

Nr 2001:06

LÄRANDE MED RÖRELSEHINDER

Studier av förutsättningar och möjligheter
för kunskapsutveckling i skolan

Johan Malmqvist



Göteborgs universitet
Institutionen för pedagogik och didaktik

ABSTRACT

Title: Lärande med rörelsehinder. Studier av förutsättningar och möjligheter för kunskapsutveckling i skolan.
(Learning with motor disabilities. Studies of pupils prerequisites and possibilities for knowledge development in school.)

ISSN: 1404-062X

Language: Swedish with an English summary

Key words: motor disability, cognitive strategies, achievement, compulsory school, explanation models, expectancies, instructions, inclusive education, special education needs

The main purpose was to study knowledge and learning among different groups of pupils with motor disabilities and empirically and theoretically relate their learning to their motor disabilities and diagnosed medical neurological causes for them.

Results are related to different explanation- and understanding-models, based on assumptions and research paradigms which hopefully contributing to nuance knowledge and understanding for their learning, knowledge development and prerequisites in school situations.

Various methods have been used in the three studies. Results were collected from a national assessment test program in the first study. Accommodated assessment instruments and assessment situations were used in the second study. Nine pupils from three diagnose groups participated in a qualitative experiment in the third study.

Results show that pupils with motor disabilities are not fully included in school and that they are often underestimated in test situations. They showed a variety of used cognitive strategies, unrelated to diagnoses and/or motor disabilities, when working with spatial mathematical tasks.

The low expectancies from school staff, which often were found to be underestimates, are discussed and related to different research paradigms and preconditions for optimal partaking in school work.

Hypothesised models within different research paradigms lead to different expectations on pupils' ability to learn. A developmental pedagogical perspective in a constructivist research paradigm seems to be relevant for understanding the complexity of learning among individuals with or without motor disabilities.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	1
SYFTEN	1
TIDIGARE FORSKNING	2
FORSKNINGSTEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER	4
METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	5
Etiska överväganden	5
Beskrivning av studierna	6
TILLFÖRLITLIGHET	11
RESULTAT	15
Delstudie I	15
Delstudie II	16
Delstudie III	18
DISKUSSION OCH SLUTSATSER	19
Metod och vetenskapsteoretisk diskussion	19
Variation - ett utmärkande drag i studierna	22
Den generaliserade bilden vs. den varierade bilden	24
Slutsats – behov av en pedagogisk bild	29
Pedagogiska implikationer - individualisering i stället för differentiering	30
Slutord	35
SUMMARY	37
Research on motor disabilities and learning	37
THE AIMS OF THE STUDY	38
THEORETICAL PERSPECTIVES	38
METHOD	39
Ethical considerations	39
Strategies and methods	39
Analysis	41

CREDIBILITY	42
RESULTS	44
The first study	44
The second study	44
The third study	45
SUMMARISING DISCUSSION	46
The generalized view vs. the varied view	48
Conclusion - a need of a pedagogical view	51
Pedagogical implications	51
Final comments	54
REFERENSER	55
BILAGOR	62

FÖRORD

En spännande period i mitt studie- och yrkesliv tar slut. Förhoppningsvis är det startpunkten för en ny...

Avhandlingsarbetet har skett i ett sammanhang där många personer har bidragit starkt med stöttning och förslag. Främst vill jag tacka min handledare och läromästare Ingemar Emanuelsson som med tålamod, noggrannhet, stor erfarenhet och djupa kunskaper har handlett mig på ett professionellt men samtidigt personligt och vänskapligt sätt.

Ulf Lekemo och Karl-Gustaf Stukát har starkt bidragit till att projektstudierna och avhandlingsarbetet har kunnat utföras. Ett stort tack till er båda för er stöttning genom hela arbetet.

Mycket betydelsefulla insatser för projektet gjordes också av arbetsgruppens övriga medlemmar Lennart von Wendt, Ulla Gadler, Karin Guttman och framlidne Ingemar Olow som dessvärre inte fick möjlighet att följa arbetets sista faser.

Till samtliga personer som i olika skeden har ingått i referensgruppen vill jag också rikta ett varmt tack för intressanta synpunkter och diskussioner.

Det finns många fler personer som jag är skyldig ett tack. De som har uppmuntrat mig till vidare studier och de som på olika sätt har gjort det möjligt för mig att fortsätta mina studier är för många för att räkna upp. Mina föräldrar Martin och Margareta har varit två sådana viktiga personer. Tyvärr fick du mamma inte möjlighet att följa mitt arbete fram till disputationen, vilket jag vet att du hade sett fram emot.

Min familj Madeleine, Louise och Heléne har alltid varit ett stöd. De ”pedagogiska diskussionerna” som du och jag har haft Heléne, har betytt mycket för mig.

En viktig förutsättning har varit Skolverkets anslag för projektets genomförande.

Min förhoppning är att avhandlingen bidrar till kunskap som i sin tur möjliggör goda förutsättningar för lärande i skolan. Slutligen vill jag därför tacka de elever och lärare som aktivt bidragit till denna kunskapsgenerering.

Jönköping i januari 2001

Johan Malmqvist

INLEDNING

Avhandlingen baseras på tre rapporter (Malmqvist, 1998; 2000; 2001) inom PRESS-projektet "Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder". Projektet genomfördes på uppdrag av Skolverket och i samverkan med en referensgrupp inom PRESS. Vetenskaplig ledare var Ingemar Emanuelsson, prof. em. vid institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet.

Med rörelsehinder avses här en varaktig nedsättning av den viljemässigt styrda rörelseförmågan i något avseende. Denna nedsättning kan dock vara periodisk. Eleverna som deltar i studierna har samtliga varit anmälda till SIH:s rh-konsulenter, vilket har varit en konsekvent urvalsprincip. Det är mycket svårt, för att inte säga omöjligt, att ge en entydig definition av rörelsehinder. Trots detta används begreppet rörelsehinder som samlingsbegrepp för att beteckna en mycket heterogen grupp elever i informations- och vägledningslitteratur (se Stukát, 1985, s. 92). Malmqvist (2000, s. 6-9) ger en relativt utförlig beskrivning av variation avseende rörelse och rörelsehinder.

I föreliggande arbete sammanfattas och diskuteras resultat och slutsatser från de tre studierna i projektet. Projektets namn "Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder" antyder att projektet har en longitudinell utformning, vilket kan vara missvisande. Elevernas kunskapsutveckling har inte följts över tid. I avhandlingens titel ingår i stället begreppet lärande vilket kan relateras till de lärande eleverna med rörelsehinder eller till processen lärande. Lärande som begrepp är centralt i dessa studier även om lärande som sådant inte direkt studeras.

I Malmqvist (2000; 2001) identifierades och granskades förklarings- och förståelsemodeller av elevers lärande och kunskapsutveckling. Dessa modeller, vilka främst fokuserar svaga skolprestationer hos en liten andel av eleverna med rörelsehinder, analyseras och relateras här till epistemologiska grundantaganden. Elevers kunskapsutveckling och lärande sätts slutligen in i ett övergripande specialpedagogiskt perspektiv.

SYFTE

Det övergripande syftet med undersökningarna, är att studera kunskaper och lärande hos olika grupper av elever med rörelsehinder samt att empiriskt och teoretiskt anknyta elevernas lärande till deras rörelsehinder och orsakerna till dessa. Studiernas resultat relateras till olika förklarings- och förståelsemodeller, baserade på skilda grundantaganden och forskningsparadigm, för att bidra till ökad nyanserad kunskap och förståelse för elevernas lärande, kunskapsutveckling och förutsättningar i skolsituationer.

TIDIGARE FORSKNING

Stukát (2000) skriver i en forskningsöversikt att frågor om kunskapsstatus hos elever med rörelsehinder har ägnats begränsat forskningsintresse. Elevgrupperna är ofta vagt definierade, de teoretiska ramarna i de flesta fall outvecklade, speciellt vad gäller själva rörelsehindrets betydelse för kunskapstillägnet.

Det finns enligt Granlund, Björkman och Lindqvist (1993) ytterst få undersökningar, som har studerat hur ett rörelsehinder samvarierar med begåvning och påverkar begåvningsutvecklingen.

Enligt Stukát (1996) förekommer rörelsehindret dessutom ofta tillsammans med andra funktionsstörningar vilket komplicerar analyser av tidigare forskning.

Flertalet kunskaps- och begåvningsstudier är utförda inom ett medicinskt-psykologiskt paradig¹, där jämförelser främst görs mellan diagnosgrupper och normvärden. I merparten av studierna är använda prov- och testuppgifter inte anpassade till elevernas motoriska förutsättningar. Rörelsehindrets betydelse för elevers lärande, kunskapsnivå och begåvningsnivå berörs oftast endast ytligt (Malmqvist, 1998; 2000; 2001 redovisar relativt omfattande genomgångar och analyser inom området).

Den medicinsk-psykologiska dominansen inom forskningsområdet kan delvis förklaras av att rörelsehinder av tradition inte ansetts vara ett pedagogiskt ”problem” utan ett medicinskt. Skolplikt för barn med grava rörelsehinder infördes t. ex. så sent som 1962 i Sverige (se Hilmersson, Magnusson och Rindler, 1991).

Elever med stora rörelsehinder hade tidigare i stor utsträckning sin grundskoleutbildning förlagd till särskilda undervisningsgrupper, t. ex. rh-klasser. Dessa finns i begränsad utsträckning kvar idag². I stället går de flesta eleverna med rörelsehinder i vanliga grundskoleklasser. Även för elever med mycket grava rörelsehinder har en sådan placering blivit möjlig genom:

”Ökade satsningar på individuell integrering, ökade kunskaper hos lärare och speciallärare i vanliga skolor, ökade möjligheter till individuellt utformade stödresurser samt det gradvisa utökandet av antalet konsulttjänster för rörelsehindrade elever...”. (Paulsson, 1980, s. 31)

Den tekniska utvecklingen och införandet av datorbaserade läromedel har ytterligare underlättat en placering i vanliga klasser. Enligt Stukáts (1996)

¹ För beskrivning av medicinskt-psykologiskt paradig se t. ex. Persson (1998) och Clark, Dyson och Millward (1998).

² Enligt Heimdahl Mattson (1998, s. 40) har dock antalet placeringar i särskilda grupper åter ökat under 90-talet.

översikt finns det såväl ideologiskt som empiriskt stöd för att elever med rörelsehinder bör tillhöra vanliga klasser.

Det finns flera studier (se sammanställningar och analyser i Malmqvist, 2000; 2001) som visar att elever med rörelsehinder ofta inte har haft samma omfattning och typ av undervisning som de elevgrupper från vilka normvärden härrör och som de jämförs med. I studierna framhålls ofta matematik som ett ämne där undervisningen skiljer sig i sådana avseenden, framförallt i tid för undervisning. Hög frånvaro, t. ex. på grund av behandlingar och habilitering gör att undervisningens kontinuitet påverkas negativt.

Skolverket (1993) betonar att det sällan genomförs uppföljningar och utvärderingar av skolsituationen för elever med fysiska handikapp (rörelsehinder, syn- och hörselhandikapp). Man ifrågasätter om de får en likvärdig utbildning motsvarande andra elevers och om de kan ses som helt och fullt delaktiga. Många befanns ha en relativt liten del av den totala undervisningstiden tillsammans med sina klasskamrater och de bedömdes behöva en stor andel specialundervisning. Övriga lärare tenderade att förlita sig på att specialläraren beaktade elevernas behov i skolsituationerna, och de överlämnade ansvaret till dem.

Det finns enligt Haug (1998) inom specialundervisningen två huvudinriktningar avseende integrering, som innebär innehålls- och värdeförskjutningar i två olika riktningar. Dessa kan benämnas ”segregerande integrering” respektive ”inkluderande integrering” (s. 19) och har båda en mycket lång historia inom specialundervisningen. Specialundervisningens ursprung är den segregerade, där svårigheter definieras som individuell patologi hos barnet i form av medicinsk eller psykologisk skada eller bristfällig utveckling. Den specialpedagogiska kunskap som finns idag är enligt Haug till stor del hämtad från studier inom medicin och psykologi inom positivistiskt vetenskapliga ramar. Detta synsätt har följt med i olika integreringsförsök, varvid fokus i större utsträckning varit inriktat på de ”patologiserade individerna” än de undervisningsmiljöer där integreringen skulle utvecklas.

Undervisningen (specialundervisning eller vanlig undervisning) eleverna deltar i har inte heller direkt fokuserats i våra studier men är en mycket viktig faktor att ta i beaktande vid granskning av resultat från såväl våra egna som från tidigare studier. Den undervisning, såväl ordinarie undervisning som specialundervisning, som elever deltar i kan inte ses som en enhetlig faktor utan varierar i stor utsträckning mellan och inom olika skolmiljöer. Detta förhållande är av stor betydelse för utformningen av analyserna i denna rapport.

Sammanfattningsvis urskiljs två huvuddrag inom den tidigare forskningen. Det ena är att forskning om kunskapsutveckling för elever med rörelsehinder är av

liten omfattning och, liksom begåvningsstudier, främst genomförd inom ett medicinskt-psykologiskt paradig. Det andra är att ytterst få studier genomförts där själva rörelsehindrets eventuella betydelse för lärande är i fokus. Stukát (2000) beskriver forskningsläget beträffande kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder som oklart, dels på grund av att rörelsehinder ofta är förbundet med andra funktionshinder och dels på grund av svårigheter att diskriminera mellan operationella (handlingsinriktade processer som att förflytta sig, manipulera med föremål, frambringa talljud etc.) och kognitiva förutsättningar för kunskapsresultaten.

FORSKNINGSTEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

Förståelse för individens lärande i skolan förutsätter en förankring i teorier om lärande som innehåller ett utvecklingsperspektiv och där lärande relateras till den lärandes samlade erfarenheter utifrån skeenden såväl utanför som i undervisningen. Det förutsätter ett beaktande av deras förutsättningar, erfarende och kunskaper som de har med sig när de börjar skolan och som förutsätter ett lärande från tidig ålder kanske t.o.m. före födseln. Ett sådant ”utvecklingspedagogiskt” perspektiv finns tydligast inom konstruktivistisk teoribildning med rötter från Piaget och Vygotskij. I ett sådant perspektiv betonas även förutsättningar ”utanför” individen med betydelse för individens lärande. Lärandet kan beskrivas ske i ett samspel mellan individens förutsättningar och förutsättningar i miljön (möjlighet till samspel med andra, tillgång till information samt materiella och kulturella förutsättningar som leksaker, datorer och böcker etc.). Dessa generella utgångspunkter kan ses som lika för alla. En sådan konstruktivistisk syn på kunskap och lärande, utifrån Piagets inläringsteori, kännetecknar enligt Svingby (1985) Lgr 80 och den efterföljande läroplanen Lpo 94, vilket kommer mycket tydligt till uttryck också i kursplaner (se t. ex. kursplanen för matematik, SKOLFS 1994:3). Under 90-talet har också Vygotskijs pedagogiska tankar alltmer börjat påverka den svenska skolans kunskapssyn (se t. ex. SOU 1992:94; Lindqvist, 1999; Runesson, 1999). Den ”officiella” synen på hur elever i allmänhet lär sig utgår alltså i hög grad från en konstruktivistisk syn på lärande. Eleverna med rörelsehinder som ingår i våra studier, har undervisats under den period när Lgr 80 och Lpo 94 var gällande.

Ett rörelsehinder kan, liksom en mängd andra faktorer, påverka förutsättningarna för lärande vilket sker i en interaktion med såväl faktorer hos den enskilde som i miljön (se Malmqvist, 2000, s. 9-16). En utgångspunkt i konstruktivistisk teori om lärande förefaller utifrån beskrivning om lärande hos ”elever i allmänhet” vara tillämplig även för undersökning av kunskaper och lärande hos elever med rörelsehinder. Ett konstruktivistiskt perspektiv på lärande har använts under

forskningsarbetet. Den teoretiska förankringen finns inom ett humanistiskt paradigm som enligt Husén (1999, se även Lindholm, 1980 och von Wright, 1971) betonar:

”holistic and qualitative information and interpretive approaches (Verstehen).”
(s. 32)

till skillnad mot det andra huvudparadigmet inom forskningsområdet³ som efterliknar naturvetenskaplig forskning med betoning på:

”empirical quantifiable observations which lend themselves to analyses by means of mathematical tools. The task of research is to establish causal relationships, to explain (Erklären).” (s. 32)

Valet av forskningsparadigm är enligt Husén bestämt av vilken slags kunskap man söker nå medan:

”The paradigm determines how a problem is formulated and methodologically tackled.” (s. 33)

METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

För att uppfylla projektets syften har olika metoder och tillvägagångssätt använts för att samla in såväl kvantitativa som kvalitativa data. Studierna är i flera avseenden annorlunda utformade än de studier som har granskats inom ramen av projektet. Därigenom kan det även vara möjligt att få fram uppgifter och resultat som leder till ny kunskap. Studierna kan därför i viss mån sägas vara explorativa till sin karaktär.

Etiska överväganden

I studierna ingår elever vilka på grund av sitt funktionshinder är lättare att identifiera än andra elever. Vid såväl direkta kontakter med elever och lärare samt vid rapportering av resultat har vi ställts inför svåra överväganden mellan möjligheter att nå kunskap, sprida erfarenheter och att skydda elevers anonymitet.

Kontakterna med elever och föräldrar har därför skett på ett sätt så att elevernas anonymitet så långt det är möjligt inte skulle röjas. I den första delstudien samlades uppgifter in via de institutioner som ansvarade för utvärderingen. Kodnummer användes som rh-konsulenter lyckades samla in. I de följande två

³ Forskningsområdet som Husén analyserar är ”education research”.

delstudierna kontaktades elever och föräldrar via rh-konsulenter. För att prova ett sådant kontaktsätt togs först ett begränsat antal kontakter i samband med den första studien. Inga negativa reaktioner kom till vår kännedom och övriga föräldrar kontaktades därefter. Med detta kontaktsätt blev kontaktvägarna längre och det blev svårare att få in uppgifter i den andra studien. I den tredje delstudien bestämde elever och föräldrar tid och plats för sammankomsterna. Videokameran var placerad så endast elevernas armar och händer filmades.

Upptagningsområdet för studierna är mycket stort. Det bör göra det svårt för personer som inte kände till studierna att identifiera eleverna i rapporterna. I redovisningen av resultat i delstudierna två och tre finns beskrivningar som gör det möjligt för eleverna, deras elevassistenter och/eller lärare att identifiera sig själva. Om så inte vore fallet skulle väsentliga aspekter av studierna vara felaktiga. De beskrivningar som finns medtagna belyser situationer för enskilda elever som visar på viktiga förutsättningar för deras lärande. När sådana finns identifierade i realistiska beskrivningar, ges läsare möjligheter att finna pedagogiska lösningar som förhoppningsvis kommer elever med liknande förutsättningar till gagn.

