

Ett osynligt kontrakt mellan elever och lärare

Morten Blomhøj

Här behandlas hur ett didaktiskt kontrakt utvecklas och vilka konsekvenser det har för arbetet i en klass. Sedan följer en redogörelse för ett utvecklingsarbete i geometri, genomfört i en avslutningsklass i en dansk folkskola. I artikeln illustreras hur samspelet mellan elev och lärare kan förklaras utifrån innehållet i det didaktiska kontraktet. I anslutning till artikeln ges några exempel att pröva i egen klass.

Inledning

I varje form av institutionaliserad undervisning där samma lärare undervisar samma klass i samma ämne under flera år, utvecklas ett speciellt förhållande mellan läraren och eleverna i deras gemensamma möte med ämnet. Detta förhållande kan beskrivas metaforiskt som att det skapas ett didaktiskt kontrakt för undervisningen. Ett kontrakt som utgör ramarna för verksamheten i klassen som helhet, men också för samspelet mellan läraren och den enskilde eleven samt inbördes mellan eleverna.

Begreppet didaktiskt kontrakt introducerades av den franske matematikdidaktikern Guy Brousseau (1984) i ett försök att utveckla ett begreppssystem för att kunna beskriva de uppfattningar, hållningar och förväntningar som utmärker en undervisningssituation i matematik, en didaktisk situation.

Ett sådant didaktiskt kontrakt är med nödvändighet starkt präglad av institutionella ramar: lagar, förordningar, examensordningar osv; men kanske i ännu högre grad av den enskilde lärarens uppfattningar om ämnet och om undervisning samt elevernas förväntningar på undervisningen i just det ämnet. Man kan säga att etableringen av ett didaktiskt kontrakt är uttryck för att varje lärare, tillsammans med sin klass, bör söka balans mellan alla dessa uppfattningar, förväntningar och krav. Om det inte skapas en eller annan form av kontrakt mellan lärare och elever, kan undervisningen helt enkelt inte genomföras. Etableringen av ett didaktiskt kontrakt är alltså inte bara följden av undervisningen utan en nödvändig förutsättning för den. Omvänt verkar det didaktiska kontraktet sätta gränser, framför allt implicit, för den dagliga undervisningen och, på sikt, för lärarens uppfattning av ämnet, av eleverna, av undervisning samt på elevernas uppfattning av ämnet och på deras uppfattningar om lärande.

Utveckling av det didaktiska kontraktet

I all matematikundervisning har läraren mer eller mindre klara intentioner om vilket matematiskt kunnande som eleverna ska utveckla. Dessa är ofta kopplade till en förhoppning om att kunnandet ska få en sådan karaktär att eleverna kan använda sitt matematiska kunnande också i situationer som är nya för dem. Det är efterhand allmänt accepterat, både som erfarenhetskunnande och som teoretisk hållning att oavsett vad eleverna tidigare lärt i matematik är sådant lärande möjligt enbart om eleverna själva är aktiva på ett eller annat sätt. Som lärare bör man tillrättalägga situationer och välja eller utveckla relevanta problemställningar som underlag för elevaktiviteter för att lära det aktuella matematiska innehållet. Som varje lärare vet, kommer det – oavsett hur genomtänkt undervisningen är – finnas några elever, som inte direkt har förutsättningar, kognitivt eller affektivt, för att engagera sig i dessa relevanta aktiviteter. I sådana situationer har läraren en social och professionell plikt att hjälpa eleverna. Läraren förväntas kunna skapa förutsättningar för ämnet och också socialpsykologiska betingelser för att eleverna ska kunna tillägna sig nytt matematikkunnande samt kunna avgöra när eleverna har lärt sig aktuellt innehåll. Eleverna förväntas å sin sida göra vad de kan för att uppfylla kraven som ställs på dem.

