

Varför misslyckades det?

I den verksamhetsförlagda tiden i utbildningen, VFT, hamnade Anders och Mikkel i samma situation som andra lärarstuderande. Deras föreställningar om en ny undervisning visade sig vara svår att realisera. Då de försökte med utforskande matematik upplevde de motstånd från både elever och lärare. I en kritisk återblick på praktikperioden kom de fram till en teoretisk förståelse för svårigheterna.

L iksom andra lärarstuderande i matematik hade Anders och Mikkel en rad problemställningar att bearbeta efter den verksamhetsförlagda tiden (VFT). De hade tex upplevt att det var svårt att överta en annan lärares undervisning. För att bli kompetenta matematiklärare ville de skaffa erfarenheter av alternativa undervisningsmetoder – men de hade ingen större framgång. Först när de reflekterade över sitt arbetet med en ämnesdidaktisk uppgift i matematik, som avslutade deras utbildning, fick de förståelse för sina erfarenheter. Didaktiska begrepp som didaktiskt kontrakt, uppgiftsdiskurs, undersökningslandskap och uppgiftsparadigm bildade grund för deras reflektioner i uppgiften (se Folke Larsen, Hein & Wedege, 2006).

I artikeln presenterar jag den teoretiska ramen för studenternas reflektioner, deras analys av episoder från undervisningen i skolår 3 och 6 i en liten skola i östra Danmark samt deras slutsatser av den ämnesdidaktiska uppgiften vilka mynnar ut i idéer om en undersökande lärmiljö.

Tre didaktiska begrepp

Didaktiska teorier och begrepp kan hjälpa matematikläraren med att reducera komplexiteten i praxis – när de reflekterar före, under och efter undervisningsperioden. Före sin VFT hade Anders och Mikkel läst Ole Skovsmoses artikel *Undersøgelseslandskaber* (2003) och när de planerade undervisningen var de inspirerade av distinktionerna mellan uppgiftsdiskurs och undersökningslandskap. I arbetet med den ämnesdidaktiska uppgiften efter praktiken sökte de vidare i didaktisk litteratur. Här mötte de begrepp som *didaktiskt kontrakt* och *uppgiftsdiskurs*. Begreppen blev redskap i deras kritiska återblick på praktiken i VFT.

Didaktiskt kontrakt

Didaktiskt kontrakt är ett begrepp som är definierat av den franske matematikdidaktikern Guy Brousseau om regler för interaktion i det matematiska klassrummet.

Ett kontrakt kan till exempel gå ut på att läraren alltid inleder lektionen med att, på tavlan, skriva en kort genomgång, som ska användas till arbetet med dagens uppgifter (se också Blomhøj, 1994). Resten av lektionen går åt till att räkna på uppgifterna och den slutar med en summering på tavlan. Eleverna i en sådan klass kan då få uppfattningen att matematik är något man ska lösa uppgifter med.

Anders och Mikkel använde *didaktiskt kontrakt* som metafor i sina reflektioner. Metaforen refererar till att det i en pågående undervisningssituation uppstår ett speciellt förhållande mellan lärare och elever i deras gemensamma möte med ämnet matematik. Detta utmynnar i en uppsättning regler för undervisning och lärande. Eleverna bygger här upp en övergripande förståelse av matematik och undervisning som samlar sig till tre centrala frågeställningar

- ◇ Vad är matematik och matematikundervisning?
- ◇ Hur lär man sig matematik?
- ◇ Varför lär man sig matematik?

(Wedegé & Skott, 2006, s 40–44)

Ett didaktiskt kontrakt fungerar både som förutsättning och som villkor för matematikundervisningen i klassen.

