



Matematikscreening II -

studium av ett kartläggningsinstrument relaterat till
teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument

Toura Hägnesten

Handledare: Siv Fischbein

Matematikscreening II -

studium av ett kartläggningsinstrument relaterat till teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument

Toura Hägnesten

Publikationen kan
utan kostnad laddas ner
i pdf-format från
<http://www.lhs.se/iol/publikationer>

Handledare: Siv Fischbein

Fördjupningskurs 61-80 p
Lärarhögskolan i Stockholm
Institutionen för individ, omvärld och lärande

Titel

Matematikscreening II – studium av ett kartläggningsinstrument relaterat till teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument

Författare
Toura Hägnesten

Handledare
Siv Fischbein

Nyckelord:

Matematikscreening II, kartläggning, instrument, kognitivism, Piaget, konstruktivism, Vygotskij, radikal konstruktivism, kunskapsbildning, styrdokument, behov, samspel

Sammanfattning

Mitt syfte med detta arbete var att prova ett instrument för datorbaserad screening av matematikkunskaper för åldrarna 11-15 år. Jag ville också relatera detta till teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument. *Ett* instrument utgör en begränsad möjlighet att skapa underlag vid bedömning av en individs kunskaper i matematik. Detta hänger ihop med att det finns många aspekter och faktorer att ta hänsyn till vid en kartläggning.

Tidsmässigt är det svårt att vid ett tillfälle omfatta allt. Kartläggningsinstrumentet Matematikscreening II omfattar två delar som båda genomförs vid datorn; dels 60 uppgifter att lösa dels 17 påståenden om matematik och lärande att besvara med SANT eller FALSKT. Kartläggningen förväntas ta ca 20 minuter att genomföra. De 28 elever som deltog använde mellan 14 och 37 minuter. Dessa elever utgjordes i år 4 av dem som klasslärarna bedömde som svagpresterande och i år 5 och 6 av dem som följer matematikundervisningen i den långsamma gruppen.

Resultatet ser jag som ett `absolut` resultat och med det menar jag att jag egentligen inte får veta hur eleven resonerat för att komma fram till sitt svar. Den teoribildning jag studerat lägger fokus på processen och inte på svaret.

Andra faktorer som berör emotionella, tanke- och viljemässiga aspekter är också intressanta att belysa vid en kartläggning. Här erbjuder instrumentet ett antal påståenden som eleven besvarar med SANT eller FALSKT. Dessa utgör ett bra diskussionsunderlag för samtal med eleven. Jag har dock inte genomfört sådana samtal utan bara bearbetat elevsvaren varför jag inte kan säga något om vad eleverna bygger sina påståenden på. Att genomföra ett sådant samtal med varje enskild elev hade medfört 28 samtal vilket enligt min bedömning inte rymdes inom ramen för detta arbete.

Att låta elever genomföra olika testuppgifter i matematik erbjuder i regel inga svårigheter men att tolka och analysera erhållna data kan däremot vara betydligt svårare. En modell och/eller teori att relatera data till möjliggör och underlättar tolkningar. I vårt praktiska arbete påverkas vi av våra teorier, etiska utgångspunkter och praktiska erfarenheter när vi tolkar erhållna testresultat.

Mina studier av olika teoribildningar inom området har gått via kognitivism, konstruktivism och över till radikal konstruktivism. Den senare har jag funnit funktionell då den inte negligerar de personliga förutsättningarnas betydelse. Som lärare ser jag dagligen exempel på hur inte bara sociologiska, psykologiska och fysiska aspekter i miljön utan även de biologiska aspekterna utgör grunden för den enskildes kunskapsbildning i matematik. Därtill kommer samspelets betydelse för utfallet.

Jag har också tittat på vad gällande riktlinjer för matematikämnet säger. Dessa färgas i första hand av ett konstruktivistiskt synsätt. Detta genomsyrar ordval och formuleringar som framgår av citat jag använt i mitt arbete.

Det krävs idag stora förkunskaper hos lärare. För att kunna förstå och tolka styrdokument krävs inte bara kunskaper om teorierna de bygger på utan också vana vid att reflektera över exempelvis sig själv, den egna kunskapssynen, olika tänkbara påverkansfaktorer både hos eleven och inom elevens kontext.

Olika test är hjälpmedel för bedömning av olika funktioner vilka i sin tur kan ligga på skilda nivåer. Jag anser att nyttan med att använda detta instrument för kartläggningar i matematikundervisningen är osäker. Jag kan få reda på mer information genom att observera eleven när denne arbetar på matematiklektionerna kombinerat med att i samtal ta del av hur eleven resonerar.

Abstract

Stockholm Institute of Education

Department of Human Development, Learning and Special Education

Title: Matematikscreening II – the study of a survey instrument related to theory building, learning processes, curriculum and guidelines for Swedish schools

Author: Toura Hägnesten

Supervisor: Siv Fischbein

Language: Swedish

Document name: Special Education, Master Programme 61-80 p.
Examination paper 10 credits

Key words:

Matematikscreening II/ Mathematical screening II, screening, instrument, needs, cognitivism, Piaget, constructivism, Vygotskij, radical constructivism, construction of knowledge, guidelines, curriculum, interaction

Summary

The aim of my study was to try out an instrument for a computerised screening of the mathematical knowledge of pupils, aged 11–15 years. I also related this to theory building, learning processes, curriculum and the goals and guidelines that are to be applied in Swedish schools. Using only *one* instrument is a limited way of estimating an individual's knowledge and proficiency of mathematics, due to the fact that there are many aspects and factors to pay attention to during a survey.

Because of the time constraints, it is difficult to cover all aspects at one occasion. The screening of one pupil is expected to take about 20 minutes. The 28 pupils that participated needed between 14 and 37 minutes. The screening instrument contains two parts that are both carried out at the computer; the first part ranges over 60 tasks to solve, the second part covers 17 statements on learning and mathematics answered by TRUE or FALSE.

It is also interesting to scrutinize other factors that affect the emotions and the acts of thought and volition. The statements on mathematics and learning constitute a very good basis for private interviews with the pupil. As I have only processed these I can't tell how the pupils explain their answers.

The survey can be carried out without difficulty but it is more complicated to interpret and analyze obtained data. A model or theory that can be related to the data will make possible and simplify the understanding of the results.

The theories that I have studied have focused on the process and not on the answer. My studies of different theoretical constructs have extended via cognitivism and constructivism on to radical constructivism. I find the latter very useful because it doesn't neglect the importance of personal qualifications. In my profession as a remedial teacher I daily see examples of the importance of not only the sociological, psychological and physical factors but also of the biological aspects for the building of knowledge by the individual. In addition we have the importance of interaction.

I have also studied what the curriculum and guidelines say about mathematics. The curriculum and guidelines are tinged with a principally constructivistic point of view. This leaven all through the choice of words and wordings that could be seen in the quotations that I have used in this study.

A great amount of previous knowledge is demanded from the teacher. Understanding and interpreting curriculums require not only a good knowledge of theories but also the habit of reflection over i.e. oneself, the own theories of cognition, different conceivable factors of influence by the pupil as well as by the context of the pupil.

Different tests are means for estimation of different functions which by turns could be on different levels. The advantages of this instrument are rather uncertain. I don't actually get to know how the pupil has reasoned to arrive at his conclusions. I think that I could find out more information by observing the pupil when he is working during the mathematics lessons combined with private talks on how he reasons.

Förord

Jag har arbetat som specialpedagog sedan 1985 och upplever större och större nyfikenhet på hur mina elever tänker och resonerar i sin kunskapsbildning. Att verka som specialpedagog kan liknas vid ett detektivarbete där varje fall är unikt och jag i förväg inte kan förutse varken uppgiftens art eller vilka metoder och verktyg jag ska komma att använda.

Jag fascineras av att egen reflektion över erfarenheter transformeras till kunskap som i sin tur blir underlag för ny reflektion. I mitt dagliga arbete finns oanade möjligheter till kunskapsutveckling för mig som yrkesmänniska. Varje litet moment i min yrkesutövning är embryot till, för mig, ny begreppsbildning. Att skriva en magisteruppsats i specialpedagogik ger mig chansen att få utforska hur barn tänker och lär i ämnet matematik och hur jag med hjälp av ett instrument för kartläggning av matematik kan belysa hur teorier inte bara förklarar barns tänkande och lärande utan också fördjupar min förståelse.

Anledningen till att jag valde just Matematikscreening II beror på att jag använt det i flera år men att jag först i september 2002 fick tillfälle att gå Björn Adlers tvådagars kurs om dyskalkyli. Som en konsekvens av mina erfarenheter av instrumentet och kursen samt att jag läst Adlers böcker väcktes idén att genomlysa instrumentet i samband med mitt arbete med magisteruppsatsen.

Instrumentet har utgjort utgångspunkten för både teoretisk fördjupning och resonemang kring variation i elevprestationer. I denna mening är mitt arbete en metodstudie och avsnittet som genomlyser instrumentet återfinns i ett separat kapitel.

Andra kartläggningsinstrument som används i skolan är Stockholmsprovet för år 3 och de nationella ämnesproven i matematik för år 5. Resultaten från dessa används i bedömningen av elevers behov av stöd. Självt använder jag sedan ett år tillbaka också den metod för uppskattning av elevers taluppfattning som beskrivs i prof. Robert Wrights böcker *Early Numeracy* och *Teaching Number* (Wright m.fl. 2002; Wright m.fl. 2002). Denna metod för skattning av det matematiska tänkandet används för elever i åldern 6 – 9 år och kallas *Maths Recovery*.

Den inledande processen karaktäriserades av förvirring blandad med glädje över möjligheten att få skriva en magisteruppsats. Här finner jag att ett citat från Foucault målade beskriver vad jag sysslat med.

[...] om jag inte – något febrilt – förberedde en labyrint där jag kan bege mig in på upptäcktsfärd, där jag kan förskjuta mitt syfte, gräva underjordiska gångar och tvinga mitt ärende långt bortom det självt, finna utsiktspunkter i stånd att sammanfatta eller förändra dess väg, så att jag kan tappa bort mig och slutligen dyka upp inför blickar som jag aldrig mer behöver möta. Det finns säkert flera än jag som skriver för att inte längre ha något ansikte. Fråga mig inte vem jag är och säg inte åt mig att förbli den jag är: det är en mantalsskrivningsmoral, det är den som bestämmer över våra identitetspapper. Men den skall lämna oss i fred då det gäller att skriva (Foucault 2002:32).

Tack vare ett utomordentligt stöd och stort tålamod från min handledare professor Siv Fischbein så skingrades dimmorna och alla mina spretande idéer kunde fångas in och tyglas till en magisteruppsats. Med fast hand och konstruktiva frågor har hon lett mig fram till ett färdigt arbete.

Jag vill också tacka min man Stig Hägnesten för att han står ut med att vara gift med en kvinna som ständigt studerar och aldrig kommer fram till `vad hon ska bli när hon blir stor`. Tack Marcus, Hillevi och Stefan för att ni vuxit upp till de mest fantastiska vuxna barn man kan tänka sig trots att ni under alla år fått hålla till godo med en mamma som helst läst böcker med fötterna på bordet. Dessutom är ni idag min expertpanel som besvarar frågor om väsentligheter som korrelationer. Tålmodigt ger ni mig `stödundervisning` på telefon eller vid köksbordet vid era besök i hemmet. Det är fantastiskt att tillhöra en familj som med liv och lust diskuterar makron¹ och slumpfaktorer vid middagen.

Tack alla Ni på min arbetsplats som betyder så mycket för mig i vardagen men inte känner till allt jag sysslar med.

Järfälla i maj 2003

Toura Hägnesten
toura.hagnesten@mailbox.swipnet.se

¹ En samling instruktioner som kan anropas med ett kortformskommando. Programvaror som Excel har egna makrospråk. I stället för att manuellt utföra en serie tidskrävande, repetitiva funktioner i Excel kan du skapa och köra ett enskilt makro, i praktiken ett eget kommando, med vilket du kan utföra uppgifterna.

INNEHÅLL

Inledning	1
Bakgrund.....	1
Syfte.....	9
Frågeställning	9
Hur barn tänker och lär - teoretisk bakgrund	10
Konstruktivism och kognitivism	10
Kognitiv utveckling	11
Vygotskij.....	11
Piaget	12
Stadieindelning	13
Det sensomotoriska stadiet.....	14
Det preoperationella tänkandets stadium.....	14
Det konkreta tänkandets stadium	14
Det abstrakta tänkandets stadium	14
Grundläggande begrepp.....	15
Matematisk begreppsutveckling.....	16
Radikal konstruktivism	18
Sammanfattning av teoretisk bakgrund.....	20
Matematik - som ämnet gestaltar sig i styrdokumentet.....	22
Aktuell matematik – didaktisk teoribildning.....	24
Det relativa handikappbegreppet.....	26
Ett lärarens dilemma.....	27
Särskilda utbildningsbehov i matematik.....	30
”Tankens kraft och känslans makt”	35
Dyskalkyli.....	36
Sammanfattning	38
Kartläggningsinstrument i matematik.....	41
Presentation av Matematikscreening II.....	44
Konstruktören Björn Adler	44
Screeningmaterialets uppbyggnad	44
Kategorisering av uppgifterna.....	47

1. Perception, spatial förmåga och visuo-spatialt minne	47
2. Olika aspekter av språket	48
3. Antalsuppfattning, taluppfattning och sifferstruktur	49
Metod och genomförande	51
Metodval	51
Etiska aspekter	52
Urval.....	54
Genomförande	55
Resultat	58
Antal rätt	58
Samtliga deltagande elever	58
Reliabilitet	60
Tid	62
Samtliga deltagande elever	62
Årskursvis	62
17 påståenden om matematik och lärande	62
Analys av resultat.....	64
Allmänt	64
Förförståelse	67
Självinblick hos eleverna	67
Analys enligt modell 1	68
Analys enligt modell 2	71
`Att skilja agnarna från vetet`	73
Sammanfattning och diskussion	74
Framtida möjligheter	81
Referenser.....	82
Litteratur.....	82
Sökadresser och databaser	86

Bilagor	87
Bilaga 1 Sammanställningstablå	87
Bilaga 2 Sammanställning svar på frågor om matematik och lärande	88
Bilaga 3 Bild på uppgift E 1	89
Bilaga 4 Bild på uppgift F 1	90
Bilaga 5 Bild på uppgift G 1	91
Bilaga 6 Bild på uppgift H 1	92

Tabell- och figurförteckning

Tabellförteckning

Tabell nr 1. Fördelning av screenade elever i år 4, 5 och 6	55
Tabell nr 2. Fördelning av antal elever på antal rätt	58
Tabell nr 3. Fördelning av antal elever som uppgett felaktiga svar	59
Tabell nr 4. Fördelningen av tidsåtgången inom varje årskurs	62
Tabell nr 5. Antal elever som svarat SANT på respektive påstående	63
Tabell nr 6. Antal asterixmarkeringar för varje påstående	64

Figurförteckning

Figur 1. Citat	1
Figur 3. Praxistriangeln	28
Figur 4. Specialpedagogikens kunskapsområden.	38
Figur 5. Modell för samspelet mellan utbildningsmål och elevförutsättningar.	75
Figur 6. Individvariation och skolorganisation.	80

Inledning

Bakgrund



Figur 1. Citat
Valda och arrangerade av författaren.

I skolan möts i princip alla barn. Olikheter kan berika verksamheten om man tar tillvara dessa och ser dem som utmaningar. Utgångspunkten för mitt arbete är, som citaten pekar på, att vi människor är sociala varelser med olika personliga förutsättningar. Var och en är unik och bemötandet av en människa måste anpassas till detta. Elever är olika, de har olika förutsättningar och förmåga att lära, olika intressen och olika ambitionsnivå. De kommer också från olika miljöer och kulturer och har olika erfarenheter med sig när de kommer till skolan. De får olika mycket stöd från hem och omgivning. De ska dock alla gå i samma skola varför stora krav ställs på dels lärarens kunskaper om barns kognitiva utveckling och förmåga att se och anpassa undervisningen till denna dels skolans organisation och innehåll för att kunna möta den variation som eleverna representerar. Bemötandet av varje enskild elev måste utgå från att denne är unik och varje individ behöver få lära utifrån de egna förutsättningarna.

Decentraliseringen inom svenskt skolväsende betyder att läraryrkets innehåll har vidgats till att omfatta områden som lokal måltolkning, lokalt kursplanearbete, lokal

utvärdering och förmåga att organisera egna läroprocesser. Det betyder att lärarna förväntas tolka styrdokument och därefter planera, organisera och genomföra undervisningen. Lärare har idag en stor frihet både beträffande urval av stoff och arbetssätt. För att kunna använda sig av denna frihet krävs en medvetenhet om både allmän och egen pedagogisk filosofi vilket förutsätter dels ett värdesystem och en undervisningsteori dels en föreställning om barnet, dess begreppsbyggnad och kognitiva utveckling. Därtill krävs att lärarna är väl insatta i målsättningen med sitt arbete.

Matematik som skolämne är ca 400 år gammalt. Först i 1611 års skolordning blev det tillåtet att arbeta med aritmetik om läraren hade tid över och det dessutom inte inkräktade på andra ämnen. Annat är det idag! Enligt regeringens riktlinjer i "Regeringens skrivelse 2001/02:188" så tillhör matematik de ämnen som prioriteras i regeringens utvecklingsplan för kvalitetsarbetet i förskola och skola. Övriga strategiska utvecklingsområden är förskola och skola i segregerade områden, kärnkunskaper i bl.a. matematik för alla, ett flexiblere utbildningssystem, utvecklad samverkan mellan utbildning och arbetsliv samt svenska för invandrare.

Vid kompetensutveckling av lärare förordas idag egen reflektion som en väg för personlig utveckling och fördjupning av professionell kunskap. Nu-upptagenheten kan utgöra ett hinder för den egna reflektionen. Med detta menar jag att läraren är så tidspressad att denne dels inte avsätter tid för reflektion dels går i fällan att bara lotsa barnen förbi pedagogiska och sociala svårigheter. Ett sätt att möta möjligheter och svårigheter i både den egna personliga och professionella utvecklingen är att studera parallellt med yrkesarbetet. Studier både bidrar till, ger och kräver reflektion, tankemässiga utmaningar och nya insikter. Detta synliggör lärarens 'tysta kunskap'. Med detta menar jag den kunskap som en erfaren lärare har men kanske inte alltid är medveten om. En erfaren lärare har transformerat tidigare lästa teorier till egna teorier genom att filtrera dem genom mångårig erfarenhet och justerat dem på en praktisk nivå så att de anpassats till dels lärarens egen person och personlighet dels det sammanhang läraren verkar i. En framgångsrik yrkesutveckling innebär att läraren 'äger' sin kunskap på både teoretisk och praktisk nivå (Lauvås & Handal 2001; Ds 2001:48).

I januari 2003 publicerade Skolverkets enhet för kvalitetsgranskning rapporten "Lusten att lära"² (Skolverkets rapport 2003). Granskningen koncentrerar sig till ämnet matematik ur dels ett barn- och elevperspektiv dels ett skolperspektiv. Rapporten tar upp faktorer som påverkar lusten att lära samt belyser eventuella samband mellan den upplevda kvaliteten och resultaten. I rapporten formuleras en definition av begreppet 'lust att lära' enligt följande:

[...] den lärande har en inre positiv drivkraft och känner tillit till sin förmåga att på egen hand och tillsammans med andra söka ny kunskap som är betydelsefull för både individens utveckling och samhällets behov (Skolverkets rapport 2003:6).

Rapporten hänvisar till tre teorier om lärande, nämligen: socialkonstruktivistisk teori, metakognitiv teori (inklusive kognitiv teori) samt symbolisk interaktionism. Dessa tre teorier genomsyrar kunskapssynen i rapporten och jag uppfattar det som att de också har stor genomslagskraft i dagens matematikdidaktiska forskning och litteratur.

² <http://www.skolverket.se/publicerat/press/press2003/press030124.shtml>

I rapporten förklaras, förkortat av mig, de tre teorierna med att i socialkonstruktivistisk teori är kunskap inte något som förmedlas utan den växer och utvecklas i mötet mellan den lärande och den undervisande. Metakognitiv teori förklaras med att "Yngre elever lär sig genom att först göra, sedan veta och slutligen förstå vad och hur de har lärt" (Skolverkets rapport 2003:6). Slutligen säger rapporten att symbolisk interaktionism talar om de lärandes samspel med hjälp av symbolspråk. Olika språkliga uttryck, som tal-, skrift-, bild- och kroppsspråk, ska användas för att skapa en arena för dialog och social interaktion.

Elevernas individuella förutsättningar och förmågor belyses dock inte i rapporten. Dessa representerar variation i dels mognad dels grundläggande individuella förutsättningar och förmågor ur ett biologiskt perspektiv.

Rapporten 'Lusten att lära' slår fast att:

Alla elever skall ha möjlighet att skaffa sig matematikkunskaper. De behöver dem för att lösa vardagsproblem, kunna förstå och granska information och reklam, kunna fungera i rollen som medborgare och värdera och kritiskt granska påståenden från t.ex. politiker, journalister och marknadsförare. Matematikens betydelse som tankeinstrument och verktyg i samhälle och vardag, som grundvetenskap och tillämpad vetenskap, får som konsekvens att matematik är ett viktigt ämne för utbildning (Skolverkets rapport 2003:7).

Kunskapsbildningen i matematik handlar om både organisationens, lärarnas och elevernas lärande. Denna kunskapsbildning pågår inte bara inom varje individ utan påverkas också av de kontexter där individen ingår. Kunskapsbildningen sker i interaktion med omgivningen. Detta gör att kunskapsbildningens väsen är komplext och flerdimensionellt. Många faktorer påverkar utfallet. Konsekvensen blir att variationen i barns matematiska tänkande är stor men också svår att se och framförallt att utgå från för läraren. Den nya lärarutbildningen påstår sig bättre än tidigare förbereda de blivande lärarna på att arbetet också omfattar elever i behov av särskilt stöd. Detta sker genom att de blivande lärarna ges viss specialpedagogisk kunskap. Frågan är dock i vilken utsträckning denna ambition är realistisk.

Varje lärare ska omfatta värderingen att hon/han är en lärare för alla barn (Ahlberg 2001). Ahlberg (ibid.) talar om att använda ett kommunikativt relationsteoretiskt perspektiv för att studera hur skolan möter elever i behov av särskilt stöd. Detta för att "[...] man inom detta perspektiv studerar kommunikation och relationer på olika nivåer och sammanhang i skolans verksamhet" (Ahlberg 2001:20).

Barns matematiska tänkande och kunnande är en process som utvecklas successivt under lång tid. För de allra minsta handlar de matematiska aspekterna av omvärlden om något som ingår i olika sociala situationer (ibid.).

Begreppet 'elever i behov av särskilt stöd' betonar miljöns betydelse på grupp- och organisationsnivå. Ett perspektiv som betonar samspelet mellan individ och omgivning är ett psykosocialt perspektiv och utgår från att individen påverkas av och har förmågan att själv påverka sin omgivning. Detta innebär en medvetenhet om att mänsklig förändring och utveckling är möjlig och att omgivningen kan möjliggöra eller försvåra för individen att utvecklas positivt.

Kylén beskriver en helhetsmodell där han "anlägger ett helhetsperspektiv på människan och hennes samspel med miljön" (Björklid & Fischbein 1996:11). Enligt hans helhetsmodell som omfattar människan, miljön och hennes samspel med miljön

så måste man i varje situation lägga "[...] psykologiska och biologiska aspekter på personen samt sociala och fysiska aspekter på hennes miljö" (Björklid & Fischbein 1996:12). Individens är aktiv och påverkan mellan individ och miljö är ömsesidig. Kylén gör en uppdelning i fyra grundaspekter: psykologiska, biologiska, sociologiska och fysiska aspekter. Dessa relateras i sin tur till varandra. Kylén presenterar dessa aspekter i en figur som återger grundaspekterna och deras inbördes relationer (Björklid & Fischbein 1996:14). Denna figur, som återger en helhetsstruktur, kompletterar han sedan med en dynamisk³ modell som beskriver människan och hennes samspel med miljön. Han introducerar vidare en motivationsstruktur vilken innebär att individens kunskapsmässiga och emotionella motiv utgör grunden för val och handlande. Kyléns modell är exempel på ett interaktionistiskt synsätt.

Enligt Ahlberg (2001) förhåller människor sig olika till matematiken i vardagslivet och i skolan därför att dessa representerar två skilda sociala sammanhang. I vardagslivet använder vi sällan den aritmetik vi lärt i skolan utan vårt matematiska tänkande utspelar sig i samspel med vårt handlande i en specifik situation. I forskningsstudier av hur barn räknade vid gatuförsäljning i Brasilien (Carragher, enligt Ahlberg 2001:50) så utförde barnen beräkningar som de misslyckades med när de ställdes inför liknande problem i skolsammanhang. De hade alltså skaffat sig en överlägsen beräkningsförmåga som de utvecklat i en given kontext men inte kunde överföra till ett annat sammanhang.

I livet diskuterar vi oftast med andra människor när vi ska lösa problem. Dessutom använder vi hjälpmedel som miniräknare. I skolan är matematik oftast liktydigt med eget arbete och tänkande. Ahlberg understryker att målet i skolan också måste vara:

[...]att människor även i vardagssituationer ska kunna använda den matematik som de lär i skolan. En förutsättning för att detta ska bli möjligt är emellertid en successivt ökande grad av abstraktion och hanterande av symboler i undervisningen. Detta är särskilt viktigt när ett nytt begrepp eller innehållsligt område introduceras. Eleverna måste då få tillfälle att utföra olika handlingar, använda redskap samt samarbeta och kommunicera så att deras vardagstänkande så långt det är möjligt bekräftas av skolmatematiken (Ahlberg 2001:51).

Både Ahlberg, Magne och Skolverkets rapport "Lusten att lära" ifrågasätter en vanlig metod som går ut på att elever ofta får räkna många likartade uppgifter. Elever som får svårigheter med matematik får oftast träna mer och lösa fler uppgifter av samma slag eller som Magne skriver "lite mer drill av samma slag". Ahlberg skriver att "det finns en risk för att många elever ihärdigt tränar färdigheter och procedurer som inte är kopplade till förståelse för den matematiska innebörden i uppgiften" (Ahlberg 2001:43). När läroboken får styra undervisningen leder det till att problemlösning blir till ett sätt för eleverna att träna redan inlärd färdigheter och utmaningen att upptäcka och lära matematiska idéer och färdigheter glöms bort.

Magne anser att problemlösning samt tal- och formuppfattning (dessa hänvisar han till som P-/ T- och G-områdena) utgör de tre grundpelarna i matematikinläringen (Magne 1998). Han talar om livsmatematik och att "problem börjar i verkliga händelser" (Magne 1998:164). Han säger vidare att:

³ dynamisk innebär att samspelet mellan individ och miljö är ömsesidigt

Lösning av vardagsproblem kräver logiskt tänkande som utvecklar kunskap. Ur den kan de få grund för föreställningar av den typ som Piaget kallat empirisk abstraktion. Detta är också viktigt för elever i grundskolan med särskilda utbildningsbehov i matematik (Magne 1998:164).

P-/ T- och G-områdena handlar om språkuppfattning och språklig problemlösning, taluppfattning respektive formuppfattning (samt pengar, mätning, enheter, geometriska erfarenheter och föreställningar).

Andra huvudområden som kommer in senare i elevens liv är följande:

- ASMD-området (numerisk uppfattning av räknesätten)
- F-området (funktioner, variabler, ekvationer, algebra)
- B-området (beskrivande statistik, sannolikheter)

Forskning som är kopplad till skola och undervisning använder ofta begreppen normalitet, avvikelse och differentiering. Dessa begrepp är svårfångade och kan förstås och förklaras på många sätt. Lärarnas kunskapssyn påverkas starkt av vilken betydelse lärarna lägger in i dessa begrepp. Begreppen aktualiseras dagligen i skolans verksamhet i samband med frågeställningar som rör specialpedagogik, resursbehov, nivågrupperingar o.likn. Ahlberg hänvisar till Sandow (Ahlberg 2001:13) när hon nämner fyra olika synsätt på begreppet avvikelse, nämligen: den magiska, moraliska, medicinska och intellektuella modellen.

Inom den magiska modellen förklaras avvikelse som något av Gud eller 'makterna' givet. Inom den moraliska modellen handlar det om att människor inte 'gör sitt bästa' eller anstränger sig tillräckligt. Den medicinska modellen förklarar avvikelse med hjälp av diagnoser. Den intellektuella modellen baserar skillnader mellan individer på personlighet och begåvning.

Min erfarenhet är att tre av dessa aktivt används bland personalen idag. Det är endast den magiska som jag inte har hört någon hänvisa till! Att elevers svårigheter beror på att dessa inte anstränger sig tillräckligt hör jag regelbundet i korridorer och personalrum. Likaså att svårigheter och tillkortakommanden härrör ur bristande begåvning. Den moraliska modellen är en vardagsteori som används av personalen utan större eftertanke. Den medicinska förklaringsgrunden anses som mycket trovärdig och lyfts upp utan att någonsin ifrågasättas. Har en elev fått en diagnos av ett utredningsteam så behandlas diagnos och påståenden som om de garanterade en sann utsaga. Förklaringsgrunder inom den intellektuella modellen kan i skolsammanhang exempelvis härröra ur WISC-test o.likn. Då står de nära det medicinska synsättet. Min erfarenhet är att också psykologens uttalanden i samband med t.ex. testning aldrig ifrågasätts. Samma gäller när jag som specialpedagog med hjälp av olika kartläggningsinstrument gör utredningar och analyser av elever och deras situation. Personligen brukar jag tydligt sätta ord på att vad jag kommit fram till inte ska ses som den absoluta sanningen om eleven utan är ett av flera möjliga sätt att se på 'problemet' eller frågeställningen.

Alla elever upplever inte matematik som utmanande och stimulerande. Alltför många får negativa erfarenheter av matematikämnet; ibland är dessa till och med så starka att de för all framtid präglar individens hela självbild med konsekvenser som bristande tilltro till den egna förmågan och ångestreaktioner inför matematikämnet. Symtom som observeras i skolan kan vara svaga prestationer i matematikämnet. I

skolsammanhang aktualiseras då begrepp som `dyskalkyli´ och lärarna efterfrågar kartläggningar av olika slag med motiveringen att det annars är svårt att veta vilken typ av stöd eleven behöver men också som instrument för att mäta vad eleven kan. Min erfarenhet som specialpedagog är att kollegor sätter stor tilltro till resultaten från olika kartläggningsinstrument och att dessa helst ska vara normerade ⁴ och också omfatta möjligheten att placera in resultaten på exempelvis en stanineskala ⁵.

Begreppet `dyskalkyli´ är idag omstritt och jag utreder begreppet närmare på sid. 36 Ahlberg förklarar begreppet med:

[...] en dysfunktion eller nedsättning i räkneförmågan. Det innefattar problem med att skriva siffror i rätt ordning, problem med att uppfatta och avläsa numeriska uttryck och svårigheter att utföra enkla räkneoperationer. Det handlar således inte om matematiksvårigheter utan om *räknesvårigheter* (Ahlberg 2001:135).

I lärarutbildningskommitténs betänkande om en ny lärarutbildning (SOU 1999:63) understryks att det är en utmaning för skolans personal att förhålla sig till och hantera att elever har olika förutsättningar, erfarenheter, kunskaper och behov. Specialpedagogens arbetsuppgifter är idag både komplexa och krävande. De omfattar inte bara arbete direkt med eleverna utan också arbetsuppgifter inom sex andra områden (SFS 2001:23). Här ingår även kartläggningar, utredningar och analyser av individens svårigheter på organisations-, grupp- och individnivå.

Elever med svårigheter skall garanteras stöd och hjälp. Insatserna skall sättas in så tidigt som möjligt. Prov, tester och bedömningar skall ha som huvudsyfte att säkert identifiera varje elevs kunskapsnivå, inlärningssvårigheter och behov (Skolplan för Stockholms stad 2000:8).

På organisations- och gruppnivå behöver orsakerna till svårigheter inte vara individrelaterade. Specialpedagogens arbetsuppgift kan här handla om att identifiera, analysera och delta i arbete med att undanröja hinder för och orsaker till svårigheter i undervisnings- och lärandemiljöer. Detta är dock inget som behandlas eller problematiseras i Skolplan för Stockholms stad (2000).

Kartläggning av elever i behov av särskilt stöd i matematik kan se ut på många olika sätt. Ord och begrepp som ofta används i skolsammanhang är test, diagnos, kartläggning, instrument, bedömning, prov samt screening. Definitionerna av dessa ord härrör ur och relaterar till olika diskurser. Enligt Nationalencyklopedin (LHS databas 2003-02-11) hör test hemma och används i den psykologiska diskursen och diagnos och screening inom den medicinska diskursen. Screening används om t.ex. `undersökning av en grupp personer med en speciell metod för att upptäcka en viss sjukdom´. Ordet kartläggning finns överhuvudtaget inte förklarat och instrument visar sig vara latin, instrumētum, och översätts med orden verktyg, hjälpmedel och utrustning. Bedömning förklaras med `värderande utlåtande över ngt vanl. grundat på sakliga överväganden´. Prov ges tre olika förklaringar och den som hänvisar till

⁴ standardiserade. Att standardisera ett test innebär utprovning och omarbetning av testet, förnyad utprovning på ett representativt stickprov ur den population i vilken testet skall användas, varvid råpoängen omräknas till standardpoäng så att allmängiltiga normer erhålles, t.ex. IK-skala, T-skala, stanineskala.

⁵ stanine är en sammandragning av engelskans `standard nine´. En måttsenhet som uppkommer när man med utgångspunkt från medelvärdet delar baslinjen på en normalkurva i nio delar med en halv standardavvikelse mellan varje gräns. Varje niondel är en stanine.

skolan säger följande: '(formell) skriftlig utfrågning för fastställande av kunskapsnivå särsk. i skolan'. Jag vet inte vilka av orden som i skolsammanhang har högst användningsfrekvens men min erfarenhet är att test och diagnos förekommer ofta. Skolpsykologer gör WISC-test och lärare och specialpedagoger använder sig av diagnoser. Läromedel i matematik bygger in diagnoser som eleverna gör löpande under arbetets gång. Språkbruket styr tankar och förväntningar vilket kan leda till att orden laddas med felaktig betydelse. För att inte fastna i ords betydelse och i en diskursanalys så väljer jag att använda ordet *kartläggningsinstrument* när jag fortsättningsvis talar om och relaterar till Matematikscreening II, vilket är det kartläggningsinstrument som utgör en av grundpelarna för min magisteruppsats.

Adler och Holmgren (2000) särskiljer allmänna matematiksvårigheter och specifika matematiksvårigheter. Allmänna svårigheter märks på att eleven också har svårt i andra ämnen, arbetar långsammare och uppvisar ganska jämna prestationer från tid till annan. Elever med specifika svårigheter är oftast normalbegåvade men presterar ojämnt. Elever med specifika matematiksvårigheter uppvisar tre skilda typer av svårigheter. Dessa handlar om: planeringsförmågan, brister i den logiska förmågan och oförmåga att lösa enkla räkneoperationer.

Vid svårigheter med planeringsförmågan har eleverna svårt att visualisera och att hålla kvar information i minnet när de ska lösa problem; det är svårt 'att hålla flera tankar i huvudet'. Detta kan exempelvis visa sig när de ska läsa av klockan.

