

## SKOLBASERAD UTVECKLING OCH FORSKNING - EXEMPLEN PEEL OCH PUMA

Ann-Sofi Røj-Lindberg  
Institutionen för lärarutbildning, Åbo Akademi

### Inledning

Precis som forskning och produktutveckling är en mycket vital del i ett lyckosamt företag, kan en grupp lärares medvetna förändringsåtgärder bli nyckeln till framgång för undervisningen och inlärningen i en skolklass, kanske så småningom i en hel skola.

Utvecklingsframgångar i en skola kan till stor del förklaras med att initiativet till och kontrollen över "produktutvecklingen" finns hos lärarna själva. Det har nämligen visat sig vara väsentligt att lärarna själva formulerar målen för "produktutvecklingen", tänker ut åtgärderna och sedan analyserar åtgärdernas effekter i praktiken. Och, det viktigaste av allt, att lärare gör detta arbete tillsammans i en grupp. Om utvecklingsprocessen är kritiskt reflektiv, byggs upp på ett systematiskt sätt och dokumenteras, kan den även kallas "aktionsforskning": lärarna i gruppen forskar i sin egen verksamhet (Elliott, 1991).

I den här artikeln skall jag kort beskriva bakgrunden till och målen för det australiska, skolbaserade utvecklingsprojektet PEEL, samt ge en introduktion till den innehållsrika CD-ROM som framställts inom projektet. Jag avslutar artikeln med att jämföra PEEL med PUMA-projektet som pågick under fyra år vid Vasa Övnings-skola.

### Vad är PEEL?

Projektet startade 1985 som ett tvåårigt projekt vid Laverton High School i delstaten Victoria i Australien. Med en gemensam vision om att förbättra undervisningen och inlärningen i bagaget, slog tio av skolans lärare med undervisning i fem klasser på årskurserna 7, 9 och 10 ihop sig med några utifrån kommande konsulter och observatörer. Man beslöt kalla sitt projekt *PEEL, Project for Enhancing Effective Learning*. Projektet blev lyckosamt och utvidgades så småningom till andra skolor både inom och utanför Australiens gränser. Numera återfinns det även i de nordiska länderna. Många nordiska lärare och rektorer, som gjort studiebesök till Australien, har blivit begejstrade över PEEL:s växtkraft och tagit med sig både material och idéer hem till sina respektive miljöer. Till exempel har boken *Learning from the PEEL Experience*

publicerats på danska<sup>1</sup>. (I en recension av den danska upplagan uttrycker recensenten sin förvåning över att Danmark, som ju gärna vill se sig som ett "pedagogiskt föregångsland", har låtit sig inspireras av skolutveckling i det fjärran Australien!) I Sverige har Högskolan i Kristianstad publicerat en skrift, som presenterar både PEEL och den svenska motsvarigheten PLAN<sup>2</sup> (Projekt för Lärande under ANsvar). Här kommer jag inte att ta ställning till PEEL-projektets utveckling och spridning, utan koncentrerar mig mera på bakgrunden till och målen för projektet.

## Bakgrunden till PEEL

Egentligen finns det absolut inget förvånande och märkvärdigt i bakgrunden till PEEL. Två lärare och lärarutbildare, den ene i biologi, John Baird (vid University of Melbourne), den andre i kemi, Ian Mitchell (vid Monash University och Laverton High School), hade under en tid, på var sitt håll, tänkt i likartade banor. De hade till exempel grubblat över varför så många elever visar upp en så passiv attityd till att lära sig och varför den mentala aktivitetsnivån hos eleverna ofta är så låg i ett vanligt klassrum. Det verkade, tyckte de, som om situationen i de australiska klasserna fortsättningsvis såg likadan ut som den gjorde i amerikanska klassrum för snart hundra år sedan:

*The teacher is doing most of the work in the class hour instead of directing the pupils in the doing ... the reason why our pupils gain so little in intellectual power is because our teachers do the intellectual work ... there is very little effort put forth to teach our boys and girls to be self-reliant, independent mental workers. (Stevens, 1912)<sup>3</sup>*

Många elever de träffat hade också haft mycket stora svårigheter att avgöra kvaliteten på sitt eget kunnande, vilket för en del elever hade lett till en känsla av otillräcklighet. Andra elever, däremot, trodde att allt var ok med kunskaperna, något som vid en närmare granskning överraskande ofta visade sig vara en helt felaktig uppfattning.