Beskrivning av studierna

I huvudstudierna (Malmqvist, 2000; 2001) valdes eleverna ur olika diagnosgrupper för att resultaten även skulle kunna relateras till neurologiska faktorer (se Aronsson m. fl. 1985). Ett genomgående kriterium i alla studier är att eleverna är anmälda till konsulenter (rh-konsulenter) som rörelsehindrade.

I pilotstudien (Malmqvist, 1998) användes provresultat (svenska, engelska, matematik) och övriga uppgifter från elever med rörelsehinder som ingick i det slumpmässiga riksrepresentativa urvalet i "Utvärdering av grundskoleelevers kunskaper, färdigheter, attityder och kompetenser, UG 95". Utvärderingen genomfördes i årskurserna 2, 5 och 9 av ett flertal pedagogiska och / eller ämnesinstitutioner på uppdrag av Skolverket. Femtio elever med rörelsehinder identifierades inom urvalet i samarbete med SIH:s rh-konsulenter. Arton elever gick i rh-klass, särskild undervisningsgrupp eller liknande. Ett stort bortfall upptäcktes vid insamlingen av provresultat från gruppen elever med rörelsehinder. Enbart tjugo elever (2/5) med rörelsehinder deltog i minst ett delprov i de undersökta ämnena. Endast tio elever (1/5) deltog i samtliga delprov. Ingen av dessa tio elever gick i rh-klass eller i särskild undervisningsgrupp. Den låga deltagarfrekvensen föranledde en närmare undersökning av anledningar till bortfallet. Via telefonsamtal med lärare, skolledare, rh-konsulenter och ansvariga för utvärderingen erhöles uppgifter om olika skäl.

I den andra delstudien (Malmqvist, 2000) användes instrumenten (provmaterial i svenska, engelska, matematik och enkäter) från UG 95. 106 elever med rörelsehinder från sydvästra Sverige tillfrågades om att delta i undersökningen. 60 elever (57 %) med rörelsehinder anmälde sig. Ett flertal omständigheter bidrog till den låga anmälningfrekvensen. En jämförelse gjordes, med hjälp av rh-konsulenterna som kände eleverna, mellan de elever som anmälde sig respektive inte anmälde sig till undersökningen. Jämförelsen visade att dels elever med flera funktionshinder och dels elever med mycket lindriga rörelsehinder var något underrepresenterade i undersökningsgruppen. Eleverna i undersökningsgruppen skilde sig dock inte på något för deltagande avgörande sätt, jämfört med hela gruppen elever med rörelsehinder som ingick i UG 95.

Under ledning av medicinska experter i projektledningen och i samverkan med personal vid habiliteringar delades eleverna in i tre diagnosgrupper utifrån anatomisk lokalisering av orsaken till rörelsehindret. Indelningen bygger på Aronssons m. fl. (1985) indelningsmodell, men är i vissa avseenden utvidgad. De tre grupperna var:

CORH (*Centralt lokaliserade skador/sjukdomar som Orsakar RörelseHinder*)
SORH (*Spinalt lokaliserade skador/sjukdomar som Orsakar RörelseHinder*)
PORH (*Perifert lokaliserade skador/sjukdomar som Orsakar RörelseHinder*)

En mindre pilotstudie genomfördes i ett av rh-distrikten innan studien utvidgades till övriga. Liksom i Greek-Winalds (1989) studie erbjöds eleverna anpassade prov och provsituationer för att kunna delta i studien. Eleverna erbjöds en provsituation anpassad utifrån motoriska förutsättningar (t. ex. datorversion⁴) med utökad provtid för att de i större utsträckning skulle ges möjlighet att göra sig själva rättvisa. Provresultat med ordinarie tidsgränser användes för jämförelse. Av de 60 eleverna deltog 51 (85 %) i samtliga delprov. Även i denna delstudie användes uppgifter från telefonsamtal med skolpersonal och rh-konsulenter för att undersöka orsaker till bortfall.

I den avslutande delstudien (Malmqvist, 2001) deltog nio elever i tre åldersgrupper (grundskolan årskurserna 3 och 7, gymnasiet årskurserna 2 och 3) och de tre diagnosgrupperna (CORH, SORH, PORH) i ett kvalitativt experiment. Rh-konsulenter ombads ge förslag på elever med avsevärda rörelsehinder såväl avseende förflyttning som finmotorik. En fördel var om elevernas övriga förutsättningar varierade (hemförhållanden, studieresultat etc.). Rörelsehindret skulle vara medfött eller mycket tidigt förvärvat (före ett års ålder). Samtliga nio tillfrågade elever accepterade att delta i studien. Den kvalitativa experimentella metoden (se Eneroth, 1984), inom ett konstruktivistiskt paradigm (se Guba och

⁴ De datoranpassade provversionerna konstruerades på DART, Bräcke Östergård med stöd av SIH Läromedel i Göteborg.

Lincoln, 1994), användes till att studera, registrera och beskriva elevers kognitiva strategier vid arbete med matematikuppgifter. Metoden kan betecknas som experimentell, eftersom eleverna försätts i utvalda och särskilt utformade situationer med syfte att försöka studera och förstå deras tänkande och strategier. För att möjliggöra ingående analyser av elevers arbete med uppgifter användes videofilmning (se Rubin och Rubin, 1995; Connors och Glenn, 1996). Elevernas verbala beskrivningar (de ombads berätta hur de tänkte) och motoriska handlingar gav tillsammans med skisser och uträkningar empiriskt underlag för tolkningar och analyser.

Utifrån utvecklingspsykologisk teoribildning inom ett konstruktivistiskt perspektiv finns det ett ”nära” samband mellan rörelseförmåga och utveckling av spatial förmåga. Ett rörelsehinder kan tänkas ha en negativ påverkan på utveckling av spatial förmåga. En modell konstruerades med anknytning till tidigare forskning (se bilaga 1 och Malmqvist, 2001). Den övre delen av modellen (punkterna 1-5), beskriver en tänkbar utveckling av spatial förmåga. Den bygger på konstruktivistisk utvecklingspsykologisk teori vilken tydligt utgår från ett utvecklingsperspektiv. Förståelsen över hur spatial förmåga utvecklas måste förstås över tid och med hänsyn tagen till såväl individens förutsättningar, omgivningen och interaktionen dem emellan.

Med utgångspunkt från modellen och med anknytning till tidigare forskning visar modellens nedre del (punkterna 6 och 7) på pedagogiska möjligheter att använda alternativa kognitiva strategier vid arbete med spatiala uppgifter t. ex. om den spatiala förmågan inte är optimalt utvecklad på grund av rörelsehinder. Modellen förutsätter att det existerar två system för representation av verkligheten - en grafisk (bildmässig) och en verbal (punkt 6). Tidigare forskning (se t. ex. Paivio, 1975; MacLeod, Hunt och Matthews, 1978; Gardner, 1983; Kyllonen, Lohman och Woltz, 1984; Broudy, 1987; Lundh, 1992; Magne, 1998; Cornoldi m. fl., 1999; Hegarty och Kozhevnikov, 1999) visar att kognitiva strategier vid arbete med uppgifter som har ett rumsligt innehåll grovt kan indelas i två olika kategorier. Strategierna kan vara baserade på en spatial alternativt en verbal/språklig förmåga. Dessa två förmågor (spatial respektive verbal/språklig) kan ses som representanter för två olika sätt att tänka vilket förutsätts ske med olika slags symbolsystem. Det finns dessutom kvalitativa studier som visar att det finns personer med hög spatial förmåga, enligt psykometriska tester, som använder sig av verbalt resonerande strategier (Just och Carpenter, 1985; Bethell-Fox och Shepard, 1988).

Vår indelning av kognitiva strategier eller tänkande vid arbete med spatiala uppgifter liknar Paivios (1975) i hans ”dual coding theory”, vilken har fått empiriskt stöd inom problemlösningssområdet (se Eysenck, 1995).

I det spatiala tänkandet är symbolformen grafisk i sin karaktär. Att tänka på t. ex. en stol kan innebära att man *spatialt föreställer* sig en konkret stol, eller en prototypisk stol dvs. en stol vilken som helst som uppfyller kriterier för att vara en stol. Det innebär samtidigt en föreställning av hur stolens olika delar förhåller sig rumsligt till varandra. I verbalt tänkande används en *verbal/språklig beteckning*, ordet stol, för föremålet i fråga. Problemlösning vid uppgifter med rumsligt innehåll kan innebära en spatial manipulation, dvs. en grafisk föreställning av objekt som mentalt manipuleras. Föreställd manipulation kan innebära spatiala förändringar av objekt avseende form, storlek, förflyttning, rotering etc. Motsvarande problemlösning genom verbalt resonerande innebär att eleven använder språkliga symboler (ord, tal) för objekten och för rumsliga förhållanden (uttryck t. ex. i enheter som centimeter, kolumner, rutor). Eleven resonerar sig fram till ett svar genom att dra slutsatser utifrån till exempel beräkningar, användning av uteslutningsmetoder och räkneoperationer.

Spatial förmåga kan komma till uttryck vid arbete med matematikuppgifter vilka innehåller ett spatialt innehåll. Om elever utvecklar en alternativ kognitiv strategi finns möjligheten att det sker i det spatiala området. I skolarbete kan det eventuellt komma till uttryck vid arbete med matematikuppgifter med rumsligt innehåll. Ett stort antal matematikuppgifter från flera uppgiftsmaterial har därför använts, varav några har varit gemensamma för samtliga elever i studien. Uppgifterna som analyserades ingående valdes utifrån följande principer:

- Uppgifterna skulle ha ett rumsligt innehåll med en teoretisk anknytning till spatial förmåga och rörelsehinder
- Uppgifterna/uppgiftstypen används i svensk undervisning och provgivning
- Dokumentation om uppgifterna finns tillgänglig i studier, utvärderingar etc.
- Uppgifterna skulle, i lösningsarbetet, ge möjlighet att använda spatial föreställningsförmåga

Den sista urvalsprincipen möjliggör ett särskiljande av spatial förmåga från perceptuell förmåga i analysarbetet. De spatiala "kraven" i uppgifterna kräver mer än visu-perceptuell förmåga (se t. ex. Piaget och Inhelder, 1967; Piaget och Inhelder, 1971; Piaget, 1983). Uppgifterna (Mönster-, Mental transfer-, Mental rotation- och Visualiseringsuppgifter⁵) kan lösas genom att eleverna spatialt föreställer sig en lösning (se t. ex. Presmeg och Bergsten, 1995; Hegarty och Kozhevnikov, 1999), vilket i studien betecknas vara en spatialt manipulerande strategi.

⁵ Benämningarna på de fyra uppgiftstyperna är "konstruerade" för belysa olika aspekter av spatial föreställningsförmåga.

Nitton uppgifter valdes ut för en ingående kvalitativ analys (se Starrin, 1994) med främsta mål att identifiera den eventuella variation som kan förekomma i val av strategier. Av värde, men underordnat val av strategi, var att studera om eleverna klarade att lösa uppgifterna rätt. Några uppgifter gavs till samtliga elever för att möjliggöra en jämförelse mellan åldersgrupper. Sammanlagt har en ingående analys gjorts av 111 lösningar.

En första preliminär analys gjordes i direkt anslutning till varje videoinspelning. Filmen analyserades kortfattat, och detaljer som uppfattades från experimenten som betydelsefulla för en senare analys tecknades ner. Även ”kringuppgifter” av betydelse för elevernas lärande som inte registrerades av videokameran skrevs ner i efterhand (t. ex. elevers sätt att förflytta sig).

Underlag för analys av elevernas problemlösningstrategier har varit elevernas skriftliga dokumentation (t. ex. skisser och uträkningar), deras utsagor (spontana och/eller i intervjuer) när de arbetade med uppgifter och deras handlingar vid lösandet av uppgifter. Dessutom har de tre gymnasieeleverna konfronterats med färdiga problemlösningförslag, erhållna vid en tidigare internationell studie, för visualiseringsuppgifterna (Presmeg och Bergsten, 1995). Eleverna fick markera om något av förslagen, vilka skilde sig avseende verbalt respektive visu-spatialt innehåll, överensstämde med deras egna sätt att lösa uppgifterna. Även denna typ av metakognitiva ställningstaganden/reflektioner har videofilmats och analyserats på motsvarande sätt som när eleverna löste uppgifterna.

Till arbetet med huvudanalysen, som genomfördes när samtliga experiment var genomförda, konstruerades en matris (se bilaga 2).

Analysarbetet har skett konsekvent enligt följande arbetsordning. Först analyserades hur tre elever utan rörelsehinder (och inte ingående i studien), löste uppgiften, därefter analyserades hur eleverna i undersökningsgrupperna löste uppgiften. Mönsteruppgifterna analyserades först, därefter i tur och ordning transferuppgifter, rotationsuppgifter och visualiseringsuppgifter. Visualiseringsuppgifterna för äldre elever (Väl - Vä4) analyserades sist.

Arbetsgången vid analys av enskilda uppgifter har varit följande:

1. Allt som sades skrevs ner ordagrant i en text under matrisen
2. Alla handlingar som gjordes beskrevs och fördes in i rätt sammanhang i texten under matrisen
3. Indikationer på att eleven använder en spatialt manipulerande strategi fördes in i matrisen i fälten för handlingar respektive kommunikation.
4. Indikationer på att eleven använde en verbalt resonerande strategi fördes in i matrisen i fälten för handlingar respektive kommunikation.

5. Uppgiften spelades upp på nytt och hela problemlösningsstrategin analyserades med utgångspunkt från de tidigare analysstegen.
6. Tolkning.

Visualiseringsuppgifterna för äldre elever (Väl-Vä4) krävde ytterligare analyssteg motsvarande punkterna 1 - 4 ovan och tillsammans med elevens svar gjordes en slutlig tolkning.

Indikationerna för spatialt manipulerande respektive verbalt resonerande kognitiva strategier härleds från kommunikativa respektive motoriska handlingar. Indikationer som finns införda som exemplifieringar i matriserna är främst valda för att de är särskilt tydliga och/eller för att de återfinns i ett för problemlösningen (elevens svar) viktigt eller avgörande skede. Det finns i flertalet fall flera indikationer som pekar i samma riktning utan att dessa har lyfts in i matriserna. De har dock haft betydelse för den slutliga tolkningen.

Indikationer på de båda strategierna kan ”grovt” beskrivas enligt följande:

Indikationer på spatialt manipulerande kognitiv strategi kännetecknas av att eleverna berättar och/eller beskriver alternativt med rörelser visar att de använder grafiska föreställningar där objekt manipuleras i en spatial dimension. Tänkanudet anknyter direkt till objektets spatiala egenskaper i en rumslig dimension.

Indikationer på verbalt resonerande kognitiv strategi kännetecknas av att eleverna berättar och/eller beskriver alternativt med rörelser visar att de använder språkliga symboler för objekten och rumsliga förhållanden när de resonerar sig fram till ett svar. I tänkanudet saknas direkt koppling mellan symbolen och de spatiala egenskaper hos det som symbolen betecknar.

TILLFÖRLITLIGHET

Oavsett vilka beteckningar som används för att bedöma en studies validitet är det viktigt om resultaten kan anses tillförlitliga eller ej (se Runesson, 1999). Gemensamt för delstudierna är att de är beskrivande till sin karaktär. Delstudierna är samtidigt inbördes olika med uppgifter på olika nivåer insamlade på olika sätt och i olika undersökningssituationer. Undersökningssituationerna har ibland ”manipulerats”, t. ex. genom tids- och dator”anpassningar” (Malmqvist, 2000) och i det kvalitativa experimentet genom förändring av provuppgifter (Malmqvist, 2001). De två inledande studierna utgår från resultatmätningar medan den tredje delstudien innehåller sinnes- och förståelsedata från interaktion mellan elev och

experimentledare (se Eneroth, 1984). De olika delstudiernas tillförlitlighet kommer därför att diskuteras utifrån olika tillförlitlighetsbegrepp.

I delstudie I (Malmqvist, 1998) har elevers kunskaper prövats med ämnesprov (UG 95). Vi har använt oss av provresultat rapporterade från de institutioner som ansvarade för provens konstruktion, genomförande inklusive rättning och utvärdering av provresultaten. Vi har dessutom samlat in kopior av elevernas provhäften för kontrollräkning av elevers resultat samt granskat på item-nivå vilka uppgifter enskilda elever har haft lätt respektive svårt för. Dubbel rättning och framräkning av elevers provsvar (inom UG 95 och inom delstudien) och noggranna sammanställningar har utförts för att få reliabla mätresultat.

I delstudie II använde vi oss av samma rättningsmallar som i UG 95 samt anlidade samma bedömare för uppsatser (i svenska och engelska) och för bedömning av provlösningar (i matematik) som anlidades i UG 95. Även i denna studie har alltså åtgärder vidtagits för att nå en hög reliabilitet.

Begreppet validitet används på olika sätt av olika forskare i olika kontext (Pedhazur, Pedhazur och Schmelkin, 1991). Enligt författarna kan validitet främst relateras till de slutsatser som dras utifrån studiers resultat. Dessa inferenser kan vara mer eller mindre valida, beroende på syfte, vilka som har deltagit i undersökningen och under vilka omständigheter dessa slutsatser är dragna.

Huvudsyftet i våra undersökningar är att studera grupper av elever med rörelsehinder och deras kunskapsutveckling i skolan. Resultat och uppgifter från delstudie I kan samtidigt betraktas som en - icke direkt åsyftad - utvärdering av den nationella utvärderingen (UG 95) som sådan (se Malmqvist, 1998). Validitetsfrågor är därmed relaterade till såväl den nationella utvärderingen⁶, från vilka resultat och uppgifter hämtas, som till validiteten för delstudien i sig.

Syftet med UG 95 var bland annat att ge en bild av elevernas kunskaper och färdigheter (se huvudrapport). För gruppen elever med rörelsehinder var deltagandet i utvärderingen mycket lågt. Eftersom instrument och utvärderingssituation inte var anpassade utifrån dessa elevers förutsättningar gav utvärderingen en felaktig bild eller ingen uppfattning alls av deras kunskaper och färdigheter (se Malmqvist, 1998). Den nationella utvärderingens giltighet för beskrivning av kunskaper hos elever med rörelsehinder var därmed mycket låg.

Validiteten i vår egen studie (Malmqvist, 1998) skall relateras till delstudiens syfte, vilket var att ta reda på i vilken omfattning elever med rörelsehinder deltog i UG 95, hur de presterade på prov samt att undersöka bortfallet. Förutom en

⁶ Validitetsfrågor behandlas inte i Skolverkets UG 95-rapporter.

sammanställning av elevernas resultat på proven vidtogs omfattande åtgärder för att undersöka orsaker till bortfallet. Dessa åtgärder kan ses som ett försök att nå hög validitet. Den interna validiteten är dock beroende av instrumentens egenskaper. Instrumenten belyser endast vissa aspekter av elevers kunskaper och färdigheter. Resultaten och uppgifterna visar samtidigt en ”faktisk” bild av elevernas situation i samband med en nationell utvärdering vilken använder ett slumpmässigt riksrepresentativt urval.

Syftet i delstudie II var att med kunskapsmätningar belysa kunskapsstatus hos elever med rörelsehinder i olika åldrar och rh-grupper. Även här skulle orsaker till eventuellt bortfall undersökas noggrant. Anpassningar gjordes av provinstrument och provsituationer, ibland även individuell anpassning, för att eleverna skulle ges möjlighet att göra sig själva rättvisa. Studien genomfördes som en totalstudie i ett större geografiskt område (fem län i sydvästra Sverige) vilket genom sin fördelning mellan tätorter och glesbygd bedömdes som representativt för större delen av landet. Delstudiens karaktär (med långa kontaktvägar av sekretesskäl), förändrad urvalsstrategi i början av studien och låg anmälningsfrekvens från några rh-distrikt⁷ medförde sammantaget att färre elever anmälde sig till studien än vad som var önskat. En jämförelse mellan till studien anmälda respektive inte anmälda elever har gjorts med hjälp av rh-konsulenter (se Metod och tillvägagångssätt), insatser har gjorts för att undersöka orsaker till bortfallet och uppföljning av elever har gjorts för att få fler elever att delta i studien. Samtliga dessa åtgärder kan anses ha förbättrat validiteten. Mätningen av elevers kunskaper är även i denna studie knuten till de använda instrumenten och den definition av vad kunskap är som kommer till uttryck genom dem. Vi har anlitat externa bedömare, bedömare som medverkade i UG 95, vid granskning av uppgifter som kräver särskild analys för nivåbedömning. Eleverna har getts större möjligheter att ge uttryck för sina kunskaper, vilket tidsmätningar utförda inom studien har visat. Validiteten i detta avseende bör därför vara högre i denna delstudien än i delstudie I.

För bedömning av tillförlitligheten i delstudie III (se Malmqvist, 2001), som är en kvalitativ studie med data till stor del av annat slag, krävs andra kriterier än för delstudierna I och II. Rubin och Rubin (1995) framhåller att:

Most indicators of validity and reliability do not fit qualitative research. Trying to apply these indicators to qualitative work distracts more than it clarifies. (s. 85)

Syftet med delstudien var att studera, analysera och beskriva elevers kognitiva strategier vid arbete med matematikuppgifter med rumsligt innehåll. Flera åtgärder har vidtagits vid urval, datainsamlingar och analysarbete för att studien skall nå en hög grad av trovärdighet. Målet med urvalsstrategin var att öka

⁷ SIH:s stödverksamhet till elever med rörelsehinder är i de fem länen indelad i sju rh-distrikt.

förutsättningarna för beskrivning och studier av variation i strategier (se Eneroth, 1984). Eftersom eleverna befinner sig i en "konstlad" situation har ansträngningar gjorts för att de skall känna sig "avslappnade", vilket jag upplever har blivit fallet⁸. Eleverna har fått bestämma plats, tidpunkt, tidslängd för besök, hur länge de vill arbeta med en uppgift, om de vill ha med sin elevassistent etc. Eleverna har dessutom vid flera tillfällen uppmanats att använda det sätt som de finner bäst för att lösa uppgifterna. Prestationskravet tonades ner. Jag betonade för eleverna att det viktigaste var att jag fick möjlighet att se hur de arbetade med uppgifterna, inte om de kom fram till rätt svar. Eleverna har i regel besökts vid flera tillfällen (aldrig färre besök än två).

En viktig förutsättning för kvalitetsbedömning är graden av intersubjektivitet (se Eneroth, 1984), vilket har prövats i några fall och bedömts som god.

Vid analysen har indikationer använts vilket förutsätter tolkning. Tolkningar har konsekvent prövats genom ett aktivt bestridande av dessa med andra möjliga tolkningar (se Sjöström, 1994). Tolkningar har relaterats till alternativa tolkningar och bedömningar har gjorts utifrån om tolkningarna kan ses som logiska och rimliga för mig som tolkare.

För beskrivning och kategorisering av elevers val av strategier har flera "uttryckskategorier"⁹ använts. När flera uttryckskategorier används vid tolkningen, och de pekar mot samma strategi, kan dessa ses som ett slags "converging evidence" (se Eysenck och Keane, 1995). En jämförelse mellan elevers i efterhand gjorda bedömningar av strategival med experimentledarens bedömningar utifrån "uttryckskategorier" visar i regel god samstämmighet.

Studiernas resultat används inte med kausalitetsanspråk. Däremot relateras resultaten till tidigare forskning och teoribildning för nå en nyanserad beskrivning av möjliga viktiga faktorer relaterade till strategival och provresultat. En sådan beskrivning kan förhoppningsvis ge underlag för pedagogiska överväganden i undervisningssituationer.

⁸ Kameran var placerad på stativ och riktad mot uppgiften / elevernas händer. Ansiktet var inte i bild vilket de själva fick kontrollera.

⁹ Uttryckskategorier har i föreliggande studie varit elevers a. handlingar, b. utsagor, c. produkter (skisser, uppställningar etc.) och i några fall d. av eleverna gjorda metakognitiva bedömningar (gjorda i "efterhand").

RESULTAT

Delstudie I

Få av de i urvalet för UG 95 uttagna eleverna med rörelsehinder deltog fullt ut i kunskapsproven. Ett representativt¹⁰ bortfall kan sägas ha uppkommit då endast en av fem elever med rörelsehinder deltog fullt ut. Det fanns ett stort antal orsaker till bortfallet. Som exempel kan nämnas att skolpersonal uppgav att de inte ville utsätta elever för provsituationer, då dessa befarades ge negativa upplevelser för eleven. Skolpersonal bedömde dessutom ofta att elever inte kunde delta. Trots detta deltog vissa av dessa elever och deras resultat översteg ofta de låga förväntningar som ställdes på dem. Dessutom reagerade Rh-konsulenter, som kände eleverna, med förvåning på bortfallet och menade att flertalet elever hade kunnat delta, om de givits tillfälle till detta.

Varken provmaterial eller provsituation var tillräckligt väl anpassade till elevers olika motoriska förutsättningar. Undersökningens resultat visade också att många elever med rörelsehinder har svårt att kunna göra sig själva rättvisa vid prov av den typ som används vid nationella utvärderingar. Den faktiska kunskapsnivån för flera elever med rörelsehinder ligger säkerligen högre än vad utvärderingens resultat visade. Främst har elever med rörelsehinder ofta uppenbart svårt att hinna lösa uppgifter i någon större utsträckning på grund av de tidsbegränsningar som gäller.

När elevers resultat diskuteras måste förutsättningarna för deras resultat inkluderas. Dels förutsättningarna för att kunna göra sig själva rättvisa, dels förutsättningarna för lärande.

För att kunna mäta elevers kunskaper krävs att de deltar vid mättillfället. Dessutom krävs att eleverna ges reell möjlighet att visa vad de kan. Dessa två grundläggande förutsättningar saknades för flertalet elever med rörelsehinder i UG 95.

Elevernas resultat är samtidigt i hög grad resultatet av den undervisning de har deltagit i. Det stora bortfallet i UG 95 samt andra erfarenheter från vår undersökning visar att gruppen elever med rörelsehinder inte generellt kan anses som fullt delaktiga i skolans undervisning. Detta måste beaktas vid en jämförelse med övriga elevers resultat i UG 95.

¹⁰ Syftet med UG 95 är att ge en representativ bild av svensk grundskola (Skolverket, 1994).

Elevernas provresultat visade att kunskapsnivån för de deltagande eleverna med rörelsehinder i regel låg under medelvärden för det totala UG 95-urvalet. I matematik var resultaten lägst. Många elever hade låga resultat och definierades som lågpresterande i UG 95. Det fanns dock en avsevärd variation i resultat i samtliga ämnen och årskurser.

Delstudie II

Flertalet lärare visade stort intresse för studien och gjorde extra arbetsinsatser trots en ofta ansträngande och pressad arbetssituation, för att ge eleverna förutsättningar att kunna delta. Bortfallet, som blev relativt litet, var i regel inte relaterat till elevers kunskapsnivåer. En elev tillhörande särskola, men med placering i vanlig klass i årskurs 2, kunde dock inte delta i kunskapsproven. Eleven hade ännu inte lärt sig läsa.

Även i denna delstudie förekom bedömningar från skolpersonal, även från icke undervisande i de aktuella ämnena, att elever inte skulle kunna delta. Sådana uppgifter jämfördes med rh-konsulenters bedömningar, betygsuppgifter och standardprovresultat. Sådana jämförelser visade oftast att dessa elever hade tillräckliga kunskaper för att kunna delta. En elev som enligt sin lärares bedömning inte kunde delta under vårterminen i årskurs nio, gavs möjlighet att göra proven den efterföljande terminen när eleven hade påbörjat sin gymnasieutbildning. Eleven genomförde då samtliga delprov.

Samtliga elever har i studien fått använda den tid de behöver för att hinna göra alla sina uppgifter. Provresultaten för hela ”gruppen” var oftast något under medelvärdet för övriga deltagande elever i UG 95, med UG 95:s tidsgränser. När eleverna fick använda den tid de behövde blev ”rh-gruppens” medelvärden i nästan samtliga delprov i de tre årskurserna i nivå med eller högre än medelvärdena i UG 95.

De lägsta resultaten i studien relaterades till två olika förklaringsmodeller en ”medicinsk” och en ”pedagogisk”. För att möjliggöra studier av i vilken utsträckning som neurologiska faktorer kan tänkas ha samband med resultat på kunskapsprov relaterades provresultaten till diagnosgrupp-tillhörighet. Detta ger en förenklad bild av neurologiska faktorer betydelse för lärande och utveckling (se Malmqvist, 2000). Pedagogiska faktorer som undervisningsfaktorer, erfarenhet under elevernas levnadstid, motivation etc. är å andra sidan inte heller undersökta, vilka är av avgörande betydelse i en pedagogisk förklaringsmodell. Stukát (2000) pekar i sin forskningsöversikt på att studier av elever med rörelsehinder, som inte orsakats av påvisbar skada i det centrala nervsystemet, visar på att den operativa förmågan ibland påverkas negativt. En nedsatt operativ

förmåga påverkar därmed lärandeprocessen även om kognitiva processer är intakta.

Kortfattat förklarar den medicinska modellen låga provresultat på kunskapsprov med brister i hjärnans funktion, medan den pedagogiska förklarar dessa låga resultat med brister avseende erfarenheter och tillfällen till lärande.

Elever som av lärare inte bedömdes kunna delta eller som inte deltog tillhörde främst CORH-gruppen. I denna grupp fanns proportionellt sett flest elever med genomsnittligt låga resultat. Även de lägsta resultaten fanns i denna grupp. Lärares och rh-konsulenters beskrivningar av elevers rörelseförmåga visade att i denna grupp fanns de elever som har minst kontroll över sina rörelser. Samtidigt har flera av dem ytterligare funktionshinder som påverkar lärandet negativt. Det fanns dock samtidigt i de tre årskurserna elever i CORH-gruppen som hade mycket höga resultat på proven.

SORH-gruppen, sågs i gruppindelningsmodellen som en ”mellangrupp” där det inte finns någon hjärnskada, men en ofta trolig inverkan på hjärnans neurologiska funktion. Denna grupp elever var liten vilket gör resultaten svårtolkade. I årskurs 2-proven, som främst bestod av läsförståelse, hade eleverna i denna diagnosgrupp de högsta resultaten. I de högre årskurserna var elevernas resultat jämförelsevis något lägre på kunskapsproven men gruppen var mycket liten (fyra elever).

I PORH-gruppen var det ovanligt med mycket låga resultat. Det fanns få uppgifter om ytterligare funktionshinder för denna grupp elever. Dessutom var rörelsehindren enligt lärares och rh-konsulenters bedömningar oftast lindriga och i flera fall periodvisa. Konsekvensen av rörelsehindret uppgavs ofta vara nedsatt uthållighet men inte nedsatt förmåga att styra rörelser.

Ingen av förklaringsmodellerna¹¹ förefaller tillräcklig för att förklara elevernas resultat i denna studie. Med provinstrumenten mäts dessutom endast produkter (kunskaper) av elevers lärande, vilka är lättare att studera än de processer i form av undervisning och lärande som ger kunskaper. Risker är stora att felaktiga slutsatser dras från utvärderingar och forskning som inte beaktar sådana processer och deras förutsättningar. Studien visar att bedömningar av förmåga och lärande som utgår från en kvantitativ mätning av kunskapsprestationer per tidsenhet ger en felaktig bild av många elevers faktiska kunskaper och förmågor.

¹¹ Fler förklaringsmodeller finns beskrivna i Malmqvist (2000a).

Delstudie III

Studien visade att alla elever med rörelsehinder använde alternativa kognitiva strategier vid arbete med uppgifter med spatialt innehåll. Såväl strategier baserade på spatial förmåga (spatialt manipulerande strategier) som strategier baserade på verbal förmåga (verbalt resonerande strategier) identifierades. Samtliga elever använde båda typerna av strategier, vilka dessutom är möjliga att använda för samtliga typer av uppgifter. Det fanns stora individuella skillnader avseende i vilken utsträckning eleverna föredrog att använda de olika strategierna, eller använda en mix av dem. Det fanns också stora individuella skillnader mellan eleverna i förmåga att lösa uppgifterna. Varken val av strategi eller förmåga att lösa uppgifterna kan ses som direkt relaterade till diagnosgrupp-tillhörighet eller rörelsehindrets art. De genomsnittligt låga resultaten för hela gruppen elever, kan eventuellt ses som en indikation på att ett rörelsehinder kan ha betydelse för elevers möjligheter att lära sig lösa uppgifter med spatialt innehåll. Men elevgruppen är liten och jämförelseuppgifter saknas. Dessutom saknas uppgifter om utformningen av och kvaliteten i den undervisning eleverna har deltagit i.

Uppgifterna som användes möjliggjorde studier av spatial föreställningsförmåga särskild från visu-perceptuell förmåga. Svårigheterna för eleverna som uppgavs ha visuella perceptionssvårigheter tog sig främst uttryck i svårigheter att föreställa sig förändringar i en spatial dimension (av objekts läge, olika delars rumsliga relation etc.). Det vill säga det var inte visu-perceptuella svårigheter som sådana som var den huvudsakliga orsaken när eleverna inte klarade matematikuppgifterna med rumsligt innehåll.

Såväl elevernas val av strategi som förmåga att lösa uppgifterna kan ses som en naturlig följd av deras utveckling utifrån deras rörelsemässiga begränsningar avseende möjligheter att utföra handlingar. Handlingar under hela deras utveckling, från mer eller mindre medvetna handlingar före födseln fram till de handlingar eleverna utför vid tidpunkten för studien, är väsentliga för deras spatiala utveckling i detta perspektiv. Det är dock inte möjligt i denna studie att direkt relatera elevernas val av strategier och förmåga att lösa uppgifter till deras tidigare erfarenheter. Att olika slags rörelsehinder i varierande utsträckning kan tänkas försvåra erfärande är en sak, vilka erfarenheter en elev har haft är en helt annan. Elevers erfärande och lärande sker inte i ett vakuum utan är i hög grad beroende av kontextuella faktorer, t. ex. undervisning. Denna aspekt är avgörande i utvecklingspsykologiska (pedagogiska) teorier men saknas i stor utsträckning i tidigare studier utförda inom det medicinskt-psykologiska/neuropsykologiska "measurement-deficit" paradig som dominerar forskningen inom rh-området.

Finmotoriska (handmotorik) rörelsehinder har uppenbart försvårande konsekvenser när eleverna arbetar med uppgifterna. I vår tredje delstudie fanns

inga tidsmässiga krav. Men svårigheter med att skriva och rita medförde stora problem för några elever t. ex. vid arbete med visualiseringsuppgifterna. Det blir t. ex. svårt att konkretisera det som uttrycks abstrakt i uppgifterna. Dessa uppgifter förutsätter dessutom lösning av uppgifterna i flera steg, vilket höjer svårighetsgraden avsevärt (se Pedrotty Bryant m. fl., 2000). När eleverna inte kan rita ett "steg" i taget blir kraven på minneskapacitet mycket stora. Otydliga eller i något avseende "förvrängt" ritade skisser kan i sig förmodligen leda till felaktiga svar.

Resultaten kan ses som stöd för utvecklingspsykologisk teori som betonar betydelsen av elevers egna handlingar vilket bör utnyttjas i undervisningen av elever med rörelsehinder. Erfarenheter från tidigare skolbesök inom projektarbetet visar att detta inte alltid prioriteras i undervisningen (se Malmqvist, 2000).

Den utvecklingspedagogiska modellen visar på pedagogiska möjligheter. Om en elev har svårigheter att utveckla sin spatiala förmåga i tillräcklig utsträckning för att lösa matematiska uppgifter av den typ som har använts i vår studie, finns det möjlighet att utveckla och använda den verbalt resonerande förmågan för dessa uppgifter.

DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Metod och vetenskapsteoretisk diskussion

För att nå syftet, att studera kunskaper och lärande hos olika grupper av elever med rörelsehinder och att empiriskt och teoretiskt anknyta elevernas lärande till deras rörelsehinder, har olika metoder använts för att samla in såväl kvalitativa som kvantitativa data. Erhållna data från en studie kan därigenom användas för att komplettera data från en annan studie för att därigenom nå en ökad förståelse för elevers lärande och kunskaper (se Lancy, 1993).

Val av metod har i stor utsträckning varit beroende av vetenskapsteoretiska ställningstaganden och kunskapsteoretiska grundantaganden. Det är nödvändigt att relatera metodval/genomförande, resultat och resultattolkningar även till det medicinskt-psykologiska forskningsparadigmet på grund av dess av tradition starka dominans inom det studerade "problemområdet". Idéer och föreställningar från olika teoretiska uppfattningar om lärande och kunskaper har stor betydelse för hur undervisning organiseras och vilka förväntningar som utvecklas i skolan (se Säljö, 2000). De på medicinsk och psykologisk kunskap baserade

förväntningarna har med stor sannolikhet haft stor inverkan på den undervisning som eleverna i föreliggande studier har varit delaktiga i. Kuhn (1981) pekar på det starka psykologiska motstånd som människor har mot resultat och slutsatser som strider mot egna förväntningar - det som är invariant. En närmare bekantskap med och medvetenhet om det som upplevs som motstridigt krävs för att invanda förväntningar eventuellt skall kunna förändras. Ett försök görs för att lyfta fram och belysa skillnader mellan de olika forskningsperspektiven, vilket förhoppningsvis gör det möjligt att se skillnader mellan våra studier och tidigare forskning inom det medicinskt-psykologiska paradigmet. Det använda forskningsperspektivet och kunskapsteoretiska grundantaganden är avgörande för analys och slutsatser.

Delstudie I - en pilotstudie

Kunskapsmätningarna i UG 95 utgick från antagandet att kunskaper kan mätas med de utprovade instrumenten. Frågan om vilken typ av kunskaper, hur väl de mäts och hur de uppkommer problematiseras inte i någon större utsträckning i Skolverkets rapporter. Två uppenbara villkor för att studera elevers kunskaper med provinstrument är att de deltar vid mättillfället och att de ges förutsättningar att visa vad de kan. Inget av dessa villkor uppfylldes för ”gruppen” elever med rörelsehinder i UG 95. Genomförandet av denna nationella utvärdering visade därmed på bristande ”individualisering” i en standardiserad utvärderingsprocess där alla förutsätts ha samma förutsättningar för att kunna delta. En alternativ tolkning kan vara, att man betraktar andelen elever som på grund av funktionshinder inte skulle kunna delta som liten och försumbar.

För studier av kunskaper hos elever med rörelsehinder var den använda metodiken, som var helt beroende av den nationella utvärderingens utformning, alltså otillräcklig. Delstudien bekräftade dock tidigare farhågor (Skolverket, 1993) att flertalet elever med funktionshinder inte kan ses som helt och fullt deltagande i skolan. Studien belyser då också betydelsefulla förutsättningar för lärande och kunskaper hos elever med rörelsehinder. I SOU (1998:66) betonar man den flexibilitet som måste utmärka undervisningen för att alla elever skall kunna erbjudas en relevant undervisning och optimala utvecklingsmöjligheter i en skola för alla:

”All kunskap och erfarenhet om barns utveckling talar för att detta bäst kan ske i en miljö där självkänslan och den positiva självuppfattningen är stark, dvs i en miljö där man upplever verklig *delaktighet och gemenskap.*” (s. 59)

Delstudie II och III

Slutsatser från tidigare studier inom PRESS (Aronson m. fl. 1985; Greek-Winald, 1991) tillsammans med resultat och erfarenheter från den första delstudien (Malmqvist, 1998) har haft avgörande betydelse för utformningen av de två huvudstudierna (Malmqvist, 2000, 2001).

De två huvudstudierna utformades för att åstadkomma individualiserade prov- och experimentsituationer. Elevernas resultat och val av strategier har setts ur ett "utvecklingspedagogiskt" perspektiv utifrån konstruktivistiska grundantaganden. Resultat och slutsatser från dessa delstudier är relaterade till olika förklaringsmodeller och resultat från tidigare kunskaps- och testmätningar främst inom ett positivistiskt¹² paradig.

Tolkningar av prov- och testresultat är inte "neutrala". De kan relateras till forskares egna mer eller mindre medvetna grundläggande antaganden om vad kunskaper är, hur de utvecklas och hur lärande går till. Om utgångspunkten är att provresultat relateras till neurologiska skador hos elever i olika diagnosgrupper blir tolkningen annorlunda eller kanske till och med motstridig till om provresultaten i stället relateras till elevers lärande som en del av ett komplext sammanhang. Dessa skilda grundantaganden har sannolikt utvecklats ur olika vetenskapsfilosofier, en anglosachsisk respektive en kontinental (se Lindholm, 1999). Lindholm menar att dessa kan ses som komplementära. "Vi behöver lära ur båda för att bättre kunna bedriva såväl filosofiskt som vetenskapligt arbete" (s. 36). Säljö (2000) anser däremot att:

"vetenskapen innehåller en mängd motstridiga och oförenliga perspektiv på olika företeelser. Myten om att kunskap är något vi alla är överens om är just en myt." (Säljö, s. 26-27)

Vid studier av elevers kunskaper och lärande ger olika tolkningar av samma resultat upphov till skilda föreställningar och uppfattningar om vilka åtgärder som eventuellt skall vidtas i skolans undervisning. I och med de uppenbara skilda konsekvenserna för utformningen av den undervisning som gruppen elever med rörelsehinder deltar i är det inte rimligt att betrakta den tidigare bedrivna forskningen inom ett medicinskt-psykologiskt paradig som "komplementär" till föreliggande studier (se Clark, Dyson and Millward, 1998).

Den tidigare forskningen om elever med rörelsehinder har i stor utsträckning dominerats av kvantitativa effektstudier (se Stukát, 2000) inom ett medicinskt-psykologiskt paradig. Inom denna forskningstradition görs en neurologisk

¹² Med positivistisk forskning avses fortsättningsvis såväl naturvetenskapligt baserad som naturvetenskapsimiterande forskning (se Lindholm, 1999, s. 118).

bedömning och diagnos, en kunskapsmätning och ofta även en begåvningsmätning. Denna forskning kan sägas kombinera analyser av resultat inom olika "områden" (se Polanyi, 1998). Kunskaper och testresultat relateras till en hypotetisk neurologisk funktion utifrån kemiska och fysiska lagar vilka förutsätts helt och hållet "bestämma" vårt tänkande (se Polanyi, 1998). Hypotesen i sig bygger i stor utsträckning på mätresultaten från samma eller likartade prov och test-instrument.

I våra studier har elevernas kunskaper i stället relaterats till teorier om lärande och kunskapsutveckling som sker under ett längre tidsperspektiv. Våra "mätningar" av kunskaper befinner sig i ett "analysområde" där det ena (kunskaper) är direkt relaterat till det andra (lärande). En konstruktivistisk syn på lärande har varit dominerande. Med en sådan utgångspunkt för studierna är det nödvändigt att relatera elevens provresultat till den undervisning de deltar i. Detta sker sällan i medicinsk-psykologiska studier. Erfarenheter och konsekvenser av undervisning och andra lärandeprocesser verkar inte betraktas som betydelsefulla faktorer för elevernas prestationer och kunskaper. Uljens (1998) uppfattning är den motsatta, han anser att den europeiska människan har blivit en "homo mathesis", en lärande människa som i stor utsträckning lär i organiserad utbildning, medan Säljö (2000) betonar att lärande sker oavbrutet i alla sammanhang och överallt.

Variation - ett utmärkande drag i studierna

Individuella egenskaper/förutsättningar

Gemensamt för eleverna i studierna är att de samtliga har ett rörelsehinder. Utöver detta gemensamma uppvisar elevgrupperna stor variation i alla observerade avseenden. Det finns all anledning att ifrågasätta den "renodling" som enligt Stukát (1985) ofta sker i informations- och vägledningslitteratur. Inte ens ett rörelsehinder är något enhetligt begrepp. Det kan ta sig många skilda uttryck, uppstå vid olika tidpunkter i individens utveckling och ha en mångfald olika orsaker (se Malmqvist, 2000). I gruppen finns det dessutom en förhållandevis stor andel elever som har koncentrations-, syn-, hörsel- och eller perceptionssvårigheter. Som "grupp" betraktad är variationen i individuella förutsättningar därför så stor att det kan ifrågasättas om eleverna över huvud taget meningsfullt kan avgränsas som en "grupp" i undervisningssammanhang (se Mattson, 1996; Stukát, 1985; Stukát, 2000).

Användningen av rh-begreppet kan möjligen vara administrativt användbart för styrning av resurser till åtgärder som elever med motoriska funktionshinder har rättigheter till. En negativ följd blir dock gärna den generaliserande bild som

skapas av sådana juridiska och praktiska skäl. Principen för utformning av stöd i skolan har ofta varit regelstyrda kvantitativa åtgärder i stället för kvalitativa insatser och prioriteringar utformade utifrån olika elevers behov. Rh-begreppet har använts näst intill som en ”diagnos”. En ”diagnos” som ger en mycket begränsad vägledning för pedagogiskt handlande. Våra resultat visar att risken är uppenbar för att det pedagogiska bemötandet påverkas negativt genom en fokusering just på rörelsehindret.

Något som är vanligt bland elever med rörelsehinder är en förhållandevis långsam arbetstakt i skolarbetet vilket, beroende av undervisningsmönster och provutformning, kan leda till ytterligare handikappande förutsättningar.

Undervisning

Undervisningen som elevernas lärande och kunskaper måste relateras till varierar i hög grad. Våra studier visade att flera elever inte var delaktiga i samma utsträckning i den vanliga undervisningen som klasskamraterna (se Malmqvist, 1998, 2000). Uppgifter från lärare, skolledare och rh-konsulenter vittnade om en relativt stor frånvaro för många elever med rörelsehinder, vilket med stor sannolikhet är negativt för deras kunskapsutveckling (se Ceci, 1991). Det var inte heller självklart att de elever som var i behov av särskilt stöd fick tillgång till de stödåtgärder de hade rätt till (jmf. Persson, 1998). Elevernas resultat kan naturligtvis därför inte enbart relateras till individuella ”egenskaper” utan är i högsta grad beroende av den undervisning de deltar i. Användning av kontrollgrupper eller normerade provresultat som jämförelse är därför av begränsat värde i studier av elevers lärande och kunskaper om sådana förhållanden inte beaktas.

Kunskaper

I våra studier (Malmqvist, 1998; Malmqvist, 2000; Malmqvist, 2001) fann vi en mycket stor kunskapsmässig spridning bland elever med rörelsehinder, även inom samtliga enskilda diagnosgrupper, vilken delvis kan förklaras av de skilda förutsättningar som finns för lärande. En anpassad provsituation i Malmqvist (2000), vilken kompenserade för elevernas motoriska svårigheter, ledde till att elevernas genomsnittliga provresultat i nästan samtliga delprov i de tre ingående årskurserna kom i nivå med eller högre än medelvärdena för övriga elever i den nationella utvärderingen UG 95.

Ett fåtal elever i CORH-gruppen hade i våra studier mycket stora svårigheter i provsituationer. Det var främst elever från denna grupp som av lärare bedömdes

ha så stora skolsvårigheter, att de ibland bedömdes inte kunna delta. Lärares och rh-konsulenters beskrivningar av elevers rörelseförmåga visade att dessa elever ofta hade dålig kontroll över sina rörelser och behövde mycket lång tid i provsituationer. De har därigenom en komplicerad inlärningsituation och ofta ytterligare funktionshinder som kräver stora individuella anpassningar. Erfarenheter från skolbesök och uppgifter från samtal med skolpersonal och rh-konsulenter visar på ibland motstridiga påståenden om dessa elevers lärande. De uppges ofta vara svåra att bedöma kunskapsmässigt. Det finns samtidigt i denna diagnos-grupp elever med mycket grava rörelsehinder och ytterligare funktionshinder, med medföljande komplicerad inlärningsituation, som klarar skolarbetet bättre än en "genomsnittlig" elev. En elev med sådana förutsättningar presterade över genomsnittet på nationella proven med anpassad provsituation. En annan elev med motsvarande försvårade förutsättningar gick naturvetenskapligt program och har därefter fortsatt med akademiska studier.

Strategier

Det fanns bland eleverna en stor variation i användning av kognitiva strategier vid arbete med uppgifter med rumsligt innehåll i den tredje delstudien. Val av strategier kan inte direkt härledas till diagnosgruppstillhörighet eller till rörelsehinder. En variation avseende val av strategier (verbala respektive spatiala) har även rapporterats i kvalitativa psykologiska och matematisk-psykologiska studier med personer som inte har rörelsehinder. Variationen av strategier speglar förmodligen såväl skilda personliga förutsättningar för lärande som variationer i undervisning och interaktionseffekter mellan dessa faktorer.

Sammanfattningsvis

Studierna visar på en stor variation i de flesta pedagogiskt relevanta avseenden såväl på individnivå som undervisningsmässigt. Denna variation är samtidigt denna studies viktigaste "upptäckt". Den skall härnäst kontrasteras mot tidigare forskning inom ett medicinskt-psykologiskt paradig.

Den generaliserade bilden vs. den varierade bilden

De föreställningar vi bär med oss påverkar vårt handlande. Dessa föreställningar som är beroende av tidigare erfarenheter och kunskaper har stor betydelse för hur vi utformar undervisning. Kunskaperna finns invävda i teoretiska sammanhang och i människors vardagstänkande (se Säljö, 2000). Vilka föreställningar om

rörelsehinder och elever med rörelsehinder styr skolpersonals handlande? Vilka kunskapskällor finns bakom dessa föreställningar?

Som jag har påpekat vid ett flertal tillfällen tidigare, har forskningsområdet dominerats av det medicinsk-psykologiska paradigmet. Denna positivistiska forskning bygger på matematiska beräkningar av kvantitativa data för statistiska samband mellan diagnosgrupper och prov- och/eller testresultat. Beskrivningar av elevers lärande, undervisningens betydelse och kunskapsdiskussioner berörs nästan inte alls. Informationsprocess-psykologins analogi med hjärnan som en dator förefaller ligga mer eller mindre implicit i forskningen (t. ex. diskussion om processdefekter) tillsammans med biologiska teorier utifrån vuxen- och djurstudier. Resultaten erhålls med hjälp av standardiserade test- och provsituationer. Medelvärdesberäkningar relateras till neurologiska faktorer och en förenklad generaliserad bild av en elev med en rh-diagnos framträder i jämförelse med ”normala” elever. Denna generaliserade bild utan lärandeperspektiv, ofta med betoning på abnormitet avseende utveckling, är nästan alltid och mer eller mindre en negativ bild.

Vad händer när denna bild förs fram som forskningsresultat och sedan övertas i pedagogiska situationer?

French (1995) betonar att den varians som finns inom t. ex. gruppen barn med ryggmärgsbräck (trots hydrocefalus, cns-infektioner etc.) ”prevents generalization from group studies to individual children” (s. 11).

Detta är nog dessvärre ofta eller i alltför många situationer ett önsketänkande. Tew (1986) har t. ex. funnit att barn i specialskolor underpresterade i förhållande till testmätningar. Barnen i vanliga skolor presterade nästan i nivå med vad som var förväntat utifrån testerna¹³. Tew skriver att det är svårt att bevisa vad som orsakar de låga förväntningarna. Han för fram ”the rather depressing literature on spina bifida children” som en trolig förklaring (s. 25).

Något som ytterligare talar för att den medicinsk-psykologiska forskningen i hög grad bidrar till utveckling av låga förväntningar är ”företeelsen” att det görs förutsägelser. I den medicinska professionen finns t. ex. ett uttalat syfte att göra prediktioner till exempel om barns utveckling och framtida intelligens. Goodman och Yude (1996) beskriver en anledning:

”in order to guide parental and educational expectations, paediatricians are often asked to predict the intelligence of preschool children with hemiplegia.” (s. 881)

¹³ Resultaten från intelligenstesterna är i sin tur beroende av den undervisning eleverna har deltagit i (se Ceci, 1991) och testernas utformning. Vad testerna egentligen mäter är i sig omdebatterat (se t. ex. Gould, 1983; Fancher, 1985).

Hunt (1981) som i en studie skulle värdera vilka implikationer ryggmärgsbråck hade för elevernas skolgång skriver:

”often the school doctors were unable to give the teachers the necessary information and support, or to indicate the level of expectation of the child’s potential.” (s. 168)

Dise och Lohr (1998) presenterar en faktaruta där det står:

”Upon completion of this article, the reader should be able to: (1) describe the typical pattern of school performance for the child with spina bifida; (2) recognize that the neuropsychological profile of a child with spina bifida affects the ability to perform at school and home; (3) understand the relationship between intelligence quotient scores and neuropsychological measures for children with spina bifida.” (s. 247)

Föräldrar och lärare till barn med rörelsehinder (främst CORH- och SORH-diagnoser) möter ofta en psykologisk-medicinsk bild med uttryckliga ambitioner att predicera utvecklingen hos barnet/eleven utifrån en diagnos. Den bild som förs fram bygger till stor del på forskning inom ett psykologiskt-medicinskt paradigm, den är ”negativ” och påverkar förmodligen förväntningarna hos föräldrar och lärare från den stund de först möter den. Engagerade föräldrar och lärare fördjupar sig förmodligen ännu mer i informations- och vägledningslitteratur och kanske i utbildnings- och forskningslitteratur. Bilden bekräftar kanske den tidigare bilden de har fått, eftersom den väsentligen bygger på samma underlag. En process kan ha startat präglad av låga förväntningar som i sig påverkar barnets lärande och utveckling negativt.

Rosenthal och Jacobsons klassiska studie *Pygmalion in the classroom*¹⁴ från 1968 och efterföljande psykologisk och pedagogisk forskning visar att förväntningar hos lärare och andra nyckelpersoner påverkar elevers lärande (se t. ex. Alvidrez och Weinstein, 1999; se även Smith, 1999). Rosenthal och Jacobson (1968) menar att barn presterar det som lärarna förväntar sig av dem. Låga förväntningar leder till annat pedagogiskt bemötande än höga förväntningar, vilket dels påverkar motivation hos den lärande men även den pedagogiska hjälp eleven får. Detta kommer även till uttryck inom specialpedagogisk verksamhet. Obiakor (1999) beskriver amerikanska förhållanden men förutsättningarna i detta avseende skiljer sig förmodligen inte mycket från svenska:

”Current laws require general and special educators to identify, assess, place, and instruct their students in a manner that does not label them or destroy their self-concepts. Ironically, these special education processes are loaded with

¹⁴ Originalstudien uppges ha blivit starkt kritiserad på grund av studiens design. Flera senare studier har dock givit stöd för resultaten (Woolfolk, 1990).

presumptions and expectations that in themselves lead to discriminatory generalizations and illusory conclusions.” (s. 39)

Persson (1998) betonar att specialpedagogiskt stöd inte enbart är styrt av individens behov utan i väsentlig utsträckning är beroende av tradition och organisationsstruktur i undervisningen. I ett sådant system där det finns behov av att finna elever som har behov av mer stöd i undervisningen än andra, vilka alltid finns och alltid kommer att finnas, utvecklas det gärna låga förväntningar på dem *som man finner skäl att förvänta sig lite av.*

Elever med rörelsehinder, speciellt med diagnoser som hänför sig till hjärnskadeproblematik, riskerar att i stor utsträckning återfinnas bland de elever som det förväntas lite av. Våra studier visar att skolpersonals bedömning av elevers förmåga att kunna delta i prov och bedömning av elevernas kunskaper har visat sig vara felaktiga och underskattande vid flera tillfällen (Malmqvist, 1998; 2000). Dessa bedömningar kan förmodligen delvis förklaras av svårigheter att bedöma elevernas faktiska förmåga till lärande och kunskaper (Malmqvist, 2000, se även Stukát, 1985). Bedömningarna som ofta är missvisande förefaller dock främst hänga samman med mycket lågt ställda förväntningar. Det finns beskrivningar på andra håll av situationen för elever med funktionshinder som speglar låga förväntningar. Skolverket (1996) skriver:

Resultaten visar att undervisningen i stort sett följer traditionella mönster. De specialpedagogiska insatserna har i de flesta fall betecknats som normalpedagogik i mindre grupp. I få fall förekommer speciellt anpassade läromedel eller handikappkompenserande träning för de integrerade eleverna. Några elever har menat att de enbart varit "lokalintegrerade" utan att få någon meningsfull undervisning. (s. 61)

Uppgifter från våra studier visar att den pedagogiska situationen, det specialpedagogiska stödet och pedagogiska bemötandet skiljer sig mycket för olika elever. Dessa skillnader återspeglas med stor säkerhet i elevernas provresultat, där stora variationer är det mest utmärkande mönstret.

Även elevers val av problemlösningstrategier är med stor sannolikhet påverkade av pedagogiska situationer, t. ex. vid arbete med uppgifter i matematik. Den diskrepans i verbal gentemot spatial förmåga hos elever med rörelsehinder som lyfts fram som biologiskt förutbestämd utifrån medicinsk-psykologiska antaganden från djur- och vuxenstudier är en förenklad och troligen felaktig "hypotes" om utveckling. Studierna bygger på ett antagande om att spatiala tester (i Wechslers test) mäter en neurologisk spatial förmåga. I Malmqvist (2001) framgår tydligt att spatiala uppgifter går att lösa med hjälp av verbalt resonerande förmåga. Den relativt låga förmåga som några elever hade på spatiala uppgifter, oberoende av diagnos, kan relateras till elevernas lärande i ett

utvecklingsperspektiv (jmf. med Foreman m. fl., 1989). Den ofta framförda medicinsk-psykologiska förklaringen att visuella perceptionssvårigheter är huvudorsak till elevers skolsvårigheter kan också ifrågasättas utifrån resultaten. Ett par elever, vilka uppges ha stora visuella perceptionssvårigheter, hade inte svårigheter med att tolka det visuella i uppgifterna. De hade dock stora svårigheter med visuell föreställningsförmåga av spatiala aspekter, vilket kan ha en teoretisk förklaring relaterad till elevernas grava rörelsehinder.

Den variation som är utmärkande i våra studier motsäger ett perspektiv som innebär att lärande och utveckling av kunskaper skulle vara möjliga att förklara eller förstå utifrån enkla orsak-verkan samband (jmf. m. Lerner, 1998). Lärande är en mycket komplex process som sker under lång tid i olika sammanhang och där förutsättningarna ständigt varierar beroende på en mängd olika faktorer. Forskningen som studerar sådana komplexa företeelser bör därför vara utformad för att fånga denna komplexitet. Detta är naturligtvis svårt att genomföra inte minst beroende på praktiska, etiska och ekonomiska skäl. Beteendevetenskaplig forskning blir därför av nödvändighet reduktionistisk till sin natur, vilket ändå gör det nödvändigt att relatera forskningsresultaten till den komplexa verkligheten.

Resultaten av studierna (Malmqvist, 2000; 2001) har relaterats till olika förklaringsmodeller för förståelse av lärande och kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. En utvecklingspsykologisk/pedagogisk förklaringsmodell utifrån konstruktivistiska grundantaganden har förordats vid jämförelse med medicinsk-psykologiska/neuropsykologiska ”bristmodeller” inom ett positivistiskt vetenskapligt paradig, vilken förefaller utgå från rationalistiska/nativistiska föreställningar om ”studieobjektens” lärande och kunskaper. Bruner (1996) skriver att deprivationsstudier har lärt oss två grundläggande förutsättningar för barns utveckling: vikten av två-vägs mänsklig interaktion samt barns självinitierade aktivitet. Piagets och Vygotskijs¹⁵ intresse för dessa två förutsättningar (men med olika betoning) utifrån konstruktivistiska perspektiv är välkända och har pedagogisk relevans. Deras teorier betonar lärprocessen, utvecklingsperspektivet och interaktionen med omgivningen (se t. ex. Richardson, 1998). Richardson skriver:

”There are undoubtedly commonalities in the theories of Piaget and Vygotsky. They have common epistemological and methodological principles: these include a developmental perspective, an anti-reductionism, a belief in the importance of action, and qualitative changes in cognition in the course of development. Both wished to explain the development of mature rational knowledge and scientific thinking. Both adopted dialectical conceptions of development in which opposites, created by an active organism, become transcended in new structures which

¹⁵ Vygotskijs teori benämns ibland social konstruktivistisk (se t. ex. Richardson, 1998) ibland sociokulturell (se t. ex. Säljö, 2000).

become hierarchically organised (Wozniak, 1996). New structures of thought emerge at succeeding levels. Finally, they used similar research methods.” (s. 166).

Forskning om lärande och kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder som sker inom ett konstruktivistiskt paradig och utifrån utvecklingspsykologiska/pedagogiska teorier kan förmodligen bidra till en mer nyanserad bild än den ”generaliserade” av följande skäl:

- Konstruktivistiska grundantaganden i forskning om lärande, förutsätter att det sker en (konstruktions)process vilket förutsätter såväl tids/utvecklingsperspektiv som undervisningsperspektiv (inkluderande förutsättningar i lärandesituationer).
- Konstruktivistisk forskning fokuserar på individnivå den variation i förutsättningar som finns och kan därför i större utsträckning studera komplexa sammanhang (till skillnad från kvantifierat ”genomsnittstänkande”).

Sammantaget är forskning vilken relaterar prestations-studiers resultat (t. ex. elevers provresultat) till det komplexa sammanhang (interaktion i olika inlärningsmiljöer) där lärande sker (som process) i mindre utsträckning reduktionistisk än annan forskning. Det är inte enbart och inte främst biologiska faktorer hos den enskilde eleven som bestämmer lärandet. Ett sådant perspektiv synliggör de förutsättningar elever får för lärande. Av speciellt och avgörande intresse är sådana förutsättningar som kan påverkas genom pedagogiska handlingar.

Slutsats – behov av en pedagogisk bild

Våra studier visar att elevers kunskaper och kunskapsutveckling inte är möjliga att förstå utan att kunskaperna relateras till deras tidigare erfarenheter och lärande. Den avsevärda variation som finns såväl kunskapsmässigt som beträffande strategival, oberoende av diagnostillhörighet, visar att undersökningsområdet är mycket komplext. Elevers lärande, kunskaper och strategival bör studeras och förstås utifrån teorier och förklaringsmodeller som innehåller ett lärandeperspektiv. Analyser måste relateras till det analysområde som undersöks. Kunskaper som de kommer till uttryck i provsituationer är en följd av lärande, därför är det nödvändigt att relatera kunskaper till lärande (och lärandesituationer) vid analys av kunskaper. För förståelse av elevers resultat i dessa studier krävs därför (utvecklings)pedagogiska analyser, vilket har använts. Elever med rörelsehinder skiljer sig inte från andra elever, enligt våra och andra undersökningsresultat, i dessa avseenden.

Den pedagogiska bilden visar eftertryckligt på behov av pedagogiska handlingar för att skapa goda förutsättningar för lärande.

Pedagogiska implikationer – individualisering i stället för differentiering

I en tidigare delstudie-rapport (Malmqvist, 2000) skrev jag följande när jag diskuterade skillnader mellan medicinsk-psykologiska och pedagogiska förklaringsmodeller för elevers kunskaper:

”Kunskap, lärande och undervisning är relaterade till varandra. Det krävs kunskap som utgångspunkt för lärande som i sin tur ger ny kunskap som utgångspunkt för lärande som i sin tur...

Denna kunskap-lärande spiral sker i skolan till stor del i ett sammanhang, – i undervisning. Utformningen av skolans undervisning påverkar elevernas lärande och därmed deras kunskaper.” (s. 108)

Detta uppfattas förmodligen som självklarheter av de flesta. Men hur bör undervisningen vara utformad?

Vygotskij (1997) betonar att elever med rörelsehinder, liksom andra elever med funktionshinder, bör undervisas i vanliga skolor tillsammans med elever utan funktionshinder, för att bli delaktiga i ett socialt sammanhang. Enligt Vygotskij (1997) kan en individualiserad undervisning helt och fullt kompensera för de svårigheter som ett rörelsehinder medför för lärande.

Detta tog Vygotskij upp i början på 1920-talet i lärarutbildningen i Ryssland. Vi har mycket större resurser för att kompensera elevers rörelsehinder idag än någonsin tidigare. Elevernas delaktighet är dock ifrågasatt. Idag efterfrågas diagnoser av individegenskaper, diagnoser som används som legitimering av särbehandlingar och -grupperingar (Emanuelsson, 1997). Hur skall detta kunna förstås?

Denna typ av frågor kräver svar på såväl värderingsplan som på samhällsnivå. Men vi har ännu inte en skola för alla, och framför allt stöder inte alla en sådan delaktighet och gemenskap som ger begreppet ”en skola för alla” en reell mening (se Malmqvist, 1998).

En undervisning där alla elever är delaktiga fordrar en individualiserad undervisning som princip. I en skola med reell delaktighet för alla måste undervisningen vara utformad utifrån en mänsklig variation av olikheter för att alla elever skall kunna lära sig optimalt. I traditionell förmedlingspedagogisk undervisning däremot med grundprincipen ”samma till alla och på samma sätt och på samma gång” (SOU 1996:22, s. 189) så uppkommer oundvikligen svårigheter.

Att detta sker, och i viss mån hur detta sker, fokuseras också i ramfaktorteoretiskt tänkande (Dahllöf, 1998; Lundgren, 1998). Inte minst betydelsefullt är ramfaktorn *tiden* i relation till undervisningsmålen för hur undervisningen utformas. Den så kallade styrgruppshypotesen i denna teori betonar att undervisningstakten kraftigt missgynnar de elever som arbetar långsammast i klassen. Oavsett vilken total undervisningstid dessa elever har enligt timplanen så får de svårigheter att lära sig eftersom progressionen i undervisningen är för snabb i förhållande till deras långsamma arbetstakt.

De elever som har en kognitiv nivå, tidigare erfarenheter, intressen etc. som i stor utsträckning sammanfaller med undervisningen gynnas också i förhållande till andra elever. Ju mer elever avviker från denna ”undervisningsnivå” desto svårare blir det att följa denna typ av undervisning. Desto större blir dessutom behovet av ”speciella undervisningsanordningar”. Ofta blir det den specialpedagogiska undervisningen och de särskiljda eleverna som får ta konsekvenserna av den ”vanliga” undervisningens brister (se Persson, 1998).

I undervisningen kan en mängd åtgärder vidtas för att skapa förutsättningar för lärande som är anpassade utifrån elevers skilda behov – dvs. individualisera undervisningen. Många elever med rörelsehinder har en lärandesituation vilken i hög grad har anpassats utifrån deras motoriska förutsättningar. Men det finns ytterligare ett otal möjliga faktorer i undervisningen som är möjliga att påverka. Undervisningsmetodik, tidsaspekter, undervisningsmängd / läromängd, ”provmetodik”, svårighetsnivå på ”stoffet” etc. är endast exempel på några sådana faktorer. Denna studie har endast kunnat belysa vikten av (främst) **åtta** faktorer av särskild betydelse för elever i studierna och med anknytning till rörelsehindret. Faktorerna förefaller vara viktiga att beakta i pedagogiska situationer — i mötet mellan elevens förutsättningar och undervisningens utformning.

1. *Samspel med andra*. Lärande förutsätts ske i en gemenskap, i ett socialt sammanhang där det är viktigt med samtal och diskussioner kring det undervisningsinnehåll som behandlas (SOU 1992: 94, SOU, 1998:66;). Detta betonas alltmer även i matematik som alltmer framhålls som ett kommunikationsämne (Ahlström m. fl, 1996). Även social förmåga, att skapa goda relationer till andra människor förutsätter samspel med andra. Förutsättningarna för flera elever med rörelsehinder att lära och öva upp sin sociala kompetens i skolan kan ses som starkt begränsade. Det finns i samtliga tre studier exempel på elever som har sin undervisning till stor del förlagd i ett rum skilt från klassrummet och där elevassistenten får ta hand om undervisningen. Det stora bortfallet i den första studien pekar också på att många elever med rörelsehinder lätt hamnar i ett ”utanförskap”.

2. *Erfarenheter*. Erfarenhetsfären för elever med grava rörelsehinder är i en del avseenden delvis annorlunda än för den ”genomsnittlige” eleven. Undervisningen måste därför anknyta till erfarenheter som eleven har. Saknas denna ”grund” (nödvändiga kunskaper) måste eleven först ges möjligheter att få erfarenheter som undervisningen utgår från. För att exemplifiera finns det idag matematikuppgifter som prövar elevers förmåga att läsa busstidtabeller, medan de själva i sin vardag inte har erfarenhet av att åka med bussar (Malmqvist, 2000, 2001).
3. *Arbetstakt*. Långsam arbetstakt är handikappande i tidsstyrda situationer, speciellt i provsituationer där provresultat mäts kvantitativt utifrån kunskap per tidsenhets-tänkande. Alla elever, även utan funktionshinder, som inte ges förutsättningar att arbeta färdigt med provuppgifter är handikappade i sådana situationer. Elever som hinner många men inte alla uppgifter, uppmärksammas förmodligen inte alls. Elever som i undervisningen inte ges förutsättningar att arbeta klart med ett avsnitt innan läraren väljer att påbörja nästa blir missgynnade. De får sällan möjlighet att befästa sina kunskaper. (Malmqvist, 1998, 2000).
4. *Handlingar*. Det är nödvändigt att utforma undervisningen så eleverna ges förutsättningar att så mycket som möjligt få agera/handla själva. Det förekommer att elever blir passiva betraktare av elevassistenters arbete med ”elevens” arbetsuppgifter, för att eleven skall hänga med i klassens arbetstakt (se även Wormnaes, 1997). Principen måste vara att det är viktigare att eleven löser ett fåtal uppgifter själv än att elevassistenten löser många åt eleven. Datorbaserat arbete kan i stor utsträckning kompensera för elevers rörelsehinder. Utveckling av läromedel inom detta område är mycket angeläget (se Malmqvist, 2000, 2001).
5. *Tänkande - strategier*. Lärare liksom andra har förmodligen en stark subjektiv känsla för hur uppgifter skall lösas. I uppgifter med rumsligt innehåll finns det t. ex. elever som använder verbala strategier och andra som använder spatiala strategier (se Malmqvist, 2001). För att kunna utgå från elevers tänkande, vilket Lpo 94 förordar, fordras att läraren försöker förstå elevernas sätt att tänka. En sådan analys kräver att läraren lyssnar på elevers beskrivningar av hur de tänker. Tillvägagångssättet i experimenten, dvs. att elever ges möjlighet att berätta hur de tänker och genom handlingar visa hur de löser uppgifter, bör vara möjligt att ytterligare utveckla inom undervisningen. Det är även en fördel om lärare som av elever ombeds visa hur en ”spatial” uppgift ska lösas, visar på möjligheter till såväl spatialt manipulerande som verbalt resonerande strategier.
6. *Konkretion - abstraktion*. Elevernas undervisningssituation måste utformas med hänsyn till elevernas förutsättningar att såväl abstrahera som konkretisera. Åskådlighet i undervisningen krävs samtidigt som eleverna måste uppmuntras och ges möjligheter att konkretisera. En konkretisering t. ex. av förutsättningar i ”flerstegsuppgifter” (skisser, modeller etc.) i matematik minskar belastningen

på minnesförmågan samtidigt som det ger överblick. ”Tidiga” problemlösningsssteg, i sådana uppgifter, om de görs noggrant, ger underlag för de kommande stegen. De kan i själva verket ibland ”ge” svaret på uppgiften eftersom de åskådliggör uppgiftens förutsättningar (se främst Malmqvist, 2001). Elever behöver därför möjligheter att uttrycka sig grafiskt, dvs. kunna rita skisser, modeller etc. vilket innebär en slags individualisering med hjälp av läromedel (ev. datorbaserade rithjälpmedel).

7. *Hemarbete*. Läxor är av tradition ett vanligt inslag i undervisningen. För en familj med ett barn med ett stort funktionshinder, där det praktiska tar så mycket tid, blir påfrestningarna mycket stora. Risken är överhängande att eleven ”halkar efter”. En sammanhållen skoldag utan läxor är ett alternativ till särskild läxhjälp (se Malmqvist, 2000).
8. *Bemötande*. Flera elever förutsätts felaktigt inte kunna delta i provsituationer (se Malmqvist, 1998, 2000). Bedömningar är gjorda av skolpersonal och präglas av låga förväntningar ibland tillsammans med en (över-)beskyddande attityd. Sådana låga förväntningar är negativa för eleverna, de blir särskilda från övriga elever och sådana förväntningar kan förmodligen i sig vara ”självpuffyllande”. Positiva, men realistiska, individuella förväntningar ökar med stor säkerhet elevernas motivation vilket gynnar deras lärande.

Dessa åtta punkter är exempel på generella faktorer viktiga för att åstadkomma individualiserad undervisning och lärande, – inte bara för elever med funktionshinder. De allmänna pedagogiska lagarna är, för att citera Vygotskij (1997, s. 324), desamma för alla elever oavsett individuella förutsättningar (Vygotskij nämner utvecklingsstörning som exempel).

