

EPA blir STAR

Problemlösning i matematik

I en av matematikkurserna på lärarutbildningen vid Örebro universitet har två lärarutbildare utvecklat den numera välkända EPA-modellen till något de kallar STAR-modellen. Syftet är att på ett tydligare sätt involvera studenterna i metakognitiva reflektioner. Positiv respons från lärare i grund- och gymnasieskolan visar att modellen även kan fungera där.

Redan 1981 utvecklade Frank Lyman en modell för lärande mellan elever, benämnt think-pair-share. Modellen har internationellt blivit ett känt arbetssätt för att öka elevaktiviteten i undervisningen. Syftet med modellen är att utveckla elevernas självständiga tänkande och lärande genom att de får arbeta med en frågeställning eller ett problem där de först får möjlighet att tänka själva, därefter diskutera tillsammans med en kompis och slutligen redovisa sina tankar i helklass. Detta hjälper eleverna att utveckla och klargöra sina lösningsstrategier och idéer enskilt, men framförallt tillsammans med andra.

Till skillnad från traditionella föreläsningar ger undervisning som är utformad enligt think-pair-share eleverna möjlighet att lära av varandra genom att diskutera olika idéer och strategier. När eleverna, eller studenterna, får möjlighet att själva först fundera över problemet ökar chanserna att fler lösningsstrategier och representationsformer blir synliga. Möjlighet och utrymme för att utveckla resonemangsförmågan och kommunikationsförmågan ges både då eleverna arbetar tillsammans i par och när de sedan delar med sig av sina strategier till andra. Genom att diskutera lösningar till matematiska problem med varandra kan eleverna också öka medvetenheten om vad de kan och inte kan.

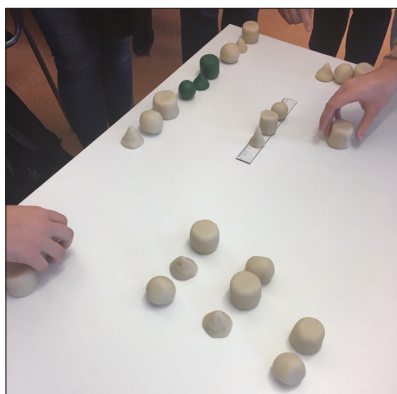
Think-pair-share blir EPA i Sverige

På senare tid har begreppet EPA fått fäste i Sverige. I början av 2000-talet skrev Margareta Holmgaard och Inger Wikström om modellen i en antologi om språkutvecklande undervisning, då med fokus på hur modellen kunde användas i undervisning i svenska som andraspråk, men används idag även i andra ämnen. EPA står för Enskilt, Par, Alla och har samma syfte som think-pair-share. En sökning på begreppet ger hundratusentals träffar, varav många består av lärare som beskriver sin användning av modellen i samband med problemlösning i matematik. Det tyder på att modellen har fått spridning och används flitigt i matematikundervisning, vilket är föga förvånande eftersom modellen bland annat används i Matematiklyftet som ett exempel på arbetssätt.

I think-pair-share-modellen, och således även i EPA-modellen, förväntas eleverna reflektera över sin kunskap och behov av ny kunskap under arbetscykeln. Under de senaste decennierna har elevers metakognitiva förmåga, i meningen att kunna utveckla, reflektera över och organisera sina kunskaper, fått allt större utrymme i matematikdidaktisk forskning och elevernas förmåga till självbedömning är av stor vikt för elevernas lärande. Elever som ökar sin metakognitiva förmåga ökar också sina prestationer. Det finns modeller och verktyg för självskattning, genom vilka eleverna på olika sätt kan utvärdera sitt lärande. Sådana utvärderingar bygger på att ett lektionsmål presenteras initialt och att eleverna i slutet av lektionen får utvärdera sitt lärande gentemot det. Det utvecklar elevernas metakognitiva förmåga då de blir medvetna om vad de förväntas lära sig och efteråt får värdera vad de kan och vad de behöver utveckla vidare. Mot bakgrund av detta har vi i kursen Matematik I använt oss av och förfinat EPA-modellen för att på ett tydligare sätt involvera studenterna i metakognitiva reflektioner. Vår nya modell har vid samverkan med flera skolverksamheter mötts av positiv respons vilket har stärkt vår tro om att den är högst relevant att använda även i grund- och gymnasieskola.