Om lärandet inte går som planerat, kan läraren/eleven själv/föräldrar klandra eleven för att han/hon inte gjort det som förväntades. Men också läraren kan skuldbeläggas – av sig själv/eleven/föräldrar/kollegor – för att inte ha levt upp till sina professionella förpliktelser. Detta beroendeförhållande mellan läraren och eleverna medför att både lärare och elev har en stark önskan att lyckas med det gemensamma projektet – elevens lärande. Ju färre frihetsgrader, som t ex fysiska och tidsmässiga ramar, ämnets svårighet och betydelse, lärarens och elevernas ämnesförutsättningar, pensum- och examensbestämmelser samt egna och omgivningens förväntningar, som har betydelse för samspelet mellan lärare och elever i detta projekt, desto mer kommer båda parter att fokusera på att undgå fiasko – dvs att erkänna att lärandeprojektet misslyckats. Med detta spänningsförhållande som drivkraft byggs, genom undervisningen, i det långa loppet upp ett didaktiskt kontrakt mellan lärare och elever. Detta kan sägas utgöra en försäkring mot att lärandeprojektet slutar i fiasko – för åtminstone det stora flertalet elever.

Det didaktiska kontraktets innehåll och konsekvenser

Traditionell matematikundervisning kan karakteriseras av ett visst gemensamt innehåll i det didaktiska kontraktet, som innebär

- att läraren omsorgsfullt går igenom lärobokens metoder och algoritmer
- att läraren bara ger uppgifter som eleverna på förhand fått redskap att lösa
- att en uppgift är löst när dess enda fråga är besvarad
- att önskat svar kan ges kort i t ex ett tal, en figur eller möjligen en kort mening
- att eleverna har krav på lärarens bedömning, när uppgiften är löst
- att eleverna å sin sida, gör sitt bästa för att lösa givna uppgifter.

I en undervisning som präglas av ett didaktiskt kontrakt med ovanstående innehåll, kommer både lärare och de flesta elever känna sig trygga och tillfreds. Läraren kan efter en inledande genomgång vid tavlan, koncentrera sig på att hjälpa eleverna när de räknar. Läraren kan differentiera sin insats så att elever som har svårast att lösa uppgifterna får mest tid. Den erfarna läraren utvecklar genom åren en uppsättning av anvisningar och tillrättavisningar, som hör ihop med uppgifter med olika innehåll, och kan användas för att hjälpa eleverna när de inte kommer vidare eller gör fel på olika nivåer. För det stora flertalet elever säkras ett sådant didaktiskt kontrakt, att de i rimlig omfattning klarar att möta de krav som ställs på dem i undervisningen – och för examen.

Problemet är att detta är långt ifrån detsamma som att undervisningen lever upp till intentionerna om att eleverna ska tillägna sig matematiskt kunnande, som de självständigt ska kunna använda också i situationer som är nya för dem. Detta medför oavsiktliga, men allvarliga följder av det didaktiska kontraktet. Det är i dialogen mellan läraren och eleven i den enskilda situationen, då eleven arbetar med en uppgift han/hon fått av läraren eller i läroboken, som det didaktiska kontraktet blir mest synligt. Ju svårare eleven har att vara delaktig i aktiviteten som läraren erbjuder, desto större anledning får läraren att ge konkreta och detaljerade anvisningar för vad eleven ska göra.

I en sådan situation är eleven, i enlighet med det didaktiska kontraktet, först och främst upptagen av att möta lärarens krav. Eleven vet att läraren har förväntningar på hans/hennes handlingar och att det didaktiska kontraktet innebär att läraren inte kan berätta precis vilka handlingar som ska utföras – då eleven i så fall inte skulle lära sig något. Därför kommer eleven att vara upptagen av att uppfatta och tolka lärarens signaler – både verbala och icke-verbala – för att komma fram till om "talet 17 i uppgiftstexten ska stå över eller under bråkstrecket". Det överordnade motivet för eleven är alltså att hålla sin del av det didaktiska kontraktet och det är detta motiv – och inte förhoppningen om att lösa ett bestämt matematiskt problem – som styr elevens lärande.

Samtidigt är läraren helt upptagen av att uppfylla sin del av det didaktiska kontraktet, dvs att ge eleven tillräcklig hjälp att utföra det som läraren anser relevant för elevens lärande. Om det är lärarens grundläggande uppfattning att matematiklärande förutsätter att eleven själv är matematiskt aktiv, kommer läraren att försöka förmedla sitt stöd till eleven indirekt genom att t ex omformulera problemet, använda analogier, hänvisa till elevens kunnande eller till erfarenheter från liknande problemsituationer. I detta samspel kommer läraren att vara mycket uppmärksam på signaler som kan tolkas som tecken på elevens förståelse för enskilda delar eller hela sammanhanget i uppgiften. Sådana tecken är lärarens alibi för att tro att eleven nu har förutsättningar för att engagera sig i uppgiftslösningen och läraren kan med gott samvete gå vidare till nästa elev som behöver hjälp.

