

Sproglig begrebsdannelse i matematik ved hjælp af forskellige repræsentationsformer

SØREN DALL, Vejen Gymnasium & HF

Det matematiske sprog

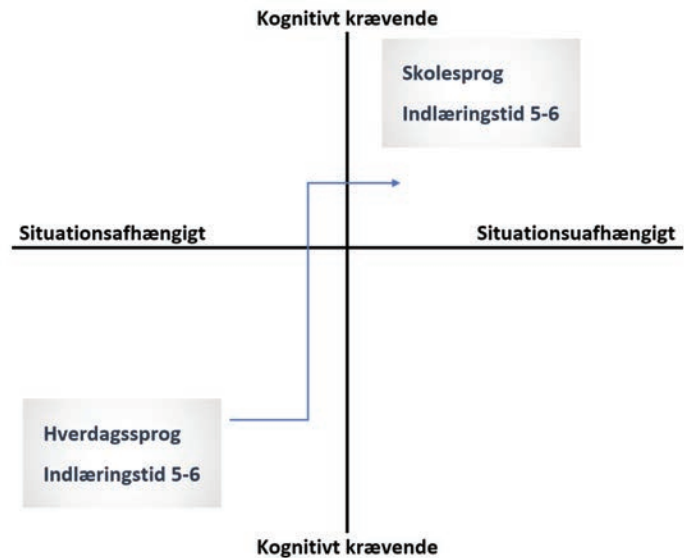
I undersøgelserne om overgangen fra grundskolen til gymnasiet tyder det på, at matematik lader til at være det fag, som af eleverne opleves som mest forskelligt og sværest i forbindelse med skiftet. Den grundliggende årsag skyldes nok, at faget bliver mere abstrakt i gymnasiet sammenlignet med grundskolen. Mange elever giver udtryk for, at det matematiske sprog er en stor udfordring i forbindelse med overgangen¹⁾. Den canadiske sprogforsker, Jim Cummins, sonderer i sin matrix over matematikaktiviteter mellem et kontekstafhængigt hverdagsprog, hvor matematiske problemer løses direkte i forbindelse med aktiviteter og et mere skolebaseret sprog, hvor de matematiske problemer er kontekstuaafhængige²⁾.

De opgaver, som eleverne stilles over for i gymnasiet, vil oftest være kontekstuaafhængige. De stiller derfor krav om, at eleverne både kan sætte sig ind i opgavens kontekst og derudover til, at eleven gennem matematiske sproglige begreber er i stand til kognitivt at arbejde med den matematiske problemstilling, som skal anvendes til at løse opgaven. Udviklingen af sproglige matematiske begreber har stor betydning for elevernes mulighed for at få succes i matematik i gymnasiet. Som gymnasielærer kan man understøtte elevernes udvikling af et matematisk sprog ved i undervisningen at lave opgaver og øvelser, hvor sproglige fagbegreber trænes.

Der bør i gymnasiet arbejdes med før-faglige begreber og udtryk, så som: mindst, større end, dobbelt så mange eller halvdelen, samt faglige begreber og udtryk,

¹⁾ Overgangsproblemer mellem grundskolen og gymnasiet i fagene dansk, matematik og engelsk. IND's skriftserie nr.37, 2014.

²⁾ esl.fis.edu/teachers/support/cummin.htm



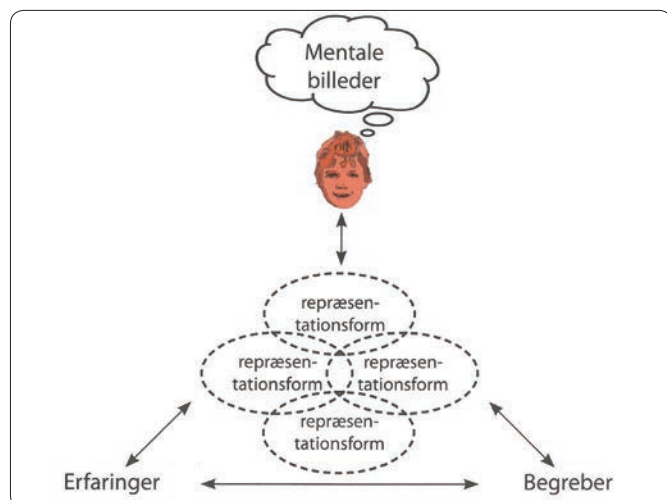
som subtraktion, differens, kvadratmeter, lignedannede og symmetriske mm. Det matematiske sprog er et vigtigt fundament for elevernes læring i anvendelse af den abstrakte matematik, som de møder i gymnasimatematikken.