Utveckling av lektionsaktiviteter i lärarutbildningen

Kursen Matematik I riktar sig till studenter på grundläggande nivå på lärarutbildningen, inriktning F-3 och 4-6. Ett av kursens genomgående teman är att studenterna både får teoretisk och praktisk erfarenhet av hur ett matematikinnehåll kan undervisas genom problemlösning. Vi har också medvetet jobbat med olika representationsformer för att visa studenterna att matematik inte bara är att räkna för att sedan redovisa lösningar och svar med hjälp av siffror. Vid ett till två tillfällen i veckan erbjuds studenterna lektioner där de själva får delta i undervisning genom problemlösning som leds av en universitetslärare. Lektionstillfällena har tudelat syfte. Dels är syftet att utveckla studenternas egna matematiska förmågor genom att de får arbeta med problemlösning, dels att studenterna ska få erfara hur problemlösning kan genomföras för att utveckla den egna förmågan att undervisa matematik. Studenterna får sedan



Studenterna diskuterar sina resultat.

Geometri och algebra

Lektion 6, 9 mars 2017

Den här uppgiften bygger på att du har två klumpar modellera med lika stor volym. Börja med att dela den ena lerklumpen i tre delar med så lika volym som möjligt. Sätt sedan ihop två av dessa till en ny lerklump. Då har du tre lerklumpar: en stor, en liten och en mittemellan.

- Gör en cylinder av den stora lerklumpen. Försök få höjd och diameter så lika som möjligt.
- Gör en kon av den lilla lerklumpen. Försök få diametern lika stor som cylinderns diameter.
- Gör ett klot av den mellanstora lerklumpen.
- Ställ cylindern, klotet och konen bredvid varandra.

Vilket av föremålen är högst? Vilket har störst diameter? Hur borde det bli om man är väldigt noggrann? Varför?

prova på att själva undervisa genom problemlösning under sin verksamhetsförlagda utbildning senare i kursen.

I ett par år har lektionerna varit uppbyggda enligt EPA-modellen, vilket i vår kontext inneburit att studenterna fått ett matematiskt problem som de först fått klura på enskilt i några minuter, därefter jobbat med tillsammans med en eller ett par studiekamrater för att till sist redovisa och diskutera sina lösningar tillsammans i hela gruppen. EPA-modellen har varit mycket uppskattad bland studenterna, många har i kursutvärderingar uppgett att de förstått att modellen är effektiv just eftersom de själva fått lära sig *genom* modellen snarare än *om* modellen.

EPA blir STAR

Senast kursen gavs valde vi att utveckla modellen för att mer explicit lyfta viken av metakognition för lärande i matematik. EPA blev till STAR, där STAR står för Själv, Tillsammans, Alla, Reflektion. Lektionerna inleds numera alltid med att lektionsmålet presenteras och diskuteras med studenterna, detta för att ge dem en rimlig chans att i slutet av lektionen reflektera över om de nådde målet eller inte och vad det i så fall berodde på. När vi tidigare har arbetat med EPA-modellen har vi märkt att studenterna inte bara arbetar i par, utan gärna sätter sig tre och tre eller fyra och fyra när de tillsammans ska lösa en uppgift, och många studenter uppger att det är just i gruppen som lärandet sker.

För att modellen i sig inte ska begränsa studenterna bytte vi därför Par mot Tillsammans och det är upp till studenterna att själva ta ansvar för hur många de vill vara i gruppen. Alla-delen kvarstår som förut, där vi för en helklassdiskussion baserat på de lösningsstrategier och representationsformer som studenterna har använt sig av. I möjligaste mån är det studenterna själva som leder diskussionen.

R:et i den utvecklade modellen står för reflektion, vilket vi arbetar med avslutningsvis. Här får studenterna utvärdera sitt lärande i förhållande till lektionsmålet. Dels diskuteras lektionsmålet på nytt med kopplingar till den uppgift som de löst under lektionen för att fördjupa förståelsen för lektionsmålet, dels uppmanas de att skriftligt reflektera kring sitt eget lärande under lektionen genom frågor som:

- ◇ Vad i lektionsmålet har jag förstått?
- ◇ Vad var det som gjorde att jag förstod?
- ◇ Vad har jag fortfarande inte förstått?
- ◇ Vad behöver jag utveckla vidare för att nå lektionsmålet?

