



Sommarlektyr

För detta nummer har vi valt att fokusera på de lite yngre forskarna i vårt fält. Du får möjlighet att läsa om tio doktorandprojekt som har försvarats de senaste 1–2 åren. Vem vet, kanske hittar du något som ligger nära det du gör just nu eller som du är intresserad av att utforska mer. Och vem vet, kanske leder det till nya samarbeten framöver!

Så får vi läsa om Marcus Gustafssons arbete med forskningsbaserade lärarguider, Anna Holmlunds studier om elevers förståelse av algebraiska strukturer och Christian Anderssons forskning om kritisk AI-litteracitet i matematikundervisning, men även om Farouq Sessah Mensahs resultat kring digital teknik i lärarutbildning och Frida Harveys studier av undervisningsutvecklande samverkan. Vidare om Mattias Winnbergs forskning om analyser av digitala prov, Anna Sjödahls arbete om programmering i tidiga skolår, Helén Sterners studie om utveckling av funktionstänkande, Magnus Fahlströms studier av klassrumsmiljöns betydelse och Andreas Borgs forskning om programmering som matematiskt verktyg.

Även vårt stående inslag med 'fem frågor' har anpassats till de yngre forskarna och denna gång har vi frågat några postdocs runtom i landet om de ville svara på 5 frågor. Läs vad Ulrika, Phuong, Lotta och Dionysia har att berätta om sin tid som postdoc.


Och så avslutar vi med några konferensrapporter där Yvonne berättar om KOSS, Helen, Maria och Anette om SUM och Anna, Irina och Dorota om POEM. Ni som deltar i PME, YESS, i någon av ECTs eller i annan konferens denna sommar; skriv gärna några rader till oss om konferensen så att rapporterna kan komma med i höstens nummer!

I slutet på numret blickar vi även framåt med en notis om handledarträffen (anmäl er gärna via länken), samt information om GE-stipendiet.

Med detta nummer önskar vi i styrelsen er en skön sommar och hoppas vi får träffa några av er i Stockholm till hösten. Antingen på LUMA (23–25 september) eller vid handledarträffen i oktober (eller både och!).

Vid pennan,

Jorryt



Design of a topic-centered research-based teacher guide as support for teachers' planning and teaching, and professional learning.

Marcus Gustafsson, Karlstads universitet



Marcus Gustafsson försvarade sin avhandling den 8 maj 2026 vid institutionen för matematik och datavetenskap vid Karlstads universitet. Avhandlingen är en sammanläggning, bestående av 5 artiklar, med titeln: *Design of a topic-centered research-based teacher guide as support for teachers' planning and teaching, and professional learning.*

Syfte och inramning

Avhandlingens övergripande syfte är att undersöka om och hur en områdesspecifik forskningsbaserad lärarguide kan designas för att fungera som ett stöd för matematiklärare i planering, undervisning och professionellt lärande. Ett centralt fokus är också hur detta stöd uppstår i relation till lärares befintliga praktik i den kontext de arbetar i.

Följande forskningsfrågor behandlas i avhandlingen:

1. Vilket stöd kan en områdesspecifik forskningsbaserad lärarguide erbjuda för planering och undervisning samt för lärares professionella lärande, och under vilka villkor?
2. Hur kan en sådan lärarguide designas för att stötta lärare i deras arbete?

Avhandlingen utgår från ett synsätt där interaktionen mellan lärare och resurser formas av dem själva och den kontext de befinner sig i (Remillard, 2005). Stöttning ses då som något som uppstår genom sådana interaktioner. Lärares planeringsarbete förstås som en process i olika steg (Yinger, 1980), där de uppfattar och använder tillgängliga resurser utifrån det måldrivna arbetet med att planera undervisning (Brown, 2009). Professionellt lärande förstås både som utveckling av lärarens matematikkunskap för undervisning (Ball et al., 2008) och som utveckling av praktiken genom att skapa sätt och rutiner i ett samarbete med deras resurser (Gueudet & Trouche, 2009).

Genomförande

Avhandlingsarbetet genomfördes som ett designbaserat forskningsprojekt där de fem delstudierna tillsammans behandlar design och användning av en lärarguide om det matematiska området andragradsekvationer i svensk gymnasieskola.

Inledningsvis undersöktes hur lärare använder olika resurser i sin planering av undervisning, vilket synliggjorde både behov och begränsningar i deras nuvarande praktik. Därefter undersöktes tidigare forskning om undervisning och lärande av andragradsekvationer, som ett sätt att informera designen av lärarguiden. Vilka typer av innehåll som inkluderades informerades av vad tidigare forskning från andra ämnesområden föreslagit som typer av innehåll som kan vara stöttande.

Den designade lärarguiden bestod av tre textavsnitt: en sammanfattning av tidigare forskning, möjliga implikationer för undervisning, samt hur andragradsekvationer behandlas i den svenska gymnasiekontexten. Lektionsaktiviteter och uppgifter inkluderades också, där

lektionsaktiviteterna också omgavs av text riktad till läraren, med utförligt syfte och guidning kring genomförandet. Lärarguiden prövades sedan i två cykler. I den första cykeln studerades hur ett mindre antal lärare rapporterade att de använde handledningen, vilket låg till grund för en revidering. I den andra cykeln undersöktes användning och upplevt stöd hos ett större antal lärare från många olika skolor. Datamaterialet bestod av enkäter och intervjuer, och omfattade lärare med olika erfarenhet och från olika kontexter.

Avhandlingens resultat och implikationer

Resultaten visade att lärarguidens innehåll kunde fungera som stöd för både planering och undervisning, samt för professionellt lärande, men att detta stöd varierade på vilket sätt det fungerade i olika faser av undervisningen och att olika innehåll verkade på olika sätt. Textavsnitten, speciellt sammanfattningen av tidigare forskning och de möjliga implikationerna för undervisning, fungerade stöttande i reflektion och som hjälp för att fokusera på vad som är viktigt i planeringen. De föreslagna lektionsaktiviteterna användes för att de uppfattades som rimliga sätt att hantera det som är viktigt, och låg i linje med vad lärarna uppfattade som undervisning de vill hålla på med. Dessa var en hjälp i att utforma lektionsinnehållen. Den tydliga kopplingen mellan textavsnitten och lektionsaktiviteterna visade sig vara en faktor som påverkade lärares vilja att använda dem. Att lektionsaktiviteterna dessutom innehöll texter som stöttade lärarna i att anpassa och genomföra undervisningen i deras sammanhang var också viktigt för användandet.

Lärares befintliga praktik påverkade hur olika innehåll verkade stöttande. De bifogade uppgiftssamlingarna, med uppgifter utan instruktioner, användes i mindre utsträckning än lektionsaktiviteterna. Lärare uppgav att de redan hade tillgång till sådana uppgiftsbanker och hade utarbetat rutiner för att använda sådana uppgifter. Däremot var texternas synliggörande av undervisningsutmaningar och lektionsaktiviteterna som konkreta sätt att arbeta med dessa utmaningar en ny sorts extern resurs för lärarna, som därför uppfattades som stöttande. Lärarna i studien rapporterade att de i vanliga fall mycket sällan använde lärmaterial tillhörande deras läromedel.

Vidare visade resultaten att lärarna främst upplevde att lärarguiden gav stöd i relation till undervisningens didaktiska aspekter, exempelvis hur elever tänker om ett innehåll och hur undervisning kan utformas för att möta sådana uppfattningar. I detta avseende upplevdes stötning av det egna professionella lärandet, tillsammans med det rapporterade användandet av undervisningspraktiker som var nya för lärarna. Stödet för mer ämnesmässig kunskap var mindre framträdande. Erfarna lärare upplevde stöd i mindre utsträckning än oerfarna lärare. Denna relation var starkare i termer av hur många gånger man undervisat andragsgradsekvationer förut jämfört med hur många år man undervisat matematik.

De lärare som använde mer tid till att planera med hjälp av guiden interagerade också med fler av guidens innehåll, och upplevde sig mer stöttade. Inget samband kunde dock hittas mellan lärares upplevda tillgängliga tid till planering innan de fick ta del av guiden och hur mycket tid de sedan faktiskt använde till att arbeta med guiden. Detta kan tyda på att tid, även om det kan vara en begränsande faktor, kan övertrumpas av andra faktorer som gör att lärarna ändå väljer att avsätta tid. Samtidigt angavs brist på tid som en anledning till att inte använda guiden i lika stor utsträckning. Det var därför inte tydligt från resultaten hur lärares planeringstid egentligen spelade roll för användandet av lärarguiden eller den upplevda stötningen.

Det fanns faktorer i den svenska kontexten som påverkade användandet av lärarguiden och den upplevda stötningen. Att lärarguiden var paketerad som forskningsbaserad var en drivande faktor för lärares vilja att interagera med den. Detta skulle kunna höra ihop med den debatt om att undervisning ska vara forskningsinformerad som funnits inom svensk skola,

sedan införandet i skollagen om att undervisning ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

Utifrån resultaten från lärarnas användning av lärarguiden formuleras i avhandlingen tre råd kring designen av områdesspecifika forskningsbaserade lärarguider:

- att tydligt koppla samman didaktiska motiveringar med konkreta undervisningsförslag
- att utforma material i relation till lärares behov och kontext
- att kombinera insikter från forskning med lärarefarenhet i själva designprocessen.

En övergripande implikation är att lärarguider kan fungera som ett meningsfullt stöd för lärare, även i sammanhang där sådana resurser normalt inte används. Guiden upplevdes i stor utsträckning som användbar, användes till stor del, och var därmed integrerbar i lärares befintliga praktik.

Genom att undersöka svenska gymnasielärares användning av olika typer av resurser för planering och undervisning bidrar avhandlingen empiriskt, då ämneslärare i högautonoma kontexter är en underbeforskad grupp. Ett teoretiskt bidrag handlar om att vad som är stöttande inte kan reduceras till endast enskilda typer av innehåll, utan även hur dessa samspelar med lärarna och deras kontext. Vad som har olika stöttande påverkan varierar därför också.

Som ett praktiskt bidrag presenterar avhandlingen en forskningsbaserad lärarguide för undervisning om andragsgradsekvationer, som kan användas både som stöd i undervisning och som ett verktyg för professionellt lärande. En begränsning med studien är att fokus legat på lärares rapporterade användning och uppfattningar och att klassrumsanvändning inte har studerats, något som framtida forskning skulle kunna undersöka.

Hela avhandlingen finns att läsa här: [Design of a topic-centered research-based teacher guide as support for teachers' planning and teaching, and professional learning](#)

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. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71, 199–218. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9159-8>
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211–246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Yinger, R. (1980). A study of teacher planning. *The Elementary School Journal*, 80(3), 107–127. <https://doi.org/10.1086/461181>

Students' Awareness of Algebraic Structure in Linear Equations

Anna Holmlund, Chalmers tekniska högskola



Genom matematikundervisningen i den tidiga delen av grundskolan lär sig elever att hantera tal; ta isär, sätta ihop, hur tal beter sig i förhållande till olika operationer. När eleverna i senare delen av grundskolan och gymnasiet förväntas lösa avancerade algebraiska problem har talen ofta en helt annan roll, de ska plötsligt inte längre stå i fokus. Det är en förändring som inte alltid görs explicit för eleverna. Mitt avhandlingsarbete har kommit att handla om hur valet av tal i undervisning om linjära ekvationer *påverkar* elevers lärande, men också hur det *kan användas* för att göra eleverna medvetna om ekvationers algebraiska struktur.

Mitt intresse väcktes av att jag såg att mina egna elever, som gick första året på gymnasiets yrkesprogram, kunde lösa ganska avancerade ekvationer med naturliga tal, men hade betydligt svårare för enklare problem där man skulle sätta in decimaltal i en formel. Även om det finns mycket forskning om hur linjära ekvationer utgör en utmaning för elever, så har relativt få studier undersökt hur eleverna påverkas av att talen i en ekvation byts ut. Ett inledande test med 110 gymnasieelever på el- och energiprogrammet visade att 89,1% löste $819 = 39 \cdot x$, men bara 74,5% och 69,1% löste $-24 = 6 \cdot x$ respektive $0,12 = 0,4 \cdot x$ (Holmlund, 2024). Uppföljande intervjuer visade att eleverna ibland hade svårt att *förstå* ekvationen när det ingår andra typer av tal, eller *förstå* hur man hanterar tal i decimalform eller negativa tal. Men svårigheten var också av en annan sort: talen drog till sig elevernas uppmärksamhet, ibland i så hög grad att de helt glömde titta på de ingående operationerna.

