



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
INST FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK

# Grundläggande kunskaper är en viktig förutsättning för en lyckad kunskapsutveckling i matematik

En studie om matematikundervisning i åk 1-6

**Sonia Ahmady & Stojka Matic**

Uppsats/Examensarbete: **15 hp**  
Program och/eller kurs: **LAU 925:2 ULV/VAL Tvärvetenskaplig kurs**  
Nivå: **Grundnivå**  
Termin/år: **Ht/2014**  
Handledare: **Monika Larsson**  
Examinator:  
Rapport nr **HT14 IPS LAU925;6**



# Abstract

Uppsats/Examensarbete: **15 hp**

Program och/eller kurs: **LAU 925:2 ULV/VAL Tvärvetenskaplig kurs**

Nivå: **Grundnivå**

Termin/år: **Ht/2014**

Handledare: **Monika Larsson**

Examinator:

Rapport nr:

Nyckelord: **matematikundervisning, språk och matematik, problemlösning**

---

## Sammanfattning

Vår studie hade för syftet att belysa matematikundervisningen hos ett urval av lärare i grundskolan yngre åldrar för att fördjupa förståelsen kring vilka förutsättningar som finns för matematiklärare i undervisningen. Vårt utgångsresonemang var att elevers kunskapsutveckling i matematik kan begränsas om grundläggande matematiska kunskaper är labila.

Resultaten från de flesta mätningarna har visat ett försämrat resultat samtidigt att forskningen har betonat hur viktig matematikundervisning är för inläring. En varierande matematikundervisning där det diskuteras matematik aktiverar elever och leder till mer förståelse och kunskapsutveckling.

För att möjliggöra den här studien har vi använt oss av kvalitativa intervjuer på fyra olika skolor, sammanlagd intervjuades 7 lärare och av observationer på två mellanstadieskolor, sammanlagd tre lärare observerades under 14 lektioner.

Oavsett att forskningen har visat att undervisning som grundar sig mest på böcker är den som är minst kreativ och nyttigt för elever, samt att en samsyn hos lärare är en viktig förutsättning för en lyckad undervisning har vår studie kunnat bevittna att det fortfarande undervisas mycket efter läromedlen och att det finns ingen gemensam syn på en och samma skola. De lärare som känner sig trygga i sin lärarroll har börjat förändra sin undervisning som kunde ses vid flera tillfällen i våra observationer. Samtidigt visade studien att eleverna är mycket mer intresserade, kreativa och lär sig mer när det finns aktiviteter där de kan uttrycka sig.

## **Förord**

Vi vill tacka alla som har ställt upp för att den här studien kunde förverkligas. Vi vill särskilt tacka vår handledare Monica Larsson som har varit till stor hjälp i skrivandet av vårt arbete och tagit sig tiden att aktivt läsa och ge respons vid alla tillfällen.

*Sonia & Stojka*

# Innehållsförteckning

1. Inledning .....	7
2. Litteratur och forskning .....	8
2.1. Tankar om matematik, skolmatematik: kultur eller myt.....	8
2.2. Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 .....	9
2.3. PISA och TIMSS .....	10
2.4. Undervisning i matematik.....	12
2.4.1. Pedagogiska planeringar .....	12
2.4.2. Matematik och språk .....	13
2.4.3. Kommunikation i undervisning.....	15
2.4.4. Diagnostisering och individualisering.....	17
2.4.5. Arbetsmetod-läroböcker .....	18
2.4.6. Undervisning i problemlösning .....	19
2.4.7. Undervisning och förståelse.....	21
2.5. Didaktiska kompetenser hos lärare .....	23
2.6. Formativ bedömning – lärarkompetens .....	24
3. Syfte .....	26
4. Metod .....	27
4.1. Val av metod.....	28
4.2. Urval.....	29
4.3. Etiska aspekter .....	30
4.4. Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet.....	30
5. Resultat presentation.....	32
5.1. Beskrivning av undersökande objekt.....	32
5.1.1. Kommun 1 .....	32
5.1.2. Kommun 2 .....	33
5.2. Beskrivning av resultatet.....	34
5.2.1. Pedagogiska planeringar .....	34
5.2.2. Läromedel.....	36
5.2.3. Språk och matematik.....	37

<b>5.2.4. Förkunskaper, diagnosticering och individualisering.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2.5. Problemlösning.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.6. Undervisning och förståelse.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.7. PISA, TIMSS, motivation, lärarkompetens.....</b>	<b>45</b>
<b>6. Analys och diskussion.....</b>	<b>49</b>
<b>6.1. Sammanfattning av resultat enligt teoridelen .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2. Planeringar .....</b>	<b>49</b>
<b>6.3. Läromedel.....</b>	<b>50</b>
<b>6.4. Språk.....</b>	<b>51</b>
<b>6.5. Diagnostisering och individualisering .....</b>	<b>52</b>
<b>6.6. Problemlösning .....</b>	<b>53</b>
<b>6.7. Undervisning och förståelse.....</b>	<b>54</b>
<b>7. Slutsats .....</b>	<b>54</b>
<b>8. Utvecklingsområde.....</b>	<b>56</b>
<b>Referenslista.....</b>	<b>57</b>
<b>Bilaga 1.....</b>	<b>59</b>
<b>Intervjufrågor.....</b>	<b>59</b>
<b>Bilaga 2.....</b>	<b>61</b>
<b>Informationsbrev 1.....</b>	<b>61</b>
<b>Informationsbrev 2.....</b>	<b>62</b>

# 1. Inledning

*Matematik har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer. Den utvecklas såväl ur praktiska behov som ur människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken som sådan. Matematikens verksamhet är till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som är nära kopplad till den samhällliga, sociala och tekniska utvecklingen. Kunskaper i matematik ger människor förutsättningar att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer och ökar möjligheterna att delta i samhällets beslutsprocesser. (Lgr 11, s. 62)*

Kloka ord! Enkel översättning skulle låta så här: du ska kunna matte eftersom det handlar om dig och dina livskvaliteter! Vi två som skriver den här studien träffades på utbildningen och båda har en flerårig erfarenhet av matematikundervisning. Gemensam punkt för oss båda var att vi har gått i skolan i ett annat land, båda tyckte att matematik är ett lätt, kreativt och roligt ämne och båda ville att elever lyckas med matematik. För oss var matematik som en lek - med tal, som språk - tänkande med tal och logik, som poesi - fast med siffror, som en raket - som strävar uppåt, som kemi - kan inte blandas hur som helst, som historia - man lär sig av gamla kunskaper, som juridik - har sina regler och argumenteras med fakta, som samhälle - man prioriterar för att komma till rätta vägen.

När vi samtalade så här om matematik då kom en oundviklig fråga fram, vad är det som är svårt i matematik? Självfallet visste vi att det fanns många faktorer men vi hittade en utgångspunkt och bestämde oss att kolla upp hur matematik undervisas i yngre åldrar. Då en av oss jobbade på lågstadiet och den andre på högstadiet kunde vi bidra med egna erfarenheter och tankar från olika håll.

Dessa spontana diskussioner ledde till en ekvation som var svår att lösa för det var flera obekanta i den. Vi funderade på kontinuiteten i grundskolan gällande matematik som kanske var bruten på ett eller flera ställe och elever utan bron hade svårt för att förflytta sig från ena till den andra sidan. Matematik är ett ämne som är mycket beroende av det hela och kräver samspel mellan alla små bitar så att kunskaper från yngre åldrar bärs vidare som en ryggsäck, ryggsäcken blir tyngre med åldern, naturligtvis men elevers styrka ökar proportionellt i en naturlig process och elever bär väskan utan större problem. Om den här naturliga balansen

störs av någon anledning, då är det möjligt att ryggsäcken blir för tung och släpps. Eleven fortsätter vidare med bristande kunskaper. Längre fram på vägen är alla tänkbara scenarier möjliga, bärande väska är inte tung länge men den är halvtom, kommer innehållet att räcka för att eleven övervinner de hinder som väntar? En tanke inträder här, bryts det någonstans den kontinuerliga kunskapsutvecklingen i matematik hos en elev eller skapas det en obalans redan i början? Vi ville följa den här kontinuiteten och se på vilka stöter på en elev under sin resa i grundskolan som hindrar eleven att gå säkert över så många bron det behövs!

Självklart att våra mål är realistiska och vi är medvetna att i den här frågan många parametrar är sammanflätade, några av dem kommer vi att belysa i studien. Att hitta ett recept som ska gälla för alla och för alltid är inte syfte med den här studien för väldigt många studier är redan gjorda och ingen har hittat universell lösning. Ställer någon fråga varför en till studie då svarar vi, den här hjälper oss i vårt arbete, vi blir säkrare i det vi gör.

## **2. Litteratur och forskning**

### **2.1. Tankar om matematik, skolmatematik: kultur eller myt**

Matematik är en av de äldsta vetenskaper och har väldigt länge haft en hög status som sådan. Att en vanlig människa använder sig av matematik i vardagen är ingen tvekan om, däremot hur mycket är man medveten om detta är kanske en studie för sig som kommer inte att göras här. Faktum är att matematik är ett skolämne som i svensk grundskolan kalas för kärnämne och har med två andra ämnen, svenska och engelska en avgörande roll för en fortsatt gymnasieutbildning. Flera högskoleutbildningar och många yrke har ett stort behov av matematikkunskaper.

Egentligen är det ganska svårt att vara indifferent i fråga om matematik, den är omtyckt eller den uppfattas som svår och obegriplig. I grunden har matematik överallt i världen en hög status och inte sällan tolkas som ett mått på intelligens. Då är det mindre konstigt varför elever tappar självförtroende, rädslan att bli uppfattad av andra som mindre smarta eller till och med dumma är väldigt stark och svår att bekämpa. Matematik handlar definitivt inte om bara objekt kring oss än förvisso mycket mer än så. För många är det en självklarhet att matematik bara ska kopplas med tal och formelräkning och att de flesta andra ämnen skall förbindas med språk. Ljungblad & Lennerstad (2011) motiverar i ett avsnitt att matematik är



tänkande om tänkandet och att en växelverkan mellan språk och matematik inte borde marginaliseras.

Ibland undrar man har inte matematik blivit till en myt. Och om det så är fallet hur och varför? ”Det är myter som drabbar elever och som drabbar många allvarligt” (Ljungblad & Lennerstad, 2011, s. 194). Matematikens språk och symboler samt matematikens anseende har gjort att många distanseras. Matematikångest är ett begrepp som har blivit igenkännlig i skolvärlden, det uppfattas ibland som ett fenomen, och har skapats som en naturligt följd från det här perspektivet om matematik. I den här studien kommer vi att ha det i åtanke fast vår undersökning har inte för syfte att närmare definiera eller problematisera det här fenomenet även om behovet finns.

Ljungblad & Lennerstad (2011) grundar sin inledning på två begrepp *matematiska symboler* och *matematikens anseende* som en möjlig orsak varför det är inte lätt att skapa dialog med elever i matematikundervisningen. Dialog i undervisning är en förutsättning för en lyckad inläring. De hävdar att ”Viktigast är att utveckla en samtalskultur i matematik där nyfikenhet och prövande tankar av olika slag blir naturliga” (s 8). En matematiklärare måste väldigt ofta brottas länge med emotionella förhållningssätt hos sina elever och först övervinna de här barriärerna för att kunna lära ut matematik.

## **2.2. Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011**

Läroplaner i Sverige har en mer än 150 år lång historia. Genom åren har synen på utbildning och fostran ändrats som också har påverkat läroplaners utveckling. Varje ny skolreform har utvecklas ur gamla och det kan uttryckas som att de nyaste är ett resultat av en dynamisk utveckling i samhälle och skola. Så mer tolkningsbara läroplaner är desto mer spridning på undervisningsinnehåll blir det i skolorna fast alla jobbar utifrån samma läroplaner. Andersson (2011) tycker att ”matematik är ett starkt inramat ämne och har därför ett begränsat tolkningsutrymme. Läroplanen har därmed stor inverkan och mätbarheten av provresultat följer väletablerade mönster”(s. 10).

För att få bredare perspektiv på problemområdet i vår studie redovisar vi en kort jämförelse mellan två senaste läroplaner med fokus på matematik. Det som kännetecknade Lpo94 var mål att sträva mot och mål att uppnå och detta uppfattades som väldigt otydlig med stora

möjligheter för tolkning, och enligt Andersson (2012) är dessa en av faktorer som har påverkat nedgång i kunskapsutveckling i matematik. Han menar att ”även om det troligen finns flera orsaker till att de svenska elevernas matematikprestationer sjunkit de senaste 15 åren så är det tänkbart att Lpo94 har varit bidragande” (s. 37).

Därför välkomnades Lgr 11 av många i skolvärlden och uppfattades ganska snabbt som mycket mer tydliga och strukturerade (Andersson 2012). Lgr 11 är indelade i tre delar: Skolans värdegrund och uppdrag, Övergripande mål och riktlinjer för utbildningen, Kursplaner med kunskapskrav. Betoningen är på syfte och inte centralt innehåll, under syftet är det beskrivet mer tydligt vad undervisningen i matematik ska bidra till för att eleverna utvecklar sina förmågor och är fördelade i fem förmågor: begreppsförmåga, metodförmåga, problemlösningsförmåga, kommunikationsförmåga, resonemangsförmåga. Faktum är också att matematik och språk i matematik samt problemlösning har fått mycket mer plats i de nya läroplanerna. Det finns hopp att de här nya läroplanerna kommer att positivt bidra till kunskapsutveckling i matematik (Andersson, 2012).

### **2.3. PISA och TIMSS**

PISA och TIMSS är bara två av de mest kända mätningarna som Sverige ingår. De här mätningarna drar väldigt stort intresse både inom skolvärlden och i allmänheten. En studie som Metamatrix har gjort år 2008 på uppdrag av Utbildningsdepartementen argumenterar för komplexiteten i frågan. Mätningarna visar att matematikkunskaperna hos svenska elever successivt har sjunkit under flera år, fr.o.m. 2003 (Metamatrix, 2008). Resultatet från PISA 2012 visar kunskapsförsämring i matematik där nedgången är lika stor mellan hög och lågpresterande elever och är större än i många andra OECD länder samtidigt att den ligger under OECD-genomsnittet. Mätningarna tolkas från olika synvinklar och analyser pekar på flera faktorer.

För att kunna ha en objektiv bild av problematiken är det viktigt att man skaffar mer förståelsen för de här mätningarna. Analysen i studien som Metamatrix (2008) har gjort visar att det finns flera faktorer som behöver tas till hänsyn när slutsatser om mätningensresultaten dras. Allmänheten vänder sig lätt till en färdigt resultat och en hård kritik riktas direkt till skolan. Inte sällan blandas väldigt många i den här frågan utan att man ifrågasätter vilka har

tillräckligt med kompetensen för att kunna diskutera eller kritisera. Det händer också att de som är mest kompetenta att uttrycka sig i frågan blir inte frågade alls (Metamatrix, 2008).

Låt oss då kort presentera viktiga fakta om de två mätningarna. PISA (Program for International Student Assessment) är en kunskapsutvärdering om hur femtonåriga elever i olika länder är rustade inför framtiden. Utvärderingen sker via prov i fyra områden: matematik, naturvetenskap, läsförståelse och problemlösning och genomförs var tredje år. PISA introducerades 2000 av OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) som fortfarande driver mätningen. Syfte med de här mätningarna är att göra internationella jämförelser för att kunna utvärdera likvärdighet, kvalitet och effektivitet i utbildningssystem i de länderna som deltar i mätningarna (64 länder har deltagit 2012). Samtidigt de här mätningarna ger möjlighet att följa upp förändringar över tid som är viktigt eftersom nationella mätningar kan inte alltid visa alla viktiga parametrar. PISA-mätningen 2000 visade att Sverige placerades över OECD genomsnittet i alla tre områden matematik, naturvetenskap och läsning som tolkades att Sverige lyckades med skolan mycket bättre än många andra länder. Tyvärr, sedan dess har PISA-mätningarna visat ett försämrat resultat, minskad likvärdighet och större skillnader mellan olika skolor i Sverige.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) mätningen organiseras av IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) som är en internationell organisation som har ungefär samma syfte som PISA, att jämföra länders skolsystem. För TIMSS i Sverige har Skolverket ansvaret för att mätningarna ska genomföras och tester görs i matematik och naturvetenskap i åk 4 och åk 8. För skillnaden av PISA mätningar som genomförs var tredje år TIMSS genomförs var fjärde år. Båda två mätningarna visar ett försämrat resultat i matematikkunskaper hos svenska elever. Det finns flera olikheter i de två mätningarna som vi inte har för avsikt att behandla mer här.

Enligt studien (Metamatrix, 2008) finns det starka argument för att PISA mätningarna inte kan tolkas så stark eftersom de inte jämlika och anpassade för olika kulturer eller system, innehållet i mätningarna kan ha olika betydelse eftersom de kompetenserna och kunskaper som mätts är kanske oviktiga för nutids arbetsliv, frågan är också hur väl stämmer kunskapsutveckling med ekonomisk tillväxt i en och samma land. Mätningarna mäter inte allt och det som inte mätts kan vara av stor vikt för just den kultur eller land.