Vid brister i den logiska förmågan får eleven svårt att göra rimlighetsbedömningar och det logiska förloppet försvinner.

Oförmåga att lösa enkla räkneoperationer visar sig i t.ex. fingerräkande långt upp i åren.

Ahlberg (2001), Engström (1999) och Magne (1998) är kritiska till att låta specifika svårigheter i matematik vara liktydigt med dyskalkyli då de finner det märkligt att kunskaper i matematik avgränsas till att enbart handla om förmågan att utföra aritmetiska operationer. Ahlberg (2001) framför att dyskalkyli är en symtomdiagnos som fastställs med olika test och diagnoser. Hon säger:

Då elever diagnostiseras och bedöms ha dyskalkyli görs detta med utgångspunkt i deras aritmetiska kunskaper och deras kognitiva färdigheter. Förståelsen av matematik uppstår emellertid i mötet mellan eleven, uppgiften och situationen och inrymmer därför så mycket mer än enbart beräkningsfärdigheter och numerisk förmåga (Ahlberg 2001:137).

Att använda diagnoser, test, prov och andra kartläggningsinstrument är en grannliga uppgift. Dessa saluförs och säljs ofta med vetenskapliga argument som är svåra att granska ordentligt om läraren inte har gott om tid och är väl påläst.

Under mitt yrkesliv som specialpedagog har jag kommit att möta och känna mig hemmastadd med flera kartläggningsinstrument. Idag är följande instrument i matematik aktuella i mitt arbete: Stockholmsprovet för år 3, de nationella ämnesproven i år 5 samt Matematikscreening I och II. Minst erfarenhet har jag av de sistnämnda instrumenten.

Jag har valt att inför och inom mitt uppsatsarbete utforska och genomlys följande: ett kartläggningsinstrument i matematik som heter Matematikscreening II mot bakgrund av hur barn tänker och lär samt matematikämnet som det enligt gällande riktlinjer ska gestalta sig idag. Ursprungligen tänkte jag utgå helt från

Matematikscreening II men insåg efter hand att det inte gick att sätta detta under luppen utan att samtidigt studera hur barn tänker och lär samt vilka uttryck matematikämnet tar sig i riktlinjerna för skolan idag. Dessa tre områden går i varandra och står i inbördes relation till och påverkar varandra. Där de skär varandra uppstår en gemensam yta. För att kunna prova och bedöma användningsområdet för Matematikscreening II tror jag att det krävs att jag ger mig i kast med alla tre delarna.

Min intention är inte att ta ställning för eller emot kartläggningsinstrumentet utan att prova det och ta reda på vilken kunskap det tillför en specialpedagog i dennes arbete, vilken kunskapssyn det bygger på, vilka förklaringsgrunder det använder, vilken förförståelse om barns tänkande och lärande det kräver men kanske också ger, vilken syn på matematik det representerar, hur det överensstämmer med riktlinjerna i styrdokumentet för ämnet matematik, vilka begränsningar det har osv.

Syfte

Syftet är att prova Matematikscreening II, ett kartläggningsinstrument i ämnet matematik.

Avsikten är att undersöka vilka möjligheter och begränsningar instrumentet har i en kartläggning av elevers matematikkunskaper mot bakgrund av några teorier om hur barn tänker och lär samt genomlysa vilken teoribildning instrumentet bygger på och hur instrumentet förhåller sig till matematikämnet som det gestaltar sig i riktlinjerna i aktuella styrdokument.

Frågeställning

De frågor jag ställer mig är:

1. Vilken teoribildning kan vara relevant för barns matematikinlärning och matematikundervisningens utformning i grundskolan.
2. Vad får den lärare som använder instrumentet Matematikscreening II veta om barnens kunskaper?
3. Vilka teoretiska förkunskaper om hur barn tänker och lär förutsätter användningen hos läraren?
4. Hur förhåller sig instrumentet till gällande riktlinjer för matematikämnet?

Hur barn tänker och lär - teoretisk bakgrund

Konstruktivism och kognitivism

Kognitivismen företräder ett rationalistiskt perspektiv med främst amerikansk bakgrund som ser kropp och intellekt som åtskilda. Utgångspunkten är att tänkandet kan studeras för sig och företrädarna för denna inriktning var ointresserade av hur kulturella och sociala skillnader påverkar människors föreställningsvärldar. Enligt Säljö's uttolkning, vilken är kritiskt hållen, reducerade kognitivismen frågan om hur människan skapar och reproducerar mening, förståelse och innebörd till en fråga om informationsbehandling. Kognitivismen bortsåg från både den sociokulturella aspekten av hur kunskaper skapas, förhandlas och används och faktum att människor även använder fysiska och intellektuella redskap. Kognitivismen byggde på en föreställning om det "rena" tänkandet (Säljö 2000). Exempel på företrädare för kognitivismen är D. Norman, H. Simon och J. Bruner.

Konstruktivism, ett element i kognitivismen, är ett område inom vetenskapsteorin som har en konstruktivistisk syn på språk och verklighet som innebär att det inte går att skilja mellan de två. Betoningen ligger på att individen själv genom sin egen aktivitet konstruerar sin förståelse av omvärlden. Detta perspektiv är framträdande hos bl.a. Piaget och Vygotskij. Samtidigt finns det stora skillnader mellan dessa båda teoretiker och deras teorier vilket blir tydligare längre fram i texten.

Jean Piaget (1896-1980) var schweizisk utvecklingspsykolog. Han började som biolog. Enligt honom var utvecklingspsykologin en bro mellan biologin och filosofin. Han företräder kognitiv teori och hans bakgrund som biolog märks bl.a. på de många biologiska begreppen som förekommer i hans utvecklingsteori. Piaget anklagas ibland för att vara för teoretisk och det underlättar att studera hans teorier genom uttolkare. Jag har använt mig av bl.a. Elkind.

Lev Vygotskij (1896-1934), sovjetisk psykolog vars syn på språkets betydelse för tänkandet, har blivit viktig för den kognitiva psykologin. Här försvåras studiet av hans teorier på originalspråk av att han skrev på ryska varför jag valt att läsa den svenska översättningen "Tänkande och språk". Han företräder konstruktivistisk teori och bildade tillsammans med bl.a. Luria den kulturhistoriska skolan.

Det sociokulturella perspektivet representerar en social och kollektiv syn på hur mänskliga föreställningar och kunskaper skapas och förs vidare. Den konstruktivism som Piaget företräder är däremot en individualistisk konstruktivism. Enligt piagetansk syn är utveckling och lärande en resa mot samma mål vilken är oberoende av kulturella och fysiska kontexter. Piaget företräder en rationalistisk tradition. Piaget omfattar idén att det mänskliga intellektet utvecklas tills det slutligen når ett stadium där personen kan resonera i abstrakt logiska begrepp och symboliskt tänkande. Piagets utvecklingspsykologi motsvarar en kunskapssyn som bygger på i första hand individens kognitiva mognad och utveckling.

Vid sökning i Academic Search Elite, 2002-12-22, fann jag följande distinktioner om begreppet konstruktivism (fritt återgivet med egna ord). För det första finner vi idag i huvudsak fyra inriktningar inom konstruktivismen, nämligen: perspektivering utifrån Piaget och Vygotskij samt social och holistisk konstruktivism. De delar två grundantaganden vilka är dels att den lärande aktivt konstruerar sin kunskap dels att

klassrumsdynamiken måste förändras för att den lärande ska lyckas nå sina mål. Både Piaget och Vygotskij är målorienterade då de sätter upp kognitiva mål för klassrumsarbetet. Piaget inriktar sig på utvecklandet av logiska former av utvecklat tänkande och Vygotskij på specifika färdigheter som mål för den kognitiva utvecklingen. Enligt Vygotskij utgör dialogen och samspelet ett centralt begrepp i all inläring. Social och holistisk konstruktivism inriktar sig i första hand på klassrumsprocesser. De förra försöker att skapa diskursiv gemenskap och de senare fokuserar den lärandes möjlighet att äga inlärningsprocessen.

För det andra anser piagetianska, sociala och holistiska konstruktivister att den lärande själv är aktiv och söker kunskap samt tar initiativ till eget lärande. Vygotskij utgår däremot från att processerna för det egna lärandet måste läras ut. Klassrumsundervisningen har i uppgift att lära ut detta.

De fyra inriktningarna av konstruktivism litar alla på att ämneskunskaperna finns hos de professionella⁶.

Kognitiv utveckling

Vygotskij

Enligt Vygotskij är det sociala samspelet, interaktionen mellan människor, av avgörande betydelse för begreppsutvecklingen och för förmågan att skapa nya tankestrukturer. Elevens begreppsutveckling går, enligt honom, uppifrån och ner. Den lärande ställs inför olika företeelser genom språket och tvingas arbeta sig neråt för att försöka förstå hur dessa kan te sig i en värld som kan kopplas till den egna livsvärlden. Vi lär genom att delta i praktiska och kommunikativa samspel med andra. Det aktiva deltagandet är en avgörande faktor vid lärande i sociala situationer. Språket har enligt Vygotskij en dubbel re-presentationell funktion.

Lärande i skolan eller olika former av s.k. institutionaliserat lärande gör oss bekanta med kunskaper och färdigheter som vi inte möter i vår vardag. Skolan leder oss in i mer abstrakta begreppsvärldar. Lärandet här är en helt annan process och har andra syften än vad vi möter i mer vardagliga situationer (Vygotskij 2001).

Vygotskij anser, tvärtemot vad Piaget anser, att barnet i sin utveckling går från att vara ett socialt väsen mot en högre grad av individualisering.

Den verkliga rörelsen i denna utvecklingsprocess löper inte från det individuella till det socialiserade, utan från det sociala till det individuella – detta är det viktigaste resultatet av såväl den teoretiska som den experimentella undersökningen av detta problem (Vygotskij 2001:90).

Förändring och utveckling sker i samspelet med omgivningen, i interpersonella relationer, och omvandlas sedan till processer som påverkar och utvecklar individen på ett intrapsykiskt plan. Utvecklingen går med andra ord från sociala samspelssituationer till utveckling av högre psykiska funktioner inom individen.

⁶ Piaget, Academic Search Elite; sökord Piaget; 2002-12-22; rubrik: A Review and Analysis of Constructivism for School-Based Practice.

webbadress:

http://erathostenes.lhs.se:2083/citation.asp?tb=1&_ug=db+1+ln+en%2Dus+sid+1CDEF427%2D07F4%2D4A3D%2DB220%2DDD2961F9A3F2%40Sessionmgr4%2DSessionmgr3+9C7D&_us=bs+Piaget+db+1+ds+Piaget+dstb+KS+hd+0+hs+0+or+Date+ri+KAAACBUB00023202+sm+KS+so+b+ss+SO+7392&cf=1&fn=1&rn=10#AN0006587103-6

Dessa funktioner internaliseras, dvs. görs till egna, inre erfarenheter. I början kan barnet lösa vissa problem bara tillsammans med andra men senare och som en konsekvens av detta kan det lösa dessa själv i form av eget tänkande, 'i huvudet'.

Språket är ett socialt fenomen. Enligt Vygotskij hindras barn från att utveckla det logiska tänkandet och begreppsbyggnaden vid förseningar i den språkliga utvecklingen. Detta betyder att språket har stor betydelse för att utveckla matematiska tankestrukturer (Malmer 2002). Språk och tanke utvecklas i en ständigt pågående dialektik.

I motsats till Piaget anser Vygotskij att barnet är beroende av den vuxne och att deras förhållande har karaktären av lärling – mästare. Språkanvändning och kommunikation är länken med barnet. "Kommunikation föregår tänkande och att lära sig ett språk är att lära sig att tänka inom ramen för en viss kultur och en viss samhällelig gemenskap" (Säljö 2000:67).

Människor befinner sig under utveckling och förändring hela livet. Det finns därmed inget mål att uppnå utan vi befinner oss ständigt på väg mot att appropriera ⁷ nya former av redskap. Vygotskij har skapat begreppet "den närmaste utvecklingszonen" eller ZPD, zone of proximal development. I "den närmaste utvecklingszonen" är det den mer kompetente som vägleder den mindre kompetente och denna ojämlikhet är förutsättningen för den kvalitativa förändring som sker här. Vi befinner oss genom hela livet ständigt i olika utvecklingszoner (Säljö 2000). Det viktiga är den potential för utveckling som ligger mellan vad de lärande kan klara på egen hand och vad han eller hon kan åstadkomma med stöd från en vuxen eller en kamrat som har kommit längre. Det är detta gränsområde som utgör "den närmaste utvecklingszonen".

Andra begrepp Vygotskij använder är scaffolds och scaffolding. Detta motsvarar det svenska ordet byggnadsställning och åsyftar olika former för stödstrukturer som används i "den närmaste utvecklingszonen". Det handlar här om att hjälpa barnet med 'kommunikativa stöttor' i form av *sam*-handling eller *sam*-tänkande så att det förstår, klarar av eller kan utföra en uppgift. Den kommunikativa och kognitiva koordinationen vid 'scaffolding' är av yttersta vikt.

Piaget

Piagets intresse var inriktat på generella processer i barns kunskapsbildande och hans arbete ledde fram till en utvecklingsteori om barns kognitiva utveckling. Denna teori handlar inte om individuella variationer utan är en utvecklingspsykologisk teori. Piaget pekar ut fyra faktorer för utvecklingen av individens intelligens, nämligen:

1. Mognad
2. Förvärvandet av erfarenheter genom kontakt med den fysiska omgivningen
3. Påverkan av den sociala omgivningen
4. Strävan att uppnå jämvikt i relationer till och inom ovanstående tre punkter (Bergling 1998)

⁷ ta över och ta till oss kunskaper från våra medmänniskor i samspelssituationer

Piaget pekade på att barn konstruerar sin kunskap i de egna handlingarna i en process där barnet justerar dessa i samspel med omgivningen. Detta motsvarar en jämviktssträvan som återfinns på alla områden av barnets utveckling. "Piaget regards equilibration as the fundamental factor of development, leading from one stage of development to the next, and necessary for coordinating the three other factors" (Bergling 1998:9).

Piaget uttalade sig ogärna i frågor om hur undervisning skulle bedrivas. Hans arbete syftade till att finna en teori om kunskap och vetande grundad på empiriskt material och ledde fram till en empiriskt grundad begreppsstomme ett s.k. schema. Han var i första hand intresserad av att studera hur kunskaper bildas. Detta gjorde han genom att studera barn och utvecklingen av deras tänkande. Han studerade i första hand barns intellektuella utveckling, dvs. hur barns tänkande, begreppsbyggnad och föreställningar om världen utvecklas, och endast sparsamt deras emotionella och sociala utveckling. Barnet betraktas inte som en del av den sociala helheten utan det sociala betraktas mer som något som står utanför barnet och som utsätter det för påtryckningar och tränger ut de tänkesätt som är barnets egna.

Piaget arbetade utifrån ett genetiskt - kliniskt arbetssätt vilket innebar att han gav barnet naturliga problemsituationer i stället för standardiserade testuppgifter. Han försökte få barnet att berätta vad det tänkte och förklara hur det såg på problemet och kom fram till en lösning. Samtal och lek var viktiga verktyg i hans forskning.

Enligt Elkind förordade han att barnet själv får styra sitt lärande och sin utveckling. Inläringen pågår hela tiden. Barns sätt att tänka är kvalitativt annorlunda än vuxnas medan de är mer lika de vuxna i sina känslor. Barns och vuxnas gemenskap i emotionella reaktioner skiljer sig väsentligt ur en aspekt, mängden erfarenheter. Med stigande ålder tillägnar sig individen mer kunskap och förvärvar fler erfarenheter. Detta påverkar också våra emotionella reaktioner och hur vi handskas med dem. Piagets utvecklingsteori omfattar fyra sinsemellan kvalitativt skilda stadier (Elkind 1985).

Stadieindelning

Piagets utvecklingsteori (Piaget 1968; Elkind 1985) är stadieindelad, dvs. barnet genomgår vissa förutbestämda och kvalitativt skilda stadier av utveckling i sitt tänkande och dessa är åldersbundna och allmängiltiga. Stadiernas ordningsföljd är alltid densamma. Dock kan den kronologiska åldern variera mellan barn i samma stadium varför ålder inte kan översättas direkt i stadier. Piaget talar om fyra utvecklingsstadier.

De fyra stadierna är:

1. det sensomotoriska stadiet (1½ – 2 år)
2. det preoperationella tänkandets stadium (2 – 6 år)
3. det konkreta tänkandets stadium (6 – 12 år)
4. det abstrakta tänkandets stadium (> 12 år)

Piaget teori bygger på att utvecklingen fortskrider mellan stadierna i en dynamisk spiral förutsatt att de nödvändiga strukturerna har etablerats i de föregående stadierna.

Det sensomotoriska stadiet

Under detta första stadium är den huvudsakliga kognitiva uppgiften erövrandet av objektet. Den första egocentrismen svarar mot en brist på differentiering mellan objektet och det sinnesintryck detta framkallar. Det är genom sensorimotoriska aktiviteter som t.ex. att känna och smaka på föremål som barnet lär sig skilja ut sig själv från andra och bilda sig föreställningar om objekten i omvärlden, om tid och rum, om orsak och verkan.

Först vid ungefär 1½ års ålder blir barnet medvetet om sig själv som en kropp skild från andra och kan därmed uppfatta orsakssammanhang dem emellan.

Det preoperationella tänkandets stadium

Under förskoleperioden utgör erövrandet av symbolen barnets viktigaste kognitiva uppgift. Det visar sig i att barnet snabbt tillägnar sig och börjar nyttja språket, att de börjar leka symboliska lekar och att det för första gången börjar berätta om drömmar. Barnet tenderar att centrera sitt tänkande eller sin uppmärksamhet på ett enda framträdande drag hos ett objekt eller en företeelse vilket ofta ger en felaktig bild av verkligheten. Egocentrismen består i bristande förmåga att skilja mellan symbolerna och det som de betecknar samt mellan fantasi och verklighet.

Det konkreta tänkandets stadium

Barnet kan nu använda en elementär form av logiskt resonemang i samband med konkret material. Det förmår nu samtidigt ha två dimensioner i tankarna, dvs. det kan tänka på både symbolen och det den betecknar och därför skilja på dem. De konkreta operationerna är verktygen barnet använder för att övervinna det preoperationella stadiets egocentrism. I och med detta kan barnet behärska klasser, relationer och kvantiteter. Mängden material uppfattas som oförändrad även om ett objekt ändrats till formen. Barnet förmår ännu inte skilja mellan hypoteser och verklighet vilket medför att barnet behandlar hypoteser som om de vore fakta och vice versa.

Det abstrakta tänkandets stadium

Nu tar tänkandet mer och mer formen av ett fritt reflekterande, obundet av den omedelbara verkligheten och får karaktären av hypotetiskt – deduktivt tänkande. Tonåringen kan:

1. använda sig av kombinationslogik och handskas med problem där många faktorer samtidigt verkar.
2. använda sig av ett andra symbolsystem, dvs. en serie symboler för symbolerna vilket gör tänkandet mycket flexiblere än barnets.
3. konstruera ideal eller tänka sig situationer som inte stämmer med fakta.

Tonåringen kan förstå sitt eget tänkande men också andra människors tänkande samtidigt som han har svårt att sätta sig in i skillnaden mellan de objekt som andras tankar sysslar med och de som hans egna är inriktade på.

Denna föreställning, att andra är djupt intresserade av hans utseende och beteende, är grundvalen i tonårsegocentrismen (Elkind 1985:90).

De mentala strukturer som finns utvecklade hos tonåringen använder vi resten av livet.

Grundläggande begrepp

Piaget har skapat och använder sex grundläggande begrepp.

De sex grundläggande begreppen han rör sig med är:

1. konservation
2. assimilation och ackommodation
3. jämviktsskapande
4. kognitiva strukturer
5. mentala operationer
6. schema

”Ständigt skiftande, ändå detsamma” (Elkind 1985:15). Barnet upptäcker med hjälp av sitt förnuft föremåls och skeendens varaktighet trots skenbar förändring, dvs. konservationen. Detta kan ske genom att vi riktar barnets handlingar och tankar mot de förvandlingar som förändrar föremål och skeenden eller lämnar dem oförändrade. Denna upptäckt begriper barnet med sin intelligens.

Vid möten mellan de kognitiva strukturerna och omgivningen uppstår jämviktsrubbnings och balans uppnås först på nästa utvecklingsnivå. Den kognitiva utvecklingen består i att erövra nya och mer ändamålsenliga förståelsemönster. Människan assimilerar information och intryck från sin omvärld i enlighet med ett visst förståelsemönster, dvs. inkommande information ombildas så att den passar ihop med den förefintliga kunskapen. När tillräckligt många motsägelser och kognitiva konflikter i detta mönster uppstått sker en ackommodation, dvs. den lärande tillägnar sig ett nytt mer utvecklat förståelsemönster.

Piagets tredje princip är ´reflective abstraction´ vilket betyder att eleven reflekterar på handlingar och inte på sinnesintryck (Magne 1998). Här handlar det om att göra en slutledning, som inte härletts ur tidigare erfarenheter. Dessa slutledningar kan i initialskedet te sig egendomliga men visa sig vara helt korrekta. Matematiska begrepp har egenskaper hos inre handlingar och konstrueras genom reflektiva abstraktioner. Reflektiv abstraktion avser relationer mellan föreställningar. Dessa tankesystem blir gradvis alltmer komplexa.

Jämviktsskapandet är en regleringsprocess som styr relationen mellan assimilation och ackommodation. ”De kognitiva strukturernas jämvikt kan alltså ses som en kompensation av yttre störningar med hjälp av de aktiviteter hos individen som utgör svaren på störningarna” (Piaget 1968:122) eller uttryckt med Elkind's ord ”Den mentala utvecklingen kan alltså sägas vara en progressiv serie av försök till assimilationer, nödvändiga ackommodationer och nya jämviktsskapande assimilationer på högre nivå” (Elkind 1985:19).

Begreppet kognitiva strukturer motsvarar de mentala organisationer eller färdigheter som ett barn har. De anpassningar som görs när individen påverkas och påverkar av sin omgivning blir ofta till bestående och stabila, självreglerande strukturer. Dessa grupperas så småningom till stadier i den kognitiva utvecklingen.

Mentala operationer motsvarar de kognitiva strukturerna när dessa används. När barnet tänker logiskt, opererar det med aspekter av verkligheten, språket eller

mentalt material. Ordet operationer syftar på de mentala färdigheter som barnet har i skolåldern.

Piaget använder ordet schema för en mental struktur som kan generaliseras och överföras. Schema handlar om en ny tankeform som innehåller kunskap och erfarenhet som finns vid en viss tidpunkt och som styr handlingar och tänkande. Schema påminner om ordet begrepp med den skillnaden att det hör ihop med mentala operationer och kognitiva strukturer och inte varseblivningsuppdelningar. Nya erfarenheter ombildas till scheman vilka i sin tur ligger bakom våra sätt att handla. Ett exempel är babys sugreflex vilket får den att söka efter bröstet. Nästa steg är att den suger på tummen och senare även på andra saker.

Piaget's key to development, i.e., the increase of internal organization, is the concept of 'scheme'. Regardless of whether a scheme is implemented in a reflex or a sophisticated arrangement of cognitive structures, it consists of three parts. First [...] there is a pattern of sensory signals which, from an observer's point of view, may be considered the effect of an external stimulus; second, there is an activity, triggered by the particular pattern of sensory signals and which an observer may consider a response; third, subsequent to the activity, the organism experiences some change which, sooner or later, is registered as the consequence of the activity. The consequence is in fact the reason why particular activities are linked to particular perturbations (von Glasersfeld 1995).

Matematisk begreppsutveckling

Piaget beskriver matematisk utveckling som en väg från sensomotorisk abstraktion, via empirisk abstraktion till reflektiv abstraktion. Det lilla barnet abstraherar genom tolkningar av sin egen sensomotoriska aktivitet. Det är under lång tid beroende av åskådliga föreställningar. "...den empiriska abstraktionen innebär att subjektet konstruerar sina föreställningar genom att aktivt hantera objekten och operera på dem" (Magne 1999:19).

Piaget skiljer mellan inläring i egentlig mening och inläring i vidare mening. Inläring i egentlig mening innebär en modifiering av beteendet som en följd av erfarenhet. Här skiljer han mellan två former av beteendemodifikation, dels en form som han kallar *fysisk (F) erfarenhet* dels *logisk – matematisk erfarenhet (LM)*. Till F räknas barnets upptäckt av föremåls egenskaper och kvaliteter som gestalt, färg och form. LM – erfarenheten omfattar inläring av egenskaper och relationer som inte hör till tingen utan snarare till vårt handlande med dem. "De logisk-matematiska operationerna har sitt ursprung i handlingarna; de resulterar av en abstraktionsprocess som inte utgår från objekten utan från samordnandet av handlingarna" (Piaget 1968:91).

Piaget påvisar att de logisk – matematiska operationerna är internaliserade handlingar (införlivade) som samordnats i strukturer och de är alltid reversibla, dvs. varje operation är relaterad till en operation av motsatt karaktär som t.ex. subtraktion – addition.

I början opererar barnet endast med enkelriktade handlingar med fokus på tillstånd varför det inte kan genomföra överföringar och omvandlingar, transformationer. Konsekvensen blir att barnet har bristande konstansuppfattning. Piagets experiment visar att barnets oförmåga till korrekt konstansuppfattning härrör ur att de tankemässigt endast rör sig med tillstånd och är obekanta med transformationsfenomenet. Gradvis lär sig barnet att resonera med hjälp av reversibla operationer vilka de samordnar i helhetsstrukturer. Exempelvis förstår inte

barnet begreppet $n+1$ innan det har tillägnat sig en konstansuppfattning av helheter som är grundad på operativ inklusion (klassifikation) eller seriation. "[...]: heltalet är varken ett enkelt system av klassinklusioner eller en enkel seriation. Det är en ouplöslig syntes av inklusion och seriation, som härrör från det faktum att man bortser från kvaliteterna och att de två systemen (klassifikation och seriation), som är åtskilda så länge man behåller kvaliteterna, går samman till ett när man bortser från dem" (Piaget 1968:93).

Piaget reflekterar också över språket och tänkandet i förhållande till intelligensfunktionerna och de logiska operationerna. Han säger att det är tack vare språket som barnet inte upplever föremål och händelser bara som sinnesintryck utan infogar dem i en begreppsmässig och rationell ram. Språket och symbolfunktionen är två viktiga faktorer för våra intelligensförändringar. I motsats till Vygotskij så drar Piaget slutsatsen att tänkande föregår språket och att språkfunktionen begränsar sig till en djupgående transformation av tänkandet.

Piaget har funnit att det finns viktiga drag i LM – inläringen som differentierar denna från F – inläringen. Dessa är: a) LM – inläringens relation till mognad och utveckling; b) det unika innehållet i LM – inläringen; c) LM – inläringens relation till motivation och förstärkning (Elkind 1985).

LM – inläringen innefattar mer induktiv och deduktiv slutledning än association. Formerna för induktion och deduktion förändras med stigande ålder och utveckling vilket betyder att det är frågan om kvalitativt särskilda processer. Förändringarna kan beskrivas utifrån antalet variabler eller faktorer som barnet integrerar eller rör sig med i en viss ålder. Under lågstadieåren börjar barnet samordna och integrera två variabler eller dimensioner samtidigt. Piaget anser att de individuella förutsättningarna tillsammans med barnets placering på utvecklingslinjen bestämmer ramarna för inläringen och utgör en biologisk bas.

LM – innehållet som barnet lär in förändras radikalt under barnets mentala tillväxt. Det går inte att tala om rätt och fel för LM – innehållet utan i stället handlar det om olika uppfattningar, beroende av ålder, om ett begrepp. Piaget pekar på två mekanismer som styr utvecklingen av LM – innehållet, dels integration dels substitution. De flesta mängd- och relationsbegrepp utvecklas genom integration. Exempel är begreppen antal, höger och vänster som senare inlemmas/ integreras i ett större relationsbegrepp.

Substitution är vanligare för begrepp som rör orsakssammanhang och levande varelser och handlar om att skaffa sig en helt ny tolkning av en händelse. Ett exempel är barnets animistiska tänkande som även vuxna kan återfalla till för en stund. Bilen som inte startar när familjen ska på utflykt är 'dum' i stället för att tänka att batteriet är tomt. Ett blixtnedslag är en hämndakt från en högre makt.

Historiskt har det funnits två huvudinriktningar med betoning på antingen innehåll eller process. Piaget anser att det inte går att undervisa om ett innehåll utan att också påverka processen och tvärtom. Piaget definierar sig själv som interaktionist. LM – inläringen är syntetisk då den hjälper oss att organisera skeenden i större helheter. Den bestämmer hur vi ser det vi ser och därmed handlar det om dess effekter på subjektets syn på omvärlden. Barnets uppfattningar om t.ex. rum, tid,

orsak och kvantitet är mer eller mindre fullständiga, utvecklade och adekvata. De utvecklas progressivt där perioderna följer en bestämd ordning.

Radikal konstruktivism

What is radical constructivism? It is an unconventional approach to the problem of knowledge and knowing. It starts from the assumption that knowledge, no matter how it is defined, is in the heads of persons, and that the thinking subject has no alternative but to construct what he or she knows on the basis of his or her own experience. What we make of experience constitutes the only world we consciously live in. It can be sorted into many kinds, such as things, self, others, and so on. But all kinds of experience are essentially subjective, and though I may find reasons to believe that my experience may not be unlike yours, I have no way of knowing that it is the same. The experience and interpretation of language are no exception (von Glasersfeld 1995:1).

Radikal konstruktivism, som har sina rötter i Piagets arbeten, kan ses som en bakgrundsteori eller en kunskapsteoretisk utgångspunkt. Bakgrundsteorier förklarar inte fenomen utan fungerar snarare som avgränsningar för våra förklaringar och inramningar för våra beskrivningar av vad som behöver förklaras. Konstruktivismen leder oss till frågor om vad människor vet och hur de kan ha kommit fram till detta. Von Glasersfeld citerar Piaget: "to know does not mean to construct a picture of the real world" (von Glasersfeld 2000:4).

För radikal konstruktivismen är inte kunskap något som finns 'i sig själv'. Den finns däremot som en mänsklig produkt i strävandet efter att förstå och förklara världen runt om omkring oss. Kunskap är skapad av människor och konstruerad i de förståelseformer vi har till hjälp.

Ernst von Glasersfeld definierar radikalkonstruktivism med följande två principer:

1. Knowledge is not passively received either through the senses or by way of communication, but is actively built up by the cognising subject.
2. The function of cognition is adaptive and serves the subject's organization of the experiential world, not the discovery of an objective ontological reality (Heylighen 2003-02-15)⁸.

Radikalkonstruktivismen bygger således på både Piagets teorier om individens kognitiva utveckling och den konstruktivistiska synen att kunskap konstrueras av den enskilda individen i interaktion med omgivningen och inom en kontext.

Det föreligger en väsentlig skillnad mellan radikal konstruktivism och social konstruktivism, nämligen:

[... radical constructivism and social constructivism. It is that the former takes social interaction as a phenomenon needing explanation, whereas the latter takes it as a constitutive element of human activity. [...] The former tend to focus on human discourse as emanating from interactions among self-organizing, autonomous individuals. The latter tend to focus on the collective activity in which individuals participate. That is, from a radical constructivist perspective, what we take as collective activity is constituted by interactions among individuals each having schemes by which they generate their activity and by which they make sense of others' actions. From a social constructivist perspective, collective activity and social interaction are given, predating any individual's participation in them. The individual accommodates to social meaning and practice (Thompson 2000: 304f).

⁸ <http://pespmc1.vub.ac.be/CONSTRUC.html>

På vissa områden finns det likheter mellan den radikala konstruktivismen och den symboliska interaktionismen, t.ex. när det gäller kommunikation.

From this symbolic interactionist perspective, people do not communicate meanings *per se*. Rather, the phenomenon of one person 'communicating a meaning' to another is accomplished by listeners attributing meanings to the utterances they hear that are compatible with their own understandings and that are compatible with the image they've built of, or impute to, a speaker (Thompson 2000:305).

Von Glasersfeld kallar det radikal konstruktivism därför att det, enligt honom, behövs en tydlig förändring av begreppet kognition och det som hör till detta. Radikal-konstruktivismen menar att kunskap bildas av individuella tänkare som en adaptation till deras subjektiva erfarenheter. Av det följer att det inte kan finnas någon dogmatisk kärna av odiskutabel kunskap. Begrepp som rätt, fel och felaktig är ointressanta. "Indeed, radical constructivists never say: 'This is how it is!' They merely suggest: 'This may be how it functions'" (von Glasersfeld 2000:4).

De är också noga med att kunskap alltid är någons kunskap och inte ett anonymt och fristående begrepp. Det är vi själva som konstituerar världen. Kunskapandet sker hos individen. Individen konstruerar sin kunskap med hjälp av tidigare erfarenheter, upplevelser och personliga förutsättningar (Larochelle 2000).

Radikal konstruktivism är inte bara en uppsättning principer utan också ett instrument för att reflektera över kunskapsbildning. Glasersfeld har introducerat begreppet 'conceptual analysis', dvs. 'begreppsanalys', vilket motsvarar en teknik för att analysera och förstå en individs begreppsbildning. Denna begreppsanalys kan användas på tre sätt:

1. in building models of what students actually know at some specific time and what they comprehend in specific situations;
2. in describing ways of knowing that might be propitious for students' mathematical empowerment; and
3. in describing ways of knowing that might be deleterious to students' understanding of important ideas or their understandings that might be problematic in specific situations (Thompson 2000:309).

Paideia är ett uppmärksammat begrepp hos radikalkonstruktivismen. Paideia⁹ är grekiska och betyder bildning. Filosoferna ville i paideia se en allsidig utveckling av människans intellektuella, konstnärliga och fysiska kapacitet. Ibland kunde tonvikten läggas mer vid den intellektuella utvecklingen, ibland mer vid den fysiska; kravet på universalitet var överallt likartat.

Paideia handlar om en utbildningsprocess varigenom den enskilde blir till en kompetent medlem i sin kultur (Kieren 2000). Paideia används som begrepp i reflekterandet över matematikundervisningen av Kieren och Lewin. Läraren är inte bara intresserad av elevens resultat utan mer av hur eleven tänker, vad eleven tror att denne gör och varför denne tror att detta kommer att lösa det aktuella problemet (Steffe & Thompson 2000).

⁹ Paideia; enligt förklaring i Nationalencyklopedin på nätet; sökord Paideia; 2002-12-31

Eriksson (2001) har beskrivit talbegreppets utveckling ur ett radikalkonstruktivistiskt perspektiv. Hon återger Steffes modell för räknehandlingens utveckling vilken är kategoriserad i fem stadier. Denna modell ger en kvalitativ grund med vilken de olika informella räknestrategierna kan bedömas.

1. 'the perceptual counting scheme'. Barnet räknar perceptuella talenheter.
2. 'the figurative counting scheme'. Detta stadium kännetecknas av att barnet kan bilda figurala talenheter som ersätter de objekt som skall räknas. Barnet behöver alltså inte se objektet det ska operera med.
3. 'the initial number sequence'. Ett abstrakt talbegrepp har konstruerats och resultaten av barnets räknehandlingar har nu en numerisk innebörd.
4. 'the tacitly nested number sequence'. Räknehandlingar bildar tillsammans med det abstrakta talbegreppet underlag för utveckling av insikter om talens relationer och hur de går i varandra.
5. 'the explicitly nested number sequence'. Nu möjliggörs abstraktioner av s.k. talfakta med hjälp av del- och helhetsrelationer. Räknehandlingarna har blivit mentala operationer.

