

Læring av geometri via erfaringer fra fysisk aktivitet og bevegelse

Av Anne Birgitte Fyhn
Høgskolen i Tromsø

I L-97 vektlegges elevenes egne erfaringer som grunnlag for undervisningen, både for jenter og gutter fra alle sosiale lag (KUF, 1996). I praksis betyr dette at lærere må gi elevene felles erfaringer som de kan bygge sine ferdigheter og kunnskaper på. Utfordringen for læreren ligger i å gjøre bruk av varierte aktiviteter for å kunne appellere til bredest mulig erfaringsgrunnlag hos elever.

På slutten av 1990-tallet underviste jeg to ungdomsskoleelever som begge hadde vansker med å forstå matematiske begreper. Jeg gjorde mange og varierte forsøk på å la undervisninga bygge på de to elevenes erfaringsbakgrunn, noe som langt fra alltid var like vellykket.

I nært samarbeid med guttenes norsklærer begynte vi med en fast dag ute hver uke. Jeg hadde fokus på arbeid med ulike matematiske begreper, og norsklæreren jobbet systematisk med å utvikle guttenes skriveglede. Som avrundning på dagen skrev guttene en logg, der vi la vekt på hva vi hadde gjort, opplevd og hvordan de hadde hatt det. Etter hvert oppdaget jeg at når guttene skrev om det de hadde gjort i løpet av dagen, skrev de også om matematikken. Elevene var opptatt av hva vi hadde gjort, mens vi lærere var opptatt av hva elevene hadde lært.

Mange av erfaringene fra dette prosjektet har lagt grunnlag for undervisning av studenter i allmennlærerutdanningen ved Høgskolen i Tromsø. Studentene gir positive tilbakemeldinger, og begrunnelsene knyttes til at de både lærer matematikk og fagdidaktikk av dette.

Inneværende skoleår prøves undervisningsformen ut på elever i grunnskolen. Formålet med denne utprøvingen er å kartlegge hvordan elever lærer geometri når undervisningen bygger på elevenes egne erfaringer fra fysisk aktivitet og bevegelse.

Hva er geometri?

Et matematikkleksikon sier at geometri er:

”Den hovedgrenen av matematikken som behandler rommets natur og form, størrelse og andre egenskaper ved figurer” (Thompson & Martinsson, 1997).

Hans Freudenthal uttrykker seg noe annerledes:

"Geometri er å begripe rommet.det rommet som barnet lever, puster og beveger seg i. Det rommet som barnet må lære å kjenne, undersøke og erobre for å bli i stand til å leve, puste og bevege seg bedre i det." (Grouws, 1992, s 420)

Barn må foreta seg noe - leve, puste, bevege seg – for å kunne gripe og dermed be - gripe rommet. Dette kan leses som en oppfordring til læring gjennom fysisk aktivitet.

Under kapitlet om kroppsøving i L-97 finner vi følgende:

"Barn lærer med alle sanser og gjennom å bruke kroppen aktivt." (KUF,96, s. 263).

Tre ulike rom

Hva ligger i begrepet *rom*? Det kan være hensiktsmessig å foreta en systematisering, her synliggjort gjennom en tredeling av elevenes opplevelse av rom i dagliglivet:

- *Mikrorommet* – i boka, på pulten; der elevene vanligvis lærer skolegeometri
- *Mesorommet* – der de fleste av elevenes nære rom - interaksjoner foregår
- *Makrorommet* – den ukjente byen, fjellet, havet...(Berthelot & Salin, 1998)

Berthelot & Salin hevder at den rom - representasjonen elevene lærer seg utenom skoletiden ikke samsvarer med elementær geometri. Videre hevder de at barneskolens omgang med geometriske figurer (tegnet) på papiret, er en av hovedkildene til læreversker i geometri.

Elevenes erfaringer er hovedsakelig fra mesorommet. Når skolegeometrien foregår i mikrorommet, er de geometriske figurene forminsket. Elevenes erfaringer er hovedsakelig fra en tredimensjonal verden, mens skolegeometrien i stor grad handler om todimensjonale figurer. Når eleven tegner en geometrisk figur, handler det ofte om at tredimensjonalt konkret objekt både er forminsket og gjort todimensjonalt, altså to abstraksjonsprosesser på en gang. Dersom undervisningen skal bidra til at elevene får knyttet bånd mellom egne erfaringer og forståelsen av geometriske begreper, innfris intensjonene i L-97.

Muntlig matematikk

Arbeid med muntlig matematikk fører ofte til faglige diskusjoner. Utgangspunktet i dette prosjektet er utendørs *mesorom* - aktiviteter. Lærerstudentene jobbet med forståelse av begrepene parallell, vinkel, lengde, areal, omkrets, diagonal, rotasjon, speiling og symmetri. Aktivitetene foregikk i grupper for å vektlegge den muntlige matematikken, der også kroppsspråk ble brukt i tillegg til verbalt språk.

Lærerstudentene fikk i tillegg følgende oppgave: "Skisser et undervisningsopplegg for grunnskolen der dere bruker snø eller ski for å utvide elevenes begrepsforståelse i geometri. Dere velger klassetrinn selv."

Studentene uttalte i ettertid at de lærte mye av å arbeide med disse tekstene, og en årsak til det slik jeg ser det, er at dette arbeidet bygde videre på studentenes egen erfaringer fra mesorom - aktiviteter. Flere av aktivitetene blei også prøvd ut på elever i grunnskolen.