Uppgiftsdiskurs

Den norske matematikdidaktikern Stieg Mellin-Olsen (1991) definierade begreppet *uppgiftsdiskurs* för att karaktärisera en viss typ av kontrakt för matematikundervisningen. Vi ska se på ett par karaktäristiska drag hos de norska matematiklärarnas diskurs – deras språk och praxis. Hastigheten är kunskapsförmedlingens första kännetecken. Läraren måste alltid förhålla sig till del- och slutmål. Undervisningen anpassas till examinationer och prov, så att eleverna ska kunna klara sig så bra som möjligt. Det kan liknas vid en resa där man antingen kan vara med, eller vara före, på efterkälken, ha kört i diket eller något liknande.

I uppgiftsdiskursen arbetar man med en uppsättning uppgifter som har bestämda kännetecken: varje uppgift leder till nästa

uppgift eller tema i boken. Uppgifterna är ordnade så att läraren alltid kan se hur långt eleverna har nått. Uppgifterna inbjuder inte till att eleverna själva formulerar några problemställningar. Undervisning utifrån ett sådant uppgiftspaket rangordnar eleverna efter hur snabba de är på att räkna. Redan i tidiga skolår uppstår tävlingen om vem som är snabbast och fokus hamnar snarare på att man har räknat rätt, än på att man har förstått vad uppgiften gick ut på.

Enligt Mellin-Olsen uppstår det nu problem kring hur eleverna ska förhålla sig till textuppgifter. De frågar läraren om hjälp innan de satt sig in i problemet. Det leder till en tendens att bara läsa igenom textuppgifterna. Texten innehåller ofta två eller tre tal som ska adderas, subtraheras, multipliceras eller divideras med varandra. När avkodningen är klar behöver eleven inte intressera sig för uppgiftens problematik utan nöjer sig med att räkna på det som de har fått fram.

Undersökningslandskap

Ole Skovsmose (2003) skiljer mellan olika typer av lärmiljöer genom att två arbetsformer blir beskrivna som uppgiftsparadigm och undersökningslandskap. Uppgiftsparadigmet definierar Skovsmose inspirerat av Mellin-Olsens begrepp uppgiftsdiskurs. Han refererar också till det didaktiska kontraktet i en matematikundervisning som inleds med att läraren går igenom nytt stoff, sedan ett urval av uppgifter varefter eleverna räknar på uppgifterna individuellt eller i grupp.

Undersökningslandskap är en annan undervisningsform. För att den ska fungera måste eleverna vara öppna för lärarens uppmaning eller inbjudan till utforskning. I det undersökande arbetet kommer språkbruk och kommunikation att bli annorlunda än i uppgiftsdiskursen. Meningar som: "Hur blir det nu om...?" och "Hur kommer det sig att...?" blir navet i det matematiska arbetet. På så sätt blir det undersökande arbetet problematiserande. Läraren får rollen som vägledare och inspiratör. Arbetet i undersökningslandskapet präglas av en icke-facitorienterad undervisning där eleverna själva styr de matematiska utmaningarna i nya riktningar, med lärarens stöd. Gemen-

sam klassundervisning kommer att handla mindre om monologisk tavelundervisning än om dialoger mellan elever och lärare.

Hur gör man här?

Mikkel undervisade årskurs 6 två dubbel- timmar i veckan. Praktikläraren Lene använde ett läromedel där hon hade valt ut ett par avsnitt om förhållandet mellan tal i bråkform, decimaltal och procent som hon tyckte kunde vara lämpliga för Mikkel att undervisa om, bland annat för att denna matematik inte var helt ny för eleverna.

För en student på praktik är det frestande att försöka kopiera praktiklärarens undervisningsstil, och Mikkel övertog Lenes arbetssätt. Han började varje lektion med genomgång av några centrala begrepp om förhållandet mellan procent, bråk och decimaltal. Upplägget var direkt kopplat till de uppgifter eleverna skulle räkna efteråt. Efter genomgången gick han runt och hjälpte eleverna medan de räknade. Utöver klassrumsarbetet fick eleverna hemuppgifter. Eleverna sade sig vara mycket nöjda med arbetssättet eftersom det var så tydligt. Flera av dem berättade att deras föräldrar också var mycket nöjda med mängden hemuppgifter. De såg den som uttryck för att ämnet låg på en hög nivå. Men Mikkel upplevde inte undervisningen som problemfri. Detta framgår av följande beskrivning och reflektion av en dubbeltimme i klassen.

