

Representationsrutor

– ett verktyg för ökad begreppsförståelse och kommunikation

Verktyget *Representationsrutor* som presenteras här utvecklades i samband med att författarna som undervisar på vuxenutbildningen i Falköping genomförde modulen *Vuxendidaktiska perspektiv på matematiklärandet*. De understryker att verktyget är användbart på alla nivåer i skolan.

I de kollegiala samtalen under arbetet med Matematiklyftet diskuterade vi språkets betydelse för att lösa matematiska problem och kommunicera lösningar. Vi inspirerades av Tanketavlan som beskrivs i *Förstå och använd tal – en handbok* och arbetade fram ett verktyg som vi kallar *Representationsrutor*. Verktøyets syfte är att ge eleverna möjlighet att inse vikten av att förstå och använda olika representationer och de olika matematiska språken när de löser och förklarar ett matematiskt problem eller förklarar ett matematiskt begrepp.

Att kunna sätta ord på sina matematiska kunskaper och använda matematiska begrepp är viktigt både för svenskspråkiga elever och elever med annat modersmål. För de elever som lär sig matematik på ett annat språk än sitt modersmål är det viktigt att koppla sin tidigare kunskap och begreppsförståelse till det språk som eleven nu lär sig på.

Olika språk

De olika språken som finns representerade i matematikundervisningen är, som Christer Kiselman beskriver, förutom *allmänsvenskan*, *matematiskt svenskt fackspråk* och det *matematiska formelspråket*. Med allmänsvenskan menas det vardagliga svenska språket. Det matematiska svenska fackspråket innehåller de ämnesspecifika orden som till exempel täljare, integral och logaritm. Med matematiskt formelspråk menas det symbolspråk som matematikern använder för att beskriva en händelse, $s(t) = 5t + 13$ eller $x^2 + 7x - 9 = 5x - 8$. Det är naturligt och nödvändigt att blanda de tre språken i matematikundervisningen. Elever behöver dessutom behärska språken både muntligt och skriftligt.

De språkliga aspekterna förstärker varandra och representationsrutorna är ett verktyg för att arbeta med de olika språken. Verktøyets uppgift är att fungera som ett stöd för elevers språkliga och matematiska utveckling och kan hjälpa dem att bygga upp en ökad och djupare förståelse för ett matematiskt innehåll eller begrepp. Med hjälp av verktyget lär sig eleverna också att använda olika representationer när de resonerar och kommunicerar begrepp så att de kan visa sin förståelse för matematik.

<i>Ord</i> (beskrivning i textform)	<i>Bild</i> (figurer, grafer mm)
<i>Symbol</i> (matematiska tecken)	<i>Konkret/relevans</i> (laboration, föremål, var matematiken används i vardagen)

Så använder vi representationsrutorna

Representationsrutorna används på ett matematiskt innehåll, t ex ett begrepp som multiplikation. Utifrån innehållet ska eleverna sedan fylla i det de kan i respektive ruta. I rutan *ord* ska eleverna beskriva i textform vad som menas med ett visst begrepp. De kan använda både allmänsvenska och det matematiska svenska fackspråket. I rutan *bild* ska de förklara begreppet med hjälp av olika bilder som figurer, grafer, tabeller mm, och i *symbol* skriva det matematiska symbolspråket för att illustrera begreppet. I rutan *konkret/relevans* ska eleverna antingen göra något konkret som en laboration och använda material eller beskriva var matematiken används i vardagen eller inom olika ämnesområden. Vi använder representationsrutorna i tre olika sammanhang:

1. *Undersökning av elevens förståelse inför ett område*

I detta fall får eleverna, var och en, fylla i det de kan i respektive ruta. Det kan göras som avslutning på en lektion för att läraren ska kunna få en bild av hur begreppet bör behandlas nästa lektion. En av filmerna i Matematiklyftet visar exempel på hur lärare kan använda representationsrutorna. Eleverna uppmanas där att förklara vad de redan vet om begreppet koordinatsystem, utifrån de olika representationerna. De har såväl olika förkunskaper som olika kunskaper i det svenska språket. Det gör att läraren får syn på både de språkliga och matematiska aspekterna som behöver tas upp på följande lektioner.

2. *Pågående dokument*

Att fylla i rutorna kan också göras som en del av en lektion för att repetera ett begrepp och då mynnar det ut i en gemensam diskussion om begreppet och dess olika representationsformer. Det är ett bra sätt att introducera representationsrutorna på. När eleverna har stött på det några gånger kan de använda underlaget som ett pågående dokument där eleven och läraren tillsammans fyller i rutorna efterhand. Vi gör det för att kontinuerligt beskriva begreppet eller innehållet med olika representationer, vilket ska ge eleverna en djupare och bredare förståelse.

