

# Som man spørger, får man svar



Arne Mogensen, VIA  
University College

*Kommentar til Larsen & Lindhardt: "Undersøgende aktiviteter og ræsonnementer i matematikundervisningen på mellemtrinnet", MONA, 2019-1.*

I artiklen beskrives undersøgende aktiviteter der er afprøvet og undersøgt i det toårige KiDM-projekt. Hele projektet beskrives som en undersøgelse af om – og i givet fald hvordan – man kan øge kvaliteten i matematik (det er dog ikke beskrevet hvordan dette så måles) ved at udvikle og lade elever udføre forskellige undersøgelser i en "dialogisk og anvendelsesorienteret undervisning". Det kan forekomme en lidt uklar beskrivelse. Men man forstår mening og udfordring når artiklen senere omtaler IBME, og at mange lærere oplever det vanskeligt og usikkert at lægge op til elevers undersøgende aktiviteter.

I det samlede KiDM-projekt indgik 45 skoler med 243 klasser på 4.-5. klassetrin. Det tematiske nedslag i artiklen er baseret på data fra arbejdet i fem "repræsentative" klasser der er fulgt i 3 x 90 minutter. Når der er arbejdet individuelt eller i grupper, har forskerne haft fokus på én bestemt særligt arbejdsom og robust elev pr. besøg.

## *Undersøgende matematikundervisning*

Det kan være vanskeligt at få hold på begrebet. Nosrati og Wæge (2019) beskriver det således:

En undersøgende matematiktime skiller seg i betydelig grad fra tradisjonell undervisning, og den følger ofte en tredelt struktur ... I begynnelsen av timen presenterer læreren en ny og kognitivt krevende oppgave eller aktivitet for elevene. Deretter får elevene god tid til å jobbe med denne aktiviteten. Læreren observerer arbeidet deres og kan oppmuntre dem til å finne nye løsninger eller til å beskrive hvordan de tenker. Timen avsluttes med at hele klassen diskuterer aktiviteten og de forskjellige løsningsmetodene som har blitt gjort. Læreren leder diskusjonen på en måte som gjør at elevene blir oppmerksomme på

hvordan de ulike løsningene henger sammen og hvordan løsningene deres er relatert til læringsmålene for timen ... Elevene må både utvikle en forståelse for prosedyrene og de må kunne bruke prosedyrene effektivt, nøyaktig og fleksibelt.

I Larsen og Lindhardtts artikkel har forfatterne kategorisert 5 forskjellige slags og i hvert forløb identificeret en sådan tredelt struktur med iscenesættelse, aktivitet og en opsamling med færdiggørelse. Det ligner altså et kendt mønster. Det fremgår indirekte at opsamling sker ved afslutning af de 90 minutter. Man kunne tænke sig at faserne kørte i sløjfer så der også var en klassedialog undervejs i forløbet. Det ville matche anbefalinger man bl.a. ser i Japan, hvor der endda er særlige betegnelser for den mulige samtale undervejs og den der også altid er til sidst.

I artiklen beskrives disse 5 typer undersøgende aktiviteter hvor jeg har tilføjet verberne:

- Opdagelse – dvs. at opdage
- Grubler – dvs. at gruble
- Produkt – dvs. at fremstille
- Måling – dvs. at måle
- Modellering – dvs. at modellere

For strengt taget er “opdagelse” jo ikke en aktivitet. Opdagelse er det der sker *når* en aktivitet udløser elevens forståelse af en sammenhæng eller en pointe der kan kommunikeres til andre. Og “grubler” bruges ofte om en særlig opgavetype der som alle problemer fordrer ny brug af en metode eller viden, men som løses i ét “heureka-øjeblik” hvis eleven får den helt rigtige idé til reorganisering af sin viden og kunnen.

Opsamlingsfasen er der hvor eleverne ræsonnerer. Det kan ske individuelt gennem udregninger med forklaring. I et gruppearbejde fordrer det at processen også inviterer til indbyrdes mundtlighed/forhandling. For man kan lære at ræsonnere *af* at ræsonnere som der rigtigt fremhæves i artiklen. Og her rummes både en passiv og en aktiv side af ræsonnements-kompetencen.

## Lærerrollen

Der skal to parter til en dialog, og læreren kan være den lokkende lytter der udfordrer argumenters styrke. Det er relevant at minde om de forskellige roller som IC-modellen (Alrø & Skovsmose) viser at elever og lærere kan færdes i når der kommunikeres i undervisningen:

Kontakte – Opdage – Identificere – Advokere – Tænke højt – Reformulere – Udfordre – Evaluere

Især de fremhævede sigter kan invitere elever i en “lokke-dialog”. Elicitation er også et af de karakteristika man har kodet elev-lærer-dialoger for i TIMSS-undersøgelser (TIMSS Videotape Classroom Study, s. 104).

To casestudier er udvalgt i artiklen. Og en dialog med nogle elever er medtaget som illustration af de udfordringer der møder lærere i sådanne opsamlinger. Det var lærerne der styrede dialogen her. Men det viste sig også at de to lærere ikke valgte eller ikke kunne forfølge alle elevargumenter. Man kan få indtryk af at det mest var lærerne der ræsonnerede – og i hvert fald måtte sikre flow mod en konklusion! Og det var interessant at læse hvordan én lærer fik elever til at bemærke (og måske begrunde) at summen af to ulige tal altid er et lige. Det *kunne* have været en mulig forøvelse for grubleren. Måske *var* det netop dét?

Det er afgørende at stimulere og fastholde elevers interesse for matematik mens de går i skole. De undervisningsforløb der kan initiere og stimulere elevers interesse, må så tilrettelægges under hensyn til elevers alder og den sammenhæng de indgår i. Måske kan disse ideer overvejes (Simoncini, 2018):

### *Gør elever opmærksomme på omgivelserne*

Observation og måling er grundlæggende videnskabelige processer. Elever kan opstille hypoteser på baggrund af indsamlede data om vejr (lys, varme, vind, nedbør), trafik (bremselængde, reaktionstid), planter (vanding, lys, vækst), byggeri (isolering, afkøling) og dimensioner (forstørrelse og skalaer i legetøj, tøjstørrelser, kopimaskiner).

*Lad elever beskrive hvad de ser og gør*

Hvordan beskriver man egenskaber og sammenhænge? Undersøg, og beskriv fx blyanter, legoklodser og papirark med farve, størrelse og vægt. Eller opdag sammenhæng mellem masse, volumen og flydeevne. Lærere har en særlig mulighed for at stimulere sprogligt og anvende faglige ord og vendinger som “hvad nu hvis”, eksperimentér, og beregn.

*Spørg elever om “hvad” – før “hvorfor”*

Når lærere indleder en klassesamtale, er det vigtigt at alle elever har mulighed for “at stige på”. Spørg fx først om *hvad* der sker med arealet af en figur når sidelængder fordobles, før man spørger om *hvorfor* det sker. Eller spørg først om *hvad* vinkelsummen er i en trekant, før man spørger om *hvorfor* den lige er 180 grader.

Der kan hentes inspiration mange steder til en ændret matematikundervisning. I det tyske SINUS-projekt var der fx fokus på at ændre opgavekulturen og at øge samarbejdet blandt faglærere. Og lærere kan selv udvælge eller konstruere undersøgelser som i de to cases. Der er mange gevinster når man lykkes med at invitere og involvere elever i en afsluttende mundtlig fremlæggelse.

- Nogle elever får mulighed for at sætte ord på deres tanker. At være i stand til at forklare sin tankegang fordrer at man har gjort sig sine tanker rimeligt klare, og det stimulerer tænkning og begrebsdannelse. Peter Plys sagde vist: "Jeg har så store tanker, men sådan en lille mund, at de ikke kan komme ud." Det må vi hjælpe eleverne med.
- Det kan give andre elever et indblik i, hvordan forskellige problemer kan løses, undersøgelser foretages, eller områder beskrives.

Fremlæggelse og diskussion kan fx støttes med print eller skærmoptagelse. Måske kan der forklares og begrundes ved udstilling af løsningsforslag eller produkter. Diskussionen kan foregå mundtligt i klassen eller i mindre grupper. For ældre elever kan den medtages skriftligt i en portefølje. Alt dette tager tid, og det kan være nødvendigt at øve og stramme fremlæggelser op. De skal helst opleves som en gevinst for alle – de skal bruges til noget. I japanske klasser har jeg hørt alle sige tak i kor når én af dem har givet en forklaring.

Flere og flere lærere deltager i en samarbejdskultur med deling af undervisningssideer og sparring på det den enkelte gør. Og det er nok netop her man også bedst udvikler og vedligeholder en spørgende tilgang som den undersøgte hvor man gerne vil have svar fra eleverne.

## Referencer

- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015) Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. Trondheim: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Lokaliseret 29. marts 2019 på <https://www.matematikkssenteret.no/nettbutikk>.
- Simoncini, K. (2018). Five things parents can do every day to help develop STEM skills from a young age. Lokaliseret 29. marts 2019 på <https://theconversation.com/five-things-parents-can-do-every-day-to-help-develop-stem-skills-from-a-young-age-92927>.
- TIMSS videotape classroom study. Methods and findings from an exploratory research project on eighth-grade mathematics instruction in Germany, Japan, and the United States (1999). Washington, DC: Department of Education. Lokaliseret 29. marts 2019 på <https://nces.ed.gov/pubs99/1999074.pdf>.