Dubbeltimme, addition med bråktal

Mikkel börjar med att för eleverna förklara addition med bråktal och hur man förlänger och förkortar bråk. Han ritade två cirkeltårtor på tavlan – en är delad i sex lika stora delar och den andra i tre. Eleverna får ut ett papper med räkneregler för arbetet med de uppskrivna bråken samt det blad med uppgifter som de ska arbeta med.

Efter några få minuter räcker flera upp handen. Han går först till Malene och dialogen med henne är typisk för klassen:

Malene: Hur gör man här? (pekar på sidans första uppgift.)

Mikkel: Läs uppgiften högt för mig.

Malene: Förkorta eller förläng bråken och lägg samman.

Mikkel: Alltså – vad ska du göra?

Malene: Ska jag bara göra detta större och lägga ihop?

(Hon pekar på nämnaren i $1/3$ som kan förlängas så att den får samma nämnare som $5/6$.)

Mikkel: Javisst, just så.

Det går inte tio minuter förrän Malene stöter på ett nytt problem, när hon ska subtrahera bråktal. Hon tillkallar Mikkel igen och ber honom att först rätta de uppgifter hon just har gjort. Därefter upprepas samma procedur som ovan: hon vet inte hur man ska göra, han ber henne läsa högt, hon förklarar hur hon ska göra, han säger att det är korrekt. Och så arbetar hon vidare.

Situationen visar på ett problem med uppgiftsdiskursen. Eleverna hörde på när läraren undervisade vid tavlan – de satt i vart fall tysta. Men efteråt följde de bara en algoritm och arbetade inte med att förstå addition av bråktal. Typiskt för detta didaktiska kontrakt var att Mikkel hela tiden skulle ska gå runt och godkänna elevernas arbete. Kommunikationen mellan lärare och elev handlade mest om det räknetekniska. Det förekom inte någon problematisering eller några funderingar om själva matematiken. Det kontrakt som varje lärare ingår med sina elever om undervisningens praktik begränsar möjligheterna för en ny lärare att försöka göra något annat.

Jamen, vi har väl räknat rätt?

Anders undervisade i årskurs 3. Klassens lärare använde inte något läromedelspaket i matematik utan hade utarbetat ett eget material. Lektionerna var organiserade med en introduktion, varefter eleverna arbetade självständigt eller med en bänkkamrat medan läraren gick runt och hjälpte. När dagens uppgifter var lösta, hade eleverna ett uppgiftshäfte som de kunde koppla av med tills lektionen var slut. Anders blev alltså tvungen att utarbeta ett eget material. Han hade aldrig undervisat i en trea förr och var osäker på deras nivå, men kom överens med praktikläraren om att introducera sannolikhet med hjälp av spel och experiment. Han ville

ordna gången i arbetet så att det uppmunt-
rade till att arbeta undersökande och expe-
rimerande. Övningarna skulle leda till
reflektioner och diskussioner med bänk-
kamraten eller gruppen och i klassen.

Den första introduktionen om sannolik-
het pågick i två veckor med i allt fyra dub-
beltimmar. De första lektionerna skulle
eleverna kasta tärning ett visst antal gång-
er, notera utfallet på ett schema och sedan
rita in det i ett stapeldiagram. Idén var att
de skulle söka tendenser i utfallen och över-
väga sannolikheten för att t ex få en femma.
När de kände sig något så när övertygade
om att alltid få vilket tal som helst, var pla-
nen att de skulle fortsätta med två tärningar
för att kunna bedöma chansen för de olika
summorna, t ex åtta. Undervisningen var
planerad som ett undersökningslandskap.
Den börjar med en inledande diskussion om
tillfälligheter, chanser och sannolikhet, och
eleverna börjar slå med tärningen. De sam-
arbetar och turas om att slå och att skriva ner
utfallet i schemat – totalt 50 gånger. Några
par arbetar snabbt mot målet: att ha kastat
50 gånger. Det dröjer inte så länge förrän de
första räcker upp handen. "Anders, nu är vi
klara! Vad ska vi nu göra?"

