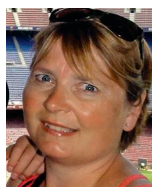


Fællesgørelsen



Susanne Simoni Hedegård,
VIA University College,
læreruddannelsen i Aarhus



Pernille Ulla Andersen,
VIA University College,
læreruddannelsen i Aarhus

Kommentar til Mie Engelbert Jensen & Rune Hansen: "Udgange på undersøgende matematik", MONA 2019-3.

Vi har med stor interesse læst artiklen om udgange på undersøgende matematik. Det har især været interessant at læse om undersøgelsens særlige fokus på fællesgørelse i arbejdet med en undersøgende tilgang til matematik. Fællesgørelse er et interessant didaktisk begreb som dækker over elevernes deling af indhentet viden eller med andre ord: elevfremlæggelser i gammeldags forstand. Undersøgelsen i artiklen peger på særlige udfordringer i denne fase af det undersøgende arbejde. På et elevniveau har eleverne vanskeligt ved at dele og udtrykke erfaringer og refleksioner opnået gennem den undersøgelsesbaserede matematikundervisning, mens det på lærerniveau synes vanskeligt at tilrettelægge en klasserumssamtale der både rummer en anerkendelse af elevernes unikke bidrag og udfordringer i at samle elevernes bidrag til faglige pointer.

Vores kommentarer til artiklen vil hovedsageligt bidrage til artiklens andet forskningsspørgsmål på s. 29: "Hvilke didaktiske tiltag kan imødegå de identificerede vanskeligheder?"

Den undersøgende tilgang til undervisning har gennem lang tid været i fokus i både naturfags- og matematikundervisningen (Harlen, 2011; Kruse, 2013; Larsen & Lindhardt, 2019). I naturfagsundervisningen har det særligt været IBSE (Inquiry Based Science Education) der har været med til at skabe opmærksomhed om den undersøgende tilgang til undervisningen.

Fænomenet "undersøgende matematikundervisning" er i disse år omfattet af stor bevågenhed. Det tydeligste tegn på det er de nye opgavetyper i folkeskolens afgangsprøver i 9.-10. klasse. Siden december 2018 har den sidste opgave været en opgavetype med kun ét åbent spørgsmål som lægger op til elevernes undersøgelse af én problemstilling. Danmarks Matematiklærerforening har videre i juni 2019 udgivet et temanummer om "Undersøgelser i matematik", og i EU-regi er der fokus på den undersøgende tilgang i projekt MERIA, se www.meria-project.eu. Fælles for meget af

den litteratur der findes om undersøgende matematikundervisning, er dog at fokus er på udvikling af aktiviteter og undervisningsforløb. Det er derfor en ny vinkel der præsenteres i artiklen af Jensen & Hansen med begrebet "fællesgørelse".

Forfatterne forklarer vanskelighederne med at lærerne har et fag- og læringssyn som ikke er foreneligt med en undersøgende tilgang. Der henvises til at såvel elever som lærere befinder sig i en sociomatematisk norm præget af et traditionelt lærings-syn. Eleverne er fx fokuserede på facit, og lærerne stiller for lukkede spørgsmål. Dermed konkluderer forfatterne: *"Hvis læreren og eleverne ikke tror på at matematik udvikles og læres i fællesskabet, så kan selv en grundig organisering og nøje udvalgte opgaver falde til jorden."*

En mulighed for at imødekomme de udfordringer der beskrives i artiklen, kunne være at inddrage Guy Brousseaus teori om didaktiske situationer (TDS) som bl.a. omtales i MERIA-rapporten (Winsløw, 2017).

Ifølge teorien om TDS skal læreren forberede undervisningen ved at formulere en *tilsigtet viden* og udtænke et passende miljø som netop udvikler viden. Det er således vigtigt at øvelsen eller opgaven der stilles eleverne, er så åben og undersøgende at der reelt kan arbejdes med at udvikle viden. Den testopgave der omtales i artiklen, s. 33, har ikke en sådan karakter, men er i høj grad en traditionel opgave med et korrekt svar og få frihedsgrader. Det fremgår ikke hvilke øvelser der indgik i selve undervisningen, og derfor kan vi ikke vide om de opgaver der indgik i interventionen, havde en tilpas åben karakter og sigtede på at udvikle særlige matematiske begreber.

Faktisk er lærerens rolle, ifølge TDS, at udtænke og vælge situationer i hvilke eleverne kan udvikle personlig viden svarende til den institutionelle viden.

"... for at formidle ny viden, udvikler og overdrager læreren en matematisk situation, hvori eleverne kan udvikle deres egen personlige viden. Læreren skal også hjælpe eleverne med at dele denne viden i klassens offentlige rum, hvor den til sidst kan blive koblet sammen med den institutionelle viden i officiel form. Hvad lærerne skal have viden om, er ikke kun eller primært den institutionelle viden. Det er situationer, som giver eleverne mulighed for at tilegne sig den institutionelle viden."

I både TDS og IBSE opereres med 3-4 faser i afviklingen af undervisningen:

Devolution/engageringsfase er en igangsætningsfase hvor læreren peger ind i problemstillingen og sikrer sig at eleverne forstår problemet. Læreren skal sikre at opgaven giver mulighed for at eleverne udvikler de begreber som er tilsigtet. I IBSE engageres eleverne ved at være med til at formulere hvilke spørgsmål der skal undersøges.

Handling – formulering – validering/undersøgelser- og analysefase. Her arbejder eleverne i en såkaldt a-didaktisk situation. Læreren fungerer som vejleder og hjælper eleverne, men det er elevernes undersøgelser der er det bærende. Her er det forbudt

for læreren at fortælle om et svar er sandt eller falsk. Ideelt set skal “miljøet” afgøre det. Et eksempel på et sådant miljø kunne i matematik være at elever skal fremstille en udfoldning af en cylinder med bund og top, helst så kreativt som muligt. Når eleverne forsøger at samle cylinderen, afgøres det om løsningen er optimal, ved at den kan nå sammen! (Arcavi, 2019).

Institutionalisering/dokumentations- og formidlingsfase. I TDS er det læreren der samler elevernes spontane begreber og kobler dem til én optimal strategi. Denne opsummering er ofte en præcis præsentation af den matematiske viden som fx findes i elevens lærebog. Man kan sige at læreren oversætter elevernes arbejde til den generelle matematiske teori. I IBSE præsenteres svar på de undersøgte problemstillinger med efterfølgende feedback fra læreren.

For at fællesgørelsen skal forløbe godt, er det nødvendigt at læreren har tilrettelagt et didaktisk miljø med en reel åben problemstilling som rummer uudforsket matematisk/naturfaglig viden set fra elevernes perspektiv. I institutionaliseringsfasen skal læreren fokusere mere på at fremstille matematisk/naturfaglig viden med inddragelse af elevernes udforskning og mindre på traditionelle fremlæggelser.

En anden interessant vinkel i artiklen angår betydningen af dialogen mellem lærer og elev og især hvordan læreren stiller spørgsmål gennem undervisningen og i fremlæggelsessituationen. Forfatterne forklarer hvordan de deltagende lærere beskriver vanskelighederne ved at få elever til at anvende fagbegreber. Denne problemstilling er genkendelig i naturfag hvor det nye fagsprog i fagene ofte volder eleverne problemer. Mange vælger at anvende hverdagsprog i forklaring af naturfaglige problemstillinger frem for at bruge faglige begreber. Det er en didaktisk udfordring for læreren at få fagsproget i spil, og her kan man sætte fokus på det dialogiske arbejde i form af hvordan læreren stiller spørgsmål til eleverne. Elstgeest (2009) kategoriserer spørgsmål i produktive og uproduktive spørgsmål og hvad der kendetegner forskellen på disse spørgsmålstyper:

Uproduktive spørgsmål	Produktive spørgsmål
Naturvidenskab = information	Naturvidenskab = en måde at arbejde på
Svar hentes fra sekundære kilder	Svar hentes i førstehåndserfaringer med undersøgelser
Leder efter “det rigtige svar”	Mange forskellige svar kan være rigtige på hver deres måde

I kategorien produktive spørgsmål beskriver Elstgeest (2009) fem spørgsmålstyper:

1. Opmærksomhedsskabende spørgsmål (fx "hvad kan du se?")
2. Måle- og tællespørgsmål (fx "hvor mange ...?")
3. Sammenligningsspørgsmål (fx "på hvilke måder adskiller x sig fra y?")
4. Handlingspørgsmål (fx "hvad sker der, hvis ...?")
5. Problemfremsettende spørgsmål (fx "kan du finde en måde at ...?")

Bevidstheden om de forskellige spørgsmålstyper kan hjælpe læreren til at åbne dialogen op i både undervisnings- og fremlæggelsessituationer. Hvis det er ældre elever, kan de også blive gjort bekendt med spørgsmålstyperne og måske få benspænd om at skulle anvende to eller flere af typerne.

På læreruddannelsen i Aarhus har vi i perioden 2019-2021 et arbejde i gang hvor en gruppe lærerstuderende arbejder med at have særligt fokus på dialog og spørgeteknik i undervisningssituationer. Lærerstuderende har gennem microteaching med fem elever videooptaget dialog mellem lærer-elev og elev-elev, og fremadrettet bliver opgaven at analysere videoerne med fokus på produktive og uproduktive spørgsmål og heraf også de fem spørgsmålstyper. Efter den første pilotundersøgelse var den umiddelbare respons fra lærerstuderende overraskelse over hvor svært det var at stille produktive spørgsmål og åbne dialogen op, men også at mange elever blokerer når de bliver opfordret til at bruge fagsprog. De lærerstuderende oplevede at når de stillede mere åbne spørgsmål til fænomenet, kom forståelsen frem ved hjælp af hverdagsbegreber. Det kan være en væsentlig erkendelse at fagsproget nogle gange må komme i anden række så fokus er på forståelsen af fænomener i første omgang. Fagsprogudvikling er jo som bekendt en langstrakt proces der kan følges op på løbende i mange undervisningssituationer.

Til slut vil vi runde af med at understrege at undersøgende matematik- og naturfagsundervisning har en værdi i sig selv ud over de tre teser som forskergruppen i artiklen har fremhævet. Måske er dét at lære at arbejde i længere tid med én problemstilling en vigtig evne i vor tid, og det kan rumme et potentiale i sig selv at lære at strukturere en undersøgelse – at man skal prøve flere veje før det lykkes. En undersøgende tilgang til undervisningen kan efter vores overbevisning og erfaring ligeledes være motiverende og glædesfyldt – og give lyst til at lære endnu mere om matematik og naturfag.

Referencer

- Arcavi, A. (2019). "Exploring the Unfolding of a Cylinder". Lokaliseret den 7. oktober 2019 på: http://e-archive.criced.tsukuba.ac.jp/data/doc/pdf/2007/09/Appendix_1_Exploring%20the%20Unfolding%20of%20a%20Cylinder.pdf.
- Elstgeest, J. (2009). Lærerens spørgsmål til eleverne. I: S. Tougaard & L.H. Kofod (red.), *Metoder i naturfag – en antologi*. Experimentarium.
- Harlen, W. (2011). Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. *MONA 2011-3*.
- Kruse, S. (2013). Hvor effektive er undersøgelsesbaserede strategier i naturfagsundervisningen? *MONA 2013-2*.
- Larsen Moeskær, D. & Lindhardt, B. (2019). Undersøgende aktiviteter og ræsonnementer i matematikundervisningen på mellemtrinnet. *MONA 2019-1*.
- Laursen Fibæk, P. (2017). Dialog – realistiske ambitioner for folkeskolen. Kap. 1: God undervisning er dialogisk. Hans Reitzels Forlag, 2017.
- MATEMATIK (2019), nr. 3, juni. Danmarks Matematiklærerforening.
- Winsløw, C. (hovedredaktør) (2017). MERIA HÅNDBOG I UNDERSØGELSESBASERET MATEMATIK-UNDERVISNING. Lokaliseret den 7. oktober 2019 på: https://meria-project.eu/sites/default/files/2018-02/MERIA%20Practical%20Guide%20to%20IBMT_DEN.pdf.