



## **Stor – Större – Störst!**

Nytt år, ny styrelse och nya möjligheter! SMDF:s årsmöte resulterade i nya styrelsemedlemmar. Vi blickar redan framåt mot 2026 och arrangerandet av MADIF-15 i Göteborg. Där kommer vi bland annat bli gästade av professorerna Johan Lithner och Jo Boaler. Vi hoppas att alla ni som läser det här också har möjligheten att vara med. Sist i detta medlemsblad hittar ni viktiga datum för både Madif och Matematikbiennalen så missa inte det!

Detta nummer av SMDFbladet har ett särskilt fokus på storskaliga studier i matematikdidaktik i Sverige. Jag tror att många med mig tänkt tanken att storskaliga studier inte görs i Sverige. Här får ni läsa om fyra goda exempel på motsatsen. Astrid Pettersson, Professor Emeritus vid Stockholms universitet, och Mari Lindström, doktorand vid Göteborgs universitet, berättar om hur de använder de storskaliga kunskapsmätningarna som genomförs med svenska elever – TIMSS, PISA och PIRLS – för att belysa trender och effekter gällande matematikundervisning och elevers lärande. De reflekterar över utmaningarna med att använda befintliga data, att inte kunna styra över utformningen och lite om fördomar som man kan ha kring data från storskaliga kunskapsmätningar. Jimmy Karlsson, doktorand vid Karlstads universitet, berättar om hur det är att som doktorand utforma och genomföra en storskalig studie. Du ställs både inför utmaningen att du ska lära dig hur det ska gå till samtidigt som du med begränsad tid och resurser också ska hinna genomföra studien. Jimmy efterfrågar mer samarbete och gemensamma ansträngningar mellan forskare för att generera data. Något att tänka på för våra föreningsmedlemmar kanske? Paola Valero och Lisa Österling, professor respektive lektor vid Stockholms universitet, berättar om sin kombinerat kvantitativa och kvalitativa ansats för att förstå studenter val att ägna sig eller inte ägna sig åt studier i matematik. De lyfter möjligheterna med att komplettera kvalitativa och kvantitativa ansatser med varandra för att både kunna belysa generella mönster och förklara bakomliggande orsaker. Något som är intressant är hur alla fyra exempel kommer in på möjligheter och begränsningar som jag tror vi kan lära oss av för att planera för ytterligare storskaliga studier i matematikdidaktik i Sverige.

Förutom fokus på storskaliga studier har vi våra vanliga inslag. Den här gången svarar Timo Tossavainen, professor vid Luleå universitet, på fem korta frågor och Malin Gardesten, nybliven doktor, presenterar sitt doktorandprojekt. Vi har också fått in två konferensrapporter, en från Dorota Lembrér, Malmö Universitet, som deltagit i CERME-14 i Bolzano och en från Ulrika Ryan, Malmö universitet, som deltagit i 27e ICMI Study-konferensen i Manilla.

/Andreas Eckert – SMDF:s styrelse

## Styrelsen presenterar sig



Andreas Eckert: Jag delar min tid mellan två arbetsplatser just nu, Linnéuniversitetet och NCM. På Linnéuniversitetet har jag en traditionell tjänst med forskning och undervisning, där forskningen mestadels inriktar sig på användning av digitala verktyg i grundskolans matematikundervisning. Vid NCM ser det lite annorlunda ut, där är huvuddelen redaktionellt arbete, bland annat med tidskriften NOMAD. Jag har varit styrelsemedlem i SMDF sedan 2020 och har nyligen tagit på mig rollen som ordförande.

Magnus Fahlström: Jag har arbetat inom lärarutbildningen på Högskolan Dalarna sedan januari 2010. Jag disputerade 2024 med avhandlingen: Teaching mathematics in a physical environment – Act, react, or avoid? Jag är ny i styrelsen för SMDF och har fått delat uppdrag att sköta föreningens hemsida.



Malin Norberg: Jag arbetar som universitetslektor i matematikdidaktik på Umeå universitet. Mitt forskningsintresse rör främst elevers matematiklärande med inriktning mot kommunikation, lärande och multimodalitet. Jag är inne på mitt tredje år som styrelsemedlem och sekreterare i styrelsen.

Ulrika Ryan: Jag arbetar på Malmö universitet och forskar mestadels om olika saker som har med migration och matematikutbildning att göra, men jag försöker mig på lite andra områden också. Jag är nybliven styrelsemedlem och har jag delat ansvar för SMDFbladet.



Kicki Skog: Jag arbetar på Stockholms universitet och har mitt huvudsakliga forskningsintresse inom matematiklärarutbildningen, med fokus på frågor om tillgängliggörande, likvärdighet och diversitet. Jag är ny styrelsemedlem och har delat ansvar för webbsidan.

Jorryt van Bommel: Just nu arbetar jag på tre olika arbetsplatser, Högskolan Dalarna, Karlstads universitet samt Universitetet i Innlandet (Norge). Min forskning handlar mestadels om förskoleklassens matematik och (matematik)lärare på sociala medier. Sedan några år tillbaka är jag styrelsemedlem och har jag ansvar för SMDFbladet, tillsammans med Ulrika.



Jag är docent i didaktik med inriktning mot matematik och lektor i didaktik vid Uppsala universitet. Mitt huvudsakliga forskningsintresse är matematikundervisning och -lärande i högre utbildning, på senare tid med särskilt fokus på ämneslärarutbildning i matematik. Sedan 2022 är jag kassör i SMDF.

# Storskaliga kunskapsmätningar

*Astrid Pettersson, Professor Emeritus vid Stockholms universitet*

Jag har under större delen av min yrkesverksamhet ägnat mig åt storskaliga studier med många deltagare och ofta slumpmässiga urval. Det började med det longitudinella UGU-projektet (Utvärdering genom uppföljning av elever). Centralt utarbetade prov som standardprov och centrala prov i matematik följde och därefter nationella prov i matematik. Nationell utvärdering i matematik och därefter de internationella studierna PISA och TIMSS var viktiga inslag. De olika projekten har haft olika syften och genomförts vid olika tidpunkter.



Fotograf Eva Dalin

I detta bidrag kommer jag att fokusera på de internationella storskaliga mätningarna PISA (Programme for International Student Assessment) och TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study). Dessa internationella mätningar blir fler och fler och antalet länder som deltar ökar. De blir också uppmärksammade både medialt och politiskt (Pettersson, 2022).

## Hur började det?

Intresset för internationella jämförbara studier kom från början från forskare. Under 1950-talet påbörjade många länder ett reformarbete vad gäller skolans utbildningssystem. Många utbildningsforskare ansåg det viktigt att kunna göra jämförande studier mellan olika länder. Forskarna fokuserade på faktorer som hade betydelse för hur och vad elever presterade och de olika länderna skulle kunna lära av varandra. För att samordna undersökningarna bildades en samarbetsorganisation, IEA (International association for the Evaluation of educational Achievement). En av initiativtagarna till IEA var professor Torsten Husén vid Lärarhögskolan i Stockholm. Han var under flera år IEA:s ordförande. Men hur skulle undersökningarna läggas upp? Utmaningarna och frågorna var många. Det blev stickprovsundersökningar där ett slumpmässigt urval av elever i varje land valdes ut. Men vad skulle testerna innehålla? Man bestämde sig för att det som var gemensamt i de olika ländernas kursplaner skulle ligga till grund för innehållet i testerna och de ämnen/ämnesområden som skulle undersökas var matematik, naturvetenskap och läsning. Deltagande elever gick i årskurserna 4 eller 8. Det har blivit många undersökningar under åren med oftast fyra års mellanrum. Undersökningarna i matematik och naturvetenskap benämns numera TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) och i läsning PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). Förutom tester finns enkäter, som besvaras av elever och lärare. (Pettersson, 2022)

## En ny aktör träder in

OECD (Organisation for economic cooperation and development) tog under 1990-talet initiativ till ytterligare internationella kunskapsmätningar. En orsak till OECD:s intresse var att ekonomisk utveckling är relaterad till invånarnas utbildningsnivå och de var intresserade av det livslånga lärandet. PISA-undersökningarna var stickprovsundersökningar och grundar sig på ett slumpmässigt urval av 15-åriga elever. Men PISA-undersökningarna var också bredare och undersökte inte bara elevernas förmågor i matematik, naturvetenskap och läsning utan också bland annat förmågan att lösa problem. PISA-undersökningarna utgår från de kunskaper och färdigheter som anses vara betydelsefulla för det vuxna livet och vill också

fånga in förmågor som att fatta beslut och att kunna analysera och designa system. I PISA-undersökningarna förekommer också enkäter till elever och skolledare. Undersökningarna brukar ske vart tredje år. (Pettersson, 2022)

## Är studierna relevanta för Sverige?

IEA-undersökningarna började på 1960-talet och hittills har det blivit flera olika studier, där matematik har varit involverad. PISA:s första studie skedde 2000 och därefter har också flera studier genomförts. (Sollerman, 2019). Men är då TIMMS och PISA relevanta för den svenska grundskolan? För att kunna svara på den frågan har analyser genomförts (Skolverket, 2015; Sollerman & Pettersson 2016). Analyserna visade att både TIMMS och PISA är relevanta instrument om man ser till ramverk och uppgifter ur ett svenskt perspektiv.

