

Malmö högskola
Grundskollärarytbildningen

Examensarbete
10 poäng

Montessori och matematik

Ann Lagergren & Jenny Sten

Genom detta arbete har vi fördjupat oss i matematikundervisningen inom montessoripedagogiken. Vi ville titta närmre på hur man i en montessoriskola arbetar för att nå upp till några av kursplanens mål i matematik. Vi har intervjuat två montessoripedagoger och gjort elevintervjuer där 14 montessorielever från skolår 2 och 3 ingått. Vi har kommit fram till att inom montessori finns en hel del praktiskt materiel att tillgå som hjälper till att underlätta matematikundervisningen.

Nyckelord: Montessori, matematik, geometri

Grundskollärarytbildningen med inriktning
mot skolåren 1-7, MaNO
Höstterminen 2002

Handledare: Anna Wernberg
Examinator: Harriet Axelsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1 INLEDNING	5
2 SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERINGAR	6
3 TEORETISK BAKGRUND	7
3.1 VEM VAR MARIA MONTESSORI?	7
3.2 MONTESSORIPEDAGOGIKEN I SVERIGE	9
3.3 MONTESSORIPEDAGOGIKENS GRUNDTANKAR	9
3.4 DET SENSORISKA MATERIALET I MONTESSORIPEDAGOGIKEN.....	12
3.4.1 Cylinderblocken.....	12
3.4.2 Rosa tornet.....	13
3.4.3 Bruna trappan (kallas också för den breda trappan).....	13
3.4.4 Röda stavarna.....	13
3.5 MATEMATIKEN I MONTESSORIPEDAGOGIKEN	14
3.5.2 Kort i ask	15
3.5.3 Räknestavarna	15
3.5.4 Spollådan	16
3.5.5 Sifferkort	16
3.5.6 Pärlor (guldmaterialet)	17
3.5.7 De fyra räknesätten	17
3.6 MÅLEN	21
4 METOD OCH GENOMFÖRANDE	22
4.1 METOD	22
4.2 URVAL.....	22
4.3 PRESENTATION AV SKOLAN	23
4.4 PRESENTATION AV ELEVERNA	23
4.5 PRESENTATION AV MONTESSORIPEDAGOGERNA.....	24
4.6 GENOMFÖRANDE.....	24
4.6.1 Intervju med montessorielever	24
4.6.2 Intervju med montessoripedagoger	24

4.7 METODKRITIK.....	25
5 RESULTAT	26
5.1 REDOVISNING AV INTERVJUFRÅGORNA.....	26
5.2 REDOVISNING AV ELEVUNDERSÖKNINGEN	28
6 DISKUSSION	31
7 SAMMANFATTNING.....	35
8 AVSLUTNING	36
REFERENSLISTA.....	37
BILAGA 1	39
BILAGA 2	40

1 INLEDNING

Under den praktisk-pedagogiska utbildningens senare del, på Malmö högskolas grundskollärarytbildning, läste vi om olika pedagogiska inriktningar. Vi gjorde ett grupparbete om montessoripedagogiken och denna pedagogik fångade vårt intresse. I samband med detta arbete gjorde vi också ett studiebesök på en montessoriskola. På skolan möttes vi av en stimulerande lärandemiljö. Att få arbetsro verkade inte vara några problem och eleverna vi mötte tycktes själva till stor del kunna ta ansvar för sina studier. Läraren berättade för oss att materielen som barnen använde var självrättande.

Vi som båda arbetat deltid denna termin i den kommunala skolan kan tycka att det teoretiska arbetet tar för stor plats i matematiken. En känsla som vi fått är att det inte riktigt är accepterat (främst av elever) om någon elev i skolår sex tar exempelvis klossar till hjälp. En tanke tycks vara att de praktiska hjälpmedlen endast är för små barn eller betraktas det som fusk att använda dem. För oss som blivande MaNO lärare kan det vara intressant att veta hur matematikundervisningen ser ut inom en annan pedagogisk inriktning. Som vi nämnt tidigare har montessoripedagogiken fångat vårt intresse och därför har vi valt att fördjupa oss i deras matematikundervisning.

2 SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERINGAR

Vårt syfte med denna rapport är att fördjupa oss i vad montessoripedagogiken står för och titta lite närmare på matematiken. Vi vill veta hur man arbetar i en montessoriskola för att nå upp till kursplanens mål i matematik. Vi har valt att koncentrera oss på följande två mål ur *Grundskolan Kursplaner och betygskriterier* (Lpo 94) som elever skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret:

- *ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer och mönster,*
- *förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla former (s. 28).*

Det första målet har vi valt på grund av att vi fått uppfattningen att man inom montessori börjar med geometri väldigt tidigt. Anledningen till detta är att en av oss går kursen *Montessoripedagogik, 1-10p*. Det andra målet valde vi för att vi tyckte det var intressant att fördjupa oss i.

Våra problemformuleringar är följande:

- Hur arbetar lärare i en montessoriskola för att nå upp till våra utvalda mål ur kursplanen?
- Hur är montessorielevernas kunskaper i geometri på denna montessoriskola?

3 TEORETISK BAKGRUND

3.1 VEM VAR MARIA MONTESSORI?

Montessori föddes den 31 augusti 1870 i den italienska staden Chiravalle. Att vara kvinna och studera var ovanligt i hennes samtid. Montessori skrev trots detta in sig vid Roms universitet hösten 1890 för att studera fysik, matematik och naturvetenskap. Hon fick sitt diplom och sökte in till den medicinska fakulteten i Rom och kunde börja studera medicin. Den 10 juni 1896 fick Montessori sitt läkardiplom och blev därmed Italiens första kvinnliga läkare (Signert, 2000).

1896 var hon med vid en internationell kvinnokongress i Berlin. Hon var engagerad i jämställdhet och kvinnors rättigheter. Efter kongressen fick hon sin första anställning på San Giovanni sjukhuset där hon arbetade med psykiskt utvecklingsstörda barn. Barnens miljö var torftig. Det fanns inga leksaker eller annat som barnen kunde sysselsätta sig med. Barnen klassades som psykiskt sjuka och bodde tillsammans med svårt psykiskt sjuka vuxna eller kriminella. Efter att hon dels studerat barnen noga och dels läst all litteratur hon kunde hitta om mentalt handikappade barn misstänkte hon att de var svagt begåvade på grund av att deras sinnen var understimulerade. Hon ansåg att de behövde undervisning i stället för vård och gav dem materiel för att stimulera deras sinnen (Heberlein-Holmström, 2002).

På en lärarkongress i Turin 1898, visade Montessori upp de fina resultat hon fått med de utvecklingsstörda barnen genom den stimulans hon gett dem. Efter denna kongress startades en skola för svagt begåvade människor i Rom. Montessori utsågs som ledare för verksamheten. Hon ägnade sig åt att undervisa, observera och experimentera med olika materiel och metoder (Signert, 2000).

1901 slutade Montessori arbetet vid skolan och började studera de metoder och teorier som lärare använde sig av i undervisningen av normalbegåvade barn. Hon kom fram till insikten att lärarna måste utveckla en medvetenhet om vad barnen vill. Hon hade i sina studier kommit fram till att läraren underlättar barnets inlärninng genom att ta tillvara på

dess intressen. Detta kommer lärarna fram till genom att studera barnen i barnens egen miljö. Hon ville att lärarna skulle arbeta som vetenskapsmän i klassrummet (Håkansson, 2002).

Den 6 januari 1907 öppnades ett daghem, Casa dei Bambini, för barn som inte var utvecklingsstörda. Montessori tog dit materiel som hon utvecklat till de utvecklingsstörda barnen och upptäckte att även barnen i Casa dei Bambini var intresserade av det. Det var i Casa dei Bambini som Montessoris pedagogik uppstod (Signert, 2000).



Bild 1. Maria Montessori (Maria Montessori och Montessoripedagogiks hemsida, 2002)

3.2 MONTESSORIPEDAGOGIKEN I SVERIGE

1923 startade Anna Pallin en montessoriskola i Stockholm. Hon hade varit på Montessoris allra första lärarkurs i London 1919 och blivit väldigt inspirerad. 1920 åkte Anna Pallin hem till Sverige igen med sina nyvunna kunskaper om denna, för oss i Sverige, nya pedagogik. Efter att Anna Pallin öppnat den första montessoriskolan startades ytterligare en i Stockholm 1927, Olofskolan. I Göteborg startade Maj Ödman montessoriuundervisning i förskolan som sedan följdes av montessoriklasser på lågstadiet.

Montessori besökte Sverige 1950. Hon gav föreläsningar i Stockholm och Göteborg och montessoripedagogiken spreds. När *Läroplan för grundskolan* (Lgr 80) kom ut 1980 ökade intresset för montessoripedagogiken. Det skrevs i Lgr 80 om individualisering och det fanns ett intresse för andra undervisningsformer. 1992 infördes ”skolpengen” som är ett bidrag till fristående skolor. I samband med detta blev montessoripedagogiken den största och snabbast växande av de alternativa pedagogikerna i Sverige. Idag finns montessoripedagogik på alla stadier i den svenska skolan, från förskola till högstadium och gymnasium (Signert, 2000).