Mentale billeder i matematik

Sproget er en af de fire repræsentationsformer, der skal i spil for at indlære nye matematiske begreber og metoder. I forbindelse med gymnasierformen står der i den nye vejledning, at der skal arbejdes med at oversætte mellem repræsentationsformerne. De fire matematiske repræsentationsformer er udover sprog: symboler,

grafer og tabeller. Arbejdet med repræsentationsformerne er et fundament for, at eleverne kan danne mentale billeder. Et mentalt billede skal ses som en slags indre repræsentation af elevens forståelse af et emne eller et begreb.

Den danske uddannelsesforsker, Dan Eriksen, mener, at en elevs forståelse af et emne eller et begreb afhænger af, om eleven er i stand til at belyse emnet eller begrebet ved at bruge forskellige repræsentationsformer. Ved at arbejde med de forskellige matematiske repræsentationsformer i forbindelse med emner og begreber, skabes de mentale billeder, der



gør matematisk tænkning mulig³⁾. Det er altså, når man arbejder med overgangen mellem de forskellige matematiske repræsentationer, at der skabes indre mentale billeder.

Differentiering ved hjælp af repræsentationsformerne

En mulighed, for at lette overgangen fra grundskolen til gymnasiet for eleverne, kunne være at differentiere matematikopgaverne i forhold til brugen af repræsentationsformerne. Et abstrakt matematisk begreb kan også give mere mening gennem elevens aktive brug af dets forskellige repræsentationsformer i kommunikation med andre elever for eksempel i opgaveregning, ved problemløsning og i modellering. Opgaverne formuleres på tre niveauer (grøn, gul og rød), hvor brugen og transformationen mellem repræsentationsformerne er differentieret.

Grøn

- Visuel opgave, hvor det bliver illustreret tydeligt, hvad opgaven går ud på både i tekst og illustration
- Opgaveformuleringen er konkret og fortæller skridt for skridt, hvad eleven skal gøre
- Sørg for at være konkret og skab billeder hos eleverne. Hvad kan du se? – Sproget er centralt
- Eleverne skal her lære at forstå, hvordan de enkelte repræsentationsformer bruges til at vise sider af de matematiske begreber
- Symbolsproget forklares løbende i opgaven. For eksempel: ”Bestem hældningstallet a ”

- Lav linjer ved at tegne punkterne ind i et koordinatsystem og forbind dem
- Løs både opgaven algebraisk og aflæs resultatet på en graf. Eleverne skal trænes i at forstå, hvordan de forskellige repræsentationsformer sammen kan bruges til at løse opgaverne

Gul

- Her er der også tale om visuelle opgaver med en konkret opgaveformulering
- Eleven får at vide, hvad der skal laves. Bestem...
- Eleven skal dog selv formulere, hvad resultatet viser i forhold til modellen
- Man forventer på dette niveau, at eleverne er i stand til at bruge repræsentationsformerne
- Symbolsproget kan fortsat i enkelte tilfælde blive skrevet ud
- Her kombineres repræsentationsformerne for at gøre modelleringsprocessen tydelig
- Opstil en model ved at...
- Her trænes kombinationen af repræsentationsformer

Rød

- Man forudsætter her, at eleven har styr på repræsentationsformerne
- De skal nu trænes i at bruge interaktionen mellem repræsentationsformerne
- Opstil en model...
- Eleven vælger selv metode og bruger de forskellige repræsentationsformer sammen til at skabe forståelsen for begreberne

- Eleven forventes at kunne symbolsproget
- Virkelighedsproblemer – eleven gennemfører modelleringsprocessen og skal kunne vurdere modellens gyldighed

Man starter med visuelle opgaver med konkrete trin for trin og en forklaring på, hvad eleven skal, og hvor overgangen mellem repræsentationsformer tydeliggøres for eleverne. Derefter arbejder man sig gradvist op mod mere abstrakte opgaver, hvor strategien ikke er givet på forhånd. Opdelingen giver muligheder for, at eleverne kan arbejde på forskellige niveauer med den samme opgave. Derved kan det også blive nemmere at arbejde med udviklingen af det matematiske sprog på holdet. Eleverne kan deltage på flere niveauer og får gennem arbejdet med opgaverne mulighed for at blive mere bevidste om deres egen progression.

Muligheder i grundforløbet

Elevernes faglige niveau og matematikforståelse kan være meget differentieret i grundforløbsklasserne. Vi har derfor brug for at kunne stilladse opgaverne på forskellige niveauer. Undervisningsdifferentiering bør her både foregå i forbindelse med organiseringen af undervisningen og i arbejdet med matematiske problemstillinger. Metoden nævnt oven for stiller dog nogle organisatoriske krav, da man er nødt til at lave flere udgaver af de samme opgaver og gøre eleverne bevidste med formålet med denne differentiering.

Metoden giver mulighed for skabe et fælles læringsrum, hvor der tages højde for, at eleverne befinder sig på forskellige niveauer fra starten. Der bør samtidigt være et fokus på at udvikle elevernes sproglige begreber i matematik.

³⁾ Wahl Andersen, Michael (2010). *Matematiske billeder, sprog og læsning*. Dafolo.