

Läromedel och alternativa undervisningsformer i matematik

Anna Josefsson
Sara Karlsson

Sammanfattning

Anna Josefsson & Sara Karlsson

Läromedel och alternativa undervisningsformer i matematik

Textbooks and alternative ways of teaching mathematics

Antal sidor: 47

Tankarna kring arbetet väcktes genom upplevelsen att den verksamhetsförlagda utbildningen gav en annan bild av hur skolans matematikundervisning ser ut än vad läraryrskundningen förespråkar. Efter en teorigenomgång intervjuades tre lärare som arbetar helt eller till viss del utan ett läromedel. Med hjälp av intervjun tog vi reda på hur lärarna arbetade med verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativa materiel och undersökande övningar som ett komplement till läromedlet i matematikundervisningen. Dessutom vilken betydelse de ansåg dessa områden ha för eleverna. Utifrån vår teori och resultat har vi dragit slutsatsen att de alternativa arbetsformerna behövs som ett komplement till läromedlet för att undervisningen ska nå fram till samtliga elever.

Sökord: Matematikundervisning, läromedel, verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativa materiel och undersökande övningar.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	s. 2
1 Inledning.....	s. 5
2 Syfte och problemformulering.....	s. 6
3 Metod.....	s. 6
3.1 Litteratur.....	s. 6
3.2 Datainsamlingsmetod.....	s. 6
3.3 Etik.....	s. 7
3.4 Urval.....	s. 7
3.5 Reliabilitet och validitet.....	s. 7
3.6 Presentation av intervjuade lärare.....	s. 9
3.6.1 Lärare 1.....	s. 9
3.6.2 Lärare 2.....	s. 10
3.6.3 Lärare 3.....	s. 10
4 Teoribakgrund.....	s. 13
4.1 Hur ser dagens matematikundervisning ut enligt forskarna?.....	s. 13
4.2 Vad säger de verksamma lärarna om sin undervisning och om hur de arbetar med konkret materiel enligt forskarna?.....	s. 14
4.3 Hur borde matematikundervisningen se ut enligt forskarna?.....	s. 15
4.4 Matematikundervisningen i förändring.....	s. 16
4.5 Läromedel.....	s. 17
4.6 Verklighetsanknytning.....	s. 20
4.7 Dialog.....	s. 21
4.8 Problemlösning.....	s. 23
4.9 Laborativa materiel och undersökande övningar.....	s. 24

5 Resultat och analys.....	s. 27
5.1 Verklighetsanknytning i matematikundervisningen.....	s. 27
5.1.1 Lärare 1.....	s. 27
5.1.2 Lärare 2.....	s. 27
5.1.3 Lärare 3.....	s. 28
5.1.4 Analys.....	s. 29
5.2 Dialog i matematikundervisningen.....	s. 29
5.2.1 Lärare 1.....	s. 29
5.2.2 Lärare 2.....	s. 30
5.2.3 Lärare 3.....	s. 30
5.2.4 Analys.....	s. 31
5.3 Problemlösning i matematikundervisningen.....	s. 32
5.3.1 Lärare 1.....	s. 32
5.3.2 Lärare 2.....	s. 33
5.3.3 Lärare 3.....	s. 34
5.3.4 Analys.....	s. 35
5.4 Laborativa materiel och undersökande övningar i matematikundervisningen....	s. 37
5.4.1 Lärare 1.....	s. 37
5.4.2 Lärare 2.....	s. 37
5.4.3 Lärare 3.....	s. 38
5.4.4 Analys.....	s. 39
6 Diskussion.....	s. 41
Referenslista.....	s. 44
Bilaga – Intervjufrågor.....	s. 46

1 Inledning

Enligt läroplanen för grundskolan (Lpo 94) ska skolan sträva efter att skapa ett lustfyllt lärande där elevens nyfikenhet tas tillvara, och som ger eleven möjlighet att arbeta både självständigt och tillsammans med andra. Undervisningen ska lära eleven att lyssna, diskutera, argumentera och att använda sina kunskaper som ett redskap i sitt fortsatta lärande. Eleverna ska få möjlighet att utveckla ett eget sätt att lära, där deras erfarenheter tas tillvara i problemlösnings-, diskussions- och reflektionstillfällen.

Under vår utbildning i ämnet matematik, har vi fått ta del av hur viktigt det är att använda sig av ett arbetssätt som är verklighetsanknutet och där eleverna ska få möjlighet att diskutera och reflektera tillsammans. Olga Dysthe (1996), fil Dr i språkvetenskap, anser att det i undervisningen ska finnas en dialog mellan elever, lärare och det innehåll som ska läras in. Detta innehåll ska också bygga på den erfarenhet som eleverna redan har för att skapa engagemang, mening och förståelse.

Ann Ahlberg (2002), docent i pedagogik och lektor i specialpedagogik vid Göteborgs universitet, anser att när eleverna får använda sig av olika materiel och arbetsmetoder får de möjlighet att använda flera av sina sinnen. Ett sätt är att använda laborativt materiel för att konkretisera abstrakta tal som eleven ställs inför i undervisningen. Detta kan även göra matematiken mer intressant och rolig samt öka förutsättningarna för fler elever att uppnå skolans mål och riktlinjer i läroplanen.

Under våra veckor ute i verksamheten har vi saknat detta arbetssätt. Vi anser att den individuella matematikundervisningen har tagit för stor plats. Med individuell undervisning menar vi en klassrumssituation där eleverna uppmanas att enskilt sitta tysta och räkna i sina böcker. För att en förändring ska kunna ske, tror vi att det krävs att läraren kompletterar sin undervisning med andra arbetsformer. Detta för att komma ifrån en undervisning som enbart är bunden vid ett läromedel där eleverna går miste om upplevelserna samt kopplingen mellan matematiken och deras verklighet, vilket kan vara av stor vikt för att en del elever ska ha möjlighet att ta till sig innehållet (Berggren & Lindroth, 1998). Användandet av läromedlet i matematikundervisningen medför dock vissa fördelar. Det är ett stöd för läraren då målen i kursplanen är alltför diffust formulerade (Kilborn & Löwing, 2002).

2 Syfte och problemformulering

Syftet är att studera hur verksamma lärare tillämpar olika arbetssätt med verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativa materiel och undersökande övningar som ett komplement till läromedlet.

Utifrån syftet blir problemformuleringarna följande:

- Vad säger forskningen om ett arbetssätt där verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativt materiel och undersökande övningar används som ett komplement till läromedlet?
- Hur och varför tillämpar lärare dessa arbetssätt i sin undervisning?
- Vad är det som gör att lärare väljer att helt eller till viss del arbeta utan att vara bunden vid ett läromedel?

3 Metod

I vårt arbete har vi valt att utföra en litteraturstudie kring områdena verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativa materiel och undersökande övningar. Därefter genomfördes intervjuer av verksamma lärare om hur de tillämpar dessa som ett komplement till läromedlet i sin matematikundervisning.

3.1 Litteratur

För att kartlägga tidigare forskning kring arbetet gjordes en litteraturstudie. I denna studie delades litteraturen upp för att arbetet skulle bli mer effektivt. Efter denna genomgång användes dessa författares referenser för att få fram nya källor. Sökning via nyckelord som rör vårt ämne har gjorts på bibliotekets hemsida och via Internet, vilket har gett ytterligare litteratur. Det viktigaste från litteraturen delgavs sedan varandra för att vi därefter skulle kunna fokusera mer på några delar var innan dessa sammanställdes i det gemensamma arbetet.

3.2 Datainsamlingsmetod

För att få kunskap om lärarnas synsätt kring våra valda områden användes en semi-strukturerad intervju som är en kvalitativ metod. Vid semi-strukturerade intervjuer har man en intervjuguide över ganska bestämda områden. I intervjun behöver man inte följa

intervjuguiden till punkt och pricka, utan ordningsföljden av frågorna kan anpassas efter det som intervjupersonen tar upp. Den semi-strukturerade intervjun behandlar breda frågeområden vilket resulterar i att intervjupersonen har större möjlighet att formulera sitt svar på sitt eget sätt och dessutom kan följdfrågor ställas (Bryman, 2002). Bo Johansson, fil dr i psykologi och Per Olof Svedner, universitetslektor i svenska, anser att denna metod är bra när man vill få uttömmande svar samt skaffa sig en djupare kunskap kring en lärares synsätt (Johansson & Svedner, 2001).

3.3 Etik

Johansson och Svedner menar att vid genomförandet av en undersökning är det viktigt att tillämpa en god forskningsetik. Intervjuaren måste visa respekt för de personer som deltar genom att de själva får avgöra om de vill medverka eller inte. De har rätt att få reda på syftet med arbetet och få svar på deras eventuella frågor. Alla intervjuade personer ska ha rätt att vara anonyma och de ska även kunna avbryta sin medverkan när som helst (Johansson och Svedner, 2004). Detta var något som vi strävade efter vid våra intervjutillfällen. Syftet med arbetet presenterades för lärarna, vi talade om att de när som helst under intervjun fick välja att avbryta sin medverkan och att de i arbetet skulle vara anonyma. I arbetet har vi valt att kalla dem lärare 1, 2 och 3.

3.4 Urval

Vi valde att intervjua tre lärare som alla är verksamma inom de tidigare skolåren. Anledningen till valet av dessa lärare var deras arbetssätt där de helt eller till viss del arbetar utan ett läromedel. En av dessa lärare kom vi i kontakt med under den verksamhetsförlagda utbildningen medan de övriga två lärarna hittades efter upplysningar från studiekamrater. Lärarna kontaktades via telefon då syftet med arbetet presenterades och där en förklaring gavs varför just de blivit tillfrågade. Lärarna fick ta del av frågorna muntligt och först under intervjuerna. Istället för att dokumentera intervjuerna skriftligt bandades de. Detta gav större möjlighet att lägga mer fokus på själva intervjun och för att kunna ställa följdfrågor vid oklara svar.

3.5 Reliabilitet och Validitet

Reliabilitet menar Johansson och Svedner visar om arbetet är så pass tillförlitligt beskrivet att resultatet skulle bli det samma om undersökningen gjordes om på nytt. Riskerna med en

kvalitativ intervju är dels att det kan övergå till en muntlig enkät ifall intervjuaren är för låst vid intervjuguiden. Intervjun kan även bli ett ostrukturerat och allmänt samtal om intervjuaren istället låter den intervjuade styra samtalet allt för mycket. Ytterligare faktorer som kan påverka reliabiliteten negativt kan vara om alla lärare inte blivit intervjuade av samma personer med samma frågor och yttre omständigheter (Johansson & Svedner, 2001). För att resultatet på vår undersökning skulle bli densamma vid ett annat intervjutillfälle krävs det att samma lärare intervjuas och att samma frågor ställs. Även om intervjuerna utförts med andra lärare, som liksom våra arbetar med alternativa undervisningsformer, hade resultatet med stor sannolikhet sett annorlunda ut eftersom deras kunskaper och erfarenheter ser olika ut beroende på varierade yrkeserfarenhet och kompetensutveckling. Klassrumsobservationer som komplement till intervjuerna skulle kunna öka tillförlitligheten på arbetet, men då tiden var begränsad, fanns det inte någon möjlighet till detta.

Vi har valt att intervjua lärare som vi visste arbetade helt eller till viss del utan ett läromedel eftersom vi ämnade undersöka hur de tillämpar detta arbetssätt i sin undervisning. Därav har vi undvikit att slumpmässigt välja våra intervjupersoner. Detta ansåg vi vara en förutsättning för att vi skulle kunna svara upp mot vårt syfte att undersöka hur verksamma lärare använder alternativa undervisningsformer i sin matematikundervisning. Om vi hade intervjuat lärare som följde ett läromedel och som inte bar på kunskaperna och tankarna om vikten av att komplettera sin matematikundervisning med alternativa undervisningsformer, hade resultatet sett annorlunda ut och i vår mening inte levt upp till vår frågeställning. I arbetet har vi inte tagit någon hänsyn till ålder eller kön på lärarna samt var han/hon arbetar eftersom vi inte anser detta vara relevant för undersökningen.

Med en god validitet menas att frågorna är relevanta till syftet samt att undersökningen får med det som är avsett att undersöka (Bryman, 2002). Vi anser att våra problemformuleringar är relevanta eftersom de ger oss svar på hur de alternativa arbetsformerna används i matematiken, vilket var vårt syfte.

