

# Professionsutveckling i matematikundervisning

Joakim Samuelsson

Institutionen för beteendevetenskap och lärande (IBL),  
Linköpings universitet

Hur lärare planerar, genomför och utvärderar sin undervisning är centralt för att elever ska få den bästa undervisningen, en undervisning som optimerar deras chanser att lära sig skolmatematiken. Genom att ständigt arbeta med att förbättra undervisning kommer läraren att kunna erbjuda en undervisning som blir tydligare avseende hur kunnandet synliggörs för eleven. I nedanstående artikel beskrivs ett forsknings- och utvecklingsprojekt där vi studerade effekten av ett kompetensutvecklingsprogram med fokus på matematikdidaktik.

## Bakgrund

Skolmatematiken tar sin utgångspunkt och har sin tyngdpunkt i mötet mellan elev och matematik. Ett sådant möte kan innebära att eleven och matematiken möts eller de passerar varandra, mötet kan vara engagerande för en del elever medan andra upplever det som främmande, något som de inte kan relatera till, ytterligare några känner att matematikundervisningen är utvecklande medan andra uppfattar den som begränsande. Mötets utfall är avhängigt av hur väl en lärare arrangerar mötet. För att kunna utforma mötet på bästa sätt bör läraren ställa sig ett antal (didaktiska) frågor som han eller hon också försöker svara på innan undervisningen genomförs. Frågorna hjälper till att utforma mötet så att det får en önskad påverkan på elevens kunskapsmängd, färdighetsnivåer och attityder.

För att kunna besvara frågorna på ett kvalificerat sätt måste läraren ha vad Shulman (1987) benämner som pedagogisk ämneskunskap. Den pedagogiska ämneskunskapen är uppdelad i tre olika delar, kunskap om innehållet och läroplanen, kunskap om innehållet och eleven samt kunskap om hur man kan undervisa om innehållet. Kunskap om innehållet och läroplanen innebär att läraren vet vad det är för innehåll som eleverna ska lära sig och varför detta innehåll finns i läroplanen. Kunskap om eleverna och innehållet handlar om hur eleverna uppfattar den matematik som de ska lära. Kunskap om undervisning av innehållet är relaterad till lärarens förmåga använda lämpliga representationer och metoder för att eleverna på bästa sätt ska lära sig matematiken (Thames & Ball, 2010). Det är således dessa kunskaper som en lärare måste utveckla för att förbättra sin undervisning.

## Utveckla lärares kompetens med fokus på undervisning

Ett centralt argument för att jobba med lärares professionella utveckling presenterades för tre decennier sedan då en studie visade att lärares professionella utveckling och kunnande påverkade elevernas lärande (Carpenter m.fl. 1989). Därefter har forskare i ett antal sammanfattande artiklar diskuterat detta förhållande. Exempelvis har Darling-Hammond m.fl. (2017) en forskningsöversikt visat vilka centrala komponenter som effektiv kompetensutveckling bör innehålla. De preciserar följande komponenter vilka bör förekomma i ett kompetensutvecklingsprogram. Programmet bör a) vara innehållsfokuserat, b) innehålla aktivt lärande, c) underlätta samarbete, d) utnyttja modeller av effektiv undervisning, e) erbjuda expertstöttning, f) erbjuda feedback och reflektion samt g) varaktighet.

Komponent	Beskrivning
Innehållsfokuserat	Programmet fokuserar på undervisningsstrategier av ett specifikt innehåll, ett innehåll som förekommer i läroplanen. Ett sådant fokus stöder lärares lärande för en förbättrad undervisning.
Innehåller aktivt lärande	Aktivt lärande innebär att läraren utformar och prövar undervisningsstrategier vilket leder till en mycket kontextualiserad professionell inläring.
Underlättar samarbete	Ett kompetensutvecklingsprogram av hög kvalitet skapar utrymme för lärare att dela idéer och samarbeta i sitt lärande. Syftet med att arbeta tillsammans är att skapa en gemensam kunskapsbas för till exempel hur undervisning av ett specifikt innehåll ska bedrivas på hela skolan.
Använder modeller för effektiv undervisning	Forskning om effektiv undervisning av det specifika innehållet ska vara en utgångspunkt för kompetensutvecklingen. Lärarna kan även utnyttja modeller som är mer erfarenhetsbaserade och bygger på beprövad erfarenhet.
Erbjuder expertstöttning	Stöd från experter avseende innehåll och evidensbaserad undervisning. Experterna kan fokusera på lärarnas individuella behov.
Erbjuder feedback och reflektion	Högkvalitativ professionell kompetensutveckling innehåller tid för reflektion och feedback. Feedback och reflektion hjälper lärarna att eftertänksamt lära.
Varaktighet	Effektiv kompetensutveckling ger lärarna tillräckligt med tid för att lära sig, öva, implementera och reflektera över nya strategier.