Det finns alltså stor risk för att läraren felaktigt antar att elevens eventuella relevanta handlingar eller korrekta svar grundas på elevens engagemang i det aktuella problemet, trots att eleven enbart reagerar på en välutvecklad vilja att tolka samspelet med läraren i förhållande till det didaktiska kontraktet. Tillspetsat innebär detta att eleven enbart kan lära något genom att bryta det didaktiska kontraktet genom att engagera sig i det matematiska problemet och själv överta styrningen av sin verksamhet.

Kontextualisering som möjlighet

Ett huvudtema i Wyndhams (1988) avhandling är att eleverna uppfattar matematik enbart som ett skolämne. Det är precis utvecklingen av den uppfattningen av matematikämnet som kan beskrivas och förklaras med hjälp av begreppet didaktiskt kontrakt. Resultatet är att där tanken är att de ska tillägna sig generell och användbar matematik, för eleverna betyder det att utveckla färdigheter som är knutna till matematikundervisningens sammanhang, dvs till det didaktiska kontraktet med sina arbetsformer, läroboksframställningar, uppgifter, samvaron mellan lärare och elev/elever etc. Därför uppfattas matematikundervisningen av många elever som härligt konkret.

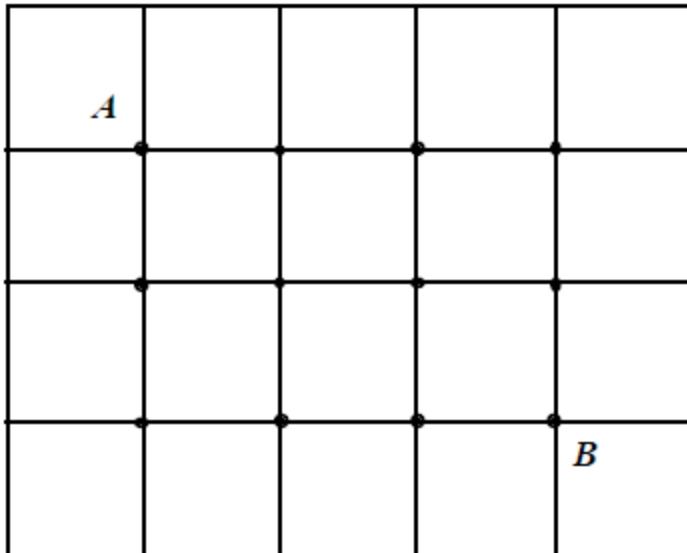
Wyndham pekar t ex på nödvändigheten av att det i matematikundervisningen etableras sammanhang där eleverna får möjlighet att relatera till problemställningar som är intressanta och meningsfulla också utanför matematikundervisningen. Det kan dock innebära stora svårigheter för en lärare att ändra sin undervisningspraktik, så att elevernas matematiska verksamhet i högre grad relateras till sammanhang utanför undervisningen. Detta kräver nämligen ett brott mot det sedvanliga didaktiska kontraktet.

Exempel från ett utvecklingsarbete i geometri

Utvecklingsarbetet hade till syfte att belysa möjligheterna för och betydelsen av att elever i skolans sista årskurs, med lämpligt stöd från läraren, på egen hand själva upptäcker, undersöker, bevisar och systematiserar geometriska sammanhang. Utvecklingsarbetet genomfördes i samarbete med fem matematiklärare, som alla genomförde en undervisningsserie av 6 lektioner i egna klasser (en åk 7, tre åk 8 och en åk 9), se Blomhøj (1991). Det geometriområde som behandlades var "taxi-geometri". Dvs frågor och elevaktiviteter där man istället för traditionellt euklidiskt avståndsmätande, mäter avstånd mellan av två punkter i ett koordinatsystem genom att addera avstånden mellan punkternas projektioner på de två axlarna. Uppgiften presenterades i alla klasser i kontexten av ett tänkt samhälle, med ett kvadratisk gatunät som vägmått. På samma sätt som många kvarter ser ut i en del stora städer, exempelvis New York.

