

Stockholms Universitet
Institutionen för didaktik och pedagogiskt arbete
Valfri professionsfördjupning, AN, 15 hp
Handledare: Börje Pilfalk
Studenter: Ulrica Nyström, Sofia Rising och Helen Salling

Rapport beträffande projektet: ”Matematikverkstad på Åbyskolan”

**Valfri professionsfördjupning
Vårterminen 2008**

Ulrica Nyström, Sofia Rising och Helen Salling

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Varför laborativ matematik?	1
3. Vårt uppdrag	2
4. Teoretisk bakgrund.....	2
4.1 Språk och matematik.....	3
4.2 Historia.....	4
4.3 Lärarens roll.....	4
4.4 Howard Gardner (f. 1943).....	5
4.5 Vygotskij (1896-1934)	5
4.6 John Dewey (1859-1952).....	5
5. Steg för steg – så här gick det till när vi byggde upp verkstaden	6
5.1 Utformning av en stimulerande och inspirerande miljö.....	6
5.2 Idébank	7
5.3 Övriga aktiviteter.....	7
5.3.1 Kluringar	7
5.4 Klasspärmar – dokumentation	7
5.5 Lärarhörnan.....	8
5.6 Förslag till sätt att arbeta i verkstaden	8
5.7 Schema för användning av rummet	8
6. Reflektioner kring uppbyggnaden av matematikverkstaden.....	8
6.1 Varför behövs en matematikverkstad på skolan och när ska undervisningen förläggas till en matematikverkstad?	8
7. Erfarenheter av skolutveckling.....	9
Källförteckning.....	10

1. Inledning

Inom kursen ”Valfri professionsfördjupning” på Stockholms Universitet har vi, tre studenter på lärarutbildningens sjätte termin, fått i uppdrag av Åbyskolans ledning och personal att organisera och skapa ett matematikrum. Detta i linje med att skolan tidigare upprättat ett ”sagorum” och nu även vill skapa förutsättningar för att göra matematiken lustfylld. I skrivande stund har den aktuella kommunen fokus på ökad måluppfyllelse inom matematik genom kunskapskontroller. Kunskapskontroller genom prov tydliggör uppdraget för lärarna och påverkar hur lärarna lägger upp sin undervisning menar Mossberg, Noord & Öhlin (DN, 2008). På introduktionen av ovan nämnda kurs fick vi studenter ta del av en tidigare students projektarbete. Denna student hade gjort en datorbaserad matematikbank. Av henne fick vi tips om boken ”Matematikverkstaden”, som legat till grund för vårt arbete. Det är en handledning som beskriver hur man kan arbeta för att bygga upp en matematikverkstad där det skapas förutsättningar för laborativ matematik. Vi menar att inspiration av och information om olika arbetssätt fungerar som en katalysator till förändring.

Initialt valde vi att begränsa oss till den fysiska uppbyggnaden av matematikverkstaden vilken inte innefattar en exempelsamling med aktivitetstips. Tidsramen för projektet uppfattade vi som alltför begränsad för en utveckling av dessa. Under projektets gång upplevde vi dock att det var svårt att separera rummets utformning från den verksamhet som ska bedrivas i rummet. Vi har därför upprättat en idébank bestående av ett femtiotal aktiviteter med tillhörande material och handledning. Samtliga övningar är förankrade i kursplanens mål att sträva mot. Fler laborativa aktiviteter finner lärarna i boken ”Matematikverkstaden” (Rystedt & Trygg, 2005) som placerats i rummet. Där finns även en lärarpärm med länktips, framför allt till Nationellt centrum för matematik (ncm.gu.se) i syfte att underlätta för lärarna att hålla idébanken aktiv och uppdaterad. Vi vill också mot bakgrund av forskning, teorier och strävansmål förmedla de fördelar som ligger i ett laborativt arbetssätt. Ledningen på den aktuella skolan har formulerat sin vision för verkstaden vilket blev ytterliggare en byggsten för vårt arbete. Vi hoppas att vårt projekt kan komma att fungera som ytterliggare en pedagogisk resurs för ökad måluppfyllelse inom matematiken.

Vi inleder rapporten med att beskriva varför arbete med laborativ matematik kan vara gynnsamt för många elever samt en teoridel för att förankra projektets legitimitet. Därefter beskriver vi projekts arbetsgång och avslutningsvis diskuterar vi hur projektet förlöpt och vad vi har lärt oss av det.

2. Varför laborativ matematik?

Fritz Wigforss (1886-1953) har genom sin bok *Den grundläggande matematikundervisningen* haft stort inflytande på matematikundervisningen. I inledningskapitlet skriver han följande:

Då tankens skolning är en huvuduppgift för undervisningen i matematik, följer därur, att begripandet av kunskapsstoffet energiskt måste eftersträvas, och att mekaniseringen ej bör sträcka sig längre än som verkligen är nödvändigt. (Wigforss i Malmer, 1999, s. 51)

Laborativa aktiviteter är tänkta att fungera som en länk mellan det konkreta och det abstrakta, dvs. synliggöra matematiken i vardagen. Eleverna får möjlighet att ta till sig kunskap på ett lustfyllt sätt, där tanke, språk och begrepp ger ett samband vilket hjälper eleven att utveckla sitt matematiska tänkande. Laborativt arbetet ger också stora möjligheter till att verbalisera matematiken genom diskussioner vilket är nödvändigt för utvecklandet av tankeprocessen

(Rystedt & Trygg, 2005). Genomgående i rapporten kommer vi att använda begreppen laborativ matematik kontra traditionell matematik i betydelserna konkret undersökande matematik kontra abstrakt lärobokstyrd undervisning.

I skolverkets nationella utvärdering (NU- 03) konstateras att många matematiklektioner idag består av tyst räkning – eleverna arbetar enskilt i sin lärobok utan tillfälle till gemensamma samtal kring det matematiska innehållet (Rystedt & Trygg, 2005). Undervisningen presenterar ofta färdiga lösningsmodeller, s.k. typexempel, och det gäller sedan för eleverna att kopiera dessa för att lösa liknande problem. Flertalet elever förlitar sig på dessa och memorerar dem utan att egentligen ha förstått varför de skall göra på det ena eller andra sättet, menar Malmer (1999). Malmer anser vidare att typexempel medför stora brister genom att de osynliggör tankeprocessen och det *ser ut* som om eleverna har förstått. Per-Olof Bentley går så långt som att säga att det är matematikböcker som är orsaken till elevernas dåliga matematikkunskaper (Bentley i Nobel, 2008). Det här bekräftas av de resultat som PISA-utredningen (Programme for International Student Assessment) redovisade där svenska elever klarar sig bra vid mekaniska uppgifter men halkar betydligt längre ner på listan då det gäller problemlösning (Skolverket, 2003).

Skolans kunskapsuppdrag har gått från ett färdighetstänkande till ett förmågetänkande Skolverket (2001). Ryssen Krutetskii (1976 i Malmer 1999) har i sin forskning kunnat visa på faktorer som påverkar om elever misslyckas eller lyckas i samband med problemlösning. Elever kan uppvisa god *färdighet* i att utföra beräkningar inom de olika räknesätten men kan ha påtagliga svårigheter, bristande *förmåga*, att bestämma vilket räknesätt som ska användas vid olika problemformuleringar.

I de nationella proven för årskurs 5 och 9 finns uppgifter som prövar elevernas förmåga att systematisera, formulera och testa matematiska modeller samt att dra slutsatser. Trygg och Rystedt (2005) menar att laborativ matematik lämpar sig väl för såväl problemlösning som begreppsutveckling och att elever som har arbetat laborativt sannolikt har en bättre förståelse när de ska lösa sådana uppgifter än om enbart papper och penna funnits till förfogande tidigare i undervisningen. Laborativ matematik är således ett komplement till läroboken och det är lärarens uppgift att uppmärksamma de delar i styrdokumentet som vinner på ett laborativt arbetssätt. Andreas Ryve (2008), forskare i matematikdidaktik, menar också att traditionell räkning varvad med problemlösning kan hjälpa eleverna att utveckla sitt matematiska tänkande och bli säkra på räknereglerna. Det behövs ända från grundskolans tidigare år och vidare in i gymnasiet.

3. Vårt uppdrag

Att utifrån ledningens vision organisera och skapa en matematikverkstad. Detta för att skapa förutsättningar för laborativ matematik i enlighet med teorier av Gardner och Vygotskij.

4. Teoretisk bakgrund

I följande avsnitt presenteras teorier som ligger till grund för projektets relevans och legitimitet. Första avsnittet handlar om språkets betydelse för det matematiska tänkandet. Därefter ger vi en kort historisk tillbakablick följt av ett avsnitt om lärarens roll. Avslutningsvis ger vi exempel på lärandeteorier som vi anser vara relevanta för vårt arbete.