## Kritiken

De internationella kunskapsmätningarna har blivit kritiserade. Huvuddelen av kritiken kommer framförallt från forskare som arbetar med kvalitativ forskning. Kritiken har handlat om att kunskaper inte kan mätas och att resultaten har fått ett alltför stort inflytande på politiska beslut. PISA har också fått kritik för att den styrs av OECD och inte av forskare som IEA gör. En farhåga som lyfts fram är att om resultaten försämrats finns risk att politiker fattar snabba beslut i stället för mer genomarbetade beslut om skolan. Kritiken är viktig så att undersökningarnas styrkor och svagheter synliggörs. Alla undersökningar har sina begränsningar och man måste vara medveten om vad undersökningarna mäter och inte mäter. (Pettersson, 2022; Fredriksson, Karlsson & Pettersson, 2018)

## Några reflektioner

Jag har haft förmånen att få arbeta med PISA alltifrån starten i slutet av 1990-talet och varit ansvarig för matematikdelen under många år på institutionsnivå. Det har varit både lärorikt och intressant men också utmanande.

I början av projektet var vi forskare mycket involverade i arbetet och våra synpunkter togs tillvara. Varje land fick skicka förslag på uppgifter och enkätfrågor till de olika undersökningarna, när ämnet var huvudområde. PISA är upplagt så att för varje år är ett av ämnena huvudämne. Matematiken var huvudämne bland annat 2003 och 2012. Två viktiga år eftersom det var då vi såg en signifikant nedgång av resultaten.

Ländernas inskickade uppgifter och frågor granskades och några provades ut och därifrån valdes de uppgifter och frågor ut som skulle ingå i den ordinarie insamlingen.

PRIM-gruppen, som jag var ledare för, skickade in både förslag på uppgifter och frågor. När det gällde enkätfrågor var vi framgångsrika. Det gällde särskilt frågor som rörde elevers självuppfattning. Vi hade skickat in frågor som vi tidigare hade använt i den nationella utvärderingen. Så gott som alla frågor antogs. Svårare var det att få med matematikuppgifter. Sverige fick med några förslag i den ordinarie insamlingen. Men en av de uppgifter som vi skickat in använde PISA för att exemplifiera uppgifter som inte kunde vara med i PISA. Den handlade om att eleverna skulle föreslå hur långa kantlinjerna kan vara i ett akvarium, som har formen av ett räbblock, och som rymmer ett visst antal liter. Men PISA ansåg att för den uppgiften var det svårt att skriva tillräckligt utförliga bedömningsanvisningar till, eftersom både de korrekta och felaktiga svaren och lösningarna var så gott som oändliga. Det visar på ett problem och utmaningar som finns vid alla mätningar av prestationer. Vad kan mätas och bedömas och vad kan inte göra det? Vilka möjligheter har elever att visa sina kunskaper då de provas med skriftliga tester/prov, digitalt och muntligt? Vilka begränsningar ger provformatet? En betydande utmaning för all uppgiftskonstruktion, oavsett om det är

internationella mätningar eller nationella bedömningsinstrument, är att analysera vilka möjligheter en elev har att visa sina kunskaper när de arbetar med en viss uppgift och vilka begränsningar som uppgiften har.

Översättningar är också utmanande. PISA-proven, som ska översättas finns både på franska och engelska och översättningen till svenska skulle göras både från franska och engelska. Översättningarna utfördes av professionella översättare men vi forskare var också inblandade och det var särskilt viktigt när det gällde matematiska begrepp och termer. Vi fick lägga stor energi och övertalningsförmåga för att få igenom area i stället för yta i provuppgifterna, där arean skulle bestämmas.

Ytterligare en utmaning är när resultaten ska presenteras och användas. När det gäller resultaten måste de alltid tolkas nyanserat och med försiktighet. Det är mycket omfattande undersökningar som ligger till grund för resultaten. Så det kan vara lätt att "köpa" resultaten rakt av utan att vara ifrågasättande. Det är lätt att en del resultat överbetonas i vissa sammanhang till förmån för andra resultat. Det gäller exempelvis PISA-resultaten mellan 2000 och 2012 som visade på en sjunkande kunskapsnivå och det fick stor uppmärksamhet både politiskt och medialt, men förbättringen mellan 2012 och 2015 fick inte alls lika stor uppmärksamhet (Pettersson, 2018).

### Referenser

- Fredriksson, U, Karlsson KG, & Pettersson, A. (2018). Kritiken mot PISA. I U, Fredriksson., KG, Karlsson., & A. Pettersson (red). *PISA under 15 år – resultat och trender*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Pettersson, A. (2018). Vad kan lärare ha för nytta av internationella studier? I V. Lindberg., I Eriksson & A. Pettersson (red). *Lärares bedömningsarbete. Förutsättningar-Villkor-Agens*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Pettersson, A. (2022). Bedömning – vad, varför och vart är vi på väg? I *SFUB:s jubileumsskrift 1822–1922*. Stockholm: Förlaget Näringslivshistoria.
- Skolverket. (2015). *Med fokus på matematik: Analys av samstämmigheten mellan svenska styrdokumentet och den internationella studien PISA*. Stockholm: Skolverket.
- Sollerman, S. (2019). Internationella studier. I M. Nordlund & A. Pettersson (red). *Bedömning i matematik – i lärandets och undervisningens tjänst*. Matematikdidaktiska texter. Beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. Del 7. Stockholm: Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik. Stockholms universitet.
- Sollerman, S. & Pettersson, A. (2016). *Med fokus på matematik. En analys av samstämmigheten mellan svenska styrdokument, ämnesprov i matematik och den internationella studien TIMMS 2015*. Stockholm: Skolverket.

# Olika frågor driver olika forskningsansatser

*Jimmy Karlsson, Karlstads universitet*



*Hur hamnar man som doktorand i en situation där man träffar över tusen elever och deras lärare upprepade gånger för att generera data för ett doktorandprojekt?*

Det korta svaret: olika forskningsfrågor kräver olika ansatser.

Men då utrymmet erbjuds i detta SMDF-blad tänkte jag utveckla svaret något och även passa på att reflektera över metodologiska överväganden, behovet av matematikdidaktiska studier i större skala och avslutningsvis möjligheter och utmaningar med ett doktorandprojekt av mitt slag.

Projektet i fråga undersöker didaktiska val och hur klassrumspraktiker relaterar till elevers matematiska utveckling. Mer specifikt handlar det om relationer mellan matematikundervisning, kognitivt engagemang, elevers tilltro till sin egen förmåga (eng. self-efficacy), elevers självuppfattningar, studiestrategier och kunskapsutveckling i matematik inom gymnasieskolan.

Eftersom klassrumspraktiker kan betraktas som något som delas av elever i en grupp behövde därför antalet grupper vara tillräckligt stort för att kunna undersöka variation både mellan och inom grupper för att sedan kunna relatera variationen till undervisnings- och elevfaktorer. Det vill säga, frågeställningarnas natur i form av relation mellan undervisning och matematisk utveckling fick leda den metodologiska ansatsen.