Elevers uppmärksamhet mot talen ledde mig till forskningslitteratur som handlar om *structure sense* (Linchevski & Livneh, 1999). Algebra structure sense har ofta beskrivits i form av förmågor; att identifiera delar, sammansatta termer, känna igen strukturer och känna igen effektiva lösningsmetoder (t.ex. Hoch & Dreyfus, 2004). *Vad* i innehållet som eleverna uppmuntras att titta på diskuteras mer sällan. Därför undersökte jag, tillsammans med tre lärare, i en learning study hur elever "identifierar linjära ekvationers struktur" ($a + x = b$, $a \cdot x = b$ eller $a \cdot x + b = c$), men istället för elevernas förmågor fokuserade vi på *vad* i det matematiska innehållet som eleverna uppmärksammar när de blir medvetna om ekvationers struktur (Holmlund, 2026). Resultaten visar att förutom det som vi lärare faktiskt vill att eleverna ska se (ekvationens struktur), så behöver elever också aktivt urskilja och bortse från flera irrelevanta aspekter som inte har betydelse för strukturen (ex typen av tal, minustecknet i rollen som en del av ett negativt tal, symbolen för den obekanta). Det är därför nödvändigt att fortsätta diskutera vilken roll tal har i undervisningen om algebra: det finns en spänning mellan att elever ibland måste uppmärksamma talen i ett uttryck för att lösa ett problem, exempelvis genom att hitta gemensamma faktorer ($4x - 12$) eller kvadratiske tal ($x^2 - 81$) och att de i andra fall (som visas i denna avhandling) behöver aktivt bortse från talen för att kunna se algebraiska strukturer.

Vidare visar avhandlingen praktiska exempel på hur elever kan stöttas i undervisning för att bli medvetna om ekvationers struktur. Genom att utforma lektioner i ett digitalt material utforskades hur olika typer av uppgifter, exempelvis sortering och byggande av ekvationer, kan användas för att rikta elevers blick mot ekvationernas algebraiska struktur. En reflektion som diskuteras i avhandlingen är hur flera tidigare studier om *structure sense* stöttar elever genom att förenkla: lägga till parenteser, färgkoda, matcha ett uttryck mot ett annat eller ändra hur uttrycket presenteras (några exempel finns i Rojano, 2022). Den här studien visar hur elever kan stöttas i att se struktur genom att lägga till "svårigheter": där irrelevanta aspekter (så som talen) systematiskt varieras i undervisningen med hjälp av variationsmönster (Marton, 2015).

En del kan fråga sig om det verkligen är nödvändigt att elever lär sig lösa $0,000000001 \cdot x + \pi = -37$. Min poäng är att från ett algebraiskt perspektiv ska den inte vara svårare än $7 \cdot x + 2 = 37$, med en miniräknare löses de på samma sätt.

Jag var nyligen i ett klassrum där en klass just hade övat på vilka ekvationer som är "av samma typ" och kan lösas på liknande sätt. Jag frågade en av de elever som lyckades lösa ekvationen $0,000000001 \cdot x + \pi = -37$ (med miniräknare), om hon tyckte den var svår. Hon svarade att den var "ganska lätt". Det tycker jag känns så inspirerande. Att man kan uppleva något som ser svårt ut som lätt. Tänk om algebran kan bli både enklare och mer användbar när elever lär sig vad som är relevant i algebraiska uttryck. Det vill jag fortsätta utforska.

Referenser:

- Hoch, M., & Dreyfus, T. (2004). Structure sense in high school algebra: The effect of brackets. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group of Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway* (Vol. 3, pp. 49–56). PME.
- Holmlund, A. (2024). How numbers influence students when learning to solve equations. *Mathematical Thinking and Learning*, 27(3), 305–322. <https://doi.org/10.1080/10986065.2024.2314067>
- Holmlund, A. (2026). Unveiling structure in linear equations: discerning and disregarding critical aspects. *Educational Studies in Mathematics*, 122, 23–41. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10467-0>
- Linchevski, L., & Livneh, D. (1999). Structure sense: The relationship between algebraic and numerical contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 40(2), 173–196. <https://doi.org/10.1023/A:1003606308064>
- Marton, F. (2015). *Necessary conditions of learning*. Routledge.
- Rojano, T. (Ed.). (2022). *Algebra structure sense development amongst diverse learners*. Routledge.

Länk till avhandlingen: <https://gupea.ub.gu.se/items/65885255-16e7-4424-9a72-d91e426cb6f0>



Att undervisa matematik i en tid av artificiell intelligens - om möjligheter och motstånd i utvecklingen av kritisk AI-litteracitet

Christian Andersson, Malmö universitet



När jag påbörjade mitt avhandlingsarbete var min utgångspunkt en ganska enkel fråga: vilken roll kan matematikundervisningen spela i en tid där artificiell intelligens alltmer formar våra liv? Vi möter idag algoritmer i allt från sociala medier till beslutsfattande i samhällsinstitutioner. Samtidigt har matematikämnet traditionellt sett inte haft som uppgift att kritiskt granska sådana teknologier. Detta väckte min nyfikenhet – och så småningom också mitt forskningsproblem.

I min avhandling undersöker jag vad jag kallar kritisk AI-litteracitet i matematikundervisning. Med detta menar jag elevers möjlighet att inte bara förstå matematiska modeller och data, utan också att kritiskt granska hur dessa används – vilka antaganden de bygger på, vilka konsekvenser de får och vilka maktstrukturer de kan förstärka.

Matematik, demokrati och digitala spår

En viktig utgångspunkt för mitt arbete är hur digitalisering och så kallade “digitala spår” påverkar demokratin. Data om människors beteenden samlas in och används i allt större utsträckning, ofta genom matematiska modeller. Detta innebär att matematik inte är ett neutralt verktyg, utan också en del av samhällsprocesser som kan få långtgående konsekvenser.

När jag analyserade styrdokument för gymnasieskolan såg jag att det finns en uttalad ambition att utveckla elevers kritiska tänkande. Men samtidigt tycks det finnas en underliggande föreställning om att detta uppstår automatiskt genom att elever lär sig formell matematik.

Här uppstod en spänning som blev central i min avhandling: räcker det verkligen att kunna matematik för att kunna förhålla sig kritiskt till AI och data? Eller krävs något mer?

Läroutbildning och etiska resonemang

En annan del av mitt arbete handlar om blivande matematiklärare. I intervjustudier undersökte jag hur de resonerar kring etiska frågor kopplade till data och AI. Resultaten visade att många studenter hade en vilja att resonera kritiskt, till exempel kring rättvisa och tillgång till data. Samtidigt var deras resonemang ofta begränsade av bristande förståelse för de matematiska och tekniska aspekterna bakom systemen.

Detta pekar på ett viktigt didaktiskt dilemma: för att kunna undervisa om kritiska perspektiv på AI behövs både ämneskunskap och ett språk för att tala om etik, makt och samhälle. Matematiklärarutbildningen blir därmed en nyckelarena.

Klassrummet som möjlig och omöjlig plats

I avhandlingens senare delar riktar jag fokus mot klassrummet. Här undersöker jag hur elever och undervisning kan förhålla sig till AI-relaterade frågor. Resultaten visar att det faktiskt är

möjligt att integrera kritiska perspektiv i matematikundervisning. Lärare kan till exempel arbeta med dataanalys, algoritmer och modeller på sätt som öppnar för diskussioner om konsekvenser och ansvar.

Samtidigt framträder tydliga hinder. Matematikämnet präglas av starka traditioner: fokus på procedurer, rätt svar och individuell prestation. Dessa normer gör det svårt att skapa utrymme för öppna, kritiska och ibland osäkra diskussioner om teknologi och samhälle.

Jag beskriver därför situationen som både möjlig och omöjlig. Möjlig, eftersom det finns konkreta sätt att arbeta med frågorna. Omöjlig, eftersom etablerade föreställningar om vad matematik är och bör vara motverkar denna utveckling.

Vad betyder detta för undervisningen?

En central slutsats i min avhandling är att matematikundervisningen behöver breddas. Det handlar inte om att ersätta traditionellt innehåll, utan om att komplettera det med nya perspektiv. Elever behöver få möjlighet att:

- analysera verkliga datamaterial
- diskutera hur modeller används i samhället
- reflektera över etiska och demokratiska aspekter av matematik

Detta innebär också att matematiklärarens roll förändras. Från att främst vara en förmedlare av matematiska metoder blir läraren i högre grad en handledare i kritiskt undersökande arbete.

En förändring av matematikämnet?

Arbetet med kritisk AI-litteracitet väcker i grunden en större fråga: vad är matematikundervisning till för? Är målet enbart att utveckla tekniska färdigheter, eller också att bidra till ett kritiskt och demokratiskt medborgarskap?

Min forskning visar att dessa mål inte alltid är förenliga i dagens utbildningstradition. Men den visar också att det finns möjligheter att omförhandla matematikämnets roll.

Avslutande reflektion

För mig har arbetet med denna avhandling handlat om att öppna ett samtal. Inte om att ge färdiga svar, utan om att synliggöra de spänningar som uppstår när matematik möter AI, etik och demokrati.

Jag hoppas att min forskning kan bidra till att fler matematiklärare och lärarutbildare vågar ta sig an dessa frågor – även när de utmanar invanda föreställningar. För om matematikundervisningen ska vara relevant i vår tid, behöver den också hjälpa elever att förstå och kritiskt granska den värld de lever i.

Länk till avhandlingen: <https://mau.diva-portal.org/smash/get/diva2:2039991/FULLTEXT03.pdf>

When technology enters the maths classroom: What really matters?

Farouq Sessah Mensah, Stockholms universitet



Walk into a modern mathematics classroom and you are likely to see screens, software, and digital tools everywhere. From dynamic geometry programs to graphing apps, digital technology is often presented as the future of teaching and learning mathematics. But here's the uncomfortable question:

Is technology actually changing how mathematics is taught or just decorating the same old lessons?

It's not just about the tools

We often talk about digital technology as if it were just a set of tools, that is, something teachers can pick up and use. But my research suggests this way of thinking is too limited. What if digital technology is not just a tool, but a form of knowledge?

Seen this way, digital technology is something teachers need to understand deeply—not only *how* to use it, but *why*, *when*, and *to what effect*. A graphing tool, for example, is not neutral: it shapes how students see patterns, relationships, and mathematical ideas. This shift from “using tools” to “understanding digital technology” turns out to be crucial.

Two countries, one surprising pattern

To explore this, I studied how future mathematics teachers are trained in both Ghana and Sweden. At first glance, these countries could not be more different. Sweden has strong digital infrastructure and widespread access to technology. Ghana, by contrast, faces more limited and uneven access. Yet the findings were strikingly similar. In both contexts, student teachers were often taught *what to do with digital technology*, but *not why they were doing it*. They learned to operate software. They practiced using digital tools. But they were rarely supported to think critically about how digital technology shapes mathematical understanding or when its use actually improves learning.

The missing “why”

This points to a deeper issue: a missing layer in teacher education. Teachers are shown *what* to do (for example, “use this app to draw a graph”), but not given enough opportunity to explore *why* this approach matters, or whether it is the best choice. The result? Digital technology becomes an add-on, something extra, rather than a meaningful part of how mathematics is taught and understood.

Learning to teach... without teaching

There's another problem. Many teacher education programmes focus heavily on planning lessons and talking about teaching. But there are fewer chances for student teachers to actually try teaching with digital technology in the courses, make mistakes, and reflect on what happened. Imagine learning to drive by only reading manuals and watching demonstrations but rarely sitting behind the wheel. That's not far from what some future teachers experience.

Constraints can be creative

One of the more surprising findings is that limitations are not always negative. In Ghana, where access to digital technology can be limited, teachers often adapt creatively. They improvise.

They find ways to make lessons work despite constraints. In Sweden, where resources are abundant, the challenges are different. Digital technology is available but not always meaningfully integrated into teaching. This suggests something important: *Good teaching is not just about having resources; it's about how teachers make sense of them in context.*

Rethinking how we prepare teachers

So, what needs to change? If digital technology is to make a real difference, teacher education needs to move beyond simply teaching tools. It should focus on helping future teachers:

- understand how digital technology shapes mathematical thinking,
- practise teaching with digital technology in realistic settings,
- reflect critically on their choices,
- integrate digital technology into the heart of mathematics not just at the edges.