Introduktion

L: Här har vi ett kort över Ternby (läraren pekar på tavlan med rutnätet). Stadens gator liknar ett rutnät. Anders, som bor vid gatukorsningen A, ska köra sin taxi för att komma till Bente, som bor vid B. Hur långt kör han då?



E: Det är väl 5.

L: Vilken väg kör du?

E: 3 åt höger och 2 ner.

L: Kan turen göras kortare?

E: Nej, men det finns andra vägar som är 5.

L: Kom fram och rita några olika turer som är 5 långa. (Eleven markerar tre olika vägar på tavlan.)

L: Vi skulle kunna kalla det avstånd som taxin måste köra från en adress till en annan för taxiavståndet mellan dessa. Då är alltså taxiavståndet mellan A och B 5. Det kan vi teckna så här: $T(A, B) = 5$.

L: Nu ska ni arbeta i grupper med några uppgifter om taxiavstånd.

Mot bakgrund av en sådan kort presentation arbetade eleverna i grupper om 2–3 stycken med tillrättalagde sekvenser av uppgifter med taxigeometri. Ex på uppgifter:

1. Anders bor i A och Bente i B. De är ett par och besöker varandra ofta. Markera fem turer med olika längd, som de kan ta mellan A och B och skriv hur långa de är. Hur lång är en taxitur från A till B ($T(A, B) = ?$)
2. När Anders besöker Bente går de ibland en promenad i området där Bente bor. Gör fem turer av olika längd, som de kan välja mellan.
3. Anders och Bente har lika långt till skolan. Var kan skolan ligga?
4. Var kan skolan ligga om A och B ligger på andra ställen?

Utifrån iakttagelser på lektionerna (jag var deltagande observatör på alla lektioner), elevers skriftliga svar samt intervjuer med enskilda elever under och efter lektionerna, har vi kunnat identifiera tre olika verksamheter. Vi har kallat dem inledande, lösningsorienterade samt den medvetet reflekterande. Jag framhåller att det handlar om tre verksamhetsformer som kan växelverka och som var för sig kan utgöra grund för elevernas lärande. Lärandet inom de tre formerna kommer emellertid att ha olika karaktär.¹

Inledande verksamhet

De flesta kommentarer och frågor handlade i den inledande fasen om lärarens presentation och de första reaktionerna på uppgifterna var starkt präglade av en önskan om att inordna det aktuella förloppet i det vanliga didaktiska kontraktet. Frågor och kommentarer som "Står det något om det i läroboken?" och "Det är lätt, man ska inte ens räkna!" förekom ofta under lärarens presentation. I början av grupparbetet hördes "Kan det vara riktigt – har jag redan löst uppgift 1?", "Ska vi bara göra fem resor?" och "Får de bara gå på gatorna?". Jag ser sådana elevreaktioner som uttryck för en önskan om att få tydliga ramar och förväntningar på det pågående arbetet. Jag avtalade på förhand med tre lärare att inte ge direkta svar på sådana frågor utan istället stötta gruppernas diskussion av uppgifterna och meningen med dem. För de flesta elever var den grundläggande frågan i denna fas: vad har det med matematik att göra? Trots att de flesta upplevde viss frustration över att inte få klara besked från läraren, arbetade de flesta grupper ihärdigt med uppgifterna redan från början.

Särskilt under den inledande verksamheten spelade stadskontexten en viktig roll. För det första gav den, för nästan alla, en omedelbar förståelse för begreppet taxiavstånd. I stort sett alla elever kunde efter lärarens korta presentation bestämma taxiavståndet mellan två givna punkter. Eleverna fick genom sina överläggningar under presentationen och/eller genom sina första handlingar insikt i en rad viktiga samband. Till exempel taxiavståndet mellan två gatukorsningar (hållpunkter) är alltid ett helt tal; taxiavståndet mellan A och B är lika med taxiavståndet mellan B och A; och det finns som regel flera taxivägar mellan två punkter, såvida de inte ligger på samma gata.

För det andra är det en styrka att stadsmiljön ligger nära elevernas erfarenhetsvärld. Det visar sig till exempel när eleverna, med utgångspunkt i lärarens introduktion, snabbt utvecklar ett gemensamt språkbruk. De flesta elever använde redan från början uttryck som gata, gatukorsning, kortaste vägen, raka vägen, taxiväg, taxiavstånd, omväg. Under denna fas associerar eleverna till egna erfarenheter för att förstå kontexten som en konkretisering.