*De intervjupersoner som själva deltar i mätningsarbetet, som Astrid Pettersson professor i pedagogik, Caroline Lidberg, professor i utbildningsvetenskap och KG Karlsson, forskare i fysik och nationell ansvarig för PISA, höll alla med om vikten av att lyfta fram de begränsningar som finns i mätningarna. Men media tar sällan in den typen av nyanseringar och tilläggsinformation i sin rapportering. De vill ha entydiga resultat, raka svar och gärna fokusering på problem och negativa tendenser.( s. 5)*

Att vi nämner de här två stora organisationer här är ingen slump, för att kunna analysera några faktorer som kan vara aktuella för en försämrad resultat i matematik är det av stor vikt att veta vad är det som mätts och hur görs det. Vi har inte heller för tanke att analysera de yttre faktorerna här än vi kommer mer att problematisera de områdena som vi lärare kan påverka mest, alltså undervisningsfrågor, men för att få bättre förståelse för vår undersökning tycker vi att det är viktigt att ha med sig den här kunskapen i bakgrunden för att kunna se komplexiteten som en helhet.

## **2.4. Undervisning i matematik**

### **2.4.1. Pedagogiska planeringar**

En framgångsrik undervisning grundar sig mycket på de pedagogiska planeringarna (Löwing & Killborn, 2002). Lärare måste göra tydligt för sig vad som är syfte och mål i varje undervisnings tillfälle, även för eleverna är syfte och tydliga mål lika viktiga. Om man lyckas skapa en sådan växelverkan i sin undervisning då har man redan kommit långt. Dessutom ska läraren ta hänsyn till olikheter i elevers sätt att uppfatta och lära sig, helt enkelt deras olika förmåner. ”Hur eleverna får möta ett matematikinnehåll och sedan bearbeta detta har således stor betydelse för inläringen, och det är läraren, som genom sin planering ansvarar för att eleverna får goda möjligheter att lära sig” (Löwing & Killborn, 2002,s. 56).

Enligt läroplaner bör undervisningen anpassas till varje elevs förutsättning och läraren bör i sin planering ta hänsyn till hur eleverna kan uppnå grundläggande kunskaper. De flesta lärare är bundna till ett läromedel och tar inga initiativ, fast många forskningsresultat visar vikten av en bättre undervisning om baskunskaper i matematik(Löwing&Killborn,2002). En undervisning om baskunskaper i matematik kräver skicklighet i ämnesdidaktik. Det är viktigt att läraren skriver en långsiktig planering där baskunskaps mål i ett särskilt område ska ha en viktig roll. Löwing & Killborn (2002) hävdar att en planering i ett längre perspektiv kräver att

alla lärare som undervisar en grupp elever under olika skolår har gemensam syn på undervisning och inläring. En god planering ökar elevernas inläring med hjälp av kontinuitet i genomförandet av undervisningen. Vid planering av undervisningen måste läraren ta hänsyn till såväl vad som hur elever ska lära sig, till exempel om det är färdighetsträning av ett moment som ska läras då måste lärare veta varför och vad är målet, är det förkunskaper som behövs som grund för annat område eller är det kunskaper som ska användas i samverkan med annat moment. Löwing & Killborn (2002) ger förslag på planeringen i fyra steg: **1.** Att diagnosticera för att kartlägga elevers kunskaper. **2.** Att bestämma en ny planering och ställa upp nya mål. **3.** Att bestämma hur genomförandet av undervisningen ska se ut. **4.** Att göra en utvärdering.

Begreppet kunskap kan delas i två delar menar Löwing & Killborn(2002), kompetens och färdighet. De flesta moment i grundskolans matematik är förkunskapsbundna. Elevers bristande förkunskaper leder till svårigheter inom andra stoffområde. Elever som inte har tillräckliga förkunskaper eller har inte uppfattat rätt en tankeform kan få problem när de ska börja med ett nytt moment. Det är viktigt att eleverna behärskar ett moment och känner sig trygga innan de går vidare till ett annat moment. En långsiktig planering från förskola uppåt krävs för att alla elever särskild de lågpresterande får en kontinuerlig och fungerande inlärningsmiljö. Lärarna måste planera utifrån elevers behov och deras baskunskaper för att kunna ge dem möjlighet och tid för att utvecklas i sin egen takt. Det blir då ingen lätt uppgift när lärarna utgår från uppläggnen i läroböcker för sin planering av undervisningen, tycker Löwing & Killborn (2002).

### **2.4.2. Matematik och språk**

Elever i tidiga åldrar kan uppfatta matematik som svår, under mellanstadiet som obegriplig och under högstadiet som jobbig. Sandahl(1997) konstaterar i sin studie om matematikens didaktiska identitet att "matematik är under de första skolåren ett omtyckt ämne men dalar snabbt i popularitet"(s 99). Matematik i västkulturen har väldigt länge varit stark beroende av räknande och problemlösningar men väldigt sällan nära verkligheten och elevernas erfarenheter som är enligt Sandahl(1997) ett stort problem. Att skolmatematik handlar mycket om "att göra" och följa de matematiska reglerna istället för att handla om tänkandet och dialog är något som är inte lätt att förändra och fortfarande idag kännetecknar en stor del av matematikundervisning.

På samma grunder borde matematikundervisningen anpassas till situationer och göra den begriplig till eleverna. Ganska länge har det förespråkats att innehåll och arbetsmetoder i matematikundervisningen borde definitivt förändras, att lärarna lätt hamnar i rutiner och att eleverna räknar utan riktigt förståelse. Frågorna som Sandahl(1997)ställde i sin studie: *Vad är kunskap? Vilken kunskap är viktig? Och varför?* är fortfarande aktuella.

Matematikens exakta symbolspråk kan avskräcka elever. Eleverna får inte tillräcklig tid och stöd för att erhålla grundläggande begrepp vilken leder till en stor utslagning i matematik. Malmer (2002) hävdar att för begreppsbyggnad krävs en kombination av erfarenheter och språklig kompetens. Han beskriver sex olika inlärningsnivåer för en effektiv och förståelserik undervisning: **1: Tänka-tala:** Det är viktigt att upptäcka de erfarenheter elever har och samtidigt skapa inläringstillfällen efter elevers förutsättningar. För att elevernas nyfikenhet och lust stimuleras är det viktigt att skapa intressanta och spännande inläringssituationer där de använder sin förmåga för att undersöka, upptäcka och uppleva. Då kommer eleverna att i resultatet av sina undersökningar upptäcka att de kan mycket men har inte utvecklat tillräckligt förmåga för verbalt formulering. Det här kan vara problematik i alla åldrar men kan ha olika orsaker. Många vardagliga begrepp har också matematisk symbolik som t.ex. att genomföra jämförelse av storlek, antal, pris, längd, plats, tid eller ålder. Genom att eleverna beskriver dessa vid språkliga övningar kan de skaffa sig de ord som är nödvändiga för förståelse av ett matematiskt innehåll. Dessa övningar är tidskrävande men är nödvändiga för elever för att utveckla sina ordförråd. **2: Göra-Pröva:** Ett laborativt och undersökande arbetssätt ökar elevers delaktighet i inlärningsprocessen. Malmer (2002) menar att ”med ett väl genomtänkt och strukturerat laborativt arbete skapar eleverna ett *inre bildarkiv* som ger dem stöd i sitt logiska tänkande och som hjälper dem att finna vad vi kallar generaliserbara lösningsmetoder”(s. 33). Lärare måste välja material som passar både elevers ålder och stoffområde. **3: Synliggöra:** När elever ska övergå från konkreta till abstrakta väljer de själva en representationsform för att strukturera sina tankar. De måste tänka själva, beskriva och berätta sina tolkningar. De svaga elever måste först arbeta med problemet och sedan få hjälp av lärare där genom bearbetning av problemet börjar erfara sin roll i inlärningsprocessen. Det är viktigt att lärare hjälper och stimulerar dem men eleverna måste förstå att inläringen är baserad på deras vilja och att det är de som äger sitt lärande. **4: Förstå-formulera:** Det är vanligt att i denna nivå hänger många elever inte med eftersom de inte förstår symbolspråket. Att upprepa sina förklaringar gör inte en sak mer begriplig för elever. Lärare måste ha förmåga att välja ett begripligt sätt vid förklaringen. Många elever lär sig modeller och

mönster genom memorering utan att veta varför de gör så. För att undvika dessa behöver lärarna vara noga med arbeten i nivåer 1-3. **5: Tillämpning:** När elever inte förstår något försöker de att ta till sig kunskap genom att kopiera, memorera och reproducera. Detta resulterar att den skapade kunskap kan inte tillämpas i nya moment. När svårighetsgraden vid både aritmetik och textens innehållsuppfattning ökar upplever eleverna uppgifter så svåra och därmed vill de inte arbeta med dem. Malmer (2002) säger att "... skall ha kunskap, inte mesta möjliga utan bästa möjliga. Att ge barnet lust att lära är viktigare än lärdom, och lusten kommer bara med den djupa förståelsen"(s. 44). **6: Kommunikation:** De lärare som känner sig trygga i sin läroroll och kan ämnet matematik låter eleverna pröva sina lösningsstrategier. Stimulerande och intressanta uppgifter kan också ledda till att engagera elever för att pröva. Skolan har alltid och överallt undervisat eleverna i matematik men frågan är om eleverna verkligen har varit delaktiga i vad matematik är. Genom att integrera matematik med andra ämnen kan man förtydliga för elever vikten av matematik inom andra områden och hindra att eleverna uppfattar matematik bara som tal och räknesätt(Malmer, 2002).

Ljungblad & Lennerstad (2011) menar att eleverna fortfarande försöker lära sig matematik mer mekanisk utan att tänka, med hjälp av räknefärdigheter. I matematik vill alla pedagoger egentligen undvika onödig memorering och få eleverna att resonera och argumentera. Automatisering får inte ske utan förståelse! Språkets betydelse är väsentligt för matematikförståelsen!

### **2.4.3.Kommunikation i undervisning**

Att dagens barn egentligen kan mer när de börjar skolan än för 20 eller 30 år sedan och att kunskapen ändå har försämrats, förespråkas ofta. Detta går inte ihop! I Lgr11 under avsnittet "Syfte" står det att undervisningen i matematik "ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang"(s. 62). Dagens barn är inte lätt att engagera och utmana i skolan, suckar många! "Utforskande, nyfikenhet och lust att lära ska utgöra en grund för skolans verksamhet"(Lgr11,s.13). Alltså skola har övergripande mål för att motivera alla elever enligt Lgr11.

Både Löfving (2011) och Lgr11 i själva verket säger att det är skolledningen och pedagogerna som ansvarar att skolan skall kännas som en engagerad plats där kreativitet och känslan för samhörighet är oerhört viktiga. Malmer(2002) anser att kommunikation i matematik grundar sig mycket på språket med abstrakta uttryck och symboler som i sin tur kräver av dagens

lärare att vara uppmärksam på mycket i sin undervisning, bland annat på elevers olika språkliga nivåer samt på innebörden av de matematiska processerna hos elever. När lärare själv förstår detta då blir det lättare att övervinna de hinder som kan uppstå i undervisningen.

Det är mycket viktigt att lärare visualiserar och tydliggör de matematiska processer. För att de flesta elever upplever matematik för abstrakt då är det nödvändigt att matematikundervisning genomförs på så sätt att matematik blir både attraktiv och begriplig för eleverna. Malmer(2002) föreslår att strävan måste riktas mot ett förebyggande arbete att svårigheterna inte uppstår. Men när det ändå gör det då är det av stor vikt att skolan är beredd att ta nödvändiga och lämpliga åtgärder. I många fall tar det alldeles för lång tid innan skolan ställer in stödåtgärder. Väldigt många skolor brottas med dålig läsförmåga hos elever ändå upp till högre skolår som orsakar misslyckande med matematiska uppgifter särskilt textuppgifter. Då är det oerhört viktigt att stödåtgärder sätts i på ett tidigt stadium annars finns det risk att elever tappar både intresse och lust för matematik.

Eftersom eleverna behöver konkretion samt omväxling och stimulans är ett laborativt arbetssätt viktigt. Matematik upplevs svårt och tråkig för många elever. Elever som har svag abstraktionsförmåga på grund av sin begränsat ordförråd får matematiksvårigheter. Men förutsättningarna för deras begreppsbildning blir mycket större om de får arbeta med öga och hand samt berättar vad de ser och gör. Vidare menar Malmer (2002) att "... eftersom elever är så olika innebär detta att läraren måste vara flexibla och ha beredskap att variera både svårighetsgrad och representationssätt och för detta krävs gedigna kunskaper "(s. 25).

Samspel mellan elever och lärare är av stor vikt för en framgångsrik undervisning och grundas på några principer enligt Malmer (2002) som lärare behöver absolut ta till hänsyn:

1. Lärare har ansvar att skapa det bästa miljö för lärande där eleverna får möjlighet att samtala.
2. Arbetsklimat måste präglas av hänsyn och respekt vilket skapas av elever och lärare i samverkan med varandra. Elever måste lära sig lyssna, vänta på sin tur, inte störa andra och våga fråga.
3. Elevers ansvarstagande för sin inläring måste ökas medan lärare har roll som en erfaren vägledare.
4. Elevers och lärares gemensamma ansvar för undervisning fördjupas genom att diskutera och utvärdera undervisningen.



#### 2.4.4. Diagnostisering och individualisering

För att elever får möjligheter att studera vidare inom matematik är det nödvändigt att de behärskar ämnet. Lärarna har stort ansvar med detta och måste avgöra om elever har uppnått målen. För att bedöma elevers lärande brukar lärarna utföra diagnoser. Löwing (2008) menar att ” en sådan utvärdering kan göras successivt med hjälp av kunskapsdiagnoser” (s 35). Och enligt henne kan kunskapsdiagnoser vara informella eller formella och det kan utföras skriftlig eller muntlig.

Lärare diagnostiserar olika förmågor hos elever där lärarens sätt för att diagnostisera elever beror på vilka förmågor eller kunskaper som läraren vill ta reda på. Att arbeta med dokumentation och självvärdering är ett vanligt sätt i skolan menar Linde (2003) och tillägger att ”om processen står i fokus är det just utvecklingen och förändringarna i uppfattningar och vad som lett till dem som är intressant. Om produkten fokuseras är det kvaliteten av färdigställda arbeten som bedöms” (s 122).

Löwing & Killborn (2002) betonar att planeringen också ska vara uppföljningsbar och undervisningen ska organiseras på så sätt där flera moment kan betraktas samtidigt som: vilka elever behöver stöd och vilka kan arbeta självständigt, vad kan utföras i helklass och vad krävs för grupparbete eller ämnessamverkan. I slutet, som är inte minst viktigt, behöver lärare ha en uppfattning om eleverna har förstått och vad kan göras om de flesta inte gör det. För att eleverna i årskurs 9 ska uppnå målen krävs en långsiktig planering där förkunskaper och förförståelse byggs upp från den första årskursen. Förutsättningen för en sådan planering är att de samtliga lärare som undervisar eleverna samarbetar med varandra. Härifrån syns tydligt hur komplex den här frågan är och kräver kanske mer åtgärder på organisationsnivå. Därför är det inte konstigt att lärarna försöker lösa den med kortsiktiga åtgärder på ett mindre effektivt sätt (Löwing & Killborn, 2002).

Den vanligaste metoden att individualisera är *hastighetsindividualisering*, som bygger på att elever arbetar med läroboken i sin egen takt. En annan variant av individualisering är *fördjupningsindividualisering* där elever arbetar med samma uppgift men på olika fördjupningsnivå. De flesta lärare försöker lösa problemet med individualiseringen genom att arbeta i mindre grupper och ägna mer tid åt undervisningen, men de förändrar inte undervisningens struktur eller sättet hur de förklarar eller konkretiserar inlärningsstoffet. Löwing & Killborn(2002) menar att ”... verkar det inte som om man har valt just den

organisation man har för att kunna individualisera på ett visst sätt. Det verkar snarare handla om att lösa ett organisatoriskt problem, att orka och hinna undervisa alla elever i klassen” (s. 124).

Enligt Löwing & Kilborn (2002) använder lärarna sällan konkretiserings material för att öka eleverns förståelse. Anpassning av undervisning efter eleverns abstraktionsnivå sällan förekommer. Men för att hjälpa elever som har problem med grundläggande kunskaper räcker det inte att erbjuda stödundervisning till en liten grupp elever eller att ge mer tid till dem. Elever i frågan förstår och uppfattar matematik på olika sätt samt har de olika motivation och inlärningskapacitet. Detta leder till behovet av en genomtänkt individualisering som är lätt i teorin: Att diagnostisera elevernas förkunskaper och resultatet på diagnosen blir grunden för att anpassa undervisningen till varje elev. I verkligheten är det svårt att ha en fungerande individualiserad undervisning för en klass med upptill 25 elever. Snarare skulle lärare behärska undervisningsstrategier där läraren kan använda de tillgängliga resurserna för att planera och genomföra en bra individualisering. Detta kräver att lärare har didaktiska kunskaper för att kunna behandla ett stoff på olika nivåer samt kunskaper om fördelar och nackdelar med olika arbetsformer och arbetssätt (Löwing & Killborn, 2002).