John Baird hade själv i några av sina forskningsprojekt försökt hitta orsaker till det deprimerande läget. För honom hade det blivit uppenbart att svaret kunde hittas i dåliga inlärningsstrategier hos eleverna och i en låg medvetenhetsnivå hos både elever och lärare om vad "bra inläring" egentligen är och hur inlärningsprocesser av hög kvalitet ser ut. Elevers och lärares metakognitiva<sup>4</sup> färdigheter borde med andra ord bli föremål för utveckling, ansåg Baird. Han hade också märkt samma sak

---

<sup>1</sup> Baird, J. & Northfield, J. (eds.) Ingerslev, G. & Dolin, J. (danska red.) (1995). Erfaringer fra PEEL projektet – et australsk læringsforsøg. Köpenhamn: KLIM.

<sup>2</sup> Häggglund, S. – O. & Madsén, T. ( ): Från PEEL till PLAN. En strategi för utveckling av lärares och elevers aktiva lärande under eget ansvar. Kristianstad: Centrum för kompetensutveckling. <http://www.sormland.se/plan/>

<sup>3</sup> Stevens, R. (1912). The question as a measure of efficiency in instruction. A critical study of class-room practice. New York: Bureau of Publication, Teachers College, Columbia University.

<sup>4</sup> metakognitiv förmåga innebär att förstå sitt eget sätt att tänka

som många andra inlärningsforskare, nämligen att det kräver en massa energi att lära sig något så att man förstår men också för att "lära bort" något man missförstått.

Som resultat av sin forskning hade Baird bland annat formulerat en lista över de sju vanligaste ovanorna som han hade upptäckt i sina elevers inläring:

1. *impulsiv uppmärksamhet* (t.ex. eleven ser bara en del av informationen),
2. *yttlig uppmärksamhet* (t.ex. eleven skummar över en text utan att bearbeta och försöka förstå den),
3. *oändamålsenlig tillämpning av strategier* (t.ex. eleven tillämpar strategier "i blindo" för att få ett svar),
4. *otillräcklig självstyrning* (t.ex. då eleven "kört fast" kommer han eller hon inte vidare utan hjälp av läraren),
5. *förhastade avbrott* (t.ex. eleven slutar jobba utan att granska vad som blivit gjort),
6. *ineffektiv omstrukturering av kunskap* (t.ex. trots en viss insikt fortsätter missuppfattningar att hänga med i elevens resonemang),
7. *brist på reflektivt tänkande* (t.ex. oförmåga att koppla samman en aktivitet med en annan, eller med något som behandlats vid en tidigare tidpunkt eller i ett annat ämne)

Även Ian Mitchell hade, i likhet med många kolleger världen över, noterat att elevers sk. vardagsuppfattningar om naturvetenskapliga fenomen kan vara väldigt svåra att rubba med de arbetsmetoder han hade vant sig vid att använda. Han insåg att elevernas tänkande behövde "ruskas om" med nya metoder och dessutom utsättas för granskning av eleverna själva. Han började därför testa dylika arbetssätt i sin undervisning vid Laverton High School.

Mitchell märkte att de nya strategierna ledde till att eleverna blev aktivare och mera intresserade av ämnet. Dessutom blev eleverna duktigare på att resonera och att klara av uppgifter som krävde tänkande på en högre kognitiv nivå. Mitchell introducerade sina tankar om nya arbetssätt för kollegerna på skolan och förändringen tog så sakteliga fart även i andra klasser än hans egna på Laverton High School.

Embryot till PEEL tog form, egentligen på ett ganska slumpartat sätt, i mötet mellan Ian Mitchells lilla kärntrupp av förändringssvilliga lärare vid Laverton High School och John Bairds intresse att starta ett mera storskaligt och långvarigt utvecklingsprojekt där hans forskningsresultat skulle ligga till grund.

I den ursprungliga PEEL-gruppen kom lärare från åtta ämnesområden att delta, däribland geografi, matematik och science (inkl. fysik och kemi). De här lärarna var alla beredda att, tillsammans med sina elever, gå in i en förändringsprocess med syftet att utveckla både sina egna och elevernas attityder och arbetssätt i en metakognitiv riktning. Man förenades av viljan att lära sig mera om inläring och att utvecklas som lärare.

