

Från görande till lärande

Hur kan lärare förändra sitt sätt att bemöta elever i processer kring görande och lärande i matematik? För att undersöka denna fråga genomfördes ett projekt där responsiv undervisning tillämpades på mellanstadiet och högstadiet.

Vi är tre lärare och två forskare som tillsammans har undersökt hur vi kan arbeta med att förändra en lektion för att bättre möta elever i matematik. Projektet fokuserade på vad elever GÖR och vad elever LÄR i matematik, och på hur läraren kan förändra sitt sätt att bemöta eleverna. Våra viktigaste resultat handlar om hur lärare kan möta elever utifrån var eleverna är i problemlösningsprocesserna. Till exempel genom att ställa frågor för att få dem att utveckla sitt tänkande, genom att ge eleverna bildstöd och genom att uppmuntra elever att tänka och resonera istället för att "bara räkna".

Teacher noticing och responsive teaching

För att strukturerat få syn på hur lärare kan förstå mer om elevers görande och lärande, användes en metod som kallas för "teacher noticing". I denna metod finns tre steg. Läraren börjar med att *fokusera*, det vill säga välja ett område att vara extra uppmärksam på. Sedan *tolkar* läraren vad som händer. Slutligen *agerar* läraren. Exempelvis kan lärare fokusera på matematiken i det eleverna skriver på en whiteboard, sedan tolka elevers förståelse, och slutligen agera genom att använda det eleverna skrivit i en matematisk diskussion. I den här processen kan lärare också undersöka sina egna strategier i relation till elevernas lärandeprocesser, i en modell som kallas för "responsive teaching". Modellen innehåller tre delar, som en lärare kan göra i agera-steget:

- ♦ be eleven att utveckla sitt tänkande
- ♦ be en eller flera elever att kommentera en annan elevs idé
- ♦ följa upp en elevs idé.

Två exempel – mellanstadiet och högstadiet

I forskningsprojektet samlade vi in data på en mellanstadieskola och en högstadieskola under hösten 2024. Totalt observerades sju lektioner som genomfördes av tre lärare. Lektionernas upplägg var i grunden att läraren inledde lektionen med en kortare genomgång och sedan jobbade eleverna i mindre grupper med gemensamt skrivmaterial och frågeställningar. Vid lektionstillfällena gjorde vi ljud- och videoinspelningar, både av undervisande lärare och av utvalda elevgrupper. Vi fyllde också i ett observationsschema. Efter varje lektion intervjuades några av eleverna. Mellan lektionerna reflekterade vi i forskningsgruppen, både enskilt och tillsammans.

I den här artikeln kommer vi att beskriva vår analys av den inledande lektionen och den avslutande lektionen, för att försöka identifiera förändringar i undervisningen och vad som hände i elevernas grupparbeten. Vi kommer att göra det genom två konkreta exempel: ett från mellanstadiet om matematiska frågor och ett från högstadiet om matematiskt bildstöd. Exempelen handlar om lärarnas fokus, tolkningar och agerande – både i klassrummet och i den gemensamma planeringsprocessen.

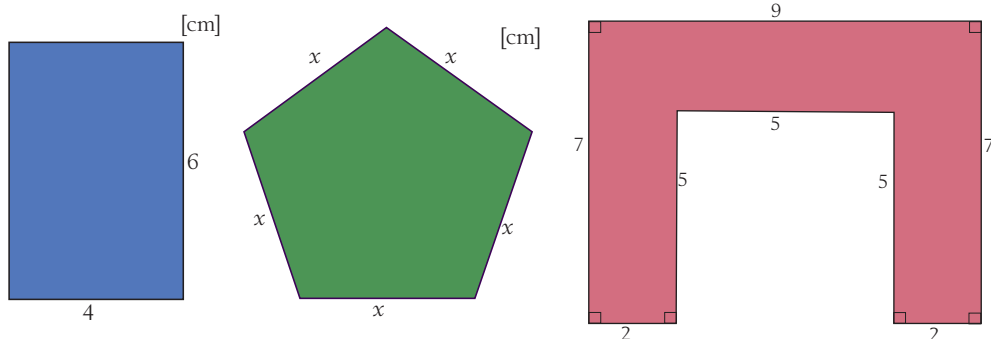
Inledande lektion

Under den första lektionen ville vi nyfiskt undersöka en vanlig matematiklektion som innehöll grupparbete. Lärarna i projektet var vana vid att låta eleverna arbeta i grupp, och i alla klassrum fanns whiteboards som eleverna gruppvis skrev sina lösningar på. Tanken var att ge eleverna problemlösningssuppgifter och se vad som hände när de skulle jobba med dem i smågrupper. Uppgifterna som eleverna fick handlade om omkrets och area. Det var olika uppgifter för mellanstadiet och högstadiet, alla hämtade från gamla nationella prov. Uppgifterna hade deluppgifter med ökande svårighetsgrad. Uppgifterna för mellanstadiet hämtades från delprov E år 2017 årskurs 6 och för högstadiet delprov C år 2015 årskurs 9. Elevgrupperna delades in av lärarna eller slumpades.

Mellanstadiet: matematiska frågor

fokus

Fokus var på att förstå mer om elevernas görande och lärande. Första deluppgiften eleverna jobbade med handlade om att beräkna arean av en rektangel. Följande uppgifter handlade om omkrets på en pentagon och area på en hästskoformad figur. Grupparbeten varvades med helklassdiskussioner, där läraren bad en av grupperna förklara hur de tänkte när de löste uppgiften. Vidare bad läraren eleverna att observera de andra gruppernas lösningar för att se om de skilde sig något åt. Grupperna hade arbetat på var sin whiteboard som satt på väggen, vilket gjorde det enkelt att dela lösningar. Eleverna reflekterade över att på flera tavlor var beräkningarna gjorda, men svar saknades. Lektionen fortsatte med ytterligare två uppgifter med ökad komplexitet.



tolkning

I arbetet med de olika uppgifterna var vår tolkning att den första uppgiften inte var tillräckligt utmanande för att dialog och diskussion skulle skapas i grupperna. Eleverna konstaterade att "Vi tar basen gånger höjden" och sedan var dialogen över. Den sista uppgiften tolkade vi som mer utmanande eftersom den innehöll flera steg. Dialogerna och resonemangen mellan eleverna ökade.

agerande

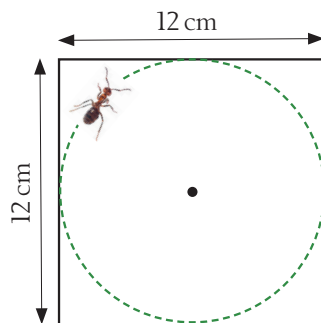
Under lektionen agerade vi som lärare genom att ställa öppna frågor som exempelvis "Berätta hur ni tänker", "Vad kan ni börja med?" eller "Det är en sak ni ska fundera på, vad kan det vara?". Detta fick eleverna att reflektera kring hur de kunde fortsätta sina problemlösningssprocesser.

När forskningsgruppen reflekterade över hur kommande lektioner kunde förändras och förbättras, diskuterade vi kring hur tydligheten vid genomgångarna kunde ökas. Till exempel genom att ställa frågor som "Vad är viktigt att tänka på i uppgiften?", "Vad är det ni ska räkna ut?". Avsikten var att öka tryggheten för eleverna, att ge dem möjlighet att fokusera på uppgifterna, att ta sig an utmaningarna och att finna lösningar.

Högstadiet: matematiskt bildstöd

fokus

Fokus var på att förstå mer om elevernas görande och lärande. I planeringsarbetet hade vi inte så många tankar om att anpassa uppgifterna till elevernas behov eller förkunskaper. Istället ville vi göra lärandet roligare och mer användbart i vardagen genom praktiska övningar och tydliga bilder. Den inledande uppgiften som eleverna arbetade med handlade om omkretsen på en cirkel och innehöll en bild. Eleverna fick sedan fler uppgifter som var svårare och hade mer problemlösningsskaraktär när bilden förändrades och myrans promenad blev mer komplicerad.



I kvadrat A med sidan 12 cm ritas en cirkel med diametern 12 cm. Myran promenerar hela vägen runt cirkeln. Hur långt har myran då gått?

tolkning

Vår tolkning var att bilderna hjälpte eleverna att förstå bättre, särskilt de som gillar att lära sig genom att arbeta med stöd av bilder. Vår tolkning var också att bilderna var viktiga för lärarnas roll i klassrummet. Under grupparbetet ställde både lärare och elever många frågor kring görande.

agerande

Vi agerade bland annat genom att be eleverna rita och förklara med hjälp av bilderna, för att fördjupa de matematiska dialogerna. Ett exempel på fråga: Måste promenaden se ut så?

I den efterföljande reflektionen diskuterade vi hur lektionen kunde förändras och enades om att vi ville ge mer visuellt stöd. Mer bildstöd skulle ge tid för språklig bearbetning, ge möjlighet till egen repetition, stötta arbetsminnet, och hjälpa eleverna att se lektionsinnehållet på ett annat sätt.

Analys i relation till responsiv undervisning

I den inledande lektionen tolkade vi in responsiv undervisning främst i lärarnas frågor för att be elever förklara sitt tänkande. Det gjordes dels genom konkreta frågor på mellanstadiet, både i helklass och i gruppdiskussioner, och dels genom bildstödsfrågor inriktade mot elevers görande och dialog på högstadiet. Inför den avslutande lektionen planerade vi att arbeta mer aktivt med responsiv undervisning för att utmana elevers tänkande. På mellanstadiet ville vi tydliggöra uppgifternas innehåll vid genomgången och förstärka tänkandet och inte bara görandet. Ett sätt att åstadkomma det skulle vara att följa upp elevers idéer genom att ställa frågor runt deras lärande som exempelvis "Hur/Varför valde ni att ta er an uppgiften på det sättet?". Frågorna kunde även vara mer stöttande som exempelvis "Om ni räknar ut den ytan, vad får ni reda på då?" för att hjälpa eleverna komma i mål med sina lösningar. På högstadiet ville vi att bildstödet skulle bli ännu mer konkret för att hjälpa elevernas tankeprocesser kring att myrans väg kan vara lika lång även om vägen förändras. Utifrån detta skapade vi ett utökat bildstöd i form av en cirkel i vilken cirkelsektorer kunde flyttas runt.

Avslutande lektion

I den avslutande lektionen var fokus på att eleverna aktivt skulle engageras mer i matematiska dialoger, genom öppna frågor på mellanstadiet och bildstöd på högstadiet. Uppgifterna var samma som tidigare men genomfördes i parallellklassen. Planeringen såg annorlunda ut och strategierna för responsiv undervisning var mer synliga.

Mellanstadiet: matematiska frågor

fokus

Fokus var på att tydliggöra uppgifterna ännu mer och ställa preciserade öppna matematiska frågor. Vi ville uppnå att eleverna lättare skulle ta till sig själva utmaningen i uppgifterna. Skillnaden på lektionen blev stor, men det berodde mest på eleverna i klassrummet.

tolkning

När eleverna arbetade med den mer utmanande uppgiften med hästskoformen tolkade vi det som att det låste sig tidigare än för förra elevgruppen. De fastnade när uppgifterna innehöll flera steg där de inte direkt kunde avgöra vilken Lösningsstrategi som skulle kunna fungera.

På samma sätt som tidigare varvades grupparbete med helklassdiskussioner men med större fokus på de gemensamma samtalen. Flera grupper fastnade på samma område, vilket gav möjlighet att tillsammans resonera vidare och titta på för- och nackdelar med olika elevlösningar. Vi tolkade det som att eleverna blev mer uppmärksamma på att titta på andra gruppers lösningar, vilket hjälpte dem i förståelsen.

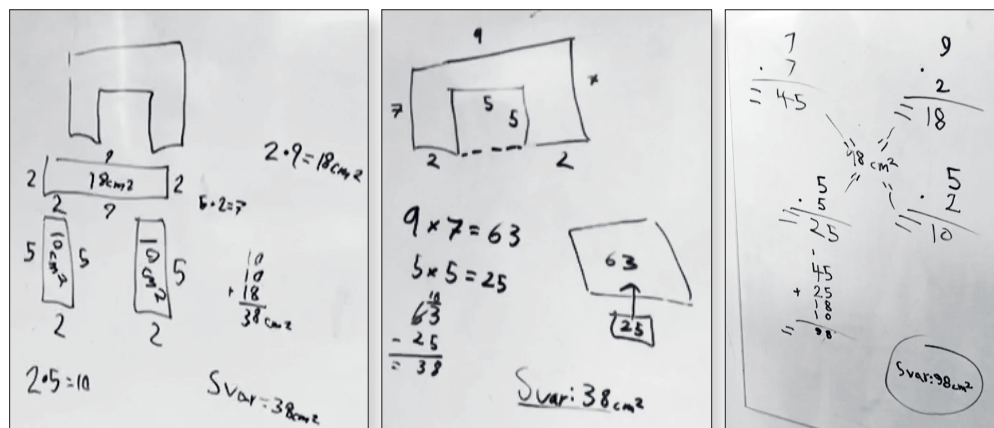
agerande

Elevernas svårigheter med matematiken resulterade i att läraren fick vara mer aktiv med frågor till eleverna och agera för att de själva skulle fortsätta att lösa utmaningarna.

Frågor som vi ställde till grupperna för att förtydliga matematiken var: "Hur har ni tänkt?", "Vad vet vi?", "Vad ser vi framför oss?". Vårt agerande byggde på följsamhet och att våga förändra lektionen för att underlätta lärandet. I detta sammanhang kände vi att möjligheterna att ställa frågor ökade, eftersom det fanns en tydligare lektionsstruktur.

Ofta agerade vi genom att vara mer "bakåtlutade", för att eleverna själva skulle få utveckla sitt tänkande. Vi hade ibland kunnat agera tidigare, men en viktig del i lärandet är att själv få uppmärksamma att det finns andra lösningar. Det stöttades av att eleverna fick en chans att följa upp varandras idéer.

Tre exempel på elevers lösningar skrivna på whiteboards.



Högstadiet: matematiskt bildstöd

fokus

Fokus var på att förändra och utöka bildstödet för att stärka elevernas tankeprocesser samt att hjälpa dem att förflytta sig från görande till lärande. Istället för att eleverna skulle gå rakt in i räknande av till exempel omkrets ville vi att de skulle förstå att cirkelns omkrets inte ändras när olika cirkeldelar flyttas runt.

I inledningen av lektionen repeterades tidigare kunskap gällande area och omkrets i kvadrat och cirkel. Begrepp som fanns i uppgifterna diskuterades och förklarades också (kvadrat, cirkel, omkrets, π , diameter, radie, medelpunkt och cirkelbåge).

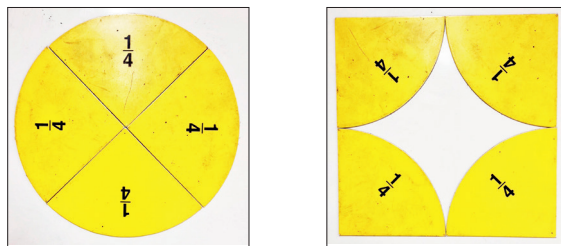
tolkning

När eleverna arbetade med problemlösningssuppgifterna och det utökade bildstödet tolkade vi det som att dialogen och samarbetet fungerade bättre. Eleverna blev mer aktiva i problemlösningssprocessen och behövde ställa färre frågor för att förstå själva uppgiften, eftersom de hade en grundläggande förståelse för de matematiska begreppen. Det kändes också som att läraren hade ytterligare ett verktyg (det utökade bildstödet) att ta till i samtal och förklaringar. Genom att kunna vända och vrida på de olika cirkeldelarna upptäckte eleverna att längden av vägen inte förändrades. Det blev en aha-upplevelse för många.

agerande

Vårt agerande handlade om att aktivera förkunskaper och skapa en matematisk dialog med hjälp av det utökade bildstödet, där elevernas tankar synliggjordes. I följande sekvens ser vi en del av lärarens avslutande samtal med eleverna i helklassdiskussionen.

Läraren: Här har vi en cirkel. Så ser den ut.
Och ni räknade ju. Ni sa ju att den här lilla myran gick på gånger tolv [...]. Men om jag gör så här [...] (läraren delar på fjärdedelarna och placerar dem med cirkelbågarna mot varandra)



Läraren: [...] Ser ni figuren ni har fått nu? Mm. Här är ju vägen myran gick nu (lärare följer kanten på cirkelsektorerna med fingret). Hur långt har den gått jämfört med förra uppgiften?

Elev A: Lika mycket.

Läraren: Lika mycket. [...] Kvadraten är hela tiden tolv, den ni jobbar med. [...] Förstod ni?

Klassen: Ja.

Läraren: Att den [myran] har gått precis lika mycket. Jag kan vända på den här igen. Och då blir det igen, titta, en cirkel med samma omkrets.

Några elevers kommentarer:

Aha, nu förstår jag! Det blev så mycket tydligare när jag såg bilden.

Jag fattar! Cirkeln gjorde det lätt att se sambandet.

Det var jättebra att du visade med cirkeln, nu vet jag precis hur jag ska göra.

Jag förstod inte först, men när jag såg cirkeln så klickade det.

Jag känner mig mycket säkrare på att göra uppgiften nu.

Även om sekvensen ovan visar ett utdrag där läraren är mest aktiv så deltog eleverna mycket engagerat i den matematiska dialogen. Vi ville att eleverna skulle bygga vidare på de inledande matematiska begreppen och varandras tankar, med större fokus på elevernas process än på det korrekta svaret.

Analys i relation till responsiv undervisning

Responsiv undervisning handlar mycket om att utveckla elevers tänkande genom att synliggöra det. Genom att ställa frågor och använda bildstöd fick vi konkreta verktyg för att be eleverna utveckla sitt tänkande. Det blev också lättare att följa upp elevers tänkande, då fokuset ändrades från enbart räkande till mer fokus på förståelse.

Som lärare blev vi också mer medvetna om vår egen roll i relation till responsiv undervisning. Att det behövs en genomtänkt planering på så många plan. Att förstå styrkan av olika sorters matematiska frågor. Att förstå dynamiken mellan görande och lärande. Att förstå blandningen av grupparbete och helklassdiskussion. Och att se hur roligt det är att utmana inte bara elevers matematiska utveckling, utan även vår egen utveckling som lärare!

Lärdomar

I den här artikeln har vi undersökt frågan hur lärare kan förändra sitt sätt att bemöta elever i processer kring görande och lärande i matematik. Vi har sett att genom att aktivt arbeta med matematiska öppna frågor och bildstöd, så kan elevernas processer kring "Vilket svar fick ni?" eller "Hur gjorde ni?" förvandlas till ett djupare utforskande och "Varför blev det så?".

Vi har genomfört olika typer av lektioner, men med samma ansats att förflytta oss och eleverna från görande till lärande. Med hjälp av en strukturerad planering och artefakter som en cirkel, kunde vi visuellt stödja eleverna. Genom att ställa fler öppna frågor som skapade resonemang i grupperna fördjupades de matematiska dialogerna. Det är tydligt att vi som lärare behöver använda hela verktygslådan för att nå eleverna. Då kan deras tänkande och lärande synliggöras för dem själva. Det krävs att vi skapar förutsättningar mellan klasskamraterna för den gemensamma dialogen.

Forskningsprojektet har genomförts inom ramen för ULF-nätverket "Ett brett matematikdidaktiskt nätverk" vid Malmö universitet 2023–2025. I nätverket har lärare från olika stadier mötts och tänkt tillsammans. Det är spännande att det inte spelar någon roll om vi arbetar på högstadiet eller på mellanstadiet. Vi har gjort olika, men det finns fler likheter än olikheter. Alla elever behöver den här typen av stöttning. Vi menar att det är viktigt att elever får reflektera fritt och att gruppuppgifter på whiteboards, matematiska frågor och bildstöd möjliggör matematiska diskussioner och elevers aktiva engagemang.

Vi kommer att fortsätta försöka utveckla detta i våra klassrum även framöver. Till exempel är vi nyfikna på hur vi som lärare kan jobba med de mindre grupperna för att eleverna ska bli ännu mer drivande och involverade i problemlösningsprocesserna.

LITTERATUR

Dyer, E. B., & Sherin, M. G. (2016). Instructional reasoning about interpretations of student thinking that supports responsive teaching in secondary mathematics. *ZDM*, 48(1), 69–82.

Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). *Mathematics teacher noticing: seeing through teachers' eyes*. Taylor & Francis.

Primgruppen. Nationella prov.
www.su.se/primgruppen/nationella-prov/