Användandet av denna modell fokuserar barnets räknehandling från ett kvalitativt perspektiv. Det viktigaste är att lära känna hur barnet tänkt och att lämna det traditionella rätt- och feltänkandet. De radikala konstruktivisterna vill se matematisk kunskapsutveckling som en kvalitativ förändring och utveckling av de individuella begreppen. Elevens kunskapsutveckling bygger på att det nya knyts till det gamla. Detta synsätt kan vi jämföra med Piaget som menar att vi bara kan ta in så mycket som tidigare assimilationer har förberett individen för att assimilera. Det är när jag erfar en händelse, dvs. tar in den och förankrar den i mig själv, som jag kan införliva den med tidigare kunskap. Ackommodationen handlar om att jag förändrar mig eller den gamla kunskapen till den nya. Hela tiden strävar individen efter att åstadkomma jämvikt.

Med ett radikalkonstruktivistiskt synsätt på matematisk kunskapsbildning förväntas eleven utföra konkreta räknehandlingar och på dessa abstraherande processer och inte upptäcka en 'färdig' matematik som ligger inbäddad i det vardagliga eller i en situation möjlig att tas emot med hjälp av individens sinnen (Eriksson 2001:189).

I förlängningen förstår jag att det inte är självklart att opererandet med konkreta föremål förenklar räknehandlingarna eller den matematiska begreppsbyggnaden. Detta betyder att fingerräkandet inte med säkerhet innebär ett stöd för eleven. Räkandet bygger på en begreppslig grund och förmågan till abstraktion utgör förutsättningen för räknehandlingarna.

Sammanfattning av teoretisk bakgrund

Jag finner att den radikalkonstruktivistiska teorin väl sammanfattar de aspekter som utgör grunden för min förståelse av barns tänkande om matematik. Trots detta måste jag gång på gång i tankarna återvända till dels Piagets dels Vygotskijs teorier därför att de skiljer sig på ett antal punkter trots att de också har flera beröringspunkter. Konsekvenserna för mitt arbete blir att jag måste ha flera teorier aktuella när jag försöker belysa och förstå barns lärandeprocesser.

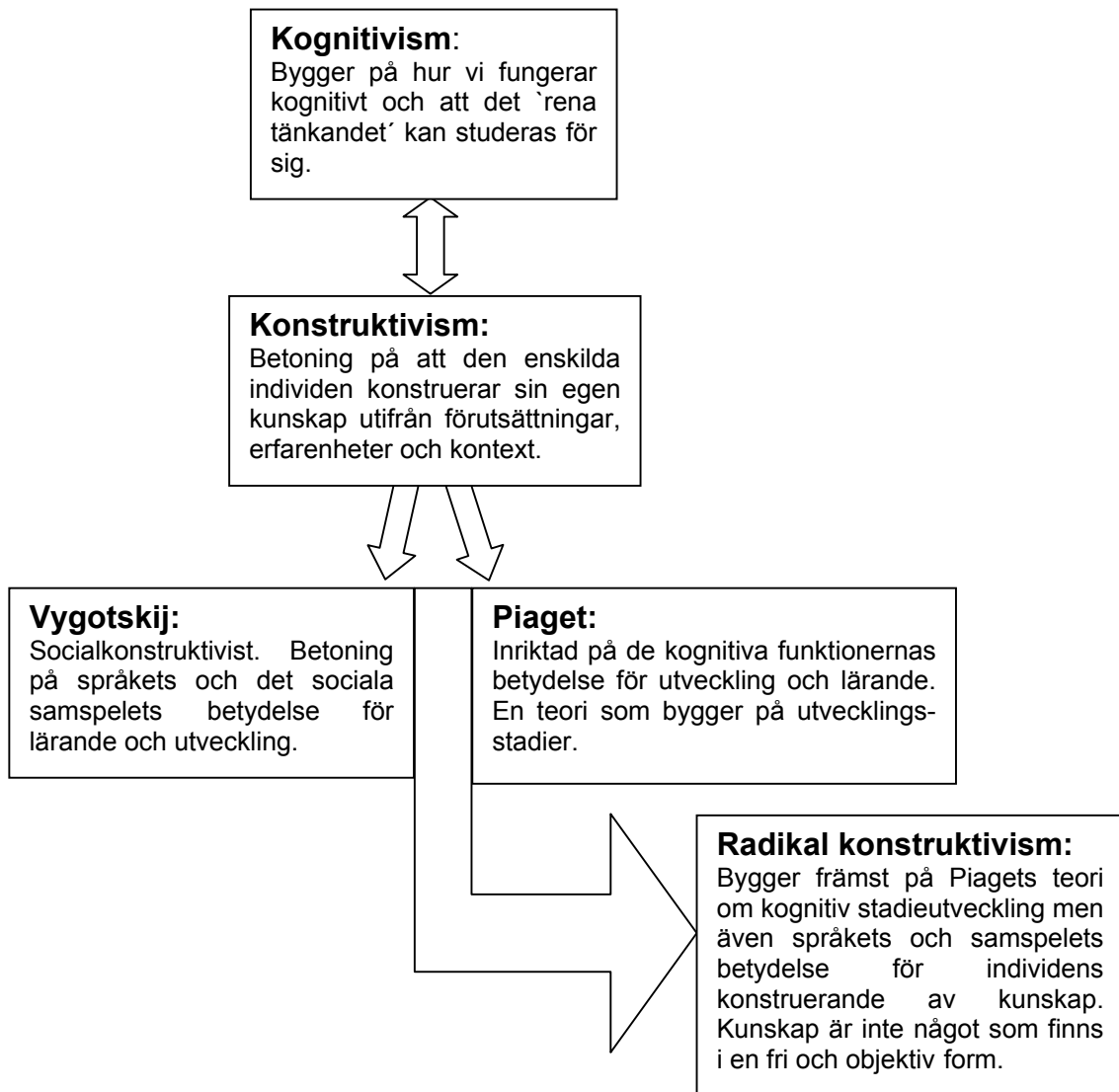
Att teorierna uppvisar både likheter och skillnader har, som jag ser det, att göra med att de ömsesidigt påverkats av varandra under sin tillblivelse. Enligt vad jag läst så brevväxlade Vygotskij och Piaget och inte bara utväxlade tankar och åsikter med varandra utan även kritiserade delar av varandras teorier. Den

radikalkonstruktivistiska teorin är en utveckling av tankar inom konstruktivismen och bygger på delar av Vygotskijs och Piagets teorier.

Jag har här ställt några föreställningar mot varandra.

<p>Piaget utvecklingsstadier egocentriskt språk fokus på individen individen söker och lär sig tänkandet föregår språket socialt språk från individuellt till socialt</p>	<p>Vygotskij utvecklingszon inre resp. yttre språk fokus på språk och samspel lärandeprocesserna måste läras ut språket utgör grunden för tänkandet kommunikativt språk från socialt till individuellt</p>
---	--

Sammanfattningsvis har jag ritat följande bild för att mycket kortfattat tydliggöra de uppfattningar jag berört om barns lärandeprocesser utifrån olika teoribildningar och i vilken relation dessa teorier står till varandra.



Figur 2. Teoribildningar.

Exempel på olika teoribildningar jag berört och deras relation till varandra.

Matematik - som ämnet gestaltar sig i styrdokumentet

Jag tycker att det är viktigt att komma ihåg att uppfattningar om hur elever bäst lär sig inte bara är beroende av tidpunkt och kontext utan också av individens personliga förutsättningar och erfarenheter.

I den nationella kursplanen för matematik (Skolverket 2000) beskrivs ämnets syfte och roll i utbildningen. Kursplanen talar om att kunskaper i matematik ska möjliggöra beslut i vardagslivet, tolkning och användning av information i samhället och ge en god grund för studier och livslångt lärande.

Kursplanen talar också om historisk förståelse av ämnet, att eleven ska kunna kommunicera med 'matematikens språk och uttrycksformer' och uttalar en önskan om att eleven ska upptäcka de estetiska värden som finns samt få uppleva tillfredsställelsen och glädjen som ligger i att förstå och lösa problem.

Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem (Skolverket 2000).

Under rubriken ämnets karaktär och uppbyggnad vill jag lyfta fram följande ord, uttryck och begrepp: mänsklig konstruktion, abstraktion, likheter, tillämpningar, nya kunskapsområden, problemlösning, konkreta situationer, nära samband med omvärlden.

I rapporten "Lusten att lära" påpekas att olika sätt att arbeta innebär att eleverna lär sig olika saker. Det finns inte heller *ett rätt sätt* att undervisa. "Utifrån denna granskning och de observationer som gjorts kan vi alltså inte entydigt slå fast att en speciell undervisningsmodell är den "rätta" "(Skolverkets rapport 2003:17).

I rapporten beskrivs hur arbetet med matematik kan gestalta sig i olika miljöer. Dessa miljöer grupperas i kategorierna: förskolan, förskoleklassen och grundskolan, grundskolans senare år samt gymnasieskolan och vuxenutbildningen.

Rapporten säger att: "Det finns en märkbar kulturskillnad mellan de tidigare och senare skolåren i olika avseenden" (Skolverkets rapport 2003:12).

I förskolan togs matematisk begreppsbyggnad upp i den dagliga verksamheten i samband med lek, måltider och aktiviteter. Däremot fanns oftast ingen medveten strategi för arbetet med barnens utveckling och kunnande i matematik.

I de tidiga skolåren visar det sig att "Innehållet är konkret och omväxlande och arbetssätt och läromedel varierande" (ibid.:12). I allmänhet finns det en medveten strategi hos lärarna för arbetet med matematik och detta arbete tar sin utgångspunkt i barnens intressen och omvärld samt i läroplanens mål.

Eleverna i år 5 är positiva till skolan och har god tilltro till sin förmåga. Samtidigt märks hos en del elever att inställningen till matematik börjar bli mer problematisk. Läroboken ges en växande betydelse allteftersom eleverna blir äldre och rapporten säger att arbetet med matematik mer och mer kommer att handla om att 'räkna så många tal som möjligt'.

Från och med år 7 är det *en* arbetsmodell i matematikundervisningen som används. "Modellen utgörs av genomgång ibland, enskilt arbete i boken och diagnos, alternativt prov. Läraren går runt och hjälper eleverna individuellt" (ibid.:14). Rapporten säger att eleverna många gånger var utelämnade till att själva lära matematik upp till 95% av lektionstiden. Detta visade sig i att många elever verkade omotiverade, uttråkade och väntade passivt på lärarens hjälp. Här blir elevernas lärande osynligt vilket försvårar för läraren i dennes bedömning av hur elevens kunskapsbildning ser ut.

I gymnasieskolan är variationen i uppfattningen om ämnet matematik stor. Några känner glädje inför matematik andra har gett upp helt efter att ha misslyckats alltför många gånger. I vuxenutbildningen är de studerande framför allt mycket mål- och resultatintresserade.

Gemensamt för alla skolformer, alltså även vuxenutbildningen, är att eleverna mycket sällan talar om matematik som medborgarkunskap i vidare mening, som bildning och som ett tankeredskap för att förstå eller ta ställning till övergripande samhälls- och framtidsfrågor (Skolverkets rapport 2003:16).

Rapporten säger, som framgår i citatet, att eleverna sällan talar om matematik på det sätt som är önskvärt enligt dels gällande styrdokument dels matematikdidaktisk forskning. Detta är inte bara sorgligt och oroande utan kräver också åtgärder för att få till stånd en förändring av attityder hos undervisande lärare. Att tala matematik medför en fokusförskjutning från målet att ge ett svar på problemet till en inriktning mot processen och mot att söka ett svar. I detta arbete krävs att eleven kan se flera aspekter av problemet som det övergripande temat i problemet, aspekter av temat, tal och räkneoperationer (Ahlberg 2001). Det kräver också av läraren att denne riktar in sig på hur eleven tänkt och kommit fram till sin lösning. Räknefärdigheterna är bara verktyg i arbetet med att finna lösningar på problem.

Ahlberg (2001) framhåller vikten av att elever får möta matematik på olika sätt i olika sammanhang. Detta för att få uppleva ämnets mångsidighet. Idag ägnar eleverna alltför mycket tid åt att träna rent proceduriella färdigheter. Hon efterfrågar större variation i undervisningen där eleven ska få utforska, göra upptäckter såväl som att träna. Här är det också väsentligt att synliggöra elevers olika uppfattningar och olika sätt att tänka.

En genomtänkt avvägning mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer ger ökade förutsättningar för att eleverna ska lära den matematik som de har behov av såväl för fortsatt utbildning som för att kunna fatta välgrundade beslut i vardagslivet (Ahlberg 2001:54).

Matematiken i skolan ska inte enbart handla om att:

- Lära sig att memorera talfakta
- Träna enkla räknefärdigheter
- Följa regler

Ahlberg vill att matematikundervisningen ska inrikta sig på att låta eleverna, gärna i samarbete med varandra, även arbeta med att:

- Se mönster
- Uppfatta relationer och samband
- Resonera och kommunicera

- Värdera och göra bedömningar
- Upptäcka och förhålla sig till matematiken i vardagslivet

Ahlberg skriver: "Det handlar också om hur elevernas skilda förståelse kan vara en tillgång i undervisningen" (Ahlberg 2001:45). Denna syn på variation i förståelse förutsätter en undervisning som bygger på kommunikation och kunskapsbildning i interaktion med omgivningen. Den kräver också att läraren vill och har förmåga att se den enskilde elevens sätt att tänka och förstå matematiska begrepp.

Eftersom vi idag influeras av idéer från hela världen kan det vara av intresse att kort se vilka mönster som återfinns i andra länder. I Japan beskrivs lektionerna som ett samspel mellan *matematiken och eleverna*. Där anses det som en fördel att klasserna är stora, ca 40 elever, för att variationen i tänkande ska bli så stor som möjlig. Olikheter hos elever ses som en tillgång. I USA ses undervisningen som ett samspel mellan *läraren och eleverna*. Läraren lär ut hur eleven ska göra och ingen ska behöva känna att de inte kan. I Tyskland beskrivs undervisningen som ett samspel mellan *matematiken och läraren*. Fokus ligger på procedurer (Wallby m.fl. 2001).

Tre olika uppfattningar om vilka faktorer som samspelar ger olika uppfattningar om hur undervisningen ska se ut och organiseras samt hur stora elevgrupperna ska vara.

Aktuell matematik – didaktisk teoribildning

Den syn som idag är förhärskande i våra svenska styrdokument för matematikämnet, undervisningen av det och förväntningarna på lärares förhållningssätt är influerad av dels Piaget dels olika grenar inom konstruktivismen. Många gånger dock med en klar inriktning mot socialkonstruktivism.

I forskningen om individuella differenser som tog fart i början av 40-talet och utvecklats fram till våra dagar, beskrivs den matematiska förmågan i form av ett antal begåvningsfaktorer. Det kan t.ex. vara minne, numerisk förmåga, logisk förmåga och spatial förmåga som mäts i olika begåvningsstest. Människors kompetens är beroende av att de kan skapa sammanhang och mening i sin omvärld. De situationer som människor befinner sig i när de använder matematik har stor betydelse för hur människor tänker och handlar. [...] I testsituationer tas inte hänsyn till förmåga att samarbeta med andra människor, utnyttja tidigare erfarenheter och förmågan till nytänkande (Ahlberg 2002:19).

I kursplanen för matematik talas om att "Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem" (Kursplanen i matematik ¹⁰). Tidigare betoning på procedurkunskap har tonats ner och eleverna förväntas idag själva konstruera sin matematiska kunskap och matematiska begrepp. Detta ska de göra genom att få tillfälle till att koppla det matematiska innehållet till egna erfarenheter. Barn utvecklar sin förståelse av omvärlden genom många egna erfarenheter, att utforska och manipulera med olika ting och att få möjlighet att pröva sig fram.

¹⁰Kursplanen i matematik publicerad på Skolverkets webb; inrättad 2000-07; webbadress: <http://www3.skolverket.se/ki/SV/0203/sf/11/ol/index.html>

Flera ledande svenska matematikdidaktiker som Gudrun Malmer, Ann Ahlberg, Astrid Pettersson, Görel Sterner använder orden konstruera, konstruktiva, konstruktivistiska och konstruktivism. Andra tidstypiska ord inom dagens matematisk/pedagogiska diskurs är utforska, utveckla, dialog, kommunicera och reflektera.

Piagets rika forskning om barns kognitiva utveckling finns i bakgrunden men jag tycker att den får stå tillbaka. I "Lusten att lära" (Skolverket 2003) sägs redan i inledningen att 'kognitiv teori' ingår i den metakognitiva teorin men sen berör inte rapporten den kognitiva utvecklingen så mycket närmare. Rapporten avslutas med 'förslag till åtgärder' och bland dessa nämns inte heller barns kognitiva utveckling.

Sterner (Sterner & Lundberg 2002) problematiserar 'att lära med förståelse' och har studerat några forskares syn på kunskap bl.a. Carpenter m.fl. och Löwing & Kilborn och refererar i sin text till dessa. Begreppet kunskap utgörs av två delar, kompetens och färdighet. "För att utveckla färdigheter, upprätthålla dem och för att kunna använda dem vid problemlösning måste de läras med förståelse" (Sterner & Lundberg 2002:72). Här är det viktigt att komma ihåg att även det omvända förhållandet gäller för citatet.

Även om eleven förstår själva begreppet (kompetensen) så måste hon också behärska de numeriska operationer (de färdigheter) som krävs för att komma fram till en korrekt lösning på den aktuella uppgiften (ibid.:72).

Detta innebär att när det föreligger en diskrepans mellan kompetens- och färdighetsnivån så kommer eleven att bli lågpresterande trots en god kompetens inom vissa områden. Med andra ord kommer eleven trots god förståelse inte att kunna lösa vissa uppgifter därför att denne ännu inte utvecklat sina färdigheter tillräckligt. Givetvis kan också motsatt förhållande gälla dvs. att eleven klarar vissa räknefärdigheter men brister i förståelse. Sterner hänvisar till Carpenter & Lehrer (Sterner & Lundberg 2002:73) för en modell där de arbetat med fem mentala aktiviteter som bidrar till utveckling av matematisk förståelse. Dessa fem mentala aktiviteter är:

1. Konstruera samband
2. Utvidga och använda matematisk kunskap
3. Reflektera över kunskap
4. Uttrycka kunskap
5. Göra kunskap till sin egen

Ahlberg hänvisar till Piaget som menar att barns matematiska förståelse har sina rötter i den logiska förmågan och att barns förståelse av tal och räkning utvecklas i samklang med annan begreppslig förståelse. Hon nämner också att forskare inom den konstruktivistiska teoribildningen som t.ex. Steffe, von Glasersfeld och Cobb menar att barn "[...] måste erfara och urskilja diskreta enheter, koordinera dessa med tal och genom reflektiv abstraktion tillskriva talen mening" (Ahlberg 2001). Enligt Ahlberg (2001) kan vi från forskningen dra slutsatsen att barn integrerar och relaterar kunskapen de konstruerat och förvärvat för att sedan övergå till abstrakt tänkande och generaliseringar.

Det relativa handikappbegreppet

Barn kan inte vara avvikande i sig själva, utan först i relation till kulturella normer, önsknings och strukturer – vilka delvis förändras över tid (Börjesson 2002:85).

Börjesson lyfter fram att problemformuleringar sällan står sig över tidsperioder och påminner oss om att ingen idag talar om exempelvis 'idioti', 'vanart' och 'ordblindhet'. Diagnoser och problemformuleringar kommer och går.

Historiskt så har handikapp definierats som ett problem hos individen. WHO skiljer mellan *skada*, som är en förlust eller avvikelse i den anatomiska eller funktionella strukturen, *funktionsnedsättning*, som är en begränsning i förmågan att utföra en normal aktivitet, och *handikapp*, som är de negativa följderna av funktionsnedsättningen i förhållandet mellan individen och omgivningen.

Det absoluta handikappbegreppet utgår från att individen har någon typ av skada eller försvagning. Skadan eller försvagningen kan beskrivas med biologiska eller fysiska termer. Handikappet är ett resultat av skadan och utgörs av begränsningar i förmågan att utföra vissa handlingar. Skadan och handikappet hör ihop med individen.

Som en motreaktion utvecklades sedan en miljörelaterad syn på handikapp. Förenklat så innebär den miljörelaterade synen att om miljön anpassades tillräckligt så skulle inte handikappet uppstå. Att förneka att ett handikapp inte alltid kan elimineras och påstå att detta med hjälp av olika stöd och åtgärder bara ger mindre effekter är ett sorts förtryck. Både det individ- och miljörelaterade synsättet riskerar att reducera problematiken i stället för att analysera dess komplexitet.

WHO beskriver handikapp så här:

In the context of health experience, a handicap is a disadvantage for a given individual resulting from an impairment or a disability, that limits or prevent the fulfilment of a role that is normal (depending on age, sex and social and cultural factors) for that individual (Who 1980:183).

Ovan angivna citat återfinns ordagrant i tidskriften 'Disability and Rehabilitation' (de Klein-de Vrankrijker 1995:110). Det lär finnas en ny WHO-definition som betonar aktivitet och delaktighet men tyvärr har jag inte lyckats få tag på den.

Handikapp är enligt WHO:s definition ett relativt begrepp, som inbegriper en relation mellan individens förmåga och de krav som miljön ställer. Handikapp utgörs av de problem som uppstår när en individ med något sorts funktionshinder möter en miljö som kräver just de funktioner som individen helt eller delvis saknar.

A handicap, however, is defined as the difference between the individual's ability and the demands made by the environment. It becomes thus something which is situation-connected; it can change for one person from one moment to another, depending on how the influence from the environment appears and how the disability itself may change (Heimdahl Mattson 1998:12).

I och med att vi utgår från att handikapp är ett begrepp som uttrycker en relation mellan individ och miljö blir konsekvensen att vi vid en utredning av t.ex. matematiksvårigheter inte bara kartlägger individens kompetens utan också relaterar

den till de krav som ställs på individen. I förlängningen innebär det att kraven på anpassning och förändring förskjuts från den enskilde till samhället.

Heimdahl Mattson (1998) refererar till Skrtic när hon tar upp att skolor som organisationer kan fungera på två sätt och att detta spelar en avgörande roll för individens situation. Den första typen kallas 'professional bureaucracies' och kännetecknas av att ett antal specialister på olika områden delar på vissa gemensamma anordningar och resurser men samtidigt arbetar helt oberoende av varandra. Den andra kallas 'ad hocracies' och kännetecknas av ett problemlösande förhållningssätt och professionellt samarbete. Heimdahl Mattson citerar Skrtic då hon skriver att inkluderande undervisning definieras som "[...] an attempt to replace the traditional professional bureaucratic structure of schools with the adhocratic form" (Heimdahl Mattson 1998:20).

Ett lärarens dilemma

Att kombinera teori och handlingspraktik är svårt och medför att den erfarna läraren förvandlas till novis i ett nytt paradigm. Ahlberg (Ahlberg 2001:1) tar upp att många lärare samarbetar och diskuterar med varandra och att de söker fördjupad kunskap. Andra tar däremot för givet vad och hur barnen ska lära och problematiserar inte varken mål eller den egna undervisningen. Dessa skilda förhållningssätt tillsammans med lärarens uppfattning om den egna kompetensen i matematik och egna erfarenheter av skolmatematik får konsekvenser för dennes undervisning. Detta dilemma belyses också av t.ex. Désautels, Simon, Hunting, Potari (Steffe & Thompson 2000) i deras studier av och forskning om lärares utveckling till lärare och lärarutbildning. Det visar sig att det är vanligt att lärare undervisar som de själva blev undervisade och inte som de lärt sig.

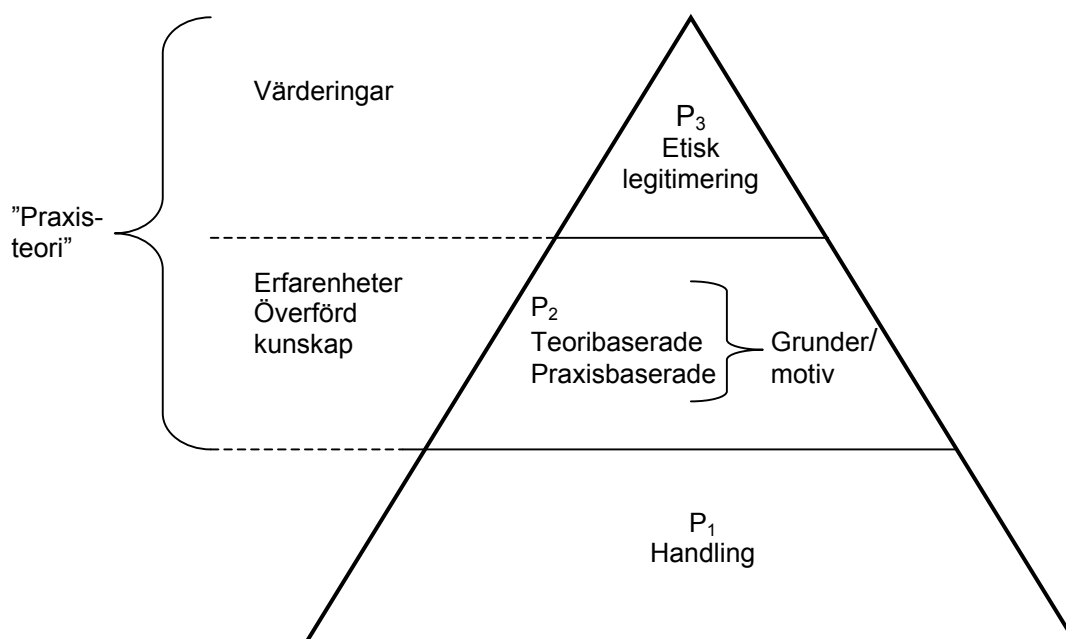
Désautels fann i en studie av studenter i naturvetenskap att de flesta ansåg att verkligheten per se inte är nåbar genom naturvetenskaplig kunskap utan att kunskapen konstrueras av individen. Dock ansåg de samtidigt att där finns en organiserad, regelstyrd värld vilken existerar oavhängigt observatören. Simon har studerat hur lärare och lärarstuderande påverkas av sin utbildning och fann bl.a. att muntlig presentation av idéer kan resultera i inläring men oftast leder de inte till någon märkbar kognitiv omorganisation av tankar och idéer. Många lärare bygger sina antaganden på tankar om möjligheten till en direkt tillgång till en ontologisk verklighet; i detta fallet en direkt kontakt med matematiska förhållanden och kunskap vilka existerar oavsett människors aktiviteter och som uppfattas av alla via helt identiska vägar. Simon gör en distinktion mellan 'perceptionsbaserade perspektiv' och 'begreppsbaseade perspektiv'. Konstruktivismen bygger på det senare men erbjuder ingen färdig modell för matematikundervisningen och inte heller beskriver den pedagogikens roll i utvecklingen av kunskap (Simon 2000).

Diskrepansen mellan 'att veta' och 'att göra' lyfts särskilt fram i frågor som rör handledning inom den pedagogiska kursen. Lauvås & Handal (2001) talar om praxis¹¹ och praxisfilosofi. De citerar en definition på praxisfilosofi enligt följande:

[...] allt filosoferande som utgår från insikten om att det finns ett komplicerat nätverk av ömsesidigt konstituerande relationer mellan begreppsbyggnad, mänskliga reaktioner och aktiviteter och det vi kallar verkligheten (Lauvås & Handal 2001:185).

¹¹ sedvana, handling, tradition; enligt NE 2003-02-14

Synsättet handlar om att praxis är "[...] en *relation* mellan en yttre verklighet och vårt tänkande om denna" (ibid.:186). Praxisteorin¹² är en personlig konstruktion som bygger på egna erfarenheter, andras systematiserade erfarenheter som i sin tur utgörs av egna tolkningar samt individens egna värderingar. Denna kropp av växelverkande tankar, teorier och handlingar är både utgångspunkten och slutresultatet av en reflekterad handling. Praktisk verksamhet är något mer än de handlingar som utförs och Lauvås & Handal (2001) har gjort en tankemodell på detta.



Figur 3. Praxistriangeln.

Figuren fritt kopierad av mig efter Lauvås & Handal (2001:202).

Ett lärande samtal skär genom olika nivåer; det växlar mellan och försöker koppla samman erfarenheter, teorier och egna värderingar. Det handlar om att reflektera över konkreta erfarenheter ur lärarens vardag, vilka teorier läraren lutar sig mot och vilka värderingar som styr arbetet. Det reflekterande samtalet handlar inte bara om att bli medveten om sin egen verklighet utan det finns även en kunskapsutvecklande aspekt i reflektionen.

Hela tankemodellen motsvarar undervisningspraxisen och P₁-nivån utgörs av själva undervisningshandlingarna. Tankemodellen omfattar alltså tre nivåer som kallas P₁, P₂ och P₃. P₁-nivån utgörs av själva handlingarna och många faktorer leder fram till bestämda handlingsmönster. Här finns det ett friutrymme för den yrkesverksamme där denne själv bestämmer sina handlingar. På P₂-nivån resonerar vi om vad som är effektivt, relevant och lämpligt och varför vi anser detta utifrån praktiska och teoretiska orsaker. Vi formulerar och tar ställning till målfrågor. Här grundar vi oss på egna erfarenheter, kännedom om andras erfarenheter och på teoretiska insikter. Mycket av detta sker utan att vi reflekterar över varför.

¹² begreppet lanserades 1982 av Lauvås & Handal (Lauvås & Handal 2001)

Rationaliteten hos handlingar och beteenden utforskas och ifrågasätts. Habermas skiljer mellan tre former av rationalitet (Lauvås & Handal 2001:161); målrationalitet, kommunikativ rationalitet och kritisk rationalitet. Är målet att komma iväg med klassen på en klassresa så kanske läraren i samarbete med föräldrar planerar hela resan för att sedan meddela klassen. Här kan det visa sig att eleverna inte alls blir glada utan protesterar och för fram andra önskemål. Även om det ser ut som att det var mest effektivt och rationellt att läraren handlade som denne gjorde så kan det komma att orsaka många problem vid genomförandet när eleverna inte känner sig delaktiga. Här kan det vara mer rationellt att ta med eleverna i planeringen från början med målet att de ska förstå grunderna för vissa begränsningar för resan och bli delaktiga i beslut. I målrationala sammanhang är vi inriktade på att handla effektivt medan vi i den kommunikativa rationaliteten är mer intresserade av meningsfulla handlingar utifrån gemensamma tolkningar.

När vi ser på värderingar, söker legitimitet och försöker ta reda på varför vi tolkar och handlar som vi gör så rör vi oss slutligen på P_3 -nivån. Här är det empiriska observationer som utgör grunden. När en lärare t.ex. använder olika diagnos- och provresultat för nivågrupperingar så handlar han på P_1 -nivån, när han däremot argumenterar för nivågrupperingar och refererar till tidigare erfarenheter och utbildningar samt teorier så rör han sig på P_2 -nivån. När läraren slutligen fransäger sig ansvar för de långsammaste och/eller de mest svagpresterande eleverna och kanske uttalar åsikter som "lite svinn får man räkna med" eller "alla kan inte bli godkända" så talar läraren utifrån P_3 -nivån. Det är eftersträvansvärt att medvetet kunna använda sig av dessa tre nivåer och att se hur de är relaterade till varandra.

Det är detta som blir handledningens huvudsakliga uppgift – att hjälpa den enskilde att koppla ihop värderingar, teoretisk kunskap och egna erfarenheter med den praktiska vardagen, inte på generell nivå utan *tillsammans med vederbörandes tänkande om och handlingar i en konkret situation* (Lauvås & Handal 2001:205).

Den stora utmaningen för den enskilda läraren är att förmå sammanföra den egna förtrogenhetskunskapen med den senaste forskningen samtidigt som han tar in och omsätter vidare- och påbyggnadsutbildningar som han deltagit i och slutligen klara av att låta dessa olika delar färga de egna etiska ståndpunkterna. Detta är inte ett arbete som läraren gör en gång för att bli klar med utan det är ett livslångt arbete som ständigt pågår.Handledning är ett verktyg för att få hjälp med denna utveckling.

Hur läraren ställer sig till, bedömer och upplever elevers matematiska kunskaper är avhängigt av och relaterat till P_1 , P_2 och P_3 -nivåerna. Likaså hur samme lärare i förlängningen av detta väljer att handla.

På P_2 och P_3 -nivåerna styrs läraren av ofta icke uttalade grundantaganden och förutsättningar som kan handla om att denne själv alltid haft lätt för matematik och upplever ämnet positivt, att läraren är skolad i en naturvetenskaplig diskurs där synen på vetenskap är att denna kan tala om för människan hur världen verkligen ser ut eller att vardagliga ord och begrepp som läraren använder har tagit denne årtal att fylla med innebörd men där eleven helt enkelt inte förstår läraren. "All too frequently a 'fact' or a relation that seems perfectly obvious to the teacher is not even seen by the student" (von Glasersfeld 2000:179). Läraren glömmer lätt att denne hänvisar och relaterar till sin egen personliga erfarenhetsmässiga värld och

kunskap och inte till en oberoende och självständig verklighet som ser lika ut för alla. En sådan finns nämligen inte enligt radikalkonstruktivistisk teori.

Särskilda utbildningsbehov i matematik

Behov kan förstås utifrån olika perspektiv som brist kontra variation eller differentiering (Atterström & Persson 2000). Behoven förstås bäst utifrån en situation där de är knutna till ett sammanhang. De är individuella, tidsbegränsade och föränderliga. I bristmodellen står behov för en brist som behöver åtgärdas. Oftast rör det sig om brist på förmåga inom de matematiska och språkliga områdena. Bristmodellen har i svensk specialpedagogik fått två konsekvenser:

- Elever med behov av särskilt stöd riskerar att bli stämplade som 'bristande' oavsett vilka intressen och vilka potentiella kompetenser som han eller hon eventuellt har och kan utveckla, samt
- Att endast den har behov av särskilt stöd som kan identifieras som på olika sätt 'bristande' (Atterström & Persson 2000:39).

Differentieringsmodellen utgår från att alla elever har unika utgångspunkter och behov. Modellen erkänner individens rätt till individuella egenskaper, färdigheter och behov. Behov förstås inte som en brist utan är ett utslag av variation.

Specialpedagogiska åtgärder måste innefatta alla barns särskilda behov i klassrummet och dessa behov bör förstås utifrån en differentieringsmodell inriktad på befintliga förutsättningar och möjligheter, och inte utifrån en ofta stigmatiserande bristmodell (Atterström & Persson 2000:40)

Går vi tillbaka hundra år så finner vi att Fridtjuv Berg¹³ arbetade med att försöka definiera en gräns mellan svagt begåvade och förståndssvaga, mellan normala och abnorma. Han ägnade stor möda åt frågorna *om* det finns en gräns för att delta i den allmänna folkundervisningen, *var* den skulle dras och *hur* den skulle bestämmas.