3.3 MONTESSORIPEDAGOGIKENS GRUNDTANKAR

Montessoripedagogiken grundar sig på Montessoris egna iakttagelser och den forskning som hon bedrev under hela sitt liv. Signert (2000) tar i boken *Maria Montessori - Anteckningar ur ett liv* upp de punkter som utgör kärnan i montessoripedagogiken.

➤ Miljön

Miljön skall vara noggrant förberedd i förskola och skola. Den ska vara anpassad efter barnens ålder och utformad efter deras storlek, till exempel bord och stolar i barnens höjd och materiel placerade så att de själva kan nå dem. Materiel ska vara lätt att få tag på och ha sin bestämda plats. Lokalerna ska vara rymliga, ljusa och färgglada. Varje barn ska ha sin egen arbetsplats och ett eget förvaringsutrymme.

➤ **Självständighet**

Maria Montessori hade en mycket stark tro på att barn har en speciell kraft, som man måste låta dem få utveckla i frihet.

Man kan inte vara fri utan att vara självständig; för att uppnå självständighet måste därför aktiva manifestationer av personlig frihet vägledas redan från barndomen (Montessori, 1998, s. 69).

Barnet bär alla möjligheter inom sig och det är den vuxnes uppgift att hjälpa barnen att upptäcka dem. Enligt Montessori var det barnen som visade vägen och hon som följde den (Signert, 2000).

Ett av Montessoris viktigaste mål var att barnet skulle bli oberoende av den vuxne och för att uppnå detta oberoende behöver barnet trygghet, delaktighet och uppmuntran till självständighet. Barnet kan mogna helt och fullt intellektuellt och moraliskt först när det har slutat vara beroende av de vuxnas hjälp (Montessori, 1998).

Montessori beskriver lärarens roll i tre steg för att få en barngrupp självständig.

Steg 1: Läraren skall visa förståelse och respekt för barnen så att de känner sig viktiga.

Steg 2: Läraren skall sysselsätta de barn som är oroliga. Man måste försöka få dem att bli intresserade av något och ändå visa respekt.

Steg 3: Läraren skall hålla sig i bakgrunden. När barnet blivit intresserat av någonting skall man akta sig för att störa (Signert, 2000, s. 36).

➤ **Observation**

Observationer av barn är mycket viktiga. Det är efter observationer man kan ställa sig frågor som: Vad vill barn lära sig? Vad kan jag som lärare erbjuda dem? Montessoris observationer ledde till att hon såg att det fanns tre delar i undervisningen som var viktiga:

1. Miljön ska vara väl förberedd.
2. Läraren ska vara väl förberedd.
3. Principen ”frihet under ansvar” ska råda.

Vid en av alla observationer som Montessori gjorde på Casa dei Bambini, upptäckte hon att barn som belönades för gott uppförande genom att få en praktfull dekoration hängandes om halsen varken blev särskilt glada eller intresserade av att ha den på sig. Barnen tog oftast av sig dekorationen eller helt enkelt vägrade att ta emot den. Ur dessa observationer fick Montessori sin uppfattning om att man inte ska berömma eller bestraffa barnen. Hon ansåg att barn oftast får beröm när de är tysta och sitter still, något som enligt Montessori är emot barns natur. Barn har ett behov av att röra sig och det får inte den vuxne sätta stopp för (Signert, 2000).

➤ Utvecklingsperioder

Montessori ansåg att barn är nyfikna, fulla av upptäckarglädje och ivriga att pröva på och lära nya saker. Hon ansåg också att barnens intressen varierar med ålder och mognad. Under sina observationer tyckte hon sig märka att intresseförändringarna följer ett visst mönster som är detsamma hos alla barn. Från de allra tidigaste intressena för viljan att äta själv, lära sig gå, prata och så vidare, till intresset för läsning, matematik, rymden, världen och så vidare. Hon blev övertygad om att barn är mottagliga för olika slags kunskap vid olika mognadsstadier och fann det viktigt att ta tillvara på dessa intresseperioder. Montessori kallade intresseperioderna för ”känsliga” eller ”sensitiva” perioder. Montessori menade att det fanns sex olika känsliga perioder som var och en utmärker sig i olika åldrar.

- Känslighet för ordning.
- Känslighet för språk.
- Känslighet för att lära sig gå.
- Känslighet för social träning.
- Känslighet för små föremål och detaljer.
- Känslighet för att lära med alla sinnen.

3.4 DET SENSORISKA MATERIALET I MONTESSORIPEDAGOGIKEN

Montessori menade att genom sinnen så utvecklas barnet. Det var genom denna tanke som hon skapade det sensoriska materieleet. Det sensoriska materieleet ska alltså hjälpa barnet att utveckla sina sinnen. Under denna träning av sinnen så hjälps barnen att veta vad det är det ser. Det sensoriska materieleet hjälper också barnet att lära sig jämföra. Det hjälper barnet att hitta motsatser och att skilja på olika sinnesintryck och sedan placera dem i någon form av ordning. Från början har barnet redan en omedveten kunskap om sin omgivning. När barnet får arbeta med det sensoriska materieleet stimuleras barnet till en mer medveten kunskap om omgivningen.

Montessori menade att struktur och ordning är viktigt för att underlätta barnets inläring. Därför är det sensoriska materieleet indelat i grupper och i svårighetsgrader, allt för att hjälpa barnets inre ordning.

Montessori menade också att handen är barnets viktigaste lärare genom hela utvecklingsperioden. Från tre till sex år har barnets händer fullt upp. Barnet klämmer, känner, smeker och trycker på alla möjliga ting, allt för att utforska världen runt omkring (Heberlein-Holmström, 2002).

Nedan har vi beskrivit några av de sensoriska materialen och vad de har för syfte. Det materiel vi valt att beskriva är en början till det matematiska tänkandet. Informationen är hämtad ur kompendiet *Sensoriska övningar* som är sammanställt av Eva Kiso-Andersson (1993).

3.4.1 Cylinderblocken

Cylinderblocken är fyra träblock som innehåller tio cylindrar i olika storlekar och olika dimensioner. Cylindrarna har en knopp på toppen för att de ska vara lätta att lyfta. Syftet med cylinderblocken är att utveckla förmågan att se skillnader på olika dimensioner och att förstärka begreppsuppfattningen av olika dimensioner. Syftet med materielen är att de ska stimulera till att observera miljön. De ska förbättra koordinationerna av rörelser,

muskelkontroll, koncentration och öga-hand koordination. Cylindrarna ska indirekt förbereda för skrivning och utveckling av det matematiska sinnet.

3.4.2 Rosa tornet

Rosa tornet består av tio rosa träkuber som varierar i storlek. Den minsta är 1 cm^3 och den största är 1 dm^3 . Syftet med det rosa tornet är att utveckla förmågan att se och känna skillnader i dimensioner och att befrämja en medvetenhet om dimensioner, som leder till observationer av barnets miljö. Rosa tornet är tänkt att hjälpa barnet att förstärka begreppsuppfattningen av olika dimensioner och ska förbättra barnets rörelsekoordination. Även detta materiel är en indirekt förberedelse för matematik. Det kan till exempel användas som förberedelse för decimalsystemet och som förberedelse för kubikrötter (åtta av den minsta kuben blir den andra kuben, $2 \times 2 \times 2$, 27 av den minsta kuben blir den tredje kuben, $3 \times 3 \times 3$, 64 av den minsta kuben blir den fjärde, $4 \times 4 \times 4$ och 1000 av den minsta kuben blir den tionde kuben, $10 \times 10 \times 10$).

3.4.3 Bruna trappan (kallas också för den breda trappan)

Bruna trappan består av tio bruna rätblock av trä. Dessa har samma längd men de varierar i höjd och bredd från 1 cm till 1 dm. Syftet med den bruna trappan är att förstärka förmågan att se och känna skillnader i dimensioner och att utveckla begreppsuppfattningen av olika dimensioner. Bruna trappan stimulerar till en medvetenhet om dimensioner, som leder till en medveten observation av barnets miljö. Som förberedelse inför kommande matematik betonas talet tio, precis som det rosa tornet. Det är också en förberedelse inför geometrin. Bruna trappans uppgift är att hjälpa barnet att träna kvadratrötter. Förhållandet mellan rätblocken är skillnaden mellan kvadrater på talen 1 till 10 (4 av det första blocket blir det andra, 9 av det första blocket blir det tredje tills 100 av det första blocket blir det tionde).

