

Eli Haug, Høgskolen i Nesna.

Arbeid med barn som har matematikkvansker.

Dette notatet er et konsentrat av Rose Griffiths foredrag: "*Arbeid med barn som har matematikkvansker*" (D9) ved konferansen: "*Seeing is Believing?*", arrangert av ATM (The Association of Teachers of Mathematics) ved Westminster College, Oxford - april 1997. Rose Griffiths poengterer at barn som har problemer med å tilegne seg kunnskaper i matematikk på skolen vanligvis tilbys kjedelige undervisningsopplegg innenfor aritmetikk - ofte preget av gjentakelser. Hun presenterer i den forbindelse alternative måter å behandle elever i aldersgruppen syv til elleve år med lærevansker i matematikk. Det legges her særlig vekt på å innføre nye arbeidsmåter i undervisningen - der blant annet spill og lek er sentrale elementer. Videre betones den faglige konteksten lærestoffet presenteres i samt betydningen av at eleven er motivert for å lære.

Hvem er de matematikksvake elevene?

Hos elever med **leseproblemer** virker vansker med språk og kommunikasjon som et betydelig hinder for å oppnå faglig fremgang. Kunnskaper og ferdigheter som gjelder lesing og/eller skriving krever blant annet at elevene er i stand til å huske/uttrykke symboler i sekvensiell rekkefølge. Elever med **lav konsentrasjon/dårlig hukommelse** har problemer med å beholde sanseinntrykk og andre opplysninger i hjernens korttidsminne inntil denne informasjonen er tolket og forstått. Automatisert rekketelling er en grunnleggende ferdighet for å kunne oppnå tabellkunnskap (addisjonstabellen, subtraksjonstabellen, multiplikasjonstabellen og divisjonstabellen). I denne sammenheng er det viktig å fokusere på ordinalbegrepet, som innebærer ordning etter størrelse, arbeid med plass og posisjon i rekke samt øvelse i telling. Derfor er det altfor ensidig i en slik kontekst å bare øve på telling. Korttidsminnet kan vanskelig behandle mer enn 7+2 forestillinger samtidig. Barn med hukommelsesvansker har sannsynligvis en begrenset kapasitet. Innlæring av matematiske begreper som posisjoner, retninger og former bør stå sentralt i undervisningen. Det er viktig å legge vekt på at elevene får en mental oppfatning av linjer, flater, former og rom. En del barn mangler slike **billedlige begrepsforestillinger** (Haug 1995). Et annet felles trekk ved matematikksvake elever er at de har enten **ingen** eller **begrensete muligheter til å benytte abstrakte/hensiktsmessige løsningsstrategier**. Disse barna velger tungvinte og lite fleksible metoder i oppgaveløsningen. Enkelte bruker én og samme algoritme i enhver situasjon. **Manglende erfaringsbakgrunn** rammer spesielt elever fra sosiale lavstatus miljøer, med begrensete muligheter til å utforske omgivelsene utenfor skolen. Disse barnas evner, anlegg og faglige potensiale må det tas hensyn til i undervisningen. Når arbeid med tall ikke er en integrert del av barnas erfaringsbakgrunn, mangler sentrale elementer for deres fremtidige utvikling. Sviktende engasjement kompenseres ofte med dårlig oppførsel og uro i klassen.

Hva kan gjøres for å behandle matematikkvansker?

Nøkkelbegreper i denne sammenheng utgjør lærestoffets **faglige kontekst, formålet med undervisningen** samt i hvilken grad **elevene er motivert** til å lære. For å få bukt med de nevnte problemene, er det viktig at elevene synes skolearbeidet er interessant og at

aktivitetene utfordrer dem til selvstendig tenkning. Fundamentale elementer ved matematikkundervisningen gjelder spørsmål om **leseferdighet** og elevenes språkføring. Det er viktig at de klarer å oversette matematiske symboler til et språk de er fortrolige med. Barnas tidligere erfaringer er av stor betydning når det gjelder å uttrykke bestemte forestillinger. Derfor er det viktig at situasjoner fra deres hverdagsliv trekkes inn i skolens formidling av faget. En forutsetning for å kunne tilegne seg kunnskaper i matematikk er et rimelig velutviklet ord- og begrepsforråd. Bruk av varierte metoder for å presentere lærestoffet står sentralt.