## Målen för PEEL

Den första PEEL-gruppen enades om att man skulle träffas regelbundet varje vecka under två års tid. Vid dessa möten skulle även John Baird och andra kontaktpersoner från Monash University delta. Alla möten skulle tas upp på ljudband. Däremellan skulle man föra mera informella samtal inom gruppen och med kontaktpersonerna. Gruppdeltagarna skulle dagligen skriva ner och beskriva sina framsteg, känslor, resultat etc.. Även eleverna i PEEL-klasserna skulle vara aktiva deltagare i projektet. PEEL skulle utformas som ett sk. aktionsforskningsprojekt där lärarna och eleverna skulle ha ett gemensamt ansvar för förändringarna. Tillsammans skulle lärare och elever utvärdera lämpligheten och effektiviteten i de nya arbetsätten och bestämma om nödvändiga ändringar. I medeltal skulle en tredjedel av det totala antalet lektioner i en klass hållas av PEEL-lärare. Man utgick nämligen från det rimliga antagandet att chansen till förändring hos eleverna växer då fler än en lärare stöder och använder nya sätt att arbeta i klassen. (Senare fick man anledning att revidera antagandet: eleverna blev snabbt uttråkade då flera lärare samtidigt använde identiska strategier på lektionerna.)

PEEL-lärarna formulerade med gemensamma krafter följande lista över problemområden gällande elevernas inläring, en lista som känns mycket aktuell även för våra förhållanden och oberoende av undervisningsämne:

1. Vi undervisar inte eleverna i inläringens konst; eleverna kan inte lära sig utan hjälp av läraren.
2. Eleverna engagerar sig inte och tar inte ansvar för sin egen inläring.
3. Eleverna ställer inte tillräckligt med frågor då de är osäkra, då de är intresserade av att utvidga sitt arbete eller för att relatera sitt arbete till något annat.
4. Eleverna saknar problemlösningsfärdigheter.
5. Eleverna är alltför passiva, de sitter och väntar på det rätta svaret och sedan reflekterar de inte över svaret.
6. Elever har en svag självbild, de upplever sig själva som misslyckade.
7. Det lönar sig inte att vara en "tians" elev.
8. Vi tar inte hand om någon elev riktigt bra på grund av nödvändigheten att undervisa en stor elevgrupp.
9. Genom prov får man inte reda på vad eleverna tror, endast vad de vet att de måste återge.
10. Koncentrationen på faktakunskap är för stor.

På basis av ovanstående intentioner och bekymmer utkristalliserades så småningom följande mål för PEEL-projektet:

- a. Att stöda effektivt och självständigt lärande genom träning till förbättrad metakognition.
- b. Att förändra lärarnas attityder och sätt att arbeta så att ett dylikt lärande gynnas.
- c. Att undersöka förändringsprocesser hos lärare och elever som deltar i aktionsforskning.

- d. Att identifiera faktorer, som påverkar en lyckosam implementering av ett program, som strävar till att förbättra kvaliteten på elevers lärande.

### **CD:n *PEEL in Practice***

PEEL-projektets framgång och karaktär av aktionsforskning medförde ett behov av att sammanställa och dela med sig av erfarenheterna. Detta har skett dels i bokform, dels i form av en tidning, PEEL SEEDS (Schools Extending Effective Developments Successfully) utgiven sedan 1989, och i form av CD:n *PEEL in Practice*, vars första version publicerades hösten 1999.

*PEEL in Practice* är en innehållsrik produkt. Den innehåller över 600 artiklar med idéer och beskrivningar av intressanta undervisningssituationer, alla skrivna av PEEL-lärare. Många av artiklarna har tidigare publicerats i PEEL SEEDS. Artiklar kan enkelt sökas via ett eller flera olika sökfält: undervisningsämne, årskurs, vanliga bekymmer gällande elevernas inläring (t.ex. hur få eleverna att ställa frågor), typ av undervisningsaktivitet (t.ex. grupparbete, utvärdering, problemlösning) och någon av över 120 generiska undervisningsstrategier<sup>5</sup> (t.ex. begreppskartor, strategin Hypotes-Observera-Förklara, rollspel, att främja och använda elevernas frågor). För att underlätta sökningen är strategierna ordnade i åtta grupper. De artiklar man hittar kan man sedan med lätthet skriva ut.