3.4.4 Röda stavarna

Materielen består av tio röda trästavar. De har alla samma tjocklek men de varierar i längd från 1 dm till 1 m. Syftet med de röda stavarna är att utveckla förståelse för skillnader mellan dimensioner och att befrämja förmågan att se och känna skillnader i dimensioner. Materielen ska stimulera till en medvetenhet om dimensioner, som leder till medveten

observation av miljön. Det hjälper barnet att förbättra rörelsekoordinationen. Syftet är också att indirekt förbereda för linjära mätningar i matematiken

3.5 MATEMATIKEN I MONTESSORIPEDAGOGIKEN

Matematiken i montessoripedagogiken kan sammanfattas i följande punkter:

- Att stimulera barnens matematiska sinne. Med det menas den del av medvetandet som bygger på exakthet.
- Att genom sinnesträning hjälpa barnen att få grunden till ett matematiskt synsätt, det vill säga att se skillnader och likheter, relationer, hitta mönster, abstrahera och jämföra idéer.
- Att erbjuda vardagserfarenheter med matematiskt innehåll så att barnen förstår matematikens funktion.
- Att ge barnen siffrornas språk så att de förstår och kan tillämpa det.
- Att använda konkreta hjälpmedel som gradvis blir symboliska och på så sätt leda barnen mot abstraktion och förståelse av matematiska regler.

Montessori menade att matematiken ska lekas in konkret som liten och att det är viktigt att få en bra start för att man ska tycka att matematik är något positivt. Man börjar med det sensoriska materieleet för att barnet omedvetet ska inhämta kunskap. När barnet är mentalt förberett kan man sedan medvetandegöra kunskapen. Någon gång i 3-4 årsåldern är det lagom att börja. Innan man plockar fram materieleet rullar man ut en golvmatta som materieleet sedan läggs ut på (Askfelt). Vi presenterar nedan fem olika matematikmateriel.

3.5.2 Kort i ask

Korten är blandade och på dem står skrivet de tio siffrorna från noll till nio. Först måste barnet själv arrangera korten i en rad för att visa att de lärt sig numerisk ordning och känner igen figurerna som representerar siffror. Under varje figur (siffra) placerar det sedan en lämplig mängd markörer som finns i asken och arrangerar dem två och två, det vill säga ett par under det andra. På detta sätt visas skillnaden mellan udda och jämna siffror. Detta materiel anses som nödvändigt inom montessoripedagogiken för att lägga grunderna till sifferundervisning samt en del matematiska operationer. Montessori (1998) menade att detta materiel tillsammans med stavarna och spillådan utgör en viktig del av det första materieleet.

3.5.3 Räknestavarna

Stavarna utgör den allra viktigaste hjälpen för barnet när det börjar med matematik. Dessa stavlar liknar de röda stavarna. Skillnaden är att räknestavarna är tvåfärgade (se bild 2). Den kortaste staven är 1 dm lång och sen ökar varje stav med 1 dm och den längsta och tionde staven är 10 dm lång. Stavarna ger både ett absolut och ett relativt begrepp om siffror. Siffrorna inbjuder till kombinationer och jämförelser. Staven för en enhet och staven för två enheter bildar tillsammans en längd som är jämförbar med staven för tre enheter. Barnet tycker det är roligt att flytta omkring föremål samtidigt som barnet beräknar och lägger ihop mängder. När barnet börjar läsa och skriva är det också enkelt för det att lära sig siffror. Vid samma tid som alfabetet introduceras delas kort ut med siffror på. Varje kort barnet lär sig placeras vid staven med motsvarande mängd (Montessori, 1998).

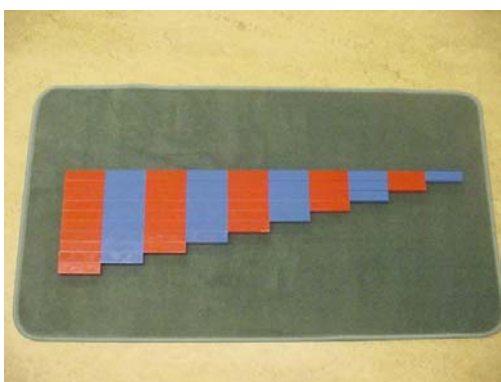


Bild 2. Räknestavarna

3.5.4 Spollådan

Spollådan består av två trälådor som är indelat i fack. På varje fack står skrivet siffrorna 0 till 9 som arrangerats i ordningsföljd (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Till lådan finns 45 spolar. Barnet grupperar enheterna genom att i dessa fack samla lika många spolar som siffran visar (Montessori, 1998). Materielets syfte är att visa att siffrorna representerar en viss mängd, kombinera siffra och antal, uppleva kvantiteterna muskulärt, indirekt lära barnet att man i vårt sifferspråk endast behöver siffrorna 0-9 samt att introducera noll för första gången (Askfelt).



Bild 3. Spollåda

3.5.5 Sifferkort

Det finns stora och små sifferkort. Om man till exempel räknar med addition kan man använda de små korten till termer och de stora korten till summan. På bilderna nedan ser vi stora sifferkort. Alla ental har samma färg, alla tiotal har samma färg och så vidare. Då alla tal (korten) läggs ihop ser vi tydligt det nya talet som i detta fall är 1111 (Askfelt).

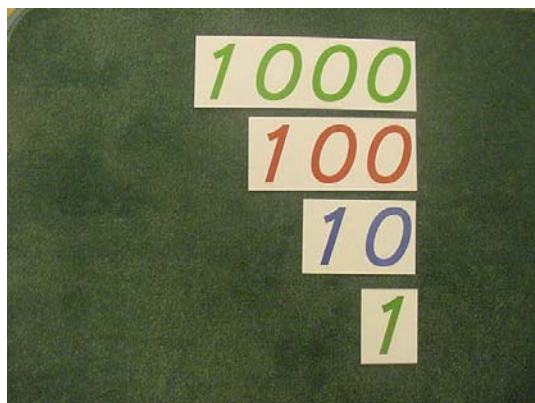
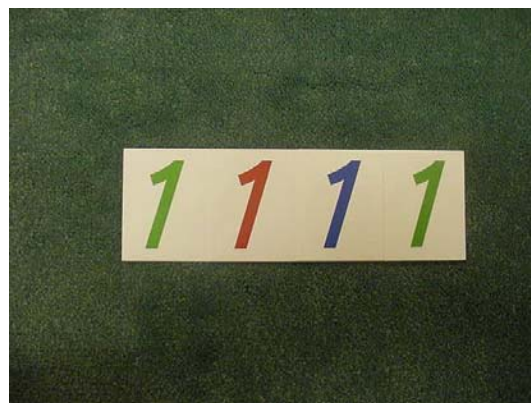


Bild 4 och 5. Sifferkort



3.5.6 Pärlor (guldmaterialet)

Montessori menade att man alltid ska gå från det konkreta till det abstrakta. Pärlmaterialet används för de konkreta räkneoperationerna. Detta gör man för att få en djupare förståelse för matematiken, innan den tillämpas abstrakt med skrivna siffror på ett papper.

Ofta kallas pärlorna för guldmaterialet inom montessoripedagogiken. Detta kommer av att pärlorna, som är ca fem mm i diameter, är guldfärgade. I en uppsättning av guldmaterialet finns tio ensamma pärlor som står för ental. Sedan finns det tio pärlor som sitter ihop som ett pärlband. Dessa symboliserar tiotal och det finns nio sådana band. Som symbol för hundratal har man satt ihop tio tiotal, hundra pärlor, och som tusental har man satt ihop tio hundratal, tusen pärlor. Det finns nio av hundratalen och ett tusental. Att det bara finns nio av tiotal och hundratal beror på att när man lär barnet vad hundratal och tusental är säger pedagogen, efter att ha lagt upp de nio tiotalen, ”om jag hade haft ett tiotal till så hade det blivit ett hundratal” och så tar pedagogen fram ett hundratal. Pedagogen gör likadant med hundratalen som blir ett tusental (Heberlein-Holmström, 2002).

3.5.7 De fyra räknesätten

Stavarna som nämnts tidigare används för att lära ut olika matematiska operationer. Den första övningen går ut på att gruppera de stavar som är kortare än tio på ett sådant sätt att summan blir tio. Läraren kan ge instruktioner genom att säga ta ett och lägg den till nio, ta två och lägg den till åtta ($1+9=10$, $2+8=10$). Femman blir över, men det blir snart tydligt att

tar man femman två gånger är det lika med tio ($5 \times 2 = 10$). När barnen känner sig säkra på detta får de koncentrera sig på att sätta tillbaka de stavar som grupperats för att bilda tior. Från tian där ett tas bort har vi nio kvar ($10 - 1 = 9$) och där åttan tas bort har vi bara två kvar ($10 - 8 = 2$). Med tanke på att femman "blir över" är inte steget långt från att använda division ($10/2=5$).

Syftet med övningarna som presenteras nedan är bland annat att barnen ska utveckla förståelse för addition genom att konkret arbeta med positionssystemet. Barnen kan börja med övningarna när de är omkring fyra och ett halvt år. Materielet som används är pärlor samt stora och små sifferkort. En övning som förekommer inom montessoriverksamheten när man ska lära sig de olika räknesätten är att "leka bank". Detta kan man göra på många olika sätt. Vi kommer att ge några exempel på hur man praktiskt kan räkna med de fyra räknesätten (Askfelt).

