

Digitalisering

Varmt välkomna till det 22:a numret av S MDFbladet! Denna gång handlar det om forskning som anknyter till digitalisering. Först ut är doktorand Mattias Vinnberg som berättar om sitt avhandlingsprojekt som bland annat berör digitala verktyg, bedömning och validitetsfrågor. Ni får även ta del av doktorand Christian Anderssons beskrivning av sitt avhandlingsprojekt. Det handlar om matematiskt kunnande gällande AI, maskininlärning och träningsdata för maskininlärning i relation till undervisning om social rättvisa, etik och demokratiska perspektiv. Två kommande intressanta avhandlingar som vi ser framemot att få ta del av!

I detta nummer får vi också ta del av några olika forskningsprojekt som berör digitalisering. Maria Fahlgren och Mats Brunnström berättar om sin forskning kring uppgiftsdesign i digitala lärandemiljöer och ger ett exempel om automaträttande bedömningssystem. Anneli Dyrvold presenterar resultat från projektet *Digitala läromedel i matematik: Aspekter av betydelse för elevers interaktion med den multimodala texten*, som hon genomfört tillsammans med kollegan Ida Bergvall. I en text av Niklas Humble, Peter Mozelius och Lisa Sällvin får vi ta del av deras forskning om programmering och spel, samt en reflektion om eventuella konsekvenser av AIs frammarsch inom utbildningsväsendet.

Som vanligt har vi också fem frågor till en senior forskare, den här gången är det Magnus Österholm, vid Umeå universitetet och Mittuniversitetet, som svarar. Den nyblivna doktorn som presenterar sin avhandling i det här numret är Sharmin Söderström, vars avhandling handlar om formativ bedömning och problemlösning.

Under sommaren har en del av oss ägnat lite tid åt att delta i konferenser. I detta nummer hittar ni rapporter från några av dessa. Ulrika Ryan reflekterar över ICME-15, Cecilia Kilhamn över NORMA 24 och reflekterar tillbaka på NORMA 2008 och Jorryt van Bommel över POEM och ECHA. I bladet hittar ni också information om några kommande konferenser.

Vi vill också påminna om kommande handledarträff som äger rum i november på NCM, ni hittar mer information i slutet av bladet. Välkomna!

Slutligen, vill vi puffa för en inbjudan till symposiet *Analys, historia, algebra och programmering*, som är ett symposium för att hedra minnet av professor Kajsa Bråting som gick bort tidigare i år. Symposiet äger rum i samband med LUMA-konferensen. Ni hittar ytterligare information sist i bladet.

/Petra Svensson Källberg – S MDFs styrelse

Elevers användning av digitala verktyg inom bedömningar i matematik–validitetsfrågor, möjligheter och utmaningar

Mattias Winnberg, Stockholms universitet



Fotograf Sören Andersson

Just nu pågår ett omfattande arbete med att digitalisera de nationella proven i matematik. Digitaliseringen förväntas medföra flera fördelar, såsom automatbedömning av vissa provuppgifter, integrering av hjälpmedel direkt i proven samt ökad likvärdighet då bedömningen genomförs genom avidentifierade elevarbeten. Samtidigt innebär denna utveckling utmaningar, exempelvis behovet av att säkerställa att elever kan använda det nya provformatet och de digitala verktyg som integreras i proven. I mitt avhandlingsprojekt

fokuserar jag främst på validitetsfrågor sammankopplade med vad som egentligen bedöms – matematisk kompetens eller digitala färdigheter – och vad som behöver beaktas i bedömningssituationer då elever använder digitala verktyg, såsom kalkylbladsverktyg.

Under min tid som matematiklärare märkte jag att elever ofta hade begränsade erfarenheter av datorbaserade beräkningsverktyg, som kalkylprogram, trots att de var skickliga användare av datorer för informationssökning och kommunikation. Detta väckte min nyfikenhet kring vad elever behöver lära sig för att effektivt använda dessa verktyg och varför detta ibland kan vara utmanande. Dessa frågor har jag nu möjlighet att fördjupa mig i genom min forskning.

I en av mina studier undersöker jag interaktionen mellan elever och digitala verktyg inom bedömningssituationer i matematik. Resultaten visar att vi inte kan ta elevers tekniska kunnande för givet och att utbildningsinsatser är avgörande när nya digitala verktyg införs i bedömningar. Vid utvecklandet av digitala nationella prov i matematik är det därför viktigt att säkerställa att eleverna faktiskt behärskar de verktyg som integreras i proven.

I en annan studie, som fokuserar på PISA-undersökningen 2022, undersöker jag vad som bedöms när digitala interaktiva uppgifter med stimulikomponenter används och hur detta påverkar bedömningens validitet. Jag studerar specifikt vilka tekniker och mentala scheman elever behöver utveckla för att kunna använda ett digitalt verktyg som ett instrument, samt vad de faktiskt får möjlighet att utveckla under inledande övningsuppgifter. PISA-studien innehåller ett rikt datamaterial för forskning och i kommande studier planerar jag att genomföra kvantitativa analyser för att bättre förstå samvariationen mellan användningen av digitala verktyg och matematikprestationer.

I min forskning använder jag bland annat ett instrumentellt teoretiskt perspektiv, som har sina rötter i Vygotskijs lärandeteorier. Detta perspektiv undersöker hur användare interagerar med teknologi, samt de problem och möjligheter som uppstår i dessa interaktioner. Fokus ligger på hur användare utvecklar tekniker och kognitiva scheman för att utveckla digitala verktyg till effektiva instrument. Denna process är komplex och innebär att användaren skapar stabila mentala scheman för att kunna använda verktyg på ett ändamålsenligt sätt i

problemlösningssituationer. Ibland krävs det att användaren anpassar sig till verktygets begränsningar, medan det i andra fall kan handla om att anpassa verktygets funktioner efter specifika behov. I detta sammanhang innebär begreppet instrument därför något mer än bara verktyget i sig; det inkluderar också de kognitiva scheman som användaren utvecklar för att kunna använda verktyget på ett produktivt sätt. Framstående forskare som har bidragit till utvecklingen av detta teoretiska perspektiv inom det matematikdidaktiska forskningsfältet är exempelvis Michéle Artigue, Pierre Rabardel och Pierre Verillon. Validitetsteori och kompetensbegreppet är andra områden som kommer att spela viktiga roller inom min kommande avhandling.

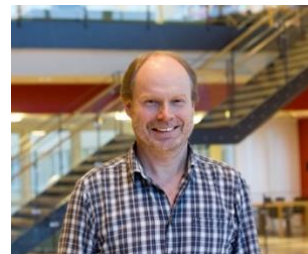
Min hemvist vid Stockholms universitet är PRIM-gruppen, en forsknings- och provutvecklingsgrupp som fokuserar på kunskapsbedömningar inom matematikområdet. PRIM-gruppens verksamhet omfattar exempelvis utveckling och analys av nationella prov i matematik samt bedömning och analys av internationella storskaliga kunskapsmätningar inom matematikområdet. Jag är också del av forskarskolan ASSESS (Assessment of Knowledge in Educational Systems), ett samarbete mellan Göteborg, Uppsala och Stockholms universitet, som syftar till att stärka kompetensen kring bedömningsfrågor och utbildningsvetenskaplig kvantitativ forskning inom lärarutbildningarna.



Uppgiftsdesign i en digital lärandemiljö: Exempel från vår forskning om automaträttande bedömningssystem

Maria Fahlgren och Mats Brunström, Karlstads universitet

Det finns idag en uppsjö av digitala verktyg tillgängliga att användas i matematikundervisningen. Den tekniska utvecklingen har gått snabbt och behovet av forskning kring hur den nya tekniken kan utnyttjas för att gynna elevers kunskapsutveckling är stort. Vi har i vår forskning fokuserat på hur tre olika typer av verktyg kan implementeras i matematikundervisningen; dynamiska matematikprogram (t.ex. GeoGebra och Desmos), verktyg för digitalt sammankopplade klassrum (t.ex. GeoGebra Classroom och Desmos Classroom) samt automaträttande bedömningssystem (t.ex. Möbius och STACK). Mycket av vår forskning har handlat om design av elevuppgifter och deras potential att uppmuntra till matematiska resonemang. De senaste åren har vi fokuserat på användningen av automaträttande bedömningssystem i kombination med dynamiska matematikprogram – en kombination som blir extra intressant med tanke på digitaliseringen av de nationella proven i matematik.



En identifierad risk med användningen av automaträttande bedömningssystem är att det blir ett allt för stort fokus på proceduruppgifter, där svaren enkelt kan bedömas som rätt eller fel. I vår forskning på ingenjörsprogrammens inledande matematikkurs har vi därför valt att undersöka hur olika typer av uppgifter som kräver djupare matematisk förståelse kan implementeras i automaträttande bedömningssystem. I denna text fokuserar vi på uppgifter

där studenter/elever uppmuntras att skapa egna exempel som ett sätt att öka deras engagemang och kreativitet. Denna uppgiftstyp, som behandlas ingående i boken *Mathematics as a Constructive Activity: Learners Generating Examples* av Watson och Mason (2005), är speciellt lämpad för automaträttande bedömningssystem.

För att illustrera uppgiftstypen jämför vi två uppgifter som behandlar samma matematiska område.

Uppgift 1: Bestäm samtliga asymptoter till funktionen $f(x) = \frac{2x^2+3x+5}{x^2+3x-18}$

Uppgift 2: Ge exempel på två olika funktioner som har två lodräta asymptoter, $x = 3$ och $x = -6$, samt en vågrät asymptot, $y = 2$. Testa i *GeoGebra* innan du svarar.

Till skillnad från Uppgift 1, finns det i Uppgift 2 ingen funktion att utgå ifrån. Eftersom det inte finns någon given strategi eller metod för att lösa Uppgift 2 ställs det större krav på kreativitet för att lösa uppgiften. Möjligheten (och uppmaningen) att testa svaren i *GeoGebra* gör även att ett felaktigt förslag som ändå är på rätt väg kan ge upphov till givande diskussioner kring hur funktionen kan ändras för att få de givna asymptoterna. För att konstruera ett andra exempel krävs reflektioner kring hur funktionen kan ändras utan att asymptoterna påverkas.