So, what really matters?

Digital technology on its own does not transform education. Teachers do. But teachers can only do this if they are given the chance to develop not just technical skills, but deep understanding of mathematics, of teaching, and of how digital technology connects the two. The real challenge is not bringing more digital technology into classrooms. It is making sure that digital technology becomes part of how teaching itself is understood. Only then can it truly change what happens when students learn mathematics.

Länk till avhandling: <https://diva-portal.org/smash/get/diva2:2015797/FULLTEXT02.pdf>



Inquiry-based Collaboration for Mathematics Teaching Improvement: Reframing Divisions of Labor, Rules, and Mediating Artifacts

Frida Harvey, Örebro universitet



Den 19 december 2025 disputerade jag med min avhandling *Inquiry-based Collaboration for Mathematics Teaching Improvement: Reframing Divisions of Labor, Rules, and Mediating Artifacts* som fokuserar på hur vi gemensamt kan åstadkomma undervisningsutveckling i matematik. I mitt avhandlingsarbete har jag undersökt hur utforskande samverkan mellan lärare, eller mellan lärare och forskare, kan organiseras för att utveckla

matematikundervisning, samt vilka utmaningar som kan uppstå i sådana processer. Arbetet, som påbörjades 2018, tog sin utgångspunkt i det då relativt nyetablerade begreppet kollegialt lärande. Under arbetets gång blev det tydligt att begreppet både var otydligt definierat (Blossing & Wennergren, 2019; Larsson, 2018) och svårt att använda i en internationell kontext. I avhandlingen etableras därför begreppet *Inquiry-based Collaborations for Mathematics Teaching Improvement* (ICMTI), på svenska *Undervisningsutvecklande samverkan i matematik*, för att beskriva samverkan där den egna undervisningspraktiken utgör utgångspunkt för gemensamt undersökande och utvecklingsarbete.

Avhandlingen tar sin utgångspunkt i forskning om lärares professionella utveckling, där ett skifte har skett från korta och isolerade fortbildningsinsatser till långsiktiga och undersökande

Samverkansformer med fokus på undervisning. I takt med detta har också lärarens roll förändrats, från mottagare av färdiga undervisningsidéer till medskapare av kunskap och undervisningsutveckling tillsammans med andra lärare och forskare (Kragler et al., 2014). Samtidigt som den här typen av arbete har visat lovande resultat gällande undervisningsutveckling (t.ex. Jaworski & Potari, 2021) visar tidigare forskning också att den kan vara svår att etablera och genomföra (t.ex. Teledahl et al., 2024). Det har saknats kunskap om hur undervisningsutvecklande samverkan i matematik kan organiseras (Krainer & Spreitzer, 2020), vilka motsättningar som uppstår och vilka artefakter som stödjer undersökande processer (de Araujo et al., 2017; Olin et al., 2023). Mot denna bakgrund syftar avhandlingen till att bidra med kunskap om just detta.

Avhandlingen bygger på fyra studier, varav tre är publicerade och en fortfarande är under granskning. Samtliga studier utgår från verksamhetsteori (Engeström, 1987), där lärare och forskare förstås som deltagare i verksamhetssystem där handlingar påverkas av verksamhetens mål, tillgängliga artefakter, arbetsdelning, normer och den kontext i vilken arbetet sker.

Resultaten visar att undervisningsutvecklande samverkan är komplex och präglas av flera typer av motsättningar. En central slutsats är att historiskt etablerade normer för professionell utveckling ofta står i kontrast till de normer som krävs i undersökande undervisningsutvecklande samverkan. Traditionella föreställningar om forskaren som expert och läraren som mottagare av färdig kunskap riskerar att motverka gemensamt undersökande arbete, liksom om deltagarna inte är beredda att ta den egna praktiken som utgångspunkt genom att dela med sig av sina undervisningsutmaningar. Resultaten indikerar att matematiklärare, till följd av ämnets historiska normer där den som kan matematik uppfattas som intelligent, kan vara rädda att framstå som ointelligenta om de delar med sig av sina undervisningssvårigheter. Resultaten visar därför att etablering av gemensamma normer för samarbete är avgörande för att samverkan ska bli hållbar och produktiv. I avhandlingen ges exempel på normer som kan vara eftersträfvansvärda att etablera, och det diskuteras huruvida detta är extra viktigt i matematik.

Avhandlingen visar också att arbetsdelningen mellan deltagarna har stor betydelse. Forskning har tidigare belyst vikten av att ha samtalsledare som kan fördjupa och utmana i diskussioner (t.ex. Takahashi & McDougal, 2016) och resultaten belyser hur olika motsättningar uppstår beroende på om samtalsledaren rekryteras internt från lärarkollegiet eller fungerar som extern samverkanspartner. När roller förändras inom den egna lärargruppen, när samtalsledaren är intern, påverkas gruppdynamiken och kan då skapa osäkerhet och motstånd. När forskare deltar som externa partners framträder istället traditionella förväntningar där forskaren förväntas analysera och leda arbetet medan lärarna genomför undervisningsinterventioner, i likhet med de normer som kan motverka gemensamt undersökande. Resultaten pekar därför på värdet av mer integrerade samarbetsformer där alla deltagare gemensamt deltar i planering, analys och utveckling av undervisning.

Ett av avhandlingens viktigaste resultat handlar om betydelsen av medierande artefakter, både vilka artefakter som används och hur de används i relation till varandra. Artefakter kan vara både materiella och icke-materiella verktyg (Foot, 2014). Exempel från avhandlingen är elevlösningar, matematikuppgifter, teorier, modeller eller narrativ från professionella erfarenheter. Resultaten visar att artefakter spelar en avgörande roll i utvecklingsarbetet genom att de styr vad deltagarna uppmärksammar och hur undervisningen diskuteras och analyseras. Samtidigt visar avhandlingen att det inte räcker att artefakter finns tillgängliga, utan det är hur de används som är avgörande. Här framträder tydliga skillnader mellan planering och analys av undervisning. Planeringsaktiviteter kännetecknas av fler och mer komplexa interaktioner mellan artefakter än analysaktiviteter. När lärare och forskare planerar undervisning används många artefakter parallellt och i kedjor som stödjer gemensamt

utforskande och utveckling. Däremot är analyser av genomförd undervisning, särskilt analyser av lärarnas handlingar, betydligt mindre medierade av artefakter och tenderar därför att bli mer beskrivande än analytiska. Resultaten pekar därmed på att lärare och forskare kan behöva mer stöd i att använda artefakter systematiskt även i analysarbete för att möjliggöra fördjupade analyser av undervisning.

Vidare visar resultaten att artefakter som utvecklas gemensamt av lärare och forskare tenderar att få hög användbarhet i praktiken. När olika perspektiv på matematikundervisning förhandlas och integreras utvecklas artefakter som blir relevanta för både undervisnings- och forskningspraktik, vilket kan bidra till att minska det omdiskuterade gapet mellan forskning och praktik (t.ex. Broekkamp & van Hout-Wolters, 2007). Resultaten understryker därför vikten av att skapa tid och utrymme för gemensamma förhandlingar samt utveckling av verktyg och modeller i samverkan.

Min förhoppning är att avhandlingen ska kunna bidra med praktisk vägledning vid organisering av undervisningsutvecklande samverkan i matematik, både i skolans eget utvecklingsarbete och i framtida samverkansprojekt mellan skola och akademi. Resultaten visar att det inte räcker att skapa organisatoriska förutsättningar, som exempelvis tid för möten, utan att normer, arbetsdelning och användning av artefakter också kan behöva omförhandlas inom ramen för samarbetet. Teoretiskt bidrar avhandlingen med en perspektivering av begreppet artefakter och multi-medierande artefakter.

Jag har efter avhandlingen fortsatt att fördjupa mig i hur lärare och forskare, som inte trots, utan tack vare att de kommer från olika praktiker kan mötas på gränsen mellan sina praktiker i fruktsam samverkan. Jag fortsätter också min forskning i två ULF-projekt där jag tillsammans med lärare utvecklar kunskap dels om interna samtalsledares roll och handlingar i undervisande samverkan, dels om hur eleverna genom lärarnas undervisningsutvecklande samverkan kan ges bättre förutsättningar att utveckla matematisk kommunikation i sin undervisning.

Referenser

- Blossing, U., & Wennergren, A.-C. (2019). *Kollegialt lärande. Resan mot framtidens skola* [Collegial Learning: The Journey Towards the School of the Future]. Studentlitteratur.
- Broekkamp, H., & van Hout-Wolters, B. (2007). The gap between educational research and practice: A literature review, symposium, and questionnaire. *Educational Research and Evaluation, 13*(3), 203–220. <https://doi.org/10.1080/13803610701626127>
- de Araujo, Z., Orrill, C. H., & Jacobson, E. (2017). Examining the design features of a communication-rich, problem-centered mathematics professional development. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 49*(3), 323–340. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1373153>
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity theoretical approach to developmental research*. Orienta-Konsultit
- Foot, K. A. (2014). Cultural-historical activity theory: Exploring a theory to inform practice and research. *Journal of Human Behavior in the Social Environment, 24*(3), 329–347. <https://doi.org/10.1080/10911359.2013.831011>
- Jaworski, B., & Potari, D. (2021). Implementation of a developmental model of teachers' and didacticians' learning through inquiry: Design, operationalisation and outcomes. *ZDM - Mathematics Education, 53*, 1073–1084. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01290-x>
- Kragler, S., Martin, L. E., & Sylvester, R. (2014). Lesson learned: What our history and research tells us about teachers' professional learning. In L. E. Martin, S. Kragler, D. J. Quatroche, & K. L. Buuserman (Eds.), *Handbook of professional development in education: Successful models and practices, preK-12* (pp. 483–505). The Guilford Press.
- Krainer, K., & Spreitzer, C. (2020). Collaborative groups in mathematics teacher education: Grasping the diversity of roles, identities and interactions. ICMI Study 25, Lisbon,

Portugal.

Larsson, P. (2018). Kollegialt lärande och konsten att navigera bland begrepp [Research-based school leadership]. In N. Rönström & O. Johansson (Eds.), *Att leda skolor med stöd i forskning*. Natur & Kultur.

Olin, A., Almqvist, J., & Hamza, K. (2023). To recognize oneself and others in teacher-researcher collaboration. *Educational Action Research*, 31(2), 248–264.

<https://doi.org/10.1080/09650792.2021.1897949>

Takahashi, A., & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: Maximizing the impact of lesson study. *ZDM - Mathematics Education*, 48, 513–526.

<https://doi.org/10.1007/s11858-015-0752-x>

Teledahl, A., Andersson, E., Harvey, F., Rudsberg, K., & Sundhäll, M. (2024). Teachers' collective habits as critical for establishing collegial learning. *Professional Development in Education*, Advanced online publication. <https://doi.org/10.1080/19415257.2024.2413116>

Länk till avhandlingen: <https://oru.diva-portal.org/smash/get/diva2:2007686/FULLTEXT01.pdf>

Elevers matematiska digitala kompetens i prov – är det giltigt att använda kalkylbladsverktyg?

Mattias Winnberg, provutvecklare, PRIM-gruppen, Stockholms universitet



Mattias försvarade sin avhandling den 27 mars 2026 vid institutionen för ämnesdidaktik vid Stockholms universitet. Avhandlingens titel är: Students' mathematical digital competence in assessment: Validity considerations in the instrumental use of spreadsheet tools och är en sammanläggningsavhandling som totalt består av fyra delstudier.

Jag påbörjade mina doktorandstudier 2020 inom [forskarskolan ASSESS](#) när projektet att digitalisera de nationella proven i matematik hade pågått i några år. Jag var då, precis som nu, provutvecklare inom PRIM-gruppen för de nationella proven i matematik för kurs 1 på gymnasiet. Inledningsvis var jag nyfiken på skillnader i lösningsproportioner mellan provuppgifter i pappersprov och datorbaserade prov. Min forskning kom dock senare att handla om interaktiva kalkylbladsbaserade provuppgifter, uppgifter som inte så lätt låter sig presenteras i ett traditionellt pappersprov.