För att få reda på så mycket som möjligt om hur verksamma lärare tillämpar olika alternativa arbetsformer inom matematiken, intervjuas enbart lärare. Att intervjua elever skulle inte ge svar på vårt syfte, utan det hade då behövt se annorlunda ut. Vi anser den kvalitativa metoden passa vårt arbete bättre än den kvantitativa, eftersom den kvalitativa metoden låter lärarna med egna ord beskriva vilken syn de har på sin matematikundervisning. En kvantitativ metod,

i form av enkätundersökning, skulle inte ge lika uttömmande svar vilket var något vi strävade efter. Den lämpar sig dessutom inte till det arbete vi önskar genomföra då vårt syfte är att undersöka på vilket sätt lärarna tillämpar de alternativa undervisningsformerna. Med hjälp av den kvalitativa metoden, semi-strukturerade intervjuer och genom att ta upp ett område i taget, anser vi få med det som är tänkt att undersöka i arbetet.

3.6 Presentation av intervjuade lärare

3.6.1 Lärare 1

Lärare 1 arbetar på en liten landsbygdsskola och har varit verksam lärare för elever i de tidigare skolåren i 33 år. 1972, då hon tog sin lärarexamen, var matematik ett ämne som ingick i lärarutbildningen. När utbildningen sedan gjordes om till 1-7 respektive 4-9 lärare kompletterade lärare 1 sin utbildning med ytterligare matematik för att få sin utbildning att stämma med den nya lärarutbildningen. De senaste åren har kommunen erbjudit sina lärare kompetensutveckling och detta resulterade i att lärare 1 kunde vidareutveckla sin kompetens inom matematik. Kompetensutvecklingen, den långa yrkeserfarenheten och inspiration från boken *Räknefärdighetens rötter* av Dagmar Neuman har resulterat i att hennes elever idag arbetar helt utan läromedel. Även om Lärare 1 använder sig mycket av eget materiel som hon tillverkat och samlat på sig med åren, anser hon att det är nödvändigt att eleverna får ta del av producerat materiel från olika förlag för att eleverna även behöver lära sig det språk och de instruktioner som finns i dess läromedel och nationella proven. Lärare 1 försöker kontinuerligt komplettera materielen med nya, som lärare 1 dels har tillverkat själv, men även med materiel från olika läromedelsförlag. Enligt lärare 1 finns det en hel del eftersom det ligger i tiden att komplettera sin undervisning och sitt läromedel med olika konkreta materiel.

Det finns många meningslösa läromedel, där eleverna ska sitta och räkna sida upp och sida ner, anser lärare 1. Ytterligare en nackdel som lärare 1 ser med att använda sig utav endast ett läromedel är att eleverna blir väldigt låsta i sitt tänkande och menar att elever som har fått en undervisning där flera tillvägagångssätt tillämpas har ett friare tankesätt.

Lärare 1 känner själv att hon för en annorlunda dialog med eleverna kring en uppgift som finns i ett läromedel än en uppgift som skapats utifrån exempelvis en verklig upplevelse tillsammans med eleverna. Hon tror sig inte kunna förklara lika bra eller anstränga sig lika mycket för att hitta olika tillvägagångssätt att förklara en uppgift på, då den kommer från ett läromedel. En anledning till detta menar lärare 1 dels bero på att uppgifterna i läromedlet har

använts så många gånger att hon till slut använder sig av samma förklaring vid samtliga tillfällen och att det helt enkelt är lättare att ta till läromedlets sätt att förklara uppgiften på än sina egna.

3.6.2 Lärare 2

Även lärare 2 arbetar på en mindre skola på landsbygden. Hon har varit verksam lärare i 35 år och arbetar inom de tidiga skolåren. Hennes utbildning i ämnet matematik består utav den som ingick i lärarutbildningen. Utbildningen innehöll i huvudsak metodik men även utveckling av det egna matematiska kunnandet. Utöver sin lärarutbildning har lärare 2 inte tagit del av någon kompetensutveckling mer än några mindre kurser inom området dyskalkyli.

Det arbetssätt som lärare 2 använder sig utav grundar sig på hennes långa erfarenhet samt på tips och idéer från olika läromedelsförlag. Lärare 2 har valt ett arbetssätt som utgår ifrån en lärobok eftersom hon tycker att ett bra läromedel skapar en tydlig gång för eleverna. Hon anser sig även behöva den struktur som läromedlet ger och anser att det känns tryggare att ha läromedlet i bakgrunden. Dock påpekar lärare 2 att hon absolut inte följer läromedlet slaviskt, utan kompletterar undervisningen med laborativa övningar och problemlösning lite efter hand som det behövs.

Lärare 2 inleder oftast sina matematiklektioner med gemensamma genomgångar utifrån en problemlösningssuppgift eller en genomgång kring det moment eleverna ska lära sig. Därefter får eleverna arbeta med momentet praktiskt för att sedan gå tillbaka och arbeta vidare där de befann sig i läromedlet. För de elever som inte kommit lika långt eller har svårigheter kring ett moment har lärare 2 mindre uppsamlingsheat, vilket lärare 2 menar förekommer ganska ofta.

Lärare 2 skulle vilja släppa läromedlet mer och plocka in mer konkret materiel och övningar, men anser att det skulle ta alltför mycket tid och kraft att förändra sitt nuvarande arbetssätt. Man kan göra så mycket roligare saker utan ett läromedel och eleverna tycker det är oerhört roligt att få arbeta med lite annorlunda uppgifter i matematikundervisningen, menar lärare 2.

3.6.3 Lärare 3

Lärare 3 har arbetat som lärare i snart 5 år och arbetar just nu med elever från förskoleklass upp till årskurs två. Lärare 3 läste ma/no under den lärarutbildning som tidigare kallades 1-7

lärare. Efter sin examen har lärare 3 kompletterat sin utbildning med 10 poäng specialpedagogik i matematik. Dessutom åker skolans lärare ofta på studiebesök och skolan erbjuder även helgkurser till sina lärare.

Skolan som lärare 3 arbetar på ligger centralt i en mindre stad och har en estetisk profil, vilket innebär att läraren ska använda sig utav musik, drama, rytmik och bild i sin dagliga undervisning. De estetiska ämnena ska inte endast vara någonting eleverna går till, utan de ska genomsyra all undervisning, menar lärare 3. Lärare 3 är ämnesansvarig för hela skolan, från förskoleklass till år nio, i ämnet matematik. Anledningen till att skolan valt att utse en lärare som ämnesansvarig är att det ska finnas en röd tråd i matematikundervisningen och att samtliga lärare ska sträva mot samma mål.

Lärare 3 arbetar helt utan läromedel, vilket är genomgående för hela skolans undervisning. På skolan har lärarna inte enskilda matematik-, svensk- eller historiektioner, utan all undervisning byggs istället upp utifrån ett övergripande tema och därmed behöver de inte någon lärobok, menar lärare 3. Detta resulterar i sin tur, enligt lärare 3, att de tillverkar mycket materiel själva. I början av höstterminen inledde lärare 3 tillsammans med de övriga lärarna ett temaarbete kring Linné. Utifrån det övergripande temat planerar han sedan sin matematikundervisning i olika delmoment. Lärare 3 börjar med att ge eleverna förkunskaper inför ett delmoment i ett tema genom en så kallad baskurs. Baskursen ska precis som själva temat vara elevaktivt och upplevelsebaserat.

Lärare 3 menar att ett läromedel oftast bara erbjuder eleverna ett tillvägagångssätt för att kunna lösa en uppgift. De lärare som väljer att utgå ifrån endast ett läromedel ofta bara använder sig av just det förklaringsätt som detta presenterar. Redan här menar lärare 3 att läraren riskerar att tappa hälften av eleverna. Läraren måste synliggöra begreppen och problemen på så många olika sätt som möjligt för att eleverna ska få använda sig av alla sina sinnen. På så sätt får fler elever möjlighet att ta till sig innehållet.

Lärare 3 anser att det måste finnas tillfällen för eleverna att sitta och räkna uppgifter, men menar att denna färdighetsträning inte behöver ske i ett läromedel, utan att det även kan ske laborativt. Han påpekar dock att allt som står i läromedlet inte är dåligt, bara för att det just nu diskuteras mycket kring om läromedlets vara eller inte vara. En del uppgifter som lärare 3 använder sig utav i sin matematikundervisning har han själv hämtat från förlagstryckta läromedel, men har då valt att göra om dem för att de ska passa det arbetssätt och materiel

som han använder i sin undervisning. För att kunna bli en riktigt bra lärare krävs det ett brinnande intresse för att undervisa och ett oavbrutet intresse för att förändra sitt arbetssätt till det bättre, menar lärare 3.

4 Teoribakgrund

4.1 Hur ser dagens matematikundervisning ut enligt forskarna?

Enligt forskaren Madeleine Löwing (2004), lärarutbildare vid Göteborgs universitet, är det vanligt förekommande i dagens undervisning att eleverna först och främst arbetar på egen hand eller i mindre grupper utifrån läromedlets innehåll och uppläggning. Den granskning som presenteras i Skolverkets rapport 221, "Lusten att lära – med fokus på matematik" (2003), visar klara tendenser till att det i de granskade skolorna förekommer en alltför stark betoning på räkning och att detta dessutom sker innan eleverna presenterats för en mer formell skolmatematik. I denna rapport menas det även att det ute på skolorna i stor utsträckning handlar om att hinna räkna så många tal som möjligt och att eleverna då räknar dessa tal på egen hand med hjälp av diagnosmateriel/facit som finns i läromedlen.

Gudrun Malmer, metodiklärare i specialpedagogik vid lärarhögskolan i Malmö, menar att eleverna i allt för liten utsträckning får tid och möjlighet att använda det logiska tänkandet i matematikundervisningen. Malmer påpekar även att eleverna i allt för stor grad, än vad som kan vara rimligt, får räkna med abstrakta tal, utan att reflektera kring vad de gör och vad de olika talen står för. Det förekommer alldeles för lite laborativa och undersökande arbetssätt, vilket leder till att matematiken blir alldeles för abstrakt och svårförståelig för många utav eleverna. Malmer tycker även att skolmatematiken ligger alldeles för långt ifrån elevernas verklighet, erövrade kunskaper och språkliga kompetens. Dessutom finns det inte någon plats för vare sig fantasi eller kreativitet i den formella matematik som idag dominerar (Malmer, 2002). Att sätta eleverna i arbete med hjälp av ett läromedel samt att berätta hur de borde gå tillväga för att lösa diverse uppgifter är lätt. Dessvärre är det inte ett undervisningssätt som leder till någon inläring, menar Löwing (2004).

I "Hög tid för matematik", en rapport från NCM (nationellt centrum för matematik) skrivs det att resultatet av den vanligt förekommande individuella räkningen har lett till allt fler icke godkända elever inom ämnet matematik (NCM, 2001). Även Malmer skriver att detta förekommer i alltför stor utsträckning och dessutom sker det för tidig utslagning. Anledningen till detta hävdar Malmer vara att eleverna inte får den tid och det stöd de behöver för att befästa de grundläggande begrepp som är nödvändiga i den fortsatta kunskapsinhämtningen (Malmer, 2002). Den läromedelsbundna undervisningen har dessutom resulterat i att eleverna skaffar sig en kunskap som är kvantitativ istället för kvalitativ (Löwing, 2004).

Den nedskärning som ägde rum på skolorna efter den ekonomiska krisen drabbade matematikundervisningen mycket hårt (NCM, 2001). Antalet elever per lärare ökade och de ekonomiska resurserna var små, vilket resulterade i att lärarens möjligheter till att uppnå kursplanens mål begränsades. För att klara av och kunna hantera den nya situationen fick lärarna ta till ett arbetssätt där eleverna i stor utsträckning fick räkna enskilt i sina läroböcker, medan lärarna tog på sig rollen som handledare (Löwing, 2004).

Enligt Malmer kan boken i sig, utan några komplement, många gånger bli ett stressmoment då man som lärare finner det svårt att hinna med sidorna i läromedlet. Dessutom anser många lärare att det endast är genom att arbeta i boken som eleverna kan tillägna sig riktig och viktig matematik, vilket i sin tur mycket lätt leder till att boken dessvärre blir en "måttstock" för både lärare, elever och föräldrar (Malmer, 2002). Även Torsten Madsén (2002), utvecklingsledare om frågor kring lärandet vid Kristianstads högskola, berör det individuella klassrumsarbetet och den handledande läraren i sin artikel "Återupprätta läraren". Madsén menar att det individuella arbetet är ett resultat utav den trend, som ägde rum ute på de svenska skolorna under 1990-talet. Enligt denna trend skulle eleverna på egen hand söka efter sina kunskaper och att läraren skulle vara den som handledde dem i det arbetet.

4.2 Vad säger de verksamma lärarna om sin undervisning och om hur de arbetar med konkret materiel enligt forskarna?

Det enskilda arbetet i klassrummen var alltså en följd utav att klasserna blev stora. Enligt Skolverkets rapport är det omöjligt att tillämpa ett varierande arbetssätt med inslag av problemlösning, laborativa arbetssätt och arbeten i olika konstellationer då grupperna är alltför stora. Dessa alternativa metoder blir då för betungande och stökiga för både elever och lärare och som en lösning på dilemmat får eleverna arbeta individuellt i sina läromedel (Skolverket, 2003). Ytterligare en orsak till att många lärare endast använder sig av det individuella räknandet och även håller fast vid det är, enligt Malmer, att de inte finner någon tid över till att kunna komplettera sin matematikundervisning med exempelvis elevaktiva samtal och diskussioner samt laborativa övningar. En vanlig kommentar bland lärare då det diskuterats är att de då inte skulle hinna med allt som de ska i boken (Malmer, 2002).

Dessutom ska det, enligt Madsén (2002), finnas lärare ute på skolorna som fått tydliga signaler om att det skulle vara "fult" att undervisa, vilket även det i sin tur har resulterat i att

lärare har frånträtt sin lärande roll och i första hand förespråkat ett mer enskilt klassrumsarbete. Men eftersom eleverna inte klarar av att erövra nya kompetenser på egen hand, utan behöver hjälp utav både lärare och kamrater, menar Madsén att lärarens aktiva roll har en avgörande betydelse i undervisningen.

4.3 Hur borde matematikundervisningen se ut enligt forskarna?

Lärarens val av arbetssätt och arbetsformer kan vara avgörande om han lyckas med sin undervisning (Löwing, 2004). Som lärare måste man utgå ifrån den verklighet eleven lever i och förstår, man måste även kunna läsa av och ta tillvara på elevernas redan erövrade erfarenheter samt anpassa undervisningen efter de olika förutsättningar som kan finnas i en och samma klass (Malmer, 2002). Även Löwing (2004) skriver om vikten av att känna till och kunna utgå från elevernas förkunskaper. För att som lärare kunna nå en god undervisning förutsätts det att läraren är medveten om och kan ta tillvara elevernas förkunskaper.

För att elevernas lust och nyfikenhet ska väckas måste de olika inlärningsstillfällena göras både spännande och intressanta för eleverna (Malmer, 2002). Blir lektionerna alltför enformiga, vilket de riskerar att bli då fokus endast ligger på att räkna enskilt ur ett och samma läromedel, kan det resultera i att eleverna tappar både lusten, motivationen och förmågan till att arbeta vidare samt att behålla den lust som många elever känner under de första skolåren. För att undvika denna enformiga undervisning och dessutom kunna behålla lusten att lära bland sina elever är det viktigt att man varierar undervisningens innehåll, arbetsformer, arbetssätt samt läromedel (Skolverket, 2003). Att använda sig av ett varierande arbetssätt är mycket viktigt eftersom olika elever lär på olika sätt och har olika möjligheter att ta till sig det abstrakta i matematiken och är därför viktigt att åskådliggöra denna genom olika konkreta materiel, menar Löwing (2004).

För att kunna tillgodose målen i Lpo 94 om en mer aktiv elevmedverkan måste man förändra dagens undervisning och låta de laborativa och undersökande arbetssätten få större utrymme, hävdar Malmer. Då eleverna får använda sig utav ett aktivt arbetssätt fördjupas deras tankar och därmed även deras förståelse. För att de flesta eleverna ska skaffa sig en förförståelse av olika abstrakta begrepp måste de oftast få uppleva och bearbeta dem genom aktivt och kreativt arbete i konkreta sammanhang (Malmer, 2002).

Kunskap skapas i en aktiv process av den lärande själv och är ingenting som bara kan överlämnas av någon annan.

(Malmer, 2002, s 54)

Målet med matematikundervisningen är enligt Lpo 94 att utbilda eleverna i logiskt tänkande, lära dem att kritiskt granska olika uppgifter de ställs inför, träna dem på att muntligt beskriva och argumentera samt vara flexibla i sina val av lösningsmodeller (Lpo 94). Enligt Malmer (2002) är det viktigt att man låter eleverna tala matematik för att de ska kunna komma i kontakt med sitt tänkande och utveckla det vidare. Ett sätt att lära är att använda sig av det talade språket.

4.4 Matematikundervisningen i förändring

Ute på skolorna finns det lärare som försöker förändra sitt sätt att undervisa (Malmer, 2002). Även Löwing (2004) skriver att ett intresse har vuxit fram för att studera hur undervisningen ute på skolorna bedrivs. Det finns exempelvis de lärare som granskar och analyserar sin egen undervisning med avsikten att kunna förändra sitt sätt att undervisa och utifrån det kunna ge eleverna en bättre undervisning. Många gånger sker detta i samband med att ny undervisningsmateriel eller en ny undervisningsmetod ska prövas. Malmer nämner ett flertal faktorer som kan påverka detta förändringsarbete negativt. Det kan exempelvis handla om att lärarna inte vågar släppa läromedlet, utan förlitar sig fullt ut på de "experter" som har framställt dem, vilket hon menar är en konsekvens utav att lärarna känner sig osäkra och därmed inte vågar lita på sin egen förmåga och planering. Följande tillvägagångssätt är väldigt betydelsefulla för att lärarna ska våga släppa läromedlet till viss del, nämligen en välplanerad fortbildning och att man på skolan samverkar med varandra. En annan orsak är att det till en början fordrar en tidskrävande planering innan man som lärare kommit in i det nya arbetssättet, vilket då skulle kunna avskräcka läraren. Ännu en anledning kan vara att läraren inte får de resurser som förändringen kräver, vilket kan ligga till följd av att kollegor och skolledning inte låtit sig övertygas om att förändringen skulle leda till någon förbättring. Många gånger krävs det stor entusiasm och mycket arbete kring den argumentation som läraren måste föra med sina kollegor och skolledningen. Detta kan i många lägen upplevas som besvärligt och alltför krävande att ta sig igenom, vilket tyvärr resulterar i att många bra idéer inte kommer till användning då läraren avstår från att framföra dem. Vidare kan det förekomma en viss motvilja till alltför stora förändringar i skolan bland föräldrarna. Då de inte känner igen sig kan en osäkerhet uppstå när de ska hjälpa sina barn med deras skolarbete.

För att mildra denna osäkerhet är det nödvändigt att läraren informerar föräldrarna då en större förändring ska genomföras samt vad dessa kommer att medföra. Det är viktigt att föräldrarna känner sig trygga och delaktiga i sina barns inlärningsprocesser. Ytterligare ett moment som kan ha negativ inverkan på lärarens tid, möjlighet och motivation till att förändra sin undervisning, är det arbete som ligger utanför kunskapsförmedlingen (Malmer, 2002).

4.5 Läromedel

Det finns olika faktorer som, beroende på hur de utnyttjas, i hög grad både kan möjliggöra och förhindra en lärares möjlighet att kunna bedriva en god undervisning. Det handlar dels om faktorer som inte läraren på eget bevåg kan påverka, nämligen skolans styrdokument och rådande kunskapssyn, men även faktorer som läraren kan påverka på kortare sikt så som valet av vilka elevgrupperingar, arbetsformer, arbetssätt samt vilket läromedel man som lärare väljer att använda sig av (Löwing, 2004).

Reportern Eva Jacobsson har i två artiklar intervjuat tre forskare om ämnet matematik. Det är Ingrid Olsson, lärarutbildare vid Mitthögskolan och medlem i nationella provens referensgrupp, Astrid Pettersson, professor i pedagogik vid lärarhögskolan i Stockholm och ansvarig för matematiken i PISA-rapporten, samt Löwing (Jacobsson, 2005a,b). PISA, (Programme for International Student Assessment) är ett projekt som syftar till att studera deltagande länders utbildningssystem, samt deras elevers funktionella kunskaper och färdigheter i matematik i år nio. (Sternér & Lundberg, 2002). I Jacobssons första artikel ”Individuellt arbete skapar medelmåttiga elever” anser Olsson och Pettersson att lärarna använder läromedlen på fel sätt. De menar att lärarnas individualisering av undervisningen, leder till att eleverna får arbeta med för mycket tyst individuell räkning, som ofta leder till att matematikundervisningen blir en tävlan om att bli klar först. När eleverna får arbeta i sin egen takt leder det också till att alla elever är på olika ställen i böckerna, vilket kan hindra deras möjligheter att diskutera uppgifterna med sin granne (Jacobsson, 2005a).

Flera forskare är överens om att det främst är böckerna som lärarna utgår ifrån och att dessa styr undervisningens upplägg i för hög grad. Ett sådant arbetssätt menar matematiklärarna Per Berggren och Maria Lindroth inte passar alla och därför kan det innebära att matematiken blir svår att ta till sig för vissa elever (Berggren & Lindroth, 1998). Även Malmer (2002) anser att läroboken styr undervisningen för mycket, eftersom den påverkar både arbetssätt och innehåll

samt i vilken ordning detta innehåll ska läras in. Detta kan göra det svårt att ta hänsyn till elevernas olika behov. Ahlberg (2002) menar att det är viktigt att variera sin undervisning och speciellt när det gäller elever med svårigheter. Detta styrker även Lpo 94 i följande citat:

Hänsyn skall tas till elevernas olika förutsättningar och behov. Det finns också olika vägar att nå målet. Skolan har ett särskilt ansvar för de elever som av olika anledningar har svårigheter att nå målen för utbildningen. Därför kan undervisningen aldrig utformas lika för alla.

(Lpo 94, Skolverket, 2005)

En anledning till att lärarna låter boken styra undervisningen, är enligt Malmer (2002) att eleverna ofta tycker det är roligt att räkna i sin bok. Malmer menar att matematiken i de tidiga skolåren bör utgå från mycket muntlig undervisning och inte föra in symbolerna för tidigt. Malmer hävdar att ett laborativt och undersökande arbetssätt är bättre, än ett där ett gemensamt läromedel styr undervisningen. Ett laborativt arbetssätt kan lättare anpassas efter eleverna och deras skiftande utveckling av språket. Anledningen till att symbolerna införs, är att det på så sätt gör det möjligt för eleverna att skriva ner sina uppgifter.

Wiggo Kilborn tidigare universitetslektor vid Göteborgs universitet numera lärare vid Högskolan i Jönköping, framhåller tillsammans med Löwing att det även finns fördelar med att använda sig utav ett läromedel i undervisningen. De menar att lärarna behöver läromedlet som ett stöd. Anledningen till att lärarna inte vågar släppa läromedlet, anser de beror på att målen i kursplanen är alltför diffust formulerade och att lärarna skulle behöva mer fortbildning för att våga släppa det. Till följd av att många lärare väljer att använda sig av enbart ett läromedel, blir valet av läromedel viktigt (Kilborn & Löwing, 2002).

Berggren och Lindroth (1998) har funnit att en stor del av läromedlen är uppbyggda på samma sätt. Kapitlet börjar med ett exempel som följs av många lätta övningsuppgifter, därefter kommer liknande uppgifter fast något svårare och sist kommer de som är problembaserade. Dessa uppgifter borde vara lättare, eftersom de har verklighetsanknytning och ger eleven möjlighet att sätta in problemet i ett sammanhang. Berggren och Lindroth menar att dessa uppgifter snarare är svårare. Detta menar de kan bero på det sätt vilket texterna är skrivna. Uppgifterna har ofta korta meningar, som gör det svårt för eleven att se problemet i ett sammanhang. I dessa uppgifter krävs det sällan någon förståelse, eftersom de enbart tränar samma sak som exemplet visar, vilket innebär att det enbart går ut på att flytta

runt siffror. Det brukar också vara många uppgifter att ta sig igenom, vilket leder till att eleven tröttnar. Dessutom visar inte läromedlens textuppgifter mer än ett sätt att lösa en uppgift och därför tränas inte eleven i att hitta olika strategier när de löser problem. Kapitlet borde istället inledas med uppgifter som kräver förståelse. När eleverna får börjar med att lära sig delarna, är det risk att vissa elever inte når så långt att de får uppleva en helhet. Ahlberg (2002) menar att vissa av eleverna inte ser det meningsfulla i matematiken. En anledning till detta kan vara att de använder traditionella matematikböcker, där de inte alltid ser sambandet mellan vardagsmatematik och skolmatematik.