Addition

Till en början är läraren bankir och sitter vid ett annat bord med en bordsfilt. Barnet får en bricka med små sifferkort t ex 2000, 200, 30 och 1 (2231) och ska sedan gå och hämta motsvarande mängd pärlor i banken. Nästa steg är att lägga motsvarande sifferkort under rätt antal. När detta är gjort kan barnet stapla sifferkortet och flytta ut dem till höger. Barn två och tre får andra sifferkort (till exempel 1322 och 3113) och går igenom samma procedur som det första barnet. När alla barnen är färdiga ber läraren dem att lägga ihop alla entalen och hämta ett stort sifferkort som passar till det. Därefter ska de lägga ihop alla tiotalen och hämta ett stort sifferkort osv. Slutligen läggs de stora sifferkortet ihop och barnen har fått den sammanlagda summan (6666).

Efter en tids övning och barnen känner sig säkra blir det dags för att räkna addition med växling. Övningen går till på samma sätt, men talen är inte lika lätta att addera. Om barnet ska addera entalen i talen 1146 och 299, påminner läraren om att man kan växla tio ental till ett tiotal och barnet får gå till banken och växla. Efter det adderas resterande ental och ett stort sifferkort hämtas. Barnet fortsätter med tiotal och när barnet räknat till tio går det till banken och växlar till ett hundratal och så vidare.

Subtraktion

Nu börjar man med att ett barn får stora sifferkort, till exempel 400, 60 och 5 (465). Det går sedan till banken och hämtar motsvarande mängd pärlor (guldmaterialet). Barnet lägger ut sifferkortet till höger på bankens bord och placerar pärlorna uppe till vänster. Barn nummer två får ett tal med små sifferkort t ex 212. Läraren säger till barn nummer två att vi ska lära oss subtraktion och frågar hur många ental (lösa pärlor) barnet vill ha. Barnet svarar att det vill ha två ental (212). Barn nummer ett ger två av sina ental till barn två som lägger två ental på sitt bord. Proceduren upprepas med tiotalen och hundratalen. När barn två fått ihop pärlor och sifferkort till hela sitt tal lägger det sifferkortet (212) under det första barnets stora sifferkort (465) och pärlorna under barnets pärlor. Läraren frågar nu barn ett hur många ental det har kvar. Barnet svarar att det finns tre ental kvar. Barnet ska flytta ner entalen längst ner på bordet och hämta ett litet sifferkort som passar och lägga det vid sidan om de pärlor som är kvar, det vill säga under barn tvås små sifferkort. När alla pärlor flyttats ner har barnen fått ett nytt tal. Läraren uttrycker att differensen mellan 465 och 212 är 253.

Det kommer att se ut ungefär så här:

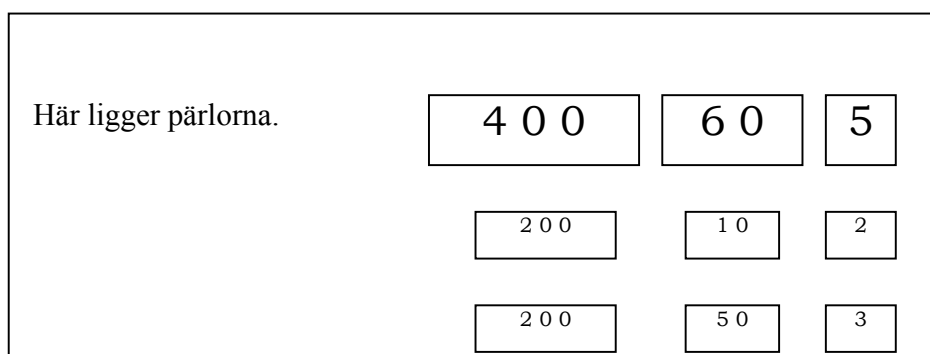


Bild 6. Sifferkort på bord.

Efterhand som barnet blir säkrare på subtraktionsövningar kan man introducera subtraktion med växling. I följande övning deltar fyra barn. Det första barnet får ett ganska högt tal med stora sifferkort till exempel 6214. Barnet hämtar motsvarande mängd pärlor. Övriga barn får varsitt tal med små sifferkort till exempel 1256, 1128 och 2461. Barnen får i tur och ordning fråga barn ett om de kan få så många pärlor som överensstämmer med sina sifferkort. Om barnet har 1256 börjar det fråga efter sex ental. Eftersom barn ett endast har

fyra ental får det ta ett tiotal och gå till banken och växla till tio ental. Nu har barn ett fjorton lösa pärlor och barn två kan således få sina sex ental. Vidare fortsätter barn två att fråga efter fem tiotal. Övningen fortsätter på samma sätt tills alla tre barnen fått pärlor som överensstämmer med sifferkortet. Barn ett hämtar små sifferkort till den mängd pärlor som finns kvar. Pärlorna och de små sifferkortet läggs längst ner på filten, de små sifferkortet rakt under de stora sifferkortet. Däremellan lägger de andra barnen sina sifferkort.

Multiplikation

Tre barn får samma tresiffriga tal till exempel 123 på små sifferkort. Barnet får sedan hämta lika många pärlor. Läraren gör barnen uppmärksamma på att alla tre har hämtat samma tal det vill säga tre gånger 123. Ett barn får börja med att räkna allas ental och placera ett stort sifferkort under resultaten. Nästa barn räknar alla tiotalen och lägger ett stort sifferkort och det tredje räknar alla hundratalen. Slutligen repeterar läraren vad som gjorts och uttrycker att 123 multiplicerat med 3 är lika med 369. När det är dags att övergå till växling blir det liknande som med addition.

Division

Syftet är att barnet konkret ska se att man utgår från en stor kvantitet till många små kvantiteter liksom man gjorde i subtraktion. Skillnaden här är att alla små kvantiteter blir lika stora. Övningen börjar med att ett stort tal med stora sifferkort läggs ut till exempel 9636. Motsvarande mängd av pärlmaterielet läggs ut bredvid. Läraren berättar för de tre barnen som är med att alla barn ska få exakt lika många pärlor. Läraren börjar med att dela ut lika många tusental till varje barn. Barnen får sedan hämta motsvarande sifferkort som passar till pärlmaterielet. Läraren fortsätter och samma sak görs med hundratalen, tiotalen och entalen. Avslutningsvis sammanfattar läraren med att säga att om man dividerar 9636 med 3 så blir det 3212. Barnen lär sig sedan att dividera med växling och rest.

3.6 MÅLEN

Ett av våra mål som eleven i slutet av det femte skolåret ska ha uppnått lyder: *ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer* (Lpo94, s.28).

För att en elev ska ha en grundläggande rumsuppfattning måste han/hon kunna förstå och använda begrepp som till exempel över, under, mellan och bakom för att kunna berätta var i rummet något eller någon befinner sig. Eleven ska också kunna jämföra och uppskatta avstånd och föremål som förekommer i närmiljön. Vidare ska han/hon kunna avbilda föremål och ha en inre rumsuppfattning genom att kunna orientera sig i ett tänkt rum i fantasin.

För att kunna kommunicera i matematik behövs ett språk där man behärskar och förstår innebörden i de ord och begrepp som man använder. Här följer en lista på några ord och begrepp som används i aktuella läromedel för år 1-3 (Emanuelsson, 1998):

Avstånd
Kvadrat
Omkrets
Kant
Cirkel
Triangel
Rektangel
Hörn
Sexhörning
Volym

Geometriska mönster möter vi varje dag i vår omgivning. På kaklade väggar och golv, tapeter, murar, almanackor och tabeller kan man ofta hitta olika mönster. Studier av mönster ska förbereda elever för algebra och funktioner men också utveckla deras rums- och taluppfattning (Emanuelsson, 1998).

Det andra målet som eleven ska ha uppnått i slutet av det femte skolåret lyder: *förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla former* (Lpo 94, s.28).

När vi läser att eleven ska kunna bestämma tal i enkla former tänker vi på algebran. Det är viktigt att alla elever ges möjlighet att lära sig det algebraiska språket. Dels för att det är ett standardverktyg för att precis hantera tal och funktioner och dels för att det är en grund för vidare studier. Det hjälper eleven att upptäcka enkelhet och struktur i komplexa sammanhang eftersom det är ett verktyg för tänkande. Algebra är en viktig del i en elevs matematiska utveckling (Emanuelsson, 2001).

4 METOD OCH GENOMFÖRANDE

4.1 METOD

För att våra frågeställningar skulle kunna besvaras använde vi oss av följande:

- Intervju av montessoripedagoger.
- Kunskapstest till montessorielever.

4.2 URVAL

Vår målsättning var att hitta tre eller flera aktivt arbetande montessoripedagoger att ha med i vår undersökning. Detta var dock svårare än vi räknat med. Vi e-postade och ringde runt till olika montessoriskolor och till slut kom vi i kontakt med två montessoripedagoger som var positivt inställda till vårt examensarbete och gärna ställde upp på att bli intervjuade.

