta din medverkan utan någon förklaring. Studien kommer presenteras i form av en uppsats vid Mälardalens Universitet och publiceras på Diva.

För att godkänna ditt deltagande skriv under här:

Namn: _____ Datum: _____

Namnförtydligande: _____

Tack på förhand!

Med vänliga hälsningar Emelie Åkerlund och Victoria Lilja.

Vid frågor och funderingar kan du kontakta oss på:

Emelie Åkerlund, xxxxxxxxx@vasteras.se

Victoria Lilja, xxxxxxxxx@vasteras.se

Handledare Daniel Brehmer, xxxxxxxxx@mdu.se