Skolans arbete förefaller dock ofta vara utformat utifrån behov av differentiering i stället för individualisering (se Haug, 1998). Specialpedagogiken får enligt Persson (1998) i stor utsträckning svara mot skolans och undervisningens behov av differentierade åtgärder. För att förstå sådana ”skolbehov” krävs forskning på andra analysnivåer. Det finns ”ramar”, inte minst ideologiska, som bestämmer villkoren för skolutveckling. Isling (1973) skriver:

”Skolreformer, liksom andra samhällsreformer, är beroende av en växelverkan mellan förändringar av å ena sidan produktionsformer och sociala strukturer och å andra sidan värderingar, idéer och visioner, eller om man så vill, ideologier. Denna växelverkan resulterar i förändringar av styrelseformerna och i politiska maktförskjutningar. Detta i sin tur blir startsignaler till och förutsättningar för reformer av olika samhällsinstitutioner — och då även av skolan. Skolreformerna utgör sålunda ett led i omfattande ekonomiska, sociala och politiska processer. De skolpolitiska striderna kan därför också ses som en del av kampen mellan de olika intressgrupperna i samhället, den kamp som förs för eller mot privilegier.” (s. 6)

Forskning är en viktig del i beslutsunderlag för myndigheter, riksdag och regering. Enligt Haug (1998) så använder myndigheter forskningen ”som regel på ett sådant strategiskt sätt i förhållande till de uppfattningar man redan har” (s. 55).

Utbildningsdepartementet (1997) för fram en bild av situationen för elever med fysiska funktionshinder som tillfredsställande:

”Utvärderingar visar att kommunerna i allmänhet tar väl hand om elever med stort och tydligt behov av hjälp, t ex elever med fysiska funktionshinder. De som tycks komma i kläm och i allt mindre utsträckning får hjälp är i stället elever med mindre tydliga svårigheter, som tysta elever, elever med läs- och skrivsvårigheter, elever med dolda funktionshinder och elever med allmänna skolsvårigheter. Regeringen ser med stor oro på skolans minskade möjligheter att ge dessa elever i gråzonen tillräckligt stöd.” (a. a., s. 59)

Underlaget är Skolverkets utvärderingar, vilka inte ger en sådan positiv bild av skolsituationen för elever med rörelsehinder (se Malmqvist, 2000). Dessa elevers skolsituation sätts dessutom i relation till skolsituationen för andra elever med behov. En konsekvens kan därmed i praktiken bli att fokus förskjuts från en grupp som förutsätts ha det ”bra” till en annan ”ny” grupp som har det mindre ”bra”. Om det inte tillskapas nya resurser för den nya gruppen, vilket inte är troligt med tanke på dess storlek, är det möjligt att prioriteringar görs som inte är till fördel för elever med rörelsehinder.

Om viljan finns för att tillförsäkra ”den enskilde eleven en optimal utbildning efter hans/hennes förutsättningar och behov” (SOU, 1998, s. 61) behövs forskning som fokuserar den undervisning som elever med rörelsehinder deltar i tillsammans med andra elever. Därigenom är det möjligt att nå ökad förståelse för hinder och möjligheter för elevernas lärande. Av särskilt intresse är att undersöka framgångsrika undervisningsmiljöer där elever trots stora funktionshinder lär sig bra. Sådana erfarenheter bör samtidigt kunna bidra till utvecklingen av undervisning generellt sett, oavsett om elever har ett rörelsehinder eller inte.

Det vetenskapliga forskningsperspektivet och de slutsatser som dras från vetenskapliga studier har stor betydelse för de framtida förutsättningarna för elever med rörelsehinder. I den mån som vetenskapliga analyser kommer till uttryck i styrdokument och i praktisk handling (i undervisningen) påverkas förutsättningar för lärande. Man kan därmed påstå att framtida kunskapsmätningar är beroende av den tidigare forskningen, liksom resultat i denna avhandlings studier delvis är beroende av tidigare forskning som har ”medverkat” till villkoren för lärande hos eleverna¹⁶.

¹⁶ Denna slutsats pekar på en avgörande skillnad i förhållande till naturvetenskapligt baserad forskning (och naturvetenskapsimiterande forskning dvs. positivistisk forskning, se Lindholm, 1999, s. 118) — fysiska grundlagar påverkas inte av våra föreställningar, beslut eller handlingar.

Slutord

Projektet visar sammantaget att komplexiteten avseende elevernas lärande och kunskapsutveckling inte kan förstås med hjälp av enkla förklaringsmodeller. Förståelsemodeller måste i sig vara komplexa. Skall lärande och kunskaper förstås måste forskningen relatera till lärande. Ett rörelsehinder förefaller kunna, indirekt genom "påverkan" av handlingsmönster, ha betydelse för det slag av tankestrategier som en elev utvecklar. Förekomsten av olika strategier visar på en anpassningsbarhet i lärande som antyder att ett rörelsehinder i sig inte behöver vara begränsande, men kanske försvårande, för kunskapsutveckling. Omgivningen har utan tvekan en avgörande betydelse för den enskildes lärande genom att bistå den enskilde vid utförande av nödvändiga handlingar (möjliggöra yttre kompensation) och därigenom för en inre mental utveckling (möjliggöra inre kompensation).

Enligt Lerner (1998) översikt av nutida utvecklingsteorier beskriver dessa utvecklingen i ett "life-span" som

"embedded within an integrated matrix of variables derived from multiple levels of organization, and development is conceptualized as deriving from the dynamic relations among the variables within this multitiered matrix." (s. 2)

vilket gäller alla människor oberoende av eventuella rörelsehinder.

SUMMARY

This thesis comprises three reports (Malmqvist, 1998; Malmqvist, 2000; Malmqvist 2001) in addition to the present report which summarizes the findings and conclusions of the other three. The research is done within a PRESS-project called Knowledge development of pupils with motor disabilities. (PRESS=Projekt Rörelsehindrade Elevers Situation i Skolan och i Samhället, which stands for Projects concerning the situation in school and society for pupils with motor disabilities).

Research on motor disabilities and learning

Stukát (2000) emphasizes in a research overview that:

- studies concerning knowledge among pupils with motor disabilities are few
- results from these studies are difficult to interpret as other impairments and disabilities often occur concomitant with the motor disability

Most of earlier research is anchored within a psychomedical paradigm¹⁷, where comparisons mainly are made between diagnose groups and norm results. Tasks in tests are seldom accommodated to the pupils motor prerequisites. Whether the motor disabilities are important or not for learning, knowledge or intelligence are seldom examined or discussed. Motor disabilities are traditionally not seen as a pedagogical problem. This can be the main reason why psycho-medical research is so dominating.

Most pupils with motor disabilities have their education in mainstream schools. Several studies (see Malmqvist, 2000, 2001), however, show that their education is not of the same amount and type as is that of their classmates. The teaching in mathematics is often found to be different for pupils with motor disabilities. Especially, the amount of instruction is often reduced. Norm results, which are used for comparisons in studies, are generally drawn from the norm groups where pupils with motor disabilities are not included. According to the National Agency for Education (*Skolverket*, 1993) there are seldom follow-ups and evaluations of the school situation for pupils with physical handicaps.

In sum there can be said to be two characteristics of earlier research. 1. Research is carried out within a psycho-medical research paradigm and is of limited extent. 2. Research seldom focus the eventual importance of motor disabilities as such for learning.

¹⁷ For description of a psychomedical paradigm, see Persson (1998) and Clark, Dyson & Millward (1998).

THE AIMS OF THE STUDY

The main aim of the study is to investigate knowledge and learning among different groups of pupils with motor disabilities and to empirically and theoretically relate their learning to their motor disabilities and to the causes for these. The results are related to different explanation- and understanding models based on diverse assumptions and research paradigms, to contribute to increased and varied knowledge and understanding for learning, knowledge development and prerequisites among pupils with motor disabilities in school situations.

THEORETICAL PERSPECTIVES

Knowledge on learning in school must be theoretically based on developmental perspectives and related to all the experiences the pupils gains in and outside education settings. Pupils bring experiences and knowledge as important prerequisites for further learning when they come to school. This developmental pedagogical perspective is obvious in constructivist theories with roots from Piaget and Vygotskij. Prerequisites in the environment are also seen as very important for learning. Learning can be described as occurring in an interaction between the pupils prerequisites and prerequisites in the environment.

A motor disability can, as one of several factors in an interaction, have impact on prerequisites for learning. Such a constructivistic perspective on learning characterises our research. The theoretical base is within a humanistic paradigm, which according to Husén (1999) emphasizes:

”holistic and qualitative information and interpretive approaches (Verstehen).”
(s. 32)

compared to the other main paradigm within the research area¹⁸ which is modeled on natural sciences with an emphasis on:

”empirical quantifiable observations which lend themselves to analyses by means of mathematical tools. The task of research is to establish causal relationships, to explain (Erklären).” (s. 32)

The choice of research paradigm is according to Husén determined by what kind of knowledge one is aiming for and:

”The paradigm determines how a problem is formulated and methodologically tackled.” (s. 33)

¹⁸ The research area which Husén have analyzed is ”education research”.

METHOD

Different strategies and methods have been used to collect relevant qualitative as well as quantitative data. Pupils from different diagnose groups were chosen in the main studies (Malmqvist, 2000, 2001) to make it possible to relate results to neurological factors. All pupils participating in the studies were registered at the Swedish Agency for Special Education (*Statens Institut för Handikappfrågor i Skolan* - SIH) as pupils with motor disabilities.

Ethical considerations

Pupils with motor disabilities are more easy to identify due to their disabilities. Difficult considerations have been made between possibilities to obtain knowledge, publish information and protect pupils anonymity. Contacts with pupils and their parents have been done in a way to protect anonymity. A coded number for each pupil was used in our first study. These coded numbers were obtained by handicap consultants (Malmqvist, 1998). In the two following studies (Malmqvist, 2000, 2001) all contacts were taken via handicap consultants. No negative reactions were found in contacts with parents. Pupils and parents decided in the third study (Malmqvist, 2001), when and where to meet. The video camera was directed to the pupils hands and the pages with the tasks, not to register their faces.

This should make it difficult for persons who did not know about these studies to identify the pupils in our reports. In the second and third study descriptions may make it possible for the pupils, their assistants and teachers to identify themselves. These descriptions clearly shows situations important for understanding their learning processes. The readers of these reports will have an opportunity to understand these situations when these are included in a realistic way. This will hopefully also contribute to possibilities to find pedagogical solutions that are positive for pupils with motor disabilities in the future.

Strategies and methods

Results from tests and questionnaires used within the 1995 national assessment of the swedish compulsory school (*Utvärdering av grundskoleelevers kunskaper, färdigheter, attityder och kompetenser, UG 95*) were collected in our pilot study (Malmqvist, 1998). Pupils with motor disabilities were identified by school handicap consultants, and assessment data were collected from authorities and university departments responsible for the nation wide testing. This collection

was restricted to results from school subjects Swedish, English as a foreign language, and Mathematics, in grades 2, 5 and 9.

In spite of missing data being reported as minimal from the total national assessment sample, we found a significant proportion of pupils with motor disabilities excluded from partaking in the test procedures. Only one out of five participated in all the tests. A closer examination of missing data was done. Principals, teachers and handicap consultants were contacted for information.

In the second study (Malmqvist, 2000) the same test instruments were used. 106 pupils with motor disabilities from south-west Sweden were asked for participation in the study. 60 pupils (57 %) agreed to participate and their results were compared with those for pupils with and without motor disabilities who participated in the 1995 national assessment in compulsory Schools (Malmqvist, 1998). Comparisons were made between those who accepted to participate and those who did not. Pupils with severe motor disabilities (often with additional impairments) and pupils with very mild motor disabilities were somewhat underrepresented in our study. The group with participating pupils, however, did not differ in any crucial way in relation from pupils who did not accept to participate.

The sample was split, by medical experts, into three subgroups with pupils according to how their mobility disabilities are related to the Central Nervous System:

Central (brain) localised cause for the motor disability
Spinal (spinal cord) localised cause for the motor disability
Peripher (not CNS) localised cause for the motor disability

The tests and questionnaires were accommodated. A few pupils used computer based versions. Most of the pupils however only asked for extended time when they worked with the tests. Their results with regular time limits were also collected. 85 % (51/60) of the pupils participated in all the tests. A closer examination of missing data was done also in this study. Principals, teachers and handicap consultants were contacted for information.

The final study sample (Malmqvist, 2001) consisted of nine pupils. They represented three age-groups (8-9, 13-14, 16-18 years of age) and the same diagnose-groups as in the second study. Common to all the pupils in the sample is that the medical cause for their disabilities debuted early in life (before 1 year of age). School handicap consultants were asked to contact pupils with varied prerequisites (home background, school results etc.). All nine pupils who were contacted agreed to participate.

A qualitative experimental method (Eneroth, 1984) within a constructivist paradigm (Guba and Lincoln, 1994) were used to study, register and describe cognitive strategies while the pupils worked with mathematical tasks. Videorecording was used (Rubin and Rubin, 1995; Connors and Glenn, 1996). Verbal descriptions ("talk aloud") together with motor actions, drawings and calculations gave empirical base for interpretations and analyses.

Analysis

Developmental psychology theory within a constructivist perspective postulates that the development of spatial ability is deteriorated by the restriction of movement possibilities. A model was constructed which related to earlier research (appendix 1, and Malmqvist, 2001). The first part (points 1-5) is a description of a possible spatial ability development based on developmental psychology theory.

The second part of the model (points 6 and 7) gives hypothesised pedagogical possibilities for pupils to use alternative cognitive strategies in work with visuo-spatial mathematical tasks. The model postulates two existing ways of representing reality - one figural and one verbal (point 6). Cognitive strategies based on these "symbolic systems" during work with visuo-spatial tasks have been described in research (Paivio, 1975; MacLeod, Hunt och Matthews, 1978; Kyllonen, Lohman och Woltz, 1984; Broudy, 1987; Gardner, 1983; Lundh, 1992; Cornoldi m. fl., 1999; Hegarty och Kozhevnikov, 1999; Magne, 1998). Cognitive strategies can be described as spatial and verbal respectively. Persons who use verbal reasoning strategies can, according to qualitative research, have high spatial ability as measured with psychometric tests (Just and Carpenter, 1985; Bethell-Fox and Shepard, 1988).

The tasks were sampled from assessments (national or international) or standardized examinations compulsory used in Swedish schools during the last decade. 19 items with visuo-spatial content were selected for a thorough qualitative analysis (Starrin, 1994). These tasks all require an ability to imagine what can not really be seen in the task. Pupils have to find out something that is not explicitly available for them. This is important, to make it possible in analyses, to differentiate between perceptual ability and spatial ability (Piaget and Inhelder, 1967; Piaget and Inhelder, 1971; Piaget, 1983).

The tasks are categorised in four groups - pattern series, transfer, rotation, and visualization of test item.

The three oldest pupils worked also with written verbal tasks, which had previously been used in an international study (Presmeg & Bergsten, 1995),

aiming to investigate to what extent students preferred visual problemsolving methods. Several solutions to each task were found and categorised in the international study. The pupils in the present study were 'confronted' with solutions from these tasks after the problemsolving. They were asked to mark the problem solution that were most in accordance with the strategy they had used themselves.

An analyses matrice was constructed (appendix 2). Analysis strategy was:

1. Everything that was said, was transcribed (word by word) in a text beneath the matrice
2. All motor actions were described and put into the right context in the text beneath the matrice
3. Indications of spatial manipulating cognitive strategies were put into the matrice for actions as well as for communication
4. Indications of verbal reasoning cognitive strategies were put into the matrice for actions as well as for communication
5. The whole videosequence was played again and the whole problemsolving was analysed again with "departure" from the earlier analyse-steps
6. Interpretation

The visualization tasks for older pupils demanded further analyses. Together with the pupils own judgement of used strategy a final interpretation was made.

Indications that pupils have used spatial manipulating strategies are characterized by:

- pupils tell and/or describe, alternatively show by motor actions show, that they use graphic representations where objects are manipulated in a spatial dimension
- the used cognitive strategies are directly related to the objects spatial attributes in a spatial dimension

Indications that pupils have used verbal reasoning strategies are characterized by:

- pupils tell and/or describe, alternatively show by motor actions show, that they use verbal symbols for the objects and for spatial relations when they come to a solution by reasoning
- the used cognitive strategies lack a direct relation between the symbol and the object and it's spatial attributes

CREDIBILITY

The studies are descriptive and explorative in character. The data in the studies are of varying properties, in different datalevels and collected in different ways in

different research situations. The "exam"-situations and the used tasks have been manipulated and accommodated. Differences between the studies make it necessary to discuss credibility in different ways.

We used results collected from a national assessment in our first study (Malmqvist, 1998). The test construction, accomplishment of the assessment and evaluation of the test results were done by university institutions selected by the National Agency for Education (*Skolverket*). We used copies of the pupils test documents. This further examination of the pupils results was executed to get more reliable test results.

Measures were also taken in our second study (Malmqvist, 2000) to get reliable test results. In comparison with the national assessments, we used the same test instruments as well as the same judges, as worked in the national assessment, to evaluate compositions and mathematical solutions. Questions of validity are therefore related to validity in the national assessment as well as to validity in our own study.

The second study (Malmqvist, 2000) was accomplished in the south west part considered to be representative for Sweden in most relevant aspects. The aim was to investigate results from tests and questionnaires accommodated for pupils with motor disabilities in different ages and with different diagnoses. The accommodations were made to improve their chances to do justice to themselves in the tests. 105 pupils were contacted initially. Fewer pupils than intended accepted however to participate. This was mostly due to difficult contact ways via handicap consultants for the sake of secrecy. A comparison was made, in collaboration with handicap consultants, between pupils who accepted to participate and those who didn't. Careful examinations of reasons for missing data were done. Follow-up contacts of pupils who did not participate, though they had accepted to join the study, were also taken. All these measures can be said to have improved validity.

As Rubin and Rubin (1995) points out: "Most indicators of validity and reliability do not fit qualitative research. Trying to apply these indicators to qualitative work distracts more than it clarifies" (p. 85). To discuss the quality of the third study (Malmqvist, 2001), there is obviously need of different criteria compared to the other studies. The aim was to study, analyse and describe cognitive strategies. Several measures have been taken regarding sample, data collection and analyse to enhance credibility. The sampling procedure was aimed at increasing possibilities to receive a variety of strategies. Efforts have been done to make the pupils feel comfortable. They have decided where, when and how long time each session would last. They could also bring their assistant with them. Most pupils were visited at several occasions (never less than two visits). Strategies and

methods used in analysing the videofilms were checked by colleagues (researchers) to verify that interpretations and results were reasonable.

Indications have been sources for interpretations. These indications have been categorized as motor actions, verbal descriptions, products (writings, drawings, calculations etc.) and in some cases of pupils own metacognitive evaluation when they afterwards were confronted with several alternative solutions found in an earlier study (Presmeg and Bergsten, 1995). Comparisons between interpretations and pupils own evaluations has shown good conformity. When several indications from different categories are pointing at the same strategy, they can be said to express "converging evidence" (see Eysenck and Keane, 1995).

