

Individualiserad matematik- undervisning för vuxna

Undersökningar som genomförts i vuxenutbildningen inom Kriminalvården har lett fram till en avhandling om individualiserad matematikutbildning. I en modell beskrivs hur resultaten är användbara för alla som arbetar med individualiserad matematikutbildning för vuxna även i andra kontexter.

Mycket är känt om de speciella utmaningarna för att undervisa vuxna men mindre är känt om hur lärare anpassar denna kunskap till undervisningspraktiken. Jag är lärare inom Kriminalvårdens vuxenutbildning där vi återfinner många vuxna individer med olika förkunskaper och olika motivation för att studera, samtidigt som det inte är ovanligt med negativa känslor inför matematikämnet. Precis som i kommunal vuxenutbildning ska all undervisning i kriminalvården vara individualiserad. Hur detta kan göras lämnas åt läraren att organisera. Jag har nyligen skrivit en avhandling, *Individualized mathematics instruction for adults: The prison education context*. Den handlar om hur lärare kan organisera individualiserad matematikundervisning för vuxna så att de ges ökade möjligheter att lyckas med sina studier och nå sina individuella mål. Mitt intresse för hur individualisering av matematikundervisning kan organiseras ledde mig till att genomföra fyra fallstudier som handlar om förkunskaper, motivation, respons och begreppsförståelse i den speciella kontexten fängelseundervisning.

Synliggöra förkunskaper

I den första studien skapade jag ett verktyg med syfte att synliggöra förkunskaper utan att trötta ut de studerande med omfattande tester. Jag konstruerade ett flervalstest där den studerande ska ta ställning till om ett påstående är sant eller falskt och sedan välja ett argument som stödjer valet. Uppgiften nedan är ett exempel från testet.

Lasta lådor: Petra och Tina lastar lådor i en lastbil. De startade samtidigt men Tina arbetar snabbare. När Petra har lastat 40 lådor har Tina lastat 160 lådor. **När Petra har lastat 80 lådor har Tina lastat 200 lådor.**

Sant eller **Falskt** därför att (välj det bästa alternativet):

Tina kommer alltid ligga 120 lådor före Petra.

Petra lastar snabbare än Tina.

Tina lastar 4 gånger så snabbt.

Tina lastar dubbelt så snabbt.

Proportionella resonemang är det övergripande temat i testet. Temat är valt för att det är den starkast genomsyrade idén i grundskolematematiken och kurs 1 på gymnasiet. Idén om proportionella resonemang startar i årskurs 2 när eleverna börjar lära sig de grundläggande egenskaperna hos multiplikation och växer sedan över årskurserna och genom alla matematiska områden. Testet består av 16 uppgifter och tar 20–40 minuter att genomföra. Varje test kompletteras med en enskild intervju där de studerande får förklara hur de har resonerat. Testet tillsammans med intervjun visade sig synliggöra och särskilja olika förkunskaper väl. Att ha insyn i den studerandes förkunskaper är en förutsättning för att kunna individualisera undervisningen.

Klassificera motivation

Vuxnas motivation för att studera skiljer sig från barns och ungdomars. Eftersom vi har skolplikt traskar barn i allmänhet iväg till skolan dag efter dag, då de inte har någon möjlighet att välja bort aktiviteten. Gymnasiet är visserligen frivilligt men det är få ungdomar som känner att de har något alternativ till att fortsätta studera där. Vuxna gör däremot ett aktivt val att återuppta eller fortsätta med sina studier. De som har lyckats bra i skolan kan välja högskola eller universitet. De som inte lyckades nå den formella kompetens som krävs för högre utbildning har möjlighet att läsa in den på kommunala vuxenutbildningar eller motsvarande. Deras motiv för att återvända till studier är att skaffa sig formell kompetens eller för att de vill kunna hjälpa sina barn med matteläxorna – ibland också för att bevisa för sig själva att de kan klara av matematiken som de tidigare har misslyckats med.