Fysisk aktivitet og bevegelse i forhold til begrepsutvikling

For at et barn skal lykkes med å gå på ski i ei løype må skiene være parallelle. Et barn kan ha erfaringer med parallellbegrepet uten å være i stand til å uttale ordet parallell. Vygotskij (1999) betegner dette som barnets spontane parallellbegrep.

"Mens det jobber seg langsomt oppover, rydder det spontane begrepet vei for det vitenskapelige begrepet og dets utvikling nedover. Det skaper en rekke strukturer som er nødvendige for utviklingen av et begreps primitive og elementære sider, som i sin tur gir begrepet innhold og livskraft."

(Ibid., s 194, min oversettelse)

Barnet kan kjenne til objektet som begrepet refererer til, uten å være bevisst sine egne tanker omkring dette. Utviklingen av barnets spontane parallellbegrep utvikler seg oppover, og må ha nådd et visst nivå for at barnet skal være i stand til å absorbere et tilsvarende vitenskapelig parallellbegrep.

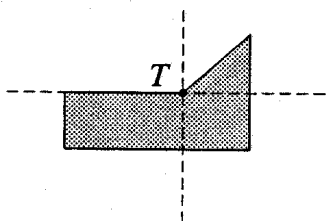
Rotasjon

I mitt hovedfagsarbeid (Fyhn, 2000) kom jeg fram til at der kunne være en mulig sammenheng mellom elevers forståelse av rotasjon og deres deltakelse i fysiske aktiviteter på fritiden.

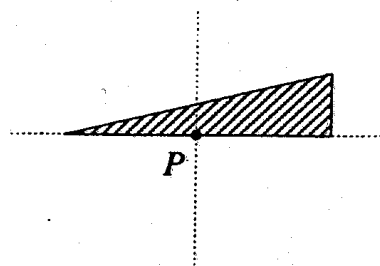
Rotasjon er et emne som ble innført i grunnskolematematikken med L-97. Det kan se ut til at elevene som gikk ut før 1997, har en mangelfull forståelse av rotasjon (ibid). Rotasjon er et element i symmetri.

I en matematikkoppgave skulle en figur roteres en halv omdreining om et gitt punkt, og elevene skulle finne ut hvordan figuren ville se ut etterpå (Se figurer nederst på arket). Dette viste seg å være forholdsvis vanskelige oppgaver for norske skoleelever. Om lag halvparten løste oppgaven riktig dersom den omhandlet figur 1 (Brekke m.fl, 1998). Dersom oppgaven omhandlet figur 2, var det færre elever som løste den riktig. Dette kan forklares ved at femkanten i figur 1 har et lett gjenkjennelig hjørne.

I min undersøkelse av norske tiendeklassinger fant jeg at 53% av de elevene som driver aktivt med snowboard og/eller skateboard her kalt "*skatere*", hadde riktig løsning på begge disse oppgavene (Fyhn, 2000). 60% av øvrige elever løste oppgaven riktig da de ble presentert for figur 1, mens for figur 2, var det kun 39% som løste oppgaven riktig. *Skaternerne* viste seg for øvrig å ha betydelig lavere gjennomsnittskarakterer i matematikk enn andre elever.



Figur 1



Figur 2

Egenskaper ved geometriske figurer

Mesorom - arbeid med geometri har fokus på van Hiele nivåene 1 – 3 (Referanse?). Antagelsen er at *skatern* har erfaringer som gjør dem i stand til å forholde seg til egenskaper ved geometriske figurer. En mulig forklaring på at de har så mye høyere skåre på oppgaven med gjenkjenning av en rotert trekant, er at større andel "*skatere*" befinner seg på van Hiele nivå 2. Femkanten i figur 1 har et lett kjennelig hjørne som kan ha bidratt til at flere elever på van Hiele nivå 1 har klart å gjenkjenne den i rotert utgave.

Dette prosjektet vil videre undersøke hvordan elever på mellomtrinnet beveger seg fra et lavt nivå til det neste når undervisningen i geometri tar utgangspunkt i mesorom - aktiviteter.

Litteratur

Berthelot, R. & Salin, M.H. (1998) The Role of Pupil's Spatial Knowledge in the Elementary Teaching of Geometry. I Mammana, C. & Villani, V. (Red) *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century* (s 71 – 78). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.

Brekke, G m.fl (1998) *Hva i all verden kan elevene i matematikk? Oppgaver med resultater og kommentarer*. Oslo: Universitetsforlaget

Fyhn, A. (2000) *Persepsjon og læring av matematikk. En test av kunnskaper i matematikk hos norske tiendeklassinger, med spesiell fokus på: Jenters og gutters prestasjoner, elevers romforståelse, elever som driver med tegning/forming, elever som driver med snowboard/skateboard. En analyse av flervalgsoppgaver i matematikk fra TIMSS og TIMSS-Repeat. Hovedfagsoppgave i realfagsdidaktikk*. Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet og Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Grouws, D.A. (Red) (1992) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.

KUF (1996) *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Læringscenteret

Thompson, J & Martinsson, T (1997) Kunnskapsforlagets matematikkleksikon. Oslo: Kunnskapsforlaget.

Vygotsky, Lev (1999) *Thought and language*. MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.