Vi tyckte vårt kunskapstest lämpade sig bäst till de lite yngre skolbarnen. Eftersom man inom montessori börjar tidigt med de sensoriska materielen (som till stor del är

förberedande för vidare geometrikunskaper) vore det intressant att veta hur de yngre barnens kunskaper är i praktiken. Cirka 20 elever skulle ingå i vår undersökning. Då vi kom i kontakt med montessoripedagogerna fick vi den ena pedagogens elever till förfogande. Vi valde att göra vår undersökning bland hennes elever bestående av sammanlagt 17 stycken, tvåor och treor. Då vi genomförde vår undersökning hann vi endast intervjua 14 elever. Tyvärr hade vi inte möjlighet att återvända till skolan.

4.3 PRESENTATION AV SKOLAN

Skolan vi besökte ligger i en ort i södra Sverige. Orten kan beskrivas som ett villasamhälle med få sociala problem. För drygt tio år sedan startades montessoriförskolans verksamhet. I somras stod även montessorigrundskolan färdig. Idag går här barn från ett och ett halvt år upp till skolår sex. Redan nu planeras en montessorihögstadieskola till hösten 2003. Det sammanlagda barnantalet är ca 150 varav 90 är grundskoleelever. Personalstyrkan för grundskola och förskola består av 17 heltidstjänster och 10 deltidstjänster. Övervägande delen av pedagogerna har montessoriu utbildning. De pedagoger som vi pratade med ansåg att de var trångbodda på skolan. 90 elever samsas om tre större klassrum, två mindre grupprum och ett rum som de nyttjar som ateljé. De tycktes dock nöjda med organisationen som gjort att eleverna inte alltid är samlade i lokalerna samtidigt. Någon gemensam arbetsplan hade de inte blivit färdiga med än. Eftersom skolan är relativt ny finns det mycket som ska tas tag i. Varje lärare hade istället sin egen "planeringsnurra" i varje skolämne för att åskådliggöra för framförallt eleven vad som har gjorts och vad som ska göras.

4.4 PRESENTATION AV ELEVERNA

Sammanlagt intervjuade vi fjorton stycken elever, sju pojkar och sju flickor. Av dessa fjorton var fyra treor och tio tvåor. Samtliga hade tidigare gått i montessoriförskola. Eleverna var väldigt öppna och intresserade av vad de skulle göra. Det var endast en flicka som var lite blyg, men det fungerade bra ändå.

4.5 PRESENTATION AV MONTESSORIPEDAGOGERNA

Vi intervjuade två pedagoger samtidigt. De hade båda läst 40 poäng montessoripedagogik och arbetat i många år på montessoriförskolor och montessorigrundskolor. Båda var lågstadielärare. Pedagogerna var väldigt öppna och intresserade av vårt arbete. De tyckte att montessoripedagogiken var väldigt bra och ville därför sprida den till så många som möjligt. Därför tog de också gärna emot lärarstudenter.

Innan intervjun visade den ena pedagogen oss runt i byggnaden. Vi tittade in i klassrummen där undervisning pågick och pedagogen visade oss materiel som stod lättillgängligt på hyllorna. Vi fick också en rundvisning i byggnaden intill det vill säga förskolan. Pedagogen berättade lite om verksamheten där och visade materiel. Hon jämförde också förskolans materiel med skolbarnens materiel. Mycket av materielen var samma.

4.6 GENOMFÖRANDE

4.6.1 Intervju med montessorielever

Läraren hade förberett eleverna på att vi skulle komma. Det märkte vi redan när vi kom då eleverna kunde våra namn. Innan vi satte igång med intervjuerna var vi med på elevernas samling. Läraren presenterade oss och berättade lite kort vad vi skulle göra. Vi gick iväg till ett litet rum och läraren skickade sedan iväg eleverna en i taget.

4.6.2 Intervju med montessoripedagoger

I ett ganska stort rum som verkade användas till det mesta (undervisning, matrum, lärarrum) utförde vi tillsammans intervjun med pedagogerna. En av oss skrev medan den andre intervjuade. Pedagogerna svarade tillsammans på frågorna. En av pedagogerna visade också materiel under tiden.

I ett avskilt rum tog vi emot en elev i taget. En av oss skrev ner allt som eleverna sade medan den andre intervjuade. För att lätta upp stämningen och för att eleverna skulle uppleva situationen som positiv ställde vi fram en godisskål. Detta visade sig vara mycket

uppskattat och ryktet spred sig snabbt att lärarstudenterna bjöd på godis. Alla ville vara med!

Vi började med att ta reda på vilket skolår barnet gick i och om det tidigare gått i montessoriförskola. Vi började därefter med att visa en bild (se bilaga 1) med många geometriska figurer och bad eleven beskriva bilden. Sedan frågade vi eleven om han/hon såg några trianglar och i så fall hur många. Eleven fick också peka på dem och räkna dem. Samma sak gjordes med rektanglar, kvadrater och cirklar. Då eleven inte förstod något begrepp förenklade vi det genom att säga trekant istället för triangel och fyrkant istället för kvadrat och så vidare.

För att ta reda på lite mer om elevens begreppsuppfattning och förmåga att kunna beskriva grundläggande egenskaper hos geometriska figurer, valde vi ut några begrepp som eleverna med ord skulle beskriva. För det första bad vi dem beskriva de begrepp som redan behandlats (triangel, rektangel, kvadrat och cirkel). Dessutom lade vi till hörn, kant, sexhörning och volym. Anledningen till att vi valde dessa är att de finns med i många läroböcker för grundskolans år 1-3 (Emanuelsson, 1998).

Nästa moment gick ut på att ta reda på om eleven kunde hitta geometriska figurer i rummet där vi befann oss. Vi frågade efter kvadrater, rektanglar, cirklar och trianglar. Till de barn som visat att de inte förstod begreppen använde vi samma förenklade uttryck som vi gjorde i samband med att de skulle peka ut geometriska figurer på bilden.

Avslutningsvis frågade vi eleverna vad de tyckte om matematik mest för att bilda oss en uppfattning om hur positivt inställda de var till ämnet.

4.7 METODKRITIK

Det är en svaghet att inte fler pedagoger och elever ingick i vår undersökning. Vi hade svårigheter med att hitta montessoriskolor som var intresserade av vår undersökning. Även om vi då tyckte att vi letade aktivt genom att skriva och ringa runt till olika skolor visade

det sig ändå inte vara tillräckligt. Kanske hade fler blivit intresserade om vi kommit till skolan personligen och presenterat oss och vårt arbete.

Kanske anses det som oprofessionellt att bjuda på godis på det sätt som vi gjorde. En risk finns då att eleverna inte ställer upp på frivillig basis utan endast för att få godis. Vi tror dock inte att det var så denna gång. Redan på samlingen med barnen visade de ett stort intresse för oss och det var många som ville vara den första som blev intervjuad. I denna stund visste de inget om att det skulle bjudas på godis.

Vi inser att det var fel av oss att benämna triangel som trekant och kvadrat och rektangel som fyrkant. Visserligen är det en benämning vi tror missbrukas en hel del och barnen förstod precis vad vi menade, men som blivande matematiklärare var det ändå fel av oss att använda dessa benämningar. På detta sätt kan vi ha förstärkt elevernas uppfattning att det faktiskt heter trekant och fyrkant.

5 RESULTAT

5.1 REDOVISNING AV INTERVJUFRÅGORNA

Nedan följer våra frågor (bilaga 2) och svaren vi fick på frågorna:

Frågor kopplade till målet att eleven i slutet av det femte skolåret skall *förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla former* (Lpo 94, s. 28).

På vilket sätt får eleverna kunskaper om de fyra räknesätten?

På skolan används montessorimateriel som multiplikationsbrädet, tårtbitarna (division) och sifferkortet. Många barn intresserar sig för matematikmaterielen redan när de går i förskolan, då de är cirka tre år gamla. Det är viktigt att man börjar arbeta med materielen så

tidigt som möjligt för att få en bra grund att stå på. Ju tidigare man börjar desto lättare blir det för barnen när de börjar i grundskolan. Man tvingar aldrig barnen till att arbeta med materielen, det är barnets egna intressen som styr. Eftersom alla barn kan komma åt all materiel som finns på skolan kan barnet själv plocka fram det materiel som intresserar när som helst. Barnet får en genomgång av läraren och kan sedan själv använda materielen när det vill. Man arbetar med alla räknesätt tillsammans. Allt hör ihop. Man pratar mycket matematik. Diskussioner är mycket viktiga. Barnen har också ett räknehäfte som heter *Alla kan räkna* av Ingvor Fryklund (2002). Detta häfte är inget montessorimateriel, men eftersom eleverna inte kan ta hem montessorimaterielen så fungerar räknehäftet som en läxbok. Då får eleverna chans att lära sig matematik även hemma.

Hur arbetar du för att eleverna ska få kunskaper om hur man upptäcker talmönster?

Detta var inget som pedagogerna hade tänkt på. Det finns inget montessorimateriel som är direkt utformat för att lära eleverna hur man upptäcker eller tränar på talmönster. Vi kom dock fram till att man gör mönster med multiplikationsbrädet och att det finns en hel del talmönster typ ”hur fortsätter talserien”? i räknehäftet.