För att ge en liten inblick i det konkreta innehållet beskrivs nedan en av alla de artiklar som finns på CD:n. Artikeln är resultat av en sökning med sökfälten "Strategier som tillåter en större grupp elever att lyckas", "Hur jobba med heterogena klasser" och "Matematik".

Artikeln visar hur Rosemary Disting vid Avila College använde rollspel i sin sjunde klass för att underlätta elevernas förståelse av avrundningsregler vid decimaltal. I artikeln berättar hon om hur hon ville ge sina kinestetiska elever i årskurs 7 en chans att röra på sig och använda rollspel i matematiken. Avrundningsreglerna vid decimaltal upplevdes dessutom av eleverna som tråkiga och förvirrande. I rollspelet använde hon olikfärgade kort av A4 storlek. På gula kort hade hon skrivit siffrorna 0, 1, 2, 3, 4 och på gröna kort siffrorna 5, 6, 7, 8, 9. Det fanns tre eller fyra kort med samma siffra plus ett kort med ett decimaltecken. Eleverna delades upp i grupper på fyra och ställde upp sig turvis framför klassen. Sedan gav hon dem slumpmässigt valda sifferkort plus decimaltecknet, ett kort per elev. Sedan bad Rosemary dem spela tiondelar, hundradelar och tusendelar och bilda ett decimaltal med sina kort, t.ex. ,315. Följande steg i spelet var att be eleverna "avrunda sig" till en eller två decimaler utan hjälp av åskådarna. Skulle något kort bytas ut? Vilken eller vilka elever skulle "falla bort"? Resten av klassen skrev ner sina egna antaganden om vad svaret skulle bli. Alla svar kollades sedan till sist. Som konklusion skriver Rosemary: "Each team was very keen to have their turn and the lesson passed very quickly. Much use of the language of decimal places was inevitable and very useful. Follow up textbook homework was handled easily."

---

<sup>5</sup> en generisk undervisningsstrategi kan definieras som en strategi tillämpbar i olika ämnen.

CD:n s artiklar är ypperliga utgångspunkter för diskussioner om undervisning och inläring oberoende av undervisningsämne. Man kan till exempel bestämma sig för att behandla ett visst problemområde som intresserar alla i gruppen och börja med att läsa artiklar i anslutning till detta. Sedan reflekterar man kring och definierar den aktuella strategin, funderar på hur och varför den har använts och funderar till sist ut egna tillämpningar. Gruppens mål kunde inledningsvis vara att endast uppnå en större variation i undervisningen men med slutmålet att så småningom bli bättre på att främja elevernas medvetenhet om inläring och förmåga att lära sig. Medveten förändring i små steg är att föredra framom drastiska åtgärder. På så sätt hinner man förebygga stresskänslor och utbrändhet som kan vara en följd av förändringsprocesser.

### **En jämförelse mellan PUMA och PEEL**

Utvecklingsprojektet PUMA (Processer och Utvärdering i Matematikundervisningen) som pågick under fyra läsår (1993-1997) vid Vasa Övningskolas högstadium har beskrivits i tidigare nummer av Linjalen<sup>6</sup> samt i Spektri 1/97. I likhet med PEEL växte PUMA fram ur en grupp lärares behov av att göra något åt de missförhållanden man iakttagit gällande elevernas kunskaper och sätt att lära sig.

Utvecklingen av projekten PEEL och PUMA uppvisar både likheter och olikheter. En stor skillnad är projektens omfattning på skolnivå. I PEEL deltog lärare som sammantaget representerade åtta undervisningsämnen. I PUMA var projektet begränsat till matematik. PUMA-idéerna<sup>7</sup> nådde inte över några ämnesgränser, inte ens till naturvetenskaperna, trots att de flesta PUMA-lärare även undervisade i kemi/fysik. Att applicera PUMA:s målsättningar på undervisningen och inläringen i fysik och kemi skulle i och för sig ha kunnat vara en naturlig utvidgning av PUMA. Målet för PUMA låg dock i högre grad på att göra processer inom matematikämnet mera synliga för eleverna än på generella arbetssätt. Denna uttalade matematikinriktning gjorde att det aldrig blev aktuellt att inkludera andra ämnen, även om man i PUMA-projektet nog diskuterade och prövade teman och arbetssätt av en mera generisk karaktär, till exempel ökat elevansvar för inläring, induktiva inlärningsprocesser och samarbetsinläring. I både PEEL och PUMA var utvecklingen av elevernas metakognitiva förmåga ett huvudmål.

Till likheterna mellan projekten hör att externa handledare och forskare deltog för att hjälpa lärarna fokusera sin praxis och åstadkomma förbättringar i denna. I PUMA deltog undertecknad i rollen av forskningsassistent samt Ole Björkqvist som ledare av gruppträffarna. I båda projekten hade utvecklingsarbetet en cyklisk aktionsforskningskaraktär vilket inkluderade regelbundna gruppträffar för erfarenhetsutbyte, utvärdering och planering.

---

<sup>6</sup> Artiklar om PUMA har ingått i Linjalen 4/94, 5/95, 6/96 och 7/97.

<sup>7</sup> Enligt Eyvind Hagman i Linjalen 4/94: mera talad matematik, induktiva arbetssätt, effektivare problemlösning, innovationer i elevbedömningen, ökat elevansvar för inläringen.

I PEEL sammankom gruppen oftare än i PUMA: under det första läsåret träffades PEEL-lärarna 31 gånger, varav 24 träffar försiggick på schemalagd dagtid (1 h). I slutet av läsåret ägnade PEEL-lärarna fyra dagar åt att tillsammans sammanfatta och skriva ner årets erfarenheter<sup>8</sup>. PUMA-lärarna sammankom under tre av projektåren (det första året undantaget) till 19 gruppmöten, de flesta på kvällstid (1,5h), inklusive några hela arbetsdagar vid terminers början respektive slut för planering respektive återblickar.

I både PEEL och PUMA diskuterade lärarna aktuella erfarenheter även mellan gruppmötena. De regelbundna kontakterna lärarna emellan samt inflödet av stöd och teoretiska perspektiv från de externa deltagarna, spelade sammantaget en stor roll för båda projektens fortlevnad.

De tidsmässigt täta sammankomsterna gjorde att de externa handledarna kom lärarnas dagliga arbete närmare i PEEL än i PUMA. I PEEL besöktes skolan varje vecka av någon eller några utomstående, som dessutom ofta deltog i undervisningen som observatörer. Eftersom PEEL-lärarna också dagligen skrev ner vad de upplevt i sina respektive klasser, kunde diskussionerna vid de veckovisa gruppmötena beröra nyligen upplevda och dokumenterade erfarenheter. De externa handledarna kunde samtidigt gradvis aktualisera och lyfta fram idéer till nya strategier efterhand som man såg att de behövdes. Även eleverna gjorde anteckningar, i början efter varje PEEL-lektion, senare en gång i veckan. Anteckningarna skulle till exempel beskriva en sak som ännu kändes oklar eller berätta om sambandet mellan två lektioner.

Då man jämför PEEL och PUMA ser man att sätten att dokumentera utvecklades på olika sätt. I protokollet från den första gruppträffen med PUMA - lärarna finns formuleringen *"för att underlätta både den fortlöpande revisionen av projektet och rapporteringen är det önskvärt att PUMA - lärarna kontinuerligt dokumenterar så mycket som möjligt"*. Det visade sig dock att de flesta PUMA - lärare ändå inte var beredda att avdela tid till regelbunden och skriftlig dokumentation. Avsaknaden av dokumentation berodde inte på någon generell ovilja att skriva utan snarare dels på en oklar bild av nyttan med denna typ av dokumentation och dels på tidsbrist. Enligt bl.a. Elliott (1991) har datainsamling och delgivning av information om verksamheten i klassen visat sig vara ett dilemma i många aktionsforskningsprojekt på skolnivå.

I stället för skriftlig dokumentation blev PUMA - lärarnas muntliga berättelser viktiga och meningsbärande element i reflektionsprocessen. Sammanfattningar av lärarnas berättelser skrevs ner vid gruppträffarna av undertecknad. Texten delades sedan ut till alla deltagare i form av ett protokoll över gruppträffen. Protokollet innehöll också de beslut man fattat gällande den fortsatta processen. Uppgifter för problemlösning och projektteman som testats i PUMA - projektet, har publicerats

---

<sup>8</sup> Detta arbete utmynnade i boken "Improving the quality of teaching and learning - An Australian Case Study - the PEEL Project" redigerad av Baird och Mitchell. Första upplagan utkom våren 1986. Boken innehåller även ett kapitel skrivet av en elev i årskurs 10.

som publikationer vid Pedagogiska fakulteten (Burman, 1996, 1997; Burman & Røj, 1997).