Detta ledde mig in på *flernivåmodellering* och så småningom även *strukturell ekvationsmodellering* som exempel på analytiska ansatser. För att modellera variabler på två nivåer betraktas elever som en nivå och grupper som en annan nivå, vilket ger en hierarkisk struktur av data. Traditionella regressionsansatser förutsätter ofta att observationer är oberoende, men inom utbildningsvetenskap är det tämligen naturligt att tänka sig att elever i samma klassrum delar kontext och undervisning med varandra, vilket (förhoppningsvis) spelar roll. För att hantera detta kan vi separera variansen i en inom- och en mellangrupsdel samt explicit modellera dessa. Ett konkret exempel från min data är att ca 30% av variansen i prestation på gymnasiets andra kursprov kan kopplas till elevers grupptillhörighet. Dessutom kan vi även införa variabler på olika nivåer, exempelvis klassrumsfaktorer och elevfaktorer. Således finns det en hel del att utforska som är förknippat med undervisningspraktiker, såsom typ av kognitiva krav som ställs och hur detta relaterar både till elevernas kunskapsutveckling och deras självuppfattning i matematik.

När jag påbörjade min doktorandtid saknade jag de kunskaper som krävs för denna typ av analyser. Därför hade jag stor behållning av de kurser som ges i samarbete mellan Göteborgs, Umeå och Uppsala universitet inom Quantitative Research Methods in Education (QRM)<sup>1</sup>. Inom QRM erbjuds ett stort antal kurser och syftet med QRM är att "bidra till en uppbyggnad av kompetens inom det kvantitativa metodområdet för utbildningsvetenskaplig forskning". QRM vänder sig till både doktorander och disputerade forskare som vill fördjupa sig i denna

<sup>1</sup> Se <https://www.gu.se/qrm>

typ av forskningsmetodik. Då svensk utbildningsvetenskaplig forskning inom didaktik tenderar att vara av småskalig och kvalitativ karaktär (Nylander, 2024) vilket även avspeglats i undersökningar av matematikdidaktiska studier som visat på liten andel av kvantitativa ansatser (Hart et al., 2009; Inglis & Foster, 2018) spelar samarbeten som QRM en viktig roll för en mångfald av ansatser inom fältet.

För att genomföra nämnda typer av analyser krävs oftast ett större urval av elever (och grupper) men även mer avancerade statistiska metoder, vilket är två typiska karakteristika för storskaliga studier (Middleton et al., 2015). Vidare beskriver Middleton et al. (2015) att storskaliga studier lägger ett annat fokus på generaliserbarhet och överförbarhet jämfört med småskaliga studier. Typiska storskaliga studier kan också pröva hypoteser, modeller, och utvärdera effekter och trender på en mer aggregerad nivå, exempelvis genom att jämföra länder eller interventioner med större anspråk på generaliserbarhet. Eftersom en gränsdragning mellan storskalig och småskalig är tämligen arbiträr och beror bland annat på syfte och frågeställningar med följder för metodologisk ansats, blir det ofta svårt med en sådan dikotom klassificering. Men utifrån en sådan klassificering skulle jag inte betrakta mitt projekt som storskaligt givet att jag endast följt svenska gymnasieelever under en matematikkurs och bara har 1000 elever och deras lärare som deltagare. Dessutom är projektet mer av explorativ karaktär och inte utvärderande, och överförbarheten överlåtes till läsaren av artiklarna där resultaten presenteras.

Att som doktorand utforska denna typ av frågor har bjudit på både utmaningar såväl som lärorika möjligheter. En överhängande och påtaglig utmaning är resurser, främst i form av tid. För att kunna genomföra nämnda statistiska analyser krävs i regel ett större urval. Här börjar den *Stora Logistiken* i ett projekt av denna typ. Kontakt inleds med rektorer och lärare. Besök bokas, projektet presenteras och diskuteras med rektorer och lärare. Efter ett initialt ja till att medverka bokas nya besök för att presentera projektet för elever. Därefter bokas än fler besök för att genomföra datagenerering i olika steg. Ett tag spenderade jag mer tid i bilen än i min egen säng. Alla möten med lärare och elever och koppar av ljummet beskt lärarrumskaffe vägde dock upp. Utan alla fantastiska lärare och elever, och stöttning från handledare hade det inte varit möjligt att genomföra den typ av datagenerering som krävs för att försöka besvara frågeställningarna i projektet.

Som doktorand är det svårt att genomföra en storskalig studie i matematikdidaktik. Även om exempelvis sekundäranalys av data från storskaliga studier ger betydande kunskapsbidrag så saknas möjligheten att inkludera ytterligare variabler. Detta begränsar möjligheten att besvara vissa frågeställningar som kan vara av vikt inom fältet. Utifrån min erfarenhet ser jag därför stor potential att i framtiden utöka och fördjupa samarbeten mellan både forskare och doktorander för att ge möjligheter att besvara en bredare palett av forskningsfrågor av relevans för det matematikdidaktiska fältet. Genom samarbete ges möjlighet till mer omfattande datagenerering och potentiell generaliserbarhet som även kan leda till större anspråk gällande både undersökta frågeställningar och evidens som kan stötta en kumulativ kunskapsbas i matematikdidaktik.

### Referenser

- Hart, L. C., Smith, S. Z., Swars, S. L., & Smith, M. E. (2009). An Examination of Research Methods in Mathematics Education (1995-2005). *Journal of Mixed Methods Research*, 3(1), 26–41. <https://doi.org/10.1177/1558689808325771>
- Inglis, M., & Foster, C. (2018). Five Decades of Mathematics Education Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(4), 462. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.49.4.0462>

- Middleton, J. A., Cai, J., & Hwang, S. (Eds.). (2015). *Large-Scale Studies in Mathematics Education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07716-1>
- Nylander, E. (2024). A bibliometric study of Swedish educational research: Mapping key themes, 2000–2020. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/00313831.2024.2421300>



## Storskaliga studier med IMMPACT

*Paola Valero & Lisa Österling, Stockholms universitet*

Det är ett välkänt "faktum" inom matematikdidaktisk forskning att socioekonomiska förhållanden påverkar elevers möjligheter att ägna sig åt matematik (t.ex. Valero & Meaney, 2014). Inom projektet **IMMPACT** (In-exclusion and Materialities in Mathematics and Physics enACTments, VR 2021-05235) undersöker vi vilka resurser som är betydelsefulla för en mer jämlik rekrytering till högre utbildning inom matematik och fysik. Inom IMMPACT har vi kombinerat en storskalig enkätundersökning med en kvalitativ del. Vi har genomfört en enkät med nybörjarstudenter på olika lärosäten, men också följt upp enkäten med hjälp av tidslinjeintervjuer och promenadetnografier i deras studiemiljö senare under utbildningen. Medan den storskaliga studien hjälper oss att få en överblick över övergripande mönster, kommer den kvalitativa delen istället bidra till att förstå de mekanismer som förklarar mer om varför studenternas bakgrund och deras matematiska kapital betyder något för vem som rekryteras och fullföljer sina studier. Den kvantitativa och kvalitativa delen tillsammans låter oss bättre förstå vilka grupper av studenter som finns inom högre utbildning i matematik, men också de mekanismer av exkludering som gör det svårt för studenter att känna tillhörighet på det program de valt.