Hur arbetar du för att eleverna ska få kunskaper i att bestämma obekanta tal i enkla former?

Så kallade ”kluringar”, matematikproblem, innehåller för det mesta ett obekant tal som man ska komma fram till. Ofta sitter barnen tillsammans och diskuterar kluringar. Räknehäftet innehåller många sådana problem som eleverna ska lösa, både muntligt och skriftligt. Eleverna gör också sina egna påhittade uppgifter.

Frågor kopplade till målet att eleven i slutet av det femte skolåret skall *ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer och mönster* (Lpo 94, s.28).

Hur arbetar du för att eleverna ska få en grundläggande rumsuppfattning?

Eftersom man pratar mycket matematik kommer alla dessa rumsuppfattningsbegrepp naturligt i språket. Diskussioner är som sagt mycket viktiga. Matematiken innehåller

mycket diskussioner för att eleverna ska kunna verklighetsanknyta ämnet och att eleverna lär sig att förklara svåra begrepp.

Hur arbetar du för att eleverna ska kunna känna igen och beskriva geometriska figurer?

I montessoripedagogiken finns mycket materiel som är knutet till geometri. Det finns bland annat det geometriska kabinettet. Det är en byrå med geometriska figurer, allt från trianglar och kvadrater till pentagoner och hexagoner. Det finns geometrikort, geometrispel och Tangram. Även i räknehäftet finns geometriuppgifter som barnen kan göra hemma.

5.2 REDOVISNING AV ELEVUNDERSÖKNINGEN

Samtliga beskrev bilden (bilaga 1) på samma sätt. De såg ett träd, ett hus, en snögubbe, en sol och moln. Alla utom en flicka i tvåan visste vad en triangel är och kunde peka ut dem på bilden (antalen varierade mellan tre och sju). Då vi frågade om hon såg några trekantar pekade hon på trianglar. Åtta stycken visste vad en rektangel är och pekade ut mellan två och åtta stycken. Ingen av eleverna tycktes veta att en kvadrat också är en rektangel. Nio elever kunde peka ut mellan två och fem kvadrater. Då vi förenklade begreppen till fyrkanter kunde även de andra eleverna peka ut dem. Alla elever visste vad en cirkel är. De pekade ut mellan tre och sju stycken.

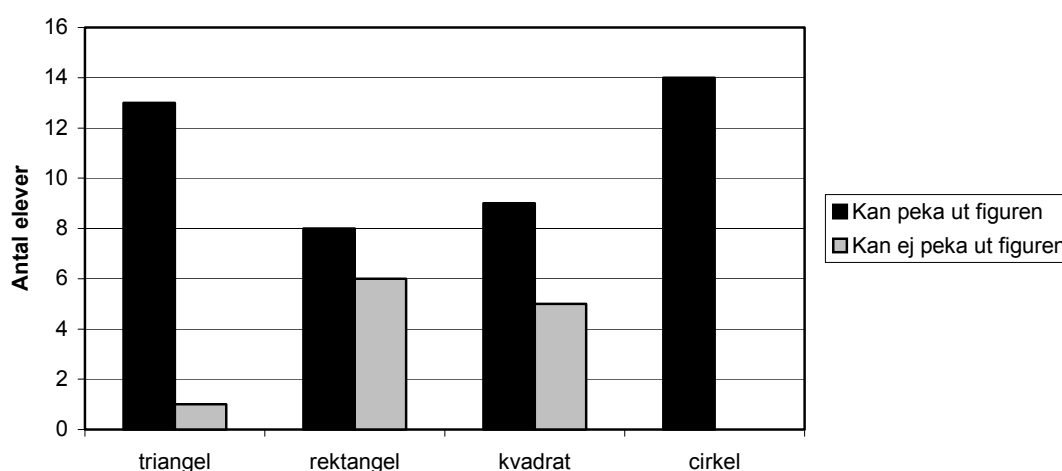


Diagram 1. Visar på hur många elever som kunde peka ut de olika figuren.

Vidare skulle eleverna med ord beskriva begreppen triangel, rektangel, kvadrat och cirkel. Dessutom skulle de beskriva hörn, kant, sexhörning och volym (resultatet finns redovisat i diagram 2).

Triangel: Elva elever kunde beskriva begreppet triangel. Fem elever beskrev en triangel som "grej med tre kanter" och fyra elever beskrev en triangel som "tre hörn och tre streck". Två elever som skiljde sig lite från de andra sa så här "två pinnar som står på marken som ramlat mot varandra" och "tre kanter, rakt streck där nere sen två streck upp som en pil".

Rektangel: Sju elever kunde beskriva begreppet rektangel. Dessa var överens om att en rektangel har fyra kanter. Vidare kunde det låta så här "två avlånga sidor och två korta sidor" eller "två långa streck och två korta streck" eller "en kvadrat som barnen bråkat om så att den blivit lång".

Kvadrat: Sju av eleverna kunde beskriva begreppet kvadrat. Dessa elever var överens om att en kvadrat har fyra kanter och fyra lika långa streck. Ytterligare beskrivningar lät så här: "rundaktig med fyra hörn", "en rektangel som krympt" och "rak på alla sidor".

Cirkel: Alla elever utom en kunde beskriva en cirkel som något runt. Några uttryckte att den saknar hörn.

Hörn: Det var endast en elev som kunde med ord beskriva vad ett hörn är. Eleven beskrev det som "ett streck som är vikt" och fortsatte med att säga "det är något som tar slut och börjar på något nytt". När vi visade en bild på en rektangel kunde dock alla peka på rektangelns hörn.

Kant: Det var endast en elev som gav sig på att beskriva begreppet kant. Eleven sade "det är det strecket mellan hörnen". När vi frågade eleverna om de kunde peka ut kanterna på bilden med rektangeln, pekade åtta på rektangelns sidor. Och sex pekade på hörnen.

Sexhörning: De fyra som beskrev en sexhörning uttryckte det som "en figur med sex hörn" eller "något med sex hörn". En elev som inte riktigt visste men som tycktes väldigt påhittig och kreativ, sa utan att tveka: "Det måste vara en noshörning med sex horn".

Omkrets: Fem elever visste vad omkrets är och beskrev det som "det är det man mäter runt en grej" eller "det som är runt om något".

Volym: Samtliga elever associerade volym till musik, att skruva upp eller ner volymen på stereon eller TV:n.

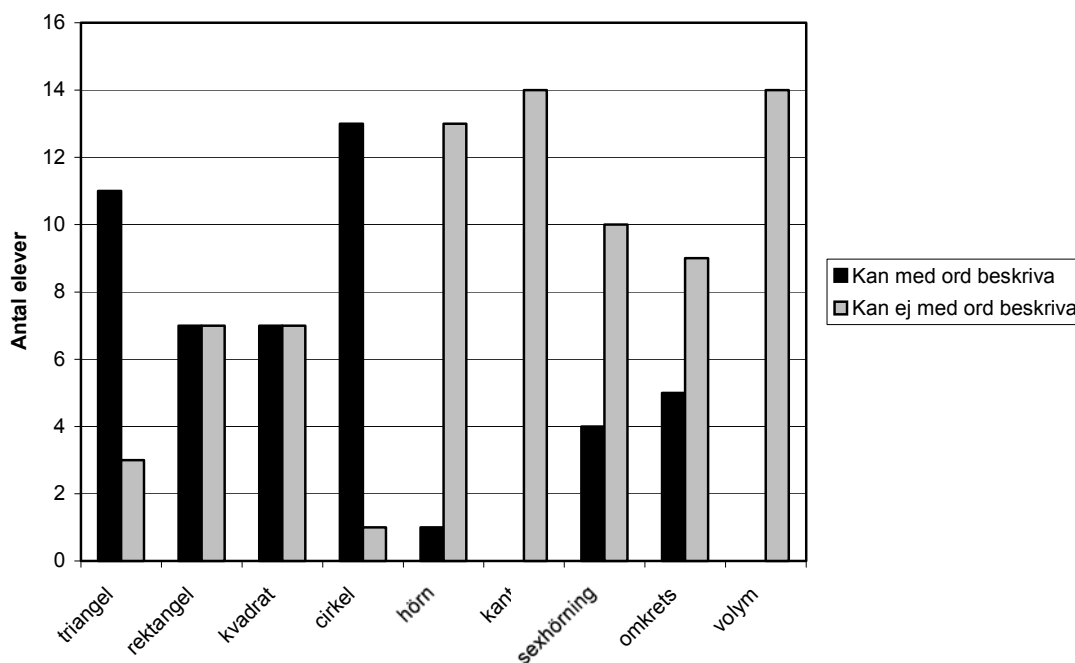


Diagram 2. Visar på hur många elever som med ord kunde beskriva de olika begreppen.

Nästa moment som gick ut på om eleven kunde hitta geometriska figurer (kvadrater, rektanglar, cirklar och trianglar) i rummet var de duktiga på och vi misstänkte att det inte var första gången de gjort denna övning. Våra misstankar bekräftades när vi senare pratade med deras lärare. Den enda figur de hade problem med att hitta var en triangel. Det var två

elever som lyckades hitta trianglar i rummet. En hittade en triangel på ett kort och en såg en triangel som bildades i benen på ett staffli som stod på bordet.

Då vi avslutningsvis frågade eleverna vad de tyckte om matematik var svaren väldigt positiva. Den som uttryckte sig mest negativt tyckte att matematik var så där roligt. "Matte är roligt, man blir speciellt glad när man har en lösning" eller "gångar och delat med är bäst" var kommentarer som vi fick om matematik.

6 DISKUSSION

Om vi börjar med att titta på ett av våra mål att eleven skall förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla former hade pedagogerna vi intervjuade inga större problem med att besvara frågan om hur eleverna får kunskaper om de fyra räknesätten. Det finns gott om materiel som täcker alla räknesätten och den uppfattningen har vi också fått när vi fördjupat oss i pedagogiken. Det finns en röd tråd genom både förskola och skola. Samma materiel som finns i förskolan kan man också hitta i grundskolan. När vi besökte skolan fick vi intrycket att det var lika självklart och naturligt att använda praktiska hjälpmedel för stora sexor som för förskolebarn när man skulle räkna matte.

När vi frågade pedagogerna hur de arbetar för att eleverna ska få kunskaper om hur man upptäcker talmönster hade de svårt för att svara. De hänvisade mest till räknehäftet där det finns gott om talmönster. Det enda materiel de kunde komma på där man faktiskt gör mönster var multiplikationsbrädet. Kanske hade svaret blivit utförligare om de haft mer betänketid.

Lika svårt hade pedagogerna att svara på hur eleverna ska få kunskaper i att bestämma obekanta tal i enkla former. Återigen hänvisade de till räknehäftet som innehåller många

problem så kallade kluringar. Vi har också haft problem med att hitta något som handlar om obekanta tal i montessoripedagogiken.

Det andra målet att eleven ska ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer och mönster behandlar att eleven ska ha en grundläggande rumsuppfattning. Pedagogerna vi intervjuade tyckte att diskussioner är viktiga och menade att i språket kommer alla dessa rumsuppfattningsbegrepp naturligt in i språket. Diskussioner är också en förutsättning för att eleverna ska lära sig förklara svåra begrepp.

Fortsättningsvis säger målet att eleven ska kunna känna igen och beskriva geometriska figurer. På frågan hur pedagogerna arbetar för att eleverna ska nå upp till detta tycktes svaret självklart. Det fanns mycket materiel att ta hjälp av. De rabblade upp (och visade) geometriska kabinettet, geometrikort, geometrispel och Tangram.

Efter att ha fördjupat oss i montessoripedagogik och pratat med montessoripedagoger så har vi förstått att geometri tar en viktig plats i pedagogiken. Redan i det sensoriska materialet som vänder sig till små barn får barnen träning i att jämföra, hitta motsatser och skilja på olika sinnesintryck. Därför förvånade det oss att eleverna inte kunde peka ut figuren bättre än vad de gjorde och sedan även beskriva den. Visserligen visade de att de var rätt säkra på triangel och cirkel, men när det kom till kvadrat och rektangel var det hälften som blev osäkra och några av dessa blandade ihop begreppen. Vårt resultat är lite väl optimistiskt, vi tänker främst på det som står redovisat i diagram 2. Deras beskrivningar av begreppen var egentligen inte fullständiga. Våra bedömningar var väldigt snälla i samband med intervjun av eleven. Faktum är att det kanske bara var någon enstaka elev som hade ett väl utvecklat matematiskt språk. Begreppet kant använde eleverna vid flera tillfällen och vi tolkade det som att eleven syftade på hörn. Sex av eleverna pekade också på hörnen av en rektangel när vi frågade efter kanterna.

Vi har försökt att hitta en definition av kant i ett matematiskt sammanhang men ej lyckats. Kanske finns det inget korrekt sätt att använda kant på i det matematiska språket. Kanske är

det bara gemene man som felaktigt använder kant. Uttrycken trekant och fyrkant känner nog de flesta till liksom sången ”Min hatt den har tre kanter”.

Steget från att kunna peka ut ett begrepp till att verkligen förstå det är kanske rätt långt. Det är först när man förstår ett begrepp som man verkligen kan beskriva det med ord. Å andra sidan är det svårt att veta om brister i beskrivningen beror på elevens förståelse eller dess verbala förmåga. För att ta begreppet hörn så kunde alla utan att tveka peka ut de fyra hörnen på en rektangel, men det var endast en som lyckades med ord beskriva begreppet. Vi märkte själva när vi skulle beskriva hörn att det faktiskt inte var så lätt. Begreppet kant blandade några elever ihop med begreppet hörn och det fick oss att tänka på att man i vardagsspråket ofta fått höra "akta kanten" och då har personen i fråga syftat på bordets spetsiga hörn. Det står dock i *Bonniers svenska ordbok* (Malmström, 1996) att ordet kant betyder ytterdel, gränsyta, sida, hörn, marginal. Om vi utgår från denna bok så innebär det att alla elever kunde peka ut begreppet kant då åtta av dem pekade på rektangelns sida och sex pekade på rektangelns hörn. Dessutom hade den elev som beskrev kant som ”det är det strecket mellan hörnen” rätt.

Begreppet volym märktes att de inte diskuterat i matematiken. Alla tänkte på volym som styrkan på musiken. Sexhörning kom vi i efterhand på att inom montessori så använder man ordet hexagon. Vi ställer oss dock mycket tveksamma till om eleverna verkligen hade förstått ordet hexagon. Hade de vetat vad en hexagon är så hade de också vetat att en sådan har sex hörn.

Eftersom skolan var relativt nyöppnad så innebär det att eleverna tidigare gått i andra skolor. Samtliga hade gått i kommunala skolor, de som nu gick i skolår två i ett år och de i skolår tre i två år. Innan dess hade alla gått i montessoriförskolan bredvid denna skola. Vi kan inte veta om resultatet blivit annorlunda om de gått i montessoriskola genom hela sin skolgång.

Allt materiel inom montessori är självriktande. Vi tror att det är mindre stressande för barn om de får rätta sig själva, men det är ett arbetssätt som kanske måste tränas från det att

barnen är små. Det känns som om montessorielever får ta ett ganska stort ansvar för sina studier och det tror vi är bra. Vi tänker på rättningen, men också på saker som montessoripedagogerna berättade i intervjun. Bland annat berättade en av montessoripedagogerna vi intervjuade att eleverna hade flextid redan från första klass vilket innebär att eleverna kan komma mellan åtta och halvniio på morgonen. De antecknar själva i en bok vilken tid de kommer och kan på det sättet samla ihop till en ledig dag. Då det gäller läxor får ettorna själva välja en läxa att ta hem. Då vi frågade vad som hände om de inte tog hem en läxa en dag svarade de som den självklaraste sak i världen att då tar de två nästa dag. Kanske är det Montessoris ord ”All onödig hjälp är ett hinder i barnets utveckling” (Svedberg, 2000) som genomsyrar hela montessoriverksamheten och som vi tycker vi mött.

Som snart nyutexaminerade lärare så tilltalar matematiken i montessori oss på många sätt. Inte minst för allt det fina materiellet. Det är en stor trygghet att ha ett materiel till hjälp när man bedriver sin undervisning. Materielet har dessutom funnits i många år och det verkar lika aktuellt idag som på Montessoris tid för 100 år sedan. En risk finns att man blir begränsad i sitt sätt att undervisa. Det är dock inget vi märkt av på de skolor vi besökt. Pedagogerna vi intervjuade menade att många montessoriskolor inte strikt följer pedagogiken utan är flexibla och använder sig av till exempel matematikböcker. Det rika utbudet av materiel gör också att man som lärare har möjlighet att välja det man tycker bäst om. När vi gjorde vår litteraturstudie kom vi i kontakt med många olika sorters materiel. När vi sedan intervjuade montessoripedagogerna visade de oss helt andra materiel som till exempel multiplikationsbrädet och det geometriska kabinettet.

I den kommunala skolan har man större frihet att välja undervisningssätt och pedagogiska hjälpmedel, men samtidigt kan man som nyutexaminerad pedagog känna sig väldigt utlämnad. Tyvärr har vi märkt ute på skolorna (där vi arbetat och praktiserat) att många matematiklärare strikt följer böckerna. Det finns väldigt lite utrymme för annan form av matematik som till exempel diskussioner, matteverkstad, spel och dylikt. Kanske känner lärarna att det är lättare att försvara sin undervisning om de har en bok att luta sig mot. Det strider helt emot vad vi lärt oss under vår utbildning. Många föreläsare på lärarhögskolan

förespråkar snarare en icke läroboksstyrd undervisning. Vi har fått många bra tips och idéer på hur man kan göra matematikundervisningen både rolig och lärorik. Redan nu har vi märkt hur svårt det är att försöka förändra traditionella mönster. Det har väckts en ny fråga när vi arbetat med vårt examensarbete: ”vad är det som styr hur vi undervisar våra elever”? Malmer (1993) skriver följande i boken *Räkna med barn*:

Många gånger har jag haft anledning att undra över vad det egentligen är som starkast påverkar oss i våra ställningstaganden vid utformningen av vår undervisning. Är det våra egna upplevelser under skoltiden? Är det en stark pedagogisk personlighet som kommit att bli förebild? Är det utbildningen? Är det centralt utformade styrdokument? Är det kollegors inställning, föräldrars förväntan, skollledningens attityd och det allmänna pedagogiska klimatet på skolan? Är det lärobok och lärarhandledning? Är det skickliga och medryckande ”profeter” som lyckats övertyga oss om ”det enda rätta sättet”?

