

Att arbeta med öppna uppgifter

Ingemar Holgersson, Högskolan Kristianstad

Öppna uppgifter

I skolan är det vanligt att arbeta med uppgifter som endast har ett korrekt svar. Är det möjligt att på något sätt förändra synen på detta fokus med rätt eller fel? Och vad händer ifall man gör det? En viktig utgångspunkt för arbetet med matematik i gymnasieskolan borde vara att alla elever får möjlighet att utveckla den egna förmågan att lösa problem, att de kan få positiva erfarenheter av detta och att de utvecklar ett bättre förtroende till den egna förmågan att arbeta med matematik. Här erbjuder öppna uppgifter en möjlig utgångspunkt. En traditionell uppgift i matematik har bara ett enda korrekt svar, medan en öppen uppgift är öppen på det sättet att det finns flera möjliga lösningar och flera olika svar som kan vara korrekta. För att illustrera vad en öppen uppgift kan vara, ger vi några exempel, nedan. Lösningförfarandet i båda exemplen kräver en stor del av begrepps- och procedurförmåga hos problemlösaren.

Exempel 1

- En fårbetesbage är formad som en rektangel och har måtten 40 m gånger 50 m. Hur stor är dess area?

Denna uppgift går att formulera om till en öppen uppgift:

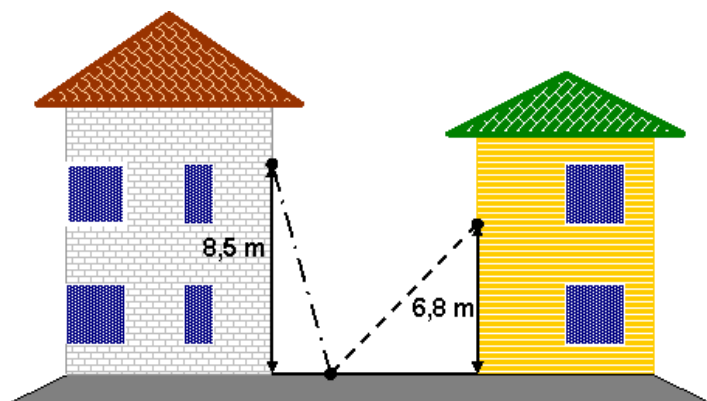
- Arean av en fårbetesbage är 0,9 hektar. Hur långt staket kan man behöva sätta upp för att förhindra att en varg attackerar fåren?

I denna öppna uppgift finns det möjligheter för olika elever att arbeta på olika nivåer. De kan välja vilka tal de vill arbeta med beroende på vilka de känner sig förtrogna med. Eleverna bör ta fram olika förslag till lösning. En fråga som kan uppstå är: Vilken är den minsta längd man måste ha? Svaret på denna fråga är emellertid entydig då lokalt minimum finns. Även frågan om vilken övre gräns på längden av staketet, som är rimlig att anta, är intressant.

Exempel 2

I uppgiften blandas återigen geometri och funktionslära. Uppgiften har kanske inte samma tydliga värde för vardagslivet men inbjuder problemlösaren till en abstraktion där rimligheten i svaren kan diskuteras.

- En stege placeras så att den når upp till 8,5 m på huset till vänster, se figuren. När stegen vänds mot det högra huset når den 6,8 m upp på husväggen till höger. Bestäm avståndet mellan husen.



Good questions

Sedan 1970-talet har man i japanska klassrum arbetat med öppna uppgifter. Denna tradition har tagits upp av matematikutvecklare i olika delar av världen, t ex Peter Sullivan i Australien. Han introducerar det han kallar *Good questions*, uppgifter vilka kräver mer än att komma ihåg fakta eller reproducera en färdighet. Det är uppgifter där elever kan lära sig mer matematik genom att arbeta med dem, samtidigt som de ger läraren möjlighet att lära sig mer om varje elev.

I den tradition som förespråkar att arbeta med öppna uppgifter, och som vuxit fram runt Peter Sullivan, brukar man först formulera den öppna uppgiften. För att det ska fungera bra är det viktigt att läraren med ledning av sina tidigare erfarenheter noga tänker igenom hur eleverna kan tänkas hantera uppgiften.

Vilken ramberättelse ska uppgiften få?