4.1 Språk och matematik

I vår utbildning har vi läst Språk- och språkutveckling 90 hp och är därmed införstådda med språkets betydelse för inläring. Att formulera tankar i ord – muntligt eller skriftligt – har en väsentlig betydelse för utvecklandet av tankeprocessen. Hållbarheten i tänkandet prövas. Andras reaktioner och åsikter tvingar oss att förtydliga det egna ställningstagandet och utvecklar därmed också tänkandet och möjligheten till ett fördjupat lärande (Malmer, 1999). I Lpo 94 kan man i kursplanen under Mål att sträva mot läsa följande:

Skolan ska i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven ... förstår och kan använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande. (Skolverket, 2000, s.26)

I Lpo 94 betonar man starkare än tidigare betydelsen av att behärska språket för att förstå, värdera och använda information. I matematiken skulle det kunna innebära att vi fokuserar mer på tänkandet och mindre på det mekaniska räknandet. Genom den tekniska utvecklingen har vi fått effektiva hjälpmedel för tidskrävande och komplicerade uträkningar, men inte minst av det skälet ökar kraven på förmågan att generalisera, analysera, värdera, dra slutsatser och utveckla det logiska tänkandet. Matematikverkstaden blir då ett utmärkt forum för gemensamma samtal och diskussioner där eleverna får tillfälle att utveckla sin matematiska förmåga.

Ett citat hämtat ur Jerome Bruners (amerikansk psykolog och pedagog) bok *På väg mot en undervisningsteori* lyder:

Jag finner det mer än en aning oroande att så många elever tycker illa om två av tankens viktigaste verktyg – matematiken och det medvetna användandet av modersmålet i skriftlig form, båda hjälpmedel när det gäller att ordna tankar om ting och tankar om tankar. (1971, i Malmer, 2002, s.51)

Det här ligger i linje med Vygotskijs tankar om begreppsutveckling. Han menar att begrepp hjälper oss att systematisera och att hålla ordning i det sociala och materiella kaos som råder runt oss (Vygotskij i Trygg & Rystedt, 2005). Vygotskij menar vidare att språk och tänkande är tätt sammanlänkade genom att tanken omsätts i språket för att omstruktureras och förändras. Vygotskij framhåller också hur förseningar i den språkliga utvecklingen hindrar barn från att utveckla det logiska tänkandet och därmed begreppsbildningen (Malmer, 1999).

Vikten av att introducera begrepp och göra dem begripliga handlar egentligen inte om att göra nya saker med barnen, menar Gottberg & Rundgren (2006), det nya är att sätta ord på företeelser. För att orden och begreppen ska bli de verktyg eleverna behöver för att upptäcka matematiken måste olika erfarenheter bindas samman så att eleverna uppmärksammar och förstår principerna. Det kan bl.a. innebära att skillnader och likheter mellan företeelser uppmärksammas (Trygg & Rystedt, 2005).

Trygg & Rystedt (2005) refererar till Ebbe Mölleheds studie som granskat ca 10 000 problemlösningar hos elever i skolår 4-9 vilka entydigt visar på stora brister i textförståelse. Det är den faktor som påverkar problemlösningsprocessen allra mest, betydligt mer än räkneförmågan. I en laborativ miljö ges utrymme för att med hjälp av språket identifiera och lösa matematiska problem. Eleverna får i högre grad än i läroboksstyrd undervisning använda språket genom att sätta ord på, diskutera och skriva ner det som behandlas. Inger Wistedt (1996) menar dock att kommunikationens roll inte får överskattas så att vi tror att det räcker

med att ge elever tillfälle att tala matematik med varandra och därmed komma fram till lösningar. Läraren har en viktig roll i att hjälpa eleverna tydliggöra sina tankar. Det är viktigt att vi inte i en missriktad ambition slätar ut det språk som bär fram kunskapen till eleverna. Vid aktivt arbete med språkutveckling kan lärare och elever samla och lista ord och begrepp som är nödvändiga för att de ska kunna diskutera matematiken i laborationen (Trygg & Rystedt, 2005). Allt eftersom arbetet fortlöper kan läraren komplettera vid behov och nya ord skrivs upp på tavlan eller blädderblock. Syftet är att eleverna ges möjlighet att berika och utveckla sitt språk och inte endast använda den terminologi de redan behärskar (Ibid.). Det här har de stor nytta av då de kommer till dokumentationen av sitt arbete.

Utifrån ovanstående kan vi mer påtagligt förstå hur viktigt sambandet mellan de två kärnämnen svenska och matematik är och språkets betydelse för att utveckla det logiska tänkandet.

4.2 Historia

Konkret material för att underlätta förståelsen av abstrakta begrepp har en lång historia. Redan på 1600-talet framhöll Comenius, tjeckisk pedagog och teolog, betydelsen av att använda olika sinnen och inte enbart ord vid undervisningen. I hans bok *Didactica Magna – stora undervisningsläran* betonade han vikten av den konkreta undervisningen och samtalet som arbetsätt (Trygg & Rystedt, 2005). Anna Kruse (1861-1931) skriver i sin bok *Åskådningsmatematik* hur material och stoff, snarare än lärares förklaringar, ska leda eleven till matematiska upptäckter där konkretionen ska bidra till förståelse (Trygg & Rystedt, 2005). Under 1900-talet blev laborativt material allt vanligare i matematikundervisningen eftersom vikten av förståelse lyftes fram. Med Lgr 80 infördes ett nytt moment som hette problemlösning. Detta moment var inte knutet till ett visst stadium i skolan och tanken var att undervisningen skulle ge eleverna kunskap, så att de skulle kunna lösa problem som förekom i deras vardag (Unenge, 1999).

Ovanstående har hög relevans även i en matematikverkstad idag på 2000-talet eftersom laborativ matematik lämpar sig väl för såväl problemlösning som begreppsutveckling.

4.3 Lärarens roll

Vår egen erfarenhet av matematikundervisningen generellt ute på skolorna är att matematiken ofta består av genomgångar och räkning i matematikböcker samt att förutsättningarna för laborativ matematik ofta hindras av utrymmesbrist och bristande tillgång på laborativt material. Vidare har vi reflekterat över att det inte är möjligt att uppnå kursplanens mål utan att arbeta laborativt, vilket Trygg och Rystedt också påpekar (Trygg & Rystedt, 2005).

Lärarens roll är central i laborativt arbete och det har stor betydelse på vilket sätt läraren leder laborationen, ställer frågor och pekar på kritiska punkter menar Trygg och Rystedt (2005). De använder begreppet *Hands on – minds off* som ett uttryck för aktiviteter som inte nödvändigtvis leder till att eleven lär sig något. Det kan bli mer av att göra än att förstå och lära. Enligt Trygg och Rystedt (2005) tar Vygotskij avstånd från en undervisning som uteslutande vilar på åskådlighet och inte leder vidare till abstrakt tänkande. När eleven känner sig säker på att ha förstått hur hon kan tänka vid räkneoperationer och skapat sig egna inre strategier ska materialet inte längre användas.

Elevers möjligheter att utveckla en större förståelse för matematik står i relation till lärarens ämneskunskaper och erfarenheter av aktuellt material. Materialet i sig är inte konkretiserande utan det är i undervisningen som materialet ges en innebörd (Trygg & Rystedt, 2005). Det är nödvändigt att lärare får tillfälle att själva testa material, prova det i olika elevgrupper med

skilda syften samt att dokumentera och diskutera erfarenheterna med kollegor. En lärare som är väl förtrogen med ett material kan lättare fånga tillfällen i flykten och utöka användningsområdet. Detsamma gäller för eleverna som ofta måste ges möjlighet att bekanta sig med laborativt material. Korta pass i en matematikverkstad en gång i veckan är inte tillräckligt för att eleverna ska uppfatta laborativt material som redskap för matematiskt tänkande. Därför är det nödvändigt att det finns en viss uppsättning material även i klassrummen. Läraren bör också, för att underlätta för eleverna att uppfatta den matematiska tanken, ha en tydlig inledning och summering på slutet av laborationen (Ibid.).

Viktigt är att betona att en matematikverkstad inte enbart ska användas av elever med svårigheter utan att verkstaden är till för alla elever, de i behov av extra utmaningar och de i behov av särskilt stöd (Rystedt & Trygg, 2005). De snabbaste eleverna får svårare uppgifter hellre än fler av samma slag vilket medför möjlighet till individualisering och det gör det också lättare att hålla samman lektionen.

4.4 Howard Gardner (f. 1943)

Howard Gardner är professor vid Harvarduniversitetet och är en inflytelserik psykolog och tänkare på utbildningsområdet (Forsell, 2005). Gardner hävdar att människan inte bara har en intelligens utan åtta olika "intelligenser". Gardner talar om språklig intelligens, logisk-matematisk intelligens, visuell-rumslig intelligens, kroppslig-kinestetisk intelligens, musikalisk intelligens, social intelligens, intrapersonell intelligens och naturalistisk intelligens. Var och en äger alla åtta intelligenserna men vi är olika starka och svaga i dem, vilket gör arbetet i skolan komplicerat (Ibid.).

Lärare som planerar en kurs uppmanas att reflektera kring hur olika intelligenser kan aktiveras, så att så många elever som möjligt kan hitta en ingång till ämnet (Forsell, 2005). Att upprätta en matematikverkstad som möjliggör för laborativ matematik går i linje med detta tänkande då det ges utrymme för olika typer av inlärningsätt. Elever är olika och behovet av olika arbetssätt är något som skolan inte kunnat tillgodose särskilt väl historiskt. Stöd för laborativ matematikundervisning finns i styrdokument och forskningslitteratur om lärande liksom i Matematikdelegationens betänkande och i andra rapporter (Trygg & Rystedt, 2005).