Kopplat till denna typ av uppgifter, där elever uppmuntras konstruera exempel som uppfyller vissa villkor, introducerar Watson och Mason teorin om exempelrum (*example space*). Ett exempelrum omfattar alla exempel som uppfyller de givna villkoren, som till exempel en person eller grupp kan konstruera vid ett visst tillfälle. Enligt Watson och Mason, kan en persons exempelrum vara en indikation på hans matematiska förståelse. Ett sätt att utmana elever att utvidga sitt exempelrum är att fråga efter flera exempel som är så olika som möjligt, eller att fråga efter exempel som de tror att ingen annan har kommit på.

I anslutning till denna teori, införs två centrala teoretiska begrepp som härrör från variationsteorin, särskilt från Marton och kollegors begrepp 'dimensions of variation' (t.ex. Marton & Booth, 1997):

Dimensions of Possible Variation (DofPV) anger vad som kan varieras hos ett exempel utan att de givna villkoren slutar att gälla.

Ranges of Permissible Change (RofPCh) anger hur en specifik DofPV kan varieras.

Vi har funnit dessa begrepp användbara både vid design av uppgifter och som analysverktyg (Fahlgren & Brunström, 2023). Vi illustrerar genom att återknyta till uppgift 2 ovan, som har använts i olika versioner och där vi har analyserat svar från 491 studenter. Nästan alla studenter gav ett korrekt första exempel i form av en rationell funktion. För att konstruera ett andra exempel behöver någon DofPV aktiveras. Eftersom det finns olika typer av funktioner som kan anpassas till de givna villkoren, är funktionstypen en DofPV. Dock, var det ingen bland våra studenter som angav någon annan typ av funktion som sitt andra exempel (troligtvis beroende på att föregående uppgift handlade om rationella funktioner). Eftersom rationella funktioner algebraiskt kan uttryckas på olika sätt, valde vi att betrakta uttrycksformen som en DofPV (även om det skulle råka vara samma funktion). Detta motiveras av att studenterna behöver kunna uttrycka en funktion algebraiskt på olika sätt. Bland studenternas första exempel förekom i huvudsak följande tre uttrycksformer, vilka utgör dimensionens RofPCh:

$$\begin{aligned} \text{A. } f(x) &= \frac{2x^2+ax+b}{(x+6)(x-3)} \\ \text{B. } f(x) &= \frac{a}{x+6} + \frac{b}{x-3} + 2 \\ \text{C. } f(x) &= \frac{ax+b}{(x+6)(x-3)} + 2 \end{aligned}$$

Totalt var det 34 studenter som ändrade uttrycksform vid konstruktion av sitt andra exempel.

Oavsett hur det första exemplet uttrycks algebraiskt (A, B eller C), kan värdena på parametrarna a och b varieras utan att asymptoterna ändras. Även om de påverkar funktionen på olika sätt beroende på algebraiskt uttryck betraktar vi värdena på parametrarna a och b som en DofPV. Dessa värden kan anta vilka reella tal som helst, förutom noll i vissa uttrycksformer, vilket gör att dimensionens RofPCh är oändligt stor. Totalt var det 397 studenter som ändrade värdet på a och/eller b , vilket gör att denna DofPV utnyttjades i störst utsträckning. Det vanligaste var att göra små förändringar, men det fanns även studenter som demonstrerade ett rikt exempelrum genom att välja mer extrema värden i sitt andra exempel. Exempelvis var det en student som ändrade sitt värde på b från 1 till 999. Ytterligare en DofPV förekom, om än i liten utsträckning. Det var 20 studenter som ändrade gradtalet på nämnaren och, om det behövdes, även på täljaren (de som använde uttryckssätt A) när de konstruerade sitt andra exempel. Även i det här fallet har vi en RofPCh som är oändligt stor.

Uppgiften ovan är ett exempel på en uppgift som går att automaträtta med dagens avancerade automaträttande bedömningssystem, även om viss programmering krävs. Det är en stor fördel att uppgiftstypen kan automaträttas eftersom det ofta finns oändligt många korrekta svar, vilket annars kan göra rättningsarbetet mycket tidskrävande. Ytterligare en fördel är möjligheten att konstruera feedback anpassad utifrån studenternas/elevernas svar. Nu när vi är väl insatta i vilka olika exempel studenterna brukar konstruera har vi börjat fokusera på vilken typ av feedback som skulle kunna uppmuntra studenter att utvidga sitt exempelrum. Nedan följer exempel på feedback till uppgiften ovan, för att aktivera de DofPV som endast ett fåtal studenter i vår studie utnyttjade.

För att uppmuntra studenter att använd olika algebraiska uttrycksformer: Om en student exempelvis använder uttrycksform B i båda sina exempel och dessa är korrekta skulle feedbacken kunna vara: *Bra, dina exempel uppfyller villkoren. Kan du ge ytterligare ett exempel uttryckt som en enda kvot.*

För att uppmuntra studenter att reflektera över valet av gradtal på nämnaren och täljaren: Om en student exempelvis använder uttrycksform A med gradtal 2 i täljare och nämnare i båda sina exempel och dessa är korrekta skulle feedbacken kunna vara: *Bra, dina exempel uppfyller villkoren. Kan du ge ytterligare ett exempel där täljaren och nämnaren har ett annat gradtal.*

För att uppmuntra studenter att reflektera över andra typer av funktioner: Om en student anger två rationella funktioner (vilket samtliga studenter i vår studie gjorde) och dessa är korrekta skulle feedbacken kunna vara: *Bra, dina exempel uppfyller villkoren. Kan du ge ytterligare ett exempel som inte är en rationell funktion.*

Här handlar det alltså om feedback för att utmana studenter som anger två korrekta exempel. Strategin är att lägga till ytterligare villkor som gör typiska exempel ogiltiga, vilket i sin tur främjar studenternas kreativitet. Nu återstår för oss att testa dessa idéer i skarpt läge.

Uppmaningen att testa exemplen i GeoGebra gör att studenter som tänkt fel får möjlighet att korrigerar sina svar innan de matas in i Möbius (det automaträttande system som vi använder).

Den första feedbacken kommer alltså från GeoGebra, i form av grafen till den funktion studenterna föreslår. Forskning visar att studenter som jobbar med den här typen av uppgifter har stor hjälp av denna feedback om deras förslag ligger nära ett korrekt exempel, men att de gärna övergår till "trial and error" om deras förslag är långt ifrån att uppfylla villkoren (Haddif & Yerushalmy, 2015).

Avslutningsvis vill vi lyfta fram behovet av vidare forskning inom detta område. Användningen av dynamiska matematikprogram blir allt vanligare, både inom grundskola, gymnasieskola och högskola/universitet. Dessutom används automaträttande bedömningssystem på många universitetskurser både i Sverige och i andra länder. När de nationella proven i matematik digitaliseras är tanken att eleverna ska ha tillgång till GeoGebra på vissa uppgifter, samtidigt som så många uppgifter som möjligt ska automaträttas. Dessutom finns det numera ett stort antal digitala läromedel med tillgång till GeoGebra-applikationer och automatisk feedback. Den tekniska utvecklingen går fort och det gäller att den didaktiska forskningen inte kommer på efterkälken.

Referenser

- Fahlgren, M., & Brunström, M. (2023). Designing example-generating tasks for a technology-rich mathematical environment. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2255188>
- Haddif, G. N., & Yerushalmy, M. (2015). Digital interactive assessment in mathematics: The case of construction e-tasks. In K. Krainer & N. Vondrová (Eds.), *Proceedings of the Ninth Congress of European Research in Mathematics Education* (pp. 2501–2508). Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203053690>
- Watson, A., & Mason, J. (2005). *Mathematics as a constructive activity: Learners generating examples*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410613714-11>



En digitaliseringshousse som bromsat rejält

Anneli Dyrvold, Umeå universitet



Sverige har under de senaste decennierna legat i framkant när det gäller skolans och samhällets digitalisering och som ett led i att behålla denna position fastställdes en nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet för åren 2017–2022 (Regeringen, 2017). En uppdaterad digitaliseringsstrategi för skolväsendet för åren 2023–2027 utformades och gick ut på remiss (Regeringen, 2023a), men regeringen gick inte vidare med denna strategi utan Skolverket gavs i stället uppdraget att ta fram allmänna råd eller rekommendationer om val och användning av lärverktyg i undervisningen (Regeringen, 2023b). Den gamla liksom den föreslagna ersättaren till digitaliseringsstrategin är inte på något sätt revolutionerande utan den beskriver en samhällsutveckling där digitala resurser nyttjas för att ge elever förutsättningar att utveckla en adekvat digital kompetens. Men kanske gasades det lite för mycket? Ett större fokus lades i samhällsdebatten på vikten av att erbjuda en dator till alla elever än på vad datorer och digitalisering kan bidra med i undervisningen. Vilket är mycket. Det är så mycket att den inbromsning vi ser idag tarvar reflektion.

Jag väljer att i denna text börja i detta generella perspektiv för att belysa den omsvängning som skett under de år jag tillsammans med kollegan Ida Bergvall forskat om digitala läromedel i matematik. Vår forskning handlar om en avgränsad del av digitaliseringen, digitalisering av läromedel i matematik, och framför allt de funktioner som tillgängliggörs i och med införandet av det digitala mediet.

Under 2019 när vårt projekt *Digitala läromedel i matematik: Aspekter av betydelse för elevers interaktion med den multimodala texten* inleddes, var utvecklingen av digitala läromedel på frammarsch och matematikläromedel som var helt integrerade i digitala plattformar togs fram som komplement till de tidigare relativt statiska onlineböckerna. Med onlineböcker avses en digital kopia av den tryckta boken, ibland med inläst text. De digitala lärplattformarna, å andra sidan, som är byggda som hemsidor, innehåller delvis material som ser ut som i den tryckta boken men nyttjar även olika typer av dynamiska och interaktiva funktioner såsom film, självrättande uppgifter, liksom integrerade grafverktyg och kalkylatorer. I projektet avsåg vi att bidra med kunskap om hur dynamiska och interaktiva funktioner används i digitala lärplattformar samt den betydelse dessa resurser har i elevens möte med texten. När vi nu 2024 summerar projektet har de digitala lärplattformarna utvecklats ytterligare men i linje med inbromsningen av digitaliseringsstrategin ser vi även en viss försiktighet, eller till och med tillbakagång, i förlagens marknadsföring av digitala lärplattformar. Flera förlag framhåller nu att de digitala matematikläromedlen även finns som tryckta böcker.