I den här texten vill vi beskriva hur vi ser på betydelsen av att kombinera storskaliga undersökningar med kvalitativa data, i vårt fall tidslinjeintervjuer och promenadetnografier. Storskaliga studier av vetenskapskapital har genomförts i Storbritannien (ASPIRES projekt, DeWitt et al. 2016), Danmark (SCOPE projekt, Pedersen et al., 2023), och Finland (Finsci projekt, Kaakinen et al., 2023). IMMPACT är den första storskaliga undersökningen av naturvetenskaps- och matematikkapital i en svensk kontext. Aspekter som kunskap, attityder (t.ex. Biza et al., 2016) och identitet (t.ex. Lahdenperä & Nieminen, 2020) har ett stort förklaringsvärde för vem som väljer att påbörja och stanna kvar i högskolematematiska studier. Vår enkät har sin utgångspunkt i teorier om naturvetenskapskapital (Archer m.fl., 2015) och matematikkapital (Williams & Choudry, 2016), som i sin tur vilar på Bourdieus utbildningssociologi. Studier i den brittiska kontexten har visat att det finns en ämnesspecifik del av den sociala reproduktion som sker inom utbildningssystemet. Elevers ambitioner och engagemang inom naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik (STEM) är beroende av att elever haft tillgång till just ämnesspecifika resurser under uppväxten (se t.ex. Godec et al., 2024), alltså matematikkapital och naturvetenskapskapital. Begreppet matematikkapital omfattar de resurser och kunskaper som genererar sociala fördelar inom just matematik (Hernandez-Martinez, 2020); det inkluderar t.ex. vem man känner inom ämnet, vilken media eller vilka aktiviteter man har haft tillgång till relaterat till ämnet, samt kunskaper och inställning till ämnet. Archer och Mendick (2024) menar att genom att undersöka matematikkapital kan vi bättre förstå hur ojämlikheter i tillgång till resurser påverkar utvecklingen av matematiska identiteter och därigenom valet av just matematik inom högre utbildning.



Vi har använt teoretiskt grundade, och tidigare utvecklade och validerade enkäter från ASPIRES och SCOPE, som vi har översatt och anpassat till den svenska kontexten och målgruppen. Vi hade alltså bra enkäter att utgå från. Trots det behövde vi göra både etiska överväganden och anpassningar till målgruppen för att enkäten skulle fungera inom projektet. De enkäter vi utgick från hade utvecklats för att undersöka naturvetenskapskapital i en bredare grupp, medan vår målgrupp var just nybörjarstudenter i matematik och fysik. Vi använde också pilottester och fokusgruppsintervjuer för att så långt det är möjligt säkerställa att studenterna uppfattade frågorna på det sätt vi avsett. Enkätens bakgrundsfrågor, som ålder, kön, och föräldrars utbildningsbakgrund, anpassades utifrån svenska etiska rekommendationer. Till exempel så frågar vi efter födelseland snarare än etnisk bakgrund, och vi använder de kategorier för könsidentitet som rekommenderas av RFSL<sup>2</sup>.

Vi valde att inkludera fem svenska program inom matematik och fysik: kandidatprogram för matematik och fysik, sjukhusfysik samt teknisk fysik och teknisk matematik. Enkäten skickades via e-post till alla studenter registrerade vid svenska lärosäten inom dessa program, inom perioden efter att kurserna startat men innan första tentamen. Vi fick 462 svar, varav 150 av matematikstudenter, vilket motsvarar ungefär 30% av den undersökta populationen.

Resultatet visar att nybörjarstudenter i matematik och fysik är relativt homogen grupp när man betraktar de klassiska bakgrundsvariablerna. I vår undersökning utgörs respondenterna av 32,7% kvinnor, 60,8% män och 3,7% valde ett annat alternativ vad gäller könsidentitet. 91,4% är i åldersspannet 18-24 år, 1,3% är yngre än 18 år och 3,5% är äldre än 30 år. 87% är födda i Sverige, 7% i ett annat europeiskt land, och 6% utanför Europa. 69,3% har en kvinnlig förälder med universitetsutbildning, och 63,8% har en manlig förälder med universitetsutbildning. 66,5% hade läst naturvetenskapligt program och 15,4% tekniskt program. 90% hade minst betyg B i matematik och 81,1% i fysik. Fördelningen av kvinnor och män är fortfarande inte i paritet med jämställdhetsmålet i intervallet 40-60%.

När vi började analysera frågorna om matematikkapital blev det tydligt att de index som ASPIRES utvecklat inte var lika relevant för vår grupp. Inte helt oväntat hade nästan alla matematikstudenter en viss grad av kapital, vi hade en relativt liten spridning, och det var inte intressant att prata om "høgt" eller "låg" kapital i den här gruppen, där alla redan valt att studera matematik. En grupp som urskilde sig var de äldre studenterna (Valero et al., 2025), som hade signifikant lägre matematikkapital än de som börjat kort efter gymnasiet. Vår slutsats är därför att studenter som haft tillgång till få matematikrelaterade resurser under sin uppväxt tenderar att påbörja sina studier senare.

Eftersom vi var intresserade av olika konstellationer av matematikkapital valde vi att utveckla och använda en hierarkisk klusteranalys. En klusteranalys grupperar studenter utifrån hur lika de svarar på valda frågor. Vår analys resulterade i tre kluster, där studenterna inom varje kluster har vissa gemensamma mönster i konstellationen av matematikkapital. På så sätt kan vi beskriva vilka resurser som karaktäriserar matematikkapitalet, snarare än att mäta mängden resurser. Analysen visar att det som den övervägande majoriteten av studenterna har gemensamt är att de tycker matematik är viktigt, att det var ett intressant ämne i skolan, de instämmer i att lära sig matematik innebär hårt arbete, och att de fått höra under sin uppväxt att de är bra på matematik. Inom det kluster som har flest studenter, var det här det som de flesta hade med sig som matematiskt kapital. De kluster som utgörs av studenter som hade haft tillgång till många resurser, omfattade färre studenter. Det innebär att i en svensk kontext verkar matematiken varit tillgänglig och möjligt att söka sig till, även för personer som inte har

---

<sup>2</sup> <https://www.rfsl.se/hbtqi-fakta/att-fraaga-om-koen-och-trans-i-enkaeter/>

växt upp i en miljö med många bekanta som arbetar inom STEM, eller som har tillgång till sammanhang där matematik ingår.

Vår undersökning bekräftar mönstret att de som söker till högre utbildning i hög grad har högskoleutbildade föräldrar, är födda i Sverige, och att män fortfarande är i majoritet. Men analysen av just matematiskt kapital nyanserar bilden av vad som är viktigt. Den visar att även elever som inte har föräldrar inom just STEM får tillgång till ett visst matematiskt kapital tack vare ett intresse som väcks inom skolmatematiken, och troligen ett utbildningssystem som strävar efter lika möjligheter att söka sig till högre utbildning. Men vi vet också att första terminen i matematik är en utmaning för många studenter, och att avhoppet är stora. Det är risk att en underkänd tentamen undergräver ett matematikkapital som bygger på känslan att vara bra på matematik, och vi undrar om just de studenter som har med sig få resurser har svårt att övervinna motgångar, och om de kommer att känna sig hemma inom matematiken.

Styrkan med den storskaliga delen av projektet är att den gör det möjligt att karakterisera olika konstellationer av ämnesrelaterat kapital bland studenterna. Den låter oss också beskriva mönster i studenternas bakgrund, och identifiera vilka grupper som utgör en majoritet och en minoritet bland de vi undersöker. De utbildningssociologiska antaganden vi utgår från hjälper oss att tolka och förklara de statistiska resultaten. Men statistiken erbjuder inte i sig själv en förklaring för hur studenternas matematikkapital bidrar till tillhörighet, eller exkludering. Därför är den kvalitativa delen, där vi kommer att kunna följa studenternas vindlande väg genom matematikstudierna, så viktig för att bättre förstå hur tillhörighet inom matematiken hänger ihop med matematikkapital. Utifrån den kvalitativa delen kan vi snart ge ett empiriskt underbyggt svar på vilka resurser, mänskliga och materiella, som bidrar till studenternas tillhörighet inom högre utbildning i matematik.