Det finns skillnader mellan eleverns färdigheter och förmågor. Förmåga är kanske mer kopplad till elevens personlighet medan färdighet skaffas genom olika aktiviteter, menar Malmer (2002). Det kan vara svårt för en elev att avgöra vilka räknesätt som ska användas vid olika problemlösningar på grund av otillräckligt förmåga fast eleven har goda färdigheter för att genomföra olika beräkningar. De hög presterande elever har goda förmågor att tolka information. De är processinriktade i sitt tänkande och väljer lämpliga strategier som är generaliseringsbara, däremot är det svårt för lågpresterande elever att hantera information och tolka innehåll till matematiska symbolspråk, vars problematik är redan nämnt i texten innan. Han anser att undervisning i matematik borde utformas efter kartläggning av eleverns förutsättningar (förmågor) och prestationer (färdigheter). Bara då kan undervisningen påverka både färdigheter och förmågor för att eleverns matematiska tänkande utvecklas.

#### **2.4.5. Arbetsmetod-läroböcker**

Lärare måste ha kunskap om undervisningsinnehållet och de metoder som passar varje enskild elev. Detta visar vikten av att lärare måste ha olika didaktiska kunskaper, kunskaper om det innehållet som ska undervisas, om hur elever tänker om innehållet och hur han/hon kan hjälpa

elever att förstå innehållet, menar Löwing & Killborn (2002). Lärarens förståelse av innehållet samt elevers lärande processer är avgörande för valet av undervisningsmetod.

Det klagas mycket över att läromedlet styr undervisningen och över dess påverkan på undervisningen. Lärarna hinner inte själva skriva ett läromedel på grund av tunga arbetsuppgifter samt målen i kursplanen är inte tydliga (menas Lpo94, vår kommentar). Det kräver mycket tid och arbete att skriva ett läromedel då stödet från ett läromedel behövs tror Löwing & Killborn (2002).

*... om nu de lärare som undervisar i matematik visar sig vara alltför beroende av läromedel, så är det sannolikt inte läromedlet det är fel på, utan den utbildning och fortbildning som tillsammans med vagt formulerade mål inte gett läraren förutsättningar att vid behov våga frigöra sig från läromedlet (s.116).*

Kravet på läromedlets kvalitet blir högt eftersom de flesta lärare använder och följer ett enda läromedel. Men det räcker inte med att använda ett kvalitativt läromedel, inläringen sker inte automatiskt. För att en elev ska kunna lösa problem behöver eleven både tålmod och motivation för att prova olika vägar för att komma fram till svaret. När elever och lärare inte har tålmod blir det alternativet ett läromedel där uppgifterna är formulerade så att alla elever vet vad och hur ska de lösa uppgifter. Arbete med ett sådant läromedel leder till lättskötta lektioner och inte sällan brist på riktigt lärande (Löwing & Killborn, 2002).

Malmer(2002) tror att flera lärare känner en viss trygghet att följa en lärobok. Läroböcker är ofta indelade i korta avsnitt, varje moment har en teoretisk inledning med rekommenderade lösningsmodeller följda av liknande exempel. Beräkningen tar en stor del av lektionen och arbetet är riktat mot resultatet där det är kvantitet som räknas inte kvalitet, alltså att resultatet är viktigare än processen vilket leder till att de utbildas till räknemästare, precis det som matematikundervisning ville undvika. Lpo94 hade för strävande mål att utbilda elever i logiskt tänkande och i kritisk granskning. Malmer (2002) resonerar att ”det kan de endast om de får arbeta med lämpligt stoff och på den nivå och i den takt de har förutsättningar för ”(s 28).

#### **2.4.6. Undervisning i problemlösning**

En traditionell tolkning beskriver problemlösning som en lärares handling att ge elever uppgifter att lösa. De ska läsa uppgifter, förstå, tänka och hitta lösningen. De har redan

grundläggande kunskaper och färdigheter vilka de använder som redskap vid problemlösning. På det sättet blir de vana att tänka samt blir självständiga. Man ger sådana uppgifter till högpresterande elever som nya utmaningar (Høines, 2000).

Men problemlösning är en metod som ska användas i matematikundervisning. Høines (2000) menar att ” problemlösning är lika mycket en fråga om att finna ett sätt att lösa problemet som att faktiskt lösa det”(s 151). Han hävdar att fokus ska riktas mot både de matematiska sammanhang och metoderna. Genom problemlösning lär sig elever att det finns flera sätt att beräkna och lösa uppgifter. De kan arbeta tillsammans och diskutera varandras metoder och resultat. De använder olika språk vid problemlösningen och upptäcker att några av de räknesätten är lättare och mer effektivare än andra. Dessa kunskaper kommer att användas som grund vid undervisning av formella matematiken.

Uppgifter behöver inte vara textuppgifter för att de ska kräva ett resonemang, egentligen löses alla uppgifter med någon sort av resonemang och därför är det väldigt viktigt att elever lär sig att formulera sina tankegångar redan vid enkla aritmetiska uppgifter. På så sätt skapas tänkande och förståelse menar Ljungblad & Lennerstad (2011). Ibland är det av stor vikt att en lärare borde kunna vara öppen för variationer och löser ett problem genom att inte vara redan förberedd för att visa på ett naturligt sätt hur man hittar en strategi som kanske till och med kan bli felaktig i början.

Ljungblad & Lennerstad (2011) beskriver en situation för att visa hur ett matematiskt arbete kan vara mångfaldigt och rikt: En grupp matematiker löser en och samma uppgift och använder många olika variationer i sina strategier av vilka är dock några felaktiga. Ännu mer anmärkningsvärt i samma beskrivning är att matematikerna löser den här uppgiften efter några månader och använder metoder som skiljer sig från deras egna från tidigare! Med den här illustrationen visar författarna att matematik behöver en hel del grubbel, räknande, kontroll eller korrigerings för att en riktig matematikverksamhet skall uppstå (Ljungblad & Lennerstad, 2011). Det är viktigt att läraren visar ”verksamheten att hitta en lösning” som är långt ifrån samma sak som att ge en färdig lösning. Tyvärr, blir eleverna ofta förvånade över att läraren inte har en lösning blixtn snabbt! Detta visar att elever inte behärskar det riktiga tänkande i matematik! De använder oftast ett läromedel som i flesta fall visar bara ett sätt och oftast dessutom förenklat sådant och det förväntas av dem att de ska lära sig det. Eleven blir beroende av sättet och vågar inte tänka fritt, då är det inte så konstigt att inget resonemang

eller inläring förekommer. Om elever lär sig att läraren alltid har det rätta svaret då kan de tro att detta är målet i matematikundervisning och inte process och inläring. På så sätt får elever lätt dåligt självförtroende eller matematikångest och inte sällan tappar helt lust för matematik (Ljungblad & Lennerstad, 2011).

I undervisning behöver lärare vara medvetna om sådana möjliga situationer och veta hur det ska förebyggas. Redan från yngre ålder behöver elever en medveten lärare som kan handleda dem genom olika matematiska verksamheter på ett naturligt sätt.

#### **2.4.7. Undervisning och förståelse**

I frågan om matematik har det under längre tid diskuterats om matematisk begåvning eller matematisk förmåga. 1994 har Europarådet rekommenderat till sina medlemsländer att organisera undervisningen för att kunna erbjuda begåvade barn att utveckla sina förmågor. Forskningen har gått fram och tillbaka i den här frågan men idag vet man att det finns mycket samband mellan arv och miljö när det gäller utveckling av talang och att ha bara talang men inte stötta den räcker inte långt. Förmågor är utvecklingsbara! påstår Petersson & Wistedt (2013) och det handlar inte om bara en förmåga som gör en människa duktig. I matematik är det också mångfald av förmågor. Människa i sig är väldigt komplex och individuell och det blir svårt att karakterisera olika kompetenser med enkla förklaringar, ”... relativ svaghet i någon förmåga kan kompenseras av styrka i andra förmågor inom tämligen vida gränser” hävdar Petersson & Wistedt (2013,s.8).

Många forskare har ägnat mycket tid åt forskningen om begåvning och fortfarande pågår det här sökandet av den rätta förklaringen, men nu är de flesta överens om att det finns inte bara ett rätt svar. Petersson & Wistedt (2013) tar upp Kruteskiis(1976) förklaring av de matematiska förmågorna som han har indelat i åtta sinsemellan kopplade förmågor och inga av dem kan tas helt enskilt(s.11). Det är viktigt att poängtera att de förmågorna tar vi för givet och utan de skulle vi fungera och klara vardagen lite annorlunda, några exempel: Orientera oss, d.v.s. uppfatta storlek, avstånd, vikt, styrka, volym, tid eller hastighet eller uppfatta skönhet med konst, design, musik eller dra slutsatser och ta beslut för kommande händelser. Detta är bara några av mängden som matematik ligger i grunden fast få är kanske medvetna om detta. Fallenhet och intresse för matematik som enligt Petersson & Wistedt (2013) Kruteskii(1976) lägger som den åttonde matematiska förmåga är kanske den som alla inte har, de andra sju har alla människor men de är inte lika utvecklade hos alla. Vidare sägs det att i

statliga utredningar påvisas att matematik undervisning erbjuder sällan utmaningar för att väcka intresse hos elever och det dominerar arbete i böcker, diskussioner i grupp eller hel klass förekommer inte ofta. ”Många elever med intresse för matematik tråkas också ut av undervisningen och uppgifterna i läromedlen och det är inte ovanligt att elever med fallenhet för ämnet underpresterar i skolan, något som också uppmärksammas i internationell forskning” (Petersson & Wistedt, 2013, s. 12).

Det krävs att organisera undervisning i matematik som är rika med aktiviteter och som möjliggör en stimulering och utveckling av förmågorna. Problemlösnings uppgifter är en sort sådana aktiviteter, men de får inte vara bara av standard karaktär där elever kan lösa dessa med hjälp av en uppställning än de ska kräva ett resonemang för att kunna lösas, ännu bättre om de kan utvecklas i form av vidare frågor som leder till en generalisering. Undervisning i matematik borde erbjuda sådana uppgifter där elever ägnar mycket tid för att diskutera och komma fram till lösningar samtidigt att de vill veta hur mycket skulle bli om ... d.v.s. att de börjar bli nyfikna och utvecklar egna formuleringar, då kan matematikförståelse utvecklas (Petersson & Wistedt, 2013).

Lgr 11 ställer krav på att undervisningen ska organiseras för att elevers förmågor ska kunna utvecklas. Detta betyder att undervisnings innehåll och arbetsmetoder måste anpassas till varje elevs förutsättningar. ”Sådant kräver tid, kunskap och engagemang från läraren samt stöd från arbetslag och skolledning, förutsättningar som inte alltid uppfylls” tillägger Petersson & Wistedt(2013,s 57). Forskningen säger att olika sort grupperingar ger mer möjlighet till elever att lära sig och det uppfattas också av lärare, men att det inte är problem i gruppering än i sätt att undervisa. I mer homogena grupper har läraren mer möjlighet för att anpassa sin undervisning till elevers förkunskaper och behov, d.v.s. om undervisning inte anpassas då spelar ingen roll gruppering. Den mest använda organisatorisk åtgärd är individualisering i form av hastighetsindividualisering där elever jobbar med samma läromedel men med olika uppgifter. Tyvärr, blir det ofta att de svag presterade får någon form av stöd och de som har mycket intresse glöms, som Petersson & Wistedt (2013) säger:

*Det är då lätt att glömma att många talangfulla elever far illa i en miljö där deras förmågor inte tas till vara: elever som i sin miljö inte längre strävar efter att höja sin kompetens och där enskilda lärare kanske är osäkra på vilket stöd som är lämpligt. (s 60)*

Det pratas ofta om att matematikundervisning består mest av räknande i läromedel där elever får en passiv form, kontrollerar sina svar i facit utan reflektion och går vidare, här sker inte mycket utveckling i matematiska förmågor. Om dessutom undervisning varierar med sina undervisningsmetoder och uppmuntrar elever till diskussioner genom problemlösning, laborativ matematik, undersökande aktiviteter då är det räknande i läroböcker nödvändig som komplement i utveckling av matematiska förmågor. Förutsättningar för undervisning av den formen är inte bara organisatoriska än kräver en engagerad lärare som kan skapa klimat i sina klassrum där alla elever kan känna sig trygga och välkomnande, där lärare har skapat normer för att alla individer kan uttrycka sig och improvisera för att kunna utvecklas.

## 2.5. Didaktiska kompetenser hos lärare

Löwing (2008) förklarar genom att diskutera olika forskares aspekter om amerikanska och kinesiska lärare, hur viktigt är det att kunna förklara ämnet och inte bara äga kunskaper i ämnet.

*Det räcker inte heller med att som lärare behärska ett antal lämpliga undervisningsmetoder. Vad som behövs är en matematikdidaktisk ämne-teori med vars hjälp lärare såväl få insikt i hur elever på ett konsekvent och logiskt sätt kan bygga upp ett matematiskt vetande som att värdera elevernas uppfattningar av begreppen ifråga och avgöra om dessa uppfattningar gör att generalisera och utveckla. (s. 26)*

Vidare hävdar författaren att målet med matematikundervisning är att eleverna lär sig förstå och använda matematiska begrepp och modeller vilket sker från enkla och konkret formulerade vardagsproblem till komplicerade och abstrakt formulerade matematiska problem. Eftersom uppfattning av matematiska begrepp har en dynamisk utveckling och inte statisk som betyder att man kan förklara och lära sig dessa på olika komplicerat sätt beroende på årskurs och elev, från enkla till mer komplicerade och generella, bör ämnesdidaktik byggas delvis på hur matematiska begreppen har utvecklats genom historia och delvis på forskning om hur elever kan uppfatta dessa begrepp. Till exempel: för grundläggande subtraktion kan man använda sig av olika begrepp som *ta bort*, *jämföra* och *komplettera* som i sin tur leder till olika tekniker i räkning. Vissa av de teknikerna är bra men vissa kan vara missvisande och lärarens ansvar blir att förstå elevers tänkande och avgöra värdet av deras tänkande.

Didaktisk ämnesteori enligt Löwing (2008) har för avsikt att hjälpa i strukturering av matematiskt undervisningsinnehåll, möjliggöra en långsiktigt och effektiv planering för elevers lärande. Teorin kan även vara en grund i konkretisering av undervisning. ”En lärares yrkeskunnande innebär att veta vad som skall konkretiseras respektive abstraheras och att behärska en teori för detta” (s. 9).

## 2.6. Formativ bedömning – lärarkompetens

”Vad är lärarkompetens? Det lärare kan som ingen annan kan?”, så börjar Kroksmark (2013,s.201) ett kapitel om didaktikens problematik. Hur kan man definiera lärarkompetens, genom att koppla den med termen pedagogik eller didaktik eller både och? Pedagogik är läran om fostran och undervisning, didaktik är läran om kriterier för hur undervisning och lärande går till. Didaktikens tre grundläggande frågor är vad, hur och varför och då kan man säga att didaktik har lärarkompetens i fokus, och Kroksmark(2013) tillägger en till: Vem är det som ska lära sig? Men det ändå förklarar inte vad lärarkompetens är eftersom grunden i den är att ”... en lärare ska lära andra att lära sig (något). Det betyder att grunden i yrkesutbildningen till lärare måste vara att lärarutbildningen ska lära andra (studenterna) att lära sig att lära andra (de blivande elever) att lära sig (något)” (s 209).

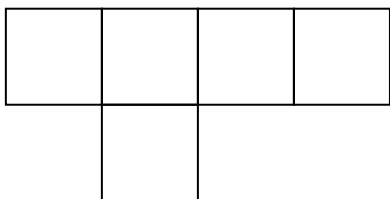
Det räcker absolut inte att lärare ska ha bara ämneskunskaper annars kunde lärare lära sig bara sina ämne och inget annat. Alla känner för ordspråk *man kan leda en häst till vatten men inte tvinga den att dricka* (Kroksmark, 2013). Hela den moderna didaktiken bygger på att rätt metod leder till lärande hos en elev! Kroksmark sammanfattar beskrivningen på lärarkompetens i tre dimensioner: ämneskunskap, didaktisk kompetens och kunskap om lärandets mysterium. På ett inspirerande sätt instruerar han sina läsare att lösa en enkel uppgift för att argumentera för: vem är det som lär vem, är det skribent (i det här fallet Kroksmark) som lär läsaren eller är det läsaren som lär sig själv genom att följa skribentens instruktioner? För att kunna svara och förstå det här krävs en enkel och snabb förklaring av uppgiften som kommer här:

*Det ska användas 16 lika långa stickor och göras fyra lika stora kvadrater.*



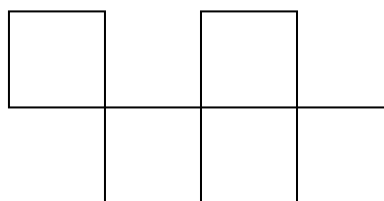
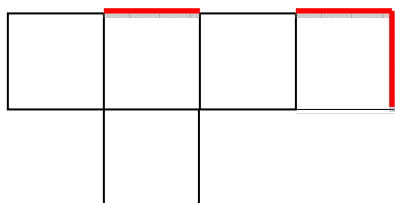


Nu läggs kvadraterna bredvid varandra och en under och på så sätt kan det göras av 16 stickor 5 st lika stora kvadrater.