I projektet lade vi ett särskilt fokus på dynamiska och interaktiva funktioner som alltså finns i digitala lärplattformar men även i andra typer av digitala läromedel såsom appar. Även med denna avgränsning är det vi behöver mer kunskap om enormt. Analyser av digitala lärplattformar i matematik 2020 visade att de dynamiska och interaktiva funktioner som integrerats i dem i hög utsträckning bestod av flervalsfrågor (i sektionen med uppgifter) och filmer (i teoridelen) (Dyrvold 2022). En kvalitativ analys av samma lärplattformar tydliggjorde den potential filmer har i dylika läromedel. Filmer som är tämligen enkla grafiskt har en stor potential att stödja meningsskapande genom den resurs som en pålagd röst och undertexter ger (Dyrvold & Bergvall 2023b). Detta resultat, liksom elevers uttalanden om det stöd för lärandet våra egenskapade väldigt enkla filmer gav (Dyrvold & Bergvall 2022) förvånade initialt. Analyserna visar just det eleverna framhåller – att dynamiska resurser i form av sekventiellt bildstöd samt en röst som ger logiskt stöd för tolkningen – är ett stöd för läsaren. Om vi lyfter blicken och ser på dessa resultat i förhållande till samhällets digitalisering i stort är kanske inte filmernas fördelar så förvånande. En dynamisk visuell förklaring med röst är en tämligen angenäm form att få något förklarat på.

En intressant aspekt avseende användning av digitala läromedel, är betydelsen av att vara familjär med tekniken. Korta filmer har i projektet framträtt som bra resurser i undervisningen, men en del av förklaringen till detta är nog att eleverna är välbekanta med filmmediet och med att titta på filmklipp online. Betydelsen av att vara välbekant med olika digitala funktioner blev mycket tydlig i en studie där vi analyserade i vilken utsträckning elever valde att testa en digital funktion. Studien visade att elever som enbart hade fått en instruktion om hur en digital funktion fungerade, ignorerade den obekanta funktionen i större utsträckning än de elever som också fick testa funktionen före teststillfället (Dyrvold & Bergvall 2023a). Med denna studie i åtanke är det betryggande att eleverna inför digitala nationella prov inte enbart erbjuds en film som visar de digitala funktionerna utan även erbjuds testa demoprover där de får bekanta sig med den digitala miljön.

I projektet utvecklade vi en rangordning i fem nivåer av dynamiska och interaktiva funktioner i en digital miljö, där den lägsta nivån är statisk och den högsta är interaktiv och kontinuerligt

dynamisk (Bergvall & Dyrvold, 2021). Jag får tillstå att jag i projektets inledning inte förväntat mig att filmmediet, som på denna skala hamnar i mitten, skulle framträda som en viktig resurs i lärandet då filmer inte inbjuder till interaktion. De uppenbara fördelarna med funktioner på nivå fyra och fem är att de inbjuder till interaktion samt dynamisk visualisering (t ex genom resultat som framträder när någon klickar och väljer eller genom att någon drar och får se en dynamisk förändring). Vikten av att utforska och upptäcka matematiken, till skillnad från att enbart få den förklarad, är etablerad (c.f. Stein et al., 2007). Den föreläsande undervisningen med tyngdpunkt på att förmedla tappar mark och man kan tänka sig en liknande utveckling av läromedel. En motvikt mot läromedel där innehållet enbart förmedlas kan vara läromedel som även erbjuder matematik att upptäcka. En uppenbar fördel med digitala lärplattformar är att de kan erbjuda just dynamiska utforskande aktiviteter med återkoppling, något som ger en bra förutsättning för att med stöd just upptäcka matematiken. I projektet studerar vi inte några långsiktiga effekter av att använda ett digitalt läromedel utan vi studerar elevers interaktion med den digitala texten och hur närvaro av olika dynamiska och interaktiva funktioner samvarierar med elevers läsning och lösning av uppgifter. Analyser av hur eleverna interagerar med uppgifter med olika typer av funktioner visar att eleverna ger mer uppmärksamhet till fakta som presenteras med dynamiska och interaktiva funktioner, till skillnad från statiska. I studien används fem olika uppgifter i fem versioner och oberoende av matematikinnehåll ges fakta som presenteras statistiskt minst uppmärksamhet (Dyrvold & Bergvall 2023c). Resultaten indikerar alltså att dynamiska och interaktiva funktioner i digitala läromedel bidrar till en uthållighet i läroprocessen. Studien visar även att elever ger förhållandevis mer uppmärksamhet (i jämförelse med resterande text) till faktarutor i matematiktext om de presenteras med dynamiska och interaktiva funktioner i jämförelse med om de presenteras statistiskt. Då läromedel behöver bli lästa för att uppfylla sitt syfte ger dessa resultat stöd för införandet av mer dynamiska och interaktiva funktioner i digitala läromedel.

En utmaning med de ögonrörelsestudier som används i projektet är att vi inte kan skilja på uppmärksamhet när något är svårt att förstå och uppmärksamhet för att något är intressant. I förhållande till denna utmaning är det därför intressant att analysera vilka typer av funktioner som ger bäst stöd för förståelse; är lösningsfrekvensen högre om fakta presenteras med dynamiska och interaktiva funktioner än med statisk text? Preliminära resultat indikerar att skillnaden i lösningsfrekvens är marginell. Däremot förefaller elever som spelar mycket dataspel ha större nytta av att erbjudas interaktiva och dynamiska funktioner i presentationen av nytt matematikinnehåll. Sammanfattningsvis kan vi på ett ännu bättre sätt ringa in vad vi behöver veta mer om och vi vet även lite mer!

Jag ser med spänning fram emot att se läromedelsutredningens förslag (Regeringen, 2021) ta ytterligare konkreta former och anar en framtid där den analoga boken behåller sin särställning men där vi dessutom mer pricksäkert nyttjar digitala resurser i matematikundervisningen. I digitala läromedel får vi på sikt kanske till och med se en förnyad användning av dynamiska och interaktiva funktioner. En sådan förnyelse skulle kunna vara att interaktiva funktioner nyttjas för att presentera nytt matematikinnehåll där läsaren inbjuds att interaktivt utforska matematiken.

Referenser

- Bergvall, I. & Dyrvold, A (2021). A model for analysing digital mathematics teaching material from a social semiotic perspective. *Designs for Learning*, 13(1), 1–7. <https://doi.org/10.16993/dfl.167>
- Dyrvold, A. (2022). Missed opportunities in digital teaching platforms: under-use of interactive and dynamic elements. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 41(2), 135–161. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-487943>

- Dyrvold, A., & Bergvall, I. (2022). The role of dynamic elements in digital teaching platforms - an investigation of students' reading behaviour. *CERME 12* (2022), Bolzano. <http://erme.site/cerme-proceedings-series/>
- Dyrvold, A., & Bergvall, I. (2023). Digital teaching platforms: the use of dynamic functions to express mathematical content. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 68(5), 861–877. <https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2196555>
- Dyrvold, A., & Bergvall, I. (2023a). Computer-based assessment in mathematics: Issues about validity. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 11(3), 49–76. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.3.1877>
- Dyrvold, A., & Bergvall, I. (2023c). Static, dynamic, and interactive elements in digital teaching materials in mathematics: How do they foster interaction, exploration, and persistence? *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 11(3), 103–131. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.3.1941>
- Nationalencyklopedin (u.å). Nationalencyklopedin, digitalisering. <http://www-ne-se.proxy.ub.umu.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/digitalisering> (hämtad 2024-06-25)
- Regeringen (2017). Regeringen beslutar om nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet. Dnr: U2017/04119/S <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/10/regeringen-beslutar-om-nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet/> (hämtad 2024-06-25)
- Regeringen (2021). Läromedelsutredningen – böckernas betydelse och elevernas tillgång till kunskap. SOU 2021:70. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2021/08/sou-202170/> (hämtad 2024-06-25)
- Regeringen (2023a). Remiss av Statens skolverks förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027 Dnr: U2022/03951. <https://www.regeringen.se/remisser/2023/03/remiss-av-statens-skolverks-forslag-till-nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet-20232027/> (hämtad 2024-06-25)
- Regeringen (2023b). Nytt uppdrag till Skolverket om lärverktyg ska ge mer lästid och mindre skärmtid. Pressmeddelande. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/11/nytt-uppdrag-till-skolverket-om-larverktyg-ska-ge-mer-lastid-och-mindre-skarmtid/> (hämtad 2024-06-25)
- Stein, M. K., Correnti, R., Moore, D., Russell, J. L., & Kelly, K. (2017). Using theory and measurement to sharpen conceptualizations of mathematics teaching in the common core era. *AERA Open*, 3(1). <https://doi.org/10.1177/2332858416680566>

Formativ bedömning och problemlösning i matematik

Sharmin Söderström

Sharmin Söderström försvarade sin avhandling: *Formativ bedömning och problemlösning i matematik*, den 5 maj 2023 vid Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik, Umeå universitet.

Min avhandling handlar om att undersöka hur vi kan hjälpa elever som fastnar vid lösandet av ett matematiskt problem. Tanken var inte att tillhandahålla lösningsmetoden utan att hjälpa eleverna att lösa problemet själva. Men om vi vill att eleverna ska lösa problem själva behöver de vägledning när de stöter på svårigheter. Låt oss anta att en elev stöter på svårigheter med att lösa ett problem och att svårigheten kan uppstå var som helst i problemlösningsprocessen. Eleven kan till exempel ha svårt att tolka problemet, välja en användbar problemlösningstrategi eller motivera om den valda metoden är rätt eller fel. För att stödja eleven, utformades en datormiljö för att ge eleven möjligheten att identifiera (självdagnostisera) sin svårighet bland olika diagnostiska uttalanden som presenteras på skärmen. Diagnostiska uttalanden underlättades baserat på problemlösningsprocessen.