Syftet med min avhandling är att undersöka och diskutera vad som bedöms, och vad som behöver beaktas, när digitala verktyg (specifikt kalkylbladsverktyg) integreras i digitala summativa bedömningar i matematik. Forskningsfrågorna handlar om elevers interaktioner med kalkylbladsverktyg, tekniska och begreppsmässiga aspekter av denna verktygsanvändning, validiteshot, samt huruvida elevers verktygsvana kan relateras till matematikuppgifternas svårighetsgrad.

Avhandlingens delstudier och genomförande

En av delstudierna fokuserar på provutvecklarens syn på möjligheter och utmaningar med digitala prov i matematik, relaterat till validitetsfrågor. De andra tre studierna behandlar elevers arbete med interaktiva kalkylbladsverktyg i summativa bedömningssituationer. En av dessa

bygger på en kvalitativ ansats där elevers arbete observeras och följs upp med semistrukturerade intervjuer. I de resterande två delstudierna används kvantitativa tillvägagångssätt med data från den storskaliga kunskapsundersökningen PISA 2022. Detta var första gången som interaktiva kalkylbladsverktyg användes inom PISA.

Studie 1 diskuterar de möjligheter och utmaningar som provutvecklare för nationella prov i matematik identifierar vid övergången från pappersbaserade till digitala prov. Dessa relateras till potentiella validitetshot – till exempel att digitala prov mäter irrelevant datorkunskap, eller att viktiga aspekter av matematiskt kunnande underrepresenteras i digitala prov.

Studie 2 undersöker 15-åriga elevers arbete med digitala matematikuppgifter. Åtta elever fick arbeta med tre matematikuppgifter som innehöll realistiska kalkylbladsverktyg. Därefter intervjuades eleverna om verktygsanvändningen och hur de upplevde verktygens möjligheter och utmaningar. Eleverna hade viss erfarenhet av liknande verktyg från matematikundervisningen och på fritiden, men fick ingen specifik instruktion om verktygens funktioner innan de arbetade med matematikuppgifterna i studien.

Studie 3 fokuserar på de PISA-uppgifter från 2022 som innehåller interaktiva kalkylbladsverktyg. Här undersöks vilka tekniska och begreppsliga aspekter eleverna måste utveckla för att kunna använda kalkylbladsverktyget på ett produktivt sätt. Detta relateras till den träning som eleverna får inom PISAs provplattform innan de arbetar med dessa uppgifter och hur detta kan hänga samman med validitetsproblem. Studien omfattar samtliga OECD-elever som tilldelades en uppgiftsenhet där kalkylbladsverktyg ingick.

Studie 4 vidareutvecklar analysen av PISA-undersökningens kalkylbladsuppgifter. Studien undersöker hur dessa uppgifter kan associeras med matematikuppgifternas svårighetsgrad och om elevernas vana att använda verktygen kan sammankopplas med uppgifternas svårighetsgrad. I denna studie ligger fokus på elever i Sverige.

Teoretisk inramning

I avhandlingen används validitetsteori och en argumentationsbaserad valideringsmetod (Kane, 2006) som en övergripande teoretisk ram. Syftet är att utvärdera i vilken utsträckning tolkningar och användningar av provpoäng giltigt återspeglar matematiska kompetenser. Delstudie 2 och 3 använder dessutom ett instrumentellt teoretiskt tillvägagångssätt (Artigue, 2002; Rabardel, 2002) för att undersöka tekniska och begreppsliga aspekter av kalkylbladsanvändning för att kalkylbladsverktyget ska kunna utvecklas från en artefakt till ett instrument.

I kappan utvecklar jag begreppet matematisk digital kompetens (Geraniou & Jankvist, 2019) genom att problematisera vad denna kompetens innebär i summativa bedömningssituationer. Införandet av digitala verktyg i summativa prov väcker viktiga frågor om vad bedömningen faktiskt fokuserar på: matematiskt kunnande, digitala färdigheter, eller en kombination av båda (Jankvist m.fl., 2021). Om ett prov fokuserar på irrelevanta digitala färdigheter finns det en uppenbar risk att tolkningen av provpoängen hotar bedömningens giltighet att mäta det avsedda matematiska kunnandet.

Avhandlingens resultat och implikationer

Resultaten från studien om elevers interaktion med kalkylbladsverktyg visar att eleverna kan hantera enkla, fördefinierade sorteringsverktyg. Mer komplicerade funktioner, som att välja flera celler samtidigt eller att arbeta med formler, är mer utmanande för eleverna att genomföra praktiskt; även om de rent begreppsmässigt förstår nyttan med dessa verktyg. En viktig slutsats är därför att vi inte kan ta elevers tekniska kunnande för givet. Eleverna måste i förväg ges tillfälle att öva på de verktyg som används i en bedömningssituation.

Resultaten från analyserna indikerar vidare att uppgifter som innehåller kalkylbladsverktyg generellt är signifikant svårare än uppgifter utan sådana verktyg. Ett något förvånande resultat är dock att elever som uppger att de har större erfarenheter av kalkylbladsfunktioner inte nödvändigtvis presterar bättre på dessa uppgifter. En möjlig förklaring kan vara att kalkylbladsverktyg inom PISA är förenklade i relation till hur de ser ut i autentiska digitala miljöer.

Implikationerna från denna avhandling är att provpoängens giltighet för att utvärdera matematiskt kunnande i hög grad beror på överensstämmelsen mellan lärandesituationerna som föregår bedömningen. Om eleverna inte har fått tillräckliga möjligheter att arbeta med digitala verktyg i undervisningen, finns det en uppenbar risk att provresultatet snarare återspeglar bristande verktygsvana än det avsedda matematiska kunnandet. Detta är ett validitetshot som riskerar att få negativa konsekvenser för eleverna om provpoängen ska användas som betygsunderlag. Eftersom tekniska och begreppsliga aspekter av verktygsanvändning inte går att separera, måste eleverna ges förutsättningar att öva på båda delarna.

Slutligen betonar avhandlingen provutvecklarens komplexa arbete. Å ena sidan erbjuder digitala verktyg stora möjligheter att integrera verklighetstroga beräkningsverktyg och därmed pröva matematiskt kunnande som inte går att mäta i pappersbaserade prov. Å andra sidan kan verktygen kräva ovidkommande tekniskt kunnande. Provutvecklare och provanvändare måste därför göra noggranna avvägningar; dels motverka irrelevanta aspekter av verktygsanvändning (genom att förenkla verktygsanvändningen), dels säkerställa att den avsedda matematiken faktiskt kan bedömas (genom att bevara verktygens autentiska funktioner).

Referenser

- Artigue, M. (2002). Learning Mathematics in a CAS Environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics between Technical and Conceptual Work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245–274. <https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>
- Geraniou, E., & Jankvist, U. T. (2019). Towards a definition of “mathematical digital competency”. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 29–45. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09893-8>
- Jankvist, U. T., Dreyøe, J., Geraniou, E., Weigand, H.-G., & Misfeldt, M. (2021). CAS from an assessment point of view. I A. Clark-Wilson, A. Donevska-Todorova, E. Faggiano, J. Trgalová, & H.-G. Weigand (Red.), *Mathematics Education in the Digital Age* (1:a uppl., s. 99–120). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003137580-7>
- Kane, M. T. (2006). Validation. I R. L. Brennan (Red.), *Educational measurement* (Fourth edition, s. 17–64). Praeger. <https://eduq.info/xmlui/handle/11515/34503>
- Rabardel, P. (2002). *People and technology: A cognitive approach to contemporary instruments*. Université Paris 8. https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/1020705/filename/people_and_technology.pdf

Länk till avhandlingen: [Students' mathematical digital competence in assessment: Validity considerations in the instrumental use of spreadsheet tools.](#)

Programmering som mål och medel i matematikundervisningen – Med fokus på elever

Anna Sjödahl, Örebro Universitet/högskolan Jönköping.



I mitt avhandlingsarbete undersöker jag programmeringens roll i matematikundervisningen för grundskolans yngsta elever. Med utgångspunkt i att programmering kan utgöra såväl undervisningens mål som ett medel för att utforska matematik syftar arbetet till att fördjupa förståelsen för hur programmering kan bli matematikdidaktiskt relevant i årskurs 1. Avhandlingen bidrar med kunskap som kan stötta verksamma lärare i uppdraget att undervisa om programmering som en del av matematikämnet – ett uppdrag som tidigare har visat sig utmanande att tolka (Kilhamn m.fl., 2021). Avhandlingen ska också förstås som ett bidrag till den pågående diskussionen om digitalisering i skolan, där fokus förskjuts från frågan om huruvida digital teknik ska användas till hur den kan användas meningsfullt i undervisningen.

Med en elevorienterad ansats tar avhandlingen sin utgångspunkt i begreppet matematisering (Freudenthal, 1991) för att förstå vad elever gör när de programmerar. Genom att studera elevers matematiserande i en visuell programmeringsmiljö skapas förutsättningar för att undersöka hur programmeringens roll kan förstås i undervisningssammanhang för unga elever.

För att konceptualisera programmeringens olika roller används distinktionen mellan horisontell och vertikal matematisering (Treffers, 1987). Horisontell matematisering används för att förstå den problemlösningsprocess som elever ägnar sig åt när de programmerar. Begreppet erbjuder därmed ett alternativt sätt att teoretiskt rama in det som ofta beskrivs som datalogiskt tänkande (jfr Wing, 2006). Detta möjliggör en tolkning där programmering positioneras i matematiken och därmed kan betraktas som ett mål med matematikundervisningen. Vertikal matematisering används i stället för att tolka hur elever använder och relaterar matematiska begrepp när de programmerar, vilket synliggör programmeringens potential som ett medel för matematisk begreppsutveckling. Det är en del av programmeringen som är viktig att kunna förstå i den matematikdidaktiska forskningen, men som inte fullt ut synliggörs inom ett ramverk baserat enbart på datalogiskt tänkande. Tillsammans bidrar horisontell och vertikal matematisering till en fördjupad förståelse av programmeringens matematikdidaktiska relevans.

Genom praktknära forskning har data genererats som erbjuder möjligheter att få syn på programmeringens potential för matematisering när elever använder en visuell programmeringsmiljö. Eftersom programmering vid tiden för datagenereringen var ett nytt inslag i den svenska grundskolan, togs en intervention med en designforskningsansats (Cobb m.fl., 2003) fram där elever i årskurs 1 erbjöds tillfälle att programmera. Interventionen möjliggjorde att deras eventuella matematiserande kunde studeras.

Resultaten visar att programmering kan utgöra en meningsfull arena för elevers matematisering, men att detta inte sker per automatik. Programmeringen öppnar för att elever själva kan formulera problem – problem som kan leda dem in i vertikal matematisering. Samtidigt framträder betydande utmaningar: undervisningen behöver erbjuda stöd inte enbart

för att initiera, utan också för att fördjupa och fullfölja problemlösningsprocesser. Utan ett sådant stöd finns en risk att elever, trots användning av en visuell programmeringsmiljö, inte ägnar sig åt programmering, givet att programmering i denna avhandling ses som en typ av problemlösningsprocess. Vidare visar resultaten att elever använder och relaterar till en bredd av matematiska begrepp när de programmerar. Detta pekar på en betydande potential till matematisering, men innebär också didaktiska utmaningar. För att programmering ska fungera som en arena för vertikalt matematiserande behöver lärare inte bara behärska programmering som verktyg, utan också kunna identifiera det matematiska innehållet och konstruera uppgifter som riktar elevers programmering mot det avsedda matematiska innehållet.

Sammanfattningsvis bidrar avhandlingen med ett ramverk för att förstå programmering i matematikundervisning genom begreppet matematisering, där programmering kan tolkas både som ett mål och som ett medel. I ett samhälle präglad av digitalisering blir det centralt att fortsätta utveckla kunskap om hur digitala arenor som programmering kan utgöra en meningsfull del av elevers matematiska utveckling och skolerfarenheter. Om du vill veta mer om de resultat som avhandlingen genererat är du välkommen att ta en närmare titt på min avhandling: [Programmering som mål och medel i matematikundervisningen - Med fokus på elever](#)

Referenser

- Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. 32(1), 9–13. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures* (Vol. 9). Springer Science & Business Media.
- Kilhamn, C., Bråting, K., & Rolandsson, L. (2021). Teachers' arguments for including programming in mathematics education. NORMA 20, The ninth Nordic Conference on Mathematics Education, Oslo, Norway.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction—The Wiskobas Project* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>



Algebraiskt tänkande i låg- och mellanstadiet

Helen Sterner, Högskolan Dalarna



Algebra förknippas ofta med symboler och ekvationer. Forskning visar dock att grunderna för ett algebraiskt tänkande kan och bör utvecklas långt innan eleverna möter bokstavssymboler och formler (Blanton, m.fl. 2019; Miller, 2019). I låg- och mellanstadiet handlar algebra framför allt om att upptäcka mönster, se samband och uttrycka generaliseringar med olika representationer.