Hur läraren lägger upp sin undervisning beror mycket på vilken inställning läraren har till matematik, menar Ahlberg. Läraren kan utgå från ett enda läromedel eller använda fler undervisningsmateriel i sin undervisning (Ahlberg, 2002). På de lärare som väljer att arbeta utan att vara bundna vid ett specifikt läromedel, ställs det helt andra krav vad gäller planering och värdering av undervisningen. Dessa lärare måste vara klar över vilka mål de vill uppnå och hur de ska gå till väga för att eleverna ska kunna nå upp till dem (Malmer, 2002).

Enligt Malmer använder sig många lärare av ett läromedel, men kompletterar sin undervisning med verklighetsanknutna delar. I läromedlen brukar det finnas avsnitt som handlar om vardagliga problem, men dessa anser Malmer vara alltför strukturerade och anpassade för eleverna och de mål som är uppsatta (Malmer, 2000). När eleverna ställs inför problem i sin vardag har dessa inget facit och därför menar Berggren och Lindroth att inte heller problemlösandet i skolan borde ha det. Eleverna bör själva få lära sig att avgöra om deras svar verkar rimliga, istället för att chansa och sedan kontrollera med facit (Berggren & Lindroth, 1998).

Olsson och Pettersson, som intervjuades i Jacobssons artikel (2005a), menar att lärarna inte går igenom nya stycken och begrepp vid gemensamma genomgångar tillsammans med eleverna, vilket Malmer (2002) anser bero på att många lärare har blivit alltför vana och trygga med det sätt som läromedlet är uppbyggt. I Jacobssons andra artikel, "Även erfarna lärare talar förbi eleverna" (Jacobsson, 2005b), intervjuas Löwing som menar att detta i sin tur resulterar till att bokens exempel får instruera barnen om hur de ska gå tillväga för att lösa uppgifterna, vilket kan leda till att alla elever inte klarar av att ta till sig innehållet. Vissa av eleverna räknar på, utan att de egentligen förstår vad det är de gör, medan andra som har

förstått, istället inte får den hjälp av läraren som de skulle behöva för att komma vidare. Eleverna arbetar idag dessutom med för många lätta övningsuppgifter.

Till skillnad från de tidigare nämnda källorna behöver läromedlets centrala roll i de tidiga skolåren inte alltid innebära en negativ utgång enligt Skolverkets rapport, "Lusten att lära – med fokus på matematik" (2003). De menar att ett bra läromedel, beroende på vilket sätt som lärare väljer att använda det i sin undervisning, i allra högsta grad kan innebära en positiv utveckling för eleverna. Det viktiga är bara att eleverna inte behöver överge sina egna lösningsstrategier för den mer allmänna skolmatematiken innan de har presenterats för och förstått matematikens grundläggande idéer. Det samma gäller om läraren lägger en för stor fokusering på räknandet för tidigt. Skolverket menar även att läromedlet och det självständiga räknandet har en viktig roll i elevernas lärande, nämligen att få möjlighet till att träna upp sina räknefärdigheter samt att det kan vara tillfredsställande för dem att få uppleva att de klarar av att lösa de olika talen i boken. Räknandet förlorar sin mening när eleverna inte förstår syftet med vad de gör, då räkningen blir alltför enformig och motivationen avtar, samt då de inte vet när de olika räknesätten ska användas. Det är då dags att som lärare se över sin undervisning och framför allt se till att man förändrar den.

4.6 Verklighetsanknytning

Författaren Karl Henrik Eriksson, institutionen för pedagogik och psykologi vid Linköpings universitet skriver i artikeln "Om barns förmåga att bilda begrepp", att matematikundervisningen måste utgå ifrån elevernas erfarenheter och att dessa bör innehålla både teori och praktik. Det är även viktigt att eleverna i undervisningen får utföra undersökningar med hjälp utav konkret materiel, för att på så vis kunna iaktta likheter och skillnader vilket hjälper eleverna i sin matematiska begreppsbyggnad (Eriksson, 2002). När eleverna inte får uppleva och erfara matematiken, utan istället enbart får upprepa och lära utantill, kan det leda till att eleverna inte ser någon mening med matematiken (Ahlberg, 2002). Berggren och Lindroth menar att man som lärare måste visa eleverna att matematiken finns runt omkring oss för att få dem att inse vilket utmärkt verktyg matematiken kan vara när det gäller att lösa vardagsproblem. På så sätt kan läraren även göra eleverna medvetna om varför de ska lära sig matematik, och att detta är något som är roligt, menar Berggren och Lindroth (1998). Genom att låta eleverna få tala, använda sig av lek, fantasi och skapande verksamhet i matematikundervisningen, kan detta bidra till att elevernas självförtroende stärks, menar

Ahlberg (2002). Om eleverna tycker det är roligt, tar de lättare till sig kunskaperna och får då även lättare att minnas dem (Wistedt, 2002).

Dysthe menar att det är viktigt att läraren tar reda på vilka erfarenheter eleverna har med sig, eftersom eleverna använder sina tidigare kunskaper för att lära sig nya. Dessa bör ligga till grund för hur undervisningen skall läggas upp (Dysthe, 1996). Läraren bör ta vara på elevernas intressen för att koppla matematiken till något som eleverna tycker är roligt, kan känna att de behärskar och är duktiga i. Detta menar Berggren och Lindroth kan uppnås i uppgifter där eleverna själva får möjlighet att bestämma fakta och förutsättningarna för uppgiften samt hur den ska se ut (Berggren & Lindroth, 1998).

Eriksson (2002) påpekar att det även finns en risk med alltför mycket vardagsnärlighet och verklighetsanknytning eftersom det då kan leda till att teoriansknytningen försummas. Detta kan ge eleverna en sämre förberedelse inför framtiden och kan leda till att eleverna binder sig vid konkret materiel och kan få svårigheter att släppa detta.

4.7 Dialog

Berggren och Lindroth (1998) anser att det är vardagsuttrycken som är grunden till det matematiska språket. Malmer (2000) menar att när det finns brister i elevernas språk kan det leda till problem med att förstå innehållet i läromedlens textuppgifter. Det kan även ge dem svårigheter med att beskriva sitt tillvägagångssätt för hur de löst en uppgift, även om de klarat av de matematiska operationerna. Läraren bör vara medveten om dessa språkliga brister hos eleverna för att kunna anpassa sitt språk i undervisningen. Eleven kan förebygga sina brister genom att träna sig på ordgrupper i meningsfulla sammanhang, arbeta med konkret materiel där de i ord får beskriva sitt tillvägagångssätt samt diskutera sina tankar och lösningar med varandra. För att eleven ska få en bra förståelse utav nya matematiska begrepp, bör de själva få beskriva vad orden betyder. På så vis undviker man som lärare att förklara ett ord på ett sådant sätt att eleven fortfarande inte förstår det.

Genom att tala matematik tränar eleven upp sin förmåga att lyssna på andras tankar och idéer, vilka de sedan kan dra nytta utav när de själva ska lösa ett problem (Malmer, 2000). Detta sätt, menar Berggren och Lindroth (1998) kan hjälpa eleverna att vidareutveckla och förbättra sina strategier. Dialogen kan hjälpa läraren att se elevens felaktiga tankegångar så att dessa kan korrigeras. Arnost Rusek, författare till artikeln ”Matematik och demokrati – när mötas de

två?” framhåller att det skriftliga och muntliga kompletterar varandra vilket innebär att ett samtal där eleven beskriver sina tankegångar, även kan göras skriftligt. Att skriva kan då bli ett sätt för de tysta eleverna att få synliggöra sina tankar (Rusek, 2002). Genom att låta eleverna använda både den muntliga och skriftliga dialogen tränas också eleverna i att föra en inre dialog med sig själva (Dysthe, 1996).

Enligt Malmer (2000) är språket och tänkandet inte bara viktigt för begreppsbildningen, utan även för att kunna använda de matematiska processerna på ett effektivt sätt. Det är viktigt att matematiken utgår från det muntliga och blir mer symbolbunden allt eftersom eleven utvecklas. Ahlberg (2002) menar att när eleverna får uttrycka sig muntligt, blir de medvetna om att det är deras tänkande som är det viktiga och inte att svara rätt så fort som möjligt. Enligt Rusek (2002) är det viktigt att eleverna talar matematik med varandra, eftersom de när de beskriver hur de löser uppgifterna, synliggör sina tankar både för sig själva och för läraren. Eleverna hör ofta själva sina felaktiga tankegångar och korrigerar dessa när de får tala matematik. När läraren samtalar kring tänkandet, kan även teckningar och bilder användas, vilket är ett bra arbetssätt för de yngre barnen.

Ahlberg (2002) anser det vara viktigt att läraren under diskussionerna visar eleverna att det finns flera olika sätt att tänka när man ska lösa en uppgift, eftersom eleverna ofta tror att det endast finns ett tankesätt som är rätt, vilket skulle vara det som läraren visar. Berggren och Lindroth (1998) anser att eleverna bör få arbeta i grupp för att kunna byta idéer och erfarenheter med varandra. Forskaren Inger Wistedt (2002), Stockholms universitets institution för pedagogik, menar att det inte räcker med att ge eleverna tillfällen att diskutera, utan att eleverna vid dessa tillfällen också måste få hjälp av läraren med att förklara och förtydliga de tankar som de försöker att lägga fram. Wistedt menar att det även är viktigt för eleverna att diskutera missuppfattningar och tankar som inte är så givande, eftersom detta hjälper dem att utveckla och förbättra sina strategier.

Dysthe (1996) anser att man som lärare bör använda sig utav autentiska och öppna frågor. Öppna frågor har inget givet svar, utan svaret skapas utifrån elevernas erfarenheter. När eleverna ställs inför frågor som inte kräver någon reflektion kan eleven inte ta till sig innehållet på samma sätt som vid öppna frågor, vilket då endast leder till ytliga kunskaper. Dysthe betonar också vikten av att ta till vara på elevernas svar och bygga vidare på dessa i nästkommande fråga. På detta sätt visar läraren att elevens svar var viktigt och värdefullt. Det

ger eleven ett ökat självförtroende som leder till att eleven vågar fortsätta reflektera och diskutera.

Kursplanen för matematik betonar vikten av att eleverna får möjlighet att föra diskussioner och matematiska resonemang, vilket följande citat visar:

Utbildningen i matematik skall ge eleverna möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem.

(Kursplanen i matematik, skolverket, 2005)

4.8 Problemlösning

Berggren & Lindroth (1998) anser att problemlösning innehåller två delar. Den ena delen består av vardagsproblem som eleverna kan lösa konkret, medan den andra innehåller uppgifter där de får fördjupa sina kunskaper genom mer matematiskt formella lösningar. När dessa två delar kopplas samman, får man en problemlösning som innehåller både teori och praktik. Wistedt berör vikten av problemlösning i följande citat:

Genom att lösa problem kan man utveckla tankar, idéer, självförtroende, analysförmåga, kreativitet och tålamod. Man lär sig att planera, upptäcka samband, förfina det logiska tänkandet och skaffar sig beredskap att klara situationer i livet. Kursplanen ser problemlösning som ett medel att nå matematiskt tänkande. Det kan ses som ett sätt att bygga en brygga mellan en vardaglig verklighet och den traditionellt som abstrakt uppfattade skolmatematiken. Problemlösning kan ses som motor eller drivkraft i lärandet.

(Inger Wistedt, 2002 s 69-70)

Grupparbete är viktigt, eftersom det ger eleverna möjlighet att hjälpas åt att komma med nya idéer som kan föra arbetet vidare i rätt riktning. Grupparbete ger också eleverna möjlighet att se varandras olika sätt att lösa problem, vilket kan ge dem fler strategier. Samarbete kan även bidra till att eventuella missuppfattningar och felaktigheter som en elev har, kan korrigeras (Wistedt, 2002).

Berggren och Lindroth (1998) anser att man bör inleda med att presentera olika strategier för eleverna och visa dem en struktur som de kan använda sig av när de löser problem. Eleverna måste först se problemet, försöka förstå det och sedan göra upp en plan hur det ska lösas, innan de slutligen kontrollerar om svaret verkar rimligt. Sådana instruktioner, menar Berggren

och Lindroth bör finnas tillgängliga i klassrummet så att eleverna kan följa dem när de arbetar med problemlösning. Genom att diskutera lösningarna, kan eleverna bli medveten om vilka olika strategier som de använder sig utav. Ahlberg (2002) menar att det inte är svaret i sig, utan förklaringen där eleverna visar hur de kom fram till lösningen som är det viktiga.