Beroende på vilket diagnostiskt uttalande de valde, gav programmet feedback som matchade deras svårighet. Feedbacken som eleverna fick var utformad för att stödja dem så att de kunde återuppta sin problemlösning utan att få själva metoden. Feedbacken för varje uppgift startade på en relativt generell metakognitiv nivå; om det var otillräckligt gavs sedan feedback i form av allmänna heuristiska strategiförslag.

Så min avhandling ger en viss insikt i användbarheten av datorförsedd formativ bedömning, inklusive både diagnostisk (eleven identifierade sin svårighet utifrån problemlösningssprocessen) och feedbackstrategier (stödja elevernas resonemang för att övervinna en viss svårighet). För att utforma den formativa bedömningen undersöktes först vilken typ av feedback som ges till elever enligt forskningslitteraturen om matematikundervisning. Den första studien föreslog en modell genom att identifiera på vilka sätt egenskaperna för feedback, både mellan och inom feedbacknivåer kan vara mycket olika. Forskningens andra fokus var att urskilja vilka typer av feedback som är effektiva för elevernas prestationer, även här utifrån forskningen. Resultaten från den andra studien indikerade att eleverna blir tillräckligt motiverande och får kognitivt stöd för att använda feedbacken. Sådana feedbacksegenskaper återfinns oftare i feedback på processnivå och i regleringsfeedback än i feedback på uppgiftsnivå. Det tredje fokuset var att designa en formativ bedömning och undersöka användbarheten av denna design för att stödja elevers resonemang under problemlösningssprocessen. Den tredje studien visade hur användningen av datorbaserad formativ bedömning, inklusive självbedömning och metakognitiv och heuristisk feedback, kan stödja eleverna att övervinna svårigheter med problemlösning genom sina egna resonemang. När eleverna följde feedbacken kunde de i de flesta fall återuppta problemlösningssprocessen. Resultaten ger insikt i hur feedbacken vägledde eleverna att motivera, övervaka och kontrollera sina problemlösningssprocesser. Elevintervjuerna visade att eleverna, som lyckats lösa uppgifter efter att ha följt feedback, i allmänhet upplevde den återgivna feedbacken som hjälpsam. Feedbacken fick dem att försöka igen istället för att ge upp, motiverade dem att gå tillbaka till problemlösningssprocessen igen och föreslog sätt och strategier för hur de skulle gå vidare. Eleverna uppgav att feedbacken hjälpte dem att argumentera med sig själva om varför deras metod var rätt eller fel och att göra bedömningar och gå vidare. Elever som inte upplevde feedbacken som användbar, påpekade att de hade föredragit uppgiftsspecifik feedback för vissa uppgifter, särskilt på de uppgifter som de hade svårt att lösa.

Forskningens slutliga fokus var att undersöka i vilken utsträckning en elevs egenskaper påverkar användningen av feedback och dess upplevda användbarhet. Studien undersökte hur elevers matematiska förmåga och motivationsegenskaper kan påverka hur användbara elever uppfattar feedback som syftar till att stödja matematiska resonemang. Strukturell ekvationsmodellering användes för att analysera sambandet mellan variablerna. Resultaten visade att elevernas typ av motivation, prestationsmål, nationellt provbetyg och self-efficacy inte hade någon statistiskt säkerställd direkt effekt på andelen lösta uppgifter när de fick feedback. Vi fann att elevernas lärandemål hade en direkt effekt på den upplevda användbarheten av feedbacken.

Avhandlingen visar att elever kan implementera framgångsrika strategier med hjälp av generell metakognitiv och heuristisk feedback trots att de inte fått uppgiftsspecifik feedback. Det vill säga att många av eleverna kan konstruera en lösning genom att ägna sig åt problemlösning. Lärare kan använda resultaten av denna avhandling för att tillämpa formativ bedömning i undervisningen för att stödja kreativa resonemang. Det finns alltså empiriska argument för att generell metakognitiv och heuristisk feedback kan övervägas i undervisningspraktik under problemlösning. Det betyder inte att den här studien föreslår att lärares roller ersätts med en datormiljö, snarare att datorstöd kan användas som ett komplement. Eftersom den här designen inte är uppgiftsspecifik kan den vara det första steget i att stödja elever som behöver

hjälp att lösa problem. Lärare kan då ge mer uppgiftsspecifik feedback beroende på elevernas behov.

Hela avhandlingen kan du läsa på:

<https://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1743817/FULLTEXT01.pdf>

AI-litteracitet i matematikundervisning

Christian Andersson, Malmö universitet



Mitt avhandlingsarbete berör matematiskt kunnande gällande AI, maskininlärning och träningsdata för maskininlärning. Mer specifikt berör det matematiskt kunnande relaterat till undervisning om social rättvisa, etik och demokratiska perspektiv i relation till den nya tillämpande matematiken som driver den fjärde industriella revolutionen.

Sådant kunnande kan delas in i två sorter, producent- och konsumentkunnande.

Producentkunnande är att utveckla AI, dvs att skapa avancerade matematiska modeller med hjälp av träningsdata. Konsumentkunnande är hur vi som användare möter den nya teknologin, tänker kritiskt kring den och relaterar de nya matematiska modellerna till samhällsfrågor, demokrati, diskriminering osv. Alltså kan konsumentkunskap i relation till AI sägas motsvara de centrala idéerna från kritisk matematikutbildning (Skovsmose, 2023). De två sorternas kunskap överlappar såklart varandra. De ska inte förstås som en dikotomi, utan snarare handlar de två sorterna om var fokus läggs.

Eftersom vi alla lever i en värld där maskininlärning spelar en allt större roll i samhället behöver vi alla förhålla oss till AI. Ett exempel som ligger nära till hands är att lärare ofrånkomligen måste på ett eller annat sätt förhålla sig till AI, exempelvis vid examinationer, som potentiellt didaktisk resurs, som teknik för automatisk rättning eller adaptiva prov. Hur kan vi då tänka klokt eller kritiskt kring detta? Men samhällsutvecklingen mot AI är större än vad lärare har börjat möta i sin praktik. Även i vår roll som samhällsmedborgare ställs vi alltmer inför dessa frågor. Och eftersom alla elever har en framtid som aktörer i ett AI-dominerat samhälle så är det detta breda samhällsperspektiv som min forskning intresserar sig för. Beslut inom myndigheter och sjukvård understöds av matematiska modeller som tränats av maskininlärningsalgoritmer. AI-teknologi finns sedan länge i rekommendationsalgoritmer online, i sociala medier, sökmotorer, mm. Teknologin är dock långt ifrån felfri och har visat sig kunna ha omfattande och diskriminerande bias för vissa grupper (O’Niel, 2016). Här samspelar designval vid matematisk modellering med maktordningar i samhället (D’Ignazio & Klein, 2020). Men även när modellerna inte har sådan bias – utan istället har allmänt god prediktionsförmåga – så kan de vara problematiska. Ett exempel här är att marknadsföringsalgoritmer kan i stor skala identifiera sårbara grupper att utsätta för bedrägeri eller annan etiskt tveksam marknadsföring (O’Niel, 2016; Zuboff, 2019). En viktig fråga att ställa sig blir då hur vi som demokratiskt aktiva medborgare kan nyttja matematiskt kunnande och tänka klokt eller kritiskt kring detta?

Här närmar vi oss något som skulle kunna liknas vid en ny typ av matematisk litteracitet vid sidan av de som Jablonka (2003) redan beskrivit. Utanför det matematikdidaktiska fältet har olika försök att definiera AI-litteracitet gjorts. I stora drag har att vara AI-litterat beskrivits som att kunna navigera ett samhälle i relation till AI. Denna beskrivning passar bra även för denna nya matematiska litteracitet. Med avhandlingsarbetets utgångspunkt i matematikämnet istället för allmänt didaktik så får det matematiska kunnandet dock en mer uttalad central roll för AI-litteracitet.

Ok, kära läsare. Där tar vi en paus. Vad jag beskrivit hittills är för all del ett matematiskt kunnande som min forskning berör. Men min forskning handlar inte primärt om att kartlägga vad detta matematiska kunnande består i. Den handlar inte heller primärt om hur undervisning bör arrangeras för att åstadkomma lärande av sådant matematiskt kunnande. Om vi använder en liknelse från sporten fotboll, så utgör själva fotbollen det matematiska kunnandet, men jag studerar *spelet*. Mina forskningsfrågor handlar om vilka socialt konstruerade sanningsanspråk som kommer i spel när detta matematiska kunnande kommer i kontakt med befintliga normer och traditioner för matematikundervisning. Jag kastar in fotbollen i klassrum och lärarutbildning och sedan undersöker jag hur det spelas med den.

Så varför tycker jag att *spelet* är intressant? Jo, för att presumtiva ambitioner inom matematikundervisning om AI-litteracitet för att stärka demokrati, kritiskt tänkande och etiska perspektiv, inte lever i ett vakuum. Det finns dominerande föreställningar om vad matematikundervisning är och bör vara. Om den politiska nivån till äventyrs skulle besluta om att införa lärandemål om sådan matematisk litteracitet, så kan man rimligen inte förutsätta att implementering kommer att gå friktionsfritt. Tvärtom så är det enkelt att föreställa sig att exempelvis en historisk tradition inom matematikundervisning med fokus på producentkunnande – i syfte att skapa framtidens ingenjörer – skulle kunna generera ett motstånd mot lärande med fokus på konsumentkunnande.

För att undersöka motstånd, makt och socialt konstruerade ”sanningar” i det spel som uppstår använder jag Foucaults diskursbegrepp. Delstudierna i mitt avhandlingsarbete omfattar därför: analys av styrdokument (Andersson, Björklund Boistrup & Roos, 2022), intervjuer med lärarstudenter (Andersson & Register, 2023), en fallstudie i lärarutbildning, samt klassrumsinterventioner. Resultatet av alla delstudier förväntas tillsammans kunna skapa en bild av möjligheter och hinder för att införa lärandemål om AI-litteracitet i matematikundervisning. Avhandlingen kommer förhoppningsvis vara klar hösten 2025.