Troligen samverkar alla dessa faktorer. Men det viktiga är ändå att vi då och då tar oss en allvarlig funderare över vad vi själva innerst inne vill åstadkomma i vårt ansvarsfulla arbete som lärare (s. 8).

7 SAMMANFATTNING

Liksom alla pedagoger måste montessoripedagoger lägga ner mycket tid på planering för att få en givande undervisning. Vi tror dock att allt beprövat materiel inom montessori är till stor hjälp och underlättar för pedagogen i sitt arbete. Har dessutom elever tidigare gått i montessoriförskola har de redan bekantat sig med materielen och vet hur de fungerar.

För att få en mer heltäckande bild av hur montessoripedagoger arbetar och hur goda kunskaper montessorielever har i geometri kunde vi valt att göra en större undersökning. Det visade sig inte vara så lätt att få tag på montessoripedagoger som faktiskt ville vara med i vår undersökning. Vad det beror på har vi inget svar på. Av de två pedagoger vi intervjuade tyckte vi ändå att vi fick bekräftat en del av det vi läst i teorin. Matematikundervisningen bygger mycket på det montessorimateriel Montessori utformade.

Trots att vi inte kan dra några generella slutsatser av vår undersökning tycker vi att vi fått ut mycket av att göra detta arbete. Sett utifrån ett pedagogiskt perspektiv har vi vidgat våra vyer och släppt in en annan pedagogik som kanske hjälpt oss att göra oss till ännu bättre pedagoger!

8 AVSLUTNING

Vi vill tacka de två montessoripedagoger och de montessorielever som ställde upp och ville vara med i vår undersökning. Vi vill också tacka Karin Heberlein-Holmström för att hon lät oss undersöka det montessorimateriel som finns på Malmö högskolas grundskolläraryr utbildning och hjälpte oss att hitta lämplig litteratur. Slutligen riktar vi ett stort tack till vår handledare Anna Wernberg som gav oss tips och goda råd under vårt arbete.

REFERENSLISTA

Askfelt, L. *Matematik – Montessori*.

Bergsten, C., Häggström, J., Lindberg, L. (2001), *Algebra för alla*. Göteborg: Nämnaren.

Emanuelsson, G., Johansson, B., Ryding, R. & Wallby, K. (1998), *Matematik- ett kommunikationsämne*. Göteborg: Nämnaren TEMA.

Emanuelsson, G., Rosén, B., Ryding, R. & Wallby, K. (2001), *Algebra för alla*. Göteborg: Nämnaren TEMA.

Györki, I., Malmström, S., Sjögren, P. (1996), *Bonniers svenska ordbok (BSO)*. Stockholm: Bonnier Fakta Bokförlag.

Kiso-Andersson, E. (1993), *Sensoriska övningar*. BRIO.

Kronqvist, K & Malmer, G. (1999), *Räkna med barn*. Solna: Ekelunds förlag.

Montessori, M. (1999/1949), *Barnasinnnet*. Solna: Mac book.

Montessori, M. (1998/1948), *Upptäck barnet!* Jönköping: Seminarium Utbildning och förlag.

Signert K. (2000), *Maria Montessori- Anteckningar ur ett liv*. Lund: Studentlitteratur.

Skolverket. (2000), *Kursplaner och betygskriterier, grundskolan*.

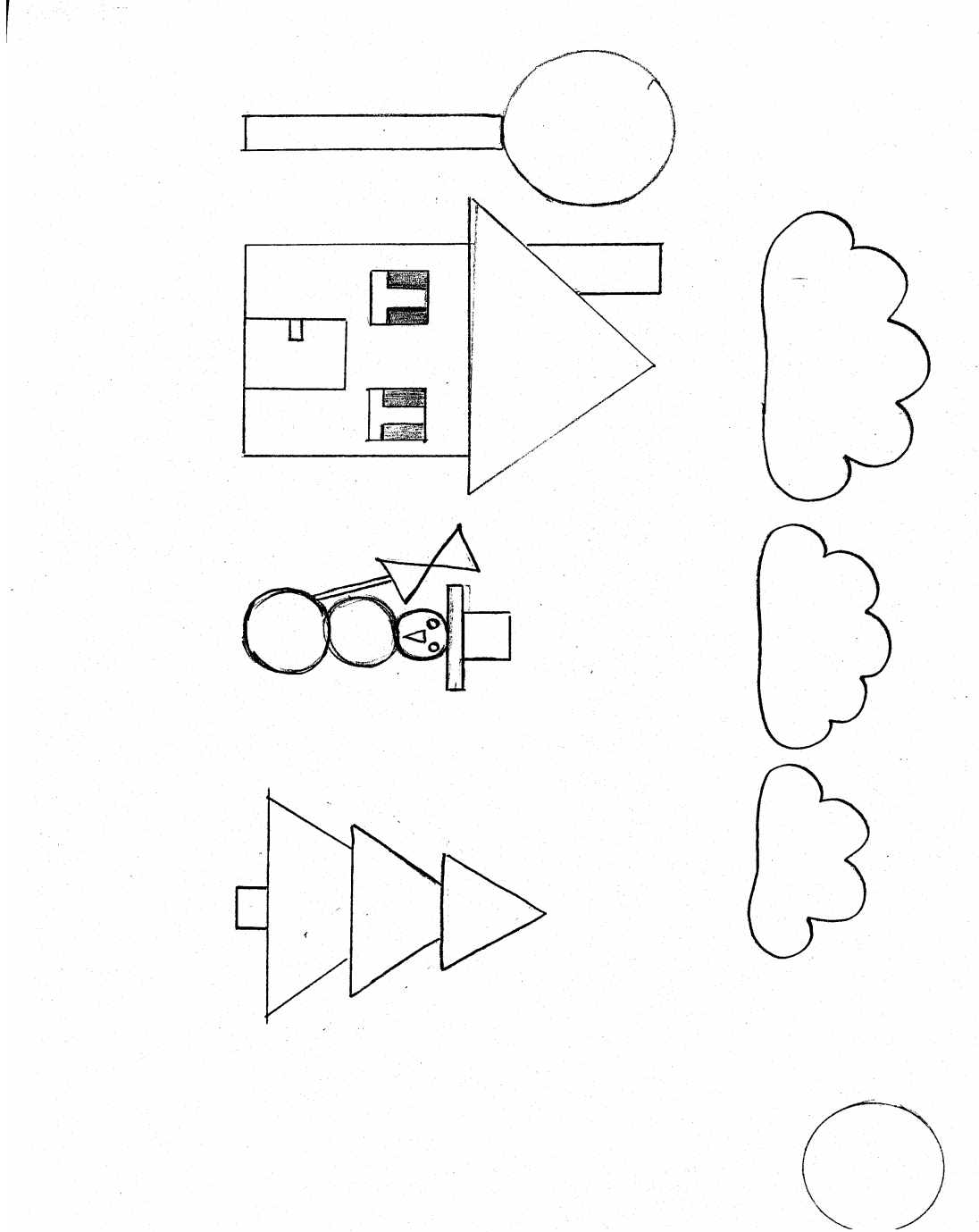
Svedborg, L. & Zaar, M. (2000), *Boken om pedagogerna*. Stockholm: Liber.

Heberlein-Holmström, K. (2002), Malmö högskola, Grundskollärarytbildningen, sal E126 den 4/9-2002.

Håkansson, K. (2002), Malmö högskola, Grundskollärarytbildningen, sal V228 den 18/9-2002.

Maria Montessori och Montessoripedagogiks hemsida, 2002,
(www.luth.se/depts/lib/skolsidan/montessori/nutshell.html).

BILAGA 1



BILAGA 2

Intervjufrågor

- 1 Lite bakgrund om skolan
 - miljön
 - elevantal
 - personal/utbildning
 - lokal arbetsplan

- 2 Frågor kopplade till målet *I slutet av det femte skolåret skall eleven förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla former.*
 - 2.1 På vilket sätt får eleverna kunskaper om de fyra räknesätten?

 - 2.2 Hur arbetar du för att eleverna ska få kunskaper om hur man upptäcker talmönster?

 - 2.3 Hur arbetar du för att eleverna ska få kunskaper i att bestämma obekanta tal i enkla former?

- 3 Frågor kopplade till målet *I slutet av det femte skolåret skall eleven ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer och mönster.*

3.1 Hur arbetar du för att eleverna ska få en grundläggande rumsuppfattning?

3.2 hur arbetar du för att eleverna ska kunna känna igen och beskriva geometriska figurer?