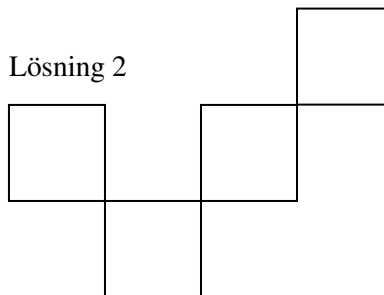
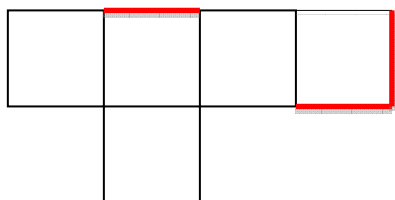


Efteråt ska det flyttas och återanvändas bara *tre stickor* för att bilda igen 4 st lika stora kvadrater.

Lösning 1



Lösning 2



( kommentar: de röda linjerna föreställer stickorna som flyttas )

Det visas två olika lösningar men här händer det viktigaste enligt Kroksmark(2013): Om lärare bara visar hur man gör då kanske memorerar eleven men mycket möjligt att minne inte blir långvarig, om läraren dessutom förklarar hur och varför det görs så då kommer kunskapen att vara mer befäst och eleven kommer att lösa den igen genom att söka sig till någon strategi istället för att leta i sitt eget minne. Genom att förstå principen kan man börja hitta lösningen.

En lärarkompetens kan inte sammanfattas i några ord eller en mening, det är många faktorer som samverkar och inte minst empatisk förmåga, känslan för rättvisa och intresse för andra

människor. ”Vad är undervisning och lärande” frågar sig Kroksmark(2013) och inleder ett annat kapitel med ett citat från den danske filosofen Kierkegaard S. ( 1813-1855):

*Om jag vill lyckas med att föra en människa mot ett bestämt mål, måste jag först finna henne där hon är och börja just där. Den som inte kan det lurar sig själv när hon tror att hon kan hjälpa andra. För att hjälpa någon måste jag visserligen förstå mer än vad han gör, men först och främst förstå det han förstår. Om jag inte kan det så hjälper det inte att jag kan och vet mera. ( s. 237)*

Det här filosofiska citatet passar som inledning till begreppet formativ bedömning som är ett undervisningssätt som har blivit en naturlig följd av Lgr 11 och många skolor i Sverige (och i många andra länder) jobbar enligt den. Grunden i den är att förtydliga målen, hitta eleven där den befinner sig och hjälpa eleven på resan till målen genom att ge konstruktiv respons som är utvecklingsdrivande. William (2011) beskriver formativ bedömning med fem strategier som är inflettade med varandra och lika viktiga, samt hänvisar med mycket konkretisering hur man forma undervisningen med små enkla redskap och variationer och på så sätt synliggöra lärande för elever och föra dem till aktiva och kreativa deltagare. William (2011) menar att det är lärare som har ansvar för att skapa lärande miljöer där eleverna vill och kan lära sig och inget annat står i Lgr 11. Elever måste äga sitt lärande för att motivation för lärande blir verklighet.

Vi har redan nämnt tidigare i texten hur viktigt är det att använda språket i matematik, Dylan & Hodgen (2006) hänvisar likadant i sin beskrivning av formativ matematikundervisning. Genom att skapa dialog i klassrummet och genom att vara en aktiv lyssnare kan lärare hjälpa i elevers inläring. Några enkla aspekter kan förändra förhållningssättet till matematikundervisning: utmanande aktiviteter som främjar tänkande och diskussioner; öppna frågor för att uppmuntra elevsamtal; gruppdiskussioner och helklassdiskussioner; stödjande strategier som uppmuntrar att delta.

### **3. Syfte**

Resultatet från PISA 2012 visar kunskapsförsämring i matematik där nedgången är lika stor mellan hög och lågpresterande. Vi bestämde att utföra en studie om elevers

kunskapsutveckling. Försämrat resultat i matematikkunskaper hos elever på högstadiet är säkert en väldigt komplex fråga med flera bakomliggande faktorer.

För att en kontinuerlig kunskapsutveckling i matematik skulle ske måste en stark grund redan från början skapas. Om man vill bygga en byggnad med flera våningar då är det viktigt att man satsar tillräckligt med material och beräkningar i grunden, annars kommer byggnaden att rasa när som helst. Därför har vi valt att belysa lärarnas genomförande av undervisning i matematik på låg och mellanstadiet. Vårt resonemang bygger på att baskunskaper är den viktigaste utgångspunkt i elevers vidare kunskapsutveckling i matematik. Förhoppningsvis kan vi samtidigt se andra faktorer som påverkar elevers lärande.

Syftet med vår studie är att belysa undervisningen i åk 1-6 för att se om lärarnas arbetssätt skiljer sig från det forskningen föreslår och hur lärare kan påverka lärande. Våra forskningsfrågor är:

**Vilka undervisnings metoder använder lärarna?**

**Hur planerar och anpassar lärare sin undervisning efter elevers förutsättningar?**

**Hur diagnostiserar och följer lärare elevers kunskapsutveckling?**

**Hur skapar lärare förståelse hos elever?**

## **4. Metod**

Inom forskningen använder man olika metoder som i grunden kan delas i två kategorier, kvalitativa och kvantitativa. En kvantitativ metod baseras oftast på ett större område, har en makroinriktning och mäts med siffermässiga datamängd utifrån är en generalisering möjlig att göra. En kvalitativ metod är djupgående och tonvikten läggs på helheten, den är processinriktad och analyseras med hjälp av ord och inte mängd av data eller siffror. Nackdelen med kvalitativ undersökning är subjektivitet där resultatet påverkas av forskarens tolkning, värderingar, känslor eller åsikter.

Stukat (2011) menar också om kvalitativa metoder att reliabiliteten är osäker och generalisering är låg på grund av att antalet undersökningsspersoner är låga. Det är syftet i forskningen som har avgörande roll vilken metod ska väljas. För att få så bra validitet som möjligt kan samma forsknings område studeras med olika metoder. Stukat (2011) säger att

”att använda någon form av observation brukar vara lämpligast när man vill ta reda på vad människor faktiskt gör, inte bara vad de säger att de gör”(s. 55).

## **4.1. Val av metod**

Vi har valt att utföra en kvalitativ undersökning för att ta reda på hur lärarna planerar och genomför sin undervisning. Intervjuer och observation är de metoder som vi använder för att samla information i en kvalitativ studie.

Kvalitativa intervjuer grundas på att läsaren kan se forsknings område genom forskarens ögon menar Bryman (2008) och är en av de viktigaste redskapen där man måste i rapporteringen kunna visa att frågorna är relevanta samt tolkningarna är hållbara och giltiga. Intervjuerna byggs på öppna frågor som formuleras så att vara lättförstådda samt att det finns möjlighet att ställa följdfrågor. Fördelen är att metoden är anpassningsbar och följsam. Man kan se alla detaljer som kroppsspråk och tonfall och följdfrågor gör svaren mer fördjupande. Nackdelen är att metoden kräver goda förmågor och förkunskaper hos intervjuaren, samt den subjektiva tolkningen som är redan nämnt. Dessutom är metoden mycket tidskrävande.

Vi använde oss av semistrukturerade intervjuer som betyder att vi utgick från redan färdiga frågor i alla intervjuer men frågorna var lätta att ta bort eller lägga till nya, samt fanns det möjlighet att byta ordningen på frågorna. Detta har gett oss mycket frihet och flexibilitet eftersom vi utförde våra intervjuer på två olika kommuner och olika årskurser samt enskilt av varandra. I alla intervjuer hade vi använt oss av ljudinspelning och de var 30-40 minuter långa.

Observationer kan vara av olika typer som dolda och öppna eller strukturerade och ostrukturerade, iakttagande och deltagande( Bryman,2008). Fördelen med observation är att både verbala och icke-verbala beteenden ses och studeras. Kunskapen man får är direkt hämtad från sammanhanget och resultatet är konkret. Nackdelen är att den är tidskrävande samt det är yttre beteende som studeras hos individen som kräver en hel del uppmärksamhet och kunskap om observationer av observatören. Det kan vara svårt att få en bra reliabilitet på grund av exempelvis att observations objekt kan vara påverkad av observationer eller att observatörens uppmärksamhet försämras, dessutom finns det risk att observatören kan lätt ta deltagarens roll( Bryman,2008).

Observationerna som vi använde var ostrukturerade, öppna och iakttagande, observatören satt i klassrummet och observerade och antecknade under genomförda lektioner, både lärare och elever var medvetna att de är observerade, fast eleverna fick veta att det är mest deras lärare som är i fokus och de fick inte vara informerade om frågeställningarna. Observationerna var löpande som betyder att observatör fick anteckna detaljerad och precis i möjligaste mån.

## 4.2. Urval

Baserad på egna erfarenheter tyckte vi att baskunskaper som eleverna får i yngre stadier är grundläggande och mycket avgörande för deras vidare kunskapsutveckling bestämde vi oss att titta på åk 1-6. Vi valde en storstads och en medel stads kommun, båda två ligger i Västergötland.

I *kommun 1* har en av oss gjort undersökningen på lågstadiet genom att intervjua undervisande lärare i åk 1-3 ( två skolor och 4 lärare sammanlagd) och i *kommun 2* har den andra gjort undersökningen genom att observera och intervjua undervisande lärare 4-6 ( två skolor och tre lärare sammanlagd). Den första intervjuare jobbade som resurslärare under läsåret 2013/14 i klass två som nu var klass tre (deras lärare intervjuades) och vi betraktade den här erfarenheten som en delaktig observation som kunde användas som fakta i våra analyser och diskussioner och för att kunna dra viktiga slutsatser.

För att finna våra undersökningspersoner använde vi oss av bekvämlighetsurval vilken menar Trost (2005) är en praktisk och vanlig metod, vi kontaktade och mejlade till några skolor i varje kommun. Genom ett informationsbrev beskrev vi kortfattat syftet med vår studie och förklarade att resultatet av vår studie kommer att vara användbar för lärare. För att minska bortfallet är det viktigt att utvalda personer är positiva och intresserad av att delta i undersökningen (Trost, 2005). Om deltagarna är positiva och själv engagerade då kan detta påverka betydligt studiens kvalitet och pålitlighet. Vi hade inga bortfall under studiens gång samt vi hade inte behövt påtvinga deltagarna att delta i studien. Detta kan tolkas att både intresse och engagemang hos lärarna i studien var på god nivå.

I *kommun 2* gjordes intervjuer och observationer på två F-6 områdesskolor som tillhör samma högstadium skola och som observatören är anställd i. Till de här skolorna skickades samma informationsbrev med ett kompletterade mejl där det förklarades att den här

undersökningen kan vara hjälp i arbete med eleverna och förhoppningsvis kunde vara en pilot i vidare samarbete mellan skolorna, behovet efterlystes väldigt ofta av många lärare på alla områdesskolor. Samma brev skickades till respektive rektorn som hade väldigt positiv inställning och hjälpte med de praktiska informationerna.

### **4.3. Etiska aspekter**

De fyra etiska aspekter som forskare måste ta hänsyn till är konfidentialitetskravet, informationskravet, samtyckeskravet och nyttjandekravet. Konfidentialitetskravet handlar om att samtliga deltagare i undersökningen är anonyma och kan inte identifieras. Informationskravet innebär att deltagarna ska informeras om studiens syfte och om att deras medverkan är frivilliga vilken kan avbrytas när som helst. Samtyckeskravet kräver att deltagarna ska lämna samtycke om deras deltagande i undersökningen. Nyttjandekravet innebär att information inte får användas för annat ända mål än forskning. Nedan redogör vi hur vi har tagit hänsyn till dessa etiska aspekter.

Vi har uppfyllt konfidentialitetskravet så att våra respondenter och samtliga elever på klasser är anonyma. De har blivit lovat att deras namn samt namn på den kommun och skola de arbetar på inte kommer att nämnas. Informationskravet blev uppfyllt genom ett informationsbrev där våra respondenter blev informerade om undersökningssyfte samt om att deras deltagande är frivilliga och de kan avbryta sin medverkan när som helst.

Respondenterna har själva valt att delta eller inte delta i undersökningen och på så sätt har de lämnat sitt samtycke. Vid ljudupptagningen lämnade de sitt samtycke samt blev de informerade att det är bara vi som har tillgång till ljudupptagningen vilken kommer att destrueras efter examinationen i januari 2015. För att uppfylla nyttjandekravet informerade vi våra respondenter att deras svar kommer att endast användas i denna studie. Vid observationerna användes inte video eller ljud inspelning och den informationen fick alla respondenter i informationsbrevet. Det ställdes inga frågor till eleverna i observationerna och därför behövdes inget samtycket av föräldrar.

### **4.4. Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet**

Reliabilitet beskriver hur pålitligt är det som undersöks eller mäts som betyder hur pålitlig den metod som valts har varit. Vi utförde en pilotstudie på så sätt att en av oss genomförde en

intervju med en grundskollärare som man kände från tidigare där vi kunde ta reda på genomförbarheten av egen undersökning samt kunde man träna på intervjuer. Reliabiliteten av vår undersökning kunde påverkas om respondenter feltolkade frågorna eller om vi feltolkade svaren. Frågorna i våra intervjuer var öppna och både respondenter och vi kunde fråga direkt om något var otydligt som hindrade avsevärt den eventuella feltolkningen. Intervjuerna gjordes enskilt och i olika kommuner men transkriberades tillsammans som också har ökat tillförlitlighet. Transkriberingen gjordes genom att vi först skrev egna sammanfattningar på intervjuerna och sedan lysande vi på intervjuerna tillsammans. Vid analysen av både sammanfattningarna och intervjuerna strukturerade vi kategorier enligt våra frågor.

Sammanlagd intervjuades 7 lärare och av detta var en manlig, resten var kvinnliga lärare, alla utan en var behöriga i matematik och arbetade olika antal år i yrke, spridningen var mellan 3år och 40 år. En lärare hade ett annat modersmål än svenska och började sin utbildning i ett annat land för att avsluta den i Sverige. Intervjuerna var 30-40 minuter långa och frågorna var lika för alla. Eleverna var från två olika kommuner och fyra olika skolor med olika förutsättningar som ger en förståelse för olika synvinklar och kan bidra till mer tillförlitliga mått.

Det gjordes 5 observationer på *Skola 1* under två veckors period, alla fem lektioner var 50 minuter långa och täckte två olika grupper i åk 4, på *Skola 2* gjordes 9 observation under fyra veckors period, 4 st. hos en lärare i åk 4 och 5 observationer hos en annan lärare i åk 5, lektionerna var varierande långa, kortaste 50 minuter och längsta 80 minuter. Vid observationer finns det en risk att de som observeras är medvetna och blir kanske störda eller "onaturliga" kanske extra förberedda som kan ge en felaktig bild. I vårt fall visades att alla lärare var spontana och att eleverna hade helt naturliga beteende och var vana vid de undervisningssituationerna som tolkades att reliabiliteten påverkades inte i hög grad av observatörens närvaro.

Eftersom vi valde två olika metoder intervjuer och observationer då får vår studie ännu mer pålitlighet, för vi kunde jämföra svaren med detta vi har sett i praktiken fast antal undersökningsspersoner inte var stor.

I vår studie kunde vi undersöka flera personer men det är inte så säkert att detta kunde ge ett annat resultat som i sig betyder att vi kan förlita oss på validiteten i vår studie. Vi har innan vi börjat med observationer och intervjuer skaffat oss tillräckligt med teori kunskaper för att kunna formulera frågorna som vi gärna ville ha svar på. Eftersom det gjordes intervjuer och observationer på samma personer då kunde vi själva avgöra hur trovärdig var deras svar. Därmed kan vi säga att både validiteten och reliabiliteten i vår studie är god.

Avsikt med studien som sagt var att belysa undervisning på låg och mellanstadiet på ett antal skolor för att kunna koppla med problematiken i kunskapsutvecklingen och den kan inte då generaliseras. I fall vi ville få ett generaliserbart resultat då skulle det krävas ganska större och bredare urval i vår studie. Enligt Stukat (2011) är tolkningen och förståelse av resultaten syfte i en kvalitativ studie som vår är. Samtidigt har den här studien möjlighet att påverka oss i vårt arbete. En mer specifik betydelse har den här studien för högstadieskolan i frågan för den kan vara en bra utgångspunkt i resultatanalyser och utvecklingsarbete med eleverna.

## **5. Resultat presentation**

### **5.1. Beskrivning av undersökande objekt**

Vi väljer att visa resultat enligt huvudfrågorna som vi har ställt (bilaga 1) som är samtidigt grunden till våra forskningsfrågor och vi kommer att framställa dessa svar kommunvis. I storleksordning börjar vi med åk 1-3 och kallar *kommun 1* och sedan fortsätter åk 4-6 och kallar *kommun 2*. Vi väljer att beteckna lärarna i *kommun 1* som L1, L2, L3 och L4 och i *kommun 2* som lärare 1, respektive 2 och 3 och detta för att underlätta läsningen.

#### **5.1.1. Kommun 1**

Vi gjorde undersökningen i form av intervjuer på lågstadiet i två F-9 kommunalskolor som ligger i två olika stadsdelar.

##### **Skola 1**

Skolan ligger i ett invandrartät område och har elever från många kulturer, alla elever är i princip flerspråkiga. Skolan erbjuder profilklasser i musik och idrott dock för äldre årskurser. Byggnaden är inte ny men är ganska ljus och ren. På den här skolan intervjuades 3 lärare som jobbar i åk 1-3.



Lärare 1 (**L1**) är behörig i matematik och har jobbat 18 år i yrket, undervisar nu i åk 3.

Lärare 2 (**L2**) är en manlig lärare och har jobbat 3 år, har ej behörighet i matematik men är behörig för senare år, undervisar i åk 3.

Lärare 3 (**L3**) är behörig och har jobbat 20 år i yrket, undervisar åk 1.

## **Skola 2**

Ligger i ett annat ganska lika område. Skola är inte så gammal, den är från 90-talet som man kan tolka att den är mer modern och välplanerad. Här intervjuades bara en lärare (**L4**) som har en stor erfarenhet i yrke, 40 år och är behörig, undervisar åk 3.

### **5.1.2. Kommun 2**

Undersökningen i form av intervjuer och observationer gjordes i två F-6 kommunalskolor som tillhör samma stadsdel.

#### **Skola 1**

Den här skolan ligger i ett villaområde och har ca 500 elever, har en lång skoltradition, byggnaden är ganska gammal men klassrummen som observationerna har ägt rum i kändes välkomnande och ljusa med gröna växter både i korridorerna och i rummen. Skolan verkar som en välfungerande skola med en positiv energi som flödar. Eleverna vistas inte i korridorerna och är ute på alla raster.

**Lärare 1** är behörig sedan elva år tillbaka och undervisar i åk 4-6 i matematik och NO. Lektionerna var 50 minuter långa, utan en gång som det var 30 minuter och var schemalagda.

#### **Skola 2**

Området som den här skolan ligger på gränsar med det första område och båda två skolor tillhör samma högstadieskola. Det är en F-6 skola som har ungefär 350 elever, det är en mångkulturell skola och mer än 95 % av eleverna är flerspråkiga. Byggnaden är fräsch och skola är ganska nybyggd, har en lång skoltradition och ligger väldigt nära naturen och har ganska mycket potential för utelek eller uteaktiviteter. Skolan känns ändå trång och det är väldigt många elever som vistas i korridorerna under sina raster. När lektionsbörjan närmar sig vistas det flera vuxna i korridorerna och då kan man vittna till flera spontana möten mellan

barn och vuxna, barn tvekar inte att fråga, krama eller skoja som ger en bild att det finns en trygghet på skolan.

**Lärare 2** är ung och har ungefär två år i yrke, undervisar klass 4, är behörig i Sv och Ma 1-6. Fick den här klassen när de var åk 2. Lektionerna varierar i längd men timplanen följs.

**Lärare 3** har jobbat 14 år och är behörig i Sv, Ma, NO, SO, Eng och Bild och har nästan alltid undervisat 4-6, den här klassen som går i åk 5 har fått när de var i åk 3. Eftersom läraren undervisar klassen i de flesta ämnena, gör hon själv schema och matematiklektionerna är ungefär 50 minuter långa i genomsnitt, vid behov kan ha kortare eller längre pass, men följer timplanen.

## 5.2. Beskrivning av resultatet

Från vår forskningslitteratur, vår egen undersökning samt egna erfarenheter har det framkommit att många faktorer kan påverka matematikundervisning. Därför har vi i fortsättningen beskrivit resultat från vår undersökning genom att skapa flera specifika kategorier som kan visa hur undervisningen i matematik i de utvalda skolorna förändras beroende på faktorerna. Kategorierna är gjorda enligt teori beskrivningen.

### 5.2.1. Pedagogiska planeringar

#### Kommun 1

Samtliga lärare utgår från läroplanen i sin planering. Det finns en lokalkursplan i skolan uppger **L1**, **L2** som gör det lättare för dem att planera. **L3**, **L4** menar att efter några år vet man vilka kunskaper ska eleverna uppnå i slutet av varje årskurs. *Har man haft klasser 1- 3 i ett par år då vet man vad eleverna ska lära sig i årskurs 1, 2 och 3.* **L4** gör både kort och långsiktig planering och planerar ett ämnesområde med tema. **L3** hävdar att hon vet ungefär vad hon ska hinna med och därför gör inte en långsiktig planering.

**L1**, **L2**, **L3** erkänner att planeringen är mycket styrd av matematikboken. **L3** menar att efter några år vet hon att matteboken stämmer med planeringar men eftersom boken går mycket snabbt fram tar hon bort en del. Alla tre tycker att boken har både fördel och nackdelar, *Det är skönt att ha den som bas men nackdelen är att det räcker inte, måste man jobba mer laborativ och praktiskt,* säger **L1** och tillägger att hennes planering redan har fallit för att matematikboken är svår för eleverna och hon har inte hittat en lättare bok för dem. Läraren **L4** uppger att hennes planering är ganska eller mycket lite styrd av boken. Självklart utgår hon från läroplanen och använder som underlag i sin planering. Det är bara hon som planerar både

individuellt och för hela gruppen. Men de andra lärare uppger också att de vet vilka elever som behöver mer hjälp och stöd vilken de tar hänsyn till vid sin planering.

## **Kommun 2**

**Lärare 1** säger att hon lägger ner mycket tid på sina planeringar och utifrån dessa väljer arbetsmetoder, som observationerna bekräftar. Läraren erkänner att hon i början av sitt yrke följde mer efter böcker men att hon vågade prova nytt och idag jobbar hon mer fritt. Hon använder läroböcker men det är Lgr 11 som hon planerar och undervisar utifrån. Lärare argumenterar detta i intervjun med ... *att vi jobbar med kapitel 1 fast vi är nästan i november, säger redan mycket...* Under fem observationer använde eleverna bara en gång böcker och då under en del av lektionen. Problemlösning var schemalagd en gång per vecka och varje lektion hade någon sort av aktivitet. Planeringarna kändes genomtänkta, här presenteras ett exempel på övningar i **multiplikationstabell**: den här aktiviteten introducerades med argument att man behöver kunna multiplikationstabell för att kunna utföra snabba beräkningar i vardagen! Eleverna fick i skriftligt format en mall för egen planering där det stod: syfte med detta är att vara säker på multiplikationstabeller; 1. dessa tabeller kan jag och är säker på... 2. dessa tabeller är jag osäker eller inte kan och behöver öva mer... 3. det här behöver jag hjälp med... och av... 4. jag kommer att öva genom att... 5. jag ska bli klar ... (datum). Eleverna fick fylla mallen genom att tänka och skriva ner alla multiplikationstabeller. På så sätt övade de och samtidigt kunde själva skapa sig en bild av eget kunnande. Läraren hade möjlighet att kontrollera, bedöma och samtidigt hjälpa dem.

**Lärare 2** säger att så klart Lgr 11 är grunden i hennes planeringar, men att hon följer läroböcker samtidigt. I böckerna står redan mål och en viss sort planering som hon går genom i början av kapitlet. Observationerna har visat att det jobbas mycket med arbetsböcker men att det fanns genomtänkta extra aktiviteter som addition och subtraktion med tusental: läraren instruerade först eleverna att rita stor plus och stor minus på två vita papper och sedan fick lärare skriva en addition eller subtraktion utan tillhörande tecknet, eleverna fick svara vilket tecken fattas genom att räkna upp sina lappar. T.ex.  $5000 + 4000 = 9000$ . Alla elever räcker upp sina plus. Hur visste du .... ? frågar läraren. *Svaret är större än de två talen då visste jag att jag ska addera.* Hur tänkte du...? *Jag tänkte  $5+4=9$ , jag tog bort nollorna.* Diskussionen i samma stil med flera olika uppgifter pågår under en längre stund, varje gång frågar läraren flera elever hur de tänkte och upprepar deras svar och rättar om det behövs. Nu skriver läraren lite svårare som  $5376 + 2141 = 3235$  eller  $4568 + 1729 = 6297$  eller  $7002 + 6999 = 3$ .

Eleverna använder sig av samma metod som tidigare och svarar korrekt fast talen är svårare. Det viktigaste i detta var att eleverna fick argumentera varför de valde respektive tecknet. Det här engagerade alla elever och de efterlyste svårare uppgifter med samma metod.

**Lärare 3** lägger ner mycket tid på sina planeringar och för henne är det en självklarhet oavsett använder hon böcker eller ej. *Man måste veta vilka uppgifter är nyttiga och vilka bara förvirrar, böckerna måste granskas noga och det har jag alltid gjort.* Läraren använder flera böcker som kompletterar varandra och det gör hon utifrån elevers behov och eller innehållet. Eleverna får inga skriftliga planeringar men läraren säger att hon har koll på deras arbete och kunskap som väldigt mycket styr hennes val av innehåll eller arbetssätt. Observationerna bekräftar att det fanns struktur på lektionerna och eleverna var helt inställda på lärarens styrning och planering. Exempel från en lektion: **tallinje och decimaltal** - för att förklara tydligare tiondelar och hundradelar använde läraren jämförelse med meter, decimeter, centimeter som eleverna var redan bekanta med. Flera elever fick komma till tavlan och markera olika decimaltal på tallinje och samtidigt beskriva sitt tänkande.

## 5.2.2. Läromedel

### Kommun 1

Alla lärare förutom **L4** använder matematikboken i undervisningen och hävdar att på så sätt blir det lättare att styra klassen till den sida som är målet. **L4** använder knappt matteboken i sin undervisning. Alla lärare hävdar att de har extra uppgifter och material i klassrummet. De elever som är duktiga får utmaningar och kan jobba vidare i boken medan de som är svagare får extra förklaringar och repetitioner. De duktiga eleverna får extra bok eller får jobba med stjärnsidorna längst bak i boken. Alla betonar att de har möjlighet att jobba med halvklass en till flera lektioner per vecka som de är väldigt nöjda med, då hinner de jobba mer med konkreta material och hjälpa en och en. I båda skolor är behovet stort och komplext.

### Kommun 2

**Lärare 1** använder inte mycket böcker och tyckte att undervisning med böcker är ganska tråkig och ensidig. *Hur kul är det att jobba uppgift efter uppgift, neej.* **Lärare 2** och **3** använder böcker, **lärare 3** kompletterar mycket från olika böcker och säger att en bok aldrig räcker, samt är det olika i olika grupper beroende av elevers kunskaper. *Varför inte mattebok?!* Säger **lärare 3** och argumenterar vidare *Det är ändå en bra grund som täcker*

*mycket, sen är det inte fel i matteboken i sig än **hur** man använder den som lärare. Hon säger att hon granska ofta och mycket: Man kan inte lita fullständigt på matteboken man måste granska, ta bort, vissa förklaringar eller uppgifter bara förvirrar elever.*

Alla tre lärare använder boken Matte Direkt Borgen. Under observationerna vid tillfällena när det jobbades i böcker kunde man inte se annat material eller stenciler, alla elever använde samma bok, men de var inte på samma sida och jobbade inte i samma takt. Metoden var lika för alla observerande lärare som satt framme och eleverna fick komma om de behövde hjälp. **Lärare 3** diskuterade mycket med den elev som sökte hjälp och var tålmodig att få eleven att resonera kring uppgifter och kände sig inte stressad för att hinna hjälpa andra än tog den tid som behövdes.

Alla observationer bevitnar att i alla grupper fanns elever som inte hade riktigt fokus på sitt arbete och att det fanns elever som räknade i böcker utan att reflektera och tänka, de räknade mekaniskt och inte sällan felaktigt. Observatören har inte märkt att någon av lärarna uppmärksammade detta på något sätt. För att inte detta markerades på något sätt av lärarna kan förklaras med att tiden för observationerna var relativt kort för att sådana handlingar kunde märkas.

### **5.2.3. Språk och matematik**

#### **Kommun 1**

Eftersom alla lärare jobbar med flerspråkiga elever då är de så klart medvetna om hur viktigt språket är. De tillägger att detta är en del av problemet men det som är mest frustrerande är att nyanlända elever dyker upp när som helst. Lärarna betonar också att de är många gånger tvungna att anpassa textuppgifter från boken till enskild grupp. Ibland är korrekt matematiskt språk svårt för eleverna men enligt dem försöker de tänka hela tiden på språkkorrekthet när de undervisar. Lärare **L3** tillägger att det handlar mycket om att förstå ord och begrepp eftersom eleverna inte har svenska som det första språket och hon är mycket noggrann på genomgångar och går igenom ord och begrepp.

#### **Kommun 2**

I intervjun med **Lärare 2** kom det fram att eleverna behöver otroligt mycket stöd och individuell anpassning som är inte alltid lätt. Lärare betonar att språket i boken inte är

anpassat till elevers ålder och visar konkreta uppgifter i boken där texten handlar om medeltid som inte är nära elevers, speciellt med tanke på elevers kulturella bakgrund. Egentligen den här gruppen kändes minst homogen och det syntes tydliga svårigheter i arbetet med dem. Läraren beskrev det också fast i frågan om resurs säger hon att det är organiserat på ett bra sätt, men problematiken är så komplex och det är så många faktorer som samspelar som kräver helt enkelt tid och ork. Hon beskriver problematiken som kallsinnighet eller oförståelse av högre insatser, uppifrån tycks det som att allting är bara lätt, skicka materialet och tips om olika metoder och det är klart. ... *kolla bara hur det är i en klass som den här, vi som jobbar i en sådan skola ser, men jag tror att de andra skulle vara chockade att se en elev som inte har sett en sax och ingen som talar det språket.*

I intervjun med **Lärare 3** kom det fram att hon tänker väldigt mycket utifrån språk delvis på grund av att hon är språklärare men mycket mer för att hon inte har svenska som modersmål och därför kan dra nytta av egen erfarenhet och vet hur och vad kan vara svårt. Hon beskriver ett exempel med en elev som har precis kommit till Sverige och har kunskaper i matematik men inte i språket. I problemlösnings uppgifter använder hon en strategi där hon stryker under viktigaste orden för förståelsen av texten och rekommenderar att eleven översätter dessa ord, hon dömer att detta hjälper tillräckligt för att eleven räknar uppgifterna rätt.

Observationerna visar att alla tre lärare använder ofta korrekt matematiskt språk. I dialoger och diskussioner är eleverna vana att använda matematiska begrepp och det var få elever som uttryckte sig i form av *vet inte hur jag ska säga*, det förekom (mycket sällan) att någon elev inte kunde svara på frågan men i så fall hade eleven erkänt eller använde sig av "pass" metoden som var tillåtet. Eleverna visade också ingen rädsla att diskutera och förklara än tvärtom gjorde det mer än gärna. När lärarna använde matematiska begrepp i undervisningen kändes det mycket naturligt och inte det minsta främmande för eleverna som tolkas här som att det förekom i undervisningen hela tiden.

**Lärare 1** behövde inte tänka så mycket på att förklara många ord eftersom majoriteten hade svenska som modersmål men det fanns några få som var flerspråkiga och som inte var mycket aktiva, detta kanske berodde på språket, men kunde lika mycket bero på annat också. Läraren dessutom var medveten om de matematiska begreppen och eleverna hade inga större problem att hänga med. För att understryka det här beskrivs några exempel från undervisningen: **Exempel 1:** läraren ritar en kurvig linje på tavlan och markerar 1,2,3,4 avstånden mellan två

närmaste talen är dessutom tydligt olika långa och läraren frågar om det en tallinje, eleverna säger högt *nej* och en vald elev förklarar att läraren borde rita en rak linje och borde markera 1,2,3,4 med samma mellanrum, några elever använder ordet avståndet mellan talen. Läraren upprepar svaret och ritar en linje med linjalen. Nu ber hon en elev att komma till tavlan för att markera några tal på tallinje, eleven väljer att markera 0,1,2,3,4,5,6 med samma mellanrum mellan talen. Sedan skriver läraren under 1-an talet 15 och frågar då vilket tal ska stå under 2 och så vidare. **Exempel 2:** läraren instruerar och eleverna ritar på sina mini White board. Rita en kvadrat 10 gånger 10 cm stor. Läraren går runt och kollar eller hjälper att eleverna ritar, de flesta kan men några ritar rektangel, då frågar läraren Vad är en kvadrat, hur stor är den? *Det är en fyrkant som har alla sidor 10 cm långa*, svarar en vald elev och läraren upprepar, nu kan alla rita rätt. Dela kvadraten i två lika stora delar! *Alltså på hälften?* frågar en elev. Eleverna delar på olika sätt och en diskussion mellan läraren och eleverna förs. Hur har du .... delat? Frågar läraren, *Jag drog diagonal!* Annan elev svarar: *Jag drog en linje från hörn till hörn!* Läraren: det är samma, en diagonal heter den. Varför valde ni att rita en diagonal? *Då behöver jag inte mäta!*, svarar en elev .... Nu ska ni dela kvadraten på ett sätt för att få fyra lika stora delar, vad heter en sådan del? Alla vet att det är en fjärde del! Nu ska ni dela för att få 8 lika stora delar. *Då blir det en åttondel!* säger några elever ... Om ni fortsätter att dela hur många delar kommer ni att få och vad heter de? Flera elever har delat sin kvadrat i 64 delar och visste om de halverar en gång till hur många delar blir det. Vid några felaktiga delningar har lärare diskuterat med alla elever varför var det felaktigt, orsaken var oftast att delarna var olika stora fast antal delar var rätt, läraren betonade att i sådana fall kunde man inte kalla delarna för 1/8. Aktiviteten engagerade alla elever och alla gjorde rätt till slutet. Eftersom det gjordes på mini White board kunde de suddas ut och rita på nytt.