4.5 Vygotskij (1896-1934)

Vygotskij var den som införde begreppet *medierande verktyg*. Det anspelar både på informationskällor som t ex böcker och dels på redskap som t ex laborativt material som hjälper oss att organisera lärandet. Hit räknas också de personer som fungerar som stöd i inlärningsprocessen. Språket som kulturellt medierande redskap betonas av Vygotskij och är centralt i sociokulturell inlärningssteori (Dysthe, 2003).

Vygotskij har med sina teorier om lärande bildat underlag för hur det socialt medierade individuella lärandet äger rum: Den proximala utvecklingszonen menar Vygotskij är den potentiella utvecklingsmöjligheten som ligger mellan vad den lärande kan klara på egen hand och vad han eller hon kan åstadkomma med stöd från en vuxen eller en kamrat som kommit längre (Ibid.).

4.6 John Dewey (1859-1952)

Dewey var pedagogisk filosof och reformpedagog. Problembaserat lärande är ett konkret exempel på att Deweys tankar fått genomslag i modern tid. Hans eget reformpedagogiska

program är i hög grad en uppgörelse med skolan i hans samtid där undervisningen bestod av mekanisk inläring. För Dewey var det vetenskapliga arbetet och tänkandet ett ideal, den undersökande och forskande metoden en grund för hans pedagogik. Dewey återkommer gång på gång till att verkligt lärande är kopplat till förmågan att handla, att reflektera över handlingens konsekvenser och att därefter på nytt ompröva handlingens riktning (Sundgren, 2005).

John Dewey representerar den pragmatiska kunskapssynen som sätter den praktiska aktiviteten i centrum och år 1896 startade Dewey, tillsammans med sin första hustru, Alice Chipman Dewey, en "Laboratory school". John Dewey myntade det välkända begreppet "*learning by doing*".

5. Steg för steg – så här gick det till när vi byggde upp verkstaden

Att genast involvera personalen i projektet ansåg vi som självklart för att skapa nyfikenhet, intresse och engagemang för projektet. Vid arbetslagsmöten förankrades projektet ytterligare då biträdande rektor informerade och uppmärksammade arbetet. Vi inledde arbetet med att dela ut en enkät där personalens önskemål efterfrågades. Synpunkter och förslag har löpande kunnat lämnas både skriftligt och muntligt för att ge personalen möjlighet att påverka arbetet.

Därefter påbörjade vi arbetet i själva rummet med att städa ur skåp, flytta möbler och skrubba rent ytor och anslagstavlor. Vi gjorde en inventering på skolan och upptäckte att det redan fanns en hel del material på skolan – fast oorganiserat och på olika platser. Därför märkte vi upp skåpen i klassrummet efter följande indelning: "tal och räkning", "rum och form" och "mäta och väga" i vilka vi placerade allt material vi funnit. Plockmaterialet har vi lagt in i brukar. Vi gick igenom klassrum, grupprum, materialrum och källare. I detta skede kände vi att den tid som stod till vårt förfogande skulle begränsa oss till den fysiska utformningen av rummet. Projektet har dock utvecklats och därmed kvalificerats under arbetets gång.

Efter ett par veckor luktade rummet såpa och vi hade funnit möbler så att vi kunde möblera såsom vi hade tänkt. Vi placerade tre mindre arbetsbord längs ena kortsidan avsedda att användas vid mindre grupparbeten och diskussioner samt individuella arbeten. I mitten av rummet förde vi samman tre högre bord att fungera som samlingsbord för demonstrationer och introducering av nya arbetsområden, begrepp och material. Dessa bord kan även fungera som extra arbetsplatser för eleverna. Runt omkring det stora bordet finns gott om utrymme för kroppsliga aktiviteter av olika slag såsom musik- och rörelsematematik.

5.1 Utformning av en stimulerande och inspirerande miljö

Vi har satt upp inspirerande bilder och illustrationer på väggarna för att stimulera och inspirera. Detta material är i första hand inte tänkt att användas praktiskt utan för att visualisera olika områden i matematiken. Exempel på detta är kvadratmeterrutan, tallinjen, geometriska former och illustrationer av olika bråktal. Vi fick hjälp av en tryckfirma för att få matematikverben, som vi fann i handledningen, upptryckta på en affisch. Dessa ska fungera som stöd för lärarna vid utformandet av en målfokuserad matematikundervisning. För att synliggöra för eleverna vilka mål de arbetar mot har vi satt upp moln innehållande de lokala målen.

5.2 Idébank

På Nationellt centrum för matematiks hemsida finns övningar som utgår från strävansmålen i matematik. Dessa har vi skrivit ut från hemsidan, placerat in i en tillhörande strävansmålsöversikt och lagt i kopieringslock som vi märkt upp efter övningens namn. Tanken med idébanken är inte att eleverna slumpmässigt ska välja en låda att arbeta med. Det är pedagogen som, utifrån de strävansmål klassen arbetar mot, väljer ut passande övningar. Dessa presenteras för eleverna som sedan arbetar med den låda de blivit tilldelade. Lådorna kan med fördel användas som stationer så att elevgrupperna turas om med lådorna. Det skapar möjligheter för gruppdiskussioner i slutet av lektionen. Lådorna är märkta med klisterlappar efter arbetsområde, exempelvis röd markering för addition. Att idébanken och de övriga aktiviteterna inte är indelade efter årskurs menar vi möjliggör individualisering. En elev i årskurs fem kan då arbeta på en lägre nivå utan att känna sig utpekad och tvärtom.

5.3 Övriga aktiviteter

Under arbetes gång har vi, genom material vi funnit på skolan, litteratur samt Internet, funnit aktiviteter som vi tycker är användbara och bra och som är kopplade till kursplanens mål. Exempel på sådana aktiviteter är tangram, taluppfattningsövningar och olika typer av spel.

Vid laborativ matematik är det viktigt att ha tillgång till plockmaterial i olika former, storlekar och färger. Detta för att stimulera våra olika sinnen. Vissa material lockar till aktivitet tack vare att de är sköna att ta i, har en fin form eller färg. Trygg & Rystedt (2005) menar att vissa elever kan behöva ett taktilt material i början av begreppsutvecklingen, för att senare få visuellt stöd för att till sist befästa begreppet utan hjälpmedel.

Vi kontaktade några av de största förlagen för att erhålla barnlitteratur med matematikanknytning. Gleerups förlag bidrog med två utställningsexemplar av ”Kråke och klockan” och ”Kråke och siffror”. I alla barnböcker finns matematik – ibland synligt – ibland väl dold. Bilderna är fulla av olika antal, storlekar och lägesord. Genom att hitta matematiken i en känd saga blir matematiken rolig, kreativ och logisk skriver Gottberg & Rundgren (2006).

5.3.1 Kluringar

På ett antal krokar i rummet hänger sex sammetspåsar i olika färger. De är indelade i tre olika svårighetsgrader grön=lättast, blå=lite svårare, röd=svårast. Kluringarna är olika matematiska problem som eleverna kan arbeta med individuellt eller i grupp. Kluringar och problemlösning övar eleverna i att använda sina matematiska kunskaper, att tänka logiskt och formulera, gestalta och lösa problem. Det finns fler kluringar i ett antal lådor som lärarna själva kan fylla på efter hand. Vi tror att eleverna lockas att ta sig an ett problem genom att de får sticka ner handen i de mjuka sammetspåsar. Forskning visar att problemlösning är ett område som eleverna helst undviker (Skolverket, 2001). Att göra det estetiskt tilltalande är ett sätt att övervinna motståndet och istället väcka lusten.

5.4 Klasspärmar – dokumentation

Dokumentationen är lika viktig som laborationen eftersom det är där eleven ger uttryck för och medvetandegör sitt eget lärande. Det är också en viktig indikation på att eleven har tillägnat sig det som läraren har tänkt. För att underlätta denna dokumentation har vi upprättat klasspärmar med frågor till eleven att besvara. Härmed tydliggörs målen för eleven. Dokumentationen gör det också möjligt för läraren att veta vad eleven behöver ha hjälp med för att utvecklas vidare inom ett kunskapsområde och när det är dags att arbeta mot nya strävansmål.

5.5 Lärarhörnan

För underlätta utvecklingen och underhållet av matematikverkstaden har vi upprättat en ”lärarhörna” där det finns tidskriftssamlare för förslag, att kopiera och en pärm för informationsspredning. Här har vi även samlat övriga pärmar och aktivitetshäften som redan fanns på skolan. Detta för att vi menar att inspiration av nya arbetssätt bidrar till utveckling.

5.6 Förslag till sätt att arbeta i verkstaden

Det är läraren själv som bedömer när det är fördelaktigt att arbeta laborativt inom ett område. Läraren kan välja att arbeta med en eller flera av lådorna ur idébanken i helklass/halvklass eller med enskilda elever. Eleverna kan delas upp på stationer med olika lådor eller ha med sig en egen övning där de använder sig av materialet som finns i verkstaden. Det viktiga är att läraren är väl förberedd och har syftet med det laborativa arbetet klart för sig.

5.7 Schema för användning av rummet

På dörren till matematikverkstaden har vi satt upp ett schema där läraren kan skriva upp vilket datum och tid de vill använda rummet.