Längs vägen har det varit nödvändigt att tillsammans med kollegor skapa och utvärdera undervisningsmaterial för att möjliggöra studierna. Dessa har genererat sidofynd kring hur undervisning kan arrangeras, se exempelvis Andersson, Andersson och Ljung (2024). I denna process har även designheuristik för matematikundervisningsmaterial med etiska och kritiska perspektiv på AI identifierats (Andersson, Register & Stephan, 2024). Ett annat sidofynd är att vi har börjat ana konturerna av vad för slags specifikt kunnande lärare behöver för denna typ av undervisning och därför också vad lärarutbildning behöver tillgodose. Dessa sidofynd har tidsmässigt sammanfallit med införandet av det nya AI-ämnet på gymnasiet. Ämnet har precis som min forskning ett tydligt samhällfokus. I anslutning till ämnet finns också behörighetsgivande fortbildningskurser för matematiklärare. Därför har sidofyndet kommit till användning på ett snabbare och mer direkt sätt än vad jag hade kunnat ana att något från mitt avhandlingsarbete skulle göra när jag började 2020. Men AI-ämnet är en historia för ett annat tillfälle.

Referenser

- Andersson, C. H., Andersson, J., & Ljung, P. (2024). Mathematical understanding of training data and AI: a lesson plan for critical thinking and ethical perspectives. Accepted for publication in the *proceedings of CIEAME74 conference*.
- Andersson, C.H., Björklund Boistrup, L., & Roos, H. (2022). Mathematics curriculum discourses on democracy: critical thinking in the age of digital traces. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03747769/document>
- Andersson, C. H., & Register, J. T. (2023). An examination of pre-service mathematics teachers' ethical reasoning in big data with considerations of access to data, *The Journal of Mathematical Behavior*, Volume 70, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.imathb.2022.101029>
- Andersson, C. H., Register, T. J., & Stephan, M. (2024). Ethical data science task design heuristics across cultural contexts. Presentation på *ICME*.
- D'Ignazio, C., & Klein, L.F. (2020). *Data feminism*. The MIT Press.
- Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. I A. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education (Vol. 1)*, (pp. 75-102). Kluwer.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Penguin books.
- Skovsmose, O. (2023). *Critical mathematics education*. Springer.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: the fight for a human at the new frontier of power*. Profile books.

Matte, programmering, spel och framtiden

Niklas Humble, Uppsala universitet, Peter Mozelius och Lisa Sällvin, Mittuniversitetet



Introduktion

En påtaglig och global trend sedan en tid tillbaka har varit integreringen av modern teknik och programmering i grund- och gymnasieskolan. Denna integration har motiverats av behoven på den nuvarande och framtida arbetsmarknaden, men också av antagandet att färdigheter relaterade till modern teknik och programmering är värdefulla för dagens och framtidens medborgare i ett alltmer digitaliserat samhälle.

I den svenska kontexten har matematikämnet, både på grundskole- och gymnasienivå, tillsammans med teknikämnet varit centralt för integrationen av programmering i den svenska skolan. Men hur uppfattar lärarna denna förändring? Vilka möjligheter och begränsningar innebär programmering för ämnet? Och hur påverkar det undervisningen, klassrumsaktiviteterna och lärandet? Detta är frågor som vi har ställt oss själva i vår forskning sedan integrationen av programmering påbörjades i den svenska skolan.

I den här artikeln kommer vi att sammanfatta delar av vår forskning med relevans för matematikämnets digitalisering, med särskilt fokus på programmering och spel, samt diskutera potentiella framtida möjligheter och utmaningar för matematikämnet med intåget av artificiell intelligens i klassrummet.

Programmering som verktyg i matematikundervisningen

En vanlig indelning av programmeringsverktyg i utbildningssammanhang är om de är textbaserade (t.ex. Python) eller blockbaserade (t.ex. Scratch). Blockprogrammeringsverktyg anses ofta vara lättare för nybörjare eftersom de använder dra-och-släpp ('drag-and-drop') i stället för handskriven kod. Studier har visat att elever tycker att blockprogrammeringsverktyg är engagerande och att de minskar missförstånd jämfört med textbaserade programmeringsverktyg. Samtidigt har studier även visat att framstegen som elever gör i användningen av blockprogrammeringsverktyg inte nödvändigtvis överförs när utbildningssteget tas till de mer professionellt orienterade textbaserade programmeringsverktygen.

Två andra angreppssätt till programmering, som varit särskilt populära i de lägre åldrarna samt i teknikämnet, är de som brukar kallas analog programmering ('unplugged') och handgriplig programmering ('tangible'). Analog programmering används ofta för att ge eleverna en mer konkret upplevelse av programmering, som senare kan användas vid arbete med andra programmeringsverktyg. Medan handgriplig programmering kombinerar kod med fysiska element, såsom en robotarm eller drönare, vilket kan bidra till att öka både elevers förståelse och intresse för programmering.

Våra egna studier i ämnet har visat att matematik- och teknicklärare på högstadiet och gymnasiet upplever både möjligheter och utmaningar när det gäller programmerings roll i klassrummet. Återkommande har det visat sig att lärare generellt tycker att programmering är roligt, men att det är en utmaning att lära sig (både för lärarna och eleverna) på grund av bristande tid inom ramen för tjänsterna och för undervisningen.

Angående de olika angreppssätten till programmering så visar våra studier att de kan förstås i relation till varandra och beskrivas hierarkiskt, vilket skulle kunna utnyttjas, till exempel, vid en storskalig integration av programmering inom skolväsendet. Analog programmering, som har ett mer generellt angreppssätt till programmering, skulle kunna lämpa sig för de lägre årskurserna samt en större bredd av skolämnen. Textbaserad programmering, som har ett mer specialiserat angreppssätt, skulle kunna vara lämplig för de högre årskurserna samt ämnet matematik. Blockprogrammering, och till viss del även handgriplig programmering, tenderar att ligga någonstans mitt emellan analog programmering och textbaserad programmering när det gäller generellt och specialiserat angreppssätt. Detta skulle kunna göra blockprogrammering och handgriplig programmering till lämpliga bryggor mellan analog programmering och textbaserad programmering.

Spel och lärande

Ett gammalt och välkänt koncept för att motivera elever, som har fått en digital renässans, är spelbaserat lärande ('Game-Based Learning'). Spelbaserat lärande har frekvent använts inom en rad olika ämnen, såsom naturvetenskap, teknik, matematik och programmering. Att använda spel för lärande har praktiserats i flera tusen år, långt innan datorer och videospel. Under 2000-talet har den så kallade 'casual revolution' gjort spelande till en allmän handling som når fler människor än någonsin tidigare. Både barn och vuxna spenderar ofta betydande tid framför olika typer av spel, som kan vara såväl analoga, digitala eller så kallade 'hybridspel'.

Samtidigt är användningen av spel i utbildningssammanhang idag en etablerad didaktisk aktivitet, som bland annat kan användas som stödverktyg för elever med särskilda behov.

Studier har visat att spel kan användas för att öka elevers motivation och intresse för lärande. En viktig aspekt att ha i åtanke vid valet av och utvecklingen av den här typen av spel är att de bör vara särskilt utformade för att inkludera olika grupper av elever. Inom ramen för att öka unga tjejers intresse för programmering så har vi bland annat utvecklat ett ramverk för inkluderande spel, vilket vi även tror kan appliceras i sammanhanget för matematikundervisningen. Detta ramverk har identifierat en rad aspekter som ett spel bör adressera och möjliggöra för att vara inkluderande. Utöver att anpassa spelmekanik, innehåll och grafik för att passa lärande och motivation, bör spelet även: möjliggöra utforskande (som inte är våldsdrivet), innehålla kollaborativa interaktioner, vara anpassningsbart samt ha mångfald bland sina karaktärer.

Fortbildning

Forskningsstudier har visat att programmering kan användas för att adressera olika aspekter av matematikundervisningen, såsom ämnesinnehåll och motivation, men även för att utveckla digital kompetens. Men som tidigare nämnts i den här artikeln så innebär programmering i matematikämnet både möjligheter och utmaningar. Dessa bör tas i beaktande i klassrummet men även vara en integrerad del av lärares utbildning och fortbildning inom programmering.

Författarna anser att om stöd, vägledning och utbildning för lärare inte inkluderar programmeringens mångsidighet (som berörts i tidigare delar av den här artikeln), så kommer lärare sannolikt inte heller att kunna dra nytta av alla de möjligheter som programmering kan erbjuda matematikämnet (och många andra ämnen), eller vara medveten om de begränsningar som finns. Utbildning i programmering för lärare bör därför inkludera flera olika verktyg och metoder som kan användas i grund- och gymnasieskola. Detta skulle möjliggöra för lärare att göra medvetna val om vad som passar just deras undervisning. Vidare bör utbildning i programmering för lärare genomföras i relation till relevant ämnesinnehåll, där det framgår både hur programmering kan bidra till och utmana kunskapsutveckling, motivation och digital kompetens. Detta skulle möjliggöra en medveten användning av programmering i skolan, där läraren kan ta hänsyn till och navigera både de möjligheter och utmaningar som programmering medför vid integrering.

Kort om framtiden

Idén om att bygga intelligenta maskiner har funnits länge inom forskning och fiktion, men under den senaste tiden har begrepp som artificiell intelligens (AI), generativ AI (GenAI) och AI i skolan (AIEd) letat sig in i det allmänna språkbruket. Den senaste tidens utveckling inom framför allt GenAI har skapat höga förväntningar och löften, men även gett upphov till allt fler kritiska röster. Diskussioner har förts om överoptimism och hype inom såväl industrin som samtida forskning.

Inom utbildningsväsendet syns en liknande utveckling. AI diskuteras i relation till möjligheter, transformation, effektivisering och besparingar. Men även här höjs kritiska röster som påpekar bland annat den effekt AI kan ha på utbildningskvalitet och lärarrollen, för att inte nämna alla de etiska och juridiska aspekterna av AI-modellerna och den träningsdata som används.

Studier visar en lång rad av möjligheter, hot, styrkor och svagheter med AI för både skolan och samhället i stort. Fler studier och nya resultat är att vänta i och med den snabba teknikutvecklingen, men det finns ett antal frågor som vi alla bör ställa oss: Vilken roll bör läraren och AI ha i klassrummet? Vem leder och vem följer? Hur väl stämmer AI-modellerna

överens med pedagogiska mål och didaktisk praktik? Hur hanterar vi potentiella läckor och missbruk av användaruppgifter när AI-modeller utvecklas av vinstdrivna organisationer?

Publikationer i urval

- Humble, N. (2023). *Programming in grade 7-9: Action possibilities and constraints from the perspective of mathematics and technology teachers*. Doctoral dissertation, Mid Sweden University. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-40787>
- Humble, N. (2023). A lifelong learning perspective on artificial intelligence: What do we need to know? In *ICERI2023 Proceedings* (pp. 595-602). IATED. <https://doi.org/10.21125/iceri.2023.0212>
- Humble, N., Boustedt, J., Holmgren, H., Milutinovic, G., Seipel, S. & Östberg, A. (2023). Cheaters or AI-enhanced learners : Consequences of ChatGPT for programming education. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(2), 16-29. <https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3154>
- Humble, N., & Mozelius, P. (2023). Grades 7–12 teachers' perception of computational thinking for mathematics and technology. In *Frontiers in Education* (Vol. 8). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.956618>
- Humble, N., & Mozelius, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 22. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
- Humble, N., Mozelius, P., & Sällvin, L. (2020). Remaking and reinforcing mathematics and technology with programming—teacher perceptions of challenges, opportunities and tools in K-12 settings. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 37(5), 309-321. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2020-0021>
- Mozelius, P., & Humble, N. (2023). Educational game design for girls and boys – towards an inclusive conceptual model for learning programming. *EAI Endorsed Transactions on Creative Technologies*, 10, 1-10. <https://doi.org/10.4108/eetct.4043>
- Sällvin, L., Mozelius, P., Humble, N., Calvo-Morata, A., Fernández-Manjón, B., Pechuel, R. & Kreuzberg, T. (2024). On design of inclusive and enjoyable educational games: The Gaming4Coding concept. In *INTED2024 Proceedings*. IATED. <https://doi.org/10.21125/inted.2024.0976>

Fem korta frågor

Magnus Österholm, professor i matematikdidaktik vid Umeå universitet och vid Mittuniversitetet

1. Vad är roligast med ditt arbete som forskare?

Det är att forska. Det kanske låter trivalt, att en forskare gillar att forska. Men i arbetet som forskare ingår vanligen många olika arbetsuppgifter. Och bland dessa arbetsuppgifter tycker jag det är roligast att få forska. Det jag gillar mest i detta är att ta reda på saker - att försöka besvara frågor kring "varför" eller att försöka förklara olika fenomen. Att skapa ny kunskap tycker jag är både roligt och spännande.



2. Vad är svårast med ditt arbete som forskare?

För att spinna vidare på förra frågan så tycker jag nog det svåraste är att skapa ny kunskap - åtminstone på ett mer djupgående sätt. Jag har producerat många studier som nog, på något sätt, har givit ett relevant bidrag till forskningsfältet. Men jag har inte producerat många studier som på ett mer ingående sätt skapat ny kunskap, som gett mig (och förhoppningsvis andra)

nya perspektiv eller insikter som förändrat hur jag uppfattar och fortsatt studerar viktiga fenomen.

3. *Vilken bok eller artikel, som i arbetet eller privat inspirerat dig, vill du rekommendera att vi läser?*

Det finns två böcker som jag i arbetet ofta återkommer till eftersom de ger mig stöd i att tänka kring och i att undersöka olika centrala aspekter av kunskap och lärande.

Den ena boken är Anna Sfards "Thinking as Communicating". Jag gillar många saker med denna bok, men speciellt gillar jag att den beskriver en omfattande teori med fokus på att använda väldefinierade och operationaliserade begrepp, vilket gör den användbar.

Den andra boken är skriven av Walter Kintsch och heter "Comprehension - a paradigm for cognition". Teorin som beskrivs i denna bok fokuserar på hur den associativa uppbyggnaden av vårt minne (både arbetsminne och långtidsminne) möjliggör skapandet av förståelse, till exempel när vi läser en text.

4. *Vilka är dina aktuella forskningsfrågor, vad söker du svar på?*

Mitt primära forskningsintresse handlar om språkets och kommunikationens roll för kunskap och lärande i matematik. Jag och Ewa Bergqvist leder en forskningsgrupp med denna inriktning. Just nu jobbar jag primärt inom tre projekt:

- "Funktionella läromedel i matematik: Hur samspelet mellan olika teckensystem kan stötta elevers lärande av matematiska begrepp". I detta projekt undersöker vi hur utformning av läromedel, avseende samspel mellan olika teckensystem, såsom språk, symboler, bilder och animeringar, kan stötta elevers lärande av matematiska begrepp. Projektet har avgränsats till subtraktion på lågstadiet och har genomförts som ett praktisknära projekt, i samarbete med aktiva lärare.
- "Elevers (brist på) förståelse av matematiska texter". I detta projekt undersöker vi hur egenskaper hos matematiska texter kan anpassas för att förbättra elevernas förståelse och vilka typer av lässtrategier elever kan använda för matematiska texter för att förbättra deras förståelse. Projektet undersöker elevers ögonrörelser för att studera deras lässtrategier.
- "Förmågemålens dubbla roll vid implementering av läroplaner i Sverige och England". I detta projekt undersöker vi hur förmågornas dubbla roll, som både mål och medel, tolkas och omsätts i praktiken, hela vägen från kursplanerna till klassrummet. Projektet har avgränsats till resonemangsförmågan i matematik och genomför diskursanalyser av styrdokument, läroböcker samt lektioner i både Sverige och England.

5. *Vad gör du när du inte forskar?*

Jag har ett stort sportintresse. Jag har förut varit aktiv med många bollsporter men numera handlar det endast om att jag spelar beachvolleyboll med kollegor. Jag följer mycket sport, oftast framför tv:n och men ibland också på plats, främst när det gäller landslag i fotboll och handboll.



Konferensrapporter

ICME-15: Come and be counted!

Ulrika Ryan, Malmö universitet

ICME-15 (International Congress on Mathematical Education) är den största internationella konferensen i matematikdidaktik. Konferensen som hålls vart fjärde år brukar locka över 3000 deltagare, framför allt forskare i matematikdidaktik men även matematiker, matematiklärarutbildare och lärare i matematik. Årets upplaga av konferensen var den 15:e i ordningen och ägde rum den 7-14:e juli. Konferensen var förlagd till vackra Darling Harbour i Sydney, Australien



Bild 1. Utsikt över Darling Harbour, Sydney från konferensbyggnaden International Convention Centre där ICME-15 hölls.

Första gången som jag deltog i en ICME-konferens var 2012 i Seoul, Sydkorea. Då arbetade jag som MaNO-lärare på en mellanstadieskola. Jag hade sökt medel från det Internationella Programkontoret, en statlig myndighet som fanns på den tiden, för att delta i konferensen. Det var min första internationella och vetenskapliga konferens. Trots att jag långt ifrån begrep allt som jag tog del av var jag förundrad och fascinerad av att det ens fanns en värld av forskare som arbetade med frågor som liknade dem som jag då och då grubblade på. Jag åkte därifrån fast besluten om att bli forskare. Min andra ICME-konferens var ICME-13 i Hamburg, 2016. Då hade jag just antagits till doktorandutbildning. Jag deltog i konferensen utan att ha något bidrag. Jag var entusiastisk, full av tillförsikt och kom hem med viktiga lärdomar som jag hade nytta av under min doktorandtid och vidare under min forskarkarriär. Nu vid mitt tredje ICME-deltagande är jag disputerad sedan snart fem år tillbaka. Tillsammans med min kollega Petra Svensson Källberg presenterade vi två olika bidrag om elever med migrationsbakgrund som studerar matematik på grundvux i två olika så kallade Topic Study Groups, nämligen 2.4:

Culture, language and ethnicity in mathematics education samt 5.5: *Social and political dimensions of mathematics education*. Förutom de så kallade topic study groups innehåller konferensprogrammet flera olika inslag så som plenarföreläsningar, diskussionsgrupper, inbjudna föreläsningar, workshops, posterutställningar etcetera. Därtill tillkännages vilka personer som får motta de priser som ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), det organ som bland annat organiserar ICME-konferenserna, delar ut. Tre olika utmärkelser (*The Felix Klein Award*, *The Hans Freudenthal Award* och *The Emma Castelnuovo Award*) tilldelas personer som gjort enastående insatser för matematikutbildning på olika sätt. Felix Klein Award tilldelades professor emeritus Ferdinando Arzarello och Emma Castelnuovo Award tilldelades professor emeritus Kaye Stacey. Ur ett skandinaviskt och även personligt perspektiv tyckte jag att professor Ole Skovsmose var en väldigt värdig mottagare av Hans Freudenthal Award. Skovsmoses arbete har lagt grunden för det som kallas för kritisk matematikutbildning (Critical Mathematics Education) vilken uppmärksammar att matematik och matematikutbildning inte är neutrala fenomen utan är grundade i historiska, kulturella, politiska och ekonomiska samhällsstrukturer. Av hälsoskäl kunde Ole Skovsmose inte personligen närvara vid ICME-15 för att ta emot sin utmärkelse. Professor Paola Valero vid Stockholms universitet mottog priset i Skovsmoses ställe. Å Oles vägnar höll Paola ett fint tacktal.



Bild 2. Ole Skovsmose tilldelades The Hans Freudenthal Award. Professor Paola Valero mottog utmärkelsen i Oles ställe eftersom han inte kunde närvara vid ICME-15.