Den 29 december 2024 disputerade Helén Sterner med avhandlingen *Läramas och elevernas lärande om funktionstänkande: en utbildningsvetenskaplig designstudie i en algebraisk undervisningspraktik*. Studien genomfördes som ett designforskningsprojekt

tillsammans med tre matematiklärare och deras elever i årskurs 1 och 6. Inom ramen för en undervisningsintervention planerade och prövade lärarna aktiviteter som gav elever möjlighet att utveckla funktionstänkande i algebraundervisningen, med särskilt fokus på algebraiska generaliseringar.

Men vad kan algebraiskt funktionstänkande innebära i undervisningen?

I de tidiga skolåren kan algebra initieras och ta form genom arbete med mönster. Elever kan till exempel undersöka hur en talföljd växer eller hur ett geometriskt mönster förändras steg för steg. Det centrala är inte att räkna fram nästa tal, utan att beskriva hur mönstret förändras. I avhandlingsprojektet planerade lärarna aktiviteter där eleverna arbetade med olika geometriska mönster där de använde olika representationer, särskilt grafrepresentationen för att undersöka algebraiska generaliseringar. När elever i lågstadiet uttrycker att "det ökar med två" eller "det blir alltid två fler" eller "man lägger till en rad varje gång", närmar de sig ett algebraiskt sätt att tänka. I min forskning används bland annat Smiths (2008) idéer om funktionstänkande för att utveckla undervisning som främjar elevers förståelse för kvantitativa relationer. I arbetet med kvantitativa relationer ges elever möjlighet att undersöka förändringar i både oberoende och beroende variabel, det vill säga hur två kvantiteter samvarierar. Det kan till exempel uttryckas som "varje gång x ökar med ett, ökar y med fyra" eller "tre hundar har tolv ben" eller "fyra är i relation med 16". När eleverna får undersöka sådana kvantitativa samband ges de möjlighet att identifiera både talpar och se hur dessa samvarierar samt uppmärksamma proportionalitet. Undervisning om funktionstänkande handlar också om att uttrycka, identifiera och argumentera för en generell regel, det vill säga en korresponderande relation. Exempel på detta är funktionssambandet $f(x) = 4x + 1$ eller den generella formeln $y = 4x + 1$, vilket kan beskrivas som "multiplicera med fyra och lägg till ett". Att förstå sådana relationer innebär att kunna urskilja och förklara både multiplikativa och additiva strukturer. Dessa strukturer har visat sig vara centrala i utveckling av elevers algebraiska tänkande (Pittalis 2022; Pitta-Pantazi, 2023; Sterner, 2024).

Yngre elever möter ofta främst så kallade rekursiva mönster (Ellis, 2011; Sterner, 2021). Det innebär att de beskriver mönster och dess förändring utifrån det eleven känner till från föregående värde, exempelvis "det ökar med fyra". Denna typ av resonemang är viktig, men riskerar att bli begränsade om elever inte också får arbeta med samvariation och korresponderande relationer. Forskning visar att elever visserligen kan "lista ut" en generell formell med hjälp av det rekursiva samtalet, utan att nödvändigtvis förstå den bakomliggande matematiska strukturen (Sterner, 2021). De kan alltså hitta det rätta svaret, den generella formeln utan att fullt ut förstå varför funktionssambandet ser ut som det gör. Resultaten från avhandlingsarbetet visar att en djupare förståelse för matematiska strukturer, både multiplikativa och additiva, är avgörande för att utveckla algebraiskt tänkande.

En viktig fråga som därmed har vuxit fram, och som står i centrum för mitt nuvarande forskningsarbete, rör hur lärare kan utforma undervisning som främjar yngre elevers förståelse av dessa matematiska strukturer.

Referenser

- Blanton, M., Stroud, R., Stephens, A., Gardiner, A. M., Stylianou, D. A., Knuth, E., Isler-Baykal, I., & Strachota, S. (2019). Does early algebra matter? The effectiveness of an early algebra intervention in Grades 3 to 5. *American Educational Research Journal*, 56(5), 1930–1972.
- Ellis, A. (2011). Algebra in the middle school: Developing functional relationships through quantitative reasoning. I J. Cai & E. Knuth (Red.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (s. 215–238). Springer.

- Miller, J. (2019). STEM education in the primary years to support mathematical thinking: Using coding to identify mathematical structures and patterns. *ZDM Mathematics Education*, 51(6), 915–927. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01096-y>
- Pittalis, M. (2022). Young students' arithmetic-algebraic structure sense: an empirical model and profiles of students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1865–1887. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10333-y>
- Pitta-Pantazi, D., Chimoni, M., & Christou, C., (2023). Revisiting the relationship of arithmetical thinking and letter-symbolic algebra. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(3), 689-711. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10493-z>
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. I J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton, (Red.), *Algebra in the early grades*, (s. 133–160). Taylor & Francis Group.
- Sterner, H. (2021). Working on graphs in elementary school – a pathway to the generalization of patterns. In M. Inprasitha, N. Changsri, & N. Boonsena, (Eds). *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, (pp. 111–119). PME.
- Sterner, H. (2024). Using graphical representations to develop students' correspondence relationships and covariational thinking in pattern generalizations in primary school. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10520-z>

Länk till avhandlingen: <https://nu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1910715/FULLTEXT01.pdf>

Agera, reagera, eller låt bli? - Den fysiska klassrumsmiljöns betydelse för undervisning i matematik

Magnus Fahlström, Högskolan Dalarna



Magnus Fahlström disputerade i pedagogiskt arbete den 18 oktober 2024 vid Högskolan Dalarna. Avhandlingen handlar om den fysiska miljön i skolan som arena för lärares professionella pedagogiska praktik. Avhandlingens huvudfokus ligger på betydelsen av den fysiska miljön i undervisningssituationen ur ett lärarperspektiv och speciellt i matematikundervisning.

Jag har arbetat som gymnasielärare i matematik och datavetenskap sedan 1996 tills jag 2010 började undervisa i matematik, programmering och matematikdidaktik vid Högskolan Dalarna. Intresset och medvetenheten kring betydelsen av den fysiska miljön för undervisningen har ökat i takt med att min undervisningserfarenhet ökat. Detta intresse och denna medvetenhet har lett till att jag fått möjlighet att skriva en doktorsavhandling kring detta. Avhandlingens huvudsyfte är att bidra med kunskap om lärares erfarenheter av och perspektiv på betydelsen av olika aspekter av den fysiska miljön i undervisningssituationen i allmänhet och i matematik i synnerhet.

Avhandlingen innehåller fyra delstudier med data från tre olika datainsamlingsprocesser. Data har samlats in genom semistrukturerade intervjuer med matematiklärare, en systematisk litteraturstudie av vad tidigare forskning visar om den fysiska miljöns roll i matematikundervisning samt en online-enkät kring lärares uppfattning om några viktiga aspekter av den fysiska undervisningsmiljön.

Resultaten visar att den fysiska miljöns roll antingen är möjliggörande eller hindrande för undervisningssituationen. Ur lärarnas perspektiv är denna roll antingen en känd förutsättning eller något som uppstår under pågående undervisningssituation. När rollen är möjliggörande kan lärarna agera ut hela sin repertoar för att orkestrera olika undervisningsaktiviteter så att eleverna får en uppsättning möjligheter att uppnå de avsedda målen med undervisningen. När rollen däremot är hindrande behöver lärarna reagera och hantera situationen. Antingen reagerar lärarna och hanterar situationen genom att justera den planerade undervisningsaktiviteten för att göra det bästa av situationen eller så låter de bli aktiviteten helt och hållet när de anser att det är omöjligt att göra de nödvändiga justeringarna.

I de situationer där lärarna kan agera ut hela sin repertoar rör de sig fritt i klassrummet och använder olika läromedel, undervisningsmateriel och teknisk utrustning utan problem eller avbrott. Om den akustiska kvaliteten i klassrummet är tillräckligt bra kan gruppdiskussioner och helklassdiskussioner vara en naturlig och vanligt förekommande del av den dagliga undervisningen. Resultaten visar att klassrumsakustik samt rymlighet och framkomlighet är viktigare för lärare än andra viktiga aspekter av den fysiska klassrumsmiljön. Om klassrumsmöbleringen är tillräckligt flexibel kan läraren variera undervisningen ytterligare. Olika möbleringar kan användas när eleverna arbetar med matematiska problem i mindre grupper jämfört med den möblering som används i helklassdiskussioner. Tillgång till gruppum i anslutning till klassrummet underlättar också för lärarna eftersom antalet alternativ för individanpassning ökar.

Lärare har ofta en känsla av tillhörighet och ansvar för den fysiska skolmiljön. Denna känsla av ansvar kan utlösa kompensation och extra ansträngning från lärarna när det finns kvalitetsbrister i den fysiska miljön. Detta leder in på de situationer där lärarna behöver reagera för att något i den fysiska miljön har en hindrande roll. I dessa situationer reagerar lärarna och försöker göra det bästa av situationen genom att vidta åtgärder så att undervisningssituationen ska bli så bra som möjligt. Det kan handla om att ta med ljudisolerande väggbonader samt låta de elever som är mest känsliga för ljud distractioner lyssna på musik i hörlurar. Det kan också handla om att plocka undan och snygga till ett stökigt klassrum och öppna fönstren för att släppa in frisk luft innan eleverna kommer in. Förutom den extra ansträngningen och eventuellt tappat fokus i dessa situationer där lärarna måste reagera, minskar tiden för den planerade undervisningsaktiviteten med eleverna när lärarna måste anpassa sig och hantera bristerna i den fysiska miljön.

Tid och ansträngning leder till de situationer där lärare låter bli en aktivitet helt och hållet. Här finns frågan om att använda extra läromedel eller undervisningsmateriel. Denna fråga är beroende av hur lättillgängligt materialet är. Det finns två typiska fall då lärare undviker att använda extra läromedel eller undervisningsmateriel. Det första fallet är att lärare anser att situationen är för bullrig och stökig när eleverna lämnar sina platser för att hämta material som förvaras i klassrummet. Det andra fallet handlar om material som förvaras utanför klassrummet där hantering och transport anses vara för tidskrävande och arbetsamt för lärarna. Resultatet visar även att den akustiska kvaliteten i klassrummet är avgörande för om lärare låter bli en aktivitet helt och hållet. Matematisk problemlösning, där eleverna interagerar verbalt eller rör sig i klassrummet, är en aktivitet som lärare undviker i klassrum med dålig akustisk kvalitet. I det här sammanhanget är det värt att upprepa resultaten från den sista delstudien och säga

att enligt de deltagande lärarna är klassrumsakustik och rymlighet och framkomlighet de viktigaste fysiska aspekterna av klassrumsmiljön jämfört med andra viktiga aspekter.

Sammanfattningsvis är alltså avhandlingens kunskapsbidrag förståelsen av tre typer av situationer. Beroende på kvaliteten hos olika aspekter av den fysiska klassrumsmiljön kan lärare agera ut hela sin undervisningsrepertoar eller tvingas justera den tänkta undervisningsaktiviteten och kompensera för brister i den fysiska miljön, alternativt välja att låta bli en viss aktivitet helt och hållet. Avhandlingens kunskapsbidrag berör både forskning rörande lärares professionella praktik och praktiken i sig.