Elevernas reaktioner på nya idéer är av stor betydelse för vilka riktningar en skol-utvecklingsprocess tar. Å ena sidan är förändringar i arbetssätt stressande för läraren eftersom utgången är osäker. För eleverna, å andra sidan, kan en förändring verka meningslös om de inte snabbt ser någon konkret vinst av den. Om eleverna motsätter sig och ifrågasätter det nya samtidigt som läraren själv känner sig osäker, så ligger en destruktiv spiral nära till hands: de negativa känslorna tar lätt överhanden och läraren ser ingen idé i att fortsätta testa något som eleverna inte anammar.

Det är med andra ord en krävande uppgift för både lärare och elever att analysera hur de själva förändras och att se de långsiktiga och eftersträfvade återverkningarna på kunskaper och inlärningsfärdigheter. De positiva effekterna av förändringarna kommer lätt i skymundan bakom momentana pedagogiska problem och en ny, och kanske förvirrande, känsla av otillräcklighet uppstår hos läraren. Elevernas inrotade inlärningsvanor utgör en motkraft som är svår att bryta. Eleverna frågar sig: Varför redogör inte längre läraren för oss vad som är viktigt så vi kan lära oss (=memorera) det? Och läraren undrar: Varför lyckas jag inte lika bra med min undervisning som förr? Har jag blivit en sämre lärare? I PEEL kunde man många gånger konstatera att positiva beteendeförändringar som följd av en ny strategi, oftast kom långt innan den uttalat medvetna insikten om att strategin i fråga faktiskt medfört en positiv effekt på inlärningsbeteendet (Baird & Mitchell, 1987, s. 63). Den här obalansen var en källa till frustration för lärarna i PEEL. Man försökte motverka den destruktiva spiralen genom att öka lärarnas medvetenhet om vilka svårigheter som brukar uppstå vid förändringsprocesser och vad som skulle krävas av dem i form av personligt engagemang i möten och regelbunden interaktion med varandra. På så sätt hoppades man kunna undvika att lärarna skulle ta de upplevda svårigheterna som personliga misslyckanden. Man tog också med elever till de veckovisa träffarna redan efter den femte projektveckan. Till en början deltog endast elever från årskurs 10 men mot slutet av läsåret deltog elever från alla PEEL - klasser.

I PUMA samlade lärarna in elevåsikter främst via diskussioner och genom att be eleverna skriftligen besvara frågor om inlärningsprocesser och arbetssätt till exempel i samband med prov och projektarbeten. Vidare intervjuades fyra elever från varje PUMA - klass en eller två gånger per termin. Elevernas syn på projektets olika delar kunde på så sätt beaktas då lärarna funderade på hur projektet skulle kunna förändras och utvecklas. Förändringarnas återverkningar på lärarnas personliga utveckling lyftes däremot inte fram som ett explicit tema.

## **Sammanfattning**

I artikeln har jag gett en inblick i det australiska projektet PEEL samt jämfört PEEL med det finlandssvenska projektet PUMA. PEEL startade för femton år sedan vid en enskild skola, Laverton High School. PEEL - projektets idéer och erfarenheter har sedan spritts vida omkring. Projektet pågår fortfarande både i Australien och i andra

länder. PUMA - projektet pågick under fyra år inom matematikundervisningen vid Vasa Övningskolas högstadium. Båda projekten har använt den vetenskapliga metoden aktionsforskning för att nå resultat. I båda projekten medverkade utomstående deltagare.

De kvalitativa skillnaderna mellan projekten är väsentliga. Skillnaderna syns på flera nivåer varav jag sammanfattningsvis nämner tre.