I den andra studien prövade jag tillsammans med Ola Helenius om några speciella utbildningsbegrepp kunde användas för att klassificera olika sorters motivation. Alla som återupptar matematikstudier i vuxen ålder är på något sätt motiverade, annars skulle de inte ha gjort det. Men motivation kan gro ur flera olika källor. Vilken sorts motivation som driver den studerande har betydelse för vilka utmaningar läraren kan ge i en individualiserad undervisning. Individer som ogillar matematik som ämne, samtidigt som de väldigt gärna vill klara sin kurs för att få behörighet till någon annan utbildning, är en grupp som kräver särskild fingertoppskänsla av läraren. Dessa individers motivation behöver vårdas så att de upprätthåller sin tro på att de faktiskt kan klara kursen. Om de tappar tron så kommer de att avbryta sina studier. Andra gillar matematik som ämne. Där vissa ser ett svårlöst problem som ett bevis på sin bristande kompetens ser matematikentusiasterna samma uppgift som en intressant utmaning. Entusiasterna kan läraren ge större utmaningar utan att fördärva motivationen.

Motivation som grundar sig i att få en formell behörighet till högre utbildning kallas instrumentell rational (I-rational) i vårt ramverk som bygger på den norske didaktikern Stieg Mellin-Olsens arbete. De som tycker om matematik som ämne och som identifierar sig som "en person som kan matte" drivs av en social rational (S-rational). I allmänhet har alla både I- och S-rational i olika blandningar. Vad som är särskilt viktigt att veta för en lärare som individualiserar undervisningen är, att om I-rationalen bryter samman och individen inte längre tror att hen kommer att klara av sina studier då behöver S-rationalen stärkas för att på den vägen återupprätta I-rationalen. Matematiken behöver göras glädjefyllt och relevant för den studerande. Begreppen I- och S-rational visade sig fungera bra för att klassificera olika sorters motivation hos vuxna studerande.

Mottaglighet för formativ feedback

Det faktum att många av dem som läser matematik inom vuxenutbildningen inte har lyckats nå godkända betyg i ungdomsskolan gör att de har ett komplicerat förhållande till matematik. De minns ämnet med fasa. Därför har vuxenstudier i långt större utsträckning än barn och ungdomar matematikångest och andra negativa känslor för ämnet. Det gäller naturligtvis inte alla men de som har negativa känslor för matematik kan ha svårt att förhålla sig till respons på sitt arbete, särskilt när deras felberäkningar är under lupp. Istället för att se responsen som en konstruktiv hjälp från läraren kan individen uppfatta den som en bekräftelse på att de faktiskt inte klarar av matematikämnet. Det är också vanligt att den studerande går i försvar och skyddar sin bräckliga självkänsla med att argumentera emot eller genom att sluta sig och låta bli att lyssna.

Den tredje studien är en retrospektiv analys av en serie oplanerade händelser som löste ett feedbackproblem. Fallet gav insikter i hur jag som lärare kan organisera feedback utan att skapa situationer där mottagaren hamnar i affekt och därför inte alls kan ta till sig mitt budskap. Vad som hände var att kommunikationen mellan mig och en studerande inte alls fungerade i en-till-en-undervisning när jag och den studerande befann oss i samma rum. När den studerande förflyttades till en annan anstalt och fortsatte sina studier på distans hände något positivt med kommunikationen. Istället för att hamna i ett affektivt tillstånd där feedbacken inte landade som det var tänkt så var den studerande nu mycket mottaglig för all formativ feedback han fick. En analys av händelserna visade att vid distansundervisning lämnades först feedbacken skriftligt i ett forum. En eller ett par dagar senare tog jag kontakt med den studerande och diskuterade uppgifterna. Analysen visade att det var själva fördröjningen mellan skriftlig och muntlig feedback som verkade positivt på kommunikationen. Den studerande fick tillfälle att begrunda sin feedback i lugn och ro och allt känslosvall hade för länge sedan runnit av honom när vi senare talade i telefon. Metoden med fördröjning kan användas generellt för att ge feedback till vuxna som har negativa affektiva känslor för matematik.