Ahlberg (1995) anser att läraren bör inleda med att ge eleverna en upplevelse, som skapar nyfikenhet och motiverar dem att lära. Genom att ta tillvara tillfällena i deras vardag och använda dessa på ett lekfullt sätt i undervisningen, utvecklas förståelsen inom matematik. Även Malmer (2000) anser att det är väsentligt att man som lärare gör eleverna intresserade av innehållet innan de börjar arbeta. Läraren bör visa eleverna vad de har lärt sig utav att lösa problemet. För att eleverna ska våga tro på sin förmåga är det viktigt att de får använda sig av sitt eget språk när de prövar sig fram, reflekterar och diskuterar med andra om sina tankar.

Berggren och Lindroth (1998) beskriver ett sätt att individualisera undervisningen, där de använder sig utav uppgifter som är lätta att lösa konkret till att börja med, men som även går att fördjupa och utveckla. Detta innebär att alla elever kan arbeta med samma uppgift, men på olika nivåer och på olika sätt, vilket resulterar i att de inte behöver känna att de är olika duktiga. Vissa elever håller sig enbart till att lösa uppgiften laborativt, medan andra istället försöker att hitta mera formella lösningar till uppgiften. För att alla ska få möjlighet att komma vidare och fördjupa sitt tänkande, får läraren ställa olika svåra frågor till de olika eleverna. Genom att eleverna skriver någon form av laborationsrapport när de löst ett problem lär de sig att reflektera, dra slutsatser och se samband, menar Berggren och Lindroth. I en laborationsrapport får eleverna redogöra för hur de kom fram till svaret, vilken strategi de använt sig utav samt beskriva hur de kan vidareutveckla uppgiften. Denna typ av uppgifter saknar facit, vilket Berggren och Lindroth ser som positivt eftersom eleverna då själva måste komma fram till om deras svar är rimliga eller inte. Genom att träna på taluppfattning, rimlighetsbedömning, huvudräkning och överslagsräkning, skapas goda förutsättningar för eleven att bli en bra problemlösare.

4.9 Laborativt materiel och undersökande övningar

I huvudsak introduceras ett nytt moment i ämnet matematik muntligt genom läraren eller skriftligt genom det undervisningsmateriel som används, menar Löwing. Men för att inläring ska ske räcker det inte med en muntlig eller skriftlig kommunikation, utan det krävs även att

man tar tillvara på sammanhanget, elevernas förförståelse samt att eleverna får använda sig av olika konkreta redskap i sitt kunskapssökande, exempelvis olika laborativa övningar och materiel (Löwing, 2004). Malmer (2000, 2002) menar att det främjar elevernas inläring då de får arbeta med, ta i och på ett kreativt sätt hantera materielen. För de elever som har svårt för att förstå talens innebörd visuellt är detta extra viktigt. Ju fler sinnen och uttrycksmedel eleverna använder i sitt kunskapssökande desto större förutsättningar har de att skaffa sig hållbara begrepp, anser Malmer. Jorunn Nyhus Braute, motoriklärare vid högskolan i Oslo och Christoffer Bang naturkunskapslärare i Vestfold, hävdar att vägen till huvudet går genom händerna och att det av denna orsak är viktigt att låta eleverna utforska, undersöka och experimentera. De menar även att eleverna måste få reflektera, diskutera och arbeta vidare med uppgiften för att upplevelserna och erfarenheterna ska bli till kunskap (Nyhus Braute & Bang, 1997). Det är viktigt att kunskapsprocessen känns meningsfull för eleven och att den har sin utgångspunkt i en för dem konkret situation (Malmer, 2002).

Malmer (2002) menar att det är viktigt att eleverna får pröva fler olika konkreta materiel för att inte låsa sitt tänkande till endast ett enda materiel. Detta kan resultera i att de inte vågar släppa materielen och lita på sin egen förmåga. Ytterligare en svårighet som kan uppstå är att eleverna inte vill använda sig av konkret materiel, trots att det skulle underlätta för dem, eftersom det skulle kunna kännas genant och obehagligt inför klasskamraterna.

Enligt Löwing (2004) kan valet av gruppstorlek och sammansättningen av dessa ge olika möjligheter att skapa en optimal undervisning och dessutom kan valet i relation till arbets sättet både underlätta eller försvåra genomförandet. Det är viktigt att eleverna får arbeta med laborativt materiel tillsammans i mindre grupper istället för att göra det enskilt. Löwing betonar även att grupperingen i sig inte leder till någon inläring, eftersom inläringen är beroende av hur innehållet presenteras och bearbetas i relation till elevernas förkunskaper.

Löwing (2004) menar att det är viktigt att man som lärare ser materielen, som ska konkretisera undervisningen för eleverna, som redskap. Det sätt läraren väljer att presentera och använda sig av dem, kan vara avgörande för om de ska lyckas med att konkretisera eller inte. Även Malmer (2002) betonar att det inte finns någon garanti för att eleverna tillägnar sig några matematiska begrepp för att de använder sig av ett kompletterande materiel, utan hon menar att materielen även måste sättas in i ett för dem meningsfullt och väl genomtänkt sammanhang.

Ahlberg (1995) menar att det är viktigt att utveckla elevernas förståelse av olika matematiska begrepp. Enligt Löwing och Kilborn (2002) är det vanligt att man som lärare konkretiserar dessa begrepp genom att exempelvis låta eleverna laborera med olika materiel.

Laborativa materielen och de undersökande uppgifterna måste vara kopplade till elevens egen erfarenhetsvärld och till kreativa materielen som används i undervisningen ska ge eleverna möjlighet att undersöka och pröva sig fram. Vid användandet av konkret materiel är det dock viktigt att inte ta bort teorin helt, utan med hjälp av språket och praktiska moment koppla samman praktiken med teorin (Ahlberg, 2002). Även Malmer (2000) nämner språkets roll i relation till konkreta materiel. Malmer understryker hur viktigt det är att eleverna får möjlighet att muntligt beskriva med egna ord hur de tänker när de använder materielen, eftersom de på detta sätt blir medvetna om sina tankar.

5 Resultat och analys

Under denna rubrik redovisas resultatet av hur de intervjuade lärarna arbetar med de olika arbetssätten verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativa materiel och undersökande övningar. Efter varje redovisat område finns under rubriken analys, en sammanställning av teori och resultat.

5.1 Verklighetsanknytning i matematikundervisningen

5.1.1 Lärare 1

Lärare 1 anser att upplevelsen är viktig i matematikundervisningen och använder sig därför utav naturen och studiebesök för att skapa nyfikenhet inför uppgifterna. I utematematiken använder hon sig utav mycket materiel som skogen har att erbjuda exempelvis kottar, stenar och pinnar för att konkretisera för eleven. Eleven kan vid dessa tillfällen få till uppgift att hämta en pinne som är dubbelt eller hälften så lång samt sortera kottar och stenar. Dessa upplevelser behöver inte alltid vara så stora utan kan lätt arrangeras av läraren i klassrummet. En situation som hon beskriver är när hon använder sig utav ett förkläde med två fickor för att öva tiokompisarna. Hon lägger det ena talet i fickan, och visar eleverna det andra, därefter får eleverna i uppgift att gissa vilket det gömda talet är. Utifrån upplevelserna får sedan eleverna formulera och lösa olika problem. I dessa uppgifter används elevernas namn för att göra uppgifterna mer personliga. Lärare 1 anser att det är mycket viktigt att göra undervisningen rolig, eftersom eleverna annars lätt kan tappa intresset för matematiken.

5.1.2 Lärare 2

Verklighetsanknytningen menar lärare 2 gör eleverna medvetna om att matematiken inte enbart är ett skolämne utan att den finns runt omkring dem och är något som de har nytta av i det vardagliga livet. Genom att verklighetsanknyta matematiken kan eleverna få den rätta förståelsen och därför bör läraren innan det matematiska språket plockas fram, låta eleverna rent konkret få se innebörden av de olika matematiska begreppen, menar hon. För att förstå vilken process multiplikationstabellen är, använder hon sig utav upprepad addition där eleverna konkret får uppleva processen. Genom att exempelvis låta eleverna hämta tre saker tre gånger konkretiseras talet $3 \cdot 3$ för dem. Att låta eleverna arbeta konkret med algoritmer är mycket viktigt, eftersom det inte är någon mening med att lära sig något man inte förstår, anser lärare 2.

5.1.3 Lärare 3

Lärare 3:s undervisning har sin utgångspunkt i ett tema. För att verklighetsanknyta undervisningen utgår den ifrån en kryddträdgård, som eleverna har fått bygga upp på skolgården. Lärare 3 ser skolträdgården som ett hjälpmedel att verklighetsanknyta undervisningen när de exempelvis arbetar med olika geometriska former eller med begrepp som hel, halv, fjärdedel och åttondel. Arbetet i skolträdgården ger eleverna upplevelser där de kan känna att de varit med och deltagit.

Lärare 3 bygger sin undervisning på ett delmoment i taget, vilket just nu är Linnés resväg. Detta delmoment ger eleverna en koppling till verkligheten när de börjar arbeta med mätning. Först använder sig eleverna utav egna mått för att sedan gå över till de klassiska måttenheterna. När eleverna i de lite högre klasserna arbetar med matematik blir denna koppling till Linnés resväg starkare då de arbetar med avståndsbedömning och skala, menar han.

Genom upplevelser och aktiviteter som musik, bild, drama och rytmik får eleverna uppleva begreppen med hela kroppen. Lärare 3 menar att det är viktigt för förståelsen att veta hur det känns att exempelvis stå bakom eller framför någon i en kö. Begreppsbildning är något som årskurs ett och två arbetar mycket med, och vid dessa tillfällen samarbetar han med läraren som är ansvarig för svenskundervisningen. Genom att använda sig utav sagor och sägner skapar han en upplevelse för eleverna, där de kan sätta in begreppen i ett sammanhang.

Eleverna lär sig inte multiplikationstabellen förrän i tredje klass. Istället låter han, eleverna få arbeta mycket med upprepad addition och att visuellt dela upp tal i grupper. Detta för att eleverna ska lära sig se sambandet mellan addition och multiplikation. För att eleverna ska få uppleva treans multiplikationstabell får eleverna sjunga den upprepade additionen för tabell tre, samtidigt som de lär sig att dansa vals och fyrans multiplikationstabell samtidigt som de lär sig grundstegen till tango.

För att kunna verklighetsanknyta problemen till eleverna måste man som lärare använda sig utav öppna frågor som utgår ifrån elevernas perspektiv och som innehåller sådant som de kan relatera till i sin vardag. Ett exempel på en öppen fråga där verklighetsanknytningen kommer in kan vara – Vi ska åka till Liseberg, vad eller vilka vill du ta med dig? Eleven får då möjligheten att knyta uppgiften till sin verklighet och sina erfarenheter.

5.1.4 Analys

Intervjuerna visar att samtliga lärare är överens om att upplevelsen har stor betydelse för att skapa nyfikenhet och för att eleverna ska se det meningsfulla i matematiken, vilket även stöds av Ahlberg (Ahlberg, 2002). Trots detta använder de intervjuade lärarna upplevelsen i matematikundervisningen på olika sätt. Lärare 1 använder den som ett komplement för att tydliggöra vissa moment, medan lärare 3 bygger hela sin undervisning på upplevelser. Lärare 2 menar att läraren genom upplevelserna kan hjälpa eleverna att skapa förkunskaper, vilket Dysthe (1996) menar är grundläggande för att nya kunskaper ska erövrats.

Två utav lärarna menar att verklighetsanknytningen bidrar till elevernas förståelse av att matematiken är något som finns i deras vardag. Dessutom tillägger en av lärarna att detta bidrar till att matematiken blir rolig och intressant, vilket även Wistedt (2002) påpekar eftersom det då blir lättare för eleverna att ta till sig och befästa de nya kunskaperna. Ahlberg (2002) menar precis som lärare 3 att de estetiska ämnena är viktiga för att skapa upplevelser och förståelse, vilket kan hjälpa eleverna att koppla matematiken till verkligheten.

5.2 Dialog i matematikundervisningen

5.2.1 Lärare 1

För att kunna föra en god dialog måste eleverna öva sig på detta redan från början, anser lärare 1. Det är även viktigt att man varierar gruppernas storlekar för att eleverna ska lära sig att föra en dialog i olika sammanhang. Ibland behöver man sitta enskilt med en elev och ibland sitter man i grupp för att lyfta fram och synliggöra elevernas olika tankar och lösningar eller för att tydliggöra svårigheter. Hon betonar även vikten av att det finns en dialog mellan och med de starka eleverna för att de ska få utmaningar för att gå vidare i sin utveckling. Det är viktigt att eleverna kan sitta och prata med vem som helst. Man måste se till att skapa ett bra klassrumsklimat, där alla svar är tillåtna och där eleverna respekterar varandra. Detta är viktigt för att samtliga elever ska våga delta i diskussionerna och då speciellt de tysta eleverna. Lärare 1 påpekar även att det alltid finns något bättre att säga än att ett svar är fel som lärare. Istället bör läraren få eleverna att förstå att alla svar är en del i en process till rätt svar där alla har någonting att tillföra. Det är en fördel att diskutera i mindre grupper eftersom talutrymmet blir större för varje elev där även de tysta eleverna får möjlighet att framföra sina tankar. Som lärare är det viktigt att uppmuntra eleverna att tala, ibland kan det rent av vara nödvändigt att mer eller mindre tvinga eleverna, menar hon. Det är viktigt att eleverna

uttrycker sig både skriftligt och muntligt i ord, siffror och bilder för att förklara och synliggöra hur de har tänkt, anser lärare 1.

5.2.2 Lärare 2

För att skapa en god dialog bör man som lärare ta tillvara på tillfällena som ger eleverna möjlighet att diskutera och förklara hur de tänkt. Dessa diskussioner för hon både enskilt, parvis och i mindre grupper med eleverna. Hon menar även att det är viktigt att eleverna har konkret materiel till hands för att kunna laborera sig fram till lösningar. De tysta eleverna anser hon är svåra att få med i dialogen, och måste mer eller mindre tvingas att delta. Ibland menar hon att det även kan vara nödvändigt att tysta ner de elever som alltid syns och hörs. Det är viktigt att använda sig utav mindre grupper för att alla ska våga ta för sig och kunna framföra sin åsikt.

Lärare 2 menar att eleverna lär sig av sina fel, eftersom de tillsammans diskuterar felaktiga lösningar och på så sätt hittar nya vägar att lösa problem. Den skriftliga dialogen använder eleverna i sina hemuppgifter där de får redovisa sina uppgifter genom bild och skrift. Uppgiften blir inte så teoretisk eftersom eleverna då inte behöver använda det matematiska språket. Dessa uppgifter diskuteras sedan i helklass om det finns eventuella frågetecken.

5.2.3 Lärare 3

Lärare 3 anser dialogen vara bra, eftersom eleverna där övar sig både att argumentera och diskutera och dessutom att kunna enas om ett gemensamt beslut.

Eleverna kan redan i ettan börja öva sig i att föra en god dialog, menar han. Genom att eleverna får försöka enas att hitta ett gemensamt förslag till hur uppgifterna ska lösas, övar de sig i att föra en god dialog. Han menar att lärarens uppgift i dessa dialoger blir att stödja deras tankar, och välja bort de lösningar som inte är utvecklingsbara.

Lärare 3 anser att läraren måste jämställa sig med eleverna så mycket som möjligt och inte visa sig auktoritär. Att komma ner på elevernas nivå, bedömer han, vara det som antagligen är det svåraste med dialogen. När läraren måste avfärda vissa idéer gäller det att inte göra detta på ett sätt som påverkar eleven negativt, utan att se till att det finns ett förtroende mellan lärare och elev, påpekar han.

Lärare 3 framhåller att en god dialog bör vara elevaktiv och inte lärarledd. Han menar att eleverna inte får känna att läraren värderar deras svar, vilket är extra viktigt när det gäller de tysta eleverna. För att eleverna ska våga delta i en diskussion påpekar han att det är viktigt att det i gruppen finns ett bra klassrumsklimat där det är tillåtet att lägga fram en mindre bra lösning eller svara fel. En tyst elev kan behöva stöd från en duktig och förstående elev som stödjer den tysta eleven i processen att sätta ord på de tankar som denna elev faktiskt har. Lärare 3 påpekar att man inte skapar en bra dialog runt problem med en gång, utan att det tar lång tid.

5.2.4 Analys

Både lärare 1 och 3 menar att matematikundervisningen till en början måste innehålla mycket muntlig dialog, och sträva mot att bli mer symbolbunden först när eleverna blivit lite äldre, vilket även stöds utav Malmer (2000).

Samtliga intervjuade lärare anser det viktigt att låta eleverna diskutera med varandra eftersom de menar att det ger eleverna tillfälle att byta tankar och idéer. När eleverna får möjlighet att samarbeta får de lära sig att lyssna på varandra, vilket kan synliggöra elevernas eventuella svårigheter och felaktigheter (Berggren & Lindroth, 1998).

Både lärare 1 och 2 påpekar att det kan vara mycket svårt att få de tysta eleverna att delta i dialogen. De menar att det ibland kan vara mer eller mindre nödvändigt att tvinga dessa elever att tala och menar liksom Rusek att de tysta eleverna kan få hjälp med att synliggöra sina tankar genom skrift och bild (Rusek, 2002). Intervjuerna visar att eleverna bör få träna på att föra en dialog i en mindre grupp och i ett tillåtande klimat för att eleverna ska våga komma till tals, vilket även stöds av Berggren och Lindroth (1998). Lärare 1 och 3 är ense om att en mindre bra lösning måste bemötas på ett bra sätt för att eleven ska våga göra nya försök.

Samtliga lärare anser att eleverna bör uppmuntras till att aktivt delta i dialogen. Genom att använda sig av öppna frågor och att bygga vidare på elevernas svar i nästa fråga kan detta skapas, anser Dysthe (1996).

5.3 Problemlösning i matematikundervisningen

5.3.1 Lärare 1

Lärare 1 påpekar att Kopplingen till verkligheten är viktig i problemlösning och tar därför sin början i upplevelserna och konkreta materiel. Hon menar att denna koppling är viktig för att eleverna ska förstå att matematiken finns omkring dem och inte enbart är ett ämne som tillhör skolan. Problemlösning är en process som börjar med att eleverna får laborera och föra en muntlig dialog, för att sedan omsätta lösningarna till bild, skrift och siffror.

Lärare 1 anser att det är bra med problemlösning, men menar samtidigt att färdighetsträningen behövs. I de materiel som hon tillverkat och som används i den vanliga undervisningen, ingår därför problemlösning och färdighetsträning om vart annat. Hon anser att det går att göra problemlösning utav vanlig färdighetsträning. Ett exempel på detta kan vara att ge eleverna siffrorna 3, 4 och 7 och ge dem uppgiften att skapa olika utsagor utifrån dessa siffror ($3+4=7$, $4+3=7$, $7-3=4$, $7-4=3$). Nästa steg på denna uppgift menar hon är att koppla utsagorna till ett sammanhang och skriva en räkneberättelse.

Lärare 1 använder sig även utav förlagsproducerat materiel. Hon anser det viktigt att eleverna får lära sig förstå den text och de instruktioner som finns i de förlagsproducerade läromedel, eftersom eleverna kommer att möta den formulering som de innehåller längre upp i årskurserna och vid de nationella proven. De förlagsproducerade materiel som hon använde sig utav var främst kortlådor vilka bestod av olika sorters problem som eleverna skulle lösa antingen enskilt eller i grupp.

Problemen måste vara anpassade i olika svårighetsgrader för att passa den nivå som varje enskild elev befinner sig på, menar lärare 1. Därför delar hon ibland upp problemen från kortlådorna i olika svårighetsgrad, där varje hög har var sin färg. Sedan placerar hon eleverna vid de olika färghögarna, efter vad hon anser de olika eleverna behöver arbeta med. De flesta materiel som barnen arbetar med under lektionerna, innehåller materiel som stegras i svårighetsgrad och eleverna hamnar automatiskt rätt, påpekar hon.

Att vissa barn inte ser kopplingen mellan skolmatematiken och verkligheten menar lärare 1 är en av svårigheterna vid problemlösning samt att eleverna inte har begreppen klara för sig. Vid problemlösning är det viktigt att eleverna får diskutera med varandra både enskilt, i grupp och

i helklass. När eleverna har löst uppgiften får de presentera sina lösningar för varandra, genom att berätta hur de gått tillväga. Det är då viktigt att alla får komma till tals understryker hon.

Lärare 1 betonar att det är viktigt att läraren visar eleverna hur man på ett bra sätt tar sig an ett problem. Eleverna måste börja med att lära sig ta in en del av informationen i taget, vilket de kan göra genom att läsa en mening åt gången och hela tiden fråga sig själva om de förstått vad de läst. När de sedan löst problemet, är det viktigt att de går tillbaka och läser frågan igen, för att se om de svarat på det som det frågades efter. Det viktigaste för att eleverna ska bli bra problemlösare är att de har självförtroende att våga försöka, och att de vet att alla sätt är tillåtna när de ska lösa ett problem, både skriva, bygga och rita. Dessutom måste eleverna klara av att ta instruktioner, menar hon.

5.3.2 Lärare 2

Lärare 2 anser det viktigt att ta in problemlösning redan i första klass. Läroboken kompletteras därför med ett problemlösningstillfälle i veckan. Vid detta tillfälle brukar de få lösa problem både enskilt, i grupp eller ibland i helklass. Eleverna får antingen uppgifter med där de ska lösa uppgiften med hjälp av konkret materiel eller enbart en muntlig uppgift. När de löst uppgiften, får eleverna skriva ner hur de kom fram till resultatet eller gå fram till tavlan och beskriva hur de löst problemet både muntligt och skriftligt. På detta sätt kan lärare 2 synliggöra elevernas tillvägagångssätt för att de ska få ta del av varandras olika sätt att lösa problem, vilket kan ge dem nya insikter. Eleverna får även en hemläxa varje vecka som består av problemlösning. Hon vill att eleverna ska veta vad problemet handlar om när de går hem och därför läser hon problemet högt så länge eleverna inte är läskunniga. Hon går endast igenom hemläxan med hela klassen, om det varit några svårigheter eller missuppfattningar.

Lärare 2 ser inga svårigheter med problemlösning, utan ser det som ett roligt och intressant sätt att arbeta med eleverna. Hon menar att problemlösning lär henne mycket om hur eleverna tänker, vilket sedan kan användas vid andra genomgångar.

Vidare menar lärare 2 att det kan vara svårt att skapa uppgifter efter elevernas olika förutsättningar utan att eleverna uppmärksammar det, men anser ändå att man måste försöka anpassa uppgifterna. Ett sätt kan vara att använda sig av samma uppgift till alla elever, men göra om den rent språk- och uppgiftsmässigt, till en enklare utgåva, menar hon. Det handlar

inte bara om att anpassa uppgifterna för de svaga eleverna, utan även att kunna erbjuda de starka eleverna en utmaning.

Lärare 2 brukar presentera olika strategier för eleverna som de kan använda sig av för att komma fram till en lösning. Eleverna bör även förberedas så att de har tillräckliga förkunskaper när de ska lösa ett nytt problem. För att eleverna ska bli goda problemlösare måste de lära sig att lyssna på andras tankar och idéer samt att ta till sig dessa och dra nytta av dem i sitt eget problemlösande. Det är även viktigt att eleverna har en bra läsförståelse för att förstå textinnehållet i problemet, och om problemet presenteras muntligt, kunna förstå vad personen vill ha sagt. De bör även lära sig att uttrycka sig väl så att andra förstår deras tankegångar.

Lärare 2 menar att det viktigaste är, att alla eleverna gör ett försök att lösa uppgiften, inte hur deras lösningar ser ut. Hon menar att det egna tänkandet måste uppmuntras, och att man måste kunna berömma en elev som har löst ett problem på ett bra sätt, samtidigt som de svaga eleverna då inte får känna sig nertryckta.

5.3.3 Lärare 3

Lärare 3 anser att hälften av hans undervisning består av problemlösning och den andra hälften av undersökande arbetssätt. Han beskriver sin undervisning med ordet elevaktiv vilket han anser vara ett mycket bra ord eftersom det beskriver att eleven måste vara aktiv och uppleva saker och att han endast blir den som styr undervisningen i rätt riktning. Ett elevaktivt arbetssätt menar han handlar mycket om att läraren får ta ett steg tillbaka. Detta anser han vara själva knutpunkten i sin undervisning.