[...] kan vara utomordentligt svårt att afgöra, huruvida ett visst barn på ett visst utvecklingsstadium befinner sig på ena eller andra sidan om gränsen mellan sundhet och sjuklighet, mellan normalitet och abnormitet (Berg 1905; enligt Helldin 1997:106).

Berg arbetade för att de fattiga och tidigare socialt avskilda skulle få tillgång till den tidens folkbildning. Samtidigt ifrågasatte han aldrig den dualistiska¹⁴ uppdelningen i sjuka och friska. För att kunna skilja mellan det avvikande och det normala användes argument från medicinska auktoriteter. Läkaren Bror Gadelius betonade samhällets behov av att ta tillvara de begåvade vilket förutsatte att de obegåvade gallrades ut. För att klara detta måste pedagogerna kunna diagnostisera eleverna vilket krävde en vetenskaplig skolning. I och med att dessa idéer fick genomslag kom barns problem att individualiseras under 1920-talet (Börjesson 2002).

Rapporter har skrivits om matematik och specialpedagogik av bl.a. Olof Magne (Magne 1999) och Arne Engström (Engström 1999). Magne börjar med att bena upp vissa begrepp och förutsättningar som t.ex. skillnaden mellan matematik, matematisk utbildning, matematisk tillämpning och matematisk prestation. Han definierar uttrycket 'särskilda utbildningsbehov i matematik' med att 'dessa elever har låg

¹³ 1851 – 1916, skolman och politiker

¹⁴ uppfattning som räknar med två skilda grundprinciper; enligt NE 2003-02-16; sökord dualism

prestation i matematik'. Nästan var sjunde elev upplever matematiken som ett misslyckande (Magne 1998). Magne framhåller att låg prestation inte är ett faktum utan en mänsklig förklaring som är beroende av statens krav på medborgerliga kunskaper i matematik som de presenteras i läroplanen. "Icke godkänd' betyder 'svårighet'. Eftersom regering och riksdag beslutar om läroplaner och betyg, är det – paradoxalt nog - politikerna som definierar vad matematik-svårighet är" (Magne 1999:6). Han har funnit att en tredjedel av de dokument, med anknytning till särskilda utbildningsbehov i matematik, som i dag finns tillgängliga anknyter till neurologins räkneafasier eller mätningsslärans feldiagnoser. Mitt intryck är att han är kritisk till denna inriktning som fokuserar på att upptäcka, mäta och förklara defekter hos individen. Begreppet mätningsslära kan härledas från mitten av 1900-talet då vi i Sverige började ta fram nationella och standardiserade prov för bedömning och urval av elever i skolan. Kunskapsproven utformades med tekniker som utvecklades inom testpsykologi, statistik och pedagogik. En av de första svenska intelligenstesterna var Alfhild Tamm. Hon intresserade sig redan runt 1910-talet för Binets ¹⁵ och Simons testserier och gjorde själv intelligensmätningar på normala barn åren 1910-1911 (Helldin 1997). Det första begåvningstestet konstruerades av Binet på uppdrag av franska staten för att välja ut barn till hjälpklasser. Differentieringsambitionerna kunde i och med detta ta hjälp av vetenskapligt utprovade manualer och mätredskap.

Räkneafasi avser en oförmåga att räkna beroende på en skada i en del av hjärnan. Räkneafasier har enligt studier en trolig lokalisation i stora hjärnans bark. Dessa studier har gjorts inom neurologi och neuropsykologi på patienter med hjärnskador och resultaten har sedan fått ligga till grund för förklaringar av brister i matematikförmåga hos friska individer (Magne 1998; Magne 1999). Enligt Magne (1998; 1999) anser forskare idag att matematikkunskapen utvecklas i högre integrativa centra i hjärnan.

Den aktuella hjärnforskningen framhåller dels hjärnans helhetsverksamhet dels hjärnans individuella struktur. Matematikbeteendet har sitt fundament i det abstrakta tänkandet, detta gäller t.o.m. den allra mest elementära aritmetiken (Magne 1998:117).

Magne skissar på "en läroplansmodell där matematik påverkar eleven tillsammans med vissa andra, väsentliga faktorer inom och utom elevens aktiva omgivning" (Magne 1999:7). Magne skriver om vad han kallar faktor-samspelets-modellen. Den innebär att läraren samtidigt ser på:

- ämnesinnehållet
- eleven och dennes sannolika kapacitet
- det sociala nätverket

Magne vill byta den klassiska specialpedagogiken i matematik mot vad han kallar ett sociopedagogiskt synsätt. Jag tolkar detta som att han förordar ett konstruktivistiskt förhållningssätt. Utifrån citatet är det möjligt att säga att han förordar ett radikal konstruktivistiskt synsätt då han även lyfter fram individers biologiska förutsättningar. Han definierar detta synsätt så här:

¹⁵ 1857–1911. Fransk psykolog och pionjär inom experimental- och differentialpsykologin. Tillsammans med den franske läkaren Simon publicerade han en skala för intelligensmätning, i första hand avsedd för diagnostisering av begåvningshandikappade barn. Enligt NE.

1. matematik är en och densamma oavsett samhällets och individers behov och intressen
2. individerna konstruerar sin kunskap i ett socialt nätverk och har därvid skilda biologiska och kulturella förutsättningar
3. matematikbehovet varierar för individerna, liksom för samhällen och samhällsgrupper
4. individernas inläring styrs både av gemensamma kollektiva mål och av varje individs personliga mål så att
 - a. inlärningsbehov anpassar sig till matematikens struktur och individernas sociala mål
 - b. diagnoser planeras i syfte att beskriva individernas biologiska och sociala prognoser i relation till sannolika studiemål
 - c. inlärningsprogram och medicinska program konstrueras (Magne 1999:29).

Engström (1999) behandlar liksom Magne kritiken mot den traditionella individbehandlande specialpedagogiken och understryker att den naturliga variationen mellan individer omfattar dels skillnaderna mellan individerna dels skillnaderna inom varje individ. Skolan måste lära sig hantera den naturliga variationen av olikheter. Han anser att vi måste arbeta efter hypotesen att det kan finnas många orsaker till att elever får problem med skolmatematiken. Här kan det också vara befogat att påminna om det relativa handikappbegreppet som jag beskrivit tidigare. Detta säger att ett handikapp ska definieras som skillnaden mellan individens förmåga och omgivningens krav. Ett handikapp är situationsberoende och kan gestalta sig olika för samma individ från ett tillfälle till ett annat.

Orsakerna till att elever får problem kan tillföras olika förklaringsmodeller som t.ex.:

- medicinska/ neurologiska – defektorienterad, eleven har en hjärnskada eller annan fysisk eller psykisk funktionsnedsättning
- psykologiska – förklaringar sökes i bristande ansträngning eller koncentrationssvårigheter hos eleven, ångest eller olika kognitiva orsaker
- sociologiska – miljöfaktorer, social deprivation, dvs. eleven kommer från en understimulerad miljö, skolsystemet missgynnar barn med t.ex. arbetarklassbakgrund
- didaktiska – felaktig undervisningsmetoder, ensidig färdighetsträning etc. (Engström 1999:17f).

Engström uppmanar oss att uppfatta matematiksvårigheter som något komplext och mångdimensionellt och att i större utsträckning fokusera på didaktiska faktorer. Dessa kan handla om själva undervisningens organisering, planering och utförande. Även Engström framför att våra uppfattningar om matematik är sociala konstruktioner och bygger på sociala och kulturella villkor. Matematik utvecklas ur mänskliga aktiviteter som att gruppera, lägga samman och ordna, mäta och fördela saker och ting (Engström 1999:21). Liksom Magne så för han fram att differentieringen mellan allmänna och specifika inläringssvårigheter i matematik inte är meningsfull. I stället talar han om matematiksvårigheter och elever i behov av särskilt stöd i matematik. Malmer tar också upp denna aspekt med hänvisning till att dyskalkyli språkligt innebär en bristande förmåga att utföra beräkningar (Malmer 2002). Matematik är ju så mycket mer än beräkningar! Matematik är tankearbete (Engström 1999; Malmer 2002).

Malmer lyfter fram att det finns många olika faktorer som kan orsaka svårigheter i matematik. Hon går så långt att hon påpekar att det inte bara är frågan om att en del elever har matematiksvårigheter utan att många får svårigheter som en konsekvens av undervisningen. Hon delar upp orsakerna till matematiksvårigheter i primära och sekundära faktorer.

Primära faktorer:

- kognitiv utveckling
- språklig kompetens
- neuropsykiatriska problem
- dyskalkyli

Sekundära faktorer:

- elever med dyslektiska besvär
 - svårighet att skriva
 - svårighet att läsa
- olämplig pedagogik (Malmer 2002:80ff)

Malmer hävdar att om eleverna fick mer tid och det stöd de behöver för att befästa grundläggande begrepp så skulle utslagningen i matematik minska. De nödvändiga förutsättningarna för begreppsbyggnad är erfarenheter i kombination med språklig kompetens. Utan denna uppstår särskilda utbildningsbehov i matematik. Hon har skapat en bild över de sex inlärningsnivåer som "...bör beaktas och bli föremål för undervisning" för alla elever (Malmer 2002:31). De sex olika inlärningsnivåerna i matematik är enligt Malmer:

1. Tänka – tala
2. Göra – pröva
 - a. Räkna ett antal
 - b. Likhet och olikhet
 - c. Avancerad problemlösning
 - d. Delens förhållande till helheten
3. Synliggöra
4. Förstå – formulera
 - a. Symbolspråket följer inte tankegången
 - b. Algebra – ett svårt symbolspråk
5. Tillämpning
6. Kommunikation

Dessa sex inlärningsnivåer är övergripande och appliceras på aktuellt stoffområde och de redskap som elevgruppen förfogar över.

Adler (2001) understryker att matematiken ytterst berör olika former av tankeprocesser, kognitiva processer, samtidigt som han understryker att all mänsklig kunskap härstammar från vårt samspel med omgivningen. "Matematikens väsen handlar ytterst om kunskap som föds ur samspel med omgivningen. Därför är matematik också ett kommunikationsämne." (Adler 2001:21). Han skriver att bra uppgifter i matematik bl.a. kännetecknas av att de stimulerar till samtal och leder till resonering, reflekterande och kommunikation.

Liksom Magne, Engström och Malmer menar han att det finns matematiksvårigheter med olika förklaringsgrunder vilket kräver olika former av hjälpinsatser. Adler går till och med så långt att han säger att svårigheterna kan förvärras om individen får en felaktig hjälp. Därav följer vikten av en noggrann bedömning som i första hand utförs av psykolog, läkare och pedagog i ett gemensamt arbete.

Adler talar om fyra olika former av matematiksvårigheter som helt kort förklaras på följande sätt:

Akalkyli åsyftar en oförmåga att utföra matematiska beräkningar.

Dyskalkyli innebär ojämnheter i prestationer som kommer av problem med vissa speciella tankeprocesser.

Allmänna matematiksvårigheter är kopplade till att eleven har generella svårigheter med lärandet.

Pseudo-dyskalkyli handlar om att känslomässiga blockeringar orsakar svårigheter med matematiken.

Adler (2002:28) delar upp hjälparbetet i tre områden: lindra, kompensera och reducera.

Lindra handlar om att hjälpa eleven att se sina möjligheter och inte bara sina svårigheter. Detta minskar risken för s.k. sekundära pålagringar som negativ självbild och olust.

Kompensera för elevens svårigheter kan vi göra på olika sätt. Kompenseringen bör vara inriktad på att eleven ska kunna arbeta självständigt med hjälp av olika hjälpmedel.

Reducera svårigheterna är möjligt med enskilt, specialpedagogiskt arbete. Detta sker gärna under korta men ofta återkommande arbetspass. Det är här viktigt med allsidig övning så att inte problemlösning och reflektion glöms bort.

Dessa förhållningssätt speglar ett synsätt där individen har 'defekter' vilket krockar med synen att kunskap ytterst föds ur samspel med omgivningen.

Både Magne, Engström, Malmer och Adler nämner Vygotskij och berör språkets betydelse för tankeprocesserna, begreppsbildningen och det logiska tänkandet. Det matematiska språkets kännetecken är matematikens speciella symbolsystem och olika grader av precision. För att kunna kommunicera via symboler måste man förstå relationen mellan matematiska begrepp, idéer och symboler. Som i t.ex. uppgiften $7 + ? = 9 + 3$ krävs det att eleven förstår dels innebörden i begreppet 'lika med', dels tecknet = men även klarar att operera med delmängderna som utgör mängden 12 vilket i sin tur förutsätter en färdig tal- och konstansuppfattning.

Ahlberg (2001:139ff) tar upp de specifika behov som elever med funktionshinder kan ha. Dessa elevers behov kan se annorlunda ut vilket vidgar variationen ytterligare. De är med andra ord en mycket heterogen grupp. Dock medför funktionshinder ofta att individen får begränsade erfarenheter i rum och tid jämfört med icke funktionshindrade kamrater. Blinda barn behöver använda fingrarna för att vidröra alla ting och därigenom få information om saker i omvärlden. De behöver utöver att arbeta med talsekvensen få möjlighet att arbeta med att gruppera tal och relatera dem på olika sätt för annars kan de fastna i att se tal som positioner i talsekvensen. Blinda barn använder ofta hörseln när de räknar. De 'räknar och hör'.

Döva och hörselskadade barn är ofta något försenade i sin kunskapsbildning i matematik. En orsak kan vara att de när de använder teckenspråk samtidigt ser svaret i form av antalet på fingrarna. För att komma vidare är det viktigt att de får tillfälle att arbeta med en stor variation av uppgifter.

Även rörelsehindrade elever presterar under sin egentliga förmåga. Detta kan bero på så enkla saker som att de har svårt att hålla i en penna eller utföra en viss rörelse vilket påverkar deras lärande i matematik.

”Tankens kraft och känslans makt”

Alla människor har känslor. Dessa är funktionella. De hjälper oss att leva i ett dynamiskt samspel med omvärlden. Att kunna erkänna och visa sina egna känslor är en förutsättning för att kunna klara av svårigheter. Känslor som stängs inne och trängs bort kan bli till blockeringar som omöjliggör utveckling och förändring.

Magne, Malmer och Adler behandlar alla hur känslor som ångslan, hat och ångest påverkar och till och med leder till matematiksvårigheter. När känslorna inte är i balans blir de lätt till hinder för lärandet. Samtidigt så utgör känslorna den motiverande kraften vid vårt lärande.

Kylén (Björklid & Fischbein 1993) kompletterar sin helhetsstruktur med en motivationsstruktur där individens kunskapsmässiga och emotionella motiv är viktiga för att mål ska uppnås genom val och handlande. Kylén menar att individen väger vilja och kunnande mot målen hon strävar mot innan hon fattar beslut och handlar.

Malmer skriver om hur dyskalkyli kan uppstå som en konsekvens av traumatiska möten med matematiken och inläringssituationer och hur detta skapar emotionella störningar som blockerar inläringen (Malmer 2002).

Magne har funnit att matematik toppar stödelevens upplevelse av negativ stress. Magne beskriver det negativa förloppet i tre stadier: 1. oro uppstår (förkris) 2. konflikt hotar vilket leder till misströstan. 3. förväntningarna blir skräckfyllda och kris uppstår. Här är det själva upplevandet av handlingen som utgör det nedbrytande elementet. Prestationsförväntningarna blir allt negativare (Magne 1998 & 1999). Enligt Magne (1999) lider minst var femte elev på högstadiet av matematikångest.

Ahlberg (2001) säger att matematik är en indikator på elevens självuppfattning generellt sett. Elever med en god självuppfattning i matematik har oftast en god självuppfattning överlag. En stor del av de elever som har problem med matematiken lider av emotionella blockeringar inför ämnet. Dessa har oftast grundlagts tidigt.

Känslomässiga reaktioner påverkar ofta det förnuftsmässiga tänkandet. Individen kan läsa in felaktiga föreställningar om sig själv och den egna förmågan utifrån omgivningens reaktioner och uttalanden. Handlandet styrs inte bara av egen förförståelse och förväntningar utan också på tidigare erfarenheter och ibland av omedelbara och spontana reaktioner. Fantasier om vad ett visst handlande kan leda till bestämmer många gånger våra val av handlingar.

[...] kognitiva föreställningar om vad som kommer att hända kan ha ett stort inflytande på handlandet innan detta faktiskt har inträffat (Björklid & Fischbein 1996:74)

Adler lyfter fram hur tankar och känslor styr oss och bestämmer utfallet av våra ansträngningar. Tanken kommer före känslan och den är knuten till själva språket.

Man kan slå bort en tanke men inte lika lätt en känsla. Den senare kommer tillbaka igen precis som en bumerang. Man kan slå bort en känsla från sitt medvetande men är den

stark så blir den kvar i kroppen i form av en diffus känsla utan ord. Förmodligen är det samma sak med svåra tankar. Även dessa kan tryckas bort, förflyttas från vårt medvetna tänkande. Men de sammanfattas i våra erfarenheter. De formas till olika prototyper, eller grundackord, och kan senare dyka upp i olika sammanhang (Adler 2001:49).

Han säger att vi är våra tankar. Därför är det av yttersta vikt att vi tränar och lär oss att plocka fram tydliga målbilder där vi ser oss själva när vi klarar av det vi förutsatt oss. Detta kan vi göra genom att formulera ett större slutmål men med mindre och lättare delmål att klara på vägen. Tänkandet avspeglar sig i vårt känsloliv och detta räknas till ett kognitivt synsätt (Adler & Holmgren 2000).

Dyskalkyli

Dyskalkyli är nylatin, *dyscalculia*, och består av två ord. Dys-, (grek. *dys-* 'miss-', 'svår-', 'olycks-'), och *calculus*, latin för räknesten, räkning¹⁶. Dyskalkyli kan förklaras med specifika räkneshårigheter som kan innefatta problem med att skriva siffror i rätt ordning, problem med att uppfatta och avläsa numeriska uttryck eller svårigheter att utföra enkla räkneoperationer.

Magne (1998:19) har återgett ett stort antal termer som vid olika tidpunkt och av olika personer använts med hänvisning till matematisk prestationsnedsättning av olika slag.

Dyskalkyli är en medicinsk diagnos och kan ej ställas av lärare. En diagnos för 'dyskalkyli' kan inte ställas förrän vid 10 – 12 års ålder enligt Adler (Adler & Holmgren 2000).

Malmer (2002) anser att det är bättre att använda formuleringen matematiksvårighet. Ordet dyskalkyli kan vara vilseledande då det råder oklar uppfattning om vad vi avser med det. Språkligt innebär ordet bristande förmåga att utföra beräkningar samtidigt som begreppet kommit att handla om försämrade eller nedsatta förmågor i matematik.

Engström (1999) påpekar att dyskalkyli endast omfattar en mindre del av matematiken, nämligen räkneshårigheter. Han ställer sig kritisk till att använda begreppet. Det har sin grund i neurologisk forskning och då har det huvudsakligen handlat om studier av vuxna personer med förvärvade hjärnskador som visat sig ha bortfall av vissa matematikfunktioner. Engström understryker att matematik karakteriseras av tankeaktiviteter som abstraktion, skapa mönster, resonera och utveckla.

Enligt Magne (1998) så finns det skattningar som säger att neurologiska symtom finns hos högst en femtedel bland de elever som har särskilda utbildningsbehov i matematik. Magne tycker att det räcker att konstatera att det finns 'mathematical differences'. Detta uttryck härstammar enligt Magne från Betsey Grobecker (Magne 1999:17). Fördelen med begreppet matematiska skillnader är att det är värdeneutralt och definierar elevprestationer; "Elever är olika varandra, också i matematiska prestationer" (Magne 1999:17).

Magne kallar uttrycket dyskalkyli för ett språkligt missfoster. Dyskalkyli syftar på räknefärdighet och detta är endast ett redskap och inte målet för matematiken. Att

¹⁶ dyskalkyli; enligt förklaring i Nationalencyklopedin på nätet; sökord dyskalkyli; 2003-01-18

använda ordet dyskalkyli är ett uttryck för ett defektorienterat synsätt vilket Magne tar avstånd från (Magne 1998).

Adler (2001; Adler & Holmgren 2000) skriver att dyskalkyli handlar om specifika svårigheter inom vissa delar av matematiken. Individer med dyskalkyli är i regel normalbegåvade men uppvisar ojämna prestationer som hör ihop med speciella tankeprocesser. Han vill slå fast att dyskalkyli är en medicinsk diagnos som inte säger så mycket om det konkreta vardagsarbetet. I stället krävs en gemensam och kvalitativt inriktad analys av psykolog, läkare och pedagog för att kunna erbjuda rätt hjälp.

Adler lyfter fram termen utvecklingsdyskalkyli som pekar på att svårigheterna handlar om dels biologiskt arv dels sen mognad. Dyskalkyli beskriver en nusituation och motsvarar inte nödvändigtvis ett kroniskt tillstånd.

Bedömningen av vem som har dyskalkyli bygger på en föreställning om vad en 'normal' elev ska kunna och klara av. Eleven bedöms mot bakgrund av en normalfördelning och normalitet blir en statistisk term. Någon, t.ex. forskaren, väljer vilken förmåga som ska mätas, konstruerar ett mätinstrument och bestämmer gränserna för 'avvikelse'. Den 'avvikelse' som uppmäts handlar inte om några naturlagar utan motsvarar ett resultat i förhållande till uppsatta gränser för 'avvikelse'.

Adler och Ljungblad hänvisar båda till Badian (1983) som i en stor studie funnit att 6,4 % av undersökta barn i grundskoleåldern hade problem med räkning och andra matematiska funktioner. De hänvisar också till en undersökning som gjordes av Shalev i Israel på 90-talet. Denna omfattade över 3000 skolbarn varav 6,1 % fick diagnosen dyskalkyli (Shalev m.fl. 1993). Denna visade också att dessa var normalbegåvade och att fördelningen pojkar respektive flickor var hälften/hälften.

Flertalet, 80 %, av dem som har dyskalkyli har inga särskilda svårigheter med läsförmåga och läsförståelse¹⁷.

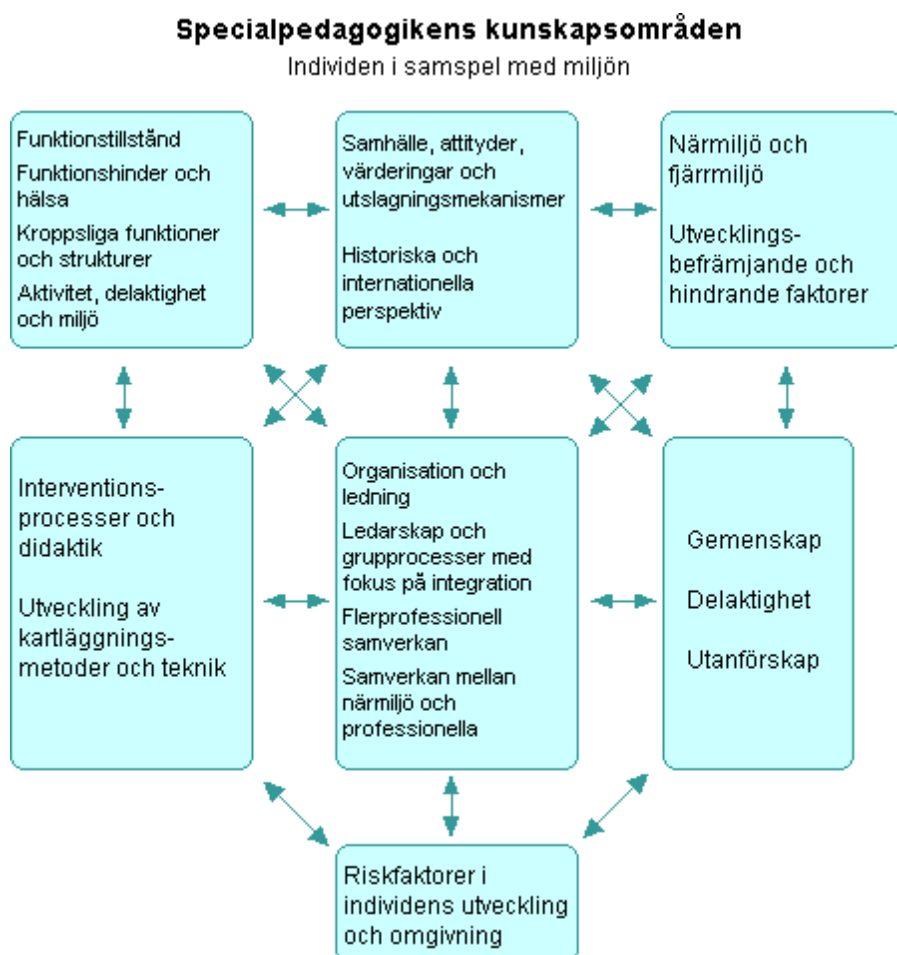
Adler påminner läsaren om att en säker diagnos kan ställas först när barnet är i 10-12 årsåldern. Samtidigt får inte detta hindra oss från att sätta in hjälpinsatser tidigare. I annat fall kommer felaktiga kravnivåer och nya misslyckanden att möta barnet.

¹⁷ enligt Adler 03-01-20; <http://www.dyskalkyli.nu/>

Sammanfattning

Enligt skolförfattningarna har barn och elever i behov av särskilt stöd rättighet att få det stöd de behöver för sin skolgång. För att kunna tillgodose detta behov av stöd är det viktigt att ha en god överblick över tänkbara påverkansfaktorer. Det relationella perspektivet bygger på att det handlar om både individuella och omgivningsfaktorer.

Som en sammanfattning på omgivningsfaktorer betydelse för matematikinläringen relaterat till hur skolans undervisning möter elevvariationer använder jag en bild på specialpedagogikens kunskapsområden som återfinns på webbsidan för Specialpedagogiskt forum¹⁸. Som framgår av nedanstående rubrik tecknar denna bild en karta över specialpedagogikens kunskapsområden med fokus på individen i samspel med miljön. Jag tycker att den utomordentligt väl passar att användas även när fokus läggs specifikt på matematikämnet.



Figur 4. Specialpedagogikens kunskapsområden.
Bilden hämtad från Specialpedagogiskt forums webb.

¹⁸ enligt Specialpedagogiskt forum, länken Kunskapsområden 030309; webbadress: <http://www.lhs.se/spec-pedforum/indexkun.htm>

Figuren illustrerar individen i samspel med miljön. Faktorer som återfinns i figuren belyser psykologiska, biologiska, sociologiska och fysiska aspekter på samhälls-, grupp- och individnivå. Exempelvis kan det handla om samhällets attityder till individer med funktionshinder; vilka uttryck dessa tar sig och i vilken utsträckning de härrör ur historiskt traditionella värderingar. Detta påverkas i sin tur av organisationers uppbyggnad, ledarskap, grupprocesser och i vilken grad det pågår utvecklings- och förändringsarbete på arbetsplatser.

De olika faktorernas betydelse för inläringen, här specifikt matematikinläringen, utgör en komplex och dynamisk väv där delarna ömsesidigt påverkar varandra.

Viktigt är att ha en känsla av sammanhang. Känslan av sammanhang kommer ur upplevelsen av meningsfullhet, hanterbarhet, och begriplighet.

Betydelsefullt är de attityder och värderingar som återfinns i samhället omkring individen och vilka utslagningsmekanismer dessa leder till. När god färdighet i matematik är ett krav för att ta del av samhällsinformation så drabbas den del av befolkningen som har brister i sin skolgång. Kanske klarar de inte att deklarerat eller ta ställning till vilket elbolag som erbjuder bäst pris. Vardagen blir svår att hantera.

Förutsättningarna kanske inte finns för alla att klara de gränser för godkänt som satts upp i grundskolan. Så länge vi har bristande resurser och i realiteten inte kan ge alla det stöd de har rätt till så får vi inte något svar på den frågan. Betyder ansträngningarna att hjälpa alla elever att nå målen för de nationella ämnesproven att vi egentligen sällar bort de mindre begåvade för att ta tillvara på de mer begåvade? Styr vi av samma värderingar som våra lärarkollegor gjorde för hundra år sedan eller har vi tillräcklig historisk överblick för att veta varför vi tycker som vi gör? De professionella behöver klargöra sina egna perspektiv och värderingar för att kunna samverka med åtgärder utan att motstridiga strategier iscensätts.

Grundläggande är hur skolans undervisning klarar av att möta elevvariationen. Olika och variation kan ses som en tillgång eller ett hinder. Vid problemlösning är det en fördel om det finns många sätt att tänka i gruppen. Detta borgar för nya och kreativa förslag på lösningar. På en arbetsplats är det en fördel om personalen representerar olika åldrar, kompetenser och kulturer. Det gör det lättare att möta eleven på rätt sätt.

Organiseras skolan med elitklasser och nivågrupperingar eller omfattar den ett problemlösande förhållningssätt med hjälp av ett professionellt samarbete, s.k. 'adhocracies'¹⁹. Skolan är en gruppverksamhet. För att en sådan ska fungera behöver varje individ bli sedd och ha möjlighet att komma till tals och att påverka. Känslan av delaktighet är grunden för engagemang hos individen.

Vilka historiska och internationella influenser gör sig gällande? Bygger grupperingar på test och tankar om att individens prestationer enbart beror på intelligens eller ser de professionella till komplexiteten med olika faktorer påverkan på resultat? Vilken kunskapssyn omfattar de professionella och vilken teoribildning är det som styr?

Närmiljön representerar flera faktorer som påverkar individens inläring i matematik. Exempelvis betyder lokalernas utformning, storlek och placering mycket för individens inläringssituation. Mycket spring och överbefolkade klassrum ger en

¹⁹ en problemlösande organisation karakteriserad av samarbete (Heimdahl Mattson 1998)

splittrad inramning för undervisningen. Avsaknad av grupprum kan omöjliggöra arbete i mindre grupper.

Offensiva satsningar på kompenserande hjälpmedel som datorer och programvaror kan underlätta inläringen. Likaså kan satsningar på utvecklingsarbeten och stödresurser som t.ex. specialpedagoger och personal inom elevhälsan påverka organisationen, förhållningssätt och värderingar, vilket i sin tur påverkar individens inläringssituation. Samarbeta och samverkan påverkar arbetsklimatet för personal och elever men också förväntningar på enskildas prestationer och kanske till och med val av läromedel. Som framkommit i kapitlet 'Aktuell matematikdidaktisk teoribildning' kan eleverna få svårigheter med matematikinläringen som en konsekvens av undervisningen.

Slutligen är det helt avgörande för eleven hur skolan och undervisningen möter den enskilda individen och de variationer som finns. Synen på elevvariationer styr i vilken grad eleven får uppleva gemenskap, vara delaktig eller stöts ut med hjälp av särlösningar som t.ex. särskilda undervisningsgrupper och nivågrupperingar. När personalen klarar av att se och bedöma den enskilde elevens förutsättningar, förmågor och starka sidor kan kraven i undervisningen anpassas till dessa. Olikheter blir till en tillgång. Läromedel väljs och anpassas efter elevens förutsättningar i stället för att eleven ska rätta sig efter läromedlet och kanske därmed upptäcka att denne inte lever upp till läromedlets krav på mognad och/eller förkunskaper.

Samspelsprocesserna lever och tar sig uttryck i elevens psykosociala miljö, relationsfrågor, elevvård och omsorgen om den enskilde. Samspelsprocesserna bildar grunden för exempelvis lusten att lära, självbilden, motivationen att arbeta och tilltron till den egna förmågan. Samspelsprocesserna mellan de olika delarna i bilden styr den enskildes prestationer och resultat i samband med genomförandet av olika diagnostiska instrument. Givetvis presterar en trygg elev som i det dagliga arbetet upplever meningsfullhet, är motiverad och känner lust att lära och har tilltro till sin förmåga bättre än en elev som känner sig utanför och bara ser tecken på brister i de egna färdigheterna.

Kartläggningsinstrument i matematik

Begreppet kartläggning syftar här på att systematiskt utforska elevens förutsättning för och förmåga i matematik. Hur jag går till väga och vilka instrument som kommer till användning beror till stor del på vilken kunskapssyn jag har.

Syftet med en kartläggning är att utforska om det föreligger några behov, brister eller hur variationen ser ut. Vid kartläggningen aktualiseras begreppen 'avvikelse' och 'normalitet'. Det finns olika synsätt kring normalitet, det statistiska, det etiologiska och det normativa. Det statistiska handlar om att bestämma hur stor andel av en population som benämns som 'avvikande' med hänsyftning till ett lägre resultat än huvuddelen av populationen. Att ange att 6% av en befolkning har dyskalkyli motsvarar ett statistiskt synsätt. Det etiologiska synsättet tar inte bara hänsyn till mätresultat utan väger också in orsakerna till att eleven uppnått ett bestämt resultat. 'Avvikelse' definieras som att eleven inte har nått upp till den egna optimala förmågan som denne var utrustad med från början på grund av yttre orsaker. Det normativa synsättet utgår från att vara eller prestera 'enligt normen'. Denna norm kan vara godtyckligt satt, bygga på ofta icke uttalade föreställningar och uttryckas olika på olika skolor. Ibland är personalen inte själv medveten om grunderna för normen.

En kartläggning ska helst ge en helhetsbild av eleven vilket inte ett kartläggningsinstrument gör. Här kan både kompletterande observationer och samtal med eleven behövas för att skapa denna helhetsbild. Adler & Holmgren (2000) understryker vikten av en gemensam kvalitativ analys över yrkesgränserna.

Utredning skall ske som ett tvärvetenskapligt arbete där den pedagogiska bedömningen kompletteras med en neuropsykologisk och en neuropediatrik bedömning (Adler & Holmgren 2000:15).

Om det vid undersökning framkommer svårigheter bör undersökningen kompletteras med en psykologbedömning. I första hand bör då en utvecklingsbedömning (vanligtvis WISC eller WAIS) genomföras.

Vidare bör en fördjupad medicinsk bedömning vidtas. I första hand via skolläkare, barnläkare eller distriktsläkare. (Adler 2002:28).

De (ibid.) anser att det är viktigt att sträva efter en allsidig bedömning som ska leda fram till synliggörandet av individens starka och svaga sidor samt förslag på pedagogiska och tekniska hjälpmedel som kan vara till hjälp.

Ett kartläggningsinstrument ska ha god validitet ²⁰, reliabilitet ²¹ och relevans ²². Validitet, innebär att det ska mäta vad det är avsett att mäta. Reliabilitet handlar om pålitlighet och detta ställer krav på att testet är fritt från slumpinflytande. Exempelvis är det viktigt att testledaren inte avviker från direktiven i manualen. En mätning vid ett tillfälle ska ge samma resultat som en mätning vid ett annat tillfälle. Denna form av reliabilitet beräknas med parallelltest- eller retestmetoden. Parallelltest är två eller flera test som är uppbyggda av så likartade uppgifter att de kan antas mäta exakt samma slag av färdigheter. Retestmetoden mäter reliabilitet som uppmätts genom att

²⁰ den säkerhet varmed ett test mäter det, som det är avsett att mäta

²¹ mätnoggrannhet; den säkerhet med vilken ett test mäter

²² betydelse i sammanhanget

man gett samma test två gånger till samma individer och jämfört resultaten genom att beräkna korrelationskoefficienten.

Relevans handlar om att när t.ex. syftet med att använda ett kartläggningsinstrument i matematik är att få reda på vilken typ av hjälp eleven behöver så ska testledaren också få veta detta. Syftet med användningen av instrumentet ska vara relevant för genomförandet.