3. *Undersökning av elevens kunskaper efter ett arbetsområde*

Att använda representationsrutorna som en avstämning efter ett arbetsområde gör det möjligt för eleven och läraren att få syn på om och hur eleven förstår ett visst begrepp. Också det kan vi se exempel på i filmen, eleverna får där visa vad de kan om begreppet sannolikhet. Eleverna uppmanas först att fylla i det de kommer ihåg på ett eget papper, sen sammanfattar läraren tillsammans med eleverna på tavlan. Då tränas de i att kommunicera sina kunskaper om begreppet skriftligt och muntligt.

Erfarenheter

Vi har använt representationsrutor på vuxenutbildningen i undervisning från Matematik på grundläggande nivå upp till Matematik 5.

För att representationsrutorna ska vara ett verkligt stöd för eleverna krävs en tydlig introduktion av läraren. Rutorna bör också användas kontinuerligt för att eleverna ska bli bekväma med verktyget och för att det på sikt ska bli naturligt för dem att använda och förstå olika representationer. Vi upplever också att det tar tid för eleven att se hur matematiken kan uttryckas i konkreta, vardagliga situationer. Det är därför viktigt att visa sådana kopplingar i undervisningen när tillfälle ges. En utmaning för oss lärare är att vara väl förberedda på vilken begreppsförståelse eleverna har och att kunna uppfatta denna, men även att kunna identifiera felaktigheter i begreppsförståelse i klassrumssituationen.

Efter att ha använt verktyget under två år är vår erfarenhet att eleverna blir mer medvetna om hur de lär sig nya begrepp, eller nya egenskaper hos begrepp. Vi ser att eleverna utvecklar sin förmåga att växla mellan olika representationer, vilket i sin tur medför att deras redovisningar blivit tydligare och utförligare. Vi har också märkt att flera elever börjar göra egna representationsrutor i sina anteckningar på begrepp som de känner att de behöver få en större medvetenhet om. Elevernas ökade medvetenhet om de olika språkens roll i matematiken har gjort att de använder dessa mer, framför allt det matematiska svenska fackspråket.

En erfarenhet vi har gjort är att det är viktigt att elever med svenska som andraspråk får uttrycka sin tidigare kunskap i matematik även på sitt modersmål. Vi arbetar därför aktivt med det. I filmen visas ett exempel på hur det kan gå till. Där får eleverna bland annat säga ordet sannolikhet på sina respektive modersmål. De kopplar då det nya språket till sina tidigare kunskaper. Elever som inte hade kunskap om ordet tidigare kan få det uttryckt på sitt modersmål när det finns någon annan med samma modersmål i gruppen. Det finns också tillfälle att diskutera ordens innebörd – ordet sannolik säger något om begreppet. På liknande sätt kan terminologi på andra språk berätta något om begreppet. Samtal om ordens betydelse på olika språk kan ge möjlighet till fördjupad förståelse för begreppet.

Ord (Beskrivning i textform)	Bild (Figurer, grafer, mm.)
Vi Faktor x Faktor • Faktors Produkt: göra stor talet	$0 \times 000 = \{3\}$ $0 \times 00 = \{0\}$
Symbol (Matematiska tecken)	Konkret/relevans (Laboration, föremål, var används matematiken i vardagen)
x symbol • symbol $10 \cdot 10 = 100$ $5 \times 5 = 25$ tecken	om en halvplå till stan är lojviter den jag vill äka 3 extra halvplå da Multipliser jag $10 \times 3 = 30$ vinter Faktor

De filmer som används i Matematiklyftet finns på larportalen.skolverket.se och hittas enklast under rubriken Filmbanken. Filmen som denna artikel refererar till heter **Utveckla begreppsförståelse med hjälp av representationsrutor** och ingår i modulen Vuxendidaktiska perspektiv på matematiklärande.

LITTERATUR

- Kiselman, C. (2008). Matematikens två språk. I Lennerstad, H. & Bergsten, C. (red). *Matematiska språk* (s 19–42). Stockholm: Santérus Förlag.
- McIntosh, A. (2009). *Förstå och använd tal – en handbok*. NCM, Göteborgs universitet.
- Sollervall, H. (2007). *Tal och de fyra räknesätten: 2, 3, 5, 7, 11 ...* Lund: Studentlitteratur.