**Lärare 2** var språkmedveten och förklarade tydligt. Den här klassen hade flest elever som var nyanlända. **Exempel 1:** ”Tor har 3148 kr. Under vikings vecka gör han av med 1035 kr. Hur mycket har han kvar?”, läraren skriver den här uppgiften på tavlan och skriver instruktionerna så här: 1. Läs upp. Vad ska du ta reda på? 2. Vilket räknesätt ska du använda? 3. Räkna ut och skriv svaret? 4. Kan svaret vara rätt? Läraren ville att eleverna ska följa upp alla fyra instruktioner i samma ordning och svara med texten där det krävdes. De flesta elever hade förstått att de ska bara lösa uppgiften och började direkt räkna ut. Läraren fick förklara instruktionerna fyra gånger sammanlagd. Detta kan tolkas som att metoden var obekant för eleverna (fast samma metod krävdes i några uppgifter i boken), men det kan tolkas också att eleverna inte behärskade språket. Efter att de har diskuterat flera elevers lösningar frågade

läraren finns det några ord i uppgiften som leder till ett räknesätt? *gör han av med...* svarar en elev och läraren förtydligar mer.

**Lärare 3** förklarade ofta många begrepp som kunde vara obegripliga för elever både de matematiska men också vanliga. Hon var språkmedveten och inriktad på att eleverna inte har svenska som modersmål. Hon dessutom kopplade många begrepp med det de redan pratat om inom olika andra ämne. Alla diskussioner på lektionerna hos **Lärare 3** kändes helt naturliga och språk var inget hinder. **Exempel 1:** en problemlösningsuppgift: Det är 30 elever i en klass men det är dubbelt så många killar än tjejer. Hur många är tjejer och hur många är killar som går i klassen? Efter att lärare har skrivit fyra frågor som eleverna är vana vid problemlösning då frågar hon vad ska vi ta reda på i uppgiften? *Vi ska ta reda på skillnaden mellan tjejer och killar*, svarar felaktigt en elev. Läraren: Hur kunde de missförstå frågan? Det står att det är dubbelt så många killar än tjejer. Vad betyder dubbelt? *Att det är två gånger fler killar än tjejer.* **Exempel 2:** en textuppgift innehåller ordet diplom, en annan reflexbana, tredje marshmallows – lärare förklarade alla de vanliga orden för att eleverna inte fastnar i oförståelse fast de var inte relevanta för matematisk räkning. Ordet mellanrum, var tredje, varannan var orden från uppgifterna men de var mycket relevanta för räkningen och lärare förklarade tydligt dessa oavsett att de flesta visste redan ordens betydelse. Viktigt att nämna att läraren förklarade tillsammans med eleverna.

#### 5.2.4. Förkunskaper, diagnosticering och individualisering

##### Kommun 1

**L1** utgår från gruppen och vilka kunskaper de har för att anpassa sin undervisning. Hon uppger att hon inte har jätte många genomgångar därför att de som är duktiga ska jobba vidare. Alla lärare säger att elever lär sig av varandra då de svaga eleverna får sitta och jobba med de duktiga elever och får hjälp av dem men det finns en risk att de svaga bara skriver av svaret utan att förstå. **L2** menar att de elever som går i förberedelseklass är mycket svaga och då får de en mattebok som är för lägre årskurs. Hon uppger att de svaga får hjälp och jobbar tills de kommer fram till den sida som är målet.

Samtliga lärare tycker att diagnostisering är viktigt och hävdar att *vid varje mötte med elever sker diagnostisering och hela tiden ser man om de kan eller inte kan*. Alla säger att de inte genomför diagnoser i början av läsåret utan efter att de har jobbat ett tag och kommit lite



längre fram då görs diagnostisering både muntlig och skriftligt. **L1, L2** förklarar att de utför diagnostisering efter varje kapitel och att det varierar, ibland används diagnoser som finns i boken kapitelvis eller Skolverkets Diamantdiagnoser. De tillägger att diagnoserna oftast bekräftar deras bedömning.

Alla lärare säger att resultaten av diagnostiseringar påverkar deras planeringar. Det som de flesta missuppfattar eller gör felaktigt på en diagnos repeteras. **L2** tycker att genom diagnoser ser han om det behövs mer genomgångar. Han försöker titta på diagnoser mer utifrån alla, om få elever klarar diagnosen blir det extra lektioner och genomgångar samt mer träning men om flesta elever klarar diagnosen då får de som behöver öva med extra uppgifter. På så sätt blir det individualisering tycker han.

Samtliga lärare uppger att eleverna är på olika nivå då blir det undervisningen individuellt anpassad. (**L4**) menar att *man måste se elever inte som grupp däremot som individer, man måste gå runt och se hur de räknar samt samtala matematik med dem för att se att de förstår.* **L3** säger att eleverna är alltid sugna på matteboken men matteboken går mycket snabbt fram med siffror och *alla har inte taluppfattning då brukar vi jobba extra med siffror.*

## **Kommun 2**

På frågan om vilka förväntningar har läraren när de träffar nya grupper svarar **Lärare 1** kort och tydligt *:att jag inte behöver börja om, det här året har jag inte behövt det...*, på frågan vad kan det bero på svarar läraren direkt att eleverna har helt enkelt andra förutsättningar när de kommer från vissa lärare.

**Lärare 2** uttrycker att hon inte hade förväntat sig så stor spridning i kunskapen när hon fick klassen, gruppen var splittrad med en hel del konflikter och det fanns inte så mycket arbetsro. Observatören kunde märka tydligt att den här gruppen som nu var åk 4 hade fortfarande en del att jobba med. Läraren jobbade under första året nästan bara med boken. **Lärare 3** säger att hon fick jobba hårt med klassen när de var i åk 2 när hon fick klassen och hade nästan inte tänkt på vilka förutsättningar de hade, eftersom de var små och hon räknade med att hon själv kommer att lära dem det som behövs.

**Lärare 2** använder diagnoser från boken och låter alla elever skriva samtidigt och utifrån resultaten planerar vidare. **Lärare 3** jobbar utifrån mål i kapitlet och skriver egna diagnoser och prov för att hon använder flera olika böcker och utifrån resultaten bestäms hur det ska göras vidare. Och **Lärare 1** använder sig inte av de klassiska diagnoser eftersom hon satsar på

att bedöma i varje aktivitet, *diagnoser begränsar en, varför ska jag göra det?* Hon låter eleverna jobba i egen takt, stressar eller bromsar inte. *Stopp sida eller stenciler är inget kul! Usch!*

**Lärare 3** säger att individualisering är självklart ett måste om det handlar om en specifik problematik, om en elev har inlärningssvårigheter eller liknande där det behövs insatser på organisations nivå, men annars har lärare höga krav och förväntningar på alla. *Jag sänker aldrig ribban än tvärtom, för att alla ska utveckla sig.* För att bemöta alla använder hon sig av olika material men håller ändå klassen vid samma moment. Ungefär likadant gör **Lärare 2** och båda de två lärare uttrycker att skolan har organiserat resurser som jobbar extra med de som behöver mycket hjälp samt att det finns läxhjälp fyra gånger per vecka. De här lärarna jobbar på samma skola och lägger nästan inget ansvar på hemmet när det gäller läxor.

**Lärare 2** tycker att: *Individualisering, okej, men i praktiken är det så där. I en sådan skola går det inte lätt, man gör genomtänkta planeringar men ändå blir det i praktiken helt annat.* På frågan vilka förlorar mest säger hon att det är de duktiga utan tvekan ... *man är tacksam att de klarar sig, men man har dåligt samvete för att man inte hinner.*

Observationerna kunde bekräfta det som lärarna säger i sina intervjuer.

## **5.2.5. Problemlösning**

### **Kommun 1**

Problemlösning är inte lätt för eleverna som inte behärskar språket uttrycker lärarna, men så klart i boken finns hur många sådana uppgifter som helst. De jobbar med problemlösning i form av räknesor, då jobbar man parallellt med språket också. **L1** och **L3** säger att de bildar par och ofta låter de duktiga att diskutera med varandra. På frågan varför blandar de inte eleverna vid sådana tillfällen, svarar lärarna att då svarar den duktigare och den andra skriver av utan att förstå. **L2** uppfattar problemlösning som väldigt svårt för eleverna och försöker skriva själv mattesor som handlar om klassen, sedan får eleverna hitta egna om sig själva eller sina kompisar, till exempel berättelser där man ska köpa godis och liknande. Då jobbar de tillsammans och alla tycker att det är roligt.

### **Kommun 2**

Alla tre lärare jobbar med problemlösning minst en gång per vecka och eleverna känner sig bekväma. Det finns redan utvecklade strategier och alla tre lärare använder ungefär samma metod. Först får elever räkna själva eller i par och sedan diskuteras tillsammans i helklass.

**Lärare 1** visar en uppgift med projektor och skriver frågorna på tavlan: 1. vilken information är viktigt? 2. vilken metod ska man använda? 3. Svar?

Tillsammans med eleverna bestäms vilka ord är viktiga och läraren stryker under, då blir det tydligare för eleverna. Läraren använder knappar med namn för att välja en elev (det är tillåtet att säga "pass"). Flera elever visar sina lösningar, det skrivs eller ritas på tavlan, lärare frågar varför de har valt respektive metod. Alla lösningar, rätta och felaktiga diskuteras! I slutet sammanfattar lärare uppgiften, frågar om alla har förstått, förklarar en gång till och ber alla att skriva uträkningen i sina böcker. Några elever hänger inte med och har haft fokus på annat, men de skriver ner uträkningen.

**Lärare 2** skriver en uppgift på tavlan och skriver frågorna: 1. Läs upp! Vad ska du ta reda på? 2. Vilket räknesätt ska du använda? 3. Räkna ut och skriv svaret! 4. Kan svaret vara rätt?(samma uppgift som redan beskriven under rubriken Språk). Lärare uppmuntrar efter en vis tid att de ska diskutera i par och hjälper att de gör det. Sedan väljer läraren elever genom att dra pinnar med namn och läraren är noggrann att fråga *varför tänker du så?* Det är många som svarar och de flesta resonerar utifrån talens storlek när de beskriver varför de har valt respektive räknesättet, några få resonerar utifrån texten när de gör sina val. I slutet sammanfattar läraren uppgiften.

**Läraren 3** använder planerar noga problemlösningsektioner och brukar jobba med uppgifterna flera gånger under en vecka. Text i uppgifterna är lite mer känd från material som de har redan jobbat med inom andra ämnen, det påpekar läraren när texten förklaras. Metoden skrivs på tavlan: 1. Vad, 2. Hur, 3. Vilken strategi, 4. Svar. Varje gång läser läraren uppgiften högt och ser till att alla ord är förklarade, t.ex. det som är viktigt för matematik var tredje, hälften, överst... eller vanliga text ord som läraren tycker kan vara lite ovanliga för elever. Nästan alltid går eleverna till tavlan och visar hur de tänker. Läraren frågar varje gång vilken metod är vald och varför och är noga att alla sätten resoneras och jämföras. Efter varje uppgift frågas hela klassen vilken metod kändes lättast och varför, nästan alla elever frågas. Eleverna är väldigt vana i arbetssättet eftersom hinner de göra 5-6 uppgifter utan brådska, de är beredda att svara och tiden används effektivt. Alla elever är aktiva muntligt i diskussionen utan två

som observatören uppfattar som ett medvetet val av läraren. *Exempel: En reflexbana ska göras och för detta ska användas 8 st. stolpar med 10 m mellanrum från en stolpe till nästa stolpe. Hur lång kommer reflexbanan att vara?* Det ritades stolparna eller tallinje fram och tillbaka innan eleverna kom till svaret att det måste vara  $7 \times 10 = 70$  m lång. Men flera elever tyckte att bredden på stolparna borde spela roll. Varför, frågar läraren, *de kan vara 30 cm tjocka*, sa en elev, *nej 20 cm tycker jag*, sa en annan. Det var en aktiv diskussion och nu fick eleverna omvandla cm till m och räkna tills alla var nöjda. Läraren var här mer som åskådare och påpekade bara till rimlighet. Läraren kom inte med förslaget att mellanrum kunde räknas från och med stolpens mitt, mycket möjligt för att läraren uppfattade diskussionen mycket viktigare.

Vid intervjuerna sa alla tre lärare att de använder det här arbetssättet minst en gång per vecka och att det uppfattas intressant av eleverna. På frågan blir elevernas motivation bättre om det varierar i undervisningen har alla svarat positivt.

## 5.2.6. Undervisning och förståelse

### Kommun 1

Samtliga lärare uppger att de har 10 till 15 minuter genomgång i nästan varje lektion. **L2** säger att han försöker förklara på olika sätt och använder så många strategier som möjligt. För att förklara vad han menar tar han upp subtraktion som exempel, säger att subtraktion är svårare än addition för barn, *jag gör enklare för dem när jag presenterar subtraktion på olika sätt och sedan när jag jobbar med en och en ser jag vilken av strategier som passar bäst till varje barn*. Alla hävdar att de jobbar praktisk och med konkret material beroende på vilket område de undervisar i till exempel vid undervisning av klocka eller area och omkrets där de mäter olika saker både ute och inne i klassrummet. Fingrarna är ett av de konkreta material som används mest vid olika beräkningar.

**L4** säger att alla elever har små askar med knappar i sin bänk för att räkna med. Hon betonar att på grund att det finns elever som inte behärskar svenska så bra eller har mycket stora svårigheter måste man vara väldigt konkret och övertydligt med allt man gör. **L1** menar att hon försöker satsa mycket på de lektionerna när hon har halvklass och på förmiddagar eftersom är eleverna mycket piggare och lugnare då. Hon tycker att många barn i klassrummet har svårigheter i matematik och det måste repeteras hela tiden samt måste hon uppmuntra sina

elever för att de ska ha lust att kämpa vidare. Intervjuande lärare tycker att det är väldigt viktigt att överlämna information om elevens kunskapsutveckling till nästa klass. Om en elev ska få rätt stöttning då är det viktigt att veta vilka svårigheter eleven har. Alla lärare förutom **L2** som inte har jobbat länge och har ingen erfarenhet i frågan uppger att det finns all information om respektive elev som är samlat i IUP vilken de lämnar över till nästa stadium. Alla tycker att nationella prov i åk3 är en bra visare och ger mycket information om kunskaper som elever har.

### **Kommun 2**

Observationerna i båda skolor har visat att det är inte enbart läromedel som arbetsmetod än ganska ofta har alla tre lärare diskussioner i sin undervisning. **Lärare 1** hade i fyra av fem observerade lektioner enbart diskussioner inom olika aktiviteter. I intervjun har läraren själv sagt att hon nu jobbar mycket utan böcker och hon märker att eleverna är mer aktiva och villiga att jobba, samt att hon ser att de förstår mycket mer. Fördelen med det här arbetssättet är att hon kunde repetera eller förklara på annat sätt genom varierande aktiviteter.

**Lärare 3** hade en tydlig styrning i sin undervisning med hög effektivitet vid diskussionerna men det hände mest när de jobbade med problemlösning. **Läraren 2** erkänner själv i intervjun att det är mycket arbete i böcker men att hon lär sig och försöker variera, observationerna bekräftar att under hälften av den observerande tiden fick eleverna jobba med böckerna. Hon säger att de jobbar mycket med målen som är skrivna i böcker men är inte säker att alla förstår målen. Det är oftast vid rättning att hon märker att de inte har förstått.

Observationerna visar att alla tre lärare tänker mer på kvalitet vid sina diskussioner än att bara göra dem, diskussionerna är mellan lärare och elever, oftast ingen handuppräkning än lärare väljer vem ska svara och svaren måste argumenteras och tänkande beskrivas. Det är viktigt att markera att elevens engagemang vid sådana aktiviteter var alltid hög men alla elever var ändå inte med, i varje grupp var 2 till 3 elever som var tysta eller ofokuserade.

## **5.2.7. PISA, TIMSS, motivation, lärarkompetens**

### **Kommun 1**

Samtliga lärare tycker att det är viktigt med motivation, den påverkar lärandet och ökar förståelsen. De uppger att eleverna särskilt de duktiga gillar matematik och har det som sitt favorit ämne. Alla tycker att det är viktigt att eleverna förstår matematikens betydelse i

vardagen och kan se ett samband. **L1** säger att hon pratar mycket om varför matematik är viktigt och försöker göra det konkret för dem till exempel när man handlar och betalar räkningar. Hon menar att några gillar matematik men de vill bara jobba med matteboken och därmed blir det svårt att motivera dem att jobba med annat material ifall de blir klara med uppgifterna i boken. Samtidigt att de som är svaga måste uppmuntras en och en vilket är svårt eftersom det handlar om en stor grupp. Hon satsar mycket på att skapa en positiv klimat i klassrummet och att ha lugn och ro under mattelektioner.

**L2** hävdar att han påpekar ofta till vilken matematik används i livet, som att förstå pengars värde eller i geometri uppmärksammar han hur saker runt omkring ser ut. En sak som är svårt för läraren är att motivera eleverna om att det inte är svaret som är viktigt utan hur man kommer fram till det. **L4** menar att det är svårt att få eleverna att tillämpa i vardagen det de har lärt sig i skolan, till exempel vid slöjdlektioner har eleverna svårt att mäta fast de har gjort det på mattelektioner.

Samtliga respondenter tycker att skolmiljö och hemmiljö borde vara trygga för elever, men att det inte är så i praktiken. Eleverna är ofta trötta och oroliga när de kommer till skolan och självklart att inläringen blir påverkad. **L4** uttrycker sin oro i frågan om elevers mående och säger att det är väldigt lätt att märka deras obalans som kan ha flera olika orsaker, *hur harmoniska är de att kan ta emot lärandet, att de är inte splittrade, ibland sitter de och tänker på något annat.* Alla lärare säger att gruppstorleken har stor betydelse för undervisningen och att lösningen är i små grupper, samt mer resurser och specialpedagoger. De menar att eleverna behöver läxhjälp och stöd hemma men föräldrarna hinner inte eller saknar kunskaper själva. Samtliga lärare är överens om att det behövs mer konkret och praktiskt material och mer laborativ matematik. **L4** väntar på de beställda iPads och tycker att de kommer att påverka undervisningen och förbättra lärandet.

I frågan om lärarkompetens tror alla intervjuade lärare att kunskapen hos lärarna finns men det behövs alltid fortutbildning. **L2** som inte har jobbat med andra läroplaner än Lgr11 tycker att de är för komplicerade och behöver brytas ner till lokala kursplaner vilken han använder nu men andra tycker att Lgr11 är bra. **L3** tillägger att Lgr11 är mycket detaljerad och i väldigt många mån för att hinna med och det är viktigt att inte missa något. **L1** säger att det inte är problem i läroplaner i sig och att det är inte Lgr 11 som kommer att förändra än det behövs

organisatoriska förändringar för att lärande blir bättre. **L4** menar dessutom att kunskapskraven är mycket mer precis och tydligt nu än tidigare.

Alla lärare har gått på kompetensutveckling Matematiklyftet och ser positivt på sådana kurser, samt att samarbete mellan lärarna på skolan behöver förbättras.

## **Kommun 2**

I intervjuerna har alla tre lärare svarat att resultaten i PISA/TIMSS mätningar var trovärdiga. De tycker att det är en självklarhet att många faktorer spelar roll men en lärare med sin kompetens och engagemang har mycket viktigt betydelse i skolan. Lärarna har kompetens men de måste få mer och kontinuerlig kompetensutveckling med kvalitet. Den här terminen har båda två skolor kompetensutveckling i Matematiklyftet som alla är väldigt nöjda med och hoppas på en lyckad fortsättning. De blir inspirerade av handledarna som är professionella och engagerade och det diskuteras matematik i deras grupper som de alltid har eftersträvat.

Alla ser väldigt positivt på Lgr 11 och två av dem som har jobbat med Lpo 94 tycker att det har blivit mycket tydligare än förut. Lärarna betonar också att tydliga mål och bedömningsmatriser är viktiga för att motivera eleverna, men på den här planen finns mycket att göra fortfarande. Att lärarna behöver samarbeta mer än de gör nu tycker de är en självklarhet, speciellt är samarbete mellan olika stadier dåligt fast det skulle vara betydligt lättare om lärarna kunde planera och ha pedagogiska diskussioner med varandra mycket, mycket oftare. Enligt intervjuade lärare på *skola 1* jobbar alla tre matematiklärare på mellan stadiet lika och planerar tillsammans men de har nästan ingen koppling med lågstadiet. På *skola 2* tycker båda två lärare att det jobbas olika, på frågan varför svarar de att de inte kan svara på frågan.

Dock alla tre lärare är överens om att man måste satsa ordentligt på lågstadiet om man vill förändra resultat på utvecklingskurvan i Sverige, inte bara resursmässigt än kvalitativt också.

**Lärare 1** lyfter upp frågan om lärarens status som en av orsaker i försämrad kunskap i matematik och tycker att den behöver avsevärt höjas, men lärare måste först förstå själv hur viktig lärarens roll för undervisning är. Läraren beskriver svenska skolan där man inte vågar

sätta press på elever ... *så fort det blir lite svårt då tycker vi synd om barn, stackars måste de verkligen lära sig så mycket, tycker föräldrar också.* Lärare måste förmedla att matematik finns i allting, måste ha förväntningar på elever och sätta lite press, men lärare ska ändå låta elever utvecklas i sin egen takt, nu har lärare bråttom för att hinna "höstbok, vårbok..", elever måste öva, repetera och kunna innan de går vidare. *Vi lärare måste vakna upp... alla kan öva upp sina kunskaper i alla ämne, de kan det faktiskt, men de måste få förutsättningar.*

**Lärare 2** tycker att ansvaret för försämrat resultat ligger absolut inte enbart hos lärarna, alla som är involverade har sin del av ansvaret och det går inte att bara säga uppifrån att förbättra resultaten, alla skolor har inte samma förutsättningar och det är ett problem.

**Lärare 3** säger *Det är dags att tänka annorlunda.* Det handlar väldigt mycket om lärare och hur förmedlar man matematik, elever måste hela tiden uppmuntras och ribban höjas och det måste börjas redan från början, man ska våga höja sin nivå i undervisningen, variera och konkretisera är bra men man ska inte vara rädd att kräva av sina elever att också tänka abstrakt, så tidigt man börjar med detta desto mer kan de lära sig... *vi är lärare, vi kan göra under med elever om vi får de på tåget.* Därför är det viktigt att man skapar en relation med elever där ett ömsesidigt förtroende och respekt är grunden. Att satsa på ordning och reda i klassrummet är en självklarhet, hon satsar i början väldigt mycket på den sociala biten och betonar att hon har nolltolerans till slagsmål, fulla ord eller svordomar, klassen måste fungera som grupp och individuellt ... *frågar du någon elev då är det ingen som säger jag vill ha stökigt* de vill ha också lugn och ro när de jobbar och lärare är skyldiga att skapa detta. Lärare måste visa vilka värderingar hon/han står för både som lärare och som person.

Observationerna ger en bild att de tre lärare satsar mycket på ordning och relationer men de gör det på olika sätt. Lärarna i sina intervjuer säger att motivationen hos elever finns men det blir mycket lärarens ansvar för att behålla eller höja den. **Läraren 2** säger att de tappar intresse lätt och observationerna i den här klassen kunde bevisa att en tredje del fokuserade på annat, fast bara när det var självständigt arbete, vid alla andra aktiviteter var alla elever väl fokuserade, t.ex. när läraren använde en analog klocka och frågade var och en i flera omgångar då var alla 100 % fokuserade och väntade på sin tur, alla ville vara med oavsett att alla kunde inte avläsa en analog klocka, de ville ändå prova. **Läraren 3** tycker att motivationen faktiskt är bra och att eleverna tycker om matematik. Observatören kommer till samma åsikt och kan bekräfta att det räknades mycket matematik och arbetsmoralen var hög.



## **6. Analys och diskussion**

### **6.1. Sammanfattning av resultat enligt teoridelen**

Som inledning till vår analys beskriver vi egen tolkning av de forskningsteorier som är redan beskrivna under teoridelen i form av en kort sammanfattning. Beskrivningen grundar sig också på de kategorierna som har framkommit i resultatdelen. För att kunna förbättra resultat i matematik är en god undervisning av hög kvalitet ett måste. En kompetent lärare är inte bara lärare med god kunskap i ämnet än lärare som har tillräcklig kunskap i didaktik och är medveten om matematikens komplexitet, samt kan sätta sig in i elevers tänkande. En kompetent lärare är språkmedveten och satsar mycket på förståelse och är styrd av läroplaner dock uppfattar en lärobok som komplement men inte som styrmedel. En lärobok har sin viktiga plats i undervisning men är inte tillräcklig och det är av stor vikt hur den används. Matematikundervisning som innehållsmässigt har kontinuerliga diskussioner mellan lärare och elever och mellan elever ger mer chans till eleverna att lära sig och få en långvarig förståelse än undervisning som grundar sig på en kvantitativ undervisning där det ges massor med övningar i algoritmer eller problemlösningens uppgifter där en förståelse utgår.

För att en elev kan förstå och lära sig matematik med intresse och kreativitet så långt som möjligt behöver den få en relevant undervisning redan i sitt första skolar. Tyst räkning är den minst effektiva lösningen med tanke på en kvalitativ undervisning.

I den moderna skolan där eleverna är mer komplexa och kräver individualisering av olika form är formativ bedömning en arbetsmetod som kan ge ett lyckat resultat och samtidigt engagerar elever och lärare på ett mer kreativt sätt. Av stor vikt är att satsa på lärarkompetens i olika former och ett aktivt samarbete mellan lärarna samt ämnesintegrering är viktiga tillgångar.

### **6.2. Planeringar**

Löwing & Killborn (2002) menar att en god undervisning vilar på en kvalitativ planering och att den måste göras utifrån elevers behov. Att i sina planeringar synliggöra syftet och målet är en självklarhet.

I **kommun 1** möter vi 2 lärare som förlitar sig mycket på sin erfarenhet och kunskap i ämnet, planeringarna är gjorda oftast efter läromedlen och bara en lärare säger att hon ser på planeringen utifrån elevstruktur.

I **kommun 2** är det en lärare som planerar mest efter boken och de andra två lärare planerar utifrån Lgr 11 och försöker hitta aktiviteter eller uppgifter som motsvarar. Lärare 3 är väldigt noga att planera om det behövs mer förklaringar eller övningsuppgifter men har inte visat under observationerna några aktiviteter som kunde höja förståelsen, de flesta hade förstått materialet som var aktuell, men inte alla. Genom att hjälpa eleverna att planera träna multiplikationstabell engagerar läraren 1 sina elever och få dem att vara mer medvetna om sitt kunnande när de samtidigt tränar på själva multiplikationstabellen, exemplen visar hur man kan få elever att vara delaktiga i både planeringen och lärandet.

### 6.3. Läromedel

Forskningen är överens om att läromedel underlättar och har en viktig roll i matematikundervisning men är oftast för mager för att den skulle täcka allting. En lärare behöver trygghet som den kan ha i en lärobok, men många forskare hävdar att det inte är problem i läroböcker utan i *hur* de används.

I **kommun 1** tre lärare prioriterar läromedel, en lärare jobbar utan böcker genom att hitta material från olika läromedel för att täcka sin egen planering och elevers behov. Att prioritera en bok tryggar en lärare eller som menar Löwing & Killborn (2002) leder till lättskötta lektioner men detta är ingen garanti att lärande sker.

I **kommun 2** använder alla tre lärare mattebok som grunden men bara en lärare håller sig mer fast vid den, lärare 1 är minst beroende och lärare 3 använder lika mycket material från andra läromedel, hon förlitar sig aldrig på en bok och granskar alltid och mycket. *Bara så kan läraren veta om de där uppgifterna är bra för eleverna, räcker de eller måste det kompletteras och med vad.*

Observationerna visar att eleverna vid räkning i matteböcker räknar ofta utan reflektion, felaktigt också, men de går vidare och upptäcks när lärare rättar, alltså ganska sent. Ett konkret exempel är att eleverna ritade väldigt slarvigt tallinje. När tallinje ritas otydligt,

dessutom felaktigt då kan det leda till att svårigheter uppstår i senare årskurser när eleven ska kunna behärska tal i olika former. Detta kan tolkas att elever går vidare utan tillräckligt kunskap och förståelse för tallinje och tal, t.ex.

Så här påstår Johansson & Wirth (2007) när de argumenterar för och mot läromedlen från elevs perspektiv och med tanke på konsekvenserna efter en flitig användning av läroböcker: 1. Risk för systematiska fel; 2. Svårigheter att bedöma elevernas svar; 3. för få tillfällen för diskussioner ; 4. ont om tid för matematiska reflektioner (s71). Observationerna bekräftar fullständigt de här punkterna, eleverna gjorde systematiska fel, läraren kunde bedöma bara de som sökte hjälp, diskussion var som dialog mellan läraren och eleven som sökte hjälpen, reflektionerna var inte många. Viktigt att betona att lärarna i **Kommun 2** hade också andra arbetsmetoder i sin undervisning! Ganska ofta dessutom!

## 6.4. Språk

Matematik har sitt eget språk och symboler som är både krävande och förvirrande för elever. Samtidigt behöver elever behärska språket för att kunna diskutera och resonera. Forskningen säger att symbolspråk förvärrar redan svår matematisk abstraktion och höjer skrällen hos elever. Därför krävs undervisning som kan anpassas till situationer och göra den begripligt för elever. Om konkretisering i undervisning har Piaget (1976) också diskuterat och tryckt på hur viktigt är det att koppla elevers erfarenheter för att ett resonemang och förståelse skulle utvecklas. ”Samma elever är passiva och ofta rentav blockerade när de måste lösa problem abstrakt”(s. 81).

I **Kommun 1** hävdar alla lärare att de är medvetna om språket både det matematiska samt svenska. Men att svenska inte är det första språket för en stor majoritet skapar en problematik och användning av korrekta ”*matematiskan*” kan bara förvärta matematikförståelse hos eleverna. Lärarna i **Kommun 2** är dessutom väl medvetna om språket. Observationerna i Kommun 2 visar att matematiskt språk inte behöver vara hinder för lärande, en majoritet av eleverna använder korrekta språket i sina dialoger med lärare, undantag är elever som har varit en kort tid i Sverige. Samtidigt ser man från observationerna att lärarna använder matematiska språket som är både korrekt och anpassat för åldern. Om lärarna är medvetna om språket som en helhet då kan de jobba med matematik på ett sätt som gör att förståelse hos elever förbättras (Ljungblad & Lennerstad, 2011). Detta bevisas lätt i observationerna vid

problemlösning hos alla tre lärare. Eftersom texten förklarades utifrån språket först då var det lättare att sätta sig i de matematiska resonemangen. Ingen av lärarna underlättade för eleverna genom att förenkla språket och riskera att säga matematiskt inkorrekt som i sig tvingade elever att använda samma språk i sina diskussioner.

Ljungblad & Lennerstad (2011) betonar att "*matematiskan*" behöver behandlas som vilken språkkurs som helst, alltså översätta! Observationerna bevittnade vid flera tillfällen att lärarna "översatte" "*matematiskan*", alltså lärarna var språkmedvetna.

## 6.5. Diagnostisering och individualisering

Löwing & Killborn (2002) menar att det som lärare behöver veta är vilka kunskaper har elever och hur mycket har de utvecklat sina förmågor för att lärare kan planera nästa steg eller åtgärd. Detta borde vara grunden i individualisering. Men i den svenska skolan är individualisering oftast grundad på olika sort av uppgifter från läroböcker eller stenciler. Om lärare ska bemöta varje elev på dess nivå då är det viktigare hur man undervisar än vad, och i den här frågan spelar organisation större roll.

Alla lärare använder sig i princip av diagnoser mer eller mindre. Och det används för att veta hur mycket elever har förstått men samtidigt blir det en utgångspunkt för vidare planering. Forskningen har samma bild samtidigt att forskningen visar att detta också borde leda till en individualisering på rätt sätt, att eleverna måste behärska ett moment innan de går vidare till nästa. Fast alla lärare hävdar att de gör detta, visar observationerna att det finns i varje grupp några sticken som kan lätt hamna i mer desperata situationer. Observations tid var inte så lång för att kunna dra mer trovärdiga slutsatser i den här frågan, men att i varje grupp finns elever som inte hänger med var lätt att se. Risken med de här eleverna är att de lotsas ut fast de får övningsuppgifter och repeterar mycket, den riktiga förståelsen kan utebli. Någon tydlig individualisering kunde inte observationerna bekräfta.

I **Kommun 1** har lärarna möjlighet att jobba med halvklass och hinna med att förklara mer en till en, som lärarna tycker är väldigt bra men inte tillräckligt. Elever som förstår går vidare nästan på egen hand och kvalitet i deras förståelse kan ifrågasättas. Om elever räknar ofta med böcker då hamnar de lätt i rutin att räkna snabbt för att hinna mer och den lärare som har elevstruktur som kräver mycket uppmärksamhet kommer lätt att tappa kontroll över dem.