**Table 1.** *Komponenter i effektiva kompetensutvecklingsprogram*

## Syfte

Syftet med projektet var att pröva och studera hur ett kompetensutvecklingsprogram påverkade lärares tilltro till att kunna genomföra undervisningsuppgifter som den vetenskapliga litteraturen visat vara gynnsamma för elevernas lärande i matematik.

## Metod

Projektet genomfördes på en skola där skolledningen hade noterat att det fanns behov av att stärka matematikundervisningen. Skolledning tillsammans med speciallärare och forskare resonerade om hur de skulle kunna stärka undervisningen. Forskarna föreslog en modell för hur lärare och forskare kunde arbeta tillsammans. Efter diskussion om ramarna för arbetet konstruerades ett kompetensutvecklingsprogram tillsammans med lärarna. Det var 35 lärare, från förskoleklass till årskurs 6 som deltog i kompetensutvecklingsprogrammet.

## Konstruktion av verktyget

Det finns flera studier som visat att lärares tilltro till sin förmåga att genomföra centrala undervisningsuppgifter har betydelse för elevers lärande, vilket gör att mätningen av tilltron till den egna förmågan också kan vara vägvisande för hur läraren undervisar (Caprara, Barbaranelli, Steca, & Malone, 2006). Forskarna inledde med att konstruera ett mätverktyg med fokus på centrala undervisningsförmågor som litteraturen framhåller att lärare bör behärska. Verktyget delades in i två delar där lärarna först skulle bedöma sin förmåga i relation till ett antal påståenden och därefter skulle de bedöma i vilken utsträckning de faktiskt gjorde dessa saker i relation till sin matematikundervisning.

Inledningsvis skulle lärarna bedöma i vilken utsträckning de instämde till ett påstående (på en nio gradig skala). Påståendena fokuserade på lärarnas förmåga att sätta upp lärandemål, analysera

innehållet, välja lämpliga representationer, koppla begrepp till varandra, relatera matematiken till andra sammanhang, visa på matematikens tillämpningar, analysera elevers svårigheter med innehållet, välja lämpliga aktiviteter och uppgifter, samt bedöma elevernas kunskande. I den andra delen skulle lärarna bedöma i vilken utsträckning de genomförde ovanstående aktiviteter (Aldrig/ibland (1), 1 ggr/vecka (2), Varannan lektion (3), Varje lektion (4)). Medelvärde på varje fråga på för- och efter-test beräknades och jämfördes för att se om det skett någon förändring.

### Kompetensutvecklingsprogrammet

Kompetensutvecklingsprogrammet innehöll en inledande kort föreläsning i augusti av en forskare. Forskaren beskrev vad som skulle göras samt varför detta skulle göras. Därefter skulle lärarna i varje årskurs välja ett innehåll som skulle undervisas i september. Undervisningen planerades, genomfördes och följdes upp av respektive lärargrupper. I varje grupp skulle lärarna få stöttning av antingen en forskare eller en speciallärare. Denna process upprepades sen vid fyra tillfällen. Avslutningsvis hade forskare och lärare en uppföljning av projektet där de studerade hur lärargruppen utvecklats. Det betyder att programmet var innehållsfokuserat, en plats för aktivt lärande, gav utrymme för samarbete, innehöll expertstöttning samt möjligheter till feedback. I de gemensamma diskussionerna kunde forskare och lärare resonera om olika modeller för undervisning. Därmed bidrog båda professionerna med sin kunskap för att utveckla gruppen undervisningskompetens.

### Resultat

Resultaten presenteras med två diagram som illustrerar medelvärde på varje påstående före och efter kompetensutvecklingsprogrammet. I det första diagrammet fokuseras på lärarens tilltro till den egna förmågan att utföra centrala undervisningsaktiviteter i matematik. I det andra diagrammet visas i vilken utsträckning lärarna uppfattar att de gör dessa aktiviteter. Följande påstående svarade lärarna på i relation till förmågan att genomföra olika aktiviteter.