Vidare menar han att läraren istället för att göra många problem med olika nivåer bör göra ett problem som anpassar sig självt och därför går att använda till alla eleverna. Problemen bör bestå utav öppna frågor där eleven kan arbeta utifrån sitt perspektiv och sin vardag. Ett exempel på en anpassningsbar uppgift kan vara att ge eleverna frågan, vi ska åka till Liseberg, vad eller vilka vill du ha med dig? Eleven får då utifrån sin matematiska medvetenhet, bestämma hur uppgiften ska se ut. En elev kanske inser att det kostar pengar, att vara på Liseberg medan en annan elev kanske inte fördjupar uppgiften lika mycket. Lärare 3 anser att man som lärare bör introducera problemen så lite som möjligt, eller ge eleverna lite i taget, så att de får möjlighet att utveckla egna strategier. Elevernas tillvägagångssätt blir då inte styrda

av det sätt som läraren visar. Den traditionella matematikundervisningen använder sig inte utav upptäckande och undersökande arbetssätt, utan inleder ett nytt moment med att läraren visar eleverna hur de ska gå till väga. Eleverna får sedan öva detta i olika uppgifter. Lärare 3 inleder istället sina problem med att låta eleverna upptäcka och undersöka. Eleverna får därefter försöka lösa uppgiften individuellt innan de sedan i mindre grupper om två till tre elever får enas om vilken lösning som de anser vara gruppens bästa. Gruppen får därefter presentera sin lösning för de andra. Han för sedan en diskussion i helklass med eleverna där de goda och utvecklingsbara idéerna lyfts fram. Eleverna i gruppen får då motivera varför de valde just sin lösning. Varje baskursvecka ska eleverna ha fått arbeta både individuellt, i mindre grupp samt ha diskuterat i helklass.

För att eleverna ska våga lägga fram sina idéer måste det finnas ett tillåtande klassrumsklimat. Detta anser lärare 3 även vara grunden till om eleverna ska våga använda sig utav konkret materiel, vilket är mycket viktigt eftersom det förenklar och synliggör problemen för eleven.

Lärare 3 anser att det som är svårast med problemlösning är att väga av vad som är en bra lösning eller inte och att avfärda en kreativ lösning, som kanske inte leder någon vart.

5.3.4 Analys

Samtliga intervjuade lärare menar att det är viktigt att inleda problemlösningen med en upplevelse och då låta eleverna använda sig utav konkret materiel. Lärare 3 menar att man inte bör ge eleverna mer information än vad som är nödvändigt, eftersom eleverna inte ska styras utav lärarens tankesätt. Eleven bör istället få lite information i taget för att eleven ska kunna utforma uppgiften utifrån sina erfarenheter och för att sedan kunna vidareutveckla den efter sin förmåga.

Enligt samtliga lärare är det viktigt att låta eleverna diskutera sina olika tankar med varandra, vilket hjälper dem att finna nya strategier till sitt problemlösande, vilket även stöds utav Wistedt (2002). Lärare 1 och 2 anser, precis som Wistedt (2002), att det viktigt att även de mindre givande lösningarna synliggörs. Lärare 3 skiljer sig från de två andra lärarna eftersom han menar att lärarens uppgift i dialogen är att lyfta fram de strategier som är utvecklingsbara.

Två av lärarna ser svårigheter med att tillämpa problemlösning i undervisningen, men det som skiljer dem åt, är att en av lärarna ser svårigheterna i relation till eleverna, medan den andra ser dem i sin egen roll som lärare. En av dem menar att eleverna kan ha svårighet med att verklighetsanknyta problemen och har dessutom svårt för att förstå innebörden av vissa begrepp, medan den andra anser det svårt att veta vilka lösningar som är mest givande att bygga vidare på. Till skillnad från lärarna ovan, ser den återstående läraren inga svårigheter, utan menar att problemlösning är ett inspirerande arbetssätt som kan ge mycket kunskap om hur eleverna tänker.

För att bli en god problemlösare menar lärare 2 att det är viktigt att eleverna har en bra förståelse. Vidare menar lärare 1 att det är viktigt att eleverna har ett bra självförtroende för att våga försöka lösa problemen, vilket lärare 3 anser skapas med hjälp av ett bra klassrumsklimat. Detta är även viktigt för att eleverna ska våga använda sig av konkret materiel. Malmer (2002) menar att det annars finns en risk för att eleverna upplever det som genant och därför väljer att undvika de. Samtliga lärare är dock överens om att konkret materiel är viktigt vid problemlösning.

Lärare 1 och 2 synliggör olika strategier som eleverna kan använda sig utav, till skillnad från lärare 3 som menar att det är viktigt att inte synliggöra strategierna för eleverna i förväg. Anledningen till detta är att han inte vill påverka elevernas tankesätt, utan istället låta dem själva finna användbara strategier. Berggren och Lindroth (1998) stödjer lärare 1 och 2 då de framhåller att man som lärare bör synliggöra olika strategier samt en struktur som eleverna kan använda sig av.

Två av de intervjuade lärarna anser att ett problem måste vara anpassat för att passa den nivå som varje enskild elev befinner sig på. En av lärarna betonar dessutom vikten av att inte enbart anpassa uppgiften efter de svaga, utan också ge de starka eleverna en utmaning. Till skillnad från ovanstående lärare, utgår den återstående läraren från ett mer öppet problem som anpassar sig utifrån de kunskaper och erfarenheter som eleverna har. Detta arbetssätt anser Berggren och Lindroth (1998), vara ett bra sätt att individualisera undervisningen på, eftersom problemet ger utmaningar åt alla trots att de arbetar med samma uppgift. Ingen av eleverna behöver heller känna att de är vare sig bättre eller sämre än någon annan, menar Berggren och Lindroth.

5.4 Laborativt materiel och undersökande övningar i matematik-undervisningen

5.4.1 Lärare 1

Lärare 1 börjar med att introducera Cuisenaire-stavarna i det laborativa och undersökande arbetet för eleverna. Till att börja med undersöker eleverna stavarna för att bekanta sig med dem. De bygger trappor, hela mattor samt laborerar med dem, där eleverna exempelvis får undersöka vilken som är dubbelt så lång som den och hälften så lång som en annan. För att redovisa sina lösningar har eleverna fått ett räknehäfte där de ritar stavarna och hur de kan delas upp med hjälp av de övriga stavarna. De utgår alltid från det hela talet och undersöker hur många olika sätt talet kan delas upp på. Till en början är det stavarna eleverna delar och laborerar med. När de sedan går över till det matematiska språket arbetar de inte med algoritmer som exempelvis $3+4=?$ eller $2+5=?$, utan eleverna får istället utgå från en siffra $7=?$, och utifrån den siffran har de i uppgift att finna olika alternativ på hur den kan delas upp. Eleverna arbetar mycket med likhetstecknet, vilket lärare 1 anser vara mycket viktigt. När eleverna har befäst arbetet med Cuisenaire-stavarna låter hon eleverna gå vidare med att arbeta och bygga med trästavarna, där de exempelvis kan se att tiostaven innehåller tio ental. Med hjälp av trästavarna lär sig eleverna de olika talens värde, menar hon. Lärare 1 använder sig mycket utav materiel som skogen har att erbjuda i sina olika begrepps- och sorteringsövningar, men även för att synliggöra likhetstecknets betydelse och hur de olika talen kan delas upp. Hon tillverkar även en hel del eget laborativt materiel som används för att ytterligare komplettera undervisningen. För att åskådliggöra talen 1-10 har lärare 1 som ett exempel trätt flörtkulor på tråd. Genom att dela kulorna i två delar kan eleverna enkelt se hur talen kan delas upp på olika sätt.

5.4.2 Lärare 2

Lärare 2 menar att eleverna måste få använda sig av konkret materiel för att de ska förstå och befästa begrepp som exempelvis vikt, längd och volym. Det matematiska språket om att en liter rymmer tio deciliter säger inte eleverna mycket, utan det krävs att de rent praktiskt får mäta, hälla och testa sig fram. Hon låter eleverna dels använda sig av vatten för att laborera med måtten, men hon skapar även tillfällen då eleverna själva får tillverka exempelvis troldeg där de både får möjlighet att väga och mäta. Även när eleverna ska lära sig att använda och förstå pengars värde måste de få tillgång till konkret materiel, som i detta fall låtsasmynt och sedlar, för att de ska få möjlighet att plocka, växla och testa sig fram.

Ytterligare ett tillfälle där hon påpekar vikten av att konkret materiel tillämpas är vid införandet av det matematiska språket för addition, subtraktion, division eller multiplikation. Hon menar att detta är viktigt för att eleverna rent konkret ska förstå innebörden av de fyra räknesätten. För att konkretisera räknesätten, moment som tiokompisarna och tvillingarna, låter hon eleverna laborera med olika plockmateriel. Lärare 2 använder även en hel del spel i sin matematikundervisning, vilket är ett roligt och bra sätt att låta eleverna befästa kunskaper på. Lärare 2 upplever det svårt att hitta bra laborativt materiel att erbjuda eleverna. Hon menar att det ofta finns för lite materiel på skolan och att det som finns, ibland inte är på plats när det behövs. Dessutom tycker hon att ljudnivån ofta blir väldigt hög när eleverna arbetar med laborativa och undersökande övningar. Hon menar samtidigt att läraren måste bortse från detta eftersom de laborativa övningarna är mycket viktiga för eleverna.

5.4.3 Lärare 3

Lärare 3 bygger hela sin undervisning på laborativa materiel och undersökande övningar. För att undervisningen ska nå fram till samtliga elever påpekar han att det är mycket viktigt att eleverna får använda sig av flera olika arbetssätt där alla sinnen används. Han betonar att den abstrakta matematiken bör utgå ifrån det konkreta, vilket han skapar genom de estetiska ämnena som musik, drama, rytmik och bild. Lärare 3 påpekar även vikten av att läraren inte ska planerar in aktiviteter för aktivitetens skull, utan att den även måste avslutas i en reflektion kring ett begrepp som valts ut i förväg.

Den abstrakta matematiken och det språk som där används ska inte införas för tidigt menar lärare 3, utan de tidiga skolårens matematik ska baseras på laborativt materiel och undersökande övningar. Han inför en mer abstrakt matematik först i tredje klass och trycker på att eleverna har gott om tid att lära sig. Han menar att det dock förekommer abstrakt matematik även under första och andra klass, men att han som lärare inte planerar in den i undervisningen. Det är något som eleverna har med sig ändå, något de är medvetna om och använder sig av hemma, påstår han.

Konkret materiel som lärare 3 använder i sin matematikundervisning är exempelvis centikub, multibas, multikuber samt cuisenairestavar och har utifrån materielen arbetat fram egna uppgifter där de används. Vid framställningen av uppgifterna har han hittat inspiration från olika läromedel och uppgifterna finns samlade i en genensam materielbank. Eleverna har även

tillgång till mycket plockmateriel som kapsyler och knappar där de får möjlighet att sortera och klassificera.

När lärare 3 introducerar de olika måttenheterna för sina elever låter han dem först aktivt laborera och undersöka olika avstånd med hjälp av de egna mätesätten, exempelvis hur många elever eller fötter lång är korridoren samt hur många händer eller tummar går det på en meter? Först därefter ersätter han elevernas egna mått med de klassiska måtten.

Lärare 3 låter eleverna använda olika laborativa och konkreta materiel även när de ska färdighetsträna ett moment. När eleverna exempelvis ska färdighetsträna taldelning använder de sig bland annat av multiklossar, där de kan ställa följande fråga kring siffran 7 till kompiserna: Om jag har två i den här handen, hur många har jag då i den andra handen? Andra konkreta materiel som eleverna också kan använda sig av vid taldelning är tärningar och kortlekar, vilka även används för att färdighetsträna momentet tiokompisar.

Genom att lärare 3 planerar tillsammans med de andra lärarna ingår matematiken i de övriga skolämnena. Ett exempel är när eleverna arbetar med vokalerna i svenskan och sedan får till uppgift att skapa mönster utav dem i bildundervisningen som därefter översätts till det matematiska mönstret och språket.

5.4.4 Analys

Samtliga intervjuade lärare använder sig utav olika laborativa materiel och undersökande övningar för att konkretiserar sin matematikundervisning för eleverna, vilket hjälper att befästa och förstå innebörden av matematikens språk, begrepp och algoritmer, vilket även stöds av Malmer (2002) och Löwing (2004). Dock påpekar lärare 3 att det abstrakta matematiska språket inte ska introduceras allt för tidigt under de tidiga skolåren, utan att matematikundervisningen då ska baseras på konkret materiel och undersökande övningar. Lärare 3 nämner dessutom vikten av att erbjuda eleverna varierande arbetssätt och materiel eftersom desto fler sinnen och uttryckssätt som eleverna aktivt får använda sig utav, desto fler elever kan ta till sig innehållet som presenteras, vilket även stöds av Malmer (2002). Vidare betonar lärare 3 att det är viktigt att låta eleverna uppleva den abstrakta matematiken genom de estetiska ämnena. En aktivitet i sig leder inte till någon djupare kunskapsinläring, utan aktiviteten måste avslutas i någon form av reflektion, vilket även Nyhus Braute och Bang (1997) samt Malmer (2002) påpekar.