För det första återfinns projekten på olika nivå inom skolan som organisation och uppvisar även på annat sätt organisatoriska olikheter: PEEL är ett ämnesövergripande projekt med fokus på generativa strategier för kvalitetsinlärning och med hög grad av lärarengagemang medan PUMA var ett ämnesinriktat projekt som fokuserade utvecklingen av processer och utvärderingssätt inom undervisningen i matematik. Vidare hade PUMA ett långsammare förlopp än PEEL med längre intervall mellan projektlärares sammankomster.

Den andra stora skillnaden är sättet att dokumentera forskningsprocessen. I PEEL dokumenterade lärarna själva systematiskt sina erfarenheter. Lärares dokumentation har publicerats bl.a. i bokform och i elektronisk form. I PUMA var intentionen från början densamma men man lyckades inte genomföra planen. I stället protokollfördes lärarnas individuella berättelser om de klassvisa implementeringarna. Erfarenheter från PUMA - projektet har publicerats som artiklar och publikationer.

Ytterligare en skillnad återfinns i sätten att engagera eleverna och att dokumentera elevernas åsikter om nya arbetssätt. I PEEL inkluderades eleverna genast i projektutvecklingen som aktiva parter både genom elevdokumentation och elevers deltagande i gruppmöten. I PUMA samlades elevernas tankar om projektet in främst genom återkommande elevintervjuer.

PEEL - projektet lever alltså vidare, men vad har hänt med PUMA? Mer än tre år efter den sista gruppträffen inom PUMA, träffade jag några PUMA - lärare och ställde dem inför frågan: Har utvecklingsprocessen lett till några bestående förändringar i undervisningen?

Utveckling av utvärderingen var en av PUMA-projektets målsättningar. Sättet att utvärdera eleverna är, enligt lärarna, fortfarande mera flexibelt än innan PUMA, bl.a. har eleverna bättre möjlighet än förr att följa sin kunskapsutveckling med hjälp av sk. miniprov. Den här kutymen har också gymnasielärarna tagit till sig. Antalet större projektarbeten har däremot skurits ner till ett per år med motiveringen att arbetsbördan blev för stor för eleverna. Fria projekt, dvs. projekt vars innehåll eleverna själva långt får forma, har man avstått ifrån helt och hållet, eftersom man antar att eleverna helt enkelt inte skulle klara dylika eftersom de numera får så lite övning i att arbeta med projekt.

Ett annat område som fokuserades inom PUMA-projektet var större medvetenhet om processer både inom och utom matematikämnets ram. Strävan att utveckla elevernas

metakognitiva förmåga finns kvar i lärarnas undervisning främst på så sätt att eleverna med ledande frågor lotsas fram till insikt om att det finns olika sätt att tänka.

Att regelbundet samlas kring något angeläget tema ser PUMA-lärarna som en viktig del av den individuella utvecklingen. Det kräver engagemang men är värdefullt på lång sikt. PUMA - lärarna pekade dock på att för mycket engagemang i värsta fall leder till utbrändhet. Denna insikt delar de de facto med PEEL - projektets lärare!

Sammanfattningsvis kan konstateras att skolbaserad utveckling i hög grad handlar om förändringar av både lärares och elevers föreställningar om undervisning och inläring. Förändringar av föreställningar tar tid och är ofta en kaotisk process för de inblandade. Därför borde den få ske i små steg och under trygga förhållanden.

## Referenser

Baird, J. & Mitchell, I. (eds.) (1987). *Improving the Quality of Teaching and Learning: An Australian Case Study - The PEEL Project*. Melbourne, Victoria: Monash University Printery.

Baird, J. & Northfield, J (eds.) (1992). *Learning from the PEEL Experience*. Melbourne, Victoria: Monash University Printing Service.

Burman, L. (1996). *Individuell problemlösning i klassen*. Studie- och undervisningsmaterial från Pedagogiska fakulteten nr 13.

Burman, L. (1997). *Mera problemlösning i klassen*. Studie- och undervisningsmaterial från Pedagogiska fakulteten nr 17.

Burman, L. & Røj, S. (1997). *Matematikprojekt i högstadiet*. Studie- och undervisningsmaterial från Pedagogiska fakulteten nr 18.

Elliott, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Philadelphia: Open University Press.

Mitchell, I. (ed.) (1999) *PEEL in Practice. 650 ideas for quality teaching*. CD. Clayton: Monash University PEEL Publications.

*PEEL SEEDS. The Newsletter of the PEEL Collective*. Nummer 1/1989 - 27/1994.