RESULTS

The first study

In spite of missing data being reported as minimal from the total national assessment sample, we found a significant proportion of pupils with motor disabilities excluded from partaking in the testing procedures. Only one out of five participated in all the tests. There are different reasons for these exclusions, mainly based on judgements made by schoolstaff. The tests used were not adjusted to pupils with motor disabilities, which was one important reason for exclusion. A common feature for pupils with motor disabilities is the "handicap" of a slow working rate. For instance, short time limits in testing procedures means that results therefore systematically underestimate abilities of these pupils.

Test results for pupils with motor disabilities as a group were somewhat lower than the average in the national assessment. The lowest results were found in mathematics. There was however a considerable variation in results among the pupils in all subjects and grades.

The second study

Most teachers showed great interest for the study and made it possible for the pupils to participate. 85 % of the pupils participated in all the tests compared to 20 % in the pilot study. Only one of the 60 pupils could not participate at all in the tests.

The test results for the whole group were below mean for all pupils participating in the national assessment 1995. However, when allowed to work beyond regular

time limits used, their mean results sometimes were even higher than the national means. Several pupils with motor disabilities, in all diagnose groups, were found to have a slow work pace.

Pupils with low test results were focused in comparisons between a medical explanation model and a pedagogical one. The medical model emphasizes neurological factors (brain damage) to explain low results in the group. According to the pedagogical model, low results are seen as deficits in learning and development caused by insufficient given possibilities in school. The sample therefore was divided into three subgroups with pupils whose mobility disabilities represent different relations to the Central Nervous System.

None of the hypothesized explanation models seems sufficient to explain the results of the study. The pupils with the lowest results had severe brain damage as well as severe motor disabilities. This group also had additional impairments and therefore a complicated situation for learning. However, in all diagnose groups some pupils performed at high level for their ages.

The test results only measure products (knowledge) from earlier learning, which are easier to study than processes (teaching, learning) which are essential for knowledge development. False conclusions can be drawn from evaluations and research that does not consider such processes. The study clearly shows that judgements based on quantitative measures of test results per time units give an incorrect picture of many pupils actual knowledge and real abilities.

The third study

All pupils used alternative (spatial as well as verbal) strategies possible in all types of mathematical tasks. There were big differences between pupils preferences for strategies and abilities to solve problems presented. Neither choice of task nor ability to solve them can be seen as directly related to diagnoses or to characteristics of the motor disabilities. Average results are low for the whole group and can eventually be interpreted as an indication for motor disabilities to affect learning of tasks with a spatial content. But it's only few pupils participating, there are no studies to compare with and there are no information about the education these pupils have been part of.

Difficulties for pupils with severe visu-perceptual problems seemed not to be related to specific perceptual aspects of the tasks. Their difficulties were rather due to imagery problems when they tried to imagine changes in spatial dimensions (of an objects position, of spatial relations of an objects parts etc.).

Pupils' choice of strategy and ability to solve these problem can be regarded as a natural consequence of their development. Their motor disabilities might bring limitations from birth (or even before birth) concerning possibilities to obtain space related experiences from surroundings and objects. This aspect as well as contextual factors (quality of education, support at home etc.) is important in developmental psychological theory. In the psycho-medical/neurological "measurement-deficit" paradigm, which dominates research, however, are these aspects absent to a great extent.

Difficulties to manipulate with hands had obviously negative consequences for some pupils when they worked with these tasks. Especially, tasks demanding solutions in several steps makes the work difficult. The demands on memory become great when they can't write or draw correctly. The drawings are often very difficult to interpret and may lead to wrong solutions.

Results give support to a developmental psychological theory which emphasize the importance for pupils own actions. This ought to be important in education. Our experiences from school-visits, however, shows that this is not always given high priority (Malmqvist, 2000).

The developmental pedagogical model, which have been used in analyses of results, reveals pedagogical possibilities. If it is difficult for a pupil to develop a spatial ability, there are also possibilities to develop and use a verbal reasoning ability for these kind of tasks.

SUMMARISING DISCUSSION

The methods used are based on scientific knowledge theoretical assumptions within a constructivist perspective. It seems necessary also to relate to methods, results and interpretations within a psycho-medical research paradigm, because of its strong dominance in the studied "research field". Differences between our studies and earlier studies in a psycho-medical paradigm are discussed.

Pupils must participate in evaluations and must be given fair chances to show their abilities to make it relevant to discuss their test results on group levels. These two basic prerequisites were missing for most pupils with motor disabilities. The results indicate that these group of pupils can't be considered to be fully included in the compulsory school, contrary to official policy and in accordance with earlier findings (Skolverket, 1993).

Our studies were designed to obtain individualized test- and experiment-situations. Results and strategy choices are seen from a developmental

pedagogical perspective within constructivistic assumptions. Interpretations of test-results are not "neutral". They are related to the researchers more or less conscious assumptions about knowledge and learning. An interpretation of test-results when they are related to neurological damage/injuries might be different or even contrary to the same test-results when they are related to learning in a complex context. These interpretations may also lead to different considerations about how to plan education.

Earlier research has been dominated by effect-studies where neurological diagnoses are related to testresults. Knowledge are related to a hypothetical neurologic function ruled by chemical and physical laws which determines our thinking (see Polanyi, 1998). We have instead related knowledge to theories of learning and development of knowledge during a long period of time. Knowledge is viewed as directly related to learning, i. e. within the same field of analyse. It is therefore necessary to relate pupils' test results to their education and experiences of teaching and schoolwork.

Individual prerequisites

Except for their motor disabilities, the pupils show variation in all observed aspects. Motor disabilities has been used as an administrative concept for allocation of resources. It has almost been used as a "diagnos", which apparently only can give restricted guidelines for pedagogical measures. Considerable risks for irrelevant and prejudicing generalizations, were identified.

It is common for pupils with motor disabilities, that they work slow, which is important to notice and adjust for in pedagogical situations.

Teaching/instruction

Our studies clearly show that pupils with motor disabilities often did not get the same kind of instruction as other pupils (Malmqvist, 1998, 2000). Information from teachers, principals and handicap consultants revealed a relatively large amount of absence from school. This is negative for their learning possibilities (Ceci, 1991). Pupils in need of support were not always given this. The pupils' results must obviously be related to given educational conditions as well as their individual prerequisites. The use of control groups and norm results are of limited use when pupils results are studied, if such factors are not taken into consideration.

Knowledge

We found in all three studies (Malmqvist, 1998, 2000, 2001) a large variation in knowledge among pupils with motor disabilities in all diagnose groups. Accommodated tests and test situations, which compensated for motor difficulties, led to increased average results on almost all tests in all grades. Results were as high as or even higher than the average results for all pupils in the national assessment cohorts.

A few pupils in our CORH-group had very large difficulties with the tests. Their learning situations were very complicated as their motor disabilities are severe and they often have additional impairments. There were, however, also pupils with severe motor disabilities and additional impairments in this diagnose group that had school results above average. One pupil performed, for example, higher results than average in the tests used in the national assessment with accommodated test instruments. Another pupil went later to university studies.

Strategies

There was a wide variety in use of cognitive strategies among the pupils. Choice of strategies could not be related to specific diagnoses or motor disabilities. Similar variation have been reported in qualitative psychological and mathematical studies on persons without motor disabilities. Such variation can probably be related to personal prerequisites for learning, variations in education and interacting effects between these factors, and are therefore to be seen as common and "normal" rather than specific characteristics on certain pupils with motor disabilities.

In sum

The studies show a vast variation in most relevant pedagogical aspects as well on individual levels as on educational. This can be viewed as the most important result from this study. This will be further elucidated as in contrast to what has been reported from earlier research within a psycho-medical paradigm.

The generalized view vs. the varied view

The research field has by tradition been dominated by the psycho-medical paradigm. This positivist research relies on mathematical computations of quantitative data for statistical calculations between diagnose groups and test

results. Descriptions of learning, instruction and knowledge are almost not mentioned. The analogy of the brain as a computer, which stems from information process psychology, seems to be implicit in this research combined with biological theories taken from adult- and animal-research. Research results are obtained from standardized test scores from standardized test situations. Average results are related to neurological factors and a simplified generalized picture of a pupil with a diagnose are compared with "normal subjects". This generalized picture without learning perspective, often emphasizing abnormality concerning development, is almost always a negative picture.

However, the variation among pupils with spina bifida "prevents generalization from group studies to individual children" (p. 11) according to French (1995).

Still there are pupils with diagnoses implying affection on brain function who are reported in several studies to underachieve in comparance with their intelligence test results (Seidel, Chadwick & Rutter, 1975; Richman & Harper, 1978; Mattson, 1982; Aronsson, Möller & Törnqvist, 1985; Frampton, Yude och Goodman, 1998). Tew (1986) writes that it is difficult to prove what are the reason for low expectations. One probable explanation according to Tew is "the rather depressing literature on spina bifida children" (p. 25).

There are other indications that psycho-medical research contributes to low expectations. In medicin there is an ambition to make predictions about childrens development and their future intelligence. Goodman and Yude describes one reason for this:

"in order to guide parental and educational expectations, paediatricians are often asked to predict the intelligence of preschool children with hemiplegia." (s. 881)

Hunt (1981) who tried to evalutate what implications spina bifida have for schooling writes:

"often the school doctors were unable to give the teachers the necessary information and support, or to indicate the level of expectation of the child's potential." (s. 168)

Dise och Lohr (1998) presents some *facts* in their article:

"Upon completion of this article, the reader should be able to: (1) describe the typical pattern of school performance for the child with spina bifida; (2) recognize that the neuropsychological profile of a child with spina bifida affects the ability to perform at school and home; (3) understand the relationship between intelligence quotient scores and neuropsychological measures for children with spina bifida." (s. 247)

These predictions from psycho-medical research which often is negative, probably affects and may have negative effects on parents and teachers. Further examination of earlier "facts" will probably confirm this view. Low expectations might affect development and learning negatively.

Rosenthal and Jacobson Pygmalion in the classroom study and succeeding studies show that expectations of teachers and significant others have effects on pupils' learning (Alvidrez and Weinstein, 1999; see also Smith, 1999).

Pupils with motor disabilities, especially those with diagnoses related to brain damage, run the risk to meet low expectations. Our studies show that school staff judgements of pupils abilities to participate in tests, and their judgements of pupil knowledge often proved to be wrong and underestimating. Such judgements can probably to some extent be explained by difficulties in evaluating pupils' real ability for learning and levels of knowledge (Malmqvist, 1998; see also Stukát, 1985). But the main reason for these often misleading judgements seems to be due to low expectations. There are also descriptions from the National Agency of Education (*Skolverket*) that reveals low expectations on pupils with physical disabilities.

Our studies show a variation in support from special education and in how the pupils are treated. These variations are mirrored in the pupils test results, which are characterized by a large variation.

Pupils choice of cognitive strategies is probably affected by instruction, too. The discrepancy between verbal and spatial ability among pupils with motor disabilities which are seen as biologically determined from psycho-medical assumptions based on animal- and adult studies is a simplified and probably wrong hypothesis about development. These studies also seems to assume that spatial tests (Wechsler's) measures a neurological spatial ability. We (Malmqvist, 2001) have found that spatial problems apparently can be solved verbally. Pupils relatively low ability to solve spatial problems found in our study, independent of diagnose, can be related to their learning in a developmental perspective (compare with Foreman et. al., 1989).

The often given psycho-medical explanation that visual perceptual difficulties is the main reason for school difficulties can also be questioned from our results. Two pupils, with severe visual perceptual problems, did not have any difficulties to interpret visual aspects of the tasks. They had, however, difficulties to visually imagine spatial aspects, which theoretically might be related to their severe motor disabilities.

The variation in our studies contradicts a perspective where learning and development of knowledge would be possible to explain from one-cause factor theories of development for a child (see Lerner, 1998). Learning must be viewed as a long enduring and complex process, in different contexts with constantly varying preconditions depending on several factors. Even if it may be impossible to catch all these aspects in one research study, it is, however, necessary to relate to this complex reality when interpreting results from learning. This is an important issue in developmental psychological constructivistic theory of Piaget and Vygotsky, which emphasize learning processes, developmental perspectives and interaction with the environmental conditions (see Richardson, 1998).

Research concerning learning and development of knowledge among pupils with motor disabilities within a constructivist paradigm and developmental psychological and pedagogical theories can contribute to a modulated view rather than a generalized view of several reasons. The most important are the assumption that learning is a process of construction with developmental and educational perspectives. Constructivistic research also focus at individual levels the variation in prerequisites and can therefore study complex relations in complex contexts.

Conclusion - a need of a pedagogical view

Our studies show that pupils knowledge and learning are not possible to understand without relating to their earlier experiences and learning. Their learning, knowledge and strategies should be studied and understood from theories and explanatory models containing learning perspectives. This pedagogical view stresses a need of pedagogical actions to create good prerequisites for learning.

Pedagogical implications

A school for all pupils' needs, must be shaped according to a human variety. A "traditional" education with the principle *the same to all, in the same way and at the same time* (SOU 1996:22) will not make this possible. The contemporary education seems however to be shaped according to a *generalized pupil's* prerequisites. The more a pupil's prerequisites deviates from this, the more difficult he/she will have to follow such kind of teaching. The need of special education automatically then becomes more urgent. The special education and the segregated pupils have to take the consequences for failures of the ordinary (mainstream) education (Persson, 1998) in responding to pupil differences.

Several measures can be done to create prerequisites for learning which are accommodated to individuals different needs. Most pupils with motor disabilities have learning situations in classrooms physically accommodated for their motor disabilities. There are however several other factors that can be adjusted in the education. Instruction, time aspects, amount of education and degree of difficulty of the content etc. are some of these. Results from our studies can only give some implicative examples of factors that seem important to consider in pedagogical situations.

1. *Interaction with others.* Learning is supposed to take place in a social context with discussion as an important part (SOU 1992:94; SOU, 1998:66). There are however in all our three studies pupils who get most of their teaching outside the classroom together with an assistant who is responsible for their education. The missing data from our first study also shows that pupils with motor disabilities easily are excluded from school situations.
2. *Experience.* Experiences for pupils with severe motor disabilities are partly different from those of other pupils. There are tasks for exemple in tests that require experiences that they usally do not have. They should first be given opportunities to have these experiences. Other tasks appropriate to their experiences should be used instead.
3. *Work speed.* Pupils who work slow are handicapped in situations where test results are depending on how fast pupils can show their knowledge per time unit. Pupils who can do most of the tasks, but not all of them, are probably not noticed at all. When pupils are not able to finish a part before the teacher starts a new one are treated unfairly. Their knowledge will not be established (Malmqvist, 1998, 2000).
4. *Actions.* It's necessary for the pupils to act themselves. Sometimes, however, are the pupils merely passive observers of the assistants work with the pupil's tasks (se also Wormnaes, 1997). It is probably better if the pupils solves a few tasks than if the assistant solves many. Computer based work can largely compensate for motor disabilities. Development within this area seems most important (Malmqvist, 2000, 2001).
5. *Thinking - strategies.* Teachers, as well as others, probably have a strong subjective feeling for how to solve problems. It is necessary for teachers however to understand how their pupils think. This is only possible if the teachers listens to their pupils descriptions of how they think.
6. *Concretion - abstraction.* The pupils must get opportunities to make abstract conditions in tasks into something concrete. Support to do drawings (models) of such conditions are often necessary for the following steps in problemsolving. In tasks demanding several steps for solutions, the demands on memory become otherwise to high (Malmqvist, 2001).
7. *Homework.* Homework is by tradition a part of education. In a family which have a child with severe motor disabilities there is not time enough for

homework, as all practical problems takes a lot of time. As a consequence, the child will be left behind in school. Special help in school with homework or an education without homework for all (normally compensated with longer schooldays) are alternatives to support the pupil.

8. Pedagogical treatment. Several pupils were not expected by their teachers to participate in the tests. One reason was that they could not participate according to their teachers, which proved to be wrong (Malmqvist, 1998, 2000). Low expectancies are negative for the pupils. They become segregated and the low expectancies may themselves be self-fulfilling prophecies. Positive, though realistic, individual expectancies may contribute to enhanced motivation which is good for their learning progress.

These eight points are examples of general factors important to create an individualised education and learning — not only for pupils with disabilities.

The school however seems more created to handle needs of differentiating than needs of individualisation (Haug, 1998). Special education therefore have to deal with the shortcomings of regular education (Persson, 1998) and more general *school needs*. One have to understand ideological *frames* which are determining school development to understand such needs. Research is an important base for governmental decisions. Authorities however often use research in a strategic way to support conceptions they already have (Haug, 1998).

The school situation for pupils with physical handicaps is satisfactory according to the Department of Education (*Utbildningsdepartementet*) and points out a "new" group of pupils in need for support. A consequence may be that resources for support are transferred from one group to another. The evaluations made by the National Agency for Education (*Skolverket*), however, are not that positive for pupils with motor disabilities.

It seems important to support research which focus the education which pupils with motor disabilities are a part of, if the goal is *to assure pupils optimal education according to his/her prerequisites and needs* (see SOU, 1998, p. 61). This will make it possible to understand obstacles and find possibilities for their learning. This knowledge may also contribute to development of education for all pupils with or without disabilities.

Research and conclusions have importance for future prerequisites for pupils with motor disabilities, especially if these conclusions come into educational practice via steering documents.

Final comments

This project shows a complexity about learning and development of knowledge among pupils with motor disabilities that can not be understood by *simplifying* explanation models. Understanding models must be complex. Research must also relate to learning if learning and knowledge among pupils are to be understood. A motor disability may indirectly have some importance for what kind of cognitive strategies a pupil develops. The findings of different strategies shows an adaption in learning which implies that a motor disability do not need to be limiting, but perhaps complicating, the development of knowledge. The conditions in the environment are of vital importance for learning, for example to assist necessary actions.

Lerner (1998) in an overview of contemporary developmental theories describes human development in a "life-span" as:

"embedded within an integrated matrix of variables derived from multiple levels of organization, and development is conceptualized as deriving from the dynamic relations among the variables within this multitiered matrix." (s. 2)

This should be valid for all human beings with or without motor disabilities.