I exemplen ovan kan läraren gärna lägga ut texten och skapa en berättelse. Denna berättelse bör väcka lust och intresse och vara så konkret att problemställningen är enkel att förstå.

Vilka aktiviteter ska ingå?

Oftast väljer man att låta eleverna arbeta tillsammans i mindre grupper på 2-4 elever. Under tiden har läraren möjlighet att gå runt och se hur eleverna hanterar uppgiften.

Vilka strategier använder de?

Är det någon grupp som behöver en ledtråd? När alla grupper hittat åtminstone en lösning är det dags att under lärarens ledning presentera vad man gjort. Här ligger fokus på att exponera den variation av lösningar som finns, från den enklaste till den mer

avancerade. Lärarens uppgift blir att med hjälp av frågor hjälpa olika elever att på ett tydligt sätt berätta hur de har resonerat. Lärarens uppgift är också att visa på samband och olikheter mellan lösningarna.

Ledtrådar och utmaningar

Det är viktigt att det finns en mycket konkret och praktisk ingång till en uppgift, så att alla elever kan komma igång med den. En viktig del i lärarens förberedelsearbete är därför att formulera olika så kallade ledtrådar. Dessa är av två slag, dels *stöttande ledtrådar* för de grupper som inte har så lätt att komma igång, dels *utmaningar* för grupper som snabbt blir klara med uppgiften.

De stöttande ledtrådarna kan bestå av deluppgifter eller exempel som gör den mer konkret till exempel i form av någon materiel, en figur eller ett konkret exempel. I exempel 2 kan det vara relevant att diskutera hur långa stegar som tillverkas. Vidare kan placeringen av stegens fotpunkt diskuteras och ett fixt mått till husväggen föreslås. En ledtråd skulle kunna vara att fråga efter det minsta avståndet mellan husen. Ambitionen är att inte behöva förklara uppgiften en gång till, men samtidigt undvika att göra den så förenklad att målen blir väsentligt annorlunda än för övriga elever.

När det gäller utmaningarna bör de innehålla tillspetsade frågeställningar. Exempel på sådana är ofta frågor av typen: Finns det fler lösningar? Har ni hittat alla lösningar? Vad händer ifall man istället ...?

I arbetet med öppna uppgifter kommer elevernas lust att arbeta med uppgiften från ett engagemang med matematik, där man genom att studera mängder av olika lösningar kan se de matematiska mönster, som är i fokus. Att ha en intresseväckande ram berättelse används som en konkret ingång, men är inte primärt ett område där eleverna enbart ska tillämpa färdigheter de övat på. Lärandet uppstår genom ett arbete med uppgifter som innehåller utmaningar som engagerar, och där eleverna kan bygga på sina tidigare kunskaper. På detta sätt blir lärandet ett resultat av elevernas erfarenheter av de uppgifter de arbetar med, men också av den pågående dialog som finns mellan eleverna och läraren, där de gemensamma avslutande diskussionerna spelar en mycket stor roll. Målet är att alla elever bör kunna arbeta med uppgifterna och delta i de avslutande diskussionerna. Eleverna följer olika vägar till en lösning, men upplever sig som en del av det gemensamma arbetet i klassrummet.

Det projekt som leds av Peter Sullivan syftar till att undersöka vilka möjligheter denna typ av lektionsupplägg har. I projektet ingår också att undersöka ifall det alltid går att hitta bra ledtrådar för elever som har svårare för att komma igång med olika uppgifter. Går det också att i alla lägen hitta utmanande uppgifter för elever som löser en uppgift på kort tid? Fungerar detta arbetssätt för alla områden inom skolmatematiken eller finns

det områden där det inte fungerar lika bra? För att besvara alla dessa frågor har gruppen skapat och provat en mängd lektioner av den här typen, och hittills är erfarenheterna mycket goda.

Referenser

Sullivan, P., Mousley, J., & Zevenbergen, R. (2004). *Describing elements of mathematics lessons that accomodate diversity in student background*. Paper presented at the PME 28, Bergen, Norway.

Sullivan, P., Mousley, J., & Zevenbergen, R. (2006). Teacher actions to maximize mathematics learning opportunities in heterogenous classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education, 4*, 117–143. <https://doi.org/10.1007/s10763-005-9002-y>