Det finns ett antal olika kartläggningsinstrument i ämnet matematik för skolåren F-6 som t.ex. Stockholmsprovet för år 3, Nationella ämnesprovet för år 5 samt Matematikscreening I och II.

De nationella ämnesproven för skolår 5 ska hjälpa läraren att bedöma om varje enskild elev når målen i kursplanen. Nya ämnesprov för skolår 5 ges ut varje år sedan 1996. Stockholmsprovet för år 3 är Stockholms stads bidrag till att hjälpa lärarna i en tidig bedömning av elevens kunskap i matematik. I inledningen till "Kravnivåer" sägs det att::

Proven ska hjälpa lärare, skolläring och förvaltning att styra resurser till de elever och de skolor som bäst behöver dem för att fler, helst alla, elever ska kunna lämna grundskolan med de kunskaper de har rätt till (Utbildningsförvaltningen 2002).

Här framgår det tydligt att det finns en politisk intention bakom de publicerade kravnivåerna. Det är frågan om att styra resurserna till de skolor som bäst behöver dem.

I undervisningen för år 4 – 6 används, på skolan där detta instrument utprovats, läromedlet Matteboken av Birgitta Rockström. Så kallade diagnoser är infogade som en naturlig del i läroböckerna. Varje område består av flera delområden. Först bygger arbetet på genomgångar av läraren och en mindre del eget arbete för eleven, sedan följer en diagnos som ska visa läraren om eleven har förstått, därefter följer återigen eget arbete där eleven väljer mellan A- och B-uppgifter som representerar olika svårighetsgrad. Slutligen gör eleven en diagnos som kallas 'Kontrolluppgifter' och därefter finns C-uppgifter för den som hinner med. Allra sist ligger en gruppuppgift.

Diagnoser eller diagnostiskt material, som det numera kallas, finns även för det nationella provsystemet för skolåren 2 och 7. Detta diagnostiska material är avsett som en hjälp för läraren i bedömningen av den enskilda elevens förtjänster och brister i matematik. I slutändan handlar det om ifall eleverna kan förväntas klara kunskapskraven inför de nationella ämnesproven i år 5.

Ahlberg (2001) skriver att diagnos används dels i skolan där det motsvarar någon typ av för- och/eller eftertest dels i utredningssyfte då det kan beteckna såväl själva undersökningen som resultatet. Hon refererar till Jacobson som framhåller vikten av att "[...] skilja mellan medicinska orsakdiagnoser och neuropsykiatriska symtombeskrivande diagnoser" (Ahlberg 2001:137). Ahlberg pekar på att symtomdiagnoser av karaktären 'dyskalkyli' är beroende av hur testen är konstruerade och vilka testledaren väljer att använda. Många av dessa symtomdiagnoser är 'defektorienterade', dvs. de pekar på brister hos eleven men tar inte alls upp individen som en del i ett interaktivt sammanhang ur ett socialkonstruktivistiskt perspektiv.

En allsidig kartläggning tar upp olika perspektiv som de psykologiska, medicinska, pedagogiska, språkliga, sociala och motoriska. Detta kräver ett flerprofessionellt samarbete. Den matematiska förmågan bygger också på:

1. kognitiva funktioner som allmän begåvning, minne och perception
2. personlighetsfaktorer som graden av impulsivitet och noggrannhet, självförtroende och självbild
3. neuropsykologiska faktorer som förmåga till uppmärksamhet som i sin tur är kopplad till koncentrationsförmåga

En annan kritik som framförs mot kartläggningsinstrument är att de utgår från synen att kunskaper kan delas upp i fristående delar som i sin tur kan mätas var och en för sig. De tar inte in den konstruktivistiska synen på hur individen konstruerar sin kunskap i interaktion med omgivningen och i en specifik kontext.

Diagnoser används många gånger för att möta lärares oro i en pressad arbetssituation. Diagnoser löser dock sällan några problem då de inte säger något om hur det pedagogiska arbetet ska läggas upp. De uppgifter en diagnos anger, oavsett om det rör sig om psykologiska test eller pedagogiska diagnoser, måste i stort sett alltid `översättas` till pedagogiska åtgärder vilket kräver erfarenhet och kunskaper hos läraren. Diagnostisering får aldrig utgöra ett självändamål utan den syftar till att ge eleven rätt hjälp på rätt nivå vid rätt tillfälle.

Det kan finnas många motiv och syften för att använda ett kartläggningsverktyg. Det kan röra sig om t.ex.:

- Kontroll av kunskaper
- Utredning av stödbehov
- Analys av hur stödbehovet ser ut
- Önskemål om hjälp till nivågruppering
- En pålaga uppifrån som med t.ex. nationella ämnesproven
- Utvärdering av den undervisning som bedrivs

Under senare år har marknadsföring av skolor blivit ett nytt inslag i skolans vardag. Här kan resultat från exempelvis Nationella ämnesproven användas som bevis på hur bra undervisningen är. Jag har sett exempel på att skolor skriver ut i t.ex. annonser för att rekrytera personal att en viss procent av eleverna klarade godkänt i svenska.

Slutligen vill jag också ta upp kartläggning som maktinstrument. Barn bedöms och klassificeras. Läraren ställer diagnosen och eleven är föremålet. Läraren väljer instrument, vilka aspekter som ska kartläggas och hur resultatet ska förstås och mot vilken teoribildning. Elev och föräldrar har sällan något att säga till om och ofta blir de överhuvudtaget inte tillfrågade. Tolkningsföreträdet tillhör läraren vilken därmed också har makten.

Allra viktigast är att testledaren själv är medveten om varför just detta kartläggningsinstrument används, vad som ska mätas, vad syftet är och vad det ska leda till.

Presentation av Matematikscreening II

Konstruktören Björn Adler

Björn Adler som har tagit fram Matematikscreening II är psykolog, leg. terapeut med kognitiv inriktning och specialist i neuropsykologi. Han intresserar sig starkt för de kognitiva processerna och behandlar dessa i sin bok *Dyskalkyli*. Samtidigt understryker han samspelets betydelse för vår kunskap och begreppsbildning. Jag uppfattar att han är inspirerad av och bygger på dels Piagets dels Vygotskijs teorier. På hans webbsida www.dyskalkyli.nu finns också en uttömmande information om dyskalkyli.

Adler har tagit fram ett antal screeningmaterial. Matematikscreening II ingår i ett material som ska utgöra en Kompletta Neuropedagogisk screening. Dessa finns i tre versioner: I, II respektive III. Dessa omfattar Neuropedagogisk screening, Matematikscreening, Läs- och skrivscreening samt Kognitiv screening för tre åldersgrupper, nämligen 7 – 9 år, 11 – 15 år och 16 år och vuxna.

Matematikscreening II och III finns också i en datorversion vilken jag använt. Matematikscreening II och III kan också användas separat.

Screeningmaterialets uppbyggnad

Tillsammans med Matematikscreening II får läraren en manual som redogör för dels själva screeningmaterialet och förfarandet vid genomförandet av ett screening dels bakgrundstankar och teorier som Matematikscreening II bygger på.

Matematikscreening II söker fånga elevens kompetens och färdigheter. Instrumentet sägs vara uppbyggt "[...] efter en princip där vi i en del söker fånga individens *förståelse* (knowing) av matematiska begrepp och sifferstrukturer medan den andra delen berör *utförande* (doing) av olika matematiska, kognitiva uppgifter" (Adler 2002:18). Begreppen 'förståelse' och 'utförande' förstår jag som att de är helt likvärdiga med 'kompetens' och 'färdigheter'. Vidare sägs att:

Screeningen är uppbyggd i form av en *checklista* där vi söker närma oss de bakomliggande kognitiva processerna som krävs vid arbete med matematiken (Adler 2002:18).

Som jag förstår detta så ska jag, den pedagogiska testledaren eller s.k. PTL, med hjälp av resultatet i sammanställningstablan vilket måste förstås som checklistan kunna "... närma mig de bakomliggande kognitiva processerna..." (ibid.).

Matematikscreening II omfattar två delar som båda utförs på datorn, dels screeninguppgifterna dels ett antal, 17 stycken, påståenden (bilaga 1; ett elevexempel) som handlar om matematiken och lärandet och som eleven ska besvara med SANT eller FALSKT. Programmet noterar automatiskt hur lång tid eleven använder från det eleven påbörjar första uppgiften tills denne besvarat sista påståendet. Alla resultat redovisas i en sammanställningstabla (bilaga 2; ett elevexempel) som kan skrivas ut. Testledaren kan också gå igenom enstaka uppgifter med eleven efter att denne genomfört screeningen.

Uppgifterna i Matematikscreening II består av totalt 60 uppgifter inom 19 delområden ordnade från A till S. Rubrikerna på dessa delområden är:

- A. Skriva tal med siffror
- B. Skriv tal med bokstäver
- C. Ange vilket tal som är störst
- D. Taluppfattning
- E. Kopiera figur A
- F. Återge figur A ur minnet
- G. Kopiera figur B
- H. Återge figur B ur minnet
- I. Avläsning digital klocka
- J. Känna igen figur
- K. Räkna baklänges
- L. Överslagsberäkning
- M. Avläsning av analog klocka
- N. Enkla räkneoperationer
- O. Rimlighetsbedömningar
- P. Räkna klossar
- Q. Rätt tal i räkneoperation
- R. Rätt aritmetiskt tecken
- S. Vilken figur fattas?

Adler (2002) beskriver de 19 delområdena A – S på följande sätt:

- A. Skriv tal med siffror: Eleven får en presentation av tal som skrivits med bokstäver. Dessa skall skrivas om som ett tal med siffror.
- B. Skriva tal med bokstäver: Eleven skall här omvandla tal som skrivits med siffror till tal skrivna med bokstäver.
- C. Ange vilket tal som är störst: Eleven skall ur en presentation med två olika tal ange (klicka på) det tal som är störst (till värdet) av de två.
- D. Taluppfattning: Eleven får en presentation med 6 djur som presenteras i en sekvens från vänster till höger. Eleven får sex olika uppgifter som alla mäter förmågan att förstå ordningstal (ordinala tal). Exempel på uppgifter är:
"klicka på näst sista djuret"
"klicka på det femte djuret"
- E. Kopiera figur A: Eleven skall utgå från en färdig figur och göra en likadan (kopiera denna) med hjälp av färdiga former/delar.
- F. Återge figur A ur minnet: Eleven skall här (utan förebild) återge figur A ur minnet.
- G. Kopiera figur B: Eleven skall (utan förebild) återge figur B ur minnet.
- I. Avläsning av digital klocka: Eleven skall läsa av digital klocka och skriva ner sitt svar med bokstäver. Exempel: 01.15 = kvart över ett.
- J. Känna igen figur: Eleven får först se en figur i tre sekunder. Därefter får eleven en presentation av fyra olika figurer och skall då välja ut den rätta figuren (som han precis sett) genom att klicka på denna.
- K. Räkna baklänges: Eleven skall räkna baklänges i åtta steg åt gången från talet 70. De två första stegen, 62 och 54, är redan angivna.
- L. Överslagsberäkning: Eleven skall göra en beräkning på en presenterad räkneoperation och därefter ange (välja) det, av tre svarsalternativ, som ligger närmast det rätta svaret.

M. Avläsning av analog klocka: Eleven skall läsa av klocka med visare (analog klocka) och ange tiden med hjälp av siffror. Exempel 02.45.

N. Enkla räkneoperationer: Eleven skall lösa 8 enkla räkneoperationer som berör arbete med de fyra räknesätten (aritmetik).

O. Rimlighetsbedömningar: Eleven skall välja ett rimligt svar utifrån tre svarsalternativ.

Exempel: Hur mycket väger vanligtvis en vuxen man?
80 hekto? 80 kilo? 800 kilo?

P. Räkna klossar: Eleven skall räkna antalet synliga och osynliga klossar.

Q. Rätt tal i räkneoperation: Eleven skall sätta in rätt tal i räkneoperation. Det rör sig om totalt fyra uppgifter. Exempel: $10 + _ = 8$

R. Rätt aritmetiskt tecken: Eleven skall sätta in rätt aritmetiskt tecken i räkneoperation. Det rör sig om totalt fyra uppgifter.

Exempel: $5 _ 2 = 10$

S. Vilken figur fattas?: Eleven skall ange vilken figur det är som saknas i en färgad fyrkant. Det finns fyra svarsalternativ och eleven svarar genom att klicka på ett av alternativen. (Adler 2002:19ff)

Efter att ha genomfört uppgifterna i Matematikscreening II så följer 17 påståenden om matematik och lärande. Eleven besvarar dessa med antingen SANT eller FALSKT. Här är det inte frågan om att svara rätt eller fel utan hur elevens upplevelse av och inställning till matematik och lärande gestaltar sig. Bedömningen av de val eleven gjort sker genom att datorn räknar ihop och anger antal 'kritiska' svar. Dessa kan läraren sedan använda i en dialog med eleven för att närmare utforska dennes tankar och upplevelser.

Dessa 17 påståenden är följande:

- I Jag tycker om att räkna
- II Jag lärde mig enkelt att läsa av klockan
- III Jag räknar ofta på fingrarna
- IV Jag glömmer lätt saker
- V Jag har svårt för att skriva siffror och tal
- VI Jag har inga problem med att läsa texter
- VII Jag får ofta problem med lästäl
- VIII Jag är ofta osäker på hur ord stavas
- IX Jag har ett gott självförtroende
- X Jag är inte riktigt säker på klockan
- XI Jag tycker att matematik är svårt
- XII Jag har lätt för att använda de fyra räknesätten
- XIII Jag har svårt för att läsa av en digital klocka
- XIV Jag kan de enklaste multiplikationstabellerna
- XV Jag är bra på att lösa problem
- XVI Jag är bra på att planera
- XVII Jag har problem med min koncentration

Matematikscreening II bygger på att eleverna i aktuell åldersgrupp bör klara av alla uppgifter. I sammanställningstablan anges korrekta svar med ett X och felaktiga svar med ett rött frågetecken. Förväntad tidsåtgång anges till ca 20 minuter. Behöver eleven mer än 20 minuter för att genomföra screeningen så noteras detta som en avvikelse. I sammanställningstablan kan testledaren också se hur lång tid eleven behövt för varje deluppgift.

Matematikscreening II utgör ett viktigt komplement till traditionella normerade och standardiserade test. Den är utformad på ett sådant sätt att alla elever i angiven ålder förväntas klara alla uppgifter. Om eleven inte klarar en, eller några uppgifter, så är detta ett observandum som bör föranleda att man går vidare med en fördjupad bedömning av de funktioner där eleven har haft problem på Matematikscreening II (Adler 2002:2).

Åldersgruppen instrumentet vänder sig till är 11 – 15 år. Enligt Piagets teori motsvarar detta åldersintervall både det konkreta och abstrakta tänkandets stadium vilket innebär att det föreligger en stor variation mellan individernas kognitiva strukturer och utvecklingsnivå. Hur detta påverkar resultatet och/eller bedömningen framgår inte någonstans i manualen.

Matematikscreening II ska endast användas i enskilda/individuella bedömningar. Syftet är att ta reda på med vilken tilläggshjälp eleven klarar uppgifter som denne inte klarar på egen hand och inte bara vad eleven inte kan. Svårigheter ska undersökas utifrån ett kvalitativt synsätt. Adler understryker särskilt vikten av att ta ställning till eventuellt behov av en fördjupad undersökning.

Om det vid undersökning framkommer svårigheter bör undersökningen kompletteras med en psykologbedömning. I första hand bör då en utvecklingsbedömning (vanligtvis WISC eller WAIS) genomföras.

Vidare bör en fördjupad medicinsk bedömning vidtas. I första hand via skolläkare, barnläkare eller distriktsläkare (Adler 2002:28).

I anvisningarna i manualen påpekas särskilt vikten av att eleven känner sig avspänd och inte arbetar under tidspress. Vid behov får testledaren upprepa frågor och instruktioner eller ge stöd vid avläsningen. Denna typ av extra hjälp noteras. Testledaren ska tillsammans med eleven slutligen gå igenom alla uppgifter som noterats som felaktiga på grund av en felaktig stavning. I samband med detta omtolkar testledaren svaren som rätt.

Kategorisering av uppgifterna

Under rubriken "Vad mäter Matematikscreening II?" beskriver och förklarar Adler varje deltest (A – S). I manualen (Adler 2002:22f) hänvisar Adler de 19 olika deltesten (A - S) till olika kategorier. De kategorier han tar upp är: perception, spatial förmåga, visuo-spatialt minne, olika aspekter av språket, antalsuppfattning, taluppfattning och sifferstruktur. Efter att ha studerat manualen så har jag låtit dessa bilda tre huvudgrupper där jag inordnar de 19 deltesten (A – S) men också skriver lite mer utförligt om dem med hjälp av mina litteraturstudier.

1. Perception, spatial förmåga och visuo-spatialt minne

Uppgift E och G handlar om att kopiera figurer medan F och H kräver att eleven kan återge dessa ur minnet.

Uppgift J förutsätter att eleven känner igen en figur. Detta aktiverar det visuo-spatiala minnet vilket också F och H gör.

Uppgift S och P undersöker den spatiala förmågan genom uppgiften att behöva se vilken figur som fattas samt räkna klossar, även osynliga sådana.

Uppgift M bygger på förmågan att visualisera men också tänka logiskt vid avläsning av analog klocka.

Den spatiala förmågan hjälper oss att förstå och uppleva *helhet, begriplighet* och *sammanhang* i tillvaron och ger språket ett nödvändigt stöd (Adler & Holmgren 1997:7).

Sju av 19 deltest (E, F, G, H, J, M, P och S) relaterar entydigt till elevens spatiala förmåga. I en artikel i Psykologtidningen skriver Adler & Holmgren (1997) om den spatiala förmågans betydelse. Den spatiala förmågan bygger på perceptionen men är delvis fristående. De skriver också att det vid test av exekutiva funktioner kan vara svårt att skilja mellan spatialfunktioner, planeringssvårigheter, motoriska svårigheter och perceptuella problem. Den spatiala förmågan förutsätter att syn, hörsel och känsel fungerar normalt och att en adekvat sensomotorisk och perceptuell utveckling skett i småbarnsåren. Spatialt tänkande omfattar också en kinestetisk och taktil erfarenhet av rummet. Visuell perception handlar om att ha en grundläggande förmåga att uppfatta färg, form, storlek, ritning, linjers lutning mm.

Enligt Adler & Holmgren kan det vara svårt att upptäcka ev. störningar i spatiala funktioner före skolstart då det före denna ålder är svårt att skilja mellan dysfunktioner och allmän utveckling. De skriver också att spatiala test ofta snarare är test av perception.

Malmer (2002) säger att elever med matematiksvårigheter ofta har brister i sin spatiala förmåga. Denna förmåga är kopplad till perceptionen och den har betydelse t.ex. för att observera den inbördes ordningen av siffror vid talskrivning och för att uppfatta avstånd mellan siffror, ord och figurer. Svårigheterna visar sig när eleven ska disponera en sida i ett räknehäfte, hålla reda på rader i boken, läsa av klockan och tolka kartor och diagram.

Magne (1998) går in på att spatial förmåga är ett av tre fält inom geometrin som i sin tur är en delkomponent i tankeförmågan. Magne hänvisar till flera forskare som betonar att perception av verkligheten är en abstraktion. Geometri formas ur empirisk abstraktion. Det viktiga för eleven är att upptäcka sambanden mellan tredimensionella objekt och tvådimensionella vilket görs med hjälp av bl.a. geometriska konstruktioner. Rymdbegreppet har att göra med den reflektiva abstraktion som skapas av individen. Här återknyter Magne till bl.a. Piaget när han skriver att det geometriska tänkandet som skapas finns inom barnets tänkande som abstrakta föreställningar och dessa ska sedan utvecklas till relationer och begrepp.

2. Olika aspekter av språket

Läs- och stavningsförmågan utmanas vid avläsning av digital klocka som i uppgift I.

Den språkliga förmågan avtäcks i uppgift D och förståelsen kommer in i uppgift R och Q.

Fyra av 19 deltest (I, D, Q och R) relaterar till olika aspekter av språket. Digital klocka ska enligt Adler & Holmgren (1997) vara bättre för elever med spatiala svårigheter och rådet är att använda 'Frökenur-tal' och alltså säga 15.15 i stället för kvart över tre. Samtidigt skriver Adler (2002) att dyslektiska elever kan få svårt att läsa av digital klocka.

I uppgift D handlar det om att skriva ner respektive läsa av tider vilket ger information om elevens läs- och stavningsförmåga. Samtidigt skriver Adler (2002) att uppgifterna inte är avsedda att möta förmåga att stava varför läraren ska omtolka felaktiga svar I de fall eleven angett rätt svar men stavat fel. Uppgift D undersöker också perceptionen.

En del uppgifter går i varandra som uppgift Q som berör dels språklig förståelse dels antalsuppfattning. Detta att uppgifter går i varandra är en svårighet vid screeningar. Adler & Holmgren skriver att "Det är viktigt att vi vid bedömningar, vid användandet av olika test, försöker gör en analys av vad våra tester mäter" (Adler & Holmgren 1997:6).

Uppgift R går ut på att sätta rätt aritmetiskt tecken i olika uppgifter vilket sägs undersöka den språkliga förståelsen för hur de aritmetiska tecknen används. Här noterar jag att Sterner (Sterner & Lundberg 2002) behandlar utsättande och/eller sammanblandning av aritmetiska tecken under rubriken 'visuo-spatiala svårigheter' och att det skulle höra ihop med visuo-spatiala svårigheter dit också roterade siffror hör. Malmer (Malmer 2002) berör osäkerhet i att umgås med symboler relaterat till perceptuella svagheter.

3. Antalsuppfattning, taluppfattning och sifferstruktur

Rimlighetsbedömningar som i uppgift O och Q förutsätter adekvat antalsuppfattning.

Förståelsen av sifferstruktur lyfts fram i uppgift A och B; skriva tal med siffror och bokstäver.

Talserien belyses i uppgift K, där uppgiften är att räkna baklänges, samt C, val av största tal.

Uppgift N belyser om eleven automatiserat funktionen schema för tal.

Överslagsberäkning i uppgift L förutsätter förståelse av tal.

Åtta av 19 deltest (A, B, C, K, L, N, O och Q) berör funktionerna att förstå tal och att ha grundläggande aritmetiska färdigheter från de lägsta talen till de högre. Detta är något som behandlas av många matematikdidaktiker som t.ex. Adler, Malmer och Ahlberg. Adler (Adler 2001) skriver om matematik vid skolstarten då barnet utför enkla aritmetiska beräkningar utan att ha uppnått någon djupare förståelse för vad tal är eller hur talserien är uppbyggd. Den tidiga traditionella matematiken handlar mycket om att minnas. För att få en lyckosam fortsatt matematisk begreppsutveckling krävs t.ex. en förståelse av att talet '12':

- motsvarar en mängd om 12 stycken
- kan delas upp i olika delmängder
- är det tolfte talet i talserien

Det krävs också att eleven tillägnar sig en antalskonstans så att denne inte blandar ihop mängd och antal.

Eriksson (Eriksson nr 12, 2001) tar upp att "[...] det centrala inom den grundläggande matematiken måste vara att eleven ges medel att utveckla sin taluppfattning och operationella förståelse" (ibid.:15). Hon för fram att de traditionella

beräkningsformerna kan utgöra ett hinder för en del elever när de ska utveckla sin operationella förståelse och känsla för tals mening och storleksuppfattning.

Malmer skriver att "Barnen måste först ha *begreppen* i form av *ord kopplade till erfarenhet* innan de kan översätta dem till det kortfattade matematiska *symbolspråket*" (Malmer 2002:108).

Ahlberg (2001) skriver att enligt forskarna Gelman och Gallistel måste barnen, för att inse idén med räkning, förstå följande fem principer:

1. Abstraktionsprincipen innebär att antalet element i samtliga mängder av väl avgränsade föremål kan räknas.
2. Ett till ett-principen föreskriver att en jämförelse av antalet föremål i två olika mängder kan ske genom att ett föremål i den ena mängden får bilda par med ett föremål i den andra mängden.
3. Principen om godtycklig ordning säger att antalet föremål i en mängd är inte beroende av i vilken ordning uppräkningsen sker eller hur föremålen är grupperade.
4. Principen om bestämda räkneord stipulerar att räkneorden har en bestämd ordning och ska paras ihop med ett enda föremål när man ska räkna antalet i en mängd. Varje räkneord följs av ett bestämt annat räkneord.
5. Antalsprincipen eller kardinalitetsprincipen innebär att vid en uppräknings, där ett föremål paras med ett räkneord, anger det sist nämnda räkneordet antalet föremål i mängden (Ahlberg 2001:30).

Hon skriver också att av dessa fem kan barnen tillägna sig de tre första utan att ha någon uppfattning om tal och uppräknings. Däremot är de två sista direkt relaterade till kunskap om talsekvensen. Ahlberg skriver också att barnens förståelse av tal och räkning utvecklas i samklang med annan begreppslig förståelse och att den matematiska förståelsen har sina rötter i den logiska förmågan. Mindre barn måste för att få förståelse för tal under lång tid få räkna på talsekvensen och arbeta konkret med numeriska situationer.

Metod och genomförande

Metodval

Mitt arbete baserar sig på dels litteraturstudier dels användningen av ett specifikt instrument för kartläggning av matematikkunskaper. Det kartläggningsinstrument jag valt heter Matematikscreening II. Jag har använt instrumentet vid kartläggningen av matematikkunskaperna hos de knappt 20% elever som går i långsam grupp och/eller av lärarna bedöms som svagpresterande på den skola där jag arbetar. I min uppsats använder jag fortsättningsvis ordet screening för att beteckna själva kartläggningen och ordet screeningmaterial för datorversionen av Matematikscreening II. Anledningen är att det är dessa ord som Adler själv använder. Litteraturstudierna har syftat till att underlätta min förståelse och analys av kartläggningsinstrumentet. Arbetsprocessen har varit cirkulär dvs. jag har i mitt skrivande rört mig mellan instrumentet och de olika nivåerna i den teoretiska bakgrunden varv på varv relaterat till genomförandet av Matematikscreening II och litteraturläsningen.

Under den inledande processen frågade jag personer jag har kontakt med efter tips och idéer på litteratur; jag sökte i databaserna som finns på Lärarhögskolan²³ (Stockholm) och jag studerade referenslitteraturlistor i de böcker jag äger, har lånat eller funnit via databassökning. Detta gav en uppsjö av möjligheter till tänkbar litteratur varför jag tvingades tänka igenom och formulera om mitt syfte med min magisteruppsats. Under en tid kändes hela uppgiften kaotisk och gränslös men till slut kunde jag skönja sammanhangen och lyckades därmed avgränsa mängden litteratur. Jag inriktade mig huvudsakligen på olika delar av konstruktivistisk teoribildning, matematik-didaktisk litteratur inte äldre än ca tio år, material skrivet av Adler samt för skolan idag aktuella styrdokument.

Jag har tänkt på möjligheten att använda flera instrument för att kunna göra en mer jämförande studie eller att genomföra Matematikscreening II vid två separata tillfällen med samma elever. Detta skulle i båda fallen ha inneburit att eleverna gjort detta enbart för studiens eller mina syften vilket jag bedömde som oetiskt. Därför har jag nöjt mig med att låta eleverna genomföra kartläggningen med Matematikscreening II endast vid ett tillfälle.

Om jag valt att använda flera instrument skulle fokus riktats mot att jämföra vad olika instrument ger för information om individens kunskaper i matematik och hur dessa instrument är uppbyggda jämfört med varandra. Detta var inte mitt syfte.

Jag har använt instrumentet enligt de riktlinjer som återfinns i manualen och varje elev har dels genomfört samtliga 60 uppgifter som de presenteras på skärmen dels besvarat samtliga 17 påståenden om matematik och lärande med SANT eller FALSKT.

De 60 uppgifterna kräver ingen särskild bearbetning för resultatredovisningen. Detta kommer sig av att när eleven har genomfört uppgifterna så sammanställs resultatet i en 'Sammanställningstabla' av datorprogrammet. Innan sammanställningstablan skrivs ut gick jag igenom samtliga felaktiga svar med varje enskild elev. Detta för att

²³ <http://www.lhs.se/bibliotek/> 030310

vara säker på att inget felaktigt svar berodde på rena felstavningar. Detta tillvägagångssätt beskrivs också i manualen.

För att kunna arbeta vidare med resultaten inom ramen för min studie så ställde jag i ordning resultaten i översiktliga sammanställningar. Detta gjorde jag i Excel då detta förenklar exempelvis sortering, summering och korrelationsprövningar. Det blev totalt tio stycken sammanställningar som jag sedan använt för resultatredovisningen i min studie.

Vid resultatredovisningen av de 17 påståenden om matematik och lärande såg jag att den kunde ske på flera sätt. Detta gav mig ett problem då olika utgångspunkter för redovisningen av resultat kan påverka förståelsen av resultatet. Jag valde att göra två presentationer av resultatet.

Den ena modellen, analys enligt modell 1, bygger på att jag utgår från elevsvaret SANT för varje påstående. Resultatredovisningen anger hur många som svarat SANT på varje påstående dels i absoluta tal dels i andel i procent för respektive årskurs samt summan för alla deltagande elever. Summan anger jag också dels i absoluta tal dels i andel i procent. Diskussion, problematisering och egna tankar redovisar jag i kapitlet 'Analys...' under 'Analys enligt modell 1' på sidan 68.

Den andra modellen, analys enligt modell 2, bygger på att jag utgår från markeringen 'Antal kritiska svar/ observandum' längst ner i sammanställningstablan. Denna uppgift är något som Adler lagt in i programmet och den utgår från hans uppfattning att vissa svar bör undersökas närmare. Resultatredovisningen anger hur många som fått markeringen 'Antal kritiska svar/observandum' på varje påstående dels i absoluta tal dels i andel i procent för respektive årskurs samt summan för alla deltagande elever. Summan anger jag också dels i absoluta tal dels i andel i procent för respektive årskurs. Diskussion, problematisering och egna tankar redovisar jag i kapitlet 'Analys...' under 'Analys enligt modell 2' på sidan 71.

Jag anser att de olika resultatredovisningarna bidrar på olika sätt varför jag inte tycker att det blir märkligt att ha med båda.

I och med att jag har valt att använda ett redan utvecklat kartläggningsinstrument så har jag också avstått från att själv kunna påverka uppgifternas utformning och frågornas karaktär. Kartläggningsinstrumentet begränsar därigenom förutsättningarna med min studie. Fördelen med mitt val är att jag har fått en fördjupad kunskap om både teoribildning inom området och instrumentets funktion i relation till denna.

Etiska aspekter

Utförliga regler för forskningsetiska riktlinjer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning finns att ta del av på Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådets webbsida ²⁴. Det grundläggande individskyddskravet kan också studeras i en liten gratisskrift, 'Forskningsetiska principer inom humanistisk-vetenskaplig forskning', utgiven av Vetenskapsrådet.

Jag väljer att ta upp och problematisera följande etiska aspekter:

- information

²⁴ enligt Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet 030309; http://www.hsfr.se/humsam/index.asp?id=24&dok_id=838 eller <http://www.vr.se/filesserver/index.asp?fil=TOVMVF22THP7>

- samtycke
- konfidentialitet
- nyttjande

Jag har genomfört den empiriska delen av min studie på den egna arbetsplatsen vilket ur forskningsetisk synpunkt kan ifrågasättas. Det finns flera anledningar till att jag ändå valt att göra detta. Att kartlägga elevers förutsättningar, förmåga och prestationer i ämnet matematik ingår i mina dagliga arbetsuppgifter som specialpedagog. Att göra detta på min egen arbetsplats sparar tid men är också användbart i mitt fortsatta arbete. Jag skulle gjort dessa kartläggningar även om jag inte skrivit denna magisteruppsats. Dock hade jag i så fall inte kartlagt mer än kanske hälften av de 28 elever som nu deltagit. Dessutom hade jag troligen inte reflekterat över metod och användbarhet på samma sätt som nu. I det dagliga arbetet är tid en bristvara och 'Nu-upptagenheten' en beklaglig realitet. Det kan vara viktigare att nöja sig med en kravnivå karaktäriserad av att jag är 'good-enough' än att försöka hinna allt.

En svårighet som jag reflekterat över är problemet med att hålla isär min forskarroll och mitt dagliga arbete. Det är lätt hänt att pragmatiska aspekter tar över vid en sån här studie. Det är också så att jag har en hel del 'insider' kunskap om elevernas förutsättningar och prestationer i skolarbetet. 'Insider' kunskaper är inte alltid en fördel. De kan lika gärna medföra en begränsning och leda till oförmåga att se alternativ. Med hjälp av reflektion och en utomstående samtalspartner är det dock möjligt att komma åt detta.

Eftersom jag ser kartläggningen som en del av mina ordinarie arbetsuppgifter har jag ej heller begärt samtycke av föräldrarna för genomförandet. Fortsättningsvis kommer jag också, att inom ramarna för det dagliga arbetet, använda Matematikscreening II. Att göra dessa kartläggningar på en annan skola hade också krävt att jag köpt en andra licens för programmet Matematikscreening II som jag valt att använda som instrument. Detta hade inneburit en extra utgift.

Föräldrarna får information i samband med utvecklingssamtalen. Inför dessa förbereder jag ett underlag som beskriver elevernas starka och svaga sidor såsom de framkommit vid tillfället för genomförandet samt ger förslag på hur föräldrarna kan stötta sitt barn i hemarbetet.

Klasslärarna har under våren 2003 fått ta del av resultaten i form av två kombinerade informations- och handledningsträffar. Detta har skett vid två tillfällen för att ge klasslärarna möjlighet att ta upp frågor som väckts vid eller efter första presentationen. De frågor lärarna tagit upp har rört hur elevernas resultat kan förstås och förklaras samt vilka arbetsätt och metoder som kan vara lämpliga fortsättningsvis.

Parallellt har jag studerat den teoretiska bakgrunden till hur barn tänker och lär samt tagit del av aktuell matematikdidaktisk teoribildning. Bearbetningen av materialet har gjorts mycket grundligare än vad jag skulle gjort om jag inte låtit denna kartläggning ingå i min studie. På arbetsplatsen har jag använt resultatet i den handledning av lärarna som jag också genomför som en del av mina ordinarie arbetsuppgifter.

Kravet på konfidentiell behandling eller sekretess har jag nogsamt beaktat när jag inte publicerat resultaten som bilagor i magisteruppsatsen. Ett problem som kvarstår med sekretessen är att jag går ut med att jag genomfört kartläggningen på min egen arbetsplats. Detta medför att det i efterhand är möjligt att lista ut vilka klasser som deltagit, dock ej de enskilda eleverna. Detta betyder att konfidentialitetskravet inte är helt tillgodosett. I regel nr 6 (Vetenskapsrådet 1990:12) sägs att enskilda människor ej ska gå att identifiera av utomstående. Jag bedömer inte heller uppgifterna som etiskt känsliga då det rör sig om `vanliga´ skolresultat.

Alla handlingar som vuxit fram i samband med genomförandet av kartläggningen förvarar jag inlåst i min arbetslokal. Det rör sig om utskrifter av genomförda prov och sammanställningar på resultat. Samma förfarande gäller för handlingar som hör ihop med andra diagnoser, kartläggningar och prov.

Ingen annan personal har tillgång till handlingarna och de lämnas ej ut till någon. Materialet kommer ej att användas för något annat ändamål eller syfte än som grund för mitt arbete och information till föräldrarna.

En svårighet med att genomföra en kartläggning på den egna arbetsplatsen är ansvarsfrågan i de fall resultatet skulle visa på behov av stöd. Frågan väcktes om inte jag som specialpedagog borde undervisa samtliga elever som uppvisar brister i sina resultat. Med hänvisning till de arbetsuppgifter som idag ingår i en specialpedagogs arbete så finns det inte utrymme för detta i min tjänst. Budgeten räcker inte till flera specialpedagog- eller speciallärartjänster varför skolan har prioriterat ett annat sätt att möta elevernas resursbehov, nämligen med hjälp av nivågrupperingar i matematik och svenska.

Enligt styrdokumentet har elever rätt till stöd i de fall de anses behöva detta. Idag är det så att om skolan inte har resurser som räcker till för att hjälpa alla så sker en prioritering. Detta kan komma att innebära att elever trots brister i sina prestationer vid genomförandet av kartläggningen inte får tillräckligt stöd i förhållande till sina behov. Detta gäller dock elever generellt i grundskolan idag. På denna skola finns en specialpedagogresurs för nästan 400 elever. På andra skolor kan det vara bättre men lika gärna sämre. Vissa skolor har överhuvudtaget inga specialpedagoger anställda.

Urval

Kartläggningen är genomförd på en skola i en stadsdel i Stockholms ytterområde. Skolan är en kommunal F – 6 skola med knappt 400 elever och drygt ett 60-tal anställda. Stadsdelen är en av 18 stadsdelar inom Stockholms stad och skolan ligger i ett radhus- och villaområde med nära till naturen.

Urvalet skedde genom att jag bad klasslärarna om namnen på de elever i år 4, 5 och 6 som går i de `långsamma´ grupperna i matematik. Jag valde medvetet att inte själv medverka vid urvalet av elever. I år 4 är eleverna inte nivågrupperade på matematiklektionerna varför jag bad klasslärarna att stryka under namnen på de elever på klasslistan som de bedömde ha särskilda utbildningsbehov i matematik. Själva screeningarna har gjorts löpande över en tidsperiod som sträckte sig från oktober till och med december 2002. Detta förfaringssätt gjorde att det inte uppstod några problem med bortfall på grund av t.ex. sjukdom. Alla elever som jag i samråd med klasslärarna planerade att låta delta har också deltagit.

Jag har genomfört 28 stycken screeningar i år 4, 5 och 6. Dessa 28 elever motsvarar 17 % av samtliga 160 elever. Dessa elever går i sex olika klasser med beteckningarna 4 A, 4 B, 5 A, 5 B, 6 A och 6 B. De vuxna som undervisar dessa klasser utgör organisatoriskt ett och samma arbetslag. I nedanstående tabell redovisas antal pojkar respektive flickor som deltagit i screeningen i varje klass.

Tabell nr 1. Fördelning av screenade elever i år 4, 5 och 6.

Klass	Deltagande elever			Totalt antal elever
	Pojkar	Flickor	Totalt	
4 A	5	0	5	26
4 B	3	2	5	23
5 A	1	2	3	28
5 B	2	4	6	25
6 A	5	1	6	30
6 B	2	1	3	28
Σ	18	10	28	160

Tabellen visar fördelningen av antal pojkar respektive flickor och totalt antal elever som är screenade i varje klass samt antal elever totalt i respektive klass.

Av tabellen framgår t.ex. att i klass 4 A deltog 5 pojkar men ingen flicka av klassens totalt 26 elever. I screeningen deltog 18 pojkar och 10 flickor av samtliga 160 elever i de aktuella klasserna.

Genomförande

Skolan arbetar organisatoriskt i år 4 med 2 av 4 vt matematikundervisning i halvklass. Skolår 5 och 6 arbetar med s.k. nivågrupper i både svenska och matematik. Detta betyder att eleverna i årskurs 5 och 6 väljer att på matematiklektionerna gå i en långsam, mellan eller snabb grupp. Eleverna väljer grupp i samråd med läraren. Valet av grupp görs i början av läsåret och det är sällan elever byter grupp. Den långsamma gruppen har färre elever, ca 6 – 10 st.

Skillnaderna mellan grupperna handlar om:

- Antal elever
- Krav på prestationer
- Undervisningens tempo
- Mängden läxor
- Åskådlighet

Alla grupperna använder samma läromedel. Differentieringen sker utifrån hur mycket av stoffet som hinner behandlas, dvs. hur djupa kurserna blir. För övrigt arbetar eleverna inom respektive grupp med samma moment fast de hinner olika mycket. Lärarna som ansvarar för de olika grupperna är de ordinarie klasslärarna. Ingen av dessa har någon form av påbyggnad av specialpedagogisk karaktär.

Det föreligger inget bortfall. Samtliga elever som går i långsam grupp har genomfört provet.

Jag har genomfört Matematikscreening II i datorversion. Screeningarna har skett under tidsperioden oktober – december 2002. Eleverna har genomfört båda delarna av testet vid samma tillfälle utan avbrott. De började med att lösa de 60 uppgifterna och fortsatte sedan direkt med de 17 påståendena om matematik och lärande.

I manualen för Matematikscreening II finns anvisningar för genomförandet. Där står:

Screeningen bör ske utan tidspress i lugn miljö. Den pedagogiska testledaren (PTL) skall innan användning av materialet vara väl förtrogen med detsamma.

Eftersträva avspänd konversation utan tidsstress. Se till att eleven sitter bekvämt framför datorn. Sätt Dig som testledare snett bakom eleven så att Du därmed kan se dataskärm men även eleven.

Om det är nödvändigt får instruktioner/frågor upprepas och förklaras muntligt av testledare. Elever som har svårt för att läsa anvisningar/instruktioner på de olika deluppgifterna bör få hjälp med detta. Sådant behov av extra hjälp noteras speciellt (Adler 2002:19).

Jag har suttit bredvid/snett bakom varje elev vid genomförandet och på så vis kunnat göra vissa observationer och parallellt kunnat föra anteckningar om t.ex. vad tvekar eleven inför, vilken typ av felaktiga räkneoperationer gör eleven, är eleven fokuserad på uppgiften eller brister denne i uppmärksamhet. Jag är också helt säker på att eleven förstått vad denne ska göra under hela screeningen? Samtliga elever har upplevt situationen som spännande och positiv. De har uttryckt att det var roligt att göra uppgifterna.

Direkt efter genomförandet har jag och eleven gått igenom samtliga felaktigt angivna svar. Därigenom har de felaktigt angivna svar som berott på endast felaktig stavning eliminerats. Med detta förfaringssätt har jag också fått ta del av hur eleven tänkt och resonerat.

Adler uttalar klart i manualen att "Elever som har svårt för att läsa anvisningar/instruktioner på de olika deluppgifterna bör få hjälp med detta" (ibid.). Detta kan tyckas självklart men t.ex. Stockholmsprovet i matematik för år 3 säger klart ifrån att testledaren inte ska ge en del elever mer instruktioner än andra. I Stockholmsprovet anges orsaken till att en acceptabel likvärdighet måste upprätthållas. Likvärdighet omfattar för Stockholmsprovet dels resultatstandard dels processtandard. Dessa båda ska upprättas och följas. Processtandarderna måste vara gemensam för alla elever vilket innebär att alla genomför uppgifterna under samma villkor. I annat fall vet läraren till slut inte vad han jämför och resultaten blir missvisande.

Vid genomförandet har jag haft båda dessa förhållningssätt med mig i tankarna. Vid oklarheter eller osäkerhet om eleven förstått instruktionerna på skärmen så har jag valt att låta eleven läsa instruktionen högt och själv förklara hur denne tror att uppgiften ska genomföras. På detta sätt har jag inte kommit att lägga orden i munnen på eleven och inte heller använt ord och begrepp som eleven ev. inte förstått.

Matematikscreening II avslutas med 17 påståenden om matematik och lärande. Eleven ska här besvara varje påstående med antingen SANT eller FALSKT.

Vid besvarandet av dessa 17 påståenden lät jag alla elever läsa samtliga påståenden högt. Jag bad också eleverna att resonera högt hur de tänkte när de tog ställning till dem och valde mellan SANT och FALSKT. Resultatet av denna delen av instrumentet kan användas som diskussionsunderlag med eleven.

Den ger information om elevens insikt om sina problem. Den ger information om hur eleven uppfattar sina eventuella problem vilket naturligtvis inte behöver vara en exakt och sann bild men bara det att eleven upplever att det finns problem kommer att påverka hans sätt och förmåga att lära (Adler 2002:27).

Resultat

Antal rätt

Samtliga deltagande elever

Maximalt antal rätt på Matematikscreening II är 60 rätt. Erhållna antal rätt varierar för eleverna i detta material mellan 33 och 57 av 60 möjliga.

Tabell nr 2. Fördelning av antal elever på antal rätt.

Antal rätt	År 4	År 5	År 6	Summa
57	2	1		3
56		1		1
55			1	1
54			4	4
53	2		1	3
52	1			1
51			1	1
50		1		1
49		2	1	3
48				
47		1		1
46				
45			1	1
44		2		2
43	1	1		2
42				
41				
40				
39	1			1
38				
37	2			2
36				
35				
34				
33	1			1

I årskurs 4 är fördelningen dikotom. Det innebär att lika många elever, 5 individer, återfinns inom området 33 – 43 antal rätt angivna svar som inom området 52 – 57. Det betyder att det är 9 uppgifter som differentierar dessa två grupper från varandra. Värdena, antal rätt angivna svar, ligger i var sin ände av intervallet. Md är 47,5.

I årskurs 5 ligger Md på 49 antal rätt.

I årskurs 6 ligger Md på 54 antal rätt.

Spridningen är störst i årskurs 4 men det visar sig också att det genomsnittliga resultatet höjs med stigande ålder.

Det är också av intresse att se elevernas prestationer fördelade på de 19 olika deltesten då dessa representerar olika kategorier inom det matematiska kunskapandet. Därför har jag gjort en separat sammanställning där jag anger antal felaktiga svar på varje delområde oavsett om det gäller ett felaktigt svar eller flera. I tabell nr 3 redovisas denna sammanställning. Vi ser att nio delområden har avsevärt högre frekvens på felaktigt angivna svar. Samtidigt har eleverna angett mycket få felaktiga svar på fem delområden, nämligen A, E, F, G och H.

Tabell nr 3. Fördelning av antal elever i år 4, 5 och 6 som uppgett felaktigt svar på de 19 deltesten A – S.

Deltest	År 4	År 5	År 6	Summa
A	2	1		3
B	2	3		5
C	3	1	2	6
D	6	6	5	17
E	1			1
F	1		1	2
G	1			1
H	1	1		2
I	8	4	6	18
J	6	6	5	17
K	2	6	1	9
L	7	4	6	17
M	6	4	4	14
N	9	5	3	17
O	5	5	3	13
P	8	4	7	19
Q	1	3	1	5
R	4	2	3	9
S	4	4	4	12

I tabell nr 3 ser vi att vissa av de 19 deltesten får avsevärt högre frekvens av felaktiga svar än övriga. Dessa gäller exempelvis följande nio deltest: D, I, J, L, M, N, O, P, och S. På dessa har mer än varannan elev (utom på P och S) uppgett ett felaktigt svar. Dessa delområden motsvarar följande uppgifter:

- D. Taluppfattning
- I. Avläsning av digital klocka
- J. Känna igen figur
- L. Överslagsberäkning
- M. Avläsning av analog klocka
- N. Enkla räkneoperationer
- O. Rimlighetsbedömning

- P. Räkna klossar
- S. Vilken figur fattas?

De delområden där eleverna angett få felaktiga svar motsvarar följande uppgifter:

- A. Skriv tal med siffror
- E. Kopiera figur A
- F. Återge figur A ur minnet
- G. Kopiera figur B
- H. Återge figur B ur minnet

Tidigare har jag delat in de 19 deltesten i tre olika kategorier. När jag placerar in de nio deltesten som fått högst felaktig svarsfrekvens i de tre kategorierna ser det ut så här:

Perception, spatial förmåga och visuo-spatialt minne – J, M, P och S.

Olika aspekter av språket – D och I.

Antalsuppfattning, taluppfattning och sifferstruktur – L, N och O.

Reliabilitet

För att pröva instrumentets reliabilitet har jag gjort en korrelationsprövning. Korrelation kan förklaras som ett samband mellan två variabler vilket möjliggör att man kan dra slutsatser om den ena variabeln på grundval av den andra. Låg korrelation medför dålig reliabilitet. Detta innebär stort slumpinflytande vilket i sin tur innebär att jag inte mäter det jag avser att mäta. Reliabiliteten räknas fram genom att man undersöker sambandet mellan resultaten från antingen två mycket likartade versioner av testet eller med retestmetoden, dvs. samma test ges två gånger till samma individer. Skillnaden mellan test 1 och test 2 ska vara så liten som möjligt, dvs. korrelationskoefficienten ska ligga så nära värdet 1 som möjligt. Korrelationskoefficienten 0 betyder att det inte föreligger något samband alls och korrelationskoefficienten 1 uttrycker ett fullständigt samband.

För att bestämma reliabiliteten borde jag ha genomfört kartläggningen vid två separata tillfällen och sedan gjort en korrelationsprövning. Då jag fann det oetiskt att låta eleverna göra detta enbart för min skull så har jag fått lösa problemet med att mäta korrelationen på andra sätt. Jag har provat med tre olika tillvägagångssätt för att göra mina korrelationsprövningar. Dessa kallar jag för prövning 1, 2 och 3. Nedan redovisar jag genomförande och resultat för respektive prövning.

Prövning 1

Jag har skapat två test utifrån en enda genomförd kartläggning. Detta gjorde jag genom att korrelera fråga 1 mot fråga 2 inom varje delområde A - S i Matematikscreening II.

När jag kom till uppgift E, F, G och H uppstod frågan hur jag skulle bedöma dessa då E och F respektive G och H representerar två mycket likartade uppgifter uppbyggda på samma vis (i bilaga 3, 4, 5 och 6 visas bilder på hur uppgifterna E, F, G och H ser ut). E och G innebär att eleven med hjälp av en förebild på skärmen ska välja delar och kombinera ihop till en likadan figur som visas till höger på skärmen. Uppgift E följs av F där eleven ur minnet ska bilda, med 'dra och släpp' teknik med musen, en likadan figur som visades nyss i uppgift E. Samma gäller uppgift H där eleven ur

minnet ska bilda en likadan figur som i G. Problemet löste jag genom att låta E och G motsvara fråga 1 och F och H fråga 2.

Korrelationskoefficienten för prövning 1 blev 0.43, vilket är ett anmärkningsvärt lågt värde.

Matematikscreening II är inte uppbyggt på en progression inom varje delområde A – S, dvs. uppgift M1 är inte lättare än uppgift M2 och uppgift R1 är inte lättare än uppgift R2. Det finns inte heller någon progression mellan de uppgiftsområden som återfinns i instrumentet. Ett visst svar på fråga 1 ger inte automatiskt ett visst svar på fråga 2. Det går med andra ord inte att förutsäga svaren.

Prövning 2

Ett annat sätt att prova korrelationen var att slumpvis välja en uppgift från varje delområde A – S. Praktiskt gjorde jag så att jag `slumpvis` först valde en uppgift från varje delområde A – S och lät dessa motsvara test 1. Sedan valde jag `slumpvis` en andra uppgift från varje delområde A – S och lät dessa motsvara test 2 varefter jag undersökte korrelationen mellan test 1 och test 2.

Korrelationskoefficienten för prövning 2 blev vid det första genomförandet 0.76, vilket är ett relativt gott värde.

Prövning 3

Ett tredje sätt är att många gånger `slumpvis` skapa två test, enligt beskrivningen av prövning 2. Enligt mina erfarenheter från prövning 1 och 2 borde detta rimligen leda till att den `slumpvisa` korrelationskoefficienten blir olika för varje gång. För att pröva denna hypotes gjorde jag ett makro i Excel som `slumpvis` skapade test 1 och 2 för att sedan beräkna korrelationskoefficienterna. Denna prövning kallar jag prövning 3. Resultatet av dessa korrelationsprövningar blev, som jag trott, nya värden varje gång. Korrelationskoefficienterna kom att variera mellan 0.47 och 0.88.

Utifrån de starkt varierande resultaten av prövning 1, 2 och 3 anser jag att det inte går att uttala sig om reliabiliteten för instrumentet.

Tid

Samtliga deltagande elever

Vid omvandlingen från sek. till min. har jag avrundat till närmast hela minuter. Tidsåtgången för genomförandet varierar från 847 sek. (ca 14 min.) till som mest 2247 sek. (ca 37 min.).

Adler anger den förväntade tidsåtgången till ca 20 minuter. Behöver eleven längre tid så ska detta noteras som en avvikelse.

Årskursvis

Tabell nr 4. Fördelningen av tidsåtgången inom varje årskurs

Årskurs	Kortast tid i sek.	Längst tid i sek.	Differens
4	1052	2247	1195
5	849	2141	1292
6	847	1790	943

Ser vi på differensen mellan den snabbaste och den långsammaste eleven så skiljer det $2247 - 847 = 1400$ sek. (ca 23 min.). Dessa ytterligheter återfinns i årskurs 4 respektive 6. Differensen inom varje årskurs är ganska jämn för år 4 och 5 medan vi ser att elever i år 6 har använt mindre tid.

17 påståenden om matematik och lärande

Screeningen avslutas med att eleven svarar SANT eller FALSKT på 17 påståenden som handlar om matematik och lärande. Rättningen av dessa påståenden gör datorn utifrån en inställning som anger om svaret anses kritiskt. Kritiska svar anges med en liten asterixmarkering. I datorns slutliga sammanställningstabla anges längst ner: "Antal kritiska svar/observandum". Dessa motsvarar det antal asterixmarkeringar som erhållits.

Jag återger här de 17 påståendena om matematik och lärande. I parentes efter varje påstående har jag skrivit ut det svar som är önskvärt för att eleven inte ska få en asterixmarkering som indikation på att svaret ska ses som ett observandum.

- I Jag tycker om att räkna (SANT)
- II Jag lärde mig enkelt att läsa av klockan (SANT)
- III Jag räknar ofta på fingrarna (FALSKT)
- IV Jag glömmar lätt saker (FALSKT)
- V Jag har svårt för att skriva siffror och tal (FALSKT)
- VI Jag har inga problem med att läsa texter (SANT)
- VII Jag får ofta problem med lästal (FALSKT)
- VIII Jag är ofta osäker på hur ord stavas (FALSKT)
- IX Jag har ett gott självförtroende (SANT)
- X Jag är inte riktigt säker på klockan (FALSKT)
- XI Jag tycker att matematik är svårt (FALSKT)
- XII Jag har lätt för att använda de fyra räknesätten (SANT)
- XIII Jag har svårt för att läsa av en digital klocka (FALSKT)

- XIV Jag kan de enklaste multiplikationstabellerna (SANT)
 XV Jag är bra på att lösa problem (SANT)
 XVI Jag är bra på att planera (SANT)
 XVII Jag har problem med min koncentration (FALSKT)

Med hjälp av svaren på dessa 17 påståenden får läraren information om elevens insikt om sina eventuella problem. Resultatredovisningen gör jag utifrån två modeller vilka jag redovisar i tabell nr 5 och 6.

I tabell nr 5 nedan har jag utgått från och sammanställt elevernas svar `SANT` på dessa 17 påståenden. Detta har jag gjort dels i absoluta tal dels som andel i procent. Värdena anges för både varje årskurs separat och som en summa för samtliga 28 deltagande elever.

Tabell nr 5. Tabellen anger antal elever respektive andel elever i procent som angivit SANT som svar på respektive påstående

Påståenden	År 4 Antal elever	År 4 Andel i %	År 5 Antal elever	År 5 Andel i %	År 6 Antal elever	År 6 Andel i %	Summa Antal elever	Summa Andel i %
I	6	60	4	44	5	55	16	57
II	3	30	6	66	5	55	14	50
III	6	60	5	55	6	66	17	60
IV	5	50	4	44	5	55	14	50
V	2	20	0	0	0	0	2	7
VI	6	60	5	55	7	77	18	64
VII	4	40	0	0	1	11	5	18
VIII	4	40	6	66	1	11	11	39
IX	5	50	6	66	9	100	20	71
X	4	40	2	22	3	33	9	32
XI	3	30	4	44	4	44	11	39
XII	7	70	5	55	7	77	19	68
XIII	4	40	1	11	3	33	18	64
XIV	7	70	9	100	8	88	24	86
XV	6	60	7	77	8	88	21	75
XVI	5	50	7	77	5	55	17	61
XVII	6	60	4	44	2	22	12	43

I tabell nr 6 har jag utgått från de asterixmarkeringar som datorn redovisar i sammanställningstablan som 'Antal kritiska svar/observandum'. Antal asterixmarkeringar anger jag dels i absoluta tal dels som andel i procent. Värdena anges för varje årskurs separat samt som en summa för samtliga 28 elever.

Tabell nr 6. Tabellen anger antal asterixmarkeringar för varje påstående dels i absoluta tal dels i andel i procent

Påståenden	År 4 Antal elever	År 4 Andel i %	År 5 Antal elever	År 5 Andel i %	År 6 Antal elever	År 6 Andel i %	Summa Antal elever	Summa Andel i %
I	4	40	5	56	4	44	13	46
II	7	70	3	33	4	44	14	50
III	6	60	5	56	6	67	17	61
IV	5	50	4	44	5	56	14	50
V	2	20					2	7
VI	4	40	4	44	2	22	10	36
VII	4	40	1	11	1	11	6	21
VIII	4	40	5	56	1	11	10	36
IX	5	50	3	33			8	29
X	4	40	2	22	3	33	9	32
XI	3	30	4	44	4	44	11	39
XII	3	30	4	44	2	22	9	32
XIII	4	40	1	11	3	33	8	29
XIV	3	30			1	11	4	14
XV	4	40	2	22	1	11	7	25
XVI	5	50	2	22	4	44	11	39
XVII	6	60	4	44	2	22	12	43

Hur dessa 17 påståenden presenteras i datorns sammanställningstabla finner du i bilaga 2.

Analys av resultat

Allmänt

Kartläggningsinstrumentet Matematikscreening II har, enligt min erfarenhet, visat sig vara lätt att administrera. Det har varit lätt att upprepa samma förhållningssätt mot varje elev som genomfört screeningen. Detta mycket tack vare att instrumentet är datorbaserat. Som testledare har jag kunnat hålla mig i bakgrunden och mer haft en observerande roll. Det har funnits tid att föra anteckningar om sådant jag som testledare funnit anmärkningsvärt.

Förutsatt att jag haft möjlighet att genomföra testet vid ett andra tillfälle så anser jag att det inte skulle varit några svårigheter att upprepa genomförandet med ett identiskt likartat tillvägagångssätt.

Enligt anvisningarna (Adler 2002) ska testledaren sitta snett bakom eleven så att det är möjligt att se både eleven och dataskärmen. Jag finner denna instruktion mycket viktig då min erfarenhet varit att denna placering ger mycket information om hur eleven arbetar. Det är ett absolut krav att testledaren deltar under screeningen och att inte eleven lämnas att genomföra denna på egen hand.

För att få veta något om barnets kunskaper krävs att läraren observerar hela förloppet. I annat fall kommer testledaren/läraren inte att ha tillgång till andra fakta än själva svaren och det är inte tillräckligt som underlag för att `närma sig de bakomliggande svårigheterna´ och för att göra en bedömning av elevens kunskaper. Adler skriver att "Denna undersökning berör främst tankearbetet" (2002:17).

Matematikscrening II berör den pedagogiska bedömningen. I Matematikscrening II söker vi närma oss de bakomliggande svårigheterna som leder till att den enskilde eleven misslyckas.

Den lämpar sig väl för elever med en ojämnhet i prestationer. Dessa elever kännetecknas av att de misslyckas på grundläggande delar av matematiken samtidigt som de uppvisar en i det stora hela "normal" begåvning (Adler 2002:18).

Efter genomförd screening har jag funnit att det varit av stort intresse att gå igenom eventuella felaktiga svar tillsammans med eleven. Här finns det utrymme att undersöka hur eleven förstått och tolkat uppgiften och hur eleven tänkt när denne har löst uppgiften. Testledaren bör låta eleven själv förklara sina tankebanor för att kunna förstå varför svaret blir felaktigt. Detta har visat sig utgöra en viktig källa till min förståelse av elevens prestation i Matematikscrening II.

Enligt Adler (2002) är detta inte ett test som ska bedömas kvantitativt utan bygger på att alla individer inom åldersgruppen förväntas klara av samtliga uppgifter. Ingenstans har jag funnit någon uppgift om hur stor andel av en population som förväntas klara alla uppgifter. Ordvalet att `alla inom åldersgruppen förväntas klara av samtliga uppgifter´ signalerar att alla faktiskt inte kommer att göra det. Min första tanke var att ca 6% inte kan förväntas klara alla uppgifter utifrån Adlers uppgift om att just 6% har dyskalkyli. Å andra sidan har inte alla dyskalkyli som inte klarar alla uppgifter. Det kan finnas många och varierande orsaker, som jag tagit upp tidigare, till att en enskild individ inte klarar alla uppgifter.

Om individen misslyckas med en eller flera uppgifter så är detta ett tydligt observandum. Detta ger hållpunkt för att gå vidare i undersökning av de specifika svårigheterna (Adler 2002:18).

Matematikscrening II är inte utformad för att nivågruppera dvs. placera in eleverna på en skala där vi kan se var eleven presterar i förhållande till andra elever i samma ålder (ibid.:18).

Detta betyder att de elever som har erhållit ett lågt antal rätt angivna svar bör utredas vidare för att kunna konstruera en tydligare bild av hur elevens svårigheter ser ut och vilka dennes starka sidor är. Min reflektion efter att ha sammanställt elevernas resultat är att Matematikscrening II bara är ett första steg. Ett fortsatt analysarbete bör påbörjas för de elever som inte klarat av i stort sett samtliga uppgifter.

Jag har endast genomfört Matematikscreening II och ännu inte gått vidare. Här lämnas en stor frihet för testledaren i bedömningen av hur denne ska gå vidare och i så fall med vilka eventuella kompletterande diagnoser, test el.likn.

Under den inledande processen ställde jag mig frågan "Vad får jag som lärare/ testledare reda på om barnens kunskaper i matematik efter att ha genomfört Matematikscreening II?".

När jag studerar resultatet så finner jag att det jag får veta går att dela in i fem grupper. De aspekter som belyses är:

1. deltest som eleverna inte har haft tillräckliga kunskaper och/eller färdigheter för att klara av
2. behovet av tid för genomförandet
3. variationer som återfinns bland deltagande elever i matematiskt tänkande inom årskursen
4. variationer som återfinns mellan årskurser
5. indikationer på elevens självinsikt

Matematikscreening II är ett instrument för att undersöka grundläggande aspekter av kunskapsbildandet i matematik. Instrumentet är inte heltäckande och behandlar exempelvis inte problemlösning som, enligt Magne (Magne 1998), är en av de tre grundpelarna i matematikinläringen. Instrumentet representerar grundläggande aspekter på vad Magne kallar inläring inom T-, G- och ASMD-områdena (Magne 1998). Dessa områden handlar om:

T-området	Taluppfattning
G-området	Formuppfattning, pengar, mätning, enheter, geometri dvs. geometriska erfarenheter och föreställningar
ASMD-området	Numerisk uppfattning av räknesätten.

Magne (1998) talar om att de fyra räknesätten, ASMD-området, är praktiska redskap för matematiken och att det idag är huvudräkning i olika former, halvskriftlig räkning, räkning med uppställningarna samt elektroniska räknare som är huvudredskapen.

En annan aspekt på instrumentet är att det inte representerar den kommunikativa sidan av ämnet matematik då uppgifterna utförs individuellt framför en dator. Resultaten säger ingenting om vad individerna skulle klara av tillsammans med andra. Resultaten säger inte heller någonting om med vilken tilläggshjälp eleven skulle klara uppgifter som den inte klarar på egen hand. Dessa båda aspekter kräver att testledaren fortsätter att utforska den enskildes kunskapsbildande tillsammans med denne. Adler skriver att "De frågetecken som man erhåller i sammanställningstablan bör leda till att man undersöker dessa eventuella problemområden ytterligare" (Adler 2002:27).

Om eleven får problem med att räkna enkla räkneoperationer så bör detta föranleda en presentation av ytterligare uppgifter med papper + penna för att kartlägga om det rör sig om t.ex. problem med schema för tal, problem med antalsuppfattning etc. Samma princip gäller för frågetecken som eleven får på även andra deluppgifter. Vi bör undersöka vidare (Adler 2002:27).

Adler (2002) säger ingenting om att tiden som eleven behöver för genomförandet skulle relatera till elevens ålder. I resultaten jag erhållit framgår det att de äldre

eleverna i år 6 behövt mindre tid än eleverna i år 4 för att genomföra screeningen. Variationen i ålder mellan den äldste och yngste eleven handlar om tidsspannet 9002 (år och månad) till 9212. Detta motsvarar två år och tio månader, alltså nästan tre år i åldersskillnad vilket är mycket i denna ålder då det logiskt abstrakta tänkandet är under stark utveckling. Här tycker jag att det är av intresse att påminna om att eleverna dels eventuellt befinner sig i olika utvecklingsstadier, det konkreta respektive det abstrakta tänkandets stadium, dels representerar elevernas prestationer vad som brukar kallas `time lag` (Bergling 1998). `Time lag` handlar om att Piaget i sin forskning fann att barnen klarade likartade handlingar på olika områden vid olika åldrar. Detta förklarade han med att det inte var åldern i sig som bestämde om ett barn klarade en uppgift eller inte utan att det handlar om att befinna sig på en specifik position i en bestämd utvecklingsgång.

These discrepancies between research findings illustrate the so called `time lag` described by Piaget, i.e. the fact that similar operations in various domains are acquired at different ages according to a predetermined fixed developmental sequence. [...], the central principle in Piaget's theory is not the age at which a concept is acquired but the sequence of the development (Bergling 1998:35).

Förförståelse

För att förstå sig på resultatet krävs förförståelse hos läraren. Matematiskdidaktiskt krävs det kunskap och erfarenhet hos läraren för att det material som Matematikscreening II utgör ska kunna användas enligt Adlers intentioner. Dessutom bör läraren vara väl insatt i utvecklingspsykologi och kunskapsteori för att kunna reflektera över tänkbara orsaker till de svårigheter eleven uppvisar.

Intentionen bakom att använda instrumentet är enligt Adler att komma åt de bakomliggande svårigheterna. Här behöver läraren ha tid och möjlighet att också reflektera över olika förklaringsgrunder till begreppet `svårigheter`. Trots att Adler tar upp att svårigheter inte enbart ska ses som individrelaterade så är min erfarenhet från skolan att det lätt glöms bort. Den individrelaterade synen på svårigheter är djupt rotad i skolans värld. Enligt Fischbeins modell för samspelet mellan utbildningsmål och elevförutsättningar (Björklid & Fischbein 1996:20) så kan utfallet i en given situation bero på ett stort antal faktorer relaterade till organisationen, miljön, undervisningssituationen likväl som till de personliga förutsättningarna. Det kan handla om t.ex. stimulansfaktorer, styrfaktorer, kulturellt ursprung, bostadsområde. Faktorerna på olika nivåer och områden samspekar med varandra så att dynamiska interaktionseffekter uppstår.

Analysen av "med vilken tillägghjälpp klarar eleven det som denne inte klarar på egen hand" (Adler 2002:22) ställer stora krav på läraren. Matematikscreening II ger egentligen inget stöd i denna analys utan läraren förväntas klara detta på egen hand och med andra medel.

Självsikt hos eleverna

Den avslutande delen av Matematikscreening II med 17 påståenden som handlar om matematik och lärande är en möjlighet att gå vidare i dialog tillsammans med eleven. Adler skriver att "Detta resultat kan användas som ett diskussionsunderlag med eleven" (Adler 2002:27). Här bygger lärarens eget kunskapsbildande om elevens möjligheter och svårigheter alternativt svaga och starka sidor på kommunikation och gemensam reflektion.

Den ger information om elevens insikt om sina problem. Den ger information om hur eleven uppfattar sina eventuella problem vilket naturligtvis inte behöver vara en exakt och sann bild men bara det att eleven upplever att det finns problem kommer att påverka hans sätt och förmåga att lära (Adler 2002:27) .

Detta ställer stora krav på lärarens förmåga att föra ett `öppet` och utforskande samtal med eleven där elevens verklighetsuppfattning tillåts vara den rådande.

Vid en första genomläsning av dessa påståenden så kan de synas okomplicerade och lätta att besvara. De 28 elever jag genomförde screeningen med hade svårt att välja mellan SANT och FALSKT. De hade alla kompletterande kringfrågor till utsagorna och övervägde olika sätt att tolka dessa innan de valde svar. Det visade sig att de hade svårt för enkla ord och uttryck som: enkelt, ofta, glömmer lätt, svårt för, osäker, inte säker, lätt för, digital, lösa problem, planera och problem med sin koncentration. När jag hörde dem resonera så förstod jag att även så pass `enkla` uttryck kan tolkas på en mängd sätt. Detta betyder att det inte går att dra några generella slutsatser utifrån elevernas svar på dessa påståenden utan att de som Adler skriver i stället utgör `ett diskussionsunderlag` för en dialog med eleven. Det betyder att resultatet i första hand ska användas just som ett incitament för samtal och inte som bedömningsunderlag. För att gå vidare med analyser av dessa samtal hade det krävts att jag gjort band- eller videoupptagningar av dem. Detta har jag inte gjort varför det inte är möjligt att göra analyser av samtalen och elevernas förståelse. Jag har själv också upplevt att det varit svårt att direkt förstå utsagorna då en del innehåller negationer som även jag upplever som förvillande.

Jag vill också återknyta till citatet ovan där Adler tar upp att elevens bild av sig själv och sina eventuella svårigheter påverkar dennes sätt och förmåga att lära. Det håller jag med om samtidigt som även detta kan belysas på olika sätt.

Analys enligt modell 1

I tabell nr 5 redovisar jag både antal elever och andelen elever i procent som svarat SANT på respektive påstående. Tabellen återfinns på sidan 63.

Jag har valt att ange procenttalen på grund av att det gäller så få elever och det är lätt att exempelvis på påstående XI tänka att 3 elever i år 4 är ungefär lika många som 4 i år 5.

Jag försöker nu belysa de svar eleverna angett på de 17 påståendena.

Runt hälften av eleverna anger att de tycker om att räkna. Flest positiva finner vi i år 4.

Tre frågor handlar om klockan, nr II, X och XIII. I år 4 är det bara 30% som anger att de enkelt lärde sig läsa av klockan och 40% att de inte är säkra på klockan och 40% att de har svårt för att läsa av en digital klocka.

I år 5 anger 66% att de enkelt lärde sig läsa av klockan, 22% att de inte är säkra på klockan och 11% att de har svårt för att läsa av en digital klocka.

I år 6 anger 55% att de enkelt lärde sig läsa av klockan, 33% att de inte är säkra på klockan och 33% att de har svårt för att läsa av en digital klocka.

Anmärkningsvärt är att av eleverna i år 6 anger 33% att de inte är säkra på klockan och 33% att de har svårt för att läsa av en digital klocka. Här kan man fundera över

om eleverna påverkas av att de i undervisningen arbetar med tider och klockan i samband med tidsberäkningar. Förväntningarna är större på vad 'säker på klockan' egentligen betyder. I år 4 krävs att eleverna kan ange tider men i år 6 krävs däremot att eleverna kan räkna på tider, tidsskillnader och tidsuppskattningar vilket motsvarar en högre abstraktionsgrad.

Att räkna på fingrarna är allmänt utbrett bland dessa 28 elever; mellan 55 – 66% anger att de räknar på fingrarna. Här kan det vara på sin plats att reflektera över hur säkra på taluppfattningen eleverna är. Kan de visualisera räknandet eller befinner de sig fortfarande på en nivå där de har behov av konkret material?

Eriksson (2001) skriver om elevens successiva konstruktion av talbegreppet. Hon säger att det handlar om vilka steg barnet måste ta på sin väg mot det abstrakta talbegreppet och att dessa kan se olika ut för olika barn. När ett barn räknar på fingrarna kan det handla om att barnet behöver perceptuella ersättare för de objekt barnet ska operera med. Barnet kan ännu inte skapa mentala underlag för sina räknehandlingar.

Däremot är det bara elever i år 4 som finner det svårt att skriva siffror och tal. I år 5 och 6 är det ingen som upplever detta som en svårighet.

Fråga XI, XII och XIV handlar om ifall matematik upplevs som svårt, de fyra räknesätten och de enklaste multiplikationstabellerna. De yngre eleverna i år 4 upplever matematik som lättare än de äldre i 5:an och 6:an. Detta skulle kunna bero på att de fortfarande i första hand arbetar med de fyra räknesätten och att detta känns vant. Anmärkningsvärt är att andelen elever i år 5 som anser att det är lätt att använda de fyra räknesätten är lägst med 55%. I år 4 och 6 anger 70% respektive 77% att de fyra räknesätten är lätta. Kanske behöver just eleverna i år 5 få utrymme att arbeta mer med detta. Samtidigt så anger samtliga år 5 elever att de kan de enklaste multiplikationstabellerna vilket krockar med att bara 55% tycker att de fyra räknesätten är lätta att använda. Detta kan tolkas på flera sätt. Kanske kan de tabellerna samtidigt som de har svårt att använda tabellkunskaperna när de räkna uppgifter. Kanske handlar det om hur de tolkar frågan. De fyra räknesätten utgörs ju inte bara av multiplikationstabeller. Eller så kan svaret bero på att de nyligen tränat just multiplikationstabellerna och fått bekräftat att de kan dem.

Nu vill jag ställa påstående IV och XVI mot varandra. I år 4 är det lika stor andel som har lätt för att glömma som är bra på att planera. Samma gäller eleverna i år 6. Här kan man tänka att det kan vara olika elever som ger svaren, dvs. om 50% har lätt för att glömma så kan det vara övriga 50% som är bra på att planera. Genom att titta i bilaga 5, 8 och 11 ser vi att så inte är fallet. Jag utgår från de 28 deltagande eleverna och ser då att:

- 9 elever svarar att de inte glömmar lätt och att de är bra på att planera
- 8 elever svarar att de glömmar lätt och att de är bra på att planera
- 5 elever svarar att de inte glömmar lätt och att de inte är bra på att planera
- 6 elever svarar att de glömmar lätt och att de inte är bra på att planera

Av eleverna i år 5 är det däremot 44% som anger att de lätt glömmar saker samtidigt som 77% anger att de är bra på att planera. Här är frågan vad 'bra på att planera' egentligen betyder. Är det möjligt att ha lätt för att glömma samtidigt som man är bra

på att planera? Det går inte att avgöra vad eleverna har lagt in i detta påstående utan att ha en dokumentation på hur de resonerat.

På påstående IX ser det ut som att självförtroendet blir bättre med åren! I år 5 anger 50% att de har ett gott självförtroende, i år 5 och 6 är det 66% respektive 100% som anser det. Det tolkar jag som att de tror sig om att klara omgivningens krav.

Koncentrationen verkar också bli bättre med åren! I år 4 anger 60% att de har problem med koncentrationen, i år 5 och 6 sjunker andelen till 44% respektive 22%. Här är det svårt att veta vilken betydelse t.ex. elevsammansättningen, personlig mognad, lärarbyten och klassernas storlek haft. Är arbetssituationen stökig kommer givetvis en större andel elever att ange att de har problem med koncentrationen, varför det är viktigt att komma ihåg att detta svar inte behöver relatera till några individuella svårigheter utan i stället säger en del om arbetsmiljön.

Eleverna verkar inte heller uppleva några stora svårigheter med att läsa texter. I år 4, 5 och 6 är det 60%, 55% respektive 77% som inte har några problem med att läsa. Resultatet betyder också att i år 5 anser 45% att de har problem med att läsa, vilket är en hög siffra. Elevernas uppgift om att de inte har några svårigheter med att läsa texter kan också ställas mot deras uppgifter om att få problem med lästal. I år 4 stämmer uppgifterna väl då 60% anger att de inte har några problem med att läsa texter samtidigt som 40% anger att de ofta får problem med lästal. I år 5 anger 55% att de inte har några problem med att läsa texter och alla svarar SANT på frågan 'Jag får ofta problem med lästal'. Det framstår som märkligt att alla har problem med lästal men ca hälften inte har några problem med att läsa. Dock skulle det kunna förstås som att eleverna uppfattar att lästalen handlar om att tolka, förstå och lösa matematiska problem förpackade i text. I år 6 anger 77% att de inte har några problem med att läsa medan 11% ofta får problem med lästal.

Påstående VII och XV är intressanta att ställa mot varandra. Rimligen borde de elever som anser att de är bra på att lösa problem inte ha några problem med lästal. I år 4 uppger 40% att de ofta får problem med lästal samtidigt som 60% är bra på att lösa problem. I år 5 uppger alla att de ofta får problem med lästal medan däremot 77% är bra på att lösa problem. Dessa uppgifter överensstämmer inte som jag ser det. Samma gäller i år 6 där 11% ofta får problem med lästal och 88% är bra på att lösa problem. En förklaring till elevernas svar skulle kunna vara att de ser 'lösa problem' som något praktiskt utan anknytning till läsning.

Osäkerhet över stavning varierar kraftigt. Lägst är den i år 6 där endast 11% anger att de ofta är osäkra på stavning av ord. Störst osäkerhet verkar eleverna i år 5 känna där hela 66% anger att de ofta är osäkra på stavning. I år 4 anger 40% att de ofta är osäkra på stavning. Detta kan förstås på flera sätt. De äldsta eleverna känner kanske att de lärt sig stava ord och klarar detta bra. Eleverna i år 5 kanske i högre grad har svårigheter med stavningen och är medvetna om detta. Elevernas svar på påståendena ger inga indikationer och inget underlag för att förstå just detta påstående. Här krävs en komplettering med undersökning av skrivförmågan för att kunna analysera resultatet. Det vi vet är elevernas *egen upplevelse* av osäkerhet i fråga om stavning. I stort sett inga elever i år 6 anser själva att de ofta är osäkra på stavning medan hela 66% av eleverna i år 5 uppger att de ofta är osäkra på stavning.

Analys enligt modell 2

Resultatet redovisas i tabell nr 6. I tabellen anges både antal elever och andelen elever i procent dels för varje årskurs dels totalt sett. Se tabellen på sid. 64.

Jag tar inte upp påståendena i den ordning de kommer i själva uppgiften och som de redovisas i sammanställningstablan. I stället har jag gjort en egen indelning där jag tar upp dem i följande grupperingar:

Känsloupplevelse.

I, IX och XI. Allmän känsloupplevelse av matematik. Självförtroende handlar om att vara nöjd med det eleven gör och det hör ihop med känsloupplevelsen av ämnet.

Räknefärdigheter.

II, III, V, X, XII, XIII och XIV. Färdigheter som rör klockan, tidsuppfattning, fingerräkande och de fyra räknesätten.

Språkligt.

VI, VII, VIII. Förmågan att läsa och stava.

´Centralstyrningen´.

IV, XV, XVI, XVII. Berör de exekutiva funktionerna, dvs. minne, problemlösning, planeringsförmåga och koncentration.

Allmän känsloupplevelse (påstående I, IX och XI)

Drygt hälften av eleverna tycker om att räkna vilket ger oss knappt hälften som tycker motsatsen eller är neutrala. Orsakerna kan vara många men här är det på sin plats att försöka finna faktorer som kan tänkas öka lusten inför matematik. Det kan t.ex. vara frågan om omgivningsfaktorer som lokalernas utformning, storlek och placering eller organisationsfrågor som gruppstorlek och nivågruppering, samspelsprocesser mellan elev-lärare, elev-elev eller elev-lärare-förälder eller helt enkelt lärarens och skolans förmåga att möta eleven utifrån dennes förutsättningar. En del faktorer hindrar andra möjliggör utveckling, trivsel och kunskapsbildning.

Självförtroendet ökar med åldern. I år 4 anger hälften av eleverna att de har ett gott självförtroende, i år 5 har andelen ökat till 67% och i år 6 anger alla att de har gott självförtroende.

Ganska många tycker att matematik är svårt. Detta anger 30% (år 4), 44% (år 5) och 44% (år 6). Detta kan bero på faktorer som att undervisningen är läromedelsbunden och därmed inte tar hänsyn till elevens förkunskaper, att eleverna tvingas anpassa sig till majoritetens tempo och behov eller att läraren inte förmått se eller anpassa undervisningen till elevens förutsättningar. Risken finns att dessa elever ger upp och bestämmer sig för att matematik inte är något för dem.

Räknefärdigheter (påståenden II, III, V, X, XII, XIII och XIV)

Det var svårt att lära sig läsa av klockan för 70% av eleverna i år 4, 33% i år 5 och 44% i år 6. Klockan och matematiska uppgifter med tid upplevs av eleverna som svårt. Här framgår det inte om eleverna tänker på alla tidsangivelser eller bara de enklare som hela och halva timmar.

Förvånansvärt många elever är inte riktigt säkra på klockan; resultatet är 40% (år 4), 22% (år 5) och 33% (år 6). Detta kan tyckas vara en vardaglig kunskap som borde vara självklar för elever i år 4 – 6. Det är t.ex. inte lätt att ta ansvar för att komma i tid om barnet inte är riktigt säker på klockan. Om detta ska förstås som en bristande tidsuppfattning eller svårigheter med avläsningen säger inte svaret. Detta måste läraren undersöka vidare.

Svårigheter med digitala tider har 40% (år 4), 11% (år 5) och 33% (år 6).

Eleverna känner inte några svårigheter för att skriva siffror och tal. Endast 2 av 10 elever har svarat jakande här. De går alla i år 4.

Ungefär 6 av 10 elever räknar på fingrarna vilket är en hög siffra för dessa åldrar. Det kan tyda på många olika saker som exempelvis osäkerhet, ännu inte automatiserade räknefärdigheter, eleven har fastnat i fingerräkning som strategi eller att fingrarna som 'konkret material' ännu inte bildat grund för abstraktion av räkneoperationen. Här måste läraren göra observationer och lyssna på eleven för att få veta vad som ligger bakom fingerräkningen.

Svårt för att använda de fyra räknesätten har 30% (år 4), 44% (år 5) och 22% (år 6). Här hade jag förväntat mig att fler skulle anse att de hade svårt för de fyra räknesätten.

Svårigheter med de enklaste multiplikationstabellerna har 30% (år 4), ingen i år 5 och 22% (år 6). Detta överensstämmer med elevernas uppgifter om att ha svårt för att använda de fyra räknesätten utom för år 5 där ingen anger sig ha svårt för de enklaste multiplikationstabellerna.

Språkligt (påstående VI, VII, VIII)

Problem med att läsa texter har också avgörande inverkan på elevers prestationer i matematik, då särskilt för de så kallade 'lästäl' som återfinns för problemlösning i skolans läromedel. 40% (år 4), 44% (år 5) och 22% (år 6) anser att de har svårt att läsa texter. Här behöver läraren ta reda på vilken typ av svårigheter med läsningen respektive elev har och sedan behöver eleverna få hjälp med att träna upp läsförmågan.

Problem med lästäl får 40% (år 4), 11% (år 5) och 11% (år 6). Dessa svar stämmer inte med andelen som anser att de har problem med att läsa texter. Att läsa texter och lösa lästäl handlar i båda fallen om förmågan att läsa och förstå skriven text. Osäkra på stavning av ord är 40% (år 4), 56% (år 5) och 11% (år 6). Denna osäkerhet påverkar också avkodningen och kan ge allvarliga läsfel som ändrar hela innehållet i en text.

Centralstyrningen eller de exekutiva funktionerna (påstående IV, XV, XVI, XVII)

Runt hälften anger att de är glömska. Detta kan handla om brister i funktioner som arbetsminne, uppmärksamhets- och koncentrationsförmåga, motivation lika väl som stress. 'Glömska' påverkar lusten för och förmågan i det matematiska arbetet. Det kan ha en avgörande betydelse för hur kunskapsbildandet i matematik kommer att te sig för eleven.

Det är förvånansvärt få som anser att de har svårt för att lösa problem. Här är frågan hur de förstår begreppet 'bra på att lösa problem'. Endast 40% (år 4), 22% (år 5) och 11% (år 6) har angett att de inte är bra på att lösa problem.

Att lösa problem ligger nära förmågan att vara bra på att planera. På frågan om att vara bra på att planera har hälften i år 4 svarat SANT, medan 22% (år 5) och 44% (år 6) inte anser att de är bra på att planera.

Koncentrationen verkar förbättras med åldern. I år 4 uppger 60% att de har problem med sin koncentration, 44% (år 5) och 22% (år 6). Upplevelsen av den egna förmågan till koncentration beror inte bara på personliga egenskaper utan svaret kan också påverkas av hur eleverna upplever sin klassrumsmiljö. I en stökig klass kan vi förvänta oss att eleverna anger att de har svårt att koncentrera sig.

Resultatredovisningen för de 17 påståendena om matematik och lärande vill jag knyta ihop med Kyléns modell på en helhetsstruktur där psykologiska, biologiska,

sociologiska såväl som fysiska aspekter vägs in. Likaså passar det väl in att även titta på Fischbeins modell för samspelet mellan utbildningsmål och elevförutsättningar. I båda fallen handlar det om att inte se individen som ägare av vissa egenskaper och eventuella problem utan att se människan i samspel med olika faktorer. Här handlar det om att individen lika mycket påverkas av miljön som att hon påverkar denna.

´Att skilja agnarna från vetet´

På frågan om Matematikscreening II anger om eleven tillhör de ca 6% som räknas ha dyskalkyli så blir svaret varken ja eller nej. Adler framför att Matematikscreening II skiljer ut de som kan räknas som dyskalkyliker men efter att ha genomfört 28 screeningar och arbetat med bedömningen av materialet så kan jag inte säga att jag klarar denna uppgift. I stället så är det min förförståelse bestående av omfattande studier, utbildning och långvarig erfarenhet som utgör grunden för mina slutsatser. Här vill jag också återknyta till att begreppet ´dyskalkyli´ är en medicinsk diagnos som jag som lärare inte kan och får ställa. Nyttan med en diagnos är inte självklar. Den beror på många faktorer som t.ex. attityderna hos läraren, tillgången på resurser, viljan och förmågan till samarbete mellan de professionella och förmågan till flexibilitet hos personal och organisation.

Det mest väsentliga för elevens kunskapsutveckling är inte att få en diagnos utan att det kommer till stånd ett konstruktivt samspel mellan de olika faktorerna, såväl personliga förutsättningar som omgivande faktorer. Diagnosen i sig gör ingen skillnad utan det är de handlingar den leder till som kan komma att göra en skillnad. Enligt det dynamiskt interaktionistiska perspektivet kan samma påverkan få olika effekt på olika individer samtidigt som olika påverkan kan leda fram till samma resultat.

Sammanfattning och diskussion

Barns lärandeprocesser, olika teoribildningar, didaktik, styrdokument och användningen av ett kartläggningsinstrument bildar en helhet i vilken relationerna gestaltar sig som en rörelse genom en rad inre plan likväl som mellan delarna. Konsekvenserna för mina studier blev att jag har fått arbeta på flera nivåer samtidigt. Varje val jag gjort har påverkat helheten. Exempelvis utgjorde mitt val att läsa Piagets bok "Barnets själsliga utveckling" en begränsning med tanke på att han lär ha skrivit över 60 böcker! Varje val jag gjort har utelämnat andra möjligheter och påverkat helheten i mitt arbete. Varje del jag behandlat har endast representerat ett utsnitt ur en helhet vid en bestämd tidpunkt.

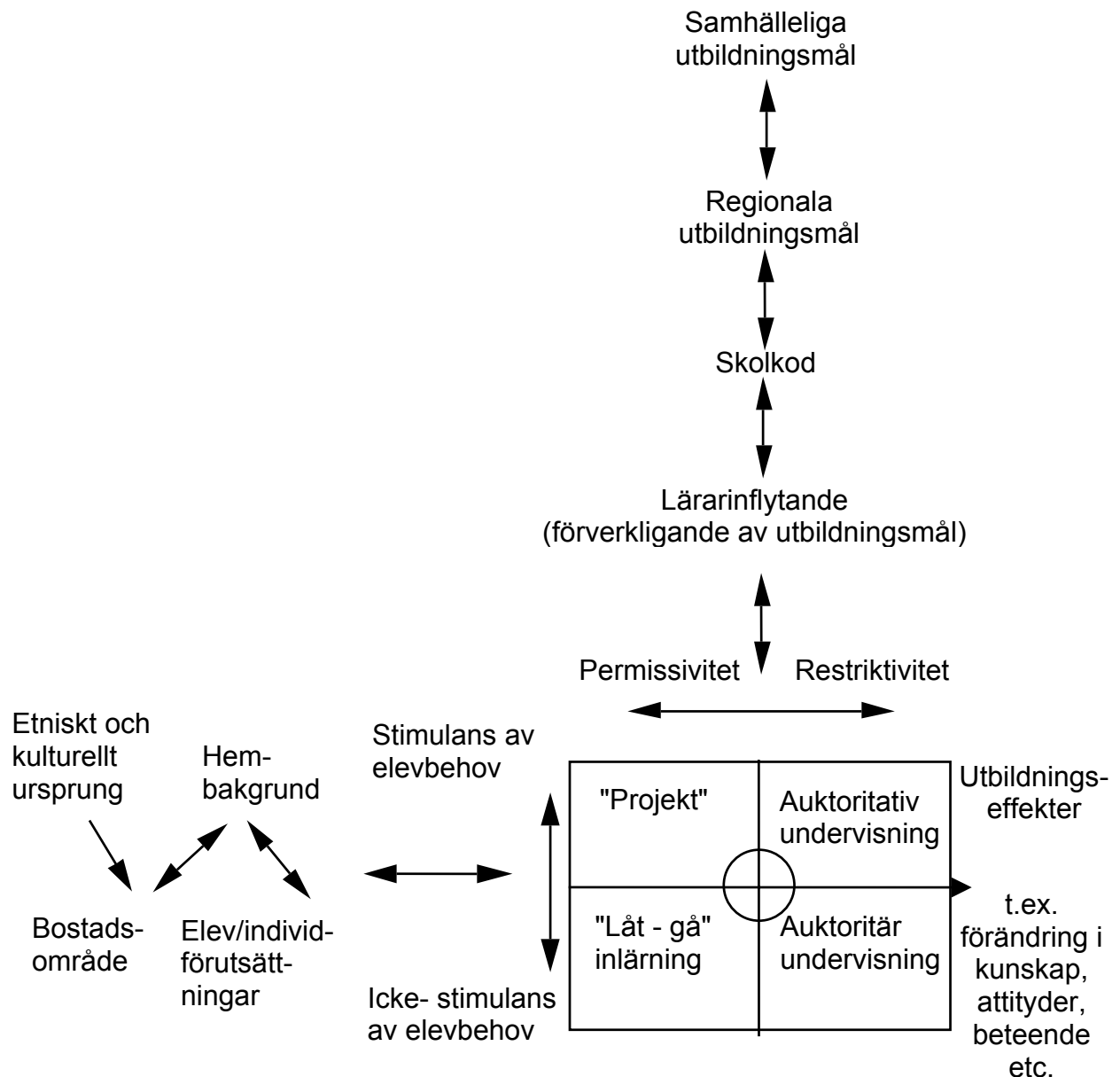
Det har varit många 'om' och 'men' samt 'både' 'och' när jag löpande försökt belysa olika perspektiv på ämnet matematik, barns kunskapsbildande och studerat vad några idag verksamma matematikdidaktiker för fram samt försökt förstå vilken information ett kartläggningsinstrument förmedlar. Mina studier kan liknas vid byggandet av ett hus med skillnaden att det inte bara varit fråga om att foga sten till sten utan också handlat om att förstå bakomliggande tankar och principer.

Om man skall förstå vad en annan människa säger är det aldrig tillräckligt att endast förstå orden. Man måste också förstå tanken bakom. Men inte heller det är tillräckligt: om man inte förstår de motiv som tanken grundar sig på är förståelsen ändå ofullständig (Vyotskij 2001:469).

Teoribildningen har jag kommit in i utifrån instrumentet. Jag ser tre huvudriktningar för teoribildningarna jag studerat; den individriktade bristmodellen, ämnesdidaktisk och interaktionsinriktad teoribildning. Den teoribildning som jag finner mest relevant för förståelsen av barns matematikinläring och matematikundervisningens utformning i grundskolan är den radikalkonstruktivistiska. Detta grundar jag på denna teoribildnings förhållningssätt där jag särskilt fastnat för kunskapssynen. Kunskap som något personligt, konstruerat av individen och som aldrig återfinns fristående från människa, tid och kontext. Ledstjärnan i matematikundervisningen blir i överensstämmelse med detta att alltid ha fokus på hur eleven tänker och har förstått det matematiska problemet och varför eleven väljer en specifik lösning och inte en annan. Språket förmedlar inte kunskapen utan ska mer ses som dess källa. Läraren har aldrig facit på hur denne ska gå till väga för att undervisa utan måste ta sig an varje tillfälle som vore detta unikt.

Den radikalkonstruktivistiska kunskapssynen sätter också elevens aktiviteter och handlingar i centrum. Det är genom dessa eleven arbetar med sin begreppsbildning. Utifrån elevens räknehandlingar kan läraren också förstå hur eleven tänker och resonerar. Undervisningen kommer att inriktas på kommunikation mellan lärare-elev men också mellan elev-elev samt lärarens observerande av elevens räknehandlingar. Kunskapsbildningen beror på tankeprocesser, elevaktivitet och räknehandlingar eller med andra ord de abstraktionsprocesser som kommer ut ur elevens räkneoperationer. Den radikalkonstruktivistiska teoribildningen stämmer väl överens med vad som idag anges i styrdokumentet såväl som andra direktiv för matematikundervisningen med en inskränkning, nämligen att jag har funnit att konkreta uttryck för den biologiska utgångspunkten saknas i styrdokumentet.

Som ram för min sammanfattning och slutdiskussion vill jag hänvisa till den pedagogiska samspeletsmodell som utarbetats av Fischbein (Björklid & Fischbein 1993:20). De olika faktorerna som återfinns i den pedagogiska samspeletsmodellen berörs på olika ställen i min studie. Figur 5 åskådliggör mycket av det jag belyst.



Figur 5. Modell för samspelet mellan utbildningsmål och elevförutsättningar. (Figuren fritt kopierad av mig efter Björklid & Fischbein (1993:20))

Samspeletsmodellens vertikala dimension kallar Fischbein (Björklid & Fischbein 1993:19ff) för 'påverkansdimensionen' och den horisontella för 'elev- eller individdimensionen'. 'Påverkansdimensionen' samspelar med 'elev- eller individdimensionen'. "De elever som kommer till undervisningssituationen, har med sig anlag och förutsättningar men också erfarenheter som kan sägas vara inhämtade på olika nivåer" (Björklid & Fischbein 1993:19).

Styrningsfaktorer finns på klassrums-, skol-, regional- och samhällsnivå. Styrdokumenten på olika nivåer utgör grunden för lärarens arbete och förverkligandet sker genom att läraren tolkar riktlinjerna. Skolkoden föds ur lärarnas tolkningar och hur de väljer att förverkliga utbildningsmålen. Eleven påverkas av faktorer som exempelvis var denne är uppvuxen och bor, hur hemsituationen ser ut socialt, kulturellt och ekonomiskt, de egna biologiska förutsättningarna och omgivningens förväntningar. Alla förutsättningar påverkas också dynamiskt av hur tillåtande respektive restriktiv och stimulerande respektive icke-stimulerande undervisningen gestaltar sig. Slutligen får individ och samhälle resultatet i form av uppnådda utbildningseffekter och eventuella förändringar i kunskap, attityder, beteende etc.

Val av instrument ska utgå från den teoribildning jag använder mig av men utifrån att jag vid min studies början inte var så kunnig på området så kom jag att göra tvärtom. Vad som ska mätas är förstas en annan faktor som påverkar detta. Val av kartläggningsinstrument handlar om lärares förverkligande av utbildningsmål och hamnar inom 'påverkansdimensionen'. Valet görs av läraren samtidigt som denne har ett förutbestämt och begränsat antal instrument att välja mellan. Styrningen ligger utanför undervisningssituationen (Björklid & Fischbein 1993).

Av anledningar som mycket styrdes av tillfälligheter valde jag att särskilt studera Matematikscreening II som är ett instrument som leder till både en kvalitativ och en kvantitativ bedömning. Det har det visat sig svårt att komma åt barns matematiska tänkande med instrumentet varför jag känner att det blivit mycket tyckande i analysen av resultaten.

I kursplanen för matematik under 'Ämnets karaktär och uppbyggnad' sägs:

För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer. Detta gäller alla elever, såväl de som är i behov av särskilt stöd som elever i behov av särskilda utmaningar.

Syftet med instrumentet är diagnostisering av vissa färdigheter som är önskvärda och nödvändiga i matematik men några kreativa och problemlösande aktiviteter erbjuder det inte. Givetvis kan det vara befogat och nödvändigt med diagnostiseringar. I Skolplan för Stockholm stad står det:

Elever med svårigheter skall garanteras stöd och hjälp. Insatserna skall sättas in så tidigt som möjligt. Prov, tester och bedömningar skall ha som huvudsyfte att säkert identifiera varje elevs kunskapsnivå, inlärningssvårigheter och behov. (Skolplan för Stockholms stad 2000:8)

Enligt dessa riktlinjer har instrumentet en plats att fylla. I belysning av instrumentet utifrån gällande riktlinjer och styrdokument så är det bara att konstatera att något utrymme för bedömningar i relation till kommunikativa handlingar inte finns i instrumentet. Instrumentet representerar mer en traditionell syn på matematik som ett ämne som handlar om individuella färdigheter och prestationer, samtidigt som det i manualen talas mycket om att ta reda på vad eleven skulle kunna klara med tillägghjälpen. Detta motsvarar ett kompensande synsätt som återfinns inom teoribildningen för bristmodellen.

Utifrån de 17 påståendena om matematik och lärande får jag ett diskussionsunderlag som i en dialog med eleven hjälper mig att ta reda på hur eleven ser på de frågor som berörs och som bjuder in eleven till ett metakognitivt samtal. Detta samtal kan också komma att beröra elevens självkänsla och självförtroende vilka är två viktiga komponenter vid kunskapsbildning. Självkänslan handlar om vad vi *är* och grundar sig på tilliten till att duga som vi är. Självförtroende bygger på vad vi *gör* och är produkten av våra ansträngningar, erfarenheter och handlingar. Dessa påståenden säger dock inget om individens tankeprocesser och strategier vid själva räknandet. Självkänsla och självförtroende återfinns inom 'elev- eller individdimensionen'. Dessa två faktorer präglar elevers agerande i en inlärnings- eller undervisningssituation vilket i sin tur påverkar lärarens utformning och uppläggning av undervisningen. Björklid & Fischbein (1993) refererar till forskning som visar att elevers självvärdering påverkas av både social bakgrund och kön.

Att göra en fristående analys av svaren på de 17 påståendena om matematik och lärande har varit svårt. De går att tolka på många olika sätt och jag anser att det är lätt att dra felaktiga slutsatser. Att jag ändå försökt beror på att jag ville se vart ett sådant tolkningsarbete skulle leda. Fortsättningsvis kommer jag inte att göra fler sådana tolkningar utan i stället använda påståendena som diskussionsunderlag för att utforska elevernas förklaringar.

Resultaten kan och ska inte, enligt Adler, användas för att relatera en specifik elevs kunskaper till generella mål eller för att jämföra elever med varandra utan målet är att förstå var i sin matematiska utveckling eleven befinner sig och vilka uttryck elevens svårigheter tar sig. När läraren kan dra den sortens slutsatser sker det mycket utifrån erfarenheter och annan ytterligare kunskap hos denne. Instrumentet utgör endast ett komplement för att underbygga dessa slutsatser.

Vid min reliabilitetsbedömning som gjordes genom att korrelera instrumentets två delar med varandra blev värdet 0.43, vilket är anmärkningsvärt lågt. Detta pekar på att det första resultatet inte korrelerar med det andra resultatet. Jag ifrågasätter själv tillförlitligheten hos de värden för korrelationskoefficienten, prövning 2 och 3, som jag fick när jag försökte skapa 'slumpvisa' förutsättningar för förnyad korrelation. Dessa värden uppvisade stor variation. Samtidigt motsvarar de en korrelation som betyder att instrumentets reliabilitet är acceptabel.

Enligt det förfaringssätt jag använt har de olika reliabilitetsprövningarna utgått från min nyfikenhet på vad som kommer att hända under olika premisser. Ur detta perspektiv har det varit värt att genomföra de tre olika prövningar av reliabiliteten som jag har gjort.

För en korrekt reliabilitetsprövning hade det bästa sättet varit att ge eleverna provet vid ett andra tillfälle.

Syftet med kartläggningen är att genom olika stödåtgärder kunna underlätta elevens fortsatta matematikinläring. Dessa åtgärder kan vara av karaktären:

- Försäkra sig om att undervisningen utgår från var eleven befinner sig i sitt tänkande
- Stärka självbilden
- Öka lusten inför matematik
- Förändra faktorer i undervisnings- och lärandemiljön
- Minska känslomässiga blockeringar

- Stödja eleven i kringfaktorer som planering, finna strategier för tankearbete m.fl.
- Erbjud tekniska och pedagogiska hjälpmedel

Detta låter bättre än vad jag funnit att det är. Utan ytterligare kunskaper kommer lärarens bedömningar att vara godtyckliga. Inför planeringen av stödåtgärder så är det dags att minnas följande två komponenter i Fischbeins samspelsmodell (Björklid & Fischbein 1993):

- Samma påverkan får olika effekt på olika individer
- Varje individ skapar sin personliga miljö utifrån olika arvsanlag

En kartläggning, oavsett instrument, mynnar ut i att läraren bl.a. konstaterar att vissa elever brister i kunskaper. Bristerna läggs ofta hos eleven utan problematisering av hur bristerna kan förstås ur andra aspekter. Undervisningsmetoder som är kollektivt inriktade leder till kvalitativa skillnader i kunskapsbildning hos eleverna. Brist i kunskaper hos elever är inte bara en indikation på dennes förutsättningar utan också ett utslag av brister ur bl.a. miljö- och samspelsaspekter. Resultatet av en kartläggning med ett instrument som t.ex. Matematikscreening II följer inte några naturlagar som bestämmer att just 6% kommer att få sämre resultat än alla andra dvs. de 6% som enligt diagnos och i överensstämmelse med teorier har dyskalkyli. Konsekvenserna är inte individbundna utan beror bl.a. på dem som skapat instrumentet och dragit upp gränserna.

Adler nämner inte vad Piaget kallar den fjärde faktorn för utveckling, nämligen 'the equilibration factor or the self-regulation factor' (Heimdahl Mattson 1998:9). Utifrån synen att barnet själv konstruerar sin kunskap i samarbete med omgivningen så är uppgiften för läraren att möjliggöra en miljö för matematikinläring där olika faktorer får samverka. Denna systemteoretiska syn kräver att läraren har reflekterat över tänkbara påverkansfaktorer utifrån exempelvis sig själv, sin undervisning och elevens situation. Här vill jag också anknyta till Kyléns helhetsmodell och Fischbeins modell för samspelet mellan utbildningsmål och elevförutsättningar (Björklid & Fischbein 1993). Utöver de personliga förutsättningarna är det många faktorer som påverkar kunskapsbildningen. En del av dessa faktorer är helt fristående från undervisningssituationen. Det systemteoretiska perspektivet innebär att om en liten del förändras så påverkar och förändrar det helheten. Kombinationerna är otaliga och svåröverskådliga varför det krävs systematiska reflektioner av läraren.

Matematikscreening II ska ses som ett komplement till andra instrument och som Adler själv, på många ställen i sina texter, skriver så är det eftersträvansvärt och önskvärt att flera bedömningar görs utifrån olika professionella perspektiv.

När de olika delarna i bedömningen är klara bör det göras en gemensam sammanfattning. Denna skall ligga som grund för det fortsatta pedagogiska arbetet med eleven (Adler 2002:28).

Görs flera bedömningar som samordnas finns goda förutsättningar för att få en bra helhetsbild av elevens hela inläringssituation. Detta betyder dock att det inte räcker med att använda endast detta instrument varför det känns missvisande att använda Matematikscreening II i tron att det räcker som underlag för bedömningar av elevens matematikkunskaper.

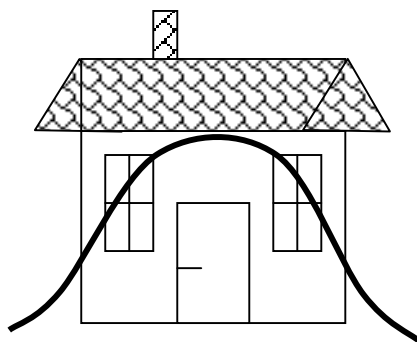
Jag anser att jag vet två saker efter genomförd screening. För det första vet jag om eleven tillhör kategorin som klarar alla uppgifter. Instrumentets utgångspunkt är att alla elever i åldern 11-15 år ska klara samtliga uppgifter på ungefär 20 minuter. Om så är fallet finns inget behov av att gå vidare utifrån resultat i denna kartläggning. Detta innebär att läraren har gjort någon sorts bedömning innan kartläggningen genomförs. I annat fall ser jag ingen anledning att använda instrumentet. För det andra ger mig instrumentet kunskaper om vilka av uppgifterna eleven klarar på egen hand i den givna situationen. Jag får inte veta hur eleven resonerat och därmed vet jag inte heller vilka och hur goda strategier eleven använder.

Jag anser att instrumentet ställer stora krav på förkunskaper hos läraren. Ett oreflekterat användande av instrumentet säger inte mycket. Läraren bör vara väl insatt i olika teoribildningar rörande hur barn tänker och lär för att kunna reflektera över möjliga förklaringsgrunder till resultaten. Förutsatt att barnet arbetar igenom uppgifterna i instrumentet på egen hand så vet läraren ingenting om hur barnet resonerat när det löst uppgifterna. För detta krävs att läraren observerar räknehandlingarna och för en dialog med barnet om hur det tänker.

Jag vill varna för risken att lärare låter elever arbeta igenom uppgifterna på egen hand utan lärarens närvaro. Denna varning bygger på att det brukliga är att elever enskilt arbetar sig igenom olika test, diagnoser, screeningar o.likn. och att läraren rättar och bedömer resultat i efterhand. Detta överensstämmer med den traditionella individfokuserade kunskapssynen. Det stämmer dock inte överens med den kunskapssyn som återfinns i aktuella styrdokument och teoribildningar.

Jag har kommit fram till att kartläggningsinstrumentet Matematikscreening II är en början på ett analysarbete som kan visa sig bli både omfattande och krävande. Det är också så att när jag som lärare använder mig av ett kartläggningsverktyg som Matematikscreening II så har jag därigenom valt perspektiv och utgångspunkt. En avgränsning utgörs av min teoretiska utgångspunkt som styr mina tolkningar men också vilket instrument jag kommer att välja. Utifrån mina personliga förutsättningar är det till stor del hos mig som professionell som `verkligheten` tar form och i vilken utsträckning jag lämnar utrymme för reflektion över en samspelsdynamik beror i sin tur på vilka teoribildningar jag prioriterat att studera. I valet av verktyg ligger en andra begränsning av vad jag kommer att kunna finna.

Styrdokumenterna uttalar klart och entydigt att grundskolan ska vara `en skola för alla`. Kartläggningsinstrument kan förvandlas till sorteringsverktyg där individer som befinner sig i ändarna av en tänkt stanineskala inte ryms i verksamheten. Val av teoribildningar, utformning av lärandeprocesser och tolkningar av styrdokumenterna måste bli verktyg för att skapa `en skola för alla` och inte för sortering.



Figur 6. Individvariation och skolorganisation.

Bilden är ritad av författaren för att åskådliggöra och påminna om hur vi alltför ofta underlåter att beakta alla de faktorer som påverkar individens förutsättningar att tillgodogöra sig och lyckas med kunskapsbildandet i matematik. Bildidén är hämtad från ett specialpedagogiskt perspektiv på mötet med alla barn. Alla individvariationer har två ytterpoler, dels en övre där vi återfinner de högpresterande eleverna dels en undre där vi återfinner de elever som av någon anledning har problem med att följa eller ta till sig skolans undervisning. Båda grupperna riskerar att inte få sina behov tillgodosedda och/eller få utrymme att utvecklas efter sina personliga förutsättningar. Ytterpolerna på exempelvis en stanineskala får inte ses som något som hamnar `utanför`.

Jag vill avsluta där jag började och återknyta till att det inte är möjligt att börja någon annanstans än där individen befinner sig och att det sedan är utifrån mina kunskaper, erfarenheter och förutsättningar som jag blir medskapare till det nya, hos mig själv likaväl som hos min medmänniska.

Framtida möjligheter

Min studie har kommit in i slutskedet och då är det lätt att vara efterklok men också se andra framtida möjligheter. Det finns flera möjligheter att gå vidare och/eller utveckla min studie.

En tanke jag får är att använda följande arbetsgång i framtiden:

1. genomföra kartläggningen med Matematikscreening II
2. genomföra ett specialpedagogiskt undervisningsprogram för de elever som deltagit i kartläggningen
3. genomföra en ny kartläggning för att se om eleven klarar uppgifterna bättre

Målet med att allt specialpedagogiskt arbete är att hjälpa eleven att bättre klara sin skolgång. I detta fallet skulle kartläggningarna med Matematikscreening II syfta till att mäta om den pedagogiska interventionen har varit framgångsrik.

En annan möjlighet vore att utgå från elever som är diagnostiserade dyskalkylier och låta dem genomföra Matematikscreening II. Som jämförelsegrupp skulle det vara möjligt att antingen låta en så kallad 'långsam grupp' alternativt 'snabb grupp' eller några ur en heterogen matematikgrupp också genomföra Matematikscreening II. Elevgrupperna kan väljas på skolor i flera olika områden, dels i Stockholm dels i andra orter. Slutligen jämförs resultaten för de olika grupperna för att se hur de relaterar till varandra.

En tredje möjlighet vore att jag under hösten 2003 genomför Matematikscreening II med de elever som då fortfarande går på skolan; alltså de som i min studie går i år 4 och 5, och jämföra de nya resultaten med de som ingår i min studie. Här har jag en begränsad möjlighet att pröva korrelationen för de två genomförda kartläggningarna då ca 30% av de deltagande eleverna inte finns kvar hösten 2003.

En fjärde möjlighet är att i anslutning till en kartläggning med Matematikscreening II genomföra djupintervjuer utifrån de 17 påståendena o matematik och lärande. Tolkningen av dessa djupintervjuer skulle göras med inriktning mot interaktionens betydelse för förståelsen och lärandet. Jag skulle vilja videofilma dessa djupintervjuer för att i efterhand lättare kunna bearbeta dem och göra analyser. Analyser av videosekvenser underlättas av att man kan se och höra ett avsnitt upprepade gånger. Kroppsspråket avslöjar många gånger sådant jag inte hinner uppfatta under tiden filmningen pågår.

Referenser

Litteratur

(som jag hänvisar till i min studie)

Adler, B & Holmgren, H. (1997): Inre bilder stöd för tanken. *Psykologtidningen* 14/97, 4-7.

Adler, B. & Holmgren, H. (2000): *Neuropedagogik*. Lund: Studentlitteratur

Adler, B. (2001): *Vad är dyskalkyli?* Höllviken: NU-förlaget

Adler, B. (2002): *Manual. Datorversion 7.1. Matematikscreening II*. Höllviken: Kognitivt Centrum Södra Sverige AB

Ahlberg, A. (2001): *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur

Ahlberg, A. (2002): Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. *Nämna Tema. Matematik från början*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, 9 – 98.

Atterström, H. & Persson, R. (2000): *Brister eller olikheter?* Lund: studentlitteratur

Badian, N.A. (1983): Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In Myklebust, H.R. (1983). *Progress in learning disabilities*, vol 5. New York: Grune & Stratton

Bergling, B. M. (1998): *A Facet Model of the Logical Operational Structures of Piaget's Theory: Guttman's Facet design applied to Piaget's Theory*. Stockholm: Reports from the department of psychology, Stockholm university

Björklid, P. & Fischbein, S. (1993): *Det pedagogiska samspelet*. Lund: Studentlitteratur

Börjesson, M. (2002): Barn i behov av särskild korrigering. *Att arbeta med särskilt stöd*. Skolverket 01:689. Stockholm: Liber Distribution 85-102.

Ds 2001:48. *Samverkande styrning. Om läroplanerna som styrinstrument*. Stockholm: Graphium/Norstedts AB

Elkind, D. (1985): *Barn och unga i Piagets psykologi*. Lund: Natur och Kultur

Engström, A. (1999): *Specialpedagogiska frågeställningar i matematik*. Örebro: Arbetsrapporter vid pedagogiska institutionen nr 2, Örebro universitet

Eriksson, Göta (2001): *Matematiskt lärande. Ett radikalkonstruktivistiskt perspektiv*. Magisteruppsats vid LHS, institutionen IOL, nr 12. Stockholm: LHS PrinterCenter

Eriksson, Göta (2001): *Talbegreppets utveckling*. Licentiatuppsats vid LHS, institutionen IOL, nr 7. Stockholm: LHS (2003-02-15) www.lhs.se/iol/publikationer

Foucault, M. (2002): *Vetandets arkeologi*. Lund: Arkiv förlag

von Glasersfeld, E. (1995): *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. London: RoutledgeFalmer.

von Glasersfeld, E. (2000): Problems of Constructionism. Steffe & Thompson (red.): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld*. London: RoutledgeFalmer, 3-9.

Heimdahl Mattson, E. (1998): *The School Situation of Students with Motor Disabilities*. Stockholm: HLS förlag

Helldin, R. (1997): *Specialpedagogisk kunskap som ett socialt problem*. Lund: Studentlitteratur

Hermerén, G. (1992): *Kunskapens pris. Forskningens etiska problem och principer i humaniora och samhällsvetenskap*. Stockholm: HSFR, Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet

Kieren, T. E. (2000): Constraints, Paideia and Occasioning: Can Mathematics Teaching be Part of Paideia? Steffe & Thompson (red.): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld*. London: RoutledgeFalmer, 69-79.

de Klein-de Vrankrijker, M. (1995): The International Classifications of Impairments, Disabilities, and Handicaps (ICIDH): perspectives and developments. *Disability and rehabilitation. An international, multidisciplinary journal*. Volume 17 (numbers 3/4), s. 110. Hampshire, UK: Burgess Science Press.

Larochelle, M. (2000): Radical constructivism. Steffe & Thompson (red.): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld*. London: RoutledgeFalmer, 55-68.

Lauvås, P. & Handal, G. (2001): *Handledning och praktisk yrkest teori*. Lund: Studentlitteratur.

Magne, O. (1998): *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur

Magne, O. (1999:655): *Den nya specialpedagogiken i matematik. En utmaning i läroplanstänkande*. Malmö: Institutionen för pedagogik. Lärarhögskolan, Malmö Högskola

Malmer, G. (2002): *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur

NCM-rapport (2001:1): *Hög tid för matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning

Piaget, J. (1968): *Barnets själsliga utveckling*. Lund: Gleerups förlag

Regeringens skrivelse 2001/02:188: *Utbildning för kunskap och jämlikhet - regeringens utvecklingsplan för kvalitetsarbetet i förskola, skola och vuxenutbildning.*

SFS (2001:0023): *Högskoleförordningen 2001:23.* Stockholm: Utbildningsdepartementet

Shalev, R. (1993): The acquisition of arithmetic in normal children: assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 35, 593-601.

Simon, M. (2000): Mathematics Teacher Development. Steffe & Thompson (red.): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld.* London: RoutledgeFalmer, 213-230.

Skolverket (2000): *Kursplan i matematik.* (Inrättad 2000-07) www.skolverket.se

Skolverkets rapport (2003): *Lusten att lära.* (2003-01-24) www.skolverket.se

SOU 1999:63. Att lära och leda. *En lärarutbildning för samverkan och utveckling.* Utbildningsdepartementet, Stockholm: Fritzes

Steffe, L.P. & Thompson, P. W. (red.) (2000): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld.* London: RoutledgeFalmer

Sterner, G. & Lundberg, I. (2002): *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik.* NCM-rapport nr 2. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning)

Säljö, R (2000): *Lärande i praktiken.* Prisma: Stockholm

Styrdokument för grundskolan som t.ex.: Läroplan Lpo 94; Kommunal skolplan och lokal arbetsplan för Backluraskolan

Thompson, P.W. (2000): Reflections and Directions. Steffe & Thompson (red.): *Radical Constructivism in Action. Building on the Pioneering Work of Ernst von Glasersfeld.* London: RoutledgeFalmer, 291-315.

Utbildningsförvaltningen (2002): *Kravnivåer.* Stockholm: Utbildningsförvaltningen

Vetenskapsrådet (1990): *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.* Stockholm: Elanders Gotab

Vygotskij, L. (2001): *Tänkande och språk.* Göteborg: Daidalos

Wallby, Carlsson & Nyström (2001): *Elevgrupperingar.* Stockholm: Skolverket

WHO (1980): *International Classifications of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH). A manual of classifications relating to consequences of diseases.* Geneva: WHO

Wright, R. (2002): *Early Numeracy.* London: Paul Chapman Publishin Ltd

Wright, R. (2002): *Teaching Number*. London: Paul Chapman Publishin Ltd

Wächter, A. (2001): *Samtal pågår*. Lund: Studentlitteratur

Litteratur (som jag inte hänvisar till men som jag använt under arbetets gång)

Alvesson & Sköldberg (1994): *Tolkning och reflektion*. Lund: Studentlitteratur

Bergström, G. & Boréus, K. (2000): *Textens mening och makt*. Lund: Studentlitteratur

Hartman, S. (2003): *Skrivhandledning för examensarbete och rapporter*. Stockholm: Natur och Kultur.

(Denna bok använder jag för riktlinjer vad gäller de olika stegen i skrivarbetet)

Helldin, R. (2002): *Specialpedagogisk forskning*. Stockholm: Skolverket

Ljungblad, Ann-Louise (2001): *Matematisk medvetenhet*. Varberg: Argument

Ljungblad, Ann-Louise (2002): *Att räkna med barn*. Varberg: Argument

Lokensgard & Hoel (2001): *Skriva och samtala*. Lund: Studentlitteratur
(Denna bok använder jag för riktlinjer vad gäller textens utformning i fråga om t.ex. citat och referenslitteratur)

Nämnamn Tema (2002): *Matematik från början*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning

Rudberg, B. (1993): *Statistik*. Lund: Studentlitteratur

Sommers, D (2002): *Barndomspsykologi - Utveckling i en förändrad värld*. Stockholm: Runa förlag

Sökadresser och databaser

Jag har använt följande övergripande webbadresser. I den löpande texten återfinns även vissa kompletterande adresser i fotnötterna. Samtliga webbadresser är besökta under tidsperioden november –02 t.o.m. maj –03.

HSFR (Humanistiska Samhällsvetenskapliga Vetenskapsrådet)

<http://www.hsfr.se>

HSFR: Etik - forskningsetiska principer för humaniora och samhällsvetenskap; reviderade april 1999

<http://www.vr.se/files/etika/index.asp?fil=TOVMVF22THP7>

Radikal konstruktivistisk site

<http://www.univie.ac.at/constructivism/>

Matematiksite med konstruktivistisk inriktning

<http://mathforum.org/mathed/constructivism.html>

Björn Adlers site

<http://www.dyskalkyli.nu>

Rikstäckande satsning i USA som går under namnet 'No Child Left Behind'.

<http://www.nochildleftbehind.gov/>

Maths Recovery: projekt vid Southern Cross University, Lismore, Australien

<http://www.scu.edu.au/schools/edu/projects/MathsRecovery/>

Skolverkets publikationer och rapporter

www.skolverket.se

Utbildningsförvaltningen, Stockholm stad

www.utbildning.stockholm.se

Databaser ur LHS webb

Samlingsadressen är:

<http://www.lhs.se/bibliotek/databaser.htm>

Jag har i databasen använt följande databaser:

Academic Search Elite

Lexin engelskt – svenskt lexikon

Nationalencyklopedin

Bilagor

Bilaga 1 Sammanställningstablå

Sammanställningstablåen är scannad och avbildningen är förminskad.

Matematikscreening II Datorversion 7.1 © Ma-S III; B Adler, 2002		Sammanställningstablå	
A Skriv tal med siffror	A1 <input type="text"/> <input type="text"/> A2 <input type="text"/> <input type="text"/>	Resultat A <input type="text"/> Tid A <input type="text"/>	
B Skriv tal med bokstäver	B1 <input type="text"/> <input type="text"/> B2 <input type="text"/> <input type="text"/>	Resultat B <input type="text"/> Tid B <input type="text"/>	
C Ange vilket tal som är störst	C 1 <input type="text"/> <input type="text"/> C 2 <input type="text"/> <input type="text"/> C 3 <input type="text"/> <input type="text"/> C 4 <input type="text"/> <input type="text"/>	Resultat C <input type="text"/> Tid C <input type="text"/>	
D Taluppfattning	D1 <input type="text"/> <input type="text"/> D2 <input type="text"/> <input type="text"/> D3 <input type="text"/> <input type="text"/> D4 <input type="text"/> <input type="text"/> D5 <input type="text"/> <input type="text"/> D6 <input type="text"/> <input type="text"/>	Resultat D <input type="text"/> Tid D <input type="text"/>	
E Kopiera figur A	E1 <input type="text"/>	Resultat E <input type="text"/> Tid E <input type="text"/>	
F Återge figur A ur minnet	F1 <input type="text"/>	Resultat F <input type="text"/> Tid F <input type="text"/>	
G Kopiera figur B	G1 <input type="text"/>	Resultat G <input type="text"/> Tid G <input type="text"/>	
H Återge figur B ur minnet	H1 <input type="text"/>	Resultat H <input type="text"/> Tid H <input type="text"/>	
I Avläsning digital klocka	I1 <input type="text"/> I2 <input type="text"/> I3 <input type="text"/>	Resultat I <input type="text"/> Tid I <input type="text"/>	
J Känna igen figur	J1 <input type="text"/> J2 <input type="text"/> J3 <input type="text"/>	Resultat J <input type="text"/> Tid J <input type="text"/>	
K Räkna baklänges	K1 <input type="text"/> K2 <input type="text"/> K3 <input type="text"/> K4 <input type="text"/> K5 <input type="text"/>	Resultat K <input type="text"/> Tid K <input type="text"/>	
L Överslagsberäkning	L1 <input type="text"/> <input type="text"/> L2 <input type="text"/> <input type="text"/> L3 <input type="text"/> <input type="text"/> L4 <input type="text"/> <input type="text"/>	Resultat L <input type="text"/> Tid L <input type="text"/>	
M Avläsning av analog klocka	M1 <input type="text"/> M2 <input type="text"/> M3 <input type="text"/>	Resultat M <input type="text"/> Tid M <input type="text"/>	
N Enkla räkneoperationer	N1 <input type="text"/> N2 <input type="text"/> N3 <input type="text"/> N4 <input type="text"/> N5 <input type="text"/> N6 <input type="text"/> N7 <input type="text"/> N8 <input type="text"/>	Resultat N <input type="text"/> Tid N <input type="text"/>	
O Rimlighetsbedömningar	O1 <input type="text"/> O2 <input type="text"/> O3 <input type="text"/>	Resultat O <input type="text"/> Tid O <input type="text"/>	
P Räkna klossar	P 1 <input type="text"/> P 2 <input type="text"/>	Resultat P <input type="text"/> Tid P <input type="text"/>	
Q Rätt tal i räkneoperation	O 1 <input type="text"/> O 2 <input type="text"/> O 3 <input type="text"/> O 4 <input type="text"/>	Resultat O <input type="text"/> Tid O <input type="text"/>	
R Rätt aritmetiskt tecken	R1 <input type="text"/> R2 <input type="text"/> R3 <input type="text"/> R4 <input type="text"/>	Resultat R <input type="text"/> Tid R <input type="text"/>	
S Vilken figur fattas?	S1 <input type="text"/> S2 <input type="text"/> S3 <input type="text"/>	Resultat S <input type="text"/> Tid S <input type="text"/>	
Totalt resultat 60 uppgifter, antal rätt <input type="text"/>		Antal ? <input type="text"/>	
		Total tid <input type="text"/>	

Bilaga 2 Sammanställning svar på frågor om matematik och lärande

Sammanställningen är fritt avbildad av författaren enligt en utskrivna förlaga, från programmet, på ett elevexempel.

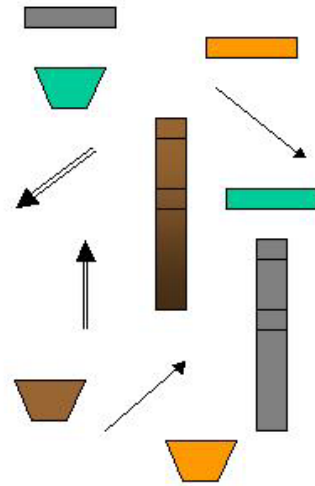
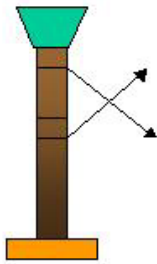
Sammanställning svar på frågor om matematik och lärande

	Fråga	Svar
I	Jag tycker om att räkna	SANT
II	Jag lärde mig enkelt att läsa av klockan	SANT
III	Jag räknar ofta på fingrarna	SANT *
IV	Jag glömmer lätt saker	SANT *
V	Jag har svårt för att skriva siffror och tal	FALSKT
VI	Jag har inga problem med att läsa texter	SANT
VII	Jag får ofta problem med lästal	FALSKT
VIII	Jag är ofta osäker på hur ord stavas	FALSKT
IX	Jag har ett gott självförtroende	SANT
X	Jag är inte riktigt säker på klockan	FALSKT
XI	Jag tycker att matematik är svårt	SANT *
XII	Jag har lätt för att använda de fyra räknesätten	SANT
XIII	Jag har svårt för att läsa av en digital klocka	FALSKT
XIV	Jag kan de enklaste multiplikationstabellerna	SANT
XV	Jag är bra på att lösa problem	SANT
XVI	Jag är bra på att planera	SANT
XVII	Jag har problem med min koncentration	FALSKT

* Antal "kritiska" svar/observandum: 3

Bilaga 3 Bild på uppgift E 1

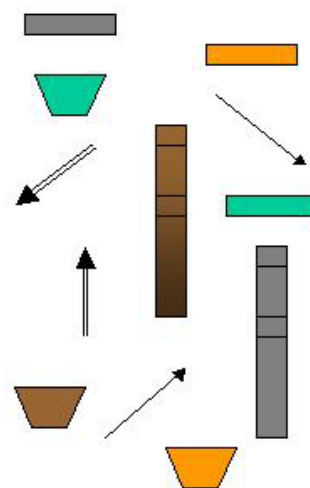
Till vänster har Du figuren som är förebilden. Gör Nu en likadan figur i mitten med delar som finns till höger. Gå med piltangenten till den figur som Du skall använda. När Du är precis rätt förvandlas pilen till en hand. Klicka och håll nere höger musknapp och dra in figuren till rätt plats i mittrutan. Släpp då höger musknapp.



Uppgift E1

Bilaga 4 Bild på uppgift F 1

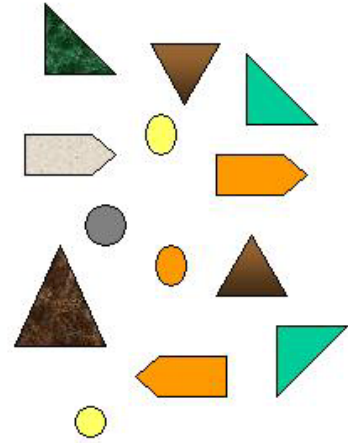
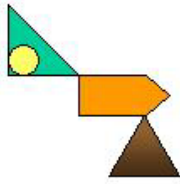
Återge ur minnet.
Bygg upp Din figur här i mitten.



Uppgift F1

Bilaga 5 Bild på uppgift G 1

Gör en likadan figur här i mitten som förebilden som finns till vänster.



Uppgift G1

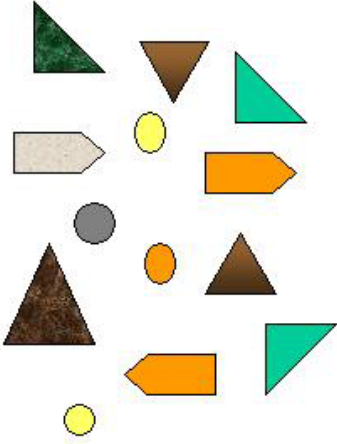


Bilaga 6 Bild på uppgift H 1

Återge ur minnet.
Bygg upp Din figur här i mitten.



A large empty rectangular area defined by two vertical lines, intended for the user to assemble the figure.



Uppgift H1



Lärarhögskolan i Stockholm
Institutionen för individ, omvärld och lärande

Magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap, 61-80p

Magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap ges nu ut i IOL: s nya serie: MAGISTERUPPSATS I PEDAGOGIK, ISSN 1404-9023.

Tidigare utgivna D-uppsatser (magisteruppsatser) nr 1-31, med inriktning mot specialpedagogik, har givits ut i serien SPECIALPEDAGOGISK KUNSKAP: D-UPPSATSER, ISSN 1402-053X. Denna serie är nu avslutad.

Publikationerna kan beställas från Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för individ, omvärld och lärande (IOL) (fax nr 08-737 96 30).

Utgivna publikationer:

Nr 1 (2000) Karin Arnesén & Jessica Kjerrman: Barnets bästa i utlänningslagen.

Nr 2 (2000) Christina Sandberg: Språk och Identitet. Pedagogers språkbruk i förskolan i två områden med olika socioekonomiska strukturer och språkkulturer.

Nr 3 (2000) Linda Åkerström: Mamma, vi ses väl igen? Om vikten av att hjälpa barn som sörjer en anhörigs död.

Nr 4 (2000) Perina Breimark: Finns det plats för 7-åringarnas rörelsebehov? - Om inlärning och kroppsrörelse i en svensk och en engelsk skola.

Nr 5 (2000) Anamarija Todorov: DET VAR EN GÅNG TRE BOCKAR... Barns tolkning av en känd folksagas text och undertext.

Nr 6 (2000) Nicklas Lundberg: Betydelse av drama i förskola och skola.

Nr 7 (2000) Anders Nylén: Pedagogens betydelse för samspelet mellan småbarn i förskolan.

Nr 8 (2000) Annelie Fredricson: FÖRSKOLANS MÖTE MED BARBIE, MC-MÖSS OCH DATORER.

Intervjuer med sex förskollärare om barns leksaker och nya medier.

Nr 9 (2000) Roufia Hosseinian & Camilla Nordin: Elevinflytande i gymnasieskolan. En enkätundersökning gjord vid tre olika gymnasieskolor i Stockholms län.

Nr 10 (2000) Maria Kraemer Lidén: Kvalitet i Förskolan. 16 förskollärares syn på kvalitet i yrket.

Nr 11 (2000) Suzanne Kriström: Övergång till föräldraskap. Hur upplever 20 förstagångsföräldrar att deras roller, relationer, aktiviteter och tid har förändrats sedan de blev föräldrar?

Nr 12 (2001) Göta Eriksson: Matematiskt lärande. Ett radikalkonstruktivistiskt perspektiv. En litteraturstudie.

Nr 13 (2001) Birgitta Fagerlund: Att berätta med ord och bild - en studie om barns fria textskapande.

v.g.v

- Nr 14 (2001) Lena Sundbaum: Pedagogiska strategier inom bildämnet – stimulans och utveckling av kreativitet, fantasi och skapande förmåga hos barn med autism.
- Nr 15 (2001) Bodil Halvars-Franzén: Det kompetenta barnet – varför behöver vi ett kompetent barn just nu, i vår tid och i vårt samhälle.
- Nr 16 (2001) Ulrika Djerf Hedbom: "Hästen, hästen skakar på sin man" en studie om små barns första möten med sång.
- Nr 17 (2001) Maria Kraemer Lidén: Kvalitet i Förskolan, 16 förskollärares syn på kvalitet i yrket.
- Nr 18 (2001) Birgitta Thulén: Skolledarrollen i grundskolan – en diskussion om ledarroller och perspektiv på ledarskap.
- Nr 19 (2001) Ulla Morales-Adefalk: Anpassad studiegång och sen då? Nätverket kring två gymnasieelevers skolgång.
- Nr 20 (2001) Annika Kristoffersson: Diagnos på en debatt om diagnoser. Reaktionen på Eva Kärfves bok *Hjärnspöken, DAMP och hotet mot folkhälsan* i tryckta medier under hösten -00 och våren -01.
- Nr 21 (2002) Bengt Wahlund: Åtgärdsprogram – för vad och för vem? En analys av lärares utsagor om barn och ungdomar, skrivna inom ramen för kurser i specialpedagogik.
- Nr 22 (2002) Ann-Christine Wennergren: Dialogiskt lärande för elever i hörselklass. En studie om att utveckla ett förhållningssätt.
- Nr 23 (2002) Anna Egwall: Specialpedagogiska centra och specialpedagogens yrkesroll.
- Nr 24 (2002) Anna-Lena Ljusberg: Fritidshemmet som arena för formellt och informellt lärande. Vilka normer och värden etableras i fritidshemmet i interaktion mellan dess olika aktörer?
- Nr 25 (2002) Magdalena Karlsson: Flerspråkighet – problem eller förutsättning för utveckling? En förskolestudie.
- Nr 26 (2002) Eva Obäck: Makt och motstånd i klassrummet. Klassrumsobservationer i individuella program.
- Nr 27 (2002) Anneli Hippinen: Fritidspedagog eller lärare. En studie kring yrkesvalet.
- Nr 28 (2003) Yvonne Ekström: Lära för livet. Om kommunikationsstöd i skola och vuxenliv för personer med autism och samtidig utvecklingsstörning.
- Nr 29 (2003) Toura Hägnesten: Matematikscreening II – studium av ett kartläggningsinstrument relaterat till teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument.



D-uppsatser i specialpedagogik, 61-80 p (magisteruppsatser)

Magisterkursen i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik syftar till att ge en vetenskaplig fördjupning inom det specialpedagogiska kunskapsområdet, i första hand för lärare och andra verksamma inom skolans värld. Följande D-uppsatser (nr 1-31), inom området specialpedagogik, har givits ut i rapportserien SPECIALPEDAGOGISK KUNSKAP: D-UPPSATSER, ISSN 1402-053X. Denna serie är nu avslutad och nya magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap ges nu ut i IOL: s nya serie: Magisteruppsats i pedagogik, ISSN 1404-9023. Publikationerna kan beställas från Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för individ, omvärld och lärande (IOL) (fax nr 08-737 96 30).

Utgivna rapporter:

Rapport nr 1 (1996) Kerstin Dominkovic': Lässvårigheter i ett helhetsperspektiv. En litteraturstudie.
ISRN LHS-SPEC-D-96-1-SE

Rapport nr 2 (1996) Lena Lind: Petö-metoden - Konduktiv pedagogik. En alternativ pedagogik och behandlingsform för barn med rörelsehinder. ISRN LHS-SPEC-D-96-2-SE

Rapport nr 3 (1996) Ingrid Isaksson: Tillbaka till samhället. Studier om personer med utvecklingsstörning och beteendestörningar. ISRN LHS-SPEC-D-96-3-SE

Rapport nr 4 (1996) Sanja Paulin: Föräldrarnas perspektiv på avlösarservice. ISRN LHS-SPEC-D-96-4-SE

Rapport nr 5 (1996) Inger Claesson: Avlösarservice sedd ur avlösarens perspektiv. ISRN LHS-SPEC-D-96-5-SE

Rapport nr 6 (1997) Carin Richardsson: Fusionsoperationer, en väg till hälsa och ökad livskvalitet?
ISRN LHS-SPEC-D-97-6-SE

Rapport nr 7 (1997) Karin Renblad: Lek och socialt samspel - Förskolebarn med invandrarbakgrund.
ISRN LHS-SPEC-D-97-7-SE

Rapport nr 8 (1997) Jan-Erik Wänn: Värdering av olika utbildningsmoment inom hjälpmedelsteknik. Utveckling av en enkätundersökning bland sex yrkesgrupper utförd inom ramen för EU:s HEART-studie. ISRN LHS-SPEC-D-97-8-SE

Rapport nr 9 (1997) Rigmor Parsmo: Vägen tillbaka till skolan. Konsekvenser av förvärvade hjärnsador.
ISRN LHS-SPEC-D-97-9-SE

Rapport nr 10 (1998) Peg Lindstrand: Diagnosen - ett tidstypiskt fenomen? Diagnoser och förklaringsmodeller till barns svårigheter i slutet av 1900-talet. ISRN LHS-SPEC-D-98-10-SE

Rapport nr 11 (1998) Marianne Krüger: Lärarrollen i arbetet med elever som har läs- och skrivsvårigheter. En intervjustudie med 10 lärare om kunskapsförmedlaren, stimulansgivaren, föräldern och mångsysslaren. ISRN LHS-SPEC-D-98-11-SE

Rapport nr 12 (1998) Teresa Aidukiene: Special education in two different perspectives - The Lithuanian experience.
ISRN LHS-SPEC-D-98-12-SE

Rapport nr 13 (1998) Eva Siljehag: Från kaos till eget nyskapande - Beskrivning av en kunskapsprocess i en forskningscirkel med lågstadielärare. ISRN LHS-SPEC-D-98-13-SE

Rapport nr 14 (1998) Mona E. Folkander: Maktlösa - uttråkade eller chanslösa. Stockholmsungdomar med och utan läs- svårigheter på ett individuellt gymnasieprogram. ISRN LHS-SPEC-D-98-14-SE

Rapport nr 15 (1998) Anna-Carin Rehnman Larsson: Hörselrehabiliteringen - för bästa möjliga livssituation.
ISRN LHS-SPEC-D-98-15-SE

Rapport nr 16 (1998) Eva Sandstedt: Hur beaktas behov hos elever med funktionshinder vid stora IT-satsningar i skolan. ISRN LHS-SPEC-D-98-16-SE

Rapport nr 17 (1999) Désiré Nisser: Tid till samtal tid till tankar - en väg ut ur skolvårigheter. ISRN LHS-SPEC-D-99-17-SE

Rapport nr 18 (1999) Ninni Sirén: Datatek - en beskrivning av verksamheten ur personalperspektiv. ISRN LHS-SPEC-D-99-18-SE

Rapport nr 19 (1999) Marianne Näslund: BILD - SPRÅK - KÄNSLA. Tre elever med språkstörning målar och berättar om sina tankar och känslor. ISRN LHS-SPEC-D-99-19-SE

Rapport nr 20 (1999) Jari Linikko: Internatskola för ett dövt barn med utvecklingsstörning? Intervjuer med föräldrar om deras beslutsprocess. ISRN LHS-SPEC-D-99-20-SE

Rapport nr 21 (1999) Vera Oliveira Juhlin: Tidig läs- och skrivutveckling. En studie av elever i särskild undervisningsgrupp. ISRN LHS-SPEC-D-99-21-SE

Rapport nr 22 (1999) Tatiana Skoglund: På andra sidan månen. En studie av gymnasieelever med olika kulturell bakgrund och deras upplevelser av skolan. ISRN LHS-SPEC-D-99-22-SE

Rapport nr 23 (1999) Kirsti Paatero: Dyslexi och andraspråksinläring hos vuxna invandrare. Diagnostisering tolkad i en helhetsram. ISRN LHS-SPEC-D-99-23-SE

Rapport nr 24 (1999) Anna Ellström Lindholm: Möten och möjligheter - om språkmiljön. Skolpersonalens betydelse för barns språkutveckling. ISRN LHS-SPEC-D-99-24-SE

Rapport nr 25 (1999) Elisabeth Lundström: Samspel när barnet har ett funktionshinder. ISRN LHS-SPEC-D-99-25-SE

Rapport nr 26 (1999) Terttu Johansson: Arbetstillfredsställelse i läraryrket - en intervjustudie med lärare i åk 1-6. ISRN LHS-SPEC-D-99-26-SE

Rapport nr 27 (1999) Anders Söderberg: Delaktighet i grundskolan för elever med grav synskada. ISRN LHS-SPEC-D-99-27-SE

Rapport nr 28 (1999) Margareta Edén: Speciallärare och specialpedagoger i cirkel - yrkesroll och arbetsfunktion. ISRN LHS-SPEC-D-99-28-SE

Rapport nr 29 (1999) Emelie Cramér-Wolrath: Habilitering i teckenspråk för hörande föräldrar till teckenspråkiga döva och hörselskadade barn. En utvärderingsstudie av "FR-modellen". ISRN LHS-SPEC-D-99-29-SE

Rapport nr 30 (2000) Katarina Florin & Yvonne Hansson: Mötet. Bakgrunden till ett professionellt bemötande gentemot föräldrar med barn i träningsskolan. ISRN LHS-SPEC-D-00-30-SE

Rapport nr 31 (2000) Ulla Holmqvist-Äng: "JAG VILL - JAG KAN". Den Kommunikativa Kompetensen hos tre elever som har hörselskada/dövhet, utvecklingsstörning och rörelsehinder. ISRN LHS-SPEC-D-00-31-SE