För det tredje upplever eleverna stadssammanhanget som ofarligt, pga dess utommatematiska karaktär. Det innebär att de i högre grad är villiga att själva skapa sig en mening med de enskilda uppgifterna och att pröva sig fram under lösningen.

Användningen av stadskontexten innebär också en risk för att elevernas arbete med uppgifterna fixeras till en bestämd sammanhangsbunden förståelseform. Det är olyckligt eftersom det normalt skulle vara en fördel, om eleverna efter inledande undersökningar kan låta sammanhanget komma i bakgrunden och istället fästa sig vid några få väsentliga drag i situationen, exempelvis att jämföra längder mellan olika tecknade turer mellan två punkter istället för att nöja sig med att hitta längden på var och en av turerna. Hålla fast vid betydelsen av om längden på taxiavstånden mellan två punkter är udda eller jämna, eller generellt överväga en uppgift i relation till tidigare uppgifter. (Läsaren uppmanas att försöka hitta några gatukorsningar på figur 2 med samma taxiavstånd till både A och B). Erfarenheter tyder på att med en alltför stark koppling till stadskontexten i presentationen får eleverna besvär med att frigöra sig från denna och att sedan generalisera resultaten så att de kan uppfatta rutnätet med nya avståndsmått som en modell av stadens gatunät.

Den lösningsorienterade verksamheten

Den lösningsorienterade verksamheten karakteriserades i hög grad av att eleverna genom det inledande arbetet kunde placera in sin verksamhet i det vanliga didaktiska kontraktet. Eleverna ställde således själva upp kvantitativa mål för sitt arbete (t ex att lösa så många uppgifter som möjligt på kortast möjliga tid), utan samband med uppgifternas matematiska innehåll. I många grupper rationaliserades arbetet med uppgifterna, genom att de t ex delegerade uppgifter eller funktioner till gruppens medlemmar. Enbart lite tid användes för att diskutera meningen med eller resultat av uppgifterna.

Genom arbetet med uppgifterna skapades i nästan alla grupper förutsättningar att formulera och undersöka olika hypoteser om generalisering av resultat, något som grupperna inte spontant reagerade på.

Om det ovan beskrivna didaktiska kontraktet präglar elevernas hållning till ämnet och till undervisningen, kan man inte förvänta sig att de i detta sammanhang spontant undersöker, experimenterar och skapar hypoteser. Även om flera av lärarna betonade i presentationen att den aktuella aktiviteten skiljde sig från den vanliga undervisningen och att det här var meningen att de själva skulle ta fram regler, var detta uppenbart inte tillräckligt för att ändra elevernas grundläggande uppfattning om den egna rollen i undervisningen. Det är förståeligt. Sådana uppfattningar ändras enbart genom en längre process.

Det mest markanta resultatet från utvecklingsarbetet var att det lösningsorienterade arbetet enbart kunde brytas genom lärarens utmanande dialog med eleverna under arbetet. En sådan dialog karakteriseras av lärarens medvetna försök att utveckla elevernas arbete, från att handla om att lösa de enskilda uppgifterna till att reflektera över eller bevisa ett uppnått resultat, reflektera över en uppgift och dess lösning i relation till tidigare uppgifter och resultat, att formulera nya problem eller att generalisera ett uppnått resultat. Om inte grupperna då och då utmanades genom att läraren blandade sig i dialogen, arbetade eleverna sig igenom uppgifterna utan att reflektera över uppnådda resultat och deras samband till tidigare uppgifter. Vid tillfällen när eleverna lät sig utmanas av samspelet med läraren, arbetade grupperna i kortare eller längre perioder på ett sätt som vi valt att kalla reflekterande elevverksamhet.

Den reflekterande elevverksamheten

Den reflekterande elevverksamheten karakteriseras av att eleverna blev medvetna om sin egen verksamhet och på ett eller annat sätt reflekterade över den. Under det lösningsorienterade arbetet fokuserade eleverna uteslutande på att uppfylla de krav som uppgifterna ställde, medan de i det reflekterande arbetet också förhöll sig till förutsättningarna för resultaten och deras inbördes sammanhang. I samvaron med eleverna upplevde vi mycket tydligt ett nära samband mellan känslomässiga omständigheter och möjligheten att utveckla en reflekterande verksamhet.