6. Reflektioner kring uppbyggnaden av matematikverkstaden

Vi tycker att vi skapat goda förutsättningar för laborativ matematik. Det är inte matematikverkstaden i sig som bidrar till ökad måluppfyllelse, utan det är verksamheten som bedrivs i den. Eftersom intresset varit stort från såväl lärare som skollädares gör vi bedömningen att det finns goda förutsättningar för matematikverkstaden.

6.1 Varför behövs en matematikverkstad på skolan och när ska undervisningen förläggas till en matematikverkstad?

Som vi tidigare har nämnt är det läraren som bedömer när det är fördelaktigt att arbeta laborativt inom ett område. Läraren kan även välja att samarbeta med slöjden, idrotten eller hemkunskapen för laborativ vardagsnära matematik. Ibland lämpar sig även traditionell klassrumsundervisning bäst för det aktuella momentet (Ryve, 2008). Det vi har gjort är att skapa förutsättningar för laborativ matematik och erbjuda ett alternativ till traditionell undervisning för att bättre kunna möta elevernas olika lärostilar och kursplanens mål.

En matematikverkstad kan vara alltifrån en vagn, en skrubbe eller ett rum. I en verkstad är tanken att det ska finnas lättillgängligt och varierande material. Det ges tillfälle för flera olika arbetssätt i en verkstad, vilket är förenligt med det fokus på individualisering som läroplanen har. En laborativ lärandemiljö ger dessutom eleverna helt andra förutsättningar att föra matematiska samtal än vad traditionell klassrumsundervisning tillåter.

Andra fördelar vi ser med att ha en matematikverkstad är de ekonomiska-, tids- och materialmässiga aspekterna. Genom att ha allt matematikmaterial samlat på ett och samma ställe kan inköpskostnaderna minska väsentligt. Dessutom bör planeringstiden kunna minska om lärarna samarbetar genom att dokumentera sina laborationer, tipsa varandra om framgångsrika lektioner och ständigt och gemensamt utvärdera verksamheten.

På vår projektskola syftar matematikverkstaden till att synliggöra ämnet matematik på samma sätt som ämnets svenska synliggjorts genom sagorummet. Det bidrar till att skapa lust och nyfikenhet men framförallt till ett utvecklande av nya arbetssätt. Vårt projekt ligger i fas med kommunens arbete för ökad måluppfyllelse inom matematik.

7. Erfarenheter av skolutveckling

Erfarenheterna av detta projektarbete har berikat oss inom flera områden men framförallt inom matematikämnet. Vi har erfarit att man kan bli teoretisk kunnig genom att utföra något praktiskt, vilket ligger i linje med matematikverkstadens grundtankar. Den kunskap vi erhållit kommer vi ha stor nytta av inför kommande matematikkurs men framförallt i vårt kommande yrkesliv. Vi har genom vårt utvecklingsarbete förstått vikten av samarbete och att förankring hos personal och ledning är avgörande för utgången. Folkesson, Lendahls Rosendahl, Längsjö och Rönnerman (2004) menar att förankring av skolutvecklingsprojekt, företrädesvis i initieringsfasen är avgörande för projektets fortlevnad. Det kan bli komplicerat om ledningens idéer har medfört att personalen på skolan mer eller mindre upplevt att de inte haft något annat val än att stödja projektet. Vårt projekts legitimitet vilar dock på aktuell forskning som visar på värdet av laborativt arbete samtidigt som den visar på de stora begränsningar som ligger i ensidigt läroboksbundna matematiklektioner. Eftersom projektet utgick från ett behov som skolan ansågs sig ha var projektet redan inledningsvis väl förankrat.

Vid ett tillfälle under projektets gång upplevde vi en viss vilshenhet. Projektet kändes stort och ostrukturerat och vi hade inte riktigt målet klart för oss. Det som återupprättade vårt fokus var vårt studiebesök på Långängsskolan i Danderyd. Dels fick vi konkreta förslag på hur vi kunde gå tillväga och dessutom förstod vi att det var vi själva som satte begränsningar med våra alltför höga krav.