Vinster då EPA omvandlas till STAR

När vi började arbeta utifrån EPA-modellen upplevde vi att studenterna på ett mer effektivt sätt än tidigare utvecklade matematiska kunskaper, men även att de fördjupade sin förståelse för vad det innebär att kunna matematik i termer av kursplanens förmågor. Däremot upplevde vi att studenterna fortfarande inte ägde eller i någon större utsträckning reflekterade över sitt lärande. Detta blev tidigare år synligt i den avslutande skriftliga examinationen på kursen där studenterna skulle beskriva sina insikter och sin egen utveckling under kursens gång. Studenterna beskrev då, i högre grad än i år, sin utveckling i termer av att de har lärt sig ett visst matematiskt innehåll. I år diskuterar de i stället i termer

av att de har fått större förståelse för den process det innebär att lära sig matematik. Både möjligheterna att diskutera och se olika strategier och representationsformer, och att faktiskt få fördjupa sig i sin egen lärandeprocess genom de metakognitiva reflektionerna, lyfts som orsaker till detta. En stor andel av studenterna har också beskrivit att de insett vikten av att få veta vad målet med undervisningen är och förstå det för att öka motivationen och för att de metakognitiva reflektionerna i högre grad ska bli relevanta.

Vid minst ett tillfälle varje vecka får studenterna under kursens gång möjlighet att repetera och automatisera sina matematiska kunskaper vid övningspass då de arbetar med uppgifter från kurslitteraturen. Där har vi märkt förändringar jämfört med tidigare år i studenternas förhållningssätt till sitt lärande i matematik. Det är färre studenter som visar frustration över matematiken och vi har mött färre kommentarer av typen *Jag fattar ingenting alls!*

Metakognitiva reflektioner

Istället har vi mött studenter som kan sätta ord på vad det är de behöver hjälp med. Vår upplevelse är att studenterna har utvecklat förmågan att själva sätta fingret på vad de kan och inte kan genom att kontinuerligt få göra metakognitiva reflektioner. Detta har blivit synligt även i andra kursmoment där de inte blivit direkt uppmanade till att göra dessa reflektioner. Genomströmningen av studenter vid examinationer som testar deras rena matematikkunskaper har också varit högre i år än tidigare. Huruvida dessa förändringar i inställning till lärande i matematik och studenternas resultat beror på att vi har arbetat utifrån STAR och/eller andra faktorer kan vi inte med säkerhet uttala oss om.

När vi som lärare på kursen själva har blivit medvetna om vikten av att sätta tydliga mål och ge studenterna förutsättningar för att reflektera metakognitivt har det troligen även påverkat hur vi i övrigt talar om lärande i matematik och bemöter våra studenter i lärandesituationer. Vi ser även tecken på att vårt ökade fokus på diskussioner kring och användandet av olika representationsformer har påverkat studenternas förståelse för lärande i matematik. Vi har dock blivit övertygade om att den utvidgade STAR-modellen kan vara gynnsam för elever och studenter i alla åldrar.

Positiv signal

En ytterligare, men oväntad, vinst har slutligen att göra med namnet i sig, att STAR signalerar någonting annat än EPA. Vi har fått höra från aktiva lärare att EPA låter "billigt" eller "tråkigt", medan studenterna har gett uttryck för att STAR signalerar något positivt och eftersträvänsvärt. De ska bli stjärnor i matematik!

LITTERATUR

- Azlina, N. (2010). CETLs: Supporting collaborative activities among students and teachers through the use of think-pair-share techniques. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 7(5).
- Holmgaard, M. & Wikström, I. (2004). Språkutvecklande ämnesundervisning. I: Hyltenstam, K. & Lindberg, I. (red) *Svenska som andraspråk: i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Shih, Y.-C., & Reynolds, B. L. (2015). Teaching adolescents EFL by integrating think-pair-share and reading strategy instruction: A quasi-experimental study. *RELC Journal*, 46(3).