## Referenser

- Archer, L., & Mendick, H. (2024). Becoming exceptional: the role of capital in the development and mediation of mathematics identity and degree trajectories. *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10360-2>
- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending Bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948.
- Biza, I., Giraldo, V., Hochmuth, R., Khakbaz, A., & Rasmussen, C. (2016). Research on teaching and learning mathematics at the tertiary level: State-of-the-art and looking ahead. In Biza et al. (Eds.), *Research on teaching and learning mathematics at the tertiary level: State-of-the-art and looking ahead* (pp. 1-32). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41814-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41814-8_1)
- DeWitt, J., Archer, L., & Mau, A. (2016). Dimensions of science capital: exploring its potential for understanding students' science participation. *International Journal of Science Education*, 38(16), 2431–2449. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1248520>
- Godec, S., Archer, L., Moote, J., Watson, E., DeWitt, J., Henderson, M., & Francis, B. (2024). A missing piece of the puzzle? Exploring whether science capital and STEM identity are associated with STEM study at university. *Internat. Journal of Science and Math Education*, 22, 1615–1636.
- Hernandez-Martinez, P. (2020). Science capital, habitus, and mathematical modelling practices in the field of university education. In G. A. Stillman et al. (Eds.), *Mathematical modelling education and sense-making* (pp. 51–61). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4_5)
- Kaakinen, J. K., Havu-Nuutinen, S., Häikiö, T., Julku, H., Koskela, T., Mikkilä-Erdmann, M., Pihlajamäki, M. R., Pritup, D., Pulkkinen, K., Saarikivi, K., Simola, J., & Wikström, V. (2023). *Science capital: Results from a Finnish population survey* [Preprint]. EdArXiv. <https://doi.org/10.35542/osf.io/qgzfy>

- Lahdenperä, J., & Nieminen, J. H. (2020). How does a mathematician fit in? A mixed-methods analysis of university students' sense of belonging in mathematics. *Internat. Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6(3), 475–494.
- Pedersen, H. S., Hindsholm, M., Mikkelsen, M., Holmegaard, H. T., Nielsen, K. B., Ulriksen, L., Vixø, K., Hansen, M. F., Nielsen, S. S., Bomgreen, C. B., Christiansen, N. M. & Jakobsen, L. S. (2023). *Børn og unges science-kapital: Baseline-rapport [Children and youth's science capital. A baseline report]*. <https://www.vive.dk/media/pure/dx3jj29v/23998179>
- Valero, P., & Meaney, T. (2014). Trends in researching the socioeconomic influences on mathematical achievement. *ZDM*, 46(7), 977–986. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0638-3>
- Valero, P., Österling, L., Truong, N., Danielsson, A., Nunes, B., & Berge, M. (2025). First-year university students' mathematics capital and identities. *The Mathematics Enthusiast*, 22(3), 311–334. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1672>
- Williams, J., & Choudry, S. (2016). Mathematics capital in the educational field: Bourdieu and beyond. *Research in Mathematics Education*, 18(1), 3–21.

## Del av forskarskolan ASSESS

*Mari Lindström, Göteborgs universitet*



Sverige har under flera decennier deltagit i Internationella storskaliga undersökningar (ILSAs) för att utvärdera elevers kunskaper och prestationer. En av dessa undersökningar är TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), som mäter kunskaper i matematik och naturvetenskap hos elever i årskurs 4 och 8. Dessa undersökningar genererar omfattande utbildningsdata som annars skulle vara svåra att samla in. De möjliggör en bred analys av utbildningsfrågor, jämförelser mellan olika länders utbildningssystem, och, i viss mån, longitudinella jämförelser som ger värdefulla insikter. Genom att analysera trender över tid kan beslutsfattare och andra utbildningsaktörer fatta beslut baserade på förändringar i resultat och i kontextuella faktorer. Vissa länder har även utökat

ILSA studierna ytterligare genom att införliva longitudinella upplägg där elever följs ytterligare något år (t.ex. Baumert et al., 2010), vilket möjliggör djupare utforskning av mekanismerna bakom elevernas lärande i nationella sammanhang. De stora urvalsstorlekarna och det omfattande utbudet av variabler möjliggör även avancerad modellering av utbildningsfenomen, vilket i sin tur kan förbättra vår förståelse för hur olika faktorer kan påverka elevernas prestationer, exempelvis i matematik och naturvetenskap.

Trots sina styrkor står ILSA-studier inför flera metodologiska utmaningar, särskilt när det gäller att dra kausala slutsatser på grund av deras tvärsnittsdesign. I mitt arbete har jag använt både TIMSS och PIRLS för att undersöka relationerna mellan olika lärarkarakteristika, såsom lärares ämnesspecialiseringar under utbildningen, och elevers prestationer i matematik och läsning.

En av de största utmaningarna är begränsningen i att kontrollera för så kallade 'störfaktorer' – variabler som påverkar både den oberoende och beroende variabeln i statistiska analyser.

Detta kan leda till missvisande slutsatser om samband mellan variabler. En annan utmaning är avsaknaden av mått på elevers tidigare prestationer, vilka är avgörande för att följa deras utveckling över tid och koppla denna till lärarvariabler såsom ämnesspecialisering. Frånvaron av ett 'baslinjesmått' på prestationer gör det svårt att isolera lärares och undervisningsmetodernas specifika inverkan på elevresultat (Blömeke et al., 2022).

Trots dessa utmaningar har jag i mitt avhandlingsarbete använt mig av TIMSS- och PIRLS-data för att undersöka relationerna mellan olika lärarkarakteristika, såsom utbildningsbakgrund och undervisningspraktik, och elevers prestationer i både matematik och läsning.

I min första studie använde jag TIMSS 2019 data för att undersöka relationen mellan grundskolläraformella kompetens och elevers matematikprestationer i årskurs 4 med strukturell ekvationsmodellering. I studien testades en latent modell av formell lärarkompetens (*TCH\_COMP*) – bestående av lärares utbildningsnivå, ämnes- och årskursspecialisering, samt år av undervisningserfarenhet. Som proxy-mått för socioekonomisk status och migrationsbakgrund använde jag variablerna *Antalet böcker hemma* och *Språkbakgrund*. Användningen av *Antalet böcker hemma* som en indikator på socio-ekonomisk status har varit föremål för diskussion inom forskarsamhället (se t.ex. Engzell, 2021). Samtidigt betraktas detta mått i svensk kontext som en tillförlitlig socio-ekonomisk indikator (se t.ex. Eriksson et al., 2018; Wiberg & Rolfsman, 2023), då det har visat sig bland annat korrelera starkt med elevers hemresurser (Bellens et al., 2019), och potentiellt reflektera vårdnadshavares ekonomiska kapacitet.

Trots begränsningarna med kontrollvariablerna lyfter studiens resultat fram betydelsen av formell utbildningsnivå, ämnesspecifik specialisering och undervisningserfarenhet, som alla hade en positiv relation till elevernas matematikprestationer. Den latent konstruktionen av lärarkompetensen (*TCH\_COMP*) visade dessutom en stark effekt på elevresultaten, även efter kontroll för socioekonomisk status och migrationsbakgrund. Vidare indikerar resultaten även att skolor och klasser med högre socioekonomisk sammansättning har högre koncentration av kompetenta lärare. Samtidigt påvisas en negativ relation mellan klassernas språkliga mångfald och elevernas matematikprestationer (Lindström et al., 2024).

I min andra studie (för närvarande under granskning) använde jag PIRLS 2016 data, som undersöker årskurs 4 elevernas läsförståelseförmåga. Det som gör den svenska PIRLS 2016-datan särskilt unik är att Skolverket samlade in personuppgifter för de deltagande eleverna, vilket möjliggjorde en koppling till både tidigare och senare studieprestationer.

Den svenska utökningen av PIRLS 2016 inkluderade elevers tidigare resultat på nationella prov i årskurs 3 (i både svenska och matematik) samt deras samtliga betyg i årskurs 6. Dessutom fanns information om vårdnadshavares utbildningsnivå och migrationsstatus. Denna datakoppling möjliggjorde mer robusta analyser av sambanden mellan lärarkarakteristika, undervisningsstrategier och elevernas prestationer i både årskurs 4 och 6, eftersom studien kunde inkludera flera relevanta kontrollvariabler. Tidigare prestationer såväl som vårdnadshavares utbildningsbakgrund anses vara starka prediktorer av elevers prestationer (Hemmings et al., 2011; Holmlund et al., 2011; Sparks et al., 2014). Dessa variabler användes därför som kontrollvariabler, liksom kön, då flickor generellt presterar bättre än pojkar i läsning och pojkar ofta visar högre prestationer i matematik (Encinas-Martín & Cherian, 2023). I denna studie representerades lärarkompetens av lärares högsta formella utbildningsnivå, huvudområde för studierna, specialiseringar i läsning, samt antal år av undervisningserfarenhet. Den svenska utökningen innehöll även uppgifter om lärares ämnesspecifika lärarlegitimation. Studien fokusera dessutom på lärares läsrelaterade kognitiva aktivering och deras användning av läsförståelseaktiviteter i klassrummet.

De inkluderade läsförståelsevariablerna mätte exempelvis hur ofta läraren ber eleverna att lokalisera information i texten, identifiera huvudidéer av vad de har läst, samt förklara och stödja deras förståelse av vad de har läst. Den svenska utökningen av studien innehöll även mått på frekvensen av kognitivt utmanande klassrumsaktiviteter, såsom att be elever utföra utmanande uppgifter som kräver mer än vad undervisningen handlade om, att be elever förklara sina svar och uppmuntra klassrumsdiskussioner.

Resultaten visade att lärarens formella utbildningsnivå har betydelse för elevernas matematikbetyg i årskurs 6, vilket stärker fynden från min första studie. Dessutom hade lärares specialisering inom läsning en positiv inverkan på elevernas betyg i både matematik och svenska i årskurs 6. Särskilt framträdande var att lärares ämnesspecialisering är betydelsefullt för lågpresterande elever samt för elever från socioekonomiskt utsatt hembakgrund. Vidare visade resultaten att lärares kognitiva aktiveringsstrategier i årskurs 4 hade en positiv relation till elevernas prestationer i flera ämnen, inklusive matematik, i årskurs 6. Dock, efter kontroll för elevernas bakgrundsvariabler, kvarstod endast effekten för svenskabetyget i årskurs 6. Sammantaget betonar studien vikten av lärares formella utbildning och ämnesspecifika specialisering för att förbättra elevresultat, särskilt i matematik och läsning. Studien understryker även att både läsförståelseaktiviteter och kognitiv aktivering i undervisningen spelar en roll för elevernas långsiktiga prestationer.

Genom att koppla samman registerdata, som inkluderar tidigare och senare prestationsmått samt information om elevernas hembakgrund, med ILSA-studier skapas möjligheter för forskningsansatser som ger en mer nyanserad förståelse av lärar-, och undervisningseffektivitet. Denna metod möjliggör inte bara en kontroll av existerande elevskillnader, utan också en kontroll av tidigare lärares påverkan. Därigenom blir det möjligt att identifiera centrala lärarkvalifikationer och undervisningsmetoder som kan bidra till elevernas lärande och prestationer, samt undersöka i vilken utsträckning lärare kan motverka effekterna av hembakgrund och initiala kunskapskillnader i grundskolan.

## Referenser

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., . . . Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Bellens, K., Damme, J., Noortgate, W., Wendt, H., & Nilsen, T. (2019). Instructional quality: catalyst or pitfall in educational systems' aim for high achievement and equity? An answer based on multilevel SEM analyses of TIMSS 2015 data in Flanders (Belgium), Germany, and Norway. *Large-scale Assessments in Education*, 7(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s40536-019-0069-2>
- Blömeke, S., Nilsen, T., Olsen, R. V., Gustafsson, J.-E., & Stancel-Piątak, A. (2022). Conceptual and Methodological Accomplishments of ILSAs, Remaining Criticism and Limitations. In T. Nilsen, A. Stancel-Piątak, & J. Gustafsson (Eds.), *International Handbook of Comparative Large-Scale Studies in Education* (pp. 603-655). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-88178-8\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-88178-8_22)
- Encinas-Martín, M., & Cherian, M. (2023). *Gender, Education and Skills: The Persistence of Gender Gaps in Education and Skills*, *OECD Skills Studies*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/34680dd5-en>
- Engzell, P. (2021). What Do Books in the Home Proxy For? A Cautionary Tale. *Sociological methods & research*, 50(4), 1487-1514. <https://doi.org/10.1177/0049124119826143>

- Eriksson, K., Helenius, O., & Ryve, A. (2018). Using TIMSS items to evaluate the effectiveness of different instructional practices. *Instructional Science*, 47(1), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9473-1>
- Hemmings, B., Grootenboer, P., & Kay, R. (2011). Predicting mathematics achievement: the influence of prior achievement and attitudes *International journal of science and mathematics education*, 9(3), 691-705. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9224-5>
- Holmlund, H., Lindahl, M., & Plug, E. (2011). The Causal Effect of Parents' Schooling on Children's Schooling: A Comparison of Estimation Methods. *Journal of Economic Literature*, 49(3), 615-651. <https://doi.org/10.1257/jel.49.3.615>
- Lindström, M., Johansson, S., & Borger, L. (2024). Does formal teacher competence matter for students' mathematics achievement? Results from Swedish TIMSS 2019. *Educational research and evaluation*, 1-30. <https://doi.org/10.1080/13803611.2024.2367486>
- Sparks, R. L., Patton, J., & Murdoch, A. (2014). Early reading success and its relationship to reading achievement and reading volume: Replication of '10 years later'. *Reading and Writing*, 27(1), 189-211. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9439-2>
- Wiberg, M., & Rolfsman, E. (2023). Students' Self-reported Background SES Measures in TIMSS in Relation to Register SES Measures When Analysing Students' Achievements in Sweden. *Scandinavian journal of educational research*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1983863>

## Teaching for inclusive mathematics education- methodological, theoretical and empirical explorations

*Malin Gardesten, Linnéuniversitetet*

*Undervisningsråd, Skolverket*

Jag försvarade min avhandling (Gardesten, 2023b) 30 november 2023 vid Institutionen för matematik, Linnéuniversitetet, vilken jag skrivit inom ramen för forskarskolan Special Education for Teacher educators (SET). I min avhandling utforskar jag inkluderande matematikundervisning kopplat till lärares matematiska och relationella kunnande och elevers deltagande i matematik. Den består av tre studier som resulterade i fyra publikationer. I den här texten presenterar jag delar som främst rör två av studierna.

I min avhandling använde jag olika begreppsliga ramverk och nätverkstrategier för att koordinera dessa (Bikner-Ahsbaks & Prediger, 2010). Som begreppsligt ramverk för matematiskt kunnande hos lärare användes Knowledge Quartet (Rowland, 2013) och för relationellt kunnande taxonomin från Pedagogiskt Relationellt Lärarskap (Ljungblad, 2022). För att förstå elevers deltagande i matematik togs utgångspunkten i praktikgemenskaper från Wenger (1998).



För att undersöka elevers deltagande i matematik och vilken koppling detta deltagande kan ha till lärarnas matematikundervisning genomförde jag observationer i två klasser, en årskurs 3 och en årskurs 5, under ett läsår. Gemensamt för dessa klasser var att lärarna sedan tidigare

uttalat arbetade inkluderande i matematik. För dem innebar det en kontinuerlig strävan att alla elever skulle kunna delta i matematikundervisningen tillsammans i klassrummet. Båda klasserna hade en tvåläroorganiserad matematikundervisning där klasslärare och speciallärare samarbetade om alla elevers matematiska lärande. Sex respektive fem matematiklektioner filmades och analyserades på mikronivå för att identifiera undervisningssituationer där lärares matematiska och relationella kunnsande kom till uttryck. Tre kategorier av undervisningssituationer bildades: en med fokus på i huvudsak matematiskt kunnsande, en i huvudsak relationellt kunnsande och en med överlapp av båda. Dessa kategorier analyserades därefter gällande elevers deltagande i matematik.

Resultaten visar att i matematikundervisning där lärares relationella kunnsande i huvudsak kom till uttryck kan se ut på flera olika sätt. Gemensamt är att matematikinnehållet inte är det primära fokuset i interaktioner. Ett exempel är en lärare som sätter sig vid en elevgrupp som är engagerad i en matematisk gruppaktivitet. Läraren frågar hur det går, vems tur det är och förklarar vad som ska hända härnäst i aktiviteten. På så vis engageras eleverna, vilka då är rumsligt (samma plats) och socialt (turtagning, interaktioner och samtal) inkluderade. Men, samtliga elever oavsett kunnsande i matematik, är perifera deltagare i matematikinnehållet, då de inte nämnvärt samtalar om den matematiska idén med aktiviteten och inte heller didaktiskt bjuds in att göra det av läraren. När lärares matematiska kunnsande i huvudsak kommer till uttryck visar resultaten att eleverna är rumsligt inkluderade men inte nödvändigtvis socialt eller didaktiskt. Det kan till exempel innebära att läraren visar matematiska exempel, gör kopplingar mellan matematiska begrepp och mellan procedurer, men utan att i någon större utsträckning interagera med eleverna. Eleverna deltar oftast passivt genom att lyssna och observera och de interagerar inte aktivt om matematikinnehållet. I undervisningssituationer där lärares matematiska och relationella kunnsande kommer till uttryck samtidigt visar resultaten på rika exempel på didaktisk inkludering i matematik. Det kan ske i form av interaktioner mellan läraren och eleverna under en genomgång eller diskussion. Vid dessa undervisningssituationer får eleverna möjlighet att ge uttryck för sina individuella tankar om det matematiska innehållet. Tidigare studier visar att lärares matematiska kunnsande (t ex Ball med flera, 2008; Ma, 2010; Rowland, 2013) och relationella kunnsande (t ex Lilja, 2013; Roorda med flera, 2017) är viktiga var och en för sig. Resultaten i avhandlingen visar vikten av att både matematiskt och relationellt kunnsande hos lärare kommer till uttryck för att elever ska bli deltagande i matematik i en klassrumsgemenskap (Gardesten & Palmér, 2023).

För att skapa en inkluderande matematikundervisning kan olika lärarprofessioner behöva samarbeta, såsom klasslärare och speciallärare i matematik i en tvåläroorganiserad matematikundervisning. Det gemensamma ansvaret för alla elevers matematiska lärande är centralt i detta samarbete (Gardesten, 2023a). En tvåläroorganiserad matematikundervisning medför dock inte per automatik didaktisk inkludering men om alla elevers lärande tas som utgångspunkt och lärarna tillsammans eller var för sig ger uttryck för såväl matematiskt som relationellt kunnsande, kan det bidra till ökade möjligheter till didaktisk inkludering (Gardesten, 2023a; Gardesten & Palmér, 2023).

**Länk till avhandling:** <https://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1809686/FULLTEXT01.pdf>

## Referenser

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Bikner-Ahsbahr, A., & Prediger, S. (2010). *Networking of theories—an approach for exploiting the diversity of theoretical approaches*. Springer.

- Gardesten, M. (2023a). How Co-Teaching May Contribute to Inclusion in Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 13(7), 677.
- Gardesten, M. (2023b). Teaching for Inclusive Mathematics Education: methodological, theoretical and empirical explorations (Doctoral dissertation, Linnaeus University Press).
- Gardesten, M., & Palmér, H. (2023). Students' participation in mathematics in inclusive classrooms: a study of the enacted mathematical and relational knowing of teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 1–21.
- Lilja, A. (2013). *Förtroendefulla relationer mellan lärare och elev* [Diss., Göteborgs universitet]. Göteborg.
- Ljungblad, A. L. (2023). Key indicator taxonomy of relational teaching. *Journal of Education for Teaching*, 49(5), 785–797.
- Ma, L. (2010). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Routledge.
- Roorda, D. L., Jak, S., Zee, M., Oort, F. J., & Koomen, H. M. (2017). Affective teacher-student relationships and students' engagement and achievement: A meta-analytic update and test of the mediating role of engagement. *School psychology review*, 46(3), 239–261.
- Rowland, T. (2013). The Knowledge Quartet: The genesis and application of a framework for analysing mathematics teaching and deepening teachers' mathematics knowledge. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 15–43.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.



# Fem korta frågor

*Timo Tossavainen, professor vid Luleå universitet*



## 1. Vilka är dina aktuella forskningsfrågor, vad söker du svar på?

Just nu arbetar jag med flera olika projekt, men ett övergripande tema i min didaktiska forskning är att förstå vilka studievanor som ger bäst resultat och hur programmering och AI kan bidra till lärande i matematik.

Ett konkret exempel på en fråga som intresserar mig är hur programmering kan främja matematiskt tänkande när elever samarbetar kring ett matematiskt problem. En annan spännande fråga är hur och i vilken roll vi bör använda AI i lärande, med tanke på att AI ibland hallucinerar och kan ge felaktiga svar.

Jag har också ett visst intresse för talteori och algebra. Under de senaste åren har jag bland annat arbetat med aritmetisk derivata och ortogonalitet i Abelska grupper.

## 2. Vad är det roligaste med ditt arbete som forskare?

Det är lite svårt att säga. Å ena sidan är det väldigt givande att fördjupa sig i forskningsmaterial som beskriver elevers eller studenters lärande i olika kontexter och att upptäcka oväntade samband. Å andra sidan är samarbetet med andra forskare oerhört stimulerande – att se hur de analyserar samma material ur ett annat perspektiv och hittar insikter som jag själv inte hade tänkt på. Då lär vi oss alla av varandra.

## 3. Vad är det svåraste med ditt arbete som forskare?

Oj, ännu svårare fråga! Jag skulle nästan säga att svaret delvis är detsamma som på föregående fråga. Ibland har man en känsla av att det finns något särskilt i det material man studerar, men man har ännu inte hittat rätt perspektiv för att fånga fenomenet. Det kan vara frustrerande.

## 4. Vad gör du när du inte forskar?

Om vi bortser från undervisning och andra arbetsuppgifter, så umgås jag med familjen, spelar gitarr eller åker längdskidor. Jag gillar också att laga mat.

## 5. Vilken bok eller artikel har inspirerat dig, antingen i arbetet eller privat, och som du vill rekommendera?

I mitt arbete har jag inspirerats av Paul Lockharts bok *A Mathematician's Lament*. Det är en frispråkig essä om vad syftet med matematikundervisning egentligen borde vara. Jag tror inte att alla hans radikala idéer kan bli verklighet i varje klassrum, men boken är verkligen en tankeväckare.

# Konferensrapporter

## CERME 14

*Dorota Lembrér, Malmö Universitet*



CERME14 (the 14th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education) är en europeisk matematikdidaktisk konferens som engagerar cirka 900 deltagare vartannat år. Konferensen anordnas av ERME (European Society for Research in Mathematics Education), vars främsta mål är att främja kommunikation (communication), samarbete (cooperation) och samverkan (collaboration), även kallade "de tre C:na" inom forskning i matematikdidaktik i Europa. Årets konferens ägde rum den 4–8 februari 2025, vid the Free University of Bozen-Bolzano, Italien, och inleddes med YERME-day (Young Researchers in ERME), en heldag ägnad åt doktorander och mastersstudenter.



Utsikten över NOI Techpark Bozen-Bolzano, där den nya tekniska fakulteten vid Free University of Bozen-Bolzano ligger tillsammans med företag, affärsverksamheter och andra forskningsinstitut. Bilden är hämtad från CERMEs bildarkiv: <https://www.cerme14.it/photo-gallery/#jp-carousel-2834>

Jag deltog första gången i CERME8 år 2013. Då hade jag precis påbörjat en forskarutbildning för förskollärare. Mitt bidrag var ett konferenspaper om hur barn använder mätprinciper när de skapar kartor. Det var mitt första möte med den internationella forskarvärlden, vilket blev starten för en fortgående verksamhet av vetenskapliga samtal och erfarenheter och inte minst möjligheten att ständigt vidga mina kunskaper inom det matematikdidaktiska fältet. Sedan dess har jag därför återkommande prioriterat att delta i CERME och även i andra aktiviteter

som ERME organiserar. Till exempel deltog jag i en sommarskola för doktorander i franska Montpellier, YESS9, 2018. Mellan 2019–2023 har jag haft uppdrag i ERMEs styrelse som representant för doktorander och har ansvarat för att organisera YESS och YERME-day.

Det här året presenterade jag ett konferensbidrag i den så kallade Thematic Working Group inom Early Years Mathematics. Bidraget, som hade titeln: *Norwegian preservice teachers' views on the use of digital technology in early childhood institution*, var skrivet tillsammans med två kollegor Mona Karbaschi, Vee och Tamsin Meaney.

