

Problemlösning: En kort beskrivning

Anna Klisinska, Luleå tekniska universitet

Eva Jablonka, King's College London

En uppgift blir till ett problem om lösningsmetoden inte omedelbart är synlig för personen som möter den, det vill säga, om personen inte är medveten om ett sätt att lösa problemet som garanterar en lösning. För att kunna lösa problemet krävs att befintliga kunskaper, som begrepp, procedurer och metoder kan användas på nya sätt eller i obekanta situationer.

Varför problemlösning?

Matematisk problemlösning har sedan 1980-talet varit och är fortfarande ett viktigt forskningsområde och diskussionsämne. Det finns flera anledningar till detta, bland annat:

- Forskning har visat att många elever har svårt att använda sina inlärd matematikkunskaper på ett varierande och kreativt sätt. Om kunskaperna är alltför specialiserade och uppdelade i små osammanhängande delar så kan eleverna få svårigheter att överföra sina kunskaper mellan olika matematikområden vilket även innebär att de inte heller kan lösa problem som de möter utanför skolan. I tidigare forskning har det därför föreslagits att det borde ligga ett större fokus på kritiskt tänkande i undervisningen.
- Datorprogrammen och de elektroniska räknarnas uppkomst och spridning skulle göra det möjligt att i undervisningen lägga mer tid på helheten och kritiskt tänkande istället för att träna numeriska och algebraiska beräkningar.
- Matematikundervisningen har visat sig vara ineffektivt när det handlar om elevernas förståelse. Enligt kritikerna har det varit för stort fokus på givna fakta, procedurer och metoder, ofta förklarade med en steg-för-steg instruktion för att kunna lösa olika typer av uppgifter. Nya lärandeteorier, som till exempel konstruktivism och neo-Vygotsky, har utvecklats för att betona vikten av elevernas tankeverksamhet och aktiva konstruktion/omkonstruktion av matematiska relationer som en nödvändighet för meningsfullt lärande. För att utveckla elevernas matematiska förståelse ytterligare visar forskning även på vikten av att kunna föra ett matematiskt samtal och att kunna förklara sina tankegångar.
- Deduktiva formella metoder, som använts på gymnasienivå och högre utbildning, har kritiserats för att presentera matematik endast som ett färdigt oföränderligt

kunskapsområde. Detta istället för att påvisa att det är en föränderlig vetenskap under utveckling som skapats av människor i en undersökande process. Att undervisa matematik på ett induktivt sätt med hjälp av ”problemlösning” blev därför viktigt. En tydligare inriktning på undervisning av den matematiska problemlösningens heuristik har föreslagits.

- I flera länder har arbetsmarknaden förändrats på så sätt att det inte längre går att förvänta sig att de anställda stannar vid ett och samma jobb under större delen av sitt liv. Det som därför förväntas av skolorna är mer generella, så kallade nyckelkvalifikationer, för att kunna erbjuda en flexiblere arbetskraft. Dessa ekonomiska förutsättningar har lett till ett större fokus på generella kompetenser istället för specifika kunskaper i flera områden. Under den här tiden har undervisning i matematik haft problemlösning, kritiskt tänkande, matematisk modellering, tolkning och matematisk kommunikation som mål i många länder.

Sammanfattningsvis har matematisk problemlösning internationellt sett utvecklats både som metod och förmåga.

Undervisa matematik i gymnasieskolan

Vi lever i en värld där de krav som ställs på oss har och kan förändras väldigt fort. Att lära sig matematik kan därför ses som ”en process att konstruera kunnande och att förklara, skapa och anpassa detta till komplexa system i vår omvärld” (Boesen, 2006) och undervisningen behöver anpassa sig till den verkligheten.

I Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2010:13) lyfts att gemensamma samtal om matematiska fenomen får för litet utrymme i förhållande till mekaniskt räknande i läroboken. Man menar att kompetensen att resonera och att lösa problem inte utvecklas när elevers enskilda arbete i läroboken är den metoden som dominerar undervisningen:

Flertalet elever får inte den undervisning de har rätt till. Elever får endast undervisning i begränsade delar av Matematik A. Därmed får de inte förutsättningar att utveckla olika förmågor som problemlösning, förmåga att se samband, resonera och uttrycka sig såväl muntligt som skriftligt eller hantera matematiska procedurer. Detta medför i sin tur att eleverna inte bedöms och betygssätts utifrån samtliga kursplanemål, vilket innebär att elever får för höga betyg och en falsk bild av sina kunskaper.

Diskussionen handlar inte om att bojkotta läroböcker i undervisningen. Det är elevers enskilda arbete som kritiserar. Det är undervisningsformerna i matematik som anges vara en av orsakerna till att eleverna inte utvecklar sina matematiska förmågor.

Elever ska i undervisningen få förutsättningar att lära sig formulera och lösa olika typer av problem med hjälp av matematik men också kunna värdera valda strategier och

metoder samt reflektera över resultaten. Läroböcker kännetecknas i många fall av slutna problem där elever inte behöver resonera över vilka metoder som ska användas för att lösa uppgifter. Med en felaktig användning av läroböcker i undervisningen kan eleverna tro att det bara finns en lösningsmetod och endast ett korrekt svar.

En annan fara som granskningen belyser är att de lågpresterande eleverna inte får en undervisning som tränar problemlösning.

Om lärare, till exempel i tron att man underlättar för lågpresterande elever, fokuserar hantering av procedurer och mekanisk räkning och avstår från undervisning som tränar problemlösning, att se samband och utveckling av matematisk kreativitet, förenklar man möjligen för eleverna på kort sikt. Men läraren gör dem troligen en björntjänst: Det ger eleverna sämre möjligheter att utveckla centrala förmågor, vilket leder till att de lär sig utantill och det riskerar att ytterligare försvåra deras lärande på längre sikt.

Matematikundervisning genom problemlösning ger lärarna möjligheter att resonera mer aktivt med eleverna och att skapa intressanta diskussioner med matematiskt innehåll.

Lärande genom problemlösning

Lärande genom problemlösning bedöms som utvecklande för djupare förståelse kring matematiska begrepp och att elever får bättre bild om koppling mellan olika kunskapsområden inom och utanför matematiken (Lester & Lambdin, 2007). Det finns många argument till stöd för en undervisning som fokuserar på problemlösningsförmågan:

- eleverna utvecklar intresse för matematik
- eleverna utvecklar sin kreativitet och förmåga att använda matematik i olika situationer
- eleverna inser att de kan använda förmågan även i vardagen
- eleverna tränar sin tilltro till det egna tänkandet
- eleverna utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang och att kommunicera matematik
- eleverna tränar på att förklara och argumentera för sitt tänkande

Reflektera över argumenten ovan. Kan du ge exempel på egna argument för användning av problemlösning i undervisningen?

Referenslitteratur

Boesen, J. (2006). *Dissertation: Assessing mathematical creativity*. Department of Mathematics and Mathematical Statistics, Umeå university.

Lester, F.K. & Lambdin, D. (2007). I J. Boesen et al (Red.) *Lära och undervisa i matematik – internationella perspektiv: Undervisa genom problemlösning*. (s. 95–108) Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning.

Skolinspektionen. *Undervisningen i matematik i gymnasieskolan* (2010:13)