Länk till avhandlingen: <https://du.diva-portal.org/smash/get/diva2:1872156/FULLTEXT01.pdf>

Från artefakt till instrument: Om programmeringens roll i elevers matematiska lärande

Andreas Borg, Karlstads universitet & Karlstads kommun



I en samtida utbildningspolitisk diskussion där undervisningens digitalisering allt oftare ifrågasätts, och där lärare uppmanas att gå "från skärm till pärm", kan det vara lätt att glömma att tongångarna för ett knappt decennium sedan var väsentligt annorlunda. År 2017 antogs en nationell digitaliseringsstrategi för det svenska skolväsendet (Utbildningsdepartementet, 2017), där det bland annat framhölls att elever behöver grundläggande kunskaper i programmering för att kunna förstå dess roll i samhället. Parallellt reviderades styrdokumentet för matematikämnet, och programmering introducerades som ett verktyg som elever redan från årskurs fyra skulle använda. Reformen möttes emellertid delvis av

kritik och oro bland verksamma matematiklärare (Humble, 2022; Vinnervik, 2022), inte minst eftersom många lärare själva hade begränsad erfarenhet av programmering och saknade tidigare erfarenhet av att använda det i undervisningen. Matematiklärarna förväntades nu både undervisa sina elever om programmeringens grunder och använda programmering som ett matematiskt verktyg.

Mot denna bakgrund tar avhandlingsarbetet sin utgångspunkt i dessa digitaliseringsreformer. I två studier undersöks hur programmering kan integreras i matematikundervisning samt hur elevers användning av programmering påverkar deras förståelse av matematiska begrepp och metoder. För att analysera dessa processer tillämpas *den instrumentella ansatsen* (Rabardel, 2002), där begreppet *instrumentell genes* är centralt. Instrumentell genes beskriver den process genom vilken en (teknisk) artefakt, i samspel med individens kognitiva scheman, utvecklas till ett instrument för att utföra en viss aktivitet. I detta perspektiv betraktas instrument inte som materiella objekt, utan som psykologiska konstruktioner bestående av både tekniska och kognitiva komponenter. En ändamålsenlig instrumentell genes innebär således att eleven utvecklar mentala scheman som möjliggör ett meningsfullt användande av exempelvis en programmeringsmiljö i matematisk problemlösning. I en skolkontext formas denna process i interaktion med andra aktörer, såsom lärare och klasskamrater, vilket innebär att lärarens

orkestrering av undervisningen har en central betydelse. Hur olika former av *instrumentell orkestrering* (Drijvers et al., 2009) påverkar elevers användning av programmering och deras möjliga utveckling av en ändamålsenlig instrumentell genes utgör därför ett centralt fokus i avhandlingens två studier.

Den första studien i avhandlingsarbetet genomfördes med en designbaserad forskningsansats i syfte att utveckla designprinciper för hur programmering kan integreras i gymnasiematematik och fungera som en artefakt i matematisk problemlösning. Den andra studien utformades som en fallstudie, där en gymnasielärares användning av programmering i matematikundervisningen analyserades. De två studierna belyser olika angreppssätt för att integrera programmering i matematikundervisningen, vilket delvis kan förstås i relation till såväl val av matematiskt innehåll som styrdokumentens utformning. I designstudien, som genomfördes i en kontext där styrdokument föreskrev användning av programmering i samband med problemlösning, förväntades eleverna själva *skapa* program från grunden utifrån öppna matematiska problem. I fallstudien användes programmering i stället som ett verktyg för att tillämpa numeriska metoder för att bestämma gränsvärden, där lektions- och uppgiftsdesignen byggde på att eleverna arbetade med färdiga kodexempel som kunde *användas* och *modifieras*. Denna skillnad kan relateras till modellen *Use–Modify–Create* (Lee et al., 2011), som beskriver tre faser i elevers progression i att utveckla programmeringsfärdigheter och datalogiskt tänkande. Integrationen av programmering i fallstudien kan i huvudsak placeras inom de två inledande faserna, medan designstudien enbart fokuserade på den avslutande fasen, där eleverna förväntades skapa egen kod.

Resultaten från studierna visar att när elever med begränsade erfarenheter av att programmera ges möjlighet att använda och modifiera färdig kod framträder programmeringens funktion som matematiskt verktyg tydligare, exempelvis vid numerisk bestämning av gränsvärden. I designstudien, där eleverna förväntades utveckla matematiska algoritmer och därefter implementera dessa i kod, uppstod däremot betydande svårigheter. Dessa svårigheter rörde såväl förståelsen av programmeringens roll i matematiken som översättningen av matematiska idéer till fungerande kod. Sammantaget belyser resultaten hur lektionsdesign och val av matematiskt innehåll påverkar elevers *instrumentalisation*, det vill säga processen där en teknisk artefakt anpassas för att fungera som ett matematiskt verktyg. Denna process utgör en central del av elevernas instrumentella genes.

Samtidigt indikerar resultaten från fallstudien att användningen av färdiga kodexempel, där eleverna inte själva behöver konstruera algoritmer, tenderar att främst främja en processinriktad förståelse av gränsvärden. I denna förståelse ligger fokus på hur en variabel successivt närmar sig ett visst värde. För att utveckla en djupare matematisk förståelse krävs emellertid, enligt Gray och Tall (1994), att elever även kan betrakta gränsvärden som ett matematiskt koncept, det vill säga utveckla en så kallad *proceptuell* förståelse (processkoncept). Inom den instrumentella ansatsen används begreppet *instrumentation* för att beskriva hur en artefakts användning bidrar till att forma elevers förståelse av det matematiska innehållet. I relation till fallstudien innebär detta att en mer ändamålsenlig instrumentation förutsätter att undervisningen stödjer elever i att integrera såväl process- som konceptperspektiv. Om en lärares intention är att använda programmering som ett matematiskt verktyg för att utveckla elevers konceptuella förståelse behöver därför den instrumentella orkestreringen, inklusive lektionsdesignen och valet av uppgifter noggrant utformas för att främja en proceptuell förståelse av det matematiska innehållet.

Resultaten från avhandlingens båda studier synliggör därmed den komplexitet som lärare står inför när de, ofta under begränsad tid och med varierande egna erfarenheter av programmering, förväntas integrera programmering i matematikundervisningen.

Lektionsdesignen i de två studierna påverkades i hög grad av hur programmering kom att införas i svensk skolmatematik, vilket understryker betydelsen av de kontextuella villkor som omger undervisningen. Även om programmering otvetydigt utgör ett viktigt verktyg inom matematiken kan det, knappt ett decennium efter digitaliseringsstrategins införande, ifrågasättas i vilken utsträckning svenska lärare har getts realistiska förutsättningar att implementera programmering på ett sätt som i praktiken stödjer elevers matematiska förståelse.

Referenser

- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., & van Gisbergen, S. (2009). Instrumental orchestration: Theory and practice. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1349–1358). Service des publications, INRP.
- Gray, E. M., & Tall, D. O. (1994). Duality, ambiguity, and flexibility: A "proceptual" view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(2), 116–140. <https://doi.org/10.2307/749505>
- Humble, N. (2022, 2022/05/01). Teacher observations of programming affordances for K–12 mathematics and technology. *Education and Information Technologies*, 27(4), 4887–4904. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10811-w>
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32–37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>
- Rabardel, P. (2002). *People and technology: A cognitive approach to contemporary instruments*. HAL. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01020705>
- Utbildningsdepartementet. (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*. Retrieved June 16th, 2025, from <https://www.regeringen.se/contentassets/72ff9b9845854d6c8689017999228e53/nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet.pdf>
- Vinnervik, P. (2022). Implementing programming in school mathematics and technology: Teachers' intrinsic and extrinsic challenges. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(1), 213–242. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09602-0>
- Länk till avhandlingen: <https://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:2034140/FULLTEXT02.pdf>

Fem korta frågor

Ulrika Wikström Hultdin, Umeå Universitet



1) Vilka är dina nuvarande forskningsfrågor, vad försöker du få svar på?

Jag jobbar främst i ett projekt som handlar om läsförståelse i matematik där vi undersöker vad som krävs för att läsa matematiktexter på olika nivåer och beskriver vad som skiljer elever med god läsförståelse från elever med sämre läsförståelse. Där är vi ute efter att få svar på vad eleverna bör lära sig för att kunna läsa och förstå just texter inom matematiken.

Sedan använder jag mig gärna av eye-tracking för att kunna analysera läsprocesser och där vill jag gärna fortsätta utveckla kvalitativa analyser där ögonrörelsedata

ingår, och då inte nödvändigtvis bara för att undersöka just läsning. Till exempel är jag nu just i början av ett projekt där vi tittar på tolkning av datavisualiseringar i vardaglig kontext och där eye-tracking används som redskap. Här handlar det ju om att jag vill få svar på hur vi kan använda tekniken för att få syn på människors beteenden och också koppla dem till olika mer eller mindre medvetna tankeprocesser.

2) Hur skiljer sig att vara postdoktor från att vara doktorand?

Jag tyckte direkt när jag började min postdok att två år kändes som en väldigt knapp tid för att hinna åstadkomma något, så jämfört med när jag var doktorand så har jag känt betydligt mer tidspress. Det är ju också så många som kommer med förslag på allt möjligt jag borde göra under min postdok, medan synnerligen få nämner något om vad jag borde undvika att ägna tid åt. Det är lite av en lättnad att jag nu fått medel så att min tjänst kan förlängas till tre år. Då kanske jag hinner avsluta ett par saker.

3) Vad är det mest spännande respektive eller utmanande med att vara postdoktor?

Mest utmanande är nog att jag kan känna mig som en liten satellit utan riktig förankring någonstans, och i dagsläget också utan tydliga framtidsutsikter. Just den osäkra framtiden är också vad jag skulle kalla onödigt spännande. Men sedan är postdokandet mycket trevligt på så sätt att jag får jobba på med sådant som intresserar mig, och där jag faktiskt har direkt nytta av det jag lärt mig under min doktorandtid. Det finns också en del utrymme för kreativitet, och det är lite av ett måste för att jag ska trivas.

4) Vad gör du när du inte postdok:ar?

Mycket tid går åt till att umgås med, organisera, stötta och hjälpa min familj. Sedan joggar jag, ägnar mig åt en del inrednings-, trädgårds och hantverksprojekt, tittar på koreanska TV-serier och läser då och då en bok, gärna något lättsamt och välskrivet med underhållningsvärde.

5) Vilken bok eller artikel (arbetsrelaterad eller personlig) som i arbetet eller privat inspirerat dig, vill du rekommendera att vi läser?

Det är en svår fråga, men det får nog bli *Bird by Bird – Some Instructions on Writing and Life* av Anne Lamott. Den är trivsamt skriven och kan fungera inspirerande även för den som uteslutande skriver sakprosa.

Fem korta frågor

Phuong Bui, Karlstads universitet



1. What are your current research questions, what are you trying to find answers to?

Upon defending my PhD, I started working on research questions related to Generative AI in teacher education and mathematics education. While the specific questions vary across projects, my core interest is understanding how GenAI changes learning and teaching, and in what ways. More specifically, what does it take for teachers and students to use AI as a tool for genuine learning and professional development, and how should we design educational activities that develop that capacity.

2. How does being a postdoc differ from being a doctoral student?

I am now two year and a half in my postdoc, so I am no longer a “fresh” PhD, but I think I only come into my “postdoc identity” about a year ago. In terms of work, it is very exciting and sometimes overwhelming. As a postdoc, I am having much more freedom and independence to pursue different research ideas and collaboration. While I am very excited about my work, it can be intense at times. When I was a doctoral researcher, a big part of my work belonged to larger research projects led by my supervisors. Because of that, certain aspects, such as logistical issues, were carried by my colleagues. There are non-research tasks that I need to take into account in my workflow nowadays. Also, grants and funding application is an important skill to develop for a postdoc researcher, one can only learn by actually taking part in the process. I have had the opportunity to contribute as co-applicant to several research consortium applications, and although none of them was funded, I have learnt a lot during the process, both in shaping research ideas and in navigating the practicalities of collaborative proposal development. I look forward to being part of a successful application in the future, not least to experience the full lifecycle of a funded research consortium.

3. What is the most exciting or most challenging aspect of being a postdoc?

Most challenging aspect of being a postdoc is securing grants, or position, for your after-postdoc period. Postdoc positions often last from 1-3 years, a timeframe that can be quite short for research outputs, particularly peer-reviewed publications, to fully materialize. Most exciting part of being a postdoc is the growing independence to pursue my own research questions and to seek out collaborations beyond the immediate scope of my doctoral work. This also means getting yourself into uncharted waters, engaging with new research traditions, presenting at conferences outside one’s home discipline, or learning to communicate your work to audiences with different theoretical and methodological traditions.