Undervisningen bør også inkludere et bredt utvalg aktiviteter som engasjerer elevene og som er tilpasset ulike nivåer i deres intellektuelle utvikling. **Differensiering** er dermed et sentralt element i arbeid med tall. Griffiths påpeker at læreren ikke må forledes til å tro at valg av algoritme og resultater etter beregning er opplagte for barna, for det er langt fra tilfellet. Løsningsstrategiene virker derimot ofte abstrakte og dermed vanskelige å oppfatte. Hvis formålet er å lære 7-/10-åringer å telle gjelder det å velge konkretiseringsmateriale som både gutter og jenter omgir seg med daglig og som de er fortrolige med. Velkjente terningsspill - som Ludo med to terninger - er godt egnet til å oppøve tallfaktaene. Yatzyspill er f.eks. spesielt relevant for å få dannet en visuell oppfatning av kardinalbegrepet og ordinalbegrepet. Griffiths anbefaler også bruk av kortspill for å øve inn tallsymboler og tallbegrep. Tesselering gir blant annet trening i formsans. Bildenes motiver, f.eks. fremstilling av ulike dyr, er sammensatt av delformer. Liksom ved arbeid med mosaikker, får elevene på denne måten visuell trening i å ordne brikkene i rekkefølge.

Undervisningsopplegg som fremmer elevenes faglige motivasjon, fins sjelden i lærebøker. Læreren må derfor lage oppgavene selv - finne frem til illustrerende situasjoner og stille relevante spørsmål. Griffiths nevner eksempelvis oppgaver som omhandler "Footballsticks", engelske gutters favorittspill: "*Hvor mange enheter inneholder pakken?*" "*Hvor mye koster pakken?*" "*Hva blir prisen per stykke?*" etc.. Det er også viktig at elevene lærer seg å si tallene høyt, f.eks.: "*Har du nummer 158 - ethundreogfemtiåtte?*" "*Hvem har nummer 78 - syttiåtte?*" etc.. Et annet eksempel gjelder Katie som i lek med terninger står overfor følgende problem: $47 + 20 + 6 = ?$. Læreren kartlegger hvilken beregningsstrategi Katie velger. Klarer hun å løse oppgaven ved hoderegning eller trenger hun papir og blyant? Hvis oppgaven fra butikklek består i å regne ut: $44 + 327$ vil første trinn i løsningen være oppstilling av algoritmen:

$$\begin{array}{r} 44 \\ + 327 \\ = \underline{\quad?} \end{array}$$

Neste steg gjelder å utføre addisjonen $4 + 7 = 11$, som inkluderer tierovergang. Disse to 1-tallene må dermed skrives ned på riktige plasser før en kan gå videre med addisjonen $1+4+2$ og deretter plassere sifferet 7 riktig for så til slutt å flytte ned 3-tallet slik at svaret kan leses 371. Understreking av svaret samt plassering av symbolene + og = utgjør også viktige elementer i barnas løsninger. Denne oppgaven viser en gjennomgang av standardalgoritmen for addisjon basert på tall som stammer fra butikklek - barnas virkelighet. Følgende eksempel er en øvelse i å **uttrykke tallet** 23741608: 23 millioner 741 tusen 6 hundre og 8. Neste skritt vil være å få innsikt i **tallets størrelse**. Elevene skal finne ut hva som skjer med dette tallet hvis en trekker fra et stort tall:

$$\begin{array}{r} 23\ 741\ 608 \\ - 10\ 365\ 455 \\ = \quad? \end{array}$$

Et annet problem går ut på å diskutere hvilket tall en kommer frem til dersom 23741608 multipliseres med 5? $23\,741\,608 * 5 = 118\,708\,040$. Er dette tallet større eller mindre enn det opprinnelige? Ofte ser ikke barn at tallbehandling er en del av leken. Når særlig de matematikksvake elevene ikke ser tallene, føler de seg trygge i situasjonen og får dermed større selvtillit. Mange av disse elevene har opplevd å bli paralyisert når de gjør noe galt. Slik har de ofte fått negative erfaringer og blitt stemplet som dