

# Fagdidaktisk vidensproduktion – samarbejde mellem forskere og praktikere i praksis

Artikler skrevet på basis af indlæg på  
symposium for  
Sammenlignende Fagdidaktik nr. 6,  
november 2019

Redigeret af Torben Spanget Christensen, Peter Hobel, Martin Niss & Helle Rørbech

Udgivet af Afdeling for fagdidaktik ved DPU, Aarhus Universitet; IMFUFA, Institut for Naturvidenskab og Miljø, RUC og Forskningsprogrammet Almendidaktik og Fagdidaktik, Institut for Kulturvidenskaber, SDU

## Indholdsfortegnelse:

Indledning .....side 1-6  
*Torben Spanget Christensen, Peter Hobel, Martin Niss & Helle Rørbech*

### Hovedartikler

Professionsutveckling för digitaliserad ämnesundervisning  
– reflektioner kring en videobaserad forskningsdesign .....side 7-28  
*Anna Slotte, Marie Nilsberth & Christina Olin-Scheller*

Samspil mellem fagdidaktisk forskning og udvikling af matematikundervisning  
– belyst gennem erfaringer fra et udviklingsprojekt i  
undersøgende matematikundervisning ..... side 29-50  
*Morten Blomhøj*

Refleksioner og reformuleringer i didaktisk udviklingsarbejde  
– to skrive-didaktiske cases om forsker-praktikersamarbejdet i gymnasiet... .....side 51-70  
*Torben Spanget Christensen & Peter Hobel*

Åben skole er en pædagogisk humlebi – et casestudie af  
undervisningsdifferentiering uden at kende elevernes forudsætninger .....side 71-94  
*Lars Emmerik Damgaard Knudsen*

### Responsartikler

Talentfuldt samarbejde ..... side 95-108  
(Respons til Slotte et al., Blomhøj, Christensen & Hobel)  
*Dorthe Carlsen*

Undersøgende matematikundervisning fra et scenariedidaktisk perspektiv..... side 109-120  
(Respons til Blomhøj)  
*Morten Misfeldt*

Hvilken betydning har organiseringen af samarbejdet mellem forskere og  
praktikere for hvordan disse agerer i didaktiske udviklingsarbejder? .....Side 121-132  
(Respons til Christensen & Hobel)  
*Martin Niss*

Undersøgende undervisning i et sammenlignende fagdidaktisk perspektiv ..... side 133-148  
(Respons til Blomhøj)  
*Helle Rørbech*

Om positionering som en del af skolens dannelsesopgave ..... side 149-162  
(Respons til Lars Emmerik Damgaard Knudsen)  
*Ane Qvortrup*

## **Kommentarartikler**

Forskerens deltagelse i praksis – en kommentar .....side 163-174  
(Kommentar til Blomhøj og Christensen & Hobel)

*Louise Molbæk*

Dilemmaer og perspektiver for fagdidaktisk forsknings- og udviklingsarbejde.....side 175-194  
(Afsluttende kommentar til symposiet)

*Ellen Krogh*



## Undersøgende matematikundervisning fra et scenariedidaktisk perspektiv

Af Morten Misfeldt<sup>1</sup>

*Responsartikel til Morten Blomhøjs tekst: "Samspil mellem fagdidaktisk forskning og udvikling af matematikundervisning - Belyst gennem erfaringer fra et udviklingsprojekt om undersøgende matematikundervisning"*

### Undersøgende matematikundervisning og Blomhøjs artikel

Undersøgende matematikundervisning har taget uddannelsesverdenen med storm de sidste ti år. Bevægelsen omkring undersøgende undervisning er startet i naturfag (European Commission, 2007), men er ret hurtig blevet inkorporeret i matematik (Artigue & Blomhøj, 2013) og sidenhen også i andre fagligheder. I dansk sammenhæng er tilgangen også blevet anvendt i flere større projekter, hvoraf jeg selv har deltaget i et af de seneste - Kvalitet i Dansk og Matematik (KiDM, se Hansen et al., 2020). Resultaterne af denne slags projekter er generelt gode, og der er bred konsensus om, at en undersøgende tilgang til matematikundervisning er en del af svaret på den ret brede relevans- og kompetencekrise, som kan siges at præge matematikundervisningen i disse år.

Derfor er det også en fornøjelse at skulle skrive en responstekst til Blomhøjs artikel, "Samspil mellem fagdidaktisk forskning og udvikling af matematikundervisning" (denne publikation side 29-50), der har undersøgende matematikundervisning som et underliggende, men centralt tema.

Temaet om undersøgende undervisning er *underliggende*, fordi Blomhøjs artikel (denne udgivelse) først og fremmest har samspillet mellem didaktisk forskning og udvikling af undervisning i fokus. Blomhøj beskriver det brede økosystem omkring udvikling af matematikundervisning (helt fra politiske beslutninger til kapacitetsopbygning blandt lærere på en skole), og han fokuserer på, hvordan matematikdidaktisk forskning spiller sammen med skoleudvikling og fagudvikling. Dette involverer ret grundige karakteristikker af det organisatoriske og videnskæssige landskab omkring matematikundervisning. Det er dog, som sagt, ikke dette aspekt af Blomhøjs arbejde, som jeg vil tage fat i her. Jeg vil simpelthen tillade mig at se på Blomhøjs artikel som et (vigtigt, synes jeg) bidrag til vores nationale litteratur om undersøgende matematikundervisning. Det centrale eksempel i Blomhøjs artikel er nemlig udviklings- og forskningsprojektet "Sammenhæng gennem Undersøgende Matematikundervisning" (SUM). Dette projekt udvikler norsk matematikundervisning gennem en fælles forholden sig til undersøgende matematikundervisning, og det er arbejdet med at præcisere, hvad undersøgende undervisning er, og hvordan det kan gøres, som jeg vil respondere på.

---

<sup>1</sup> Der henvises til denne artikel på følgende måde: Misfeldt, M. (2021). Undersøgende matematikundervisning fra et scenariedidaktisk perspektiv. I Christensen, T.S.; Hobel, P.; Niss, M.; Rørbech, H. (red.). *Sammenlignende Fagdidaktik 6*, side 109-120. <https://tidsskrift.dk/sammenlignendefagdidaktik>

Blomhøjs artikel beskriver vigtige problemstillinger om undersøgende matematikundervisning og kommer med rigtig fine overblik og modeller, der beskriver, hvad undersøgende matematikundervisning er, hvordan det kan gøres, og hvilke konkrete problematikker der opstår, når en undersøgende tilgang til matematikundervisning søges implementeret bredt. Men Blomhøjs definition af undersøgende undervisning gav mig dog lyst til at tænke videre over, hvad det egentligt er, vi taler om, når vi taler om undersøgende matematikundervisning, så omdrejningspunktet for min responsartikel bliver to ting: (1) hvad er undersøgende undervisning? Og (2) hvad er undersøgende matematik?

Jeg vil starte med at redegøre i kort form for min læsning af Blomhøjs definition af undersøgende matematikundervisning, hvorefter jeg med udgangspunkt i arbejdet i KiDM-projektet vil tilføje et ganske kort state of the art på området. Derefter introducerer jeg et konkret eksempel på undersøgende matematikundervisning, og til sidst vil jeg forsøge at besvare de to spørgsmål ved at diskutere undersøgende undervisning med udgangspunkt i scenariedidaktik og i begrebet om matematiske beliefs.

## Blomhøjs definition af undersøgende matematikundervisning

Blomhøj definerer undersøgende matematikundervisning med udgangspunkt i Deweys uddannelsesfilosofi og fremhæver betydningen af, at erfaringsdannelse går hånd i hånd med refleksioner over erfaringer og erkendelser af undersøgende arbejde. I en undersøgende undervisning er det netop en hovedopgave for læreren at støtte og opmuntre sådanne refleksioner, og derved at skabe grundlag for en fælles faglig læring. Deweys tilgang sammenfattes og operationaliseres i 6 meget generelle principper, der er grundlag for Blomhøjs arbejde med undersøgende matematikundervisning. De principper handler om, (1) at alle mennesker på sin vis søger at forstå og beherske deres omverden ved at undersøge den, (2) at videnskabelige undersøgelser ligger i direkte forlængelse af denne almenmenneskelige aktivitet (men naturligvis i en meget forfined form), (3) at viden virker i problemløsning - jo mere du ved, jo mere kan du gøre, (4) at kerneopgaven for uddannelse er at udvikle den enkelte elev til at lære gennem undersøgelse, (5) at elevernes eksisterende viden altid må være grundlaget for deres undersøgelser og dermed for tilrettelæggelse af undervisning, samt at formålet med hele uddannelsesindustrien er at uddanne eleverne til at tage del i udviklingen af et demokratisk samfund (forkortet udgave af principperne i Blomhøj, denne publikation side 38).

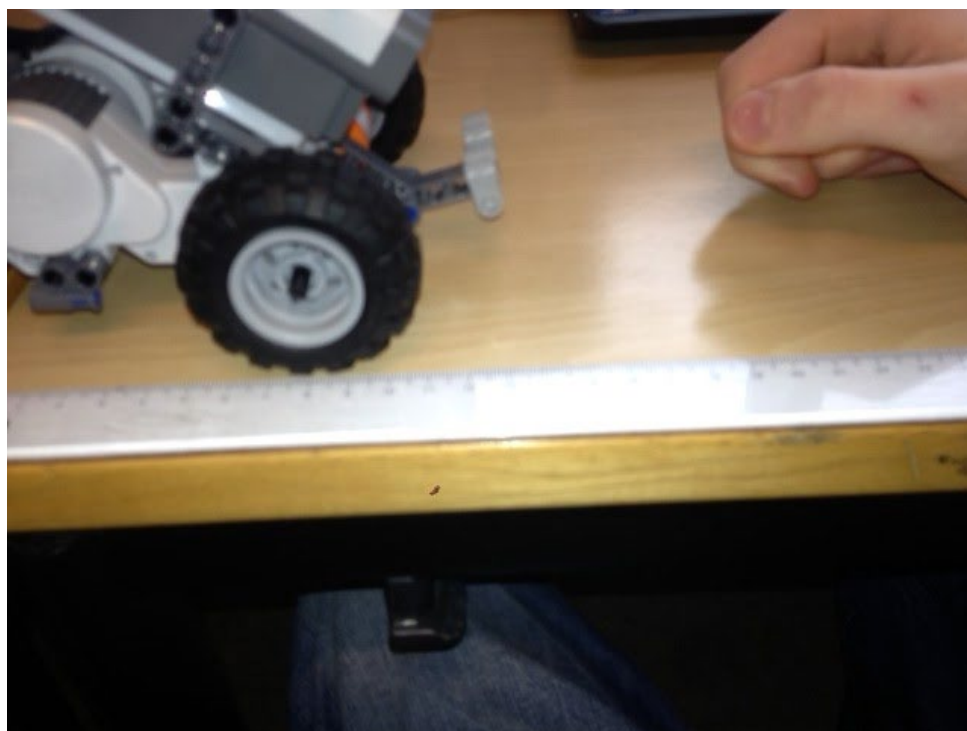
Dertil beskriver Blomhøj tre centrale “fordringer”, som driver undersøgende undervisning. Den første er, at der altid skal være *noget at undersøge*. Den anden er, at der skal være *didaktiske rammer* om elevernes undersøgelser, og disse rammer skal muliggøre internationale matematikdidaktiske forskningsmiljø. Derfor tog vi udgangspunkt i et relativt lille antal tidsskrifter, som kan anses for at have excellence inden for matematikkens didaktik (cf. Toerner & Arzarello, 2012). Efterfølgende blev der foretaget en søgning og sorteret baseret på læsning af titler og abstracts, og endelig blev de udvalgte 62 artikler læst og genbeskrevet, hvorefter vi gennemførte en åben tematisk analyse af artiklernes centrale temaer og resultater. Detaljerne i undersøgelsen er beskrevet i (Dreyøe et al., 2018) og i (Hansen et al., 2020).

De overordnede tematikker, der gik igen på tværs af artiklerne, var 1) behovet for åben og tryk kommunikation i klasseværelset, 2) vanskelighed ved at afdække præcis hvor meget matematisk kunnen/kompetence, der er nødvendigt for at kunne deltage legitimt i matematiske undersøgelser 3) forholdet mellem matematik og den virkelige verden, herunder modellering og i bredere forstand bevægelser ind og ud af matematikken, 4) ressourcer, modeller og værktøjer til planlægning og udførelse af undersøgende undervisning, samt 5) lærersamarbejde og kompetenceudvikling med henblik på at opbygge skolens kapacitet ift. at understøtte undersøgende undervisningstilgange. For en nærmere beskrivelse af de enkelte temaer se (Dreyøe, Larsen, Hjelmberg, Michelsen & Misfeldt, 2018).

### Et eksempel på undersøgende matematikundervisning

For at have et konkret holdepunkt for at diskutere undersøgende undervisning og undersøgende matematisk aktivitet vil jeg her beskrive et eksempel på undersøgende matematikundervisning fra udskolingen. Følgende case er skrevet sammen ud fra noter fra en af mine feltobservationer på demonstrationsskoleprojektet om elevernes digitale produktioner (Sørensen, Levinsen & Skovbjerg, 2017). Eleverne skal arbejde med et Lego Robolab-forløb, hvor de skal bygge en robot, der kan programmeres til at køre en i forvejen fastlagt bane. Derfor skal de oversætte imellem robotens sprog, der fokuserer på “motorrotationer”, og den bane på gulvet eller bordet, som roboten tilbagelægger.

Tre elever arbejder sammen i det bagerste hjørne ved vinduesrækken. De virker ret forsigtige. Jeg får lov at følge med i deres arbejde. Gruppen har bygget robotten i Lego ved sidste undervisningsgang, og de kan derfor gå i gang med at få den til at køre lige ud fra en startposition til en slutposition. Denne opgave er beskrevet i et udleveringsark fra læreren.



Figur 1: Eleverne eksperimenterer ved at måle hvor langt robotten kører på en motorrotation.

I dette ark spørges også efter, om de kan finde distancen, som robotten kan køre, når de kender diameteren på dækket (opgaven hedder udfordring 2).

Eleverne går i gang. De overvejer forskellige måder, hvorpå de kan måle, hvor langt robotten kører på en rotation. De anvender den lineal, der er monteret på bordet, og først prøver de at skubbe robotten én rotation. Derefter finder de på at programmere robotten til at køre netop én rotation. De prøver nogle gange og bliver enige om, at den kører 18 cm på en rotation. Eleverne prøver nu at give sig selv en opgave ved at lægge et rødt og et grønt stykke pap ud på bordet for at se, om de kan få robotten til at køre fra den røde til den grønne. ”Så stiller vi dem bare 18 cm fra hinanden,” siger en af eleverne, men de bliver mere ambitiøse og prøver med andre afstande. Stadig med en metode, der ikke involverer aritmetiske beregninger, men snarere kvalificerede gæt, der rettes til systematisk. Eleverne laver film over deres eksperimenter med at få robotten til at køre fra det røde til det grønne ark.

Læreren kommer forbi og hører, hvordan det går. Jeg transskriberede samtalen fra hukommelsen og mine noter umiddelbart efter undervisningen:

lærer: hvor langt er i kommet - I fik lavet robotten i går ikke?

elever: jo, og nu har vi løst udfordring 2

lærer: hvor langt kører den på en rotation?

elever: 18 cm

lærer: hvordan har I fundet ud af det?

elever: vi har målt det

lærer: øh nå ok, det er godt

lærer: hvad er sammenhængen mellem at gå lige igennem hjulet og rundt om hjulet - det er et tal der er lidt mere end tre.

Eleverne er først helt blanke ” hvad mener du?” derefter ” nåh..  $\pi$  ”

lærer: så hvis i tager diameter gange  $\pi$  så kører det.. prøv at huske det.

Eleverne ender med at skrive  $5,6 \cdot 3,14 = 17,6$  i deres portfolio, men så vidt jeg kunne se, skrev de ikke noget om deres eksperimenter og den video, de lavede.

Hvis man har været fluen på væggen i mange matematiktimer i grundskolen, er det ikke usædvanligt at se lærere og elever tale lidt forbi hinanden, når læreren kommer rundt og hører, hvordan det går. Jeg tænkte dog alligevel en del over den her situation efterfølgende. Det var tydeligt, at eleverne ikke oplevede kontinuitet imellem deres tilgang til opgaven, deres samtale med læreren og den løsning, de endte med at angive. På mange måder var deres indledende tilgang helt rigtig. De var undersøgende og eksperimenterende, og de fik mere og



mere styr på robotten. Men de fik ikke matematikken med, i hvert fald ikke de to begreber (rotation og omkreds af cirkel), som det var planen at de skulle arbejde med.

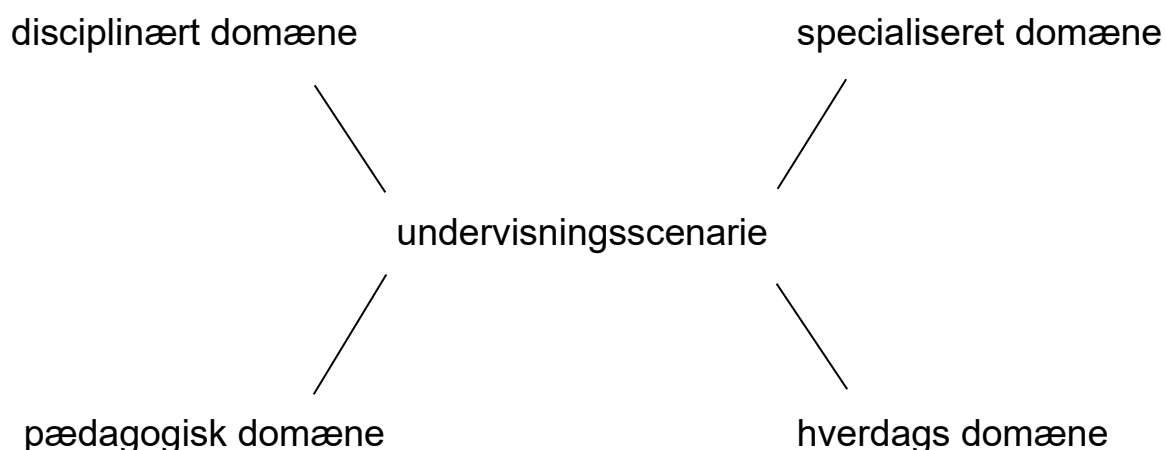
Jeg vil bruge situationen til at diskutere undersøgende matematikundervisning som scenariedidaktik og derefter til at diskutere mere præcist, hvad det at undersøge noget matematisk egentligt kan betyde.

## Scenariedidaktik som tilgang til undersøgende undervisning

Sammen med gode kolleger har jeg i flere år arbejdet på at begrebsliggøre, hvad vi kalder “scenariedidaktik” (Hanghøj et al., 2017). Vi anvender dette ord som en betegnelse for en undervisningsform (eller faktisk snarere en lang række undervisningsformer), der benytter sig af elevers og læreres indlevelse i mere eller mindre formelle scenarier til at skabe forestillinger og fremdrift i undervisningen. Men vi anvender samtidig scenariedidaktik til at beskrive en række teoretiske ideer og modeller, der er tænkt til at indfange nogle vigtige elementer og typiske vanskeligheder med denne slags undervisning.

De undervisningstilgange, som vi med scenariedidaktik ønsker at belyse, kan fx være undervisning, der benytter sig af autentiske problemer, spil eller simulationer, eller det kan være projektpædagogik, problemorienteret undervisning eller undersøgende undervisning.

Ligesom Blomhøjs beskrivelse af undersøgende undervisning har scenariedidaktikken også et udgangspunkt hos Dewey. I Hanghøj et al. (2017) pointerer vi, at undervisning, der involverer scenarier, bygger på og udvikler evnen til at forestille sig forskellige udfald af situationer. At forudsige og fremlægge hypoteser om forskellige udfald beskriver Dewey som centralt for både videnskabelig undersøgelsespraksis og for æstetiske oplevelser (Dewey, 1916).



Figur 2: Scenariedidaktisk grundmodel

I Hanghøj et al (2017) udvikler vi en “scenariedidaktisk grundmodel” med oversættelser fra fire typer af domæner ind i scenariet. Den ene type er disciplinære domæner, typisk fag. En

anden type er pædagogiske domæner, fx skolens strukturer, normer og roller i klassen. Derudover taler modellen om specialiserede domæner og hverdagsdomæner. Et specialiseret domæne er en betegnelse for viden og normer hørende til de praksisser, som scenariet trækker på. I eksemplet er det praksisser som robotbygning og robotprogrammering. Hverdagsdomænet betegner interaktionsformer og viden, der er baseret i eleveres hverdags erfaringer.

Denne model kan være en hjælp til at se på undersøgende matematikundervisning generelt og helt specifikt på eksemplet med eleverne, der arbejder med robotten. Samspelet mellem matematisk viden (et disciplinært domæne) og en specialiseret tilgang til, hvad det vil sige at “undersøge”, støder i eksemplet sammen med en hverdagsforestilling om, hvad “en undersøgelse” er, og med en bestemt forståelse af, hvad disciplinær matematik indebærer.

I den konkrete undervisningssituation er eleverne godt i gang med at bemægtige sig robotten og nærmer sig en løsning af opgaven. De har brugt en forståelse af begrebet *undersøgelse*, der knytter sig til hverdagsdomænet (vi undersøger sagen ved at prøve os frem) og scenariedomænet (formålet er at bemægtige sig robotten og kunne få den til at bestemme hvor den kører hen), men de har ikke samme ide om, at det disciplinære domæne (matematik) er relevant at inddrage her. Samtidigt bliver eleverne meget klar over, at de ikke har taget den rute gennem opgaven, som læreren havde forestillet sig, og de oplever således, at de ikke lever op til de forventninger, der stilles til dem i relation til det pædagogiske domæne.

Så hvis jeg skal forsøge at besvare spørgsmålet om, hvad *undersøgende undervisning* er, vil jeg starte med at fremhæve, at undersøgende undervisning naturligvis er lige præcis det, som Blomhøj fremhæver, og som Dorier & Maass også skriver i deres definition af undersøgende matematikundervisning, nemlig en *elevcentreret undervisningsform, der trækker klare paralleller til videnskabelig praksis*. Jeg vil dog tilføje to forhold, som, jeg synes, belyses godt med scenariendidaktiske briller:

For det første giver det god mening at specificere/præcisere referencen til videnskabelig praksis. Videnskabelig praksis er ikke én ting, og videnskab i klassisk forstand er ikke den eneste måde at undersøge sin omverden på. Ved at specificere de involverede specialiserede domæner bidrager scenariendidaktik til en klarhed over, hvilke praksisser der tænkes ind. I eksemplet er de relevante specialiserede domæner snarere af ingeniørmæssig karakter, og de er dermed ikke helt sammenlignelige med det at agere videnskabeligt, og man kan sagtens forestille sig undersøgende undervisningssituationer, der trækker på fx ingeniørpraksis, finansielle problematikker, æstetik og design eller noget helt fjerde.