Vi upplever att det är faktorer som tid, ekonomi, samarbete och engagemang som kommer att vara avgörande för projektets fortlevnad. Det är faktorer som vi hela tiden kommer tillbaka till då vi diskuterar skolutvecklingsfrågor. Det är synd om tiden är det som begränsar utvecklingen av lärarnas arbete. Folkesson m.fl. (2004) lyfter fram vikten av att lärare och skolledare samtalar med varandra om undervisningspraktiska möjligheter. Det är viktigt att inventera problem, behov och framsteg för ett framgångsrikt förbättringsarbete och därmed undvika att kreativa och utvecklande processer avstannar med automatik därför att ”pengarna är slut” (Folkesson m.fl., 2004). Trygg och Rystedt (2005) menar att här har arbetslagen en viktig funktion att fylla. Ansvar och utveckling av matematikverkstaden skulle kunna utgöra en karriärtjänst där ansvaret för lärarnas kompetensutveckling sker genom handledning av en sådan lärartjänst. Kompetensutveckling, som tidigare i större utsträckning varit individuell, blir därmed en kollektiv verksamhet som ger lärarna utmärkta tillfällen att reflektera över sitt arbete tillsammans. En annan aspekt som Skolverket (2003) lyfter fram är att det kan vara både mödosamt och tidskrävande att lämna det välkända och invanda för något nytt när man samtidigt har ansvar för sina elever och deras lärande.

När vi under olika omgångar har presenterat vår matematikverkstad för lärare, rektorer, matematikutvecklare och skolchef i kommunen har de vanligaste frågorna gällt tidsåtgång och kostnader för uppbyggnaden av en matematikverkstad. Det belyser att det ofta är ramfaktorerna som sätter begränsningarna för utvecklingsprojekt. Folkesson m.fl. (2004) menar att det i ett projektarbete kan finnas skäl att fundera över begreppet projekt och dess innebörd. Mot bakgrund av att det i lärarnas arbetsuppgifter ingår att utveckla verksamheten skulle ett skolutvecklingsarbete vara något som pågår fortlöpande och inte enbart inom ramen för ett projekt. En värdefull insikt för oss i vår utvärdering av projektet är att det saknas böcker av det slag som *Matematikverkstaden* av Trygg och Rystedt (2005). Den är konkret, tydlig och beskriver ett arbetssätt som dessutom överensstämmer med forskning om hur barn lär sig matematik. Mycket av svårigheterna ligger i att utforma undervisningen så att den utgår ifrån strävansmålen, vilket handledningen tillgodoser genom att samtliga övningar är överskådligt länkade till dessa.

Önskar ni kontakt med oss för information eller övriga frågor kan ni kontakta oss via e-mail:

Ulrica Nyström - 021ulrnys@student.su.se

Sofia Rising – sofiarising@hotmail.com

Helen Salling - sallinghelen@yahoo.se

Källförteckning

- Dysthe, O. (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Folkesson, L., Lendahls Rosendahl, B., Längsjö, E. & Rönnerman, K. (2004). *Perspektiv på skolutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Gottberg, J. & Rundgren, H. (2006). *Alla talar om matte – redan i förskolan*. Stockholm: UR
- Lindström, L. (2005). Gardner om hur vi tänker. Forsell, A (red.) *Boken om pedagogerna*. (ss. 213- 235) Stockholm: Liber AB
- Malmer, G. (1999). *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur.
- Rystedt, E., Trygg, L. (2005) *Matematikverkstad*. Göteborg: NCM
- Skolverket(2000). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier*. Stockholm: Skolverket.
- Sundgren, G. 2005. John Dewey – reformpedagog för vår tid? Forsell, A (red.) *Boken om pedagogerna*. (ss. 79- 106) Stockholm: Liber AB
- Säljö, R. (2005). L: S: Vygotskij – forskare, pedagog och visionär. Forsell, A (red.) *Boken om pedagogerna*. (ss. 108- 132) Stockholm: Liber AB
- Unenge, J. (1999). *Skolmatematiken igår, idag imorgon*. Stockholm: Natur & Kultur
- Wistedt, I. Matematiska samtal. (1996). Ahlström, R., Bergius, B. m.fl. (red.), *Matematik – ett kommunikationsämne*. (ss. 65- 68) Göteborg: Nämnaren

Elektroniska källor

- Mossberg, M., Noord, R. & Öhlin, M. (2008). Betygsliknande tester stort lyft för nioåringar [elektronisk version]. *Dagens Nyheter*.
www.dn.se/DNet/Classic/article/0/jsp/print.jsp?&a=758386

- Nobel, S. (2008) *Matematikböcker orsak till elevernas dåliga matematikkunskaper*. Hämtat 27 februari, 2008, från Sveriges Radio P4 Radio Väst: www.sr.se/vast/nyheter/artikel.asp?artikel=1918569
- Skolverket. PISA 2003 – *Svenska femtonåringars läsförmåga, kunnande i matematik och naturvetenskap samt problemlösningsförmåga i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2003). *Att utveckla lärarrollen. Utvärdering av utvecklingsprojekt för lärare*. Referensmaterial. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2001). *Lusten att lära med fokus på matematik*. Stockholm: Skolverket.

Tidskrifter

- Wermeling, E. (2008). Fördel matte för problemlösare. I: *Skolvärlden nr 6* (ss.20- 23)