4. What do you do when you’re not postdoc:ing?

For my time in Karlstad, I spend a lot of time swimming and walking around bodies of water. I love the beautiful lakes and landscapes here.

5. Which book or article (work-related or personal) that has inspired you would you recommend that we read?

A book that I finished recently called “Things in nature merely grow” by Yiyun Li. Another book that I always recommend if you need a good laugh is “Furiously happy” by Jenny Lawson.

Fem korta frågor

Lotta Wedman, Högskolan Dalarna, Postdoc:Umeå Universitet



1. Vilka är dina nuvarande forskningsfrågor, vad försöker du få svar på?

Efter disputation har mitt huvudfokus varit att utveckla ett ramverk som kan användas för att analysera elevers begreppsförståelse när de löser problemuppgifter. Detta ramverk har använts i olika studier, med en variation av begreppsligt innehåll, typ av uppgift samt ålder på elever.

2. Hur skiljer sig det att vara postdoktor från att vara doktorand?

En skillnad har varit att inte ha en handledare, utan i stället få lära sig att stå på egna ben och ta eget ansvar (även om det har funnits tillgång till mer erfarna forskare att fråga). Det har varit skönt att olika studier inte behöver hänga ihop utan att man kan unna sig att pröva flera idéer. Eftersom min avhandling var teoretisk så har post doc-tiden också gett mig erfarenhet av empiriska studier.

3. Vad är det mest spännande eller mest utmanande med att vara postdoktor?

Det har varit spännande att få vara med i ett större forskningsprojekt, samtidigt som jag har påbörjat ett par nya lite mindre projekt. Jag fick delta i ett karriärsprogram där jag fick stöd med att skriva ansökningar. Jag fick också utveckla min kunskap om etikprövning och så fick jag vara seminarieledare på doktoranddagar, både nationellt och internationellt. Det var lärorikt och spännande! Det mest utmanande var att endast ha två år på sig för att genomföra projekt.

4. Vad gör du när du inte postdoc:ar?

Nu postdoc:ar jag ju inte längre, men på fritiden roar jag mig med att vara ordförande i en orienteringsklubb och så spelar jag gärna bridge.

5. Vilken bok eller artikel (arbetsrelaterad eller personlig) som i arbetet eller privat inspirerat dig, vill du rekommendera att vi läser?

Under min post doc-tid så startade jag tillsammans med doktorander i Umeå en filosofiläsecirkel där vi började med att läsa Etiken av Baruch Spinoza. Det är en bok som gör att man ser på världen på ett litet annat sätt och som förändrar ens liv.

Fem korta frågor

Dionysia Bakogianni, Karlstads Universitet



1. What are your current research questions, what are you trying to find answers to?

My current research is situated at the intersection of mathematics education, statistics education, data science education and the emerging role of generative AI in educational practice. Broadly speaking, I am interested in how education is being transformed in the age of data and artificial intelligence, and how teachers, teacher educators and academic staff renegotiate their professional practices within this changing landscape.

At Karlstad University, my postdoctoral research focuses on generative AI as a modern resource in higher education. I am particularly interested in how AI tools reshape academic practices related to teaching, learning and research, and how they create new opportunities but also new tensions around knowledge, responsibility, assessment and academic work. Working with emerging issues such as generative AI is especially demanding, because the object of study changes while we are studying it. This makes the work intellectually exciting, but also methodologically and theoretically challenging.

At the same time, through my involvement in European projects such as DataSETUP (<https://datasetup.euc.ac.cy>) and DataScEd4CiEn (<https://datasc4ed.euc.ac.cy>), I work on questions related to data science education, civic engagement and social justice. I focus on understanding how data science activities can become meaningful in school and teacher education, not only as technical or statistical practices, but as ways for students and teachers to engage with social issues, uncertainty, evidence and responsible decision-making.

2. How does being a postdoc differ from being a doctoral student?

For me, the main difference is the shift from being primarily guided by one doctoral project to having to shape a broader and more independent research profile. As a doctoral student, the dissertation gives a clear structure to your work. It is demanding, of course, but the boundaries of the project are relatively well defined.

Being a postdoctoral researcher feels more open and multidimensional. It involves continuously shaping and reshaping one's work in relation to different projects, collaborations, contexts and emerging questions. Rather than following one clearly bounded study, the postdoc period requires an ongoing interplay between research aims, theoretical interests, empirical possibilities, collaborative responsibilities and the kinds of contributions that can be produced. In this sense, it is not only a continuation after the PhD, but also a period of learning how to work as an independent researcher within a wider collaborative landscape.

3. What is the most exciting or most challenging aspect of being a postdoc?

As a postdoc, I experience more freedom, but also more responsibility. I have to make decisions about which research directions to develop, how to connect different projects, how to contribute to collaborative work, and how to position myself in the field. There is also a stronger expectation to initiate ideas, build networks, publish strategically and contribute to the research environment.

In this sense, the postdoc period feels like a transition from “completing a study” to “building a research agenda”. For me, this is the most exciting and the most challenging aspect at the same time.

4. What do you do when you're not postdoc?

Living away from my home country has also meant living away from many of the things I used to love in my familiar context, such as theatre, music, food, everyday encounters, and a certain way of being with others. In my new context, I often find myself trying to discover new aspects of myself through cultural explorations, new places, and new communities in which I can participate.

In a way, this also feels like an ongoing inquiry, moving from research to exploration, from academic questions to everyday questions about belonging, identity and participation. And this inquiry sometimes becomes quieter and simpler by watching films, cooking, walking, or making small escapes to familiar places that are already connected to a sense of home.

5. Which book or article has inspired you and would you recommend that we read?

I would mention three texts that have shaped my thinking in different ways.

The first is Etienne Wenger's *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity* (Wenger, 1998). This book has strongly influenced how I understand learning as participation, identity formation and negotiation of meaning within social practices. It has been especially important for my work on teacher professional development and on how teachers collectively transform resources and practices.

The second is the *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report* and its more recent continuation, *GAISE II*. For me, the first GAISE Report (Franklin, et.al., 2007) remains a central reference for thinking about statistics teaching not as the transmission of techniques, but as an inquiry-oriented practice involving real data, variability, context and interpretation. GAISE II (Bargagliotti, et.al., 2020) extends this perspective by broadening the idea of data inquiry to include concepts and practices that are increasingly important in today's datafied world, such as multivariable thinking, big data and responsible reasoning with data.

The third is Joachim Engel's very recent paper *Civic Statistical Literacy for Democratic Education* (Engel, 2026). I find this text particularly inspiring because it gives a new and timely direction to contemporary education. It connects statistical literacy, data science education and democratic participation, and shows why students need more than technical skills in order to engage critically and responsibly with the data-rich societies in which they live. For me, it speaks directly to what we often describe as skills for social engagement: the capacity to reason with evidence, evaluate information, understand uncertainty, and participate in public life in informed and responsible ways.

References

- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. (2020). *Pre-K- 12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) report II*. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics.
- Engel, J. (2026). *Civic statistical literacy for democratic education*. IASE 2025 Satellite Paper – Keynote. <https://doi.org/10.52041/iase25.155>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report*.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.

SUM – Särskilda utbildningsbehov i matematik

Nationell konferens om särskilda utbildningsbehov i matematik



En nationell konferens med rötter i samverkan och gemensamt ansvar

Anette Bagger, Umeå tekniska universitet, Maria Walla, Högskolan Dalarna, Helena Roos, Malmö universitet

Konferensens bakgrund och tillkomst; nationellt kapacitetsbyggande

Den nationella konferensen SUM, Särskilda utbildningsbehov i matematik, har växt fram ur ett gemensamt engagemang för frågor om likvärdighet, inkludering och tillgänglighet i och genom matematikundervisning. Idén om SUM som en nationell plattform både för forskare och lärare växte fram i samtal mellan Anette Bagger, Margareta Engvall och Helena Roos under ett antal år. Det gjorde att vi genomförde en studie om vad för slags intentioner och riktning forskning om särskilt stöd i matematik har antagit, och vad som behövs framgent i vår nationella kontext (Bagger et al., 2020). Samtidigt hade vi tre sedan 2010 utfoskat och diskuterat dessa frågor på bland annat den mötesplats som den nordiska motsvarigheten till SUM-konferensen utgör: NORSSMA (The Nordic Research network on Special Needs Education in Mathematics)

Svaret på frågan om vad fältet behöver bidra med och var vi forskare och lärare inom området skulle kunna mötas i Sverige för kapacitetsbyggande tillsammans lyste med sin frånvaro. I flera av de nordiska länderna, som Finland och Danmark, har det i många år funnits nationella mötesplatser som motsvarar SUM, något som saknats i Sverige. Nationellt finns visserligen MADIF och Biennalen där även forskare och lärare som fokuserar på utmaningar och matematiksvårigheter deltar, men det har saknats en egen arena för dessa frågor och framför allt en arena där praktik, forskning och andra aktörer och organisationer kan mötas. Då såväl Bagger som Roos blev seniora forskare och även satt i den nordiska vetenskapliga kommittén för NORSSMA initierade de slutligen en implementering av en nationell mötesplats som gick av stapeln första gången 2022.

Syftet med SUM-konferensens tillkomst har alltså varit att skapa en nationell och tvärvetenskaplig mötesplats med ambitionen att sammanlänka och skapa dialog mellan forskning, utbildning och praktik kring hur matematikundervisning kan utformas så att alla barn och elever ges möjlighet att delta, förstå och utvecklas i matematik. Detta för kapacitetsbyggande för framtiden men även förstå var vi befinner oss just nu och vilka utmaningar och möjligheter som finns. Sedan det första året 2022 har SUM-konferenserna genomförts vartannat år och präglats av en tydlig idé om kunskap som något som skapas gemensamt genom att olika professioner möts, delar erfarenheter och problematiserar både möjligheter och dilemman i arbetet med särskilda utbildningsbehov i matematik. Detta har också inneburit att flera lärosäten har involverats i att arrangera konferensen och att vi har haft ett roterande värdskap.

En annan viktig aspekt är målet att göra konferensen och dess innehåll så tillgängligt som möjligt på ett sätt som bidrar till kapacitetsbyggande. Därför sker deltagandet helt digitalt, medan keynotes hålls i en studio på plats och filmas när så är möjligt. På så sätt bevaras flera keynotes. Efter konferensen delas dessa, tillsammans med abstracts och pdf:er, via en publikt tillgänglig plattform genom Linnéuniversitetets försorg, något vi är ytterst tacksamma för: <https://open.lnu.se/index.php/nksum/issue/archive>. Denna dokumentation möjliggör i sin tur att lärarutbildare, lärare, skolor och forskare kan ta del av och använda innehållet. En skola som exempelvis endast haft möjlighet att sända en representant till konferensen kan därefter använda materialet för kompetensutveckling utifrån skolans behov. Samtidigt utgör dokumentationen en form av historisk redogörelse över hur forskningsfronten och de centrala frågeställningarna inom kunskapsområdet utvecklas och förändras över tid, särskilt i relation till elever i behov av särskilda utbildningsinsatser. SUM-konferensen riktar sig således till flera olika professioner, såsom lärare, speciallärare, specialpedagoger, skolledare, lärarutbildare, forskare samt yrkesverksamma inom elevhälsa, habilitering och olika myndigheter.

SUM2026 – med tema tillgänglighet till lärande



SUM2026 markerade nästa steg i den pågående kunskapsutvecklingen avseende särskilda utbildningsbehov i matematik i Sverige. Konferensen som hölls via Högskolan Dalarna den 13 april hade temat tillgänglighet till lärande och riktade uppmärksamheten mot hur matematikundervisning kunde göras mer tillgänglig i praktiken, didaktiskt, språkligt, organisatoriskt och socialt. Perspektiv från olika skolformer, från förskola till högre utbildning belystes och sattes i relation till forskning och beprövad erfarenhet. Keynote talare var Aibin Bray, Trinity College, Dublin, Cecilia Segerby, Högskolan Kristianstad och Dorota Lembrér, Malmö universitet.

Bilden visar en dialog mellan keynote Dorota Lembrér och arrangör Maria Walla.