Andra problem är att eleverna räknar i böcker som rättas sedan som kan vara för sent, eleven har redan räknat några sidor felaktigt och när det rättas då är det inte säkert att lärare kommer att gå igenom alla uppgifter. I **kommun 2** är en lärare väldigt noggrann vid hjälpen och ger sig inte innan eleven har förstått åtminstone uppgiften i fråga. Det är bra. Men observatören har bevittnat att samma elev har sökt ganska ofta hjälp om liknande uppgifter. Då ställs en oundviklig fråga är räkning i böcker bra sätt för alla elever?

Fast en lärare uttrycker sig i intervjun att flesta av elever tycker mest om att räkna i böcker *de känner sig mest bekväma* visar observationerna att så är det inte fallet. De kanske känner sig bekväma för då kan de hitta på olika aktiviteter som att prata med kompis, gå på toa, framför allt att vara anonyma. Alla observationer har visat att det sämsta engagemang var vid räkning i arbetsböcker, tyst räkning alltså. Vid alla andra aktiviteter visade elever mer intresse.

## 6.6. Problemlösning

En av fem förmågor i matematik är problemlösningsförmåga. I Lgr 11 i avsnittet ”Centralt innehåll” under problemlösning står det om problemlösning i alla årskurser.

I **kommun 1** satsar inte alla lärare på problemlösning, en av orsaker är språket i matematikböckerna. Att tänka vad behöver elever är att hitta metoder som närmar matematik till eleverna, bara så kan det skapas förståelse. Det verkar att lågstadiet har en del att jobba med!

Som är redan sagt visade observationerna att vid räkning i böckerna försökte eleverna prata lite mer i smyg men vid problemlösning var de väldigt fokuserade på uppgifterna. Att lärarna i **kommun 2** har problemlösning på schema, att varje uppgift resoneras enligt en strategi betyder mycket framsteg. Alla tre lärare diskuterar uppgifter med sina elever och jämför metoder och uttrycksformer, leder eleverna till resonemang genom att eleven väljer en metod och beskriver varför är den lättare eller tydligare än andra. Oavsett att lärarna hade lite variationer i sina strategier visade observationerna att motivation och förståelse blir lika bra. Det fanns elever som var tysta och sa inte mycket, alla ville inte visa om de inte har förstått. På andra sidan kan man resonera att de anonyma eleverna ändå hade mer chans att lära sig när de lyssnade på flera förklaringar om samma uppgift än när de satt och räknade tyst i sin bok.

## 6.7. Undervisning och förståelse

Vi har redan nämnt i teoridelen hur viktigt är det att diskutera och föra dialoger i matematikundervisning för att undvika bland annat att elever utför räkningar utan förståelse.

Väldigt många forskare har diskuterat, samt statliga utredningar har bevisat att i vårt land ”...undervisning i matematik till största delen består av enskilt arbete i läromedel. ... I en sådan undervisningsform är det svårt för lärare att upptäcka och utveckla elevernas matematiska förmågor”(Petersson & Wistedt,2013, s. 62).

I **kommun 1** enligt intervjuerna grundas undervisningen mycket på böcker fast andra metoder förekommer, när det är möjligt konkretiseras det och skapas aktiviteter. Bara en lärare är mer fokuserad på elevernas förmågor och med hjälp av olika material försöker möjliggöra att de utvecklas. Lärarna nämner också miljö i klasser och elevernas bakgrund som påverkar deras lust att lära som är mycket möjligt fråga som ligger på andras ansvarsområde än lärarnas men det ändå blir undervisningen som drabbas och därför borde den här frågan ta sig mer på alvar. Lite av samma problematik med klassrumsmiljö hade lärare 2 i **kommun 2** fast långtifrån att det var högljutt eller mycket störande, men det var ändå tydligt hur undervisningen blev påverkad.

Flera forskare som Löfving (2011), Kroksmark (2013) pekar på hur de som programmerar dataspel tänker på pedagogik och lockar till sig, tipsen borde användas mer i skolvärlden där lärare brottas med motivation hos sina elever. Inte bara forskare än läroplaner också trycker på att skola ska ansvara för att elever ska känna att den är en plats där engagemang, kreativitet och meningsfullhet är en självklarhet.

## 7. Slutsats

Den här studien hade för syfte att undersöka hur undervisningen i matematik ser ut i yngre åldrar för att få en mer fördjupad förståelse av ett antal lärares syn på matematikundervisningen. Vi har belyst flera undervisnings situationer och flera undervisningsmetoder genom intervjuer och observationer i åk 1-6. Samtidigt att lärarna på **lågstadiet** (kommun 1) för det mesta håller sig befasta vid boken och förlitar sig på den

oavsett att forskningen visar att matematikdiskussioner och variationer med problemlösning och med konkret arbete är en förutsättning för kvalitativ inläring, har lärarna på **mellanstadiet** (kommun 2) dessutom en annorlunda undervisning. Här jobbar lärarna på båda skolor mycket med förmågor och skapar undervisningssituationer där eleverna kan utvecklas. Lärarna använder ganska medvetet formativ bedömning och det diskuteras matematik med matematiskt språk. Språkmedvetenhet är väldigt tydlig. Vår studie visar att matematikundervisning med variationer där dialog i klassrummet är en naturligt del kan höja betydligt engagemang hos elever som förhoppningsvis kan leda till ett lärande med förståelse. När läraren är engagerad och kunnig då skapas undervisningssituationer med aktiviteter som motiverar och berikar elevers förståelse samt höjer kreativitet och effektivitet. Undervisningen blir kvalitativ på många planer och inte minst elevers språkförmåga utvecklas.

Bilden som vi har fått visar oss att det finns mycket att göra speciellt hos de yngre åldrar, svagare kunskaper från början begränsar kunskapsutveckling, därför behöver lärarnas professioner förstärkas för att de skall kunna våga mer och känna sig trygga i sina undervisningssituationer. Samtidigt har vi sett att lärare på mellanstadiet vågar tänka annorlunda som ger hopp. Faktum att det finns fortfarande i alla klasser elever som är anonyma betyder att utvecklingsarbete måste fortsätta, fast den gruppen är väldigt liten i antal den är ändå stor med tanke på att det är elever vi pratar om. Det som också kan påverka utvecklingskurvans riktning är ett bättre samarbete mellan lärare. Fortfarande är matematiklärarna ganska ensamma i sitt arbete fast en stor kollegial resurs finns alldeles i närheten.

Vår studie kan vara en utgångspunkt i de pedagogiska diskussioner för högstadieskolan som tillhör samma område som mellanstadieskolorna i undersökningen, men också i andra skolor. En annan slutsats är att ordning och disciplin för att skapa en klassrumsmiljö där en relation och samspel mellan lärare och elever grundar sig på respekt med omtanke och där ingen känner sig otrygg eller tvingad är en viktig aspekt som grund. Skapar man sådana undervisningsmiljöer då kan en lärare med sin kunskap och engagemanget utveckla både elever och sig.

## 8. Utvecklingsområde

Det är ett faktum att skolorna med hög majoritet flerspråkiga elever har något gemensamt, det diskuteras allmänt om sådana skolor som skolor med sämre kunskaper och hög procent som inte har behörighet för gymnasieutbildning, som skolor med mer sociala problem och skolor där det är stökigt. I vår egen studie med tanke på skolor med hög majoritet invandrarelever har vi kunnat identifiera några viktiga parametrar som: en undervisning med språkmedvetenhet, en klassrumsmiljö där respekt och värdegrund är viktiga, en undervisning med engagerad lärare som är tydlig som ledare och lärare och som bryr sig, en organisation där elev är en viktig individ som det satsas på. De här parametrarna var väldigt viktiga för att ett aktivt lärande skulle ske som vi har själva bevittnat.

Därför en vidare studie som skulle göra en undersökning på flera liknande skolor där det jobbas med olika metoder skulle vara intressant att få resultat av. Hur mycket är skolresultat beroende av de här faktorerna? Den här studien tyder på att en lösning i de här nämnda skolorna är kanske i hur det jobbas i undervisningen och hur skapas arbetsmiljö, många elever kanske skulle må bra av ordning och reda som grundar sig på ömsesidigt respekt och omtanke, speciellt de elever som kommer från otrygga miljöer?



## Referenslista

Andersson, P. (2012). *Matematiken och kursplanerna: En jämförande analys av Lgr80, Lpo94 och Lgr11( examensarbete )*. Uppsala universitet: Institutionen för pedagogik, didaktik och utbildningsstudier. Tillgänglig:

<http://uu.divaportal.org/smash/get/diva2:532551/FULLTEXT01.pdf>

Bryman, A. (2011). *Samhälls-vetenskapliga metoder*. Malmö: Liber AB

Hylen, J. (2008), PISA-succén och sedan? Stockholm: Metamatrix//Interfolio, hämtad 2014-10-10 från [http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2014/05/AIK\\_slutversion.pdf](http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2014/05/AIK_slutversion.pdf)

[www.skolverket.se](http://www.skolverket.se)

Johansson, B, Wirth, M. (2007). *Så erövrar barnen matematiken*. Talradsmetoden ger nya möjligheter. Uppsala: Kunskapsföretaget AB.

John, M. (2011). *Grundskolans nya läroplan*, En jämförande analys av Lgr11 och Lpo94, (Lärarexamensarbete). Uppsala Universitet: Institution för didaktik, Institution för pedagogik Tillgänglig:

<http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:391376/FULLTEXT01.pdf>

Høines, M.J. (2000). *Matematik som språk: verksamhetsteoretiska perspektiv*. (2., [utök. och bearb.] uppl.) Malmö: Liber ekonomi.

Krokmark, T. (2013). *De stora frågorna om skolan*. Lund: Studentlitteratur.

Linde, G. (2003). *Kunskap och betyg*. Lund: Studentlitteratur.

Ljungblad, A.L., Lennerstad H. (2011). *Matematik och respekt, matematikens mångfald och lyssnandets konst*. Stockholm: Liber.

Löfving, C. (2011). *Digitala verktyg och sociala medier i undervisningen - så skapar vi relevant skola utifrån Lgr11*. Stockholm: Liber AB

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik*. Lund: Studentlitteratur.

Löwing, M., Killborn, W. (2002). *Baskunskapen i matematik: för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.

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

Petersson, E., Wistedt, I. (2013). *Barns matematiska förmågor – och hur de kan utvecklas*. Lund: Studentlitteratur.

Piaget, J. (1976). *Framtidens skola Att förstå är att upptäcka*. Stockholm: Forum.

Sandahl, A. (1997). *Skolmatematiken-kultur eller myt?* Mot en bestämning av matematikens didaktiska identitet. Linköping, Akademisk avhandling.

Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2001*. Skolverket: Stockholm.

Skolverket (2014). *Vanliga frågor och svar om PISA*. Stockholm: pdf, hämtad 2014-10-27 från [www.skolverket.se](http://www.skolverket.se)

Stukat, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.

William, D ( 2011 ). *Att följa lärande – formativ bedömning i praktiken*. Lund: Studentlitteratur.

William, D. Hodgen, J. ( 2009 ). *Mathematics inside the black box – Assessment for learning Mathematics classroom*. Stockholm: Utbildningsförvaltningen.

# Bilaga 1

## Intervjufrågor

### Bakgrund:

- kön och ålder
- vilken lärarbakgrund har du (vilken utbildning och hur många år har du jobbat)
- vilka årskurser undervisar du och i vilka ämne

### Elevers förutsättningar

- Vilka är dina förväntningar när du träffar en klass första gång?
- Hur anpassar du matematikundervisning efter elevers behov?
- Vad tycker du vad krävs för att man ska kunna bemöta elevers olika behov på bästa möjliga sätt?

### Undervisning och förståelse

- Hur ser din matematikundervisning ut? Beskriv!
- Vilka arbetssätt använder du?
- I vilken utsträckning är din undervisning grundad till läroböcker?
- Hur märker du att eleverna har eller inte har förstått? (när du märker att elever inte har förstått vad gör du då? )
- Läger du stor vikt på förståelse redan i din planering och hur gör du det?
- Hur ofta har du laborativ/praktisk matematik i din undervisning, kan du ge exempel?
- Kan det här sättet påverka elevers lärande och förståelse, behövs det i matematikundervisning?

### Diagnostisering

- Hur ser du på att diagnostisera elevers kunskaper - om du inte gör det varför; om du gör det hur gör du det?
- I fall du gör diagnostisering:
- Gör du din planering utifrån det?
- På vilket sätt följer du upp elevers kunskapsutveckling?
- Tycker du att diagnostisering är viktigt för att elever når målen?
- Finns det någon uppföljning av elevers kunskapsutveckling i vidare åldrar, som t.ex. i form av överlämning till nästa skola eller stadium?

## **Motivation hos elever**

- Vad tycker du hur uppfattar eleverna matematik i skolan?
- Har elevers intresse någon påverkan på deras förståelse? (Vad gör du för att väcka intresse?)
- Vad kan du säga om hur ser eleverna på mål, lärande och matematikens betydelse?

## **Planering**

- Vad kan du säga om dina pedagogiska planeringar?
- Tycker du att planeringen kan påverka elevers lärande i matematik?
- Hur mycket är din planering styrd av böcker?

## **Försämrat resultat**

- Matematik kunskaper hos elever i Sverige har försämrats jämfört med många andra länder. Vill du kommentera det?
- Finns det något mer matematiklärarna kan göra för att öka matematikkunskaper hos elever i Sverige?
- Har du åsikter om ämneskunskaper hos matematiklärarna?
- Kortfattad vad tycker du om Lgr11?
- Tror du att resultatet i matematik kommer att förbättras efter att vi har jobbat med Lgr 11 flera år (kanske vid nästa Pisa undersökning )?

## **Övrigt**

- Vill du ta upp något som är relevant för sammanhanget som jag inte har frågat?
- Får jag återkomma om jag behöver komplettering, kanske via mejl eller telefon?

## **Bilaga 2**

### **Informationsbrev 1**

Jag heter Sonia Ahmady och jag kompletterar min utbildning för lärarlegitimation på ULV program vid Göteborgs högskola och skriver min examen.

Min uppsats kommer att handla om undervisningen i matematik (åk 1-6) och vilka faktorer påverkar elevers lärande. Det diskuteras mycket om matematik i media, skrifter, vardagen och inte minst bland pedagoger. Vissa hävdar att läromedel styr undervisningen för mycket, andra att den inte har någon inverkan. Undersökningen blir inte tillräckligt omfattande för att kunna konstatera någon generalisering, men jag hoppas att med er hjälp kunna hitta några indikatorer som kan bidra till en slutsats om skolorna i undersökningen. Därför är det extra viktigt att jag får flera lärare som kan ställa upp (med all respekt för er tid och arbetsbörda) för att resultatet inte blir alltför magert.

Min tanke är att göra kvalitativa intervjuer på två 1-3 skolor. Intervjuerna kan vara 30-40 minuter långa och de kommer att spelas in. Det inspelade materialet kommer att förstöras efter avslutad examination.

Största möjliga konfidentialitet eftersträvas i undersökningen genom att ingen obehörig får ta del av materialet. I uppsatsen kommer informanterna att avidentifieras så att det inte går att koppla resultat till enskilda individer. Ingen filmning kommer att ske vid observationerna.

Ditt deltagande i studien är helt frivilligt och du kan när som helst avbryta ditt deltagande utan närmare motivering. Jag tackar på förhand och hoppas att du finner tid att ställa upp.

Ytterligare upplysningar kan lämnas av mig som genomför studien, mina kontaktuppgifter är:

## **Informationsbrev 2**

Jag är Ma-No lärare i årskurs 7-9 (sedan 15 år tillbaka). Jag kompletterar min utbildning för lärarlegitimation på VAL program vid Göteborgs högskola och skriver min examen.

Min uppsats kommer att handla om undervisningen i matematik (åk 1-6) och vilka faktorer påverkar elevers lärande. Det diskuteras mycket om matematik i media, skrifter, vardagen och inte minst bland pedagoger. Vissa hävdar att läromedel styr undervisningen för mycket, andra att de inte har någon inverkan. Undersökningen blir inte tillräckligt omfattande för att kunna konstatera någon generalisering, men jag hoppas att med er hjälp kunna hitta några indikatorer som kan bidra till en slutsats om skolorna i undersökningen. Därför är det extra viktigt att jag får flera lärare som kan ställa upp (med all respekt för er tid och arbetsbörda) för att resultatet inte blir alltför magert.

Min tanke är att göra kvalitativa intervjuer och observationer. Jag vill gärna observera tre-fyra lektioner per lärare och sedan göra intervju med den respektive läraren. Jag tänker göra undersökningar på två 4-6 skolor och intervjuerna kan vara 30-40 minuter långa. Intervjuerna kommer att spelas in men det inspelade materialet kommer att förstöras efter avslutad examination.

Största möjliga konfidentialitet eftersträvas i undersökningen genom att ingen obehörig får ta del av materialet. I uppsatsen kommer informanterna att avidentifieras så att det inte går att koppla resultat till enskilda individer. Ingen filmning kommer att ske vid observationerna.

Ditt deltagande i studien är helt frivilligt och du kan när som helst avbryta ditt deltagande utan närmare motivering. Jag tackar på förhand och hoppas att du finner tid att ställa upp.

Ytterligare upplysningar kan lämnas av mig som genomför studien, mina kontaktuppgifter är:

