

Laborativ matematikundervisning

– är kanske inte som du tror?

Två studenter fick under utbildningen upp ögonen för vad ett laborativt arbetssätt innebär. De undersökte då hur lärare med olika lång tid i yrket ser på laborativ matematikundervisning och användning av pedagogiska material.

I vårt examensarbete *Ett laborativt arbetssätt i matematikundervisningen – och hur det används i praktiken* har vi undersökt lärares syn på och hur de arbetar med laborativ matematikundervisning i skolor F–3. Anledningen till att vi ville undersöka detta var att vi i samband med en föreläsning på Grundlära programmet F–3 upptäckte att vi bar på en missuppfattning kring arbetssättet. Detta upptäcktes genom att vi fick i uppgift att välja ut delar ur ett undervisningsexempel som kännetecknar en laborativ matematikundervisning. Med gott självförtroende valde vi ut delar som innehöll elevers undersökande arbete med laborativt material. Tack vare kunniga lärarutbildare med intresse för ämnet fick vi möjlighet att reda ut vår missuppfattning: att laborativt material är synonymt med laborativ matematikundervisning.

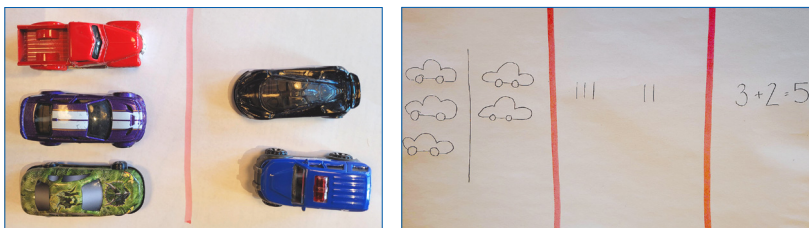
När polletten trillat ner förstod vi att själva ”görandet” inte hjälper elever att förstå kopplingen mellan det konkreta och det abstrakta. Det är snarare det efterföljande samtalet, där elever får möjlighet att resonera och tänka tillsammans, som hjälper elever att förstå ett matematiskt innehåll. Våra nya insikter gjorde oss nyfikna på om och hur lärare använder sig av laborativ matematikundervisning.

Laborativ matematikundervisning i teorin

Elisabeth Rystedt och Lena Trygg menar att en laborativ matematikundervisning genomförs i följande tre steg: *gemensam introduktion*, *undersökande arbete* och *gemensam diskussion*. I det första steget, gemensam introduktion, inleds lektionen med att du som lärare presenterar en uppgift på ett intressväckande sätt. Men tänk på att inte avslöja det som uppgiften syftar till att lära eleverna. Om eleverna ska arbeta med laborativt material är det en god idé att låta dem bekanta sig med det i detta steg. På så sätt kan elevernas nyfikenhet för materialet stillas och fokus kan i stället riktas mot kommande uppgift. I det andra steget, undersökande arbete, arbetar eleverna med en uppgift de fått av dig som lärare. Här får de möjlighet att fundera ut och testa olika lösningar de själva kommer på. Deras tankar om hur uppgiften kan lösas ligger sedan till grund för kommande samtal. I det tredje steget, gemensam diskussion, samlar du klassen för att samtala om elevernas olika lösningar och upptäckter. Tillsammans går ni igenom allas tankar och idéer, oavsett

om en lösning är rätt eller inte. De lösningar som är fel, eller snarare de missuppfattningar som eleverna bär på, kan då uppmärksammas och redas ut i samtalet med varandra. För att eleverna ska få ut så mycket som möjligt av samtalet är det även nödvändigt att du som lärare ställer genomtänkta och öppna frågor. Det är i detta samtal som eleverna kan få en gemensam förståelse för olika möjliga lösningar och få syn på det matematiska innehåll som du vill lyfta fram, menar forskaren Cecilia Kilhamn.

För att göra det här tydligare vill vi ge ett exempel på en aktivitet som kan passa i det undersökande arbetet. Den heter *Bilparkering* och finns att hämta på ncm.gu.se/stravorna. Aktiviteten börjar med att eleverna delas in i mindre grupper där varje grupp får fem leksaksbilar och ett papper med ett streck i mitten. Sedan är elevernas uppgift att dela upp och parkera bilarna på båda sidor av strecket. Eleverna ges möjlighet att undersöka flera olika sätt som bilarna kan parkeras på. I samtalet efter får eleverna visa varandra sina lösningar. Genom att undersöka olika alternativ och dela sina tankar med varandra kan eleverna få förståelse för att antalet fem kan delas upp på flera olika sätt. Detta är ett exempel på hur eleverna kan möta matematik på ett konkret sätt. Att få en konkret grund gynnar eleverna i ett fortsatt arbete mot den mer abstrakta matematiken. Men, även om det finns en uppsjö av olika typer av laborativt material är det inget som är nödvändigt i en laborativ matematikundervisning. Du kan komma långt med papper och penna, huvudsaken är att eleverna blir utmanade i sitt matematiska tänkande.



Bilden till vänster visar exemplet med bilarna. Bilden till höger visar hur det konkreta arbetet sedan kan uttryckas halvkonkret, halvabstrakt och abstrakt.

Eget arbete med matematikböcker dominerar

I matematikundervisningen dominerar enskilt arbete i matematikläroböcker. Det är vanligt att läraren utgår från ett avsnitt i boken och planerar en genomgång utefter det. Efter genomgången får eleverna arbeta självständigt medan läraren går runt och hjälper eleverna. Om ett laborativt material används under dessa lektioner är det vanligtvis av läraren i genomgången eller som stöd för elever under arbetet i matematikboken. Känner du igen dig? Du är inte ensam. Forskning av bland annat Lena Heikka visar att variationen av arbetssätt inom matematikundervisningen är begränsad. Ett sätt att variera undervisningen är genom att låta eleverna arbeta undersökande med laborativt material.

För att elever ska kunna utveckla de matematiska förmågor som uttrycks i kursplanen är det nödvändigt att de få prata och dela sina tankar med varandra. Samtalet fördjupar elevernas förståelse och de ges större möjlighet att äga sin kunskap. Därför är det sista steget, gemensam diskussion, i en laborativ matematikundervisning så viktig. Utan det gemensamma samtalet är inte undervisningen laborativ.

Lärares syn på laborativ matematikundervisning

Vi använde oss av intervjuer, observationer och enkäter för att skapa oss en bild av hur lärare ser på och hur laborativ matematikundervisning går till för yngre skolbarn. Vår förhoppning var att vi skulle kunna få ta del av lärares tankar om arbetssättet och hur de rent praktiskt använder sig av det i sin undervisning. Fyra lärare som undervisade i två olika kommuner och hade varierad yrkeserfarenhet valde att delta i vår studie. Två av dem hade arbetat längre än femton år och två av dem kortare än två år. Detta gjorde att vi även kunde undersöka om antalet år i yrket påverkade deras kunskap om och syn på laborativ matematikundervisning. Efter våra inledande intervjuer bad vi lärarna att planera en laborativ matematikundervisning som vi senare observerade. När lärarna genomfört sina lektioner fick de i en enkät bland annat svara på vilka för- och nackdelar som de tycker att arbetssättet för med sig. Genom att vi använde tre metoder för att samla in våra data kunde vi jämföra och analysera vårt material för att få en mer tillförlitlig och giltig förståelse för våra forskningsfrågor. Exempelvis så bidrog intervjuerna och enkäterna med information som vi inte hade fått genom att enbart observera lärarnas undervisning.

Matematiken stannar i "görandet"

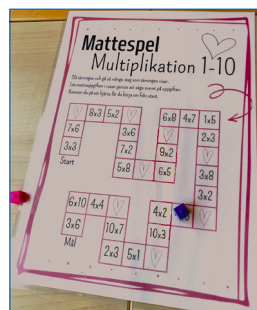
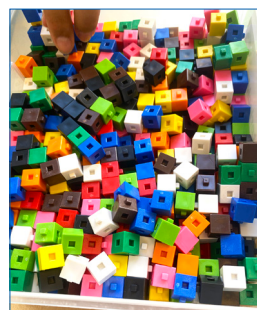
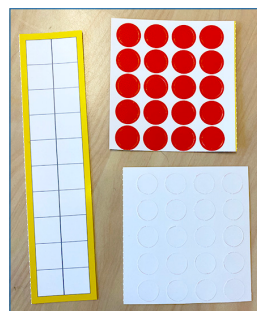
Studiens resultat visar att laborativ matematikundervisning stannar vid "görandet". Redan under våra intervjuer anade vi att lärarna fokuserar på elevers arbete och användande av material, snarare än matematiska samtal. På frågan om vad laborativ matematikundervisning är svarade två av lärarna så här:

Ah, men ... laborativt är ju för mig saker man kan ta på, praktiskt material. Allt man kan klämma och ta på.

Att man använder olika redskap och det behöver inte bara vara konkret material, det kan vara kroppen och så där.

Vi kunde även observera att undervisningen inte innehöll de tre steg som kännetecknar en laborativ matematikundervisning. Framför allt uteblev de samtal som är så viktiga för elevernas förståelse. Det var snarare användandet av material som var i fokus under lektionerna. Eleverna gjorde det som de blev tillsagda och som vi uppfattar det utan vidare eftertanke eller reflektion. I vissa fall såg vi att eleverna inte hade förstått uppgiften utan använde materialet till att leka med. Att eleverna inte förstår hur och vad de ska göra är något som även lärarna har uppmärksammat, vilket framkom i enkäten. Uppgifterna var dessutom utformade på ett sätt som ofta resulterade i färdighetsträning, det vill säga att eleverna får arbeta med något som de redan kan. Den sammanlagda bilden visar alltså att det undersökande arbetet och den gemensamma diskussionen saknades när lärarna genomförde sin laborativa matematikundervisning. Samtalen som uppstår i båda dessa delar hjälper eleverna att utveckla sina matematiska förmågor. Om eleverna inte får tänka, resonera och samtala tillsammans kan man inte kalla det en laborativ matematikundervisning.

Några av de material som användes av elever under våra observationer.



Utebliven kunskapsinlärnin

Det är oroväckande att undervisning som är tänkt att utveckla elevers matematiska förmågor i stället synes hämma dem. Om lärare bär på missuppfattningen att användning av laborativt material är detsamma som laborativ matematikundervisning finns risken att elever inte får ta del av den undervisning som de har rätt till. För att elever ska kunna nå uppsatta mål i kursplanen behöver elever utforska, samtala och resonera om de matematiska undervisningsinnehåll som är i fokus. Därför behöver både laborativ matematikundervisningen och ett mer självständigt arbete i läroböcker få vara en del av den. Ett annat bekymmer med att inte variera undervisningen är risken för en bristande motivation hos eleverna. I samtal med andra kan elever vidga sina kunskaper vilket i sin tur kan öka deras självförtroende då det kommer till det enskilda arbetet. Därför måste vi se matematikundervisningen som ett socialt samspel med diskussioner och gemensamma slutsatser.

Utifrån våra observationer använde lärarna enbart så kallat pedagogiskt material, det vill säga material tillverkat och avsett för lärande inom matematik. De nämnde även att det kan vara svårt att hitta passande material. Vi tror att en vidgad syn på vilka material som faktiskt går att använda i undervisningen ökar möjligheten för att arbetssättet används oftare. Exempelvis kan naturföremål som kottar och stenar ibland vara ett alternativ till pedagogiskt material.

De lärare som deltog i vår studie bar på missuppfattningen att användning av laborativt material är detsamma som en laborativ matematikundervisning. Trots att studien är begränsad kan den ändå ge en fingervisning om att denna missuppfattning kan gälla fler lärare. Detta är problematiskt då vi vet att elever har svårt att förstå den abstrakta matematiken genom att enbart arbeta praktiskt med ett konkret material, menar Kilhamn. Förutom goda kunskaper i ämnet matematik, behöver lärare även kunna planera för en laborativ matematikundervisning, med de tre stegen gemensam introduktion, undersökande arbete och gemensam diskussion. Det är viktigt att ha en tydlig bild av vad eleverna ska lära sig under arbetets gång. Förutom detta behöver vi kunna ställa de rätta frågorna för att hjälpa eleverna framåt i sina tankar. Forskarna Patricia Moyer och Elizabeth Milewicz menar att ett av de viktigaste verktygen vi som lärare har är att ställa frågor som öppnar upp för elevers samtal. Därför är det tredje steget, gemensam diskussion, en viktig del av laborativ matematikundervisning.

Vår studie visar exempel på lärare som ser laborativ matematikundervisning som synonymt med elevers användning av laborativt material. Denna missuppfattning tror vi gäller för fler lärare än de som deltog i vår studie. Vi anser att såväl lärarutbildare som yrkesverksamma lärare borde få möjlighet att vidga sina kunskaper om arbetssättet laborativ matematikundervisning. Då kan fokus riktas mer mot arbetssättets struktur och de viktiga samtalen, snarare än på olika material. Elever måste ges möjlighet att arbeta undersökande och genom samtal synliggöra ett matematiskt innehåll. Kilhamn påpekar att det inte är det laborativa materialet i sig som gör undervisningen laborativ utan hur lektionen planeras och genomförs. Laborativ matematikundervisning kan bedrivas helt utan material. En laborativ matematikundervisning som inbegriper att läraren leder gemensamma diskussioner är avgörande för att utveckla elevers lärande understryker flera matematikdidaktiker. Med detta sagt menar vi att det är viktigt att lärare har kunskap om vad laborativ matematikundervisning faktiskt innebär.

LITTERATUR

- Heikka, L. (2015). *Matematiklärarens målkommunikation – En jämförelse av elevernas uppfattningar, lärarens beskrivningar och den realiserade undervisningen*. Licentiatuppsats, Luleå tekniska universitet.
- Kilhamn, C. (2018) Laborativ matematikundervisning. I O. Helenius & M. Johansson. (red). *Att bli lärare i matematik*. Liber.
- Moyer, P.S., & Milewicz, E. (2002). Learning to question categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 293–315.
- Rystedt, E. & Trygg, L. (2013). *Matematikverkstad: en handledning för laborativ matematikundervisning*. NCM, Göteborgs universitet.
- Steiner, L. & Tengström, J. (2024) *Ett laborativt arbetssätt i matematikundervisningen – och hur det används i praktiken*. Examensarbete, Högskolan Väst.

GeoGebra

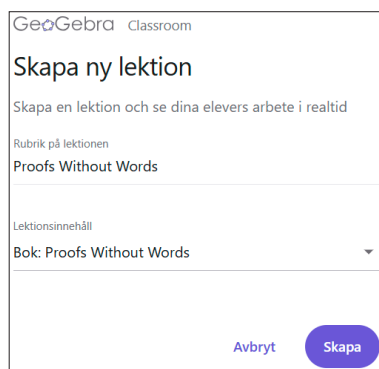
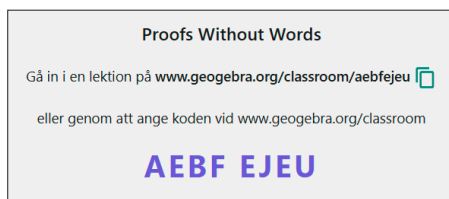
Tips #4

Skapa en interaktiv lektion

- ♦ Välj en aktivitet, vilken som helst, på <https://geogebra.org>.
- ♦ Klicka på GeoGebra Classroom-knappen uppe till höger.



- ♦ Klicka på "Skapa".
- ♦ Skicka koden som visas till eleverna.



- ♦ Alla elever kan nu jobba med aktiviteten och du ser vad de gör på din egen skärm.
- ♦ Om aktiviteten innehåller frågor kan du se deras svar, som till exempel den här popcornundersökningen <https://www.geogebra.org/m/p2zffnf>.

Jonas Hall