Totalt deltog ca 150 personer på SUM2026. Likt SUM2022 och 2024 genomfördes SUM2026 i digital form, vilket möjliggjorde deltagande från hela landet. Programmet kombinerade keynote-föreläsningar med forsknings- och praktiska bidrag, och skapade utrymme för både fördjupning och gemensam reflektion kring tillgänglighet som ett professionellt och gemensamt ansvar. De spår som behandlades i de parallella sessionerna rörde följande teman: *undervisning, de yngre elevernas lärande, praktisk matematik, elever med intellektuell funktionsnedsättning samt elever i svårigheter*. Presentationer hölls av lärare, en logoped, en tjänsteman på Skolinspektionen, lärarutbildare, doktorander och seniora forskare. SUM2026 blev därmed en viktig del av en längre konferenstradition, där dialog, delaktighet och gemensamt ansvar stod i centrum för arbetet med en mer tillgänglig och likvärdig matematikundervisning för alla.

SUM-konferenserna genomförs som ett samarrangemang mellan flera svenska lärosäten, vilket utgör en central förutsättning för konferensens kvalitet och bredd. SUM2026 organiserades och hölls av Högskolan Dalarna genom Anette Bagger samt Maria Walla, detta

med starkt stöd av arrangörgruppen bestående av Lotta Holme och Anna Lundberg vid Linköpings universitet, Susanne Erlandsson och Lena Karlsson vid Linnéuniversitetet, Anna-Lena Andersson och Tuula Koljonen vid Mälardalens universitet och Helena Roos vid Malmö universitet. Denna samverkan möjliggjorde en mångfald av perspektiv och bidrog till att stärka den nationella kunskapsutvecklingen inom området särskilda utbildningsbehov i matematik.

Vid pennan, delar av konferensgruppen 2026

Docent Helena Roos vid Malmö universitet, deltagare i arrangörgruppen

Professor Anette Bagger vid Luleå Tekniska Högskola, värd för Högskolan Dalarna som arrangerade konferensen 2026

Lektor Maria Walla vid Högskolan Dalarna, värd för konferensen 2026



Didactica Viva: General and subject-specific didactics as living and responsive fields

Yvonne Liljekvist, Karlstads universitet.

Nätverket *Knowledge and Quality across School Subjects and Teacher Education*, KOSS, har under ledning av ämnesdidaktiska och tvärvetenskapliga forskargrupper vid Helsingfors universitet (HuSoEd), UCL Institute of Education, London (SSRG) och Karlstads universitet (ROSE) sedan 2019 utvecklats till en forskarhub för komparativ ämnesdidaktik där ämnesdidaktiska forskare från Belgien, Danmark, Finland, Italien, Kroatien, Tjeckien, Tyskland, Storbritannien, Schweiz, Sverige och Österrike samarbetar. Ämnesdidaktiken är i fokus och ett särskilt intresse finns för lärarutbildningens frågor. Den 20-22 maj arrangerade nätverket konferensen *Didactica Viva: General and subject-specific didactics as living and responsive fields* vid Institute for Research in School Education, Faculty of Education Masaryk University, Brno i Tjeckien.

I maj träffades ett trettiotal av nätverkets forskare vid en konferens i Brno, Tjeckien, där Professor Tomáš Janík och hans kollegor vid Faculty of Education höll i trådarna och organiserade konferensen med den äran.

Det finns flera anledningar till att ta ett komparativt perspektiv i ämnesdidaktisk forskning. Det kan handla om att analysera sådant som ofta tas för givet i undervisningspraktiken i ett visst ämne och att använda denna kunskap för att diskutera vilka möjliga konsekvenser det ena eller andra alternativet kan få för klassrumspraktiken. Genom att till exempel relatera matematikundervisning till undervisning i samhällskunskap kan man inte bara få resultat om vad som förenar de två undervisningspraktikerna, utan också se de specifika dragen i respektive ämne. Det komparativa kan gälla olika ämnesinnehåll, ämnen och discipliner, eller

olika stadier eller typer av utbildningsinstitutioner och skolsystem. En aspekt av ett komparativt perspektiv är att det är möjligt att lyfta blicken från ett enskilt ämnesdidaktiskt fält, att utforska och pröva olika teoretiska och metodologiska ramar vilket möjliggör jämförelser och erfarenhetsutbyten över ämnesgränser. Skillnaderna i kunskapsstrukturer inom de akademiska disciplinerna gör att närheten till varandras metoder och analytiska ramar varierar, liksom vilka typer av problem som studeras. Sådana skillnader verkar också spela roll för vad det betyder att vara kunnig inom ämnet. Det innebär att spänningar kan uppstå mellan disciplinär forskning och ämnesdidaktisk forskning, men också mellan disciplin och skolämne.

Komparativa studier mellan ämnen kan fånga spänningar som relaterar till ämnenas olika kunskaps- och kännarstrukturer. Det kan handla om vilka problem som adresseras och vilka metoder som används. Detta aktualiserar också frågor om ämnesförståelse och hur denna kan transformeras i skolämnets praktik, vilket är särskilt viktigt att förstå och känna till som lärare i flera ämnen. Konferensen *Didactica Viva* handlade om sådana frågor; den innehöll ett brett spektrum av forskningsansatser som syftade till att fördjupa kunskaperna om att studera och utveckla undervisning och lärares professionella utveckling.

I den första key-noten diskuterade Anke Wegner (Univ. of Trier) och Laura Tamassia (Univ. of Leuven) frågan om att undervisa allt till alla. De tog utgångspunkt i Jan Amos Comenius tankar för att inspirera oss åhörare att tänka om didaktik både över tid och i samtiden. De förde ett reflekterande resonemang om hur Comenius i sin tes om en *cultura universalis* siktade på en universell, solid och transformerande kultur för alla människor, som skulle kunna inspirera oss idag i en kritisk didaktiska strävan, mot bakgrund av dagens spänningar och "evidensens" roll i utbildningspolitiken.

I den andra key-noten lyfte Niklas Gericke (KAU) fram utmaningarna i att undervisa om hållbar utveckling och behovet av ett multidisciplinärt perspektiv för att övervinna sådana utmaningar. Genom att exemplifiera med hur teorierna från Gregor Mendel, som för övrigt kom från Brno, genomsyrar undervisningen i genetik, trots att vi nu vet att de inte stämmer, lyfte Gericke fram betydelsen av att ny ämnesdidaktisk forskning kommer lärare och lärarutbildare till del.

Flera av bidragen som framfördes och diskuterades under konferensens parallella sessioner handlade om (utvecklingen av) teoretiska ramverk och metodologiska perspektiv och ansatser. Där kan särskilt lyftas fram hur Janík och kollegor systematiskt arbetat med att sammanställa ämnesdidaktisk forskning genom att ta ett case study-metodologiskt perspektiv och hur Florence Ligozat och kollegor från University of Geneva arbetat fram ett ramverk för klassrumsobservationer (JADMTQ) med syfte att studera didaktiska kvaliteter, undervisningsdimensioner, för att fånga ämnesspecifika komponenter av undervisningens kvalitet.

Sammantaget var konferensen, kanske på grund av sitt lilla format, mycket givande och många forskarkontakter fördjupades över ämnen, institutioner och länder. Nätverket kommer fortsätta sitt arbete över åren och nästa gång konferensen går av stapeln är i maj 2028 i Leuven.

POEM

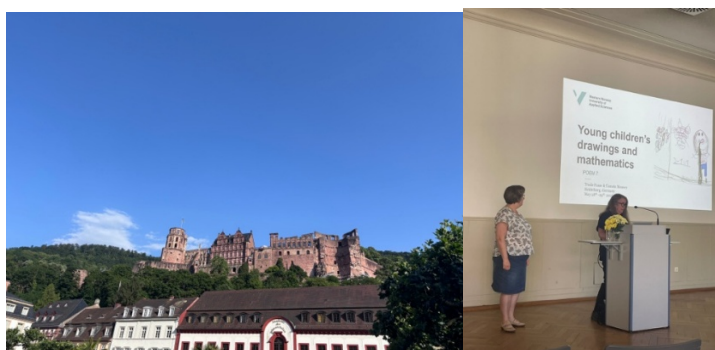
*Anna Wernberg, Irina Johansson Carlén, Dorota Lembler
Malmö universitet*

Den 27–28 maj arrangerades den sjunde upplagan av POEM konferensen (A Mathematics Education Perspective on early Mathematics Learning between the Poles of Instruction and Construction) i Heidelberg, Tyskland. Konferensen ägde rum under somriga förhållanden och samlade forskare inom området tidig matematikundervisning.

Jag har tidigare deltagit i konferensens initiala omgångar, och deltagandet i årets upplaga utgjorde en värdefull möjlighet till fortsatt erfarenhetsutbyte och kunskapsutveckling. POEM är en konferens med begränsat deltagarantal, där inbjudningar ligger till grund för medverkan. Samtidigt präglas konferensen av en inkluderande och öppen dialog mellan deltagarna. Programmet omfattade totalt 27 paperpresentationer, samtliga med fokus på yngre barns och elevers matematiklärande. Det nordiska deltagandet var välrepresenterat, med forskare involverade i tio av presentationerna. Konferensdagarna inleddes med keynote-föreläsningar. Den 27 maj höll professor Esther Brunner en föreläsning med titeln *Early Mathematics Education Practices in German-Speaking Switzerland: Self-Reports and Potential Influencing Factors*. Den 28 maj inleddes av professor Korbinian Möller med föreläsningen *Is Knowledge on Psychological Processes Useful for Didactical Principles and Practice?*

Utöver presentationerna möjliggjorde konferensen ett flertal givande diskussioner och nätverkstillfällen. Flera nya forskningskontakter etablerades, vilket även resulterade i konkreta samarbeten. Ett exempel på detta är den gemensamma presentationen av Jorryt van Bommel och Hedwig Gasteiger med titeln *Early Childhood and Early Mathematics Education in Different Countries: Results of a Survey*.

Vidare gav konferensen inspiration till att vidareutveckla egna forskningsfrågor, inte minst i relation till hur olika nationella kontexter påverkar tidig matematikundervisning. De etablerade kontakterna öppnar också för framtida samarbeten, vilket kan bidra till både fördjupad analys och ökad internationell förankring i det fortsatta arbetet. Sammanfattningsvis har konferensen inte bara bidragit med ny kunskap utan även stärkt motivationen att fortsatt utveckla forskning och utbildning inom området tidig matematik.





Save the Date –Handledarkollegiet 19 oktober

Varmt välkomna till handledarträff den 19/10 på Stockholms universitet!

S MDF hälsar välkommen till handledarträff kl 9.30-15.30 den 19/10 på Stockholms universitet. Träffen har temat *Nya doktorander: antagning och handledning år 1*.

Vi kommer att behandla frågor som: Hur gör man? Hur lägger man upp arbetet? Vilka utmaningar kan uppstå? Vad krävs innan anställning (arbetsprov, forskningsplan osv)? Hur preliminär är en preliminär forskningsplan? Hur riktad ska den vara? Hur tillsätts handledare? Hur hanteras institutionstjänstgöring? Vad gäller för obligatoriska kurser?

Vi återkommer med ett mer detaljerat program men anmäl dig redan nu här <https://forms.gle/BZ4h6S9Bb9hqSRv27>, så kan vi börja planera mera och slipper du komma ihåg att anmäla dig till hösten! 😊



GE-stipendiet

Nu är det snart dags att nominera examensarbeten till GE-stipendiet.

Har du *handlett* eller *examinerat* ett exceptionellt bra *examensarbete* om undervisning och lärande i matematik på lärarutbildningen under läsåret 2025/26? Observera att det gäller både höstterminen 2025 och vårterminen 2026!

Nominera det då till GE-stipendiet: ge-stipendiet@ncm.gu.se.

Vi samlar nomineringar för hela läsåret och utser en vinnare i september. Skicka in nu om du vill nominera någon från läsåret 2025/26.

GE-stipendiet

För att stimulera till fler och bättre examensarbeten med inriktning mot lärande och undervisning i matematik har Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM, vid Göteborgs universitet instiftat ett årligt stipendium i Göran Emanuelssons namn för bästa examensarbete vid landets lärarutbildningar.

Nominering skickas senast 1 augusti till ge-stipendiet@ncm.gu.se. Skicka med:

1. Arbetets titel
2. Författarens namn, epost och helst telefonnummer
3. En länk till arbetet i fulltext (alternativt bifoga själva arbetet).

Mer information finns här:

<https://ncm.gu.se/goranemanuelsson>