For det andet viser den scenariendidaktiske grundmodel i figur 2, at referencen til det specialiserede domæne spiller sammen med en række andre domæner, ligesom den hjælper med at sætte navne på disse. Med modellen bliver det også lettere at forstå, hvordan misforståelserne mellem læreren og eleverne opstår. Læreren forstår begrebet undersøgelse som noget, der ligger mellem det specialiserede domæne og det disciplinære domæne - kort sagt, hvordan kan vi bruge matematik til at kontrollere og programmere robotten? Eleverne ser derimod undersøgelse som liggende i hverdagsdomænet eller i hvert fald som en

pragmatisk problematik, hvor disciplinær matematisk viden ikke er særligt relevant. De oplever, at de skal kontrollere robotten og løse problemet. Derfor er det ikke mærkeligt, at de taler forbi hinanden. Når det er sagt, så viser eksemplet også, at man skal passe på med at overfortolke betydningen af, at elever og lærere forstår situationen som relateret til forskellige domæner. Med reference til Dewey, som både undersøgende matematikundervisning og scenariedidaktik baserer sig på, er det naturligt at se elevernes pragmatiske arbejde med at håndtere robotten som et naturligt første skridt henimod en mere matematisk og disciplinær forståelse af problematikken. Sagen er bare, at denne kontinuitet aldrig går op for eleverne og læreren i det beskrevne eksempel, og det er netop det forhold, som modellen hjælper os med at gøre tydeligt.

## Beliefs om matematik og om matematikundervisning

Mit andet spørgsmål omkring, hvad det vil sige at *undersøge matematisk*, vil jeg angribe fra en lidt anden vinkel. På den ene side giver scenariedidaktikken et enkelt og operationelt svar på spørgsmålet: at undersøge matematisk er at undersøge noget på en måde, hvor det matematiske domæne spiller en rolle. På den anden side kan enhver se, at det svar er noget tautologisk bavl: en matematisk undersøgelse er en undersøgelse, der har noget med matematik at gøre. Derfor starter jeg i stedet i forskellige forståelser af, hvad matematik er. Inden for matematikkens didaktik taler man ofte om forskellige aktørers (fx lærere og elever) *beliefs* omkring matematik. Naturen af beliefs - om de fx er iboende og stabile i en person, eller om de er foranderlige og konksthængende - har været meget omdiskuteret (se fx Skott, 2015), men det tænker jeg ikke er vigtigt for mit brug af begrebet her.

Ernest (1989) skelner mellem tre filosofiske tilgange eller beliefs om, hvad matematik er. Den første er en *instrumentel* tilgang, der ser matematik som en samling af viden og færdigheder, der kan bruges til at løse problemer i verden med. Den anden er en *platonisk* tilgang, der ser matematik som et statisk samlet system af viden, der er uafhængigt af mennesker og derfor heller ikke er opfundet eller skabt af mennesker. Den tredje tilgang er en *problemløsende* tilgang, der ser matematik som et dynamisk og kontinuerligt ekspanderende felt skabt af mennesker. Ernest understreger, at de fleste mennesker har spor af flere af disse tilgange i deres matematikfilosofiske beliefs.

Beswick (2005) har sammenstillet disse matematikfilosofiske beliefs med beliefs om matematikundervisning og om matematiklæring fra litteraturen. Han skelner i forhold til matematikundervisning mellem (1) indhold-performancefokus, hvor undervisningen skal formidle indhold og træne elevernes færdigheder og kompetencer, (2) et indhold-forståelsesfokus og (3) et fokus på den lærende, hvor der primært fokuseres på elevernes oplevelse og fortolkning.

I forhold til beliefs om matematiklæring skelnes mellem (1) fokus på færdigheder og tilegnelse af viden, (2) fokus på aktiv konstruktion af forståelse og (3) autonom undersøgelse styret af egne interesser.

<b>beliefs om matematik</b>	<b>beliefs om matematikundervisning</b>	<b>beliefs om matematiklæring</b>
instrumentel	indhold-performancefokus	færdigheder og tilegnelse af viden
platonisk	indhold-forståelsesfokus	aktiv konstruktion af forståelse
<b>problemløsende</b>	<b>fokus på den lærende</b>	<b>autonom undersøgelse styret af egne interesser</b>

Tabel 1: udviklet fra Beswick (2005) og beskrevet i Misfeldt et al., 2016

Denne sammenstilling er yderligere beskrevet i Misfeldt et al. (2016). Det virker naturligt, at undersøgende undervisning primært trækker på den nederste række i tabellen. Det vil sige en problemløsende, læringsorienteret og relativt autonom tilgang til matematikundervisning.

Det passer på sin vis godt med eksemplet ovenfor. Eleverne arbejder selvstændigt og problemløsende med at manipulere deres robot, men samtidig er det tydeligt, at de ikke relaterer til det matematiske domæne i særlig høj grad, og det er med til at gøre, at de ikke oplever at være på sporet i forhold til den undervisning, de tager del i. Den planlagte undervisning handlede nemlig ikke bare om at løse et pragmatisk problem, men også om at se hvordan matematiske begreber kan bidrage til at forstå problemet og skabe en sammenhængende forståelse af situationen. Læreren har også ønsket at understøtte, at eleverne bringer matematiske begreber i spil på en måde, der øger dels deres kapacitet ift problemløsning og dels deres matematiske indholdsforståelse. På sin vis bevæger vi os her op i den midterste række i tabel 1, men her bliver det også tydeligt, at skellet mellem en problemløsende, platonisk og instrumentel tilgang til matematik bliver vigtig, hvis vi skal nærme os spørgsmålet om, hvad det vil sige at *undersøge matematisk*. At undersøge matematisk trækker altså dels på en pragmatisk forståelse af matematik som værktøj til at løse problemer i verden og dels på en mere platonisk forståelse af matematik som et vidensdomæne i sin egen ret, og spændingen mellem disse to forståelser er - efter min vurdering - vigtig at opretholde i arbejdet med undersøgende matematikundervisning.

## Konklusion: hvad er undersøgende matematikundervisning fra et scenariedidaktisk perspektiv?

Hvis jeg skal forsøge at samle trådene her og besvare spørgsmålet om, hvad undersøgende matematikundervisning er fra et scenariedidaktisk perspektiv, så vil jeg starte med at konstatere, at undersøgende matematikundervisning er veldefineret i den matematikdidaktiske litteratur som elevcentreret undervisning, der trækker på en parallel til videnskabelige undersøgelser.

I et scenariedidaktisk perspektiv handler undersøgende matematikundervisning om at forbinde en række relevante domæner fra elevernes hverdag og undersøgende praksisser i verden omkring os med et disciplinært matematisk domæne. I scenariedidaktik vil man i udgangspunktet tænke på elevernes arbejde som relateret til en omverdensproblematik og ikke udelukkende til interne matematiske forhold.

Således har jeg ved at trække på scenariedidaktik og beliefs om matematik italesat, at rollen af disciplinær matematisk viden og viden hørende til det forhold i verden, der undersøges, samt samspillet imellem disse to vidensdomæner kan og bør ekspliciteres i undersøgende matematikundervisning. Den scenariedidaktiske grundmodel i figur 2 kan være en hjælp til dette.

Desuden fordrer både undersøgende matematikundervisning og scenariedidaktik, at matematik ikke udelukkende ses som instrumentelle færdigheder, men snarere som pragmatisk problemløsning eller eventuelt som et scenarie/en verden, der udforskes i egen ret. Det betyder også, at matematik som disciplinært domæne ikke må reduceres til ren metode i undersøgende matematikundervisning.

Sat på spidsen kan en pragmatisk og værktøjsorienteret tilgang til matematik ikke stå alene, når man arbejder med undersøgende matematikundervisning. Matematik er også et vidensdomæne, der kan og skal undersøges i egen ret. Ved at trække på viden om matematiske beliefs kan vi se, at forskellige lærere og elever kan tænkes at have helt forskellige forestillinger/beliefs om, hvad matematik er, og at dette kan gøre det vanskeligt at kommunikere klart omkring undersøgende matematikundervisning i klassen.

Blomhøjs tekst (denne publikation side 29-50) giver både et godt uddannelsesfilosofisk fundament for undersøgende matematikundervisning og gode didaktiske anvisninger til, hvordan en sådan undervisning kan bedrives (fx gennem en tredeling af undervisningen i iscenesættelse, aktivitet og opsamling). Men jeg håber, at scenariedidaktik og matematiske beliefs kan hjælpe med at stille skarpt på, hvilken rolle matematik kan og skal have i undersøgende aktiviteter, der trækker på omverdensproblemer og situationer, så elever kan opleve at deltage i egentlige udforskninger af situationer, der både relaterer til matematik og til andre vidensdomæner, uden at matematik i den forbindelse bliver reduceret til fakta og færdigheder.

Denne tekst har haft til formål at understøtte undersøgende undervisning og Blomhøjs tilgang til dette, så den kan vinde endnu større udbredelse i dansk didaktisk forskning og pædagogisk praksis. Jeg håber, at samspillet mellem scenariedidaktik og undersøgende undervisning kan være frugtbart ift. at tydeliggøre nogle af de problematikker, der hører til undersøgende undervisningspraksis.

## Referencer

Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. In *ZDM*, 45(6), pp. 797–810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>

Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Math Ed Res J* 17, 39–68. <https://doi.org/10.1007/BF03217415>

Dewey, J. (1916). *Democracy and education: an introduction to the philosophy of education*. Macmillan.

Dorier JL., Maass K. (2020). Inquiry-Based Mathematics Education. In: Lerman S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education*. P 384 – 388. Springer, tilgået 19. januar 2021. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_176](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_176)

Dreyøe, J., Larsen, D. M., Hjelmberg, M. D., Michelsen, C., & Misfeldt, M. (2018). Inquiry-based learning in mathematics education: Important themes in the literature. In E. Norén, H. Palmér, & A. Cooke (Eds.), *Nordic Research in Mathematics Education* (Vol. 12, pp. 329-342). Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning (SMDF).

Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model. In *Journal of Education for Teaching*, 15(1), pp. 13–33). <http://dx.doi.org/10.1080/0260747890150102>

European Commission. (2007). *Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*. Office for Official Publications of the European Communities.

Hanghøj, T., Misfeldt, M., Bundsgaard, J., Fougt, S. S., & Hetmar, V. (2017). *Hvad er scenariedidaktik?* Didaktiske Studier, Århus Universitetsforlag.

Hansen, T. I., Elf, N., Misfeldt, M., Gissel, S. T., & Lindhardt, B. (2020). *Kvalitet i dansk og matematik: Et lodtrækningsforsøg med fokus på undersøgelsesorienteret dansk- og matematikundervisning. Slutrapport*. Læremiddel.dk - Nationalt Videncenter for Læremidler.

Misfeldt, M. (2015). Scenario Based Education as a Framework for Understanding Students Engagement and Learning in a Project Management Simulation Game. *Electronic Journal of E-Learning*, 13(3), 181–191.

Misfeldt, M., Jankvist, U. T., & Aguilar, M. S. (2016). Teachers' Beliefs about the Discipline of Mathematics and the Use of Technology in the Classroom. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 11(2), 395-419.

Shaffer, D. W. (2006). *How computer games help children learn*. Palgrave Macmillan.

Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. in Fives & Gill (eds.) *International handbook of research on teachers' beliefs*, section 1, p. 37-54. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203108437-8>

Sørensen, B. H., Levinsen, K. T., & Skovbjerg, H. M. (2017). *Digital produktion: Deltagelse og læring*. Dafolo Forlag A/S.

Toerner, G & Arzarello, F. (2012). Grading Mathematics Education Research Journals. *EMS Newsletter* December 2012, 52-54.

## English summary

This chapter is a response to the article “Interaction between didactic research and development of mathematics teaching – seen through experiences from a development project on inquiry-based mathematics teaching” by Morten Blomhøj. I give an account of my reading of Blomhøj's approach to inquiry-based mathematics education and provide a very brief state of the art in the field. This allows me to ask two questions; what is inquiry-based teaching? And what is inquiry-based mathematics? Then I introduce and analyze a case of

inquiry-based mathematics education where students work with programming a robot. I use the case to introduce scenario-based education and teacher-beliefs as frameworks for better understanding the nature of inquiry in teaching and in relation to mathematics.

### **Keywords (dansk)**

Undersøgende matematikundervisning, Scenariedidaktik, Matematiklærer beliefs

### **Keywords (English)**

Inquiry Based Mathematics Teaching, Scenario Didactics, Teacher Beliefs

### **Forfatteroplysninger**

Morten Misfeldt er professor i digital uddannelse ved Center for Digital Education på Institut for Naturfagernes Didaktik og Datalogisk Institut, Københavns Universitet. Hans forskningsfelt er integration af digitale matematikværktøjer, implementering af teknologisk infrastruktur og teknologiforståelse i skolen.

Email: [misfeldt@ind.ku.dk](mailto:misfeldt@ind.ku.dk) web: <https://www.ind.ku.dk/ansatte-automatisk-liste/?pure=da/persons/21225>