1. Jag är bra på att sätta upp lärandemål för eleverna vid varje lektion
2. Jag är bra på att göra en analys av det innehåll som ska bearbetas under lektionen
3. Jag är bra på att välja lämpliga representationer för att synliggöra det som ska läras på lektionen
4. Jag är bra på att relatera nya begrepp till tidigare inlärd begrepp under lektionen
5. Jag är bra på att relatera matematiken till andra sammanhang och situationer under lektionen
6. Jag är bra på att visa på matematikens tillämpningar under lektionen
7. Jag är bra på att analysera vilka svårigheter eleverna brukar ha med undervisningsinnehållet före lektionen
8. Jag är bra på att välja aktiviteter som synliggör vad som ska läras på lektionen
9. Jag är bra på att välja uppgifter som ger eleverna möjlighet att lära det som ska läras på lektionen
10. Jag är bra på att bedöma om eleverna lärt sig av den erbjudna undervisningen på lektionen

**Figure 1.** Medelvärde för varje påstående avseende lärares tilltro att genomföra olika undervisningsaktiviteter

Resultatet visar att lärarna framförallt uppfattar att de känner sig säkrare på att sätta upp mål, analysera innehåll, koppla matematiken till andra sammanhang än ren matematik, välja lämpliga uppgifter och aktiviteter samt göra bedömningar av elevers kunskande.

Det andra diagrammet åskådliggör hur lärarna svarade på i vilken utsträckning de genomförde olika undervisningsaktiviteter. Följande frågor svarade de på.

1. I vilken utsträckning presenterar du ett lärandemål för eleverna?
2. I vilken utsträckning gör du en analys av det innehåll som ska bearbetas?
3. I vilken utsträckning reflekterar du över lämpliga representationer för att synliggöra det som ska läras?
4. I vilken utsträckning relaterar du nya begrepp till tidigare inlärd begrepp?
5. I vilken utsträckning relaterar du matematiken till andra sammanhang och situationer?
6. I vilken utsträckning visar du på matematikens tillämpningar?
7. I vilken utsträckning analyserar du vilka svårigheter eleverna brukar ha med undervisningsinnehållet före lektionen?
8. I vilken utsträckning reflekterar du över lämpliga aktiviteter som synliggör vad som ska läras på lektionen?
9. I vilken utsträckning reflekterar du över lämpliga uppgifter som ger eleverna möjlighet att lära det som ska läras på lektionen?
10. I vilken utsträckning skaffar du dig kunskap om vad eleverna lärt sig av den erbjudna undervisningen?

**Figure 2.** Medelvärde för varje fråga avseende i vilken utsträckning olika undervisningsaktiviteter genomförs

Resultatet visar att lärargruppen genomför centrala undervisningsuppgifter i matematik mer frekvent efter kompetensutvecklingsprogrammet. I princip varje fråga har ett högre medelvärde på eftertestet än på förtestet. Endast frågan om att använda lämpliga representationer och koppla matematiken till andra sammanhang än matematik görs i lägre grad efter kompetensutvecklingsprogrammet.

## Avslutande reflektioner

Resultaten av kompetensutvecklingsprogrammet visar att lärarna efter att ha genomfört programmet känner en större tilltro till sin förmåga att genomföra olika undervisningsuppgifter. Dessa undervisningsuppgifter genomförs också med högre intensitet än tidigare. Det finns antagligen flera olika förklaringar till förbättringen. En skulle kunna vara att det faktiskt nu gavs möjlighet att resonera om undervisningen i matematik. Trots att det var ett relativt litet program med låg intensitet så genererade det positiva resultat. En annan förklaring till resultaten kan säkert förklaras av att programmet hade de komponenter som tidigare studier menar att professionsutveckling bör ha. Att ha en person utifrån som stöttar planering och reflektion kan göra att lärarna blir skickligare på att analysera och genomföra sin undervisning. Resultaten indikerar att lärarna som deltagit i projektet har utvecklat sin pedagogiska ämneskunskap. Detta är en viktig kunskap som lärare behöver ha och ständigt utveckla för att vara framgångsrika i sin undervisning (Thames & Ball, 2010).

## Referenser

1. Carpenter, T P., Fennema, E., Peterson, P L., Chinag, C - P., Loef, M. (1989). Using Knowledge of Children's Mathematics Thinking in Classroom Teaching: An Experimental Study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499 - 531.
2. Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44(6), 473-490.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
3. Darling-Hammond, L., Hyster, M. E., Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.
4. Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*. 57(1), 27-19.
5. Thames, M. H., & Ball, D. L. (2010). What math knowledge does teaching require? *Teaching Children Mathematics*, 17(4), 220-229.