För många deltagare på konferensen blev det faktum att matematik och matematikutbildning inte är neutral tydlig genom en oroväckande och tragisk händelse. Låt mig få förklara. I den Topic Study Group som handlade om sociala och politiska dimensioner av matematikutbildning som jag deltog i sågs vi vid ett antal tillfällen under konferensen. Vi var då bitvis indelade i mindre grupper som särskilt fokuserade och diskuterade gruppmedlemmarnas konferenstexter. En av deltagarna i min lilla grupp var professor Jayasree Subramanian vid SRM University i Indien. Hennes bidrag med titeln '*Viswakarma yojana*', *ethnomathematics and the politics of knowledge* diskuterade hur det indiska högernationalistiska partiet Bharatiya Janata på olika sätt försöker blåsa liv i och (åter)skapa Indien som en historiskt sett ledande kunskaps-supermakt. Som en del av detta, argumenterar Subramanian, används så kallad Vedic Mathematics. Enligt Subramanian och andra, är Vedic Mathematics en samling

bestående av 16 matematiska genvägar som nedtecknades på 1960-talet av en hinduisk munk. Dessa 16 genvägar beskrivs dels vara allomfattande, dels vara vida överlägsna västerländska matematiska metoder. Partiet Bharatiya Janata har infört Vedic Mathematics i många skolor i Indien. I konferensbidraget och i andra texter (se till exempel Subramanian, 2021) har Subramanian problematiserat införandet av Vedic Mathematics och dess starka koppling till idéer om Indien och hinduism som överlägsna andra religioner och nationer. Tankar om att vissa människor är överlägsna andra skulle kunna fostras genom Vedic Mathematics.

Plötsligt dök inte Jayasree upp i vår grupp längre. Vi i min grupp tänkte att hon kanske valt att delta i en annan session. Det finns ju så mycket att välja på på en ICME-konferens. Det skulle dock visa sig att professor Subramanian blivit avstängd från konferensen och fick inte ens vistas i konferenscentret! Detta eftersom hon vid en workshop om just Vedic Mathematics problematiserat densamma vilket enligt det utskick som samtliga ICME-deltagare erhöll, ledde till att några deltagare vid workshopen anmälde professor Subramanian för brott mot Code of Conduct som skickats ut till samtliga deltagare innan konferensens början. Meningarna går isär gällande vad som hände under workshopen och hur professor Subramanian uttryckt sig. Klart står dock att Jayasree Subramanian fick tillfälligt tillträde till konferensen under vakteskort till och från konferenslokalen för att tillsammans med Rochelle Gutiérrez, Lisa Darragh och Paola Valero stå för den avslutande paneldebatten på temat *Mathematics education effectively responds to humanity's problems*.



Bild 3. Jayasree Subramanian fick tillfälligt tillträde till konferensen för att tillsammans med Rochelle Gutiérrez, Lisa Darragh och Paola Valero stå för den avslutande paneldebatten på temat *Mathematics education effectively responds to humanity's problems*.

Klart står även att protestlistor mot beslutet om avstängning signerades och att förklaringar och ursäkter från ICME-organisationen på olika plan avkrävdes av olika nätverk inom matematikdidaktisk forskning. Nyligen skickade även ICMEs exekutiva kommitté ut en kommuniké som innefattade en officiell ursäkt riktad till professor Subramanian.

Händelsen är både tragisk och oroväckande samtidigt som den synliggör att matematik och matematikutbildning inte på något sätt är neutral. De svenska lärosätena värnar den akademiska friheten som bland annat innebär att vi kan granska, kritisera och ifrågasätta utan att riskera repressalier. Den akademiska friheten gör det även möjligt för oss att påverka vilka områden vi vill beforska och på vilket sätt. Genom att släppa fram mångfacetterad matematikdidaktisk forskning i Sverige kan vi bidra med kunskap om matematikutbildningens komplexa utmaningar samtidigt som vi värnar den akademiska friheten. I tider av klimatförändringar, desinformation, påverkansaktiviteter och inte minst hot mot akademiker (inklusive forskare inom vårt fält) tror jag att vi inom matematikdidaktisk forskning och utbildning behöver betänka Skovsmoses och andras insikter som hjälper oss att koppla

samman matematik och matematikutbildning med historiska, kulturella, politiska och ekonomiska samhällsstrukturer för att i slutändan värna vårt gemensamma öppna demokratiska samhälle.

Referens

Subramanian, J. (2021). School mathematics as a tool for spreading religious fundamentalism: The case of 'Vedic mathematics' in India. In D. Kollosche (Ed.), *Exploring new ways to connect: Proceedings of the Eleventh International Mathematics Education and Society Conference. 3 Volumes*, (pp. 995–1004). Tredition.

NORMA

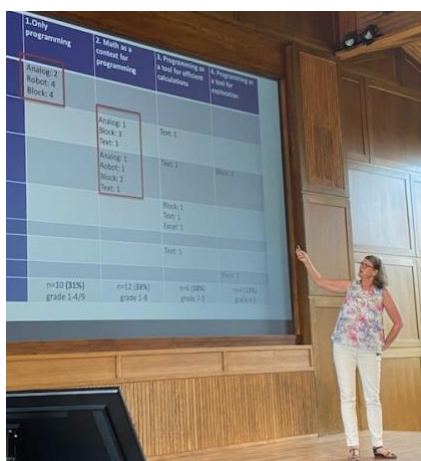
Cecilia Kilhamn, Göteborgs universitet - NCM

NORMA 24

NORMA24, den tionde NORMA-konferensen ägde rum i Köpenhamn 4–7 juni 2024. Konferensen anordnas vart tredje år och roterar mellan de nordiska länderna. Den förra konferensen (NORMA20) ägde rum i Oslo, först uppskjuten från 2020 till 2021 pga pandemin och sedan ändå digitalt. Det var därför extra roligt att vi forskare inom matematikdidaktik i de nordiska och baltiska länderna nu åter kunde samlas och träffas på riktigt.

NORMA-konferensen organiseras av den nordiska föreningen NoRME: The Nordic society for Research in Mathematics Education, vars medlemmar är nationella matematikdidaktiska föreningar i de nordiska och baltiska länderna. Från Sverige är SMDF medlem, och vår representant i arbetet är Andreas Eckert.

Årets konferens hade temat *Interplay between research and teaching practice in mathematics education*. Som inledande keynote pratade Deborah Loewenberg Ball från University of Michigan om hur forskning kan bidra till kunskap om det intrikata arbete lärare gör i vad hon



kallar för "discretionary spaces". Begreppet är svårt att översätta, men det hon avser är det utrymme där lärare måste fatta beslut efter eget gottfinnande. Utrymmen under en lektion där beslut fattas momentant, utan att kunna planeras i detalj och utan att läraren kan luta sig mot lärobok eller kursplan. Det kan exempelvis handla om beslut om vilken elev som ska få komma till tals och hur ett oväntat bidrag från en elev ska hanteras. Ytterligare tre plenarföreläsningar hölls av Janne Fauskanger från Norge, Uffe Thomas Jankvist & Cecilie Carlsen Bach från Danmark, samt den avslutande av mig från Sverige.

Cecilia Kilhamn håller sin keynote: Researching the implementation of programming in school mathematics.

Utöver fyra keynotes innehöll konferensen 54 *paper presentations*, 25 *short communications*, 13 *posters* och 3 *working groups*. Av alla inskickade papers blev 75% accepterade för presentation. Dessa kommer sedan att bearbetas en gång till för att kunna publiceras i proceedings. På programmet fanns även ett mycket väl genomfört panelsamtal mellan fem unga forskare som alla fick reflektera över konferensens tema, samt informativa pass om NOMAD och NCU. På invigningen delade Cecilia Kilhamn ut "Best paper award" för NOMAD. Vinnare för 2020–2022 blev artikeln: Eriksson, I., Fred, J., Nordin, A.-K., Nyman, M. & Wettergren, S. (2021). Tasks, tools, and mediated actions – promoting collective theoretical work on algebraic expressions. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 26(3-4), 29–52.



Panelsamtal med fem unga forskare som reflekterar över samspelet mellan forskning och praktik.



Cecilia delar ut NOMADs "Best paper award"

NORMA i Köpenhamn 2008 och 2024

För mig personligen var det extra roligt att vara inbjuden föreläsare till årets konferens eftersom jag som doktorand presenterade ett paper på min första internationella konferens 2008 då Norma senast var i Köpenhamn. Även då skrev jag i SMDFs medlemsblad om mina upplevelser av konferensen. Den som är intresserad av vad jag då skrev kan läsa här: <http://matematikdidaktik.org/wp-content/uploads/2022/03/MB15.pdf>

Här följer några reflektioner över likheter och skillnader mellan 2008 och 2024.

Deltagarantalet i år ($n=166$) var nästan dubbelt så många som 2008 ($n=90$), och antalet paperpresentationer hade ökat från 22 till 54. Båda gångerna inleddes konferensen med en plenarföreläsning som satte fokus på förhållandet mellan forskning och praktik: då av Jeppe Skott och nu av Deborah Loewenberg Ball. Förra gången var jag lite kritisk till att presentationerna hade organiserats tematiskt så att alla inom samma tema presenterade samtidigt och därmed inte kunde besöka varandra. I år kunde jag inte lika tydligt urskilja teman, men det var definitivt lättare att hålla sig till ett visst innehåll i valet av presentationer att gå på. När det händer kommer flera deltagare att återse varandra under veckan och samtalen kan komma djupare eftersom olika papers kan diskuteras i relation till varandra. Kanske kan den idén stärkas ytterligare i kommande konferenser så att presentationerna mer explicit läggs i tematiska stråk. De sociala delarna av programmet hade jag inte skrivit något om förra gången så det är svårt att jämföra. Lokalerna på Campus Emdrup på Aarhus Universitet där vi var i år, erbjöd många mötesplatser i trivsamt miljö. Stor omsorg hade ägnats åt god mat, fika, öl och vin. Detta är viktigt eftersom de gör att människor kommer i samspråk och utbyter idéer i olika konstellationer utanför de strikta presentationerna.

2008, när jag var en alldeles ny skrev jag en hel del om förväntningar inför konferensen, och det är tydligt att jag hade helt andra förväntningar den här gången. Då var jag helt ny, jag ville

ha input, råd, inspiration, uppmuntran. Nu är jag på väg ut, i slutet av min forskarkarriär, en inbjuden talare som summerar erfarenheterna från ett femårigt projekt. Min ambition i år var att inspirera andra och skicka bollen vidare till kommande generation av forskare. Så här långt kom jag – ta det vidare, gör nåt bra av det! En annan skillnad handlar om var jag finns i relation till andra i "communityn". Då var jag en mycket perifer del, kände ingen och var bitvis ganska ensam i gemenskapen, visste ännu inte var jag skulle finna en plats. I år var jag en central del av gemenskapen, mötte många gamla bekanta och umgicks med både de inbjudna talarna och organisatörerna. Jag har en självskriven plats i kraft av min erfarenhet och de uppdrag jag har för NOMAD och SMDF. Men jag minns hur det var och gjorde därför mitt bästa för att uppmuntra och ge mig in i samtal med yngre kollegor, även om jag måste erkänna att jag fortfarande tycker det är svårt att tilltala människor jag inte känner. Det är alltid lättare att falla tillbaka in i tryggheten att konversera med dem man redan känner. Jag måste hela tiden påminna mig själv om att den jag möter inte är farlig, inte kommer äta upp mig eller skälla ut mig eller mobba mig. Det värsta som kan hända är att de inte är intresserade av ett samtal. Det bästa som kan hända är att jag får en ny vän.