När läraren frågar om deras undersök-
ning svarar de precis med noterade tal men
glider samtidigt undan när det handlar om
diskussion och reflektion. Det blir t ex stopp
när frågan inleds med "Varför blir det så?"
eller "Hur tror ni att ...?" Eleverna är facit-
orienterade. Frågor och uppmaningar som
"Anders! Kom och se om det är rätt ..." hörs
ideligen i klassen.

De snabbaste blir ombedda att göra om
försöket och jämföra med det första. Det
vållar irritation och uttalanden som "Jamen,
vi har väl räknat rätt?" Här följer en typisk
dialog där också läraren genom sitt språk-
bruk är fast i uppgiftsdiskursen:

Elev: Kom och se. Nu är vi klara. Vad ska
vi göra nu? (Anders kommer bort
till gruppen.)

Elev: Se här. Är det rätt?

Anders: Hm. Det ser bra ut. Vilken fick ni
flest av?

Elev: Femmorna.

Anders: Hur många fick ni av dem?

Elev: Fjorton, se här! (Pekar på stapel
diagrammet.) Är det inte rätt?

Anders: Jo, det ser väldigt bra ut. Men gör
om försöket och se om ni får
samma resultat.

Elev: Vad då? Vi har ju precis gjort det
en gång. Är det inte rätt?

Det uppstår oro i klassen. När eleverna
tycker att de löst uppgiften tillräckligt eller
väntar på hjälp att komma vidare, tycker de
att det är tråkigt och börjar tramsa. När alla
är färdiga sammanfattar Anders på tavlan.
Allas resultat läggs samman: sammanlagt
550 utfall med de olika antal tärningstalen
någorlunda jämnt fördelade – som väntat.

Sannolikhet är ett svårt moment i års-
kurs 3. Att kunna överblicka sannolikhets-
mönstret på en tärning är kanske en alltför
stor munsbit. Det framkom i alla fall några
tydliga tendenser i elevernas sätt att tackla
situationen på:

- ◇ Nästan alla eleverna var mycket facit-
orienterade och ställde sig kritiska eller
oförstående till öppna frågor.
- ◇ De vill snabbt ha lärarens erkännande,
t ex om uppgifter var rätt lösta.
- ◇ De var präglade av att lösa uppgifter så
snabbt som möjligt för att komma vidare
till nästa.
- ◇ De var inte vana vid gemensamma
diskussioner om ämnet i klassen, som då
snabbt blev orolig.

Det didaktiska kontraktet i detta klassrum
är, liksom i årskurs 6, präglat av uppgiftsdis-
kursen. Elevernas uppfattning om vad ma-
tematik är hänger samman med att de bru-
kar få en rad uppgifter som de löser och får
erkännande för när det blir rätt efter facit.
De konkurrerar inbördes om vem som är
snabbast och har flest rätta svar. De blev
därför frustrerade när de fick en uppgift
och en rad frågor utan ett omedelbart facit.
Då Anders bad dem att upprepa försöket
med tärningen, bröt han mot det kontrakt
som eleverna omedvetet hade ingått med
sin lärare. Vi ser exempel på detta i dialogen.
Eleverna sporrar till att lösa en uppgift för
att kunna få en ny. För dem handlar det om
ett tal med två streck under – och så vidare
till nästa. De irriteras av att den hemlig-
hetsfulla läraren inte bockar av och ge en ny
uppgift. I stället kommer han med dumma

frågor som "Hur kunde det bli så?" eller "Vad tror ni ...?". Flera elever frågade med jämna mellanrum om de inte bara kunde få sitta och arbeta med uppgifterna i boken.

Det är alltså inte bara för studenten, den nye läraren, att gå in i en klass och överta en pågående undervisning som har ett annat arbetssätt och ett annat fokus än det som studenten skulle vilja prioritera. Eleverna blir förvirrade när undervisningen och de invanda strukturerna bryts ner. Det är en utmaning att vara uppmärksam på detta och att försöka avslöja det didaktiska kontraktet för matematikundervisningen i den aktuella klassen. Om den nye läraren vill ändra kontraktet genom att använda andra undervisningsformer så går det inte från den ena dagen till den andra. Det är en lång process innan eleverna har vant sig vid och tränats för att kunna delta i ett undersökningslandskap.

Undersökande lärmiljö

När den nye läraren önskar tillrättalägga och utföra undervisning uppbyggt på undersökande och experimenterande aktiviteter, är det nödvändigt att utgå från elevernas förståelse av matematikundervisning. Det var huvudkonklusionen av Anders och Mikkels erfarenheter under VFT och de efterföljande teoribaserade reflektioner i den ämnesdidaktiska uppgiften. I praktiken förstod de att det är omöjligt att utan vidare införa undersökningslandskap som bärande princip i undervisningen när matematiken normalt är definierad genom uppgiftsdiskursen, det vill säga om matematik enligt ett didaktiskt kontrakt uppfattades som ett räknämne där man först och främst lär sig matematik genom att lösa uppgifter som efteråt rättas av läraren. Deras erfarenheter från skolår 3 och 6 var att eleverna var fokuserade på algoritmer: "Hur gör man här?" och på facit: "Har vi inte räknat rätt?" De upplevde dessutom att elever som är uppfostrade i uppgiftsdiskursen reagerade avvisande när de ställdes inför undersökningslandskap som ämnesaktivitet.

Anders och Mikkels konklusion av problemet var att försöka kombinera undersökande och experimenterande verksamhet

med färdiga uppgifter i något de kallade en *undersökande lärmiljö*. Den undersökande lärmiljön placerar sig mellan uppgiftsdiskursen som fokuserar facitorienterad undervisning och undersökningslandskapet där man undersöker och experimenterar utan fokus på facit. Lärmiljön kombinerar uppgiftsbaserad och undersökande verksamhet. Arbetet kan inledas med uppgifter som utformats av läraren. Därefter kan man gradvis vidga horisonten i uppgifterna och stimulera eleverna till att hitta olika alternativ och att komma med nya problem. Detta sker genom växelverkan mellan fasta ramar och lösare strukturer. Tanken är att göra det smidigare för elever som är uppfostrade i uppgiftsdiskursen att gå in i den mer undersökande lärmiljön (Folke Larsen, Hein & Wedege, 2006). Målet med en sådan arbetsform är att bygga en bro mellan uppgiftsstyrd praxis och de lärarstuderandes föreställning om en ny matematikundervisning.

LITTERATUR

- Blomhøj, M. (1994). Ett osynligt kontrakt mellan elever och lärare. *Nämnan* (21)4, 36–45.
- Folke Larsen, A., Hein, M. & Wedege, T. (2006). Undersøgende læringsmiljø i matematik. Kritisk refleksion efter skoleperioden. *MONA, Matematik- og Naturfagsdidaktik – tidsskrift for undervisere, forskere og formidlere*, 2006-4, 7–20. Tillgänglig 080811 på www.ind.ku.dk.
- Mellin-Olsen, S. (1991). *Hvordan tenker lærere om matematikkundervisning?* Landås: Bergen lærerhøgskole.
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelandskaber. I O. Skovsmose & M. Blomhøj (red), *Kan det virkelig passe? Om matematiklæring* (s 143–158). København: L&R Uddannelse.
- Wedege, T. & Skott, J. (2006). *Changing views and practices? A study of the KappAbel mathematics competition*. Trondheim: Nasjonal Senter for Matematikk i Opp-læringen, NTNU. Tillgänglig 080811 på <http://hdl.handle.net/2043/4519>.

Artikeln är översatt av Karl-Åke Kronqvist.