De intervjuade lärarna är medvetna om hur viktiga plockmaterielen är och använder därför kottar, knappar och kapsyler för att exempelvis synliggöra de matematiska begreppen och de fyra räknesätten. Att eleverna får arbeta med, ta i och på ett kreativt sätt hantera konkret materiel menar Malmer (2002) vara av stor betydelse för inläringen. Även Nyhus Braute och Bang (1997) betonar hur viktigt det är att låta eleverna få utforska, undersöka och experimentera med hjälp av olika materiel, medan Ahlberg (2002) betonar att teorin inte får tas bort helt.

6 Diskussion

Under denna rubrik har de olika områdena verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt laborativt materiel och undersökande övningar, förts samman i en gemensam diskussion. Anledningen till att vi nu har valt att sammanföra dem, är att områdena går in i varandra och därför upplevts svåra att särskilja. Detta har i sin tur inneburit en del upprepningar mellan de olika områdena i de tidigare avsnitten.

Vi anser att det är viktigt att verklighetsanknyta matematikundervisningen för eleverna, för att skapa förståelse och göra den meningsfull. Detta kan man som lärare skapa genom att planera undervisningen utifrån elevernas intressen och erfarenheter. Dessutom bör man synliggöra matematiken genom att låta eleverna använda sig utav konkret materiel, för att visualisera matematiken. Vi tycker även att det är mycket viktigt att eleverna får använda sig av ett undersökande arbetssätt där de får möjlighet att reflektera, diskutera och laborera.

Vad är det som gör att de intervjuade lärarna har valt att helt eller till viss del arbeta utan att vara bunden vid ett läromedel? På grund av att alla elever lär på olika sätt måste eleverna få använda alla sina sinnen. Därför tror vi att de intervjuade lärarna har valt att ta till vara de alternativa undervisningsformerna för att få en mer varierande undervisning. Vi tror dock att vilket arbetssätt man än väljer, så är det viktigast att läraren är positiv till matematik, tror på sitt arbetssätt och sin lärarroll. Om läraren är engagerad och motiverad, tror vi att det i sin tur smittar av sig på eleverna. Detta bidrar även till att matematiken blir roligare och mer intressant, vilket är viktigt för att eleverna inte ska tappa motivationen. Dessutom, menar vi, att man med hjälp av de alternativa arbetssätten kan få bort åsikterna om att matematiken är något som är svårt, ligger utanför elevernas vardag och språkliga kompetens samt att det är något eleverna gör tyst och enskilt utifrån ett läromedel. Om man som lärare inte använder sig av ett varierande arbetssätt kan det resultera i att eleverna inte klarar av de uppsatta målen.

I läromedlen lyfts ofta endast ett tillvägagångssätt fram, men vi anser precis som lärare 3 att det är mycket viktigt att eleverna själva får möjlighet att komma fram till om en strategi är bra eller dålig. Vi tror att eleverna själva måste få försöka hitta lämpliga tillvägagångssätt, vilket synliggör fler strategier, istället för att läraren visa eleverna vilka de kan använda sig utav. Genom diskussion kan eleverna sedan delge och diskutera sina tillvägagångssätt, vilket kan resultera i att eleverna lär sig fler och bättre sätt att lösa uppgiften. Vid diskussion anser vi det vara lika viktigt att lyfta fram de mindre bra lösningarna, eftersom även dessa kan leda till nya

insikter och ifrågasätter därför lärare 3 som enbart synliggör de mest utvecklingsbara strategierna.

Vi anser liksom Dysthe att det är viktigt att synliggöra elevernas olika tankar. Ett bra sätt att göra detta, menar vi, kan vara att använda sig av öppna frågor. Genom dessa frågor kan man visa eleven att alla svar bidrar med något eftersom det inte finns några rätt eller fel, utan det är elevernas tankar som är det viktiga. Vi anser att det är viktigt att som lärare skapa tillfällen där eleverna får diskutera, lära sig att lyssna samt ta del utav varandras tankar och idéer för att på så vis kunna utveckla de egna kunskaperna. Detta kan även leda till att eventuella missuppfattningar synliggörs och korrigeras. En viktig uppgift vi har som lärare är att stärka elevernas självförtroende, få alla elever att våga tala inför andra och stå för sina tankar. För att detta ska bli möjligt tror vi att ett tillåtande klassrumsklimat måste skapas.

Vi anser precis som lärare 3 att det är viktigt att använda sig utav anpassningsbara problem, där elevernas erfarenheter och verklighet får forma problemen, vilket leder till att man som lärare inte behöver erbjuda eleverna flera problem med olika nivåer. Genom att alla eleverna arbetar utifrån samma problem, kan eleverna både hjälpas åt och lära av varandras lösningar. Denna individualisering bidrar till att det inte blir någon tävlan och vi ser det även positivt att eleverna inte behöver känna att de fått en enklare uppgift och därför uppleva att de är svagare än de övriga i klassen.

Behövs det ett komplement till läromedlet? Vi tror att läromedlet kan vara positivt för vissa elever som behöver ett mer strukturerat arbetssätt och inte klarar av ett alltför fritt arbete, eller som inte klarar av att arbeta i grupp, även om detta är något som måste tränas. Vi tror även att läromedlet kan vara ett stöd för lärare som känner att de behöver en struktur att följa, eftersom de inte har erfarenheter nog att våga släppa det. Vi som blivande lärare anser att läromedlet är ett viktigt hjälpmedel innan man har fått rutin och erfarenheter om vad som ska läras ut och i vilken ordning momenten ska tas upp. Dessutom kan det vara svårt om man inte samlat på sig något eget materiel att komplettera med. Anledningen till att läromedlet har ifrågasatts beror på att eleverna har fått arbeta mycket med tyst enskild räkning, där de går miste om upplevelserna och kopplingen till verkligheten, vilket innebär att alla elever inte kan ta till sig innehållet. Vi tror att läromedlet behövs, men att det måste kompletteras med verklighetsanknytning, dialog, problemlösning samt konkret materiel och undersökande övningar, annars finns det en risk att matematiken kan kännas enformig. Vi är övertygade om

att vi kommer att komplettera vår undervisning med dessa ovanstående områden, men att vi till en början kommer att använda läromedlet som utgångspunkt, innan vi känner oss så pass säkra att vi kan börja släppa det. Vi känner dock att det krävs ett stort stöd från arbetslag och skola, för att läraren ska kunna ta steget, eftersom det är ett allt för stort arbete att göra på egen hand.

Vi uppfattade att samtliga intervjuade lärare var mycket medvetna om hur en matematikundervisning bör se ut, vilket är ett resultat utav att vi vände oss till lärare som vi visste mer eller mindre kompletterar sin undervisning med alternativa arbetsformer. De intervjuade lärarna upplevdes mycket pålästa och därför känner vi att vårt resultat stämmer väl överens med vår teorigenomgång, vilket i sin tur inte medförde så mycket nytt att tillföra den tidigare forskningen. Vi upplevde att lärarna var mycket måna om att ge oss de svar som de trodde att vi förväntade oss. Svaren kändes ibland lite för bra och därför är frågan om de relaterade till sin egen undervisning eller till det som de vet anses vara det rätta. Här hade vi behövt komplettera våra intervjuer med klassrumsobservationer för att få veta om svaret var tillförlitligt.

I en eventuell vidareutveckling skulle vi kunna undersöka om en undervisning som kompletteras med alternativa arbetssätt resulterar i några skillnader gentemot en undervisning som endast grundas på ett läromedel. Dessutom skulle man kunna göra en jämförelse av svaren på de nationella proven, för att kunna se om de olika arbetssätten påverkar elevernas resultat.

Referenslista

- Ahlberg, Ann. (2002). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande: *Nämna tema – Matematik från början*. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Ahlberg, Ann. (1995). *Barn och matematik – Problemlösning på lågstadiet*. Lund: Studentlitteratur.
- Berggren, Per & Lindroth, Maria. (1998). *Kul matematik för alla*. Värnamo: Ekelunds Förlag.
- Bryman, Alan. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Trelleborg: Liber AB.
- Dysthe, Olga. (1996). *Det flerstämmiga klassrummet*. Lund: Studentlitteratur.
- Eriksson, Karl Henrik. (2002). Om barns förmåga att bilda begrepp: *Nämna tema – Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov. (2001). *Examensarbetet i lärarutbildningen – Undersökningsmetoder och språklig utformning*. 3 uppl. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Jacobsson, Eva (2005a). Individuellt arbete skapar medelmåttiga matteelever. *Lärarnas tidning* nr 1, årgång 16. 2005-01-14. s. 8. Norrköping: Sveriges tidskrifter.
- Jacobsson, Eva (2005b). Även erfarna lärare talar förbi eleverna. *Lärarnas tidning* nr 1, årgång 16. 2005-01-14. s. 9. Norrköping: Sveriges tidskrifter.
- Löwing, Madeleine. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikationen lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo. (2002). *Baskunskaper i matematik – för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Madsén, Torsten. (2002). Återupprätta läraren. *Pedagogiska magasinet* nr 3. 2002-08-22
Helsingborg: Elanders Skogs Rulloffset.
- Malmer, Gudrun. (2002). *Bra matematik för alla – Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur.

- Malmer, Gudrun. (2000). *Kreativ matematik*. 6 uppl. Falköping: Ekelunds Förlag.
- NCM. Nationellt centrum för matematikutbildning. (2001). *Hög tid för matematik*. Rapport 2001:1. Göteborg: NCM. 2004-11-24 www.ncm.gu.se
- Rusek, Arnost. (2002). Matematik och demokrati – när mötas de två?: *Nämna- ren tema – Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Skolverket, *Läroplanen för grundskolan*. 2004-09-20 www.skolverket.se
- Skolverket, *Kursplanen i matematik*. 2004-09-20 www.skolverket.se
- Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*, Rapport nr 221. Stockholm: Skolverket. 2004-11-24 www.skolverket.se
- Sterner, Görel & Lundberg, Ingvar. (2002). *Läs- och skrivsvårigheter och lärande matematik – en kunskapsöversikt*. 3 uppl. Göteborg: NCM.
- Wistedt, Inger. (2002). *Matematiska samtal: Nämna- ren tema – Matematik ett kommunikationsämne*. Göteborg: Göteborgs universitet.

Bilaga - Intervjufrågor

Bakgrundsfrågor

Hur länge har du arbetat som verksam lärare?

När tog du din lärarexamen?

Vilken utbildning har du i ämnet matematik?

Har du under din tid som verksam lärare fått någon kompetensutveckling i ämnet matematik?

Vilken årskurs arbetar du med?

Läromedel

Utgår dina elever från en lärobok i din matematikundervisning?

Vilket/vilka läromedel använder du dig utav?

Hur använder du dig av läromedlet/läromedlen?

Vilka typer av komplement använder du dig av?

Varför har du valt just dessa?

Hur bemöter du som lärare de elever och föräldrar som har den uppfattningen att man ingenting gör om man inte producerar något i böckerna?

Vilka fördelar och nackdelar ser du med att undervisningen domineras av att eleverna arbetar enskilt i egen takt?

Förändringar av arbetssättet

Har du de senaste åren förändrat ditt arbetssätt i matematik?

Vad fick dig att ändra ditt arbetssätt?

Vilka för- och nackdelar har du sett med förändringen?

Verklighetsanknytning

På vilket sätt verklighetsanknyter du matematikundervisningen för eleverna?

Vilken betydelse anser du att detta har för eleven?

Dialog

På vilket sätt skapar du en bra dialog i matematikundervisningen?

Hur får man även de tysta eleverna att delta i samtalet?

Hur uppmuntrar man och lyfter fram det värdefulla i en mindre bra idé från en elev?

Hur kan skriftspråket användas i undervisningen för att stärka elevernas tänkande?

Problemlösning

När arbetar dina elever med problemlösning?

Hur arbetar dina elever med problemlösning?

Vilka svårigheter respektive möjligheter ser du med detta sätt att arbeta?

Hur anpassar du problemen efter elevernas olika förutsättningar?

Hur introducerar du problemen för eleverna?

Hur synliggör du elevernas olika lösningar för gruppen?

Vilka kunskaper och färdigheter bör eleven behärska för att bli en god problemlösare?

Laborativa och undersökande övningar

På vilket sätt använder du dig utav laborativa och undersökande övningar i din matematikundervisning?

Vilka svårigheter respektive möjligheter ser du med detta sätt att arbeta?



Växjö
universitet

Matematiska och systemtekniska institutionen

SE-351 95 Växjö

tel 0470-70 80 00, fax 0470-840 04

www.msi.vxu.se