I dialogen med läraren var många elever inledningsvis ofta riktigt avvisande till utmaningar som gick utanför att besvara enkla frågor i uppgifter. De uppfattade detta som en opassande inblandning. Motviljan var enklast att övervinna när läraren uttryckte intresse för elevernas pågående arbete och att utmaningen kunde ta konkret utgångspunkt i detta. Nedan följer två dialoger från undervisningsförloppen. Vid båda tillfällena är det tal om att eleverna med stöd i lärarens utmaning ska reflektera över sitt arbete.

Exempel 1 handlar om en grupp som kommit fram till att "om $T(A, B)$ är olika är det omöjligt att hitta en punkt (gatukorsning) lika långt från A och B". Följande samtal utspelar sig:

L: Det låter intressant. Hur kan ni vara säkra på det?

E: Det kan inte vara någon inne i taxiområdet, eftersom $T(A, B)$ är 7 och udda + udda = jämnt.

L: Kan det finnas punkter utanför taxiområdet?

E: Nej.

L: Tror ni inte att det kan finnas en punkt P, här utanför papperet, som duger?

Efter några minuter på egen hand har de skrivit följande förklaring: Om man ska förbi P på resan från A till B så blir resan $T(A, P) + T(P, B)$ och den ska vara udda eftersom $T(A, B)$ är udda. (Eleverna har tidigare vetat att varje rundtur är lika lång, så de vet att $T(A, P) + T(P, B) + T(A, B)$ är lika långa. Av detta drar de slutsatsen att $T(A, P) + T(P, B)$ är udda. Då ligger P inte lika långt från A och B eftersom udda + udda = jämn. Här bortser eleverna strängt taget från att konstatera att jämn + jämn också är jämn, men kanske tycker de det är självklart.

I exempel 2 utspelar sig följande dialog mellan en lärare och två elever som arbetade tillsammans med uppgiften: "Hur många olika taxiturer finns det mellan A och B?". (Punkterna A och B är placerade som i figur 2.) Eleverna, som inte har markerat olika taxiturer synligt, skrev enbart svaret "Det är 10 möjliga vägar" och verkade mycket säkra på resultatet. Sedan följer:

L: Hur kan ni vara säkra på att ni har hittat alla möjliga vägar?

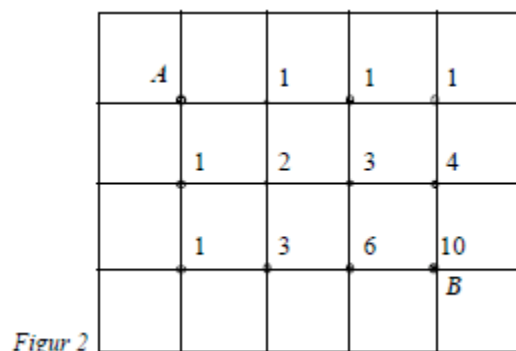
E1: Jo, se här. Vi har dem som går igenom den punkten, det är bara en. (Pekar på punkten i övre högerhörnet av taxiområdet, se figur 3.) Det finns två som går igenom den punkten (pekar på punkten till vänster om den första), det är de två (visar dem med pennan).

L: Hur är det med den första turen, den går då också igenom den punkten.

E2: Den har vi räknat med!

L: Prova om ni under varje punkt i taxiområdet kan skriva hur många vägar som leder från A till punkten.

Efter några minuter har gruppen markerat som i figur 2.



Vid var och en av punkterna mellan A och B har de skrivit tal, som anger hur många olika vägar som leder från A till den aktuella punkten.

L: Snyggt! Hur skulle det vara om B låg en ruta längre ned?

Efter att ganska snabbt ha skrivit en ny rad med tal, svarar de: Då skulle det vara 20 möjligheter.

L: Skriv ned vilken regel ni använder.

E2: Vi lägger bara ihop!

L: Vad är det ni lägger ihop? Försök precisera det.

Lite senare har de skrivit:

"Antalet vägar som leder från punkten A till en punkt mellan A och B är lika stor som summan av antalet vägar som leder från A till de grannpunkter som ligger närmare A."