Språkets betydelse

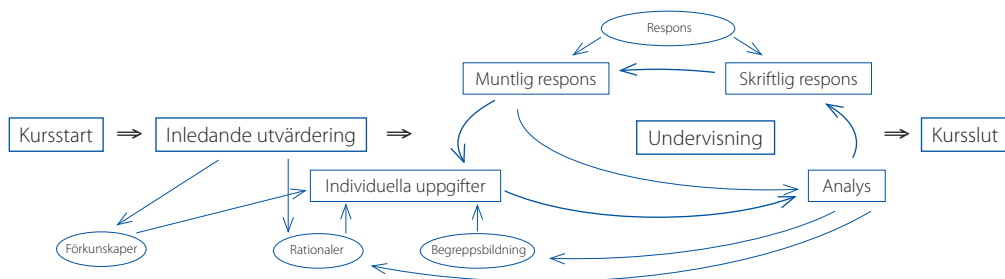
Den första studien om förkunskaper gav upphov till en följdstudie som handlar om hur den språkliga konstruktionen i en av uppgifterna i testet påverkade de studerandes begreppsförståelse. Upptakten till mitt intresse var att i princip alla studerande oväntat resonerade fel på en uppgift som inte föreföll vara särskilt krävande. Det visade sig att ett ord i uppgiftsformuleringen, nämligen medelhastighet, 'kidnappade' individernas tankar om hur uppgiften kunde lösas (felaktigt) snabbt och lätt. Matematiskt är det inte korrekt att beräkna en medelhastighet för två lika långa sträckor genom att ta ett aritmetiskt medelvärde av medelhastigheterna för de två sträckorna, men det går snabbt och lätt att utföra en sådan beräkning. Det stod "medel" i uppgiften och ett medelvärde av hastigheterna 3 km/h, upp för en backe, och 6 km/h, ner för samma backe, var den beräkning som lockade de allra flesta studerande att felaktigt hävda att medelhastigheten var 4,5 km/h för hela promenaden. Insikten om språkets betydelse för att trigga vissa tankemönster ger läraren möjlighet att göra mer nyanserade analyser av varje individs förmåga att förstå och använda matematiska begrepp. Mer om detta fenomen finns att läsa i Nämnaarenartikeln *Varför är det så svårt att räkna ut den genomsnittliga hastigheten?*

En modell för individualisering

Individualiserad undervisning skräddarsyr innehåll, instruktionsteknik och takt efter varje elevs förmågor och intressen. Att genomföra individualiserad instruktion för vuxna, som återvänder till matematik efter några år borta från skolan, innebär speciella utmaningar. Vuxna har till exempel i mycket större utsträckning än barn och ungdomar stor variation i matematiska förkunskaper. Det ställer till problem både för de studerande och för läraren. Deras respektive förväntningar kan vara helt olika. Om läraren förväntar sig att den studerande har tillräckliga kunskaper för att följa kursen finns det risk att både lärare och studerande blir besvikna på utfallet. Den som har svaga förkunskaper kommer att ha mycket svårt att följa kursen om inte en särskild insats för individualisering görs av läraren.

Lärare i vuxenutbildning har alltså vanligtvis en heterogen grupp studerande med varierande förkunskaper, olika motiv för att delta i utbildningen och ofta med dåliga erfarenheter av sina tidigare studier av matematik. När det gäller kommunal vuxenutbildning, slås det fast i skollagen att *utgångspunkten för utbildningen ska vara den enskildes behov och förutsättningar*. Det är alltså lärarens ansvar att individualisera utbildningen med hänsyn till bland annat varje individs förkunskaper och motivation för att studera. Samtidigt ska läraren hantera eventuella negativa känslor som kan sätta käppar i hjulet för lärarens möjligheter att ge konstruktiv kritik på de studerandes felsvar, utan att hämma individens självförtroende. Om individen tappar tron på att hen kan klara kursen är risken stor att hen avbryter studierna.

Mina studier av matematikundervisning för vuxna i kriminalvården har resulterat i en modell som synliggör och ger lärare verktyg att hantera viktiga aspekter av individualiseringsprocessen. De fyra studierna ledde var och en fram till ett verktyg i följande modell:



Modellen omfattar två sorters verktyg. De praktiska verktygen som ingår i modellen är ett test av förkunskaper och en strategi för respons som gör det möjligt att undvika situationer där den studerande hamnar i negativ affekt vid responstillfället. Tankeverktygen som ingår i modellen handlar om att identifiera drivkrafter för studier och att identifiera hur språkliga representationer i uppgiftsformuleringar påverkar de studerandes begreppsförståelse.

Det är min färfäga förhoppning att mina resultat kan anpassas och användas i alla former av vuxenutbildning och kan leda till att fler vuxna når sina studiemål och erövrar matematiken.

Referenser och länk till avhandlingen finns på Nämnaren på nätet.