Jag uppskattar sättet på vilket konferensen är organiserad och framför allt den erbjuder möjligheten att träffa många av de forskare som jag har lärt känna under åren. Konferensprogrammet består av mestadels av sessioner i tematiskt organiserade arbetsgrupper, i vilka forskare inom gemensamma forskningsområden arbetar tillsammans. I vår grupp har vi organiserat vårt arbete i delsessioner där två/tre bidrag presenteras, med efterföljande fråge- och diskussionsrunda. Varje delsession avslutas med 15 minuters diskussioner i mindre grupper, där vi följer upp våra diskussioner om matematikdidaktik för yngre barn. Detta tillvägagångssätt, att verka i tematiska arbetsgrupper, skapar goda förutsättningar för kontinuerliga samtal med forskarkollegor och ger även möjligheter att föra fördjupade samtal som fortsättning på föregående delsession.

Under årets konferens tog jag bland annat del av forskningsprojekt som handlar om barns och föräldrars matematiska samtal, sambandet mellan matematik och språk, hur sociala och kulturella kontexter påverkar barns olika sätt att närma sig problemlösning och andra matematiska områden, samt hur verksamma lärare kan involveras i forskning. Vi har diskuterat en mängd intressanta och viktiga frågor, till exempel om forskningsresultat i olika länder kan jämföras utan att hänsyn tas till sociokulturella skillnader, huruvida barn visar intresse för eller har erfarenheter av material som används för undervisning och lärande i matematik, och vilken roll leken har för matematiskt lärande i förskolans praktik.

På konferensprogrammet finns, förutom ovan nämnda sessioner, flera andra inslag såsom plenarföreläsningar, posterutställning, newcomers session och ERME styrelsemöte. På CERME14 utdelades även två priser i tävlingsgrenarna ERME Paper Award (för unga forskare) och ERME Poster Award (för alla/seniora forskare). Mer information om ERME Awards och vilka som fick utmärkelserna finns här: <http://erme.site/awards/>

Agendan för ERMEs styrelsemöte bestod av val av nya medlemmar till ERME styrelse, budget och andra aktiviteter såsom ETCs (ERME Topic Conferences) och YERMEs aktiviteter. Dessutom togs frågan om granskningsprocessen av konferensbidrag inför kommande CERME15 upp. Deltagarantalet på CERME har ökat de senaste tio åren från ca 400 till 900 personer (vilket är glädjande), men för att kunna bevara den unika CERME-andan och kärnan i hur konferensen organiseras i arbetsgruppsessioner, beslutades det att antalet deltagare i konferensen fortsättningsvis ska begränsas till 900.

Konferensens tre plenarföreläsningar berörde teman kring utvecklingen av läroplaner i matematik, med hänsyn till samhällsliga förändringar, inte minst gällande aktuella frågor om hållbar utveckling, digitalisering och AI. Mer information om plenarföreläsningar finns här: <https://www.cerme14.it/plenary-sessions/>

Sista konferensdagen bestod av TWG åiterrapportering av teman och diskussioner, där deltagare också gavs möjlighet att besöka andra grupper för att ta del av deras arbete och den forskning som de presenterat. I år ansvarade jag för att presentera rapporten i min forskargrupp (TWG13) och kunde därför tyvärr inte ta del av andra grupperns rapporter. Det

finns dock möjlighet att ta del av alla konferensbidragen i CERME14 proceedings som kommer ut i slutet av 2025.

Sist, men inte minst, överlämnades ansvaret för att organisera nästa CERME15, 2027 till kollegorna i Bratislava, Slovakien.



ERMES nyvalda president Frode Rønning (Norge). Bilden är hämtad från CERMEs bildarkiv: <https://www.cerme14.it/photo-gallery/#jp-carousel-3427>

CERME15 kommer att äga rum den 8–12 februari, 2027. Jag kommer då att dela ordförandeskapet i programkommittén med Andreas Eichler (Tyskland) och ser fram emot att samarbeta med ordförandena i den lokala kommittén i Bratislava, Mária Slavíková, Katarína Žilková.

Vi ses i Bratislava!

## 27e ICMI Study-konferensen

*Ulrika Ryan, Malmö universitet*

ICMI (International Commission on Mathematical Instructions) är nog mest känd för att arrangera konferensen ICME som återkommer vart fjärde år. Mindre känt är kanske, att ICMI via Springer publicerar så kallade ICMI studies som handlar om frågor som kommissionen anser är särskilt viktiga i samtiden. En ICMI study leds av ett internationellt team som bjuder in forskare från hela världen för att delta i en workshop/konferens med syfte att formulera och slutligen skriva kapitel som ska ingå ICMI-studievolymen.



Plenarsamtal mellan Elizabeth de Freitas (till höger) och Jose Ramon Villarín (i mitten) modererat av Natalie Sinclair (till vänster).

Den 27:e ICMI-studien “Matematikutbildning och det socio-ekologiska” leds av Alf Coles och Kate le Roux. Som ett matematikdidaktiskt forskningsfält är “det socio-ekologiska” relativt nytt jämfört med många andra fält (se till exempel Coles et al., 2024). Ändå finns det ett brett erkännande av behovet av att adressera frågor kring vad som är och kan vara matematikens och matematikutbildningens roll i flera, sammanflätade, sociala, politiska och ekologiska frågor som klimatförändringar, fattigdom, ojämlikhet, hälsokriser, diskriminering och marginalisering.

Inför konferensen, som hölls i Manilla, Filippinerna den 22-25 januari i år på Ateneo de Manila University, skrev deltagarna konferensbidrag som granskats vetenskapligt och som publicerats i proceedings (se [ICMI Study 27 Proceedings Feb 25 final 1.pdf](#)). Konferensen bestod av plenarföreläsningar och workshops på olika teman med syftet att formulera kapitel som kan ingå i studievolymen och att föra samman författare från olika delar av världen för att skriva dessa kapitel. För min egen del kommer jag att vara medförfattare till två kapitel som från olika utgångspunkter undersöker matematikutbildning och det socio-ekologiska utifrån framtidsperspektiv.

Från Malmö universitet var vi fyra deltagare på konferensen, Christian Andersson, Lisa Björklund Boistrup, Lucely Figueroa Suárez och jag själv. Eftersom vi på Malmö universitet har ett samarbete med University of the Philippines som också finns i Manilla passade vi på att besöka ett av universitets campus där vi bland annat höll ett antal seminarier.



Bild från besöket på University of the Philippines.

### Referens

Coles, A., Solares-Rojas, A., & le Roux, K. (2024). Socio-ecological gestures of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 116(2), 165-183.

## Också varit på konferens?

Kontakta oss gärna i fall du vill skriva en kortare konferensrapport

([ulrika.ryan@mau.se](mailto:ulrika.ryan@mau.se); [jvb@du.se](mailto:jvb@du.se))

## Kommande konferenser

### MADIF-15 Talking mathematics

Madif-15 kommer att äga rum den 27-28 januari 2026 på Chalmers i Göteborg.

Deadline för bidrag är 17:e augusti och gäller för samtliga typer av bidrag (full paper, short oral, symposium och workshops).

Konferensens webbplats <http://matematikdidaktik.org/index.php/valkommen-till-madif-15/>

Anmälan öppnar under hösten.



### **Matematikbiennalen 2026 Matematik – Ett samtalsämne**

Matematikbiennalen 2026 kommer att äga rum 29-30 januari 2026 på Svenska mässan i Göteborg.

Deadline för bidrag är 15:e juni och gäller för formerna föreläsning, workshop och idéutställning

Konferensens webbplats <https://matematikbiennalen2026.se/>

Anmälan öppnar under hösten.

Nytt för i år är att lärare kan tävla med sin klass om gratis konferensdeltagande + priser till klassen (deadline 30 sep).



### **LUMA 2025**

LUMA 2025 kommer att äga rum den 17-19 september på Malmö universitet.

Konferensens tema kommer att vara "Matematik, lärande och samhälle".