REFERENSER

- Ahlström, R., Bergius, B., Emanuelsson, G., Emanuelsson, L., Holmquist, M., Rystedt, E. & Wallby, K. (1996). *Matematik ett kommunikationsämne*. Göteborg: Nämnaren.
- Alvidrez, J. & Weinstein, R. S. (1999). Early teacher perceptions and later student academic achievement. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 91, No. 4, 731-746.
- Aronsson, M., Möller, A & Törnqvist, E. (1985). *Rörelsehindrets inverkan på elevernas erfarenhetssfär*. Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet. 1985:11.
- Bethell-Fox, C., & Shephard, R. N. (1988). Mental rotation: Effects of complexity and familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Humans Perception and Performance*, 14, 12-23.
- Broudy, H. S. (1987). *The role of imagery in learning*. Los Angeles: The Getty Center for Education in the Arts.
- Bruner, J. (1996). What we have learned about early learning. *European early childhood education research journal*. Vol. 4, No. 1. 5-16.
- Ceci, S. J. (1991). How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence. *Developmental psychology*, 27 (3), 703-722.
- Clark, C., Dyson, A. & Millward, A. (1998). Theorising special education. Time to move on? In C. Clark, A. Dyson & A. Millward (eds.) *Theorising special education*. 156-173. London: Routledge.
- Connors, E. & Glenn, S. M. (1996). Methodological considerations in observing mother-infant interactions in natural settings. In J. Hawort (ed.) *Psychological research. Innovative methods and strategies*. 139-152. London: Routledge.
- Cornoldi, C., Rigoni, F., Tressoldi, P. E. & Vio, C. (1999). Imagery deficits in nonverbal learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, Vol. 32, No. 1, 48-57.
- Dahllöf, U. (1998). Det tidiga ramfaktorteoretiska tänkandet. En tillbakablick. *Pedagogisk Forskning i Sverige, ÅRG 4, NR 1*, 5-29

Dise, J. E. & Lohr, M. E. (1998). Examination of deficits in conceptual reasoning abilities associated with spina bifida. *American journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 77, 247-251.

Emanuelsson, I. (1997). En skola för alla – en hotad målsättning? I K. Eriksson, K. Sonnander & M. Söder (red.) *Forskare om utvecklingsstörning: perspektiv-kunskaper- utmaningar*. s. 178-194. Uppsala: Uppsala universitet.

Eneroth, B. (1984). *Hur mäter man vackert?* Stockholm: Akademilitteratur.

Eysenck, M. W. & Keane, M.T. (1995). *Cognitive Psychology*. Hove: LEA.

Fancher, R. E. (1985). *The intelligence men. Makers of the IQ controversy*. New York: W. W. Norton & Company.

Foreman, N., Orencas, C., Nicholas, E., Morton, P. & Gell, M. (1989). Spatial awareness in seven to 11-year-old physically handicapped children in mainstream schools. *European Journal of Special Needs Education*. Vol. 4, No. 3, 171-179.

French, K. (1995). Mathematics performance of children with spina bifida. *Council for exceptional children, division for physical and health disabilities*. Nothridge: CA.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books, Inc., Publishers.

Granlund, M., Björkman, J., & Lindqvist, O. (1993). *Sambandet mellan syn och rörelseförmåga hos barn med flera funktionsnedsättningar*. Stockholm: Stiftelsen ALA.

Greek-Winald, C. (1991). *Kunskaper och attityder hos elever med rörelsehinder. En jämförande studie i samband med den nationella utvärderingen i grundskolan*. Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet. 1991:11.

Goodman, R. & Yude, C. (1996). IQ and its predictors in childhood hemiplegia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 881-890.

Gould, S. J. (1983). *Den felmätta människan*. Stockholm: Alba.

Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In Denzin & Lincoln (eds.) *Handbook of qualitative research*. 105-117. London: Sage.

- Haug, P. (1998). *Pedagogiskt dilemma: Specialundervisning*. Stockholm: Skolverket.
- Hegarty, M & Kozhevnikov, M. (1999). Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 91, No. 4, 684-689.
- Heimdahl Mattson, E. (1998). *The school situation of students with motor disabilities. Interaction of individual prerequisites and environmental demands*. Stockholm: HLS Förlag.
- Hilmersson, G., Magnusson, B. & Rindler, M. (1991). *Att undervisa elever med rörelsehinder*. Göteborg: SIH Läromedel.
- Hunt, G. M. (1981). Spina Bifida: Implications for 100 Children at School. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 160-172
- Husén, T. (1999). *Research paradigms in education*. Oxford: Pergamon.
- Isling, Å. (1973). *Samhällsutveckling och bildningsideal*. Stockholm: Sveriges lärarförbund.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1985). Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability. *Psychological Review*, 92, 137-172.
- Kuhn, T. S. (1981). *De vetenskapliga revolutionernas struktur*. Karlshamn: Doxa.
- Kyllonen, P. C., Lohman, D. F. & Woltz, D. J. (1984). Componential modeling of alternative strategies for performing spatial tasks, *Journal of Educational Psychology*, 76, 1325-1345.
- Lancy, D. F. (1993). *Qualitative research in education. An introduction to the major traditions*. New York: Longmans.
- Lerner, R. M. (1998). Theories of human development: Contemporary perspectives. In W. Damon (Editor in chief) & R. M. Lerner (Volume editor). *Handbook of child psychology. Fifth ed. Vol. one. Theoretical models of human development*. 1-24. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Lindholm, S. (1980). *Vetenskap, verklighet och paradigm*. Stockholm: AWE/Gebers.

- Lindholm, S. (1999). *Vägen till vetenskapsfilosofin*. Lund: Academia Adacta.
- Lindqvist, G. (1999). *Vygotskij och skolan: texter ur Lev Vygotskijs Pedagogisk psykologi kommenterade som historia och aktualitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Lundgren, U. P. (1998). Ramfaktorteori och praktisk utbildningsplanering. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 4, nr. 1, 29-39.
- Lundh, L-G. (1992). Mentala representationer. I L-G Lundh, H. Montgomery & Y. Waern *Kognitiv psykologi*. 61-82. Lund: Studentlitteratur
- MacLeod, C. M., Hunt, E. B. & Mathews, N. N. (1978). Individual differences in the verification of sentence-picture relationships. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 493-507.
- Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmqvist, J. (1998). *Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. Delstudie I. Resultat och erfarenheter från den nationella utvärderingen av grundskolan 1995. Specialpedagogiska rapporter nr. 13*. Göteborgs universitet. Institutionen för specialpedagogik.
- Malmqvist, J. (2000). *Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. Delstudie II, Resultat på prov för elever med rörelsehinder vid arbete med anpassat provmaterial*. Specialpedagogiska rapporter nr. 16. Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Malmqvist, J. (2001). *Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. Delstudie III, Kognitiva strategier vid arbete med matematikuppgifter med spatialt innehåll*.
- Mattson, E. (1996). *Riksgymnasier för elever med svåra rörelsehinder*. Skolverkets rapport nr 101. Stockholm: Liber.
- Obiakor, F. E. (1999). Teacher expectations of minority exceptional learners: Impact on "accuracy" of self-concepts. *Exceptional Children: Vol. 66, No. 1*. 39-53.
- Paivio, A. (1975). Perceptual comparisons through the mind's eye. *Memory and Cognition*, 3, 635-647.

Paulsson, K. (1980). *Analys av varför integrering av rh-elever i vanlig klass ibland "misslyckas"*. PRESS 3. Institutionen för praktisk pedagogik, Göteborgs universitet. Rapport nr. 95.

Pedhazur, E. J. & Pedhazur Schmelkin, L. (1991). *Measurement, Design, and Analysis. An integrated approach*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Pedrotty Bryant, D., Bryant, B. R. & Hamill, D. D. (2000). Characteristic behaviors of students with LD who have teacher-identified math weaknesses. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 2, 168-177, 199.

Persson, B. (1998). *Den motsägelsefulla specialpedagogiken. Motiveringar, genomförande och konsekvenser. Specialpedagogiska rapporter nr. 11*. Göteborgs universitet. Institutionen för specialpedagogik.

Piaget, J. & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. (F.J. Langdon & J. L. Lunzer, Trans.). New York: Norton. (original work published 1948).

Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *Mental imagery in the child*. New York: Basic Books.

Piaget, J. (1983). Piaget's theory. In P. H. Mussen (ed.), *Handbook of child psychology. Volume III. Cognitive development*. 103-128. New York: John Wiley & Sons.

Presmeg, N. C. & Bergsten, C. (1995). *Preference for Visual Methods: An International Study*. International group for the psychology of mathematics education, Proceedings of the 19th PME Conference, Volume 3, Recife, Brazil.

Polanyi, M. (1998). *Personal knowledge. Towards a post-critical philosophy*. London: Routledge. (original work published 1958).

Richardson, K. R. (1998). *Models of cognitive development*. Howe: Psychology Press.

Rosenthal, R. och Jacobson, L. F. (1968). Teacher expectations for the disadvantaged. *Scientific American*, Vol. 218, No. 4. 19-23.

Rubin, H. J. & Rubin, I. S. (1995). *Qualitative interwiewing. The art of hearing data*. London: Sage.

Runesson, U. (1999). *Variationens pedagogik. Skilda sätt att behandla ett matematiskt innehåll*. Göteborg studies in educational sciences 129. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

SKOLFS 1994:3. Kursplaner för grundskolan.

Skolverket. (1993). *Skolsituationen för elever med fysiska handikapp. En undersökning i åtta kommuner*. Skolverkets rapport nr. 38. Stockholm: Liber.

Skolverket. (1994). *Beställning 94-05-27. Bilaga 1. Dnr 94:56*.

Skolverket. (1996a). *Bilden av skolan 1996*. Stockholm: Liber.

Smith, P. (1999). Drawing new maps: a radical cartography of developmental disabilities. *Review of Educational Research*, Vol. 69, No. 2, 117-144.

SOU 1992:94. *Skola för bildning*. Stockholm: Allmänna Förlaget.

SOU 1996:22. *Inflytande på riktigt. Om elevers rätt till inflytande, delaktighet och ansvar*. Utbildningsdepartementet. Stockholm.

SOU 1998:66. *FUNKIS – funktionshindrade elever i skolan*. Utbildningsdepartementet. Stockholm.

Starrin, B. (1994). Om distinktionen kvalitativ-kvantitativ i social forskning. I B. Starrin & P-G. Svensson (red.) *Kvalitativ metod och vetenskapsteori*. s. 11-39. Lund: Studentlitteratur.

Stukát, K-G. (1985). *Rörelsehindrade barn och ungdomar, erfarenheter från samverkansprojekt i Göteborg*. Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet. 1985:11.

Stukát, K-G. (1996). Elever med rörelsehinder. I Rabe & Hill (red.) *Boken om integrering. Idé Teori Praktik*. s. 99-115. Malmö: Corona AB.

Stukát, K-G. (2000). *Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. Forskningsöversikt och analys*. Specialpedagogiska rapporter nr. 17. Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik och didaktik.

Svingby, G. (1985). *Sätt kunskapen i centrum!* Stockholm: Liber.

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

Tew, B. (1986). The adolescent with spina bifida: academic achievement and employment prospects. *British Journal of Special Education*. Vol. 13, No. 1, 22-26. Research supplement.

Uljens, M. (1998). *Allmän pedagogik*. Lund: Studentlitteratur.

Utbildningsdepartementet. (1997). *Regeringens skrivelse. Utvecklingsplan för förskola, skola och vuxenutbildning — kvalitet och likvärdighet*. Skr. 1996/97:112. Stockholm.

von Wright, G. H. (1972). *Explanation and understanding*. International library of philosophy and scientific method. London: Routledge & Kegan Paul.

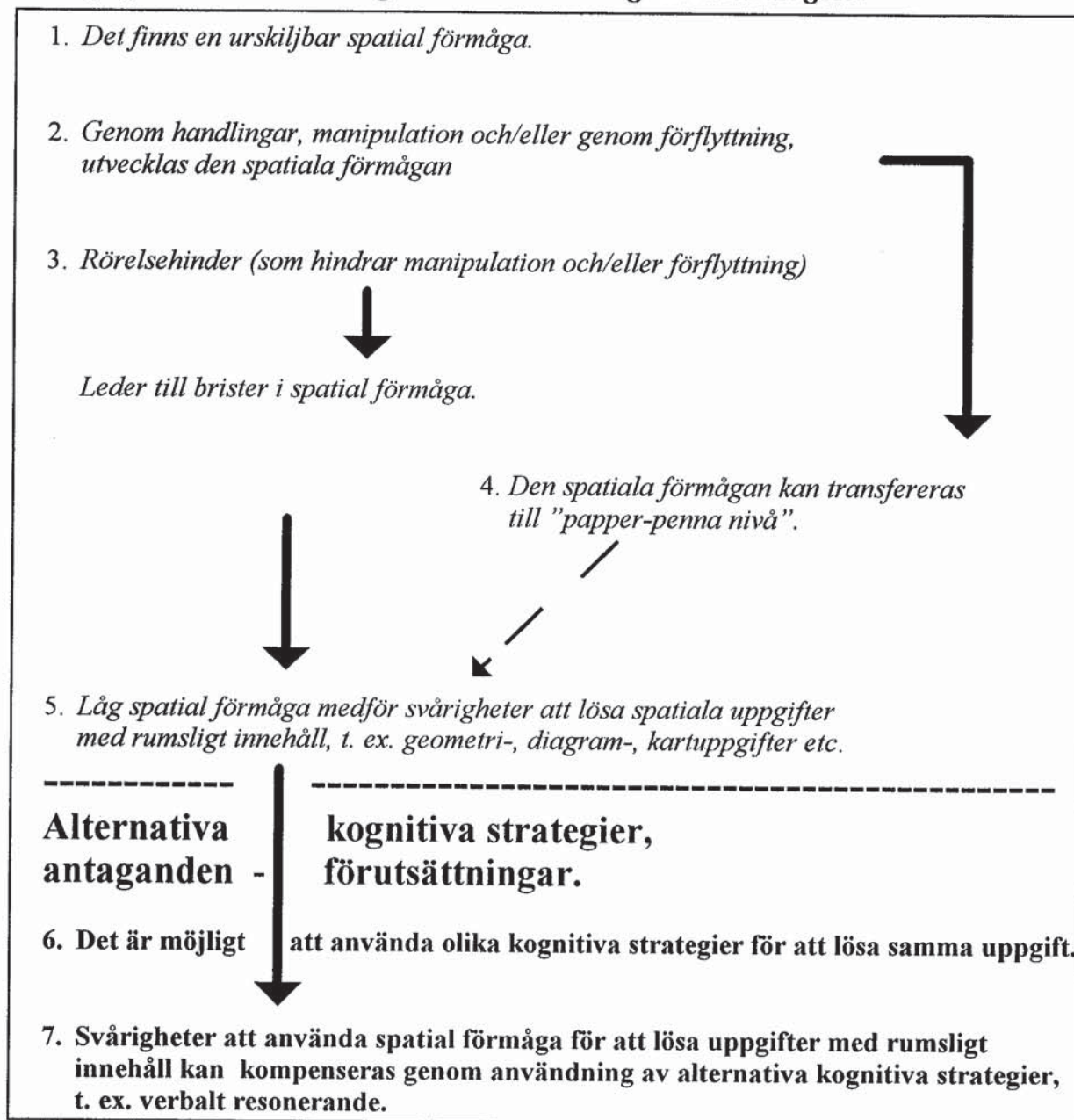
Vygotskij, L. S. (1997). *Educational psychology*. Boca Raton, Florida: St. Lucie Press.

Woolfolk, A. E. (1990). *Educational psychology*. New Jersey: Prentice Hall.

Wormnaes, S. (1997). Kvalitet i skolehverdagen til elever med bevegelsevansker. Institutt for specialpedagogikk, Universitetet i Oslo. Nr. 9- 1997.

Bilaga 1

Utvecklingspedagogisk¹ modell: Utveckling av rumslig förmåga, antaganden - förutsättningar baserade på konstruktivistiska grundantaganden samt möjlighet till användning av alternativa kognitiva strategier.



¹ Begreppet används för att anknyta utvecklingsperspektivet till en lärandekontext och för att betona pedagogiska möjligheter i en undervisningssituation. Denna kontext i samspel med individens förutsättningar "bestämmer" lärandet. Användningen av begreppet avviker från användningen inom fenomenografisk forskningsansats (se Pramling, 1994).

**RAPPORTER FRÅN INSTITUTIONEN FÖR PEDAGOGIK OCH
DIDAKTIK GÖTEBORGS UNIVERSITET
ISSN 1404-062X**

Beställes från Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet, Box 300, SE405 30 GÖTEBORG. Email: IPD.Rapporter@ped.gu.se. Serien startade 1999.

Runesson, Ulla. "Att lyfta sig ur suddgummiträsket". Lärares lärande om och genom ansvar för eget lärande. Utvärdering av ett utvecklingsprojekt vid arbetsenheten Koopman, Karl Johansskolan, Göteborg. 2000:19.

Reuterberg, Sven-Eric & Svensson, Allan. Kön- och socialgruppskillnader i matematik - orsaker och konsekvenser. UGU-projektet. 2000:20.

Bentley, Per-Olof. Matematiklärares yrkessituation. En pilotstudie. 2000:21.

Bredänge, Gunlög. Interkulturell kompetens i skolan. Utvärdering av ett EU-projekt för invandrade personer intresserade av att arbeta med barn och ungdom. 2000:22.

Rönnerman, Karin. Att växa som pedagog. Utvärdering av ett aktionsforskningsprojekt i förskolan. 2000:23.

Löwing, Madeleine. Kartläggning av invandrade lärares yrkessituation. Delrapport 2. Lektionsstudier och resultat. 2001:01.

Bredänge, Gunlög, Hedin, Christer, Holm, Kerstin & Tesfahuney, Mekonnen (Red.) Utbildning i det mångkulturella samhället. Volym 1. Mångkulturell utbildning: en problematik för individ, skola och samhälle. Symposium: Lärarhögskolan, Stockholm 15-17 april 1999. 2001:02.

Gannerud, Eva & Lander, Rolf. "Börja där deltagarna står". Utvärdering av KAL-projektet. Ett kvalitets- och utvecklingsprojekt för IFO inom Kungälv, Alingsås och Lerums kommuner. 2001:03.

Thång, Per-Olof & Wärvik, Gun-Britt. Kompetensutveckling för yrkesverksamma inom den västsvenska verkstadsindustrin – är det möjligt? 2001:04.

Malmqvist, Johan. Kunskapsutveckling hos elever med rörelsehinder. Delstudie III. Kognitiva strategier vid arbete med matematikuppgifter med spatialt innehåll. 2001:05.

Malmqvist, Johan. Lärande med rörelsehinder. Studier av förutsättningar och möjligheter för kunskapsutveckling i skolan. 2001:06.