Efter konferensen 2008 skrev jag i mina reflektioner så här: "Allteftersom veckan fortskred återkom vi gång på gång till frågan *Vad är matematik?* – Menar vi samma sak när vi talar om matematik?" Jag nämnde att den avslutande paneldiskussionen diskuterade frågan "*What is your epistemology of mathematics?*" Precis samma reflektion kan göras efter årets konferens. Eftersom jag den här gången själv pratade om programmering och deltog i två workshops om programmering i matematik kom just frågan om hur vi definierar vad matematik egentligen är upp hela tiden. Ingen kan svara på det eftersom det beror på vilken epistemologisk utgångspunkt du har. Låt oss hålla det samtalet levande framgent!

Ett annat ämne som jag skrev om 2008 var språkblandningen. Att vi använder engelska som konferensspråk, vilket både har sina fördelar och kan upplevas som ett hinder. Men att många samtal också bedrivs på en härlig blandning av skandinaviska språk! Men varför är det så svårt att förstå danska, undrar jag?

Det har gått 16 år emellan dessa två milstolpar på min vandring som forskare. Den har varit spännande, utmanande, många gånger väldigt jobbigt, men också otroligt givande att få gå. Jag ser det som en stor förmån att ha släppts in i en gemenskap, fått tampas med andra tänkare, erhållit nya vänner, erövrat ny kunskap och vidgat min syn på världen. Kanske har jag också bidragit lite längs vägen. Den akademiska världen är lite speciell, inte helt lätt att genomsöka med alla sina egna normer, outtalade förväntningar och gränser som inte får överskridas. En äldre kollega sa till mig när jag var doktorand, att jag inte fick ha så ömma tår om jag skulle vistas inom akademien. Det är ett råd jag funderat mycket på, och fortfarande är förbryllad över. Varför ska andra trampa mig på tårna? Så trångt är det är väl inte? Jag hoppas att jag under min vandring inte trampat på några tår. Jag hoppas att jag i stället kunnat stötta andra, vandrat en bit



tillsammans eller visat vägen framåt. Med dessa rader vill jag tacka alla som jag haft förmånen att arbeta med under dessa 16 år. Tack till alla som ställer upp för varandra, och som jobbar bakom kulisserna med NORMA och MADIF och NOMAD – de nordiska forum som utgör noder i vår forskargemenskap.

Cecilia Kilhamn, juni 2024

POEM – Bari 20-21 maj

Jorryt van Bommel, Högskolan Dalarna & Karlstads universitet

När man rör sig inom olika forskningsfält rör man sig också inom olika konferenser. Denna gång ledde projektet *Framgångsrik integrering av problemlösning och problemformulering* mig till POEM, som anordnades i Bari, Italien. Kollegorna frågade mig vad POEM stod för och jag måste erkänna att jag då inte visste mer än något med early childhood, men här kommer det fullständiga namnet på konferensen: *A Mathematics Education Perspective on Early Mathematics Learning between the Poles of Instruction and Construction*. Det var min andra gång på konferensen och jag gillar formatet där det finns mycket tid att prata med varandra och där antalet deltagare är få, så att det är möjligt att prata med många. Ett av utfallen av pratet blev planen kring ett nytt samarbete med forskare från Tyskland kring terminologin vi använder för att beskriva skolsystemet, normer, vanor och allt kring early childhood. Terminologin vi använder i våra länder är ibland mycket olika, eller så använder vi samma term när vi översätter till engelska men med olika innehåll. Vad innebär 'a lesson' med dessa barn eller elever, kan vi prata om 'teaching' i alla dessa sammanhang, när börjar den obligatoriska delen av early childhood education i de olika länderna? För att POEM ska kunna gå vidare behöver vi någon form av kartläggning, inte för att uppnå en konsensus, men för att ha som bakgrund när vi läser varandras texter, när vi lyssnar till presentationerna och när vi diskuterar mera fritt under luncher eller middagar. Två givande dagar med mycket input. Denna input ska bearbetas och implementeras i de olika paper som presenterades som så småningom ska resultera i en Springer publikation. Just nu sitter jag själv med vårt paper om smörgåsar och pålägg och vilka representationer eleverna använder när de betecknar sina kombinationer – en fråga från publiken handlar om huruvida representationer kan säga något om elevers förståelse, något jag behöver fundera lite mer kring innan slutversionen ska lämnas in!



ECHA – Thessaloniki 28–31 augusti

Jorryt van Bommel, Högskolan Dalarna & Karlstads universitet

Diverse projekt och engagemang inom forskning som handlar om särskilt begåvade elever ledde mig i slutet av augusti till Grekland och ECHA – European Council for High Ability. En nätverks-konferens för forskare, pedagoger, skollära, psykologer, föräldrar och andra som är intresserade av 'high ability'. ECHA var en ny konferens för mig och med ca 350 deltagare fanns det många olika pass att välja mellan. Några handlade om matematik, men det fanns många andra foci som 2E (twice exceptional), STEM, identifiering av eleverna och särskilt begåvning som innehåll i lärarutbildningen. Intressanta och bra keynotes av många stora namn i fältet gjorde att jag kunde få ett ansikte till de olika namn jag har läst texter av. Del Siegle reflekterade kring skillnaden mellan att vara *academically challenged* och *intellectually stimulated* som väckte tankar hos mig. Vad är det vi erbjuder våra elever i skolan, alla elever

– inte bara de särskilt begåvade – erbjuder vi stoff på en nivå som medför utmaning eller lyckas vi erbjuda våra elever intellektuell stimulans?



För egen del blev det en presentation tillsammans med min doktorand Helen Brink och biträdande handledare Nina Kilbrink. Helen fokuserar i sin avhandling på ämnet teknik i relation till särskild begåvning och på konferensen presenterade vi den läromedelsanalys som ligger till grund för en av (kommande) artiklar i hennes avhandling. Helen är en av doktoranderna inom forskarskolan GiftED som var välrepresenterad på konferensen med 10 deltagare.

Jag tar med mig en reflektion kring terminologin även från denna konferens. Trots att ECHA använder high ability i sin beskrivning florerar många andra termer på konferensen: Gifted, talented, highly able, highly potential, high achiever. Det uppstår dock inga missförstånd kring begreppen och dess innebörd, det verkar som att landets kultur, språkbruk och traditioner är det som bestämmer vilken term som passar bäst och det finns en stor tolerans för att andra använder andra begrepp, samt att vi inte behöver enas kring begreppen.

Nästa år anordnas ECHA i Karlstad och körs parallellt med en annan konferens (MCG) läs mer om det i slutet av detta blad och kom gärna till solen i Karlstad - den lär var lite mindre varm än den i Grekland.

Handledarträff 21 november 2024

Välkommen till handledarträff!

SMDF ordnar regelbundet handledarträffar då vi samlas och diskuterar olika frågeställningar som är aktuella för forskarhandledning inom matematikdidaktik.

Du som är medlem i SMDF och har uppdrag som handledare på forskarnivå är varmt välkommen till årets handledarträff som kommer att äga rum på NCM i Göteborg den 21/11 kl. 10.00 – 16.00.

Temat för träffen kommer att vara:

Förväntningar på och förutsättningar för handledarskap

Information om anmälan till handledarträffen kommer att finnas på SMDFs hemsida och även skickas ut till SMDFs medlemmar under andra halvan av september.



Kommande konferenser

CERME14: Congress of the European Society for Research in Mathematics Education

4-8 februari 2025
Bozen-Bolzano, Italy
Paper submission deadline: 15 september
<https://www.cerme14.it>



YERME-day: Young Researchers in ERME

3-4 februari 2025
Paper submission deadline: 30 december
<https://www.cerme14.it/yerme-day/>



NOFA X: The10th Nordic Conference on subject didactics:

Subject Didactics in the Past, Present and the Future: Why, How, What?
7–9 maj 2025
Odense, Denmark
Paper submission deadline: 15 januari
<https://event.sdu.dk/nofa10registration>

MES13: Mathematics education and society

12-17 juni 2025
Atlanta, Georgia, USA
Paper submission deadline: 7 december
<https://www.kennesaw.edu/mes13/>

Combined ECHA/MCG

ECHA: European Council for High Ability
MCG: Mathematical Creativity and Giftedness
16-18 juni 2025
Karlstad



Paper submission deadline: 1 november
<https://www.kau.se/kombinerad-echa-och-igmcg-konferens-16-18-juni-2025>

Inbjudan till symposium i matematikdidaktik

Analys, historia, algebra och programmering – symposium i matematikdidaktik till minne av Kajsa Bråting



Kajsa Bråting,

Professor i didaktik med inriktning mot matematik vid Uppsala universitet

* 1975-02-07 † 2024-02-03

Som bekant gick professor Kajsa Bråting tragiskt och oväntat bort tidigare i år. För att hedra hennes minne planeras ett halvdagssymposium på Blåsenhus, Uppsala universitet, i anslutning till LUMA-konferensen, närmare bestämt kl. 13.15-17 tisdag 17 september. Programmet är ännu inte helt fastslaget, men bland de medverkande märks t.ex. Cecilia Kilhamn, Kirsti Hemmi och Anders Öberg. Lokal och detaljerat tidsprogram kommer att meddelas längre fram. Deltagande är kostnadsfritt och ingen anmälan krävs, men för att underlätta planeringen av lokalbokning och fikabeställning så får man gärna skicka ett mail till Olov Viirman (olov.viirman@edu.uu.se) och meddela om man avser att närvara.