I båda exemplen får i eleverna, med hjälp av lärarens utmanande dialog, grund för att själva använda resonemangsformer som är centrala i matematiken. I den sista dialogen finns det fortsatt möjlighet för att eleverna får konkret personlig erfarenhetsgrund för att senare tillägna sig ett viktigt element i kombinatorik, nämligen principen i Pascals triangel.

Sammanfattning

Erfarenheterna från utvecklingsarbetet har visat att det är möjligt att upprätta sammanhang i skolans matematikundervisning som kan ge grund för reflekterande elevverksamhet. Det är dock viktigt att betona att sådana former för kontextualisering också är underordnade de ramar som det didaktiska kontraktet slår fast. Analysen av elevernas arbete visar att lärarens inblandning och utmaning i dialogen med eleverna är avgörande för om en reflekterande verksamhet kan utvecklas. Det är genom dialogen mellan lärare och elever som det didaktiska kontraktet då och då kan överskridas. Resultaten från utvecklingsarbetet visar också att det för de flesta elever, med lämpligt stöd av dialogen med läraren, är möjligt att faktiskt utveckla en verksamhet där de själva upptäcker, formulerar och bevisar matematiska samband. Det är för övrigt intressant att lärarna vid många tillfällen blev positivt överraskade av elevernas matematiska verksamhet.

Jag menar, att det jag här beskrivit som utveckling av reflekterande elevverksamhet bör vara ett viktigt mål för skolans matematikundervisning och att genom att sätta in innehåll i ett för eleverna känt sammanhang, samt övertygelsen om det didaktiska kontraktets betydelse, kan vara nyttiga redskap vid planering och genomförande av matematikundervisning med detta mål. Det ska dock betonas att en rad svårigheter är förbundna med att förverkliga en sådan matematikundervisning. Det ställer stora krav på läraren att planera och genomföra en undervisning som ständigt utmanar eleverna. I utvecklingsarbetet hade lärarna en god grund i den gemensamma planeringen. De hade på förhand övervägt betydelsen av att använda stadskontexten, hur uppgifterna skulle utformas och deras inbördes samband samt hur de enskilda uppgifterna kunde tänkas ge underlag för elevernas utformning och kontroll av olika hypoteser. Till detta kommer att läraren under genomförandet måste förhålla sig enskilt till de olika gruppernas arbete och de ofta mycket stora individuella skillnaderna mellan elever, med hänsyn till t ex motivering för att delta i undervisningen, samarbetsvilja, tålmod och självkontroll samt förutsättningar för ämnet. I klasser med fler än tjugo elever kan sådana svårigheter verka oöverstigliga medan traditionella genomgångar och arbete med uppgifter i läroboken framstår som den enda möjliga – men i verkligheten helt otillräckliga – undervisningsformen.

Fotnot

- 1 I artikeln ges endast en kort sammanfattning och något exempel från analysen av elevverksamheten. Hela analysen finns beskriven i Blomhøj (1991, kap 5). I Blomhøj & Bredo (1992) beskrivs de tre verksamhetsformerna mer detaljerat utifrån en undervisningspsykologisk synvinkel, bl a med hänvisning till elevernas egna upplevelser av och inställning till aktiviteten. Dessutom analyseras verksamhetsformernas relation till en reaktiv/aktiv och en konstruktiv/kritisk kompetens.

Referenser

- Blomhøj, M. (1991): *Samspil mellem teori og praksis i matematikkens didaktik– et udviklingsarbejde i geometri*. Tekst MI 37 Matematisk Institut, Danmarks Lærerhøjskole.
- Blomhøj, M. & Bredo, O. (1992): Problemløsning bør også være refleksion. *Psykologisk Pædagogisk Rådgivning* nr. 6, pp. 470-487.
- Brousseau, G. (1984): The crucial role of the didactical contract in analysis and construction of situations in teaching and learning mathematics. I H.-G. Steiner et al (1984): *Theory of Mathematics education (TME), ICME 5, Topic area and miniconference*. Occational paper No. 54, IDM Bielefeld.
- Wyndhamn, J. (1988): *Tankeform och problemmiljö – Skolan som kontext för tänkande i elementär matematik*. SIC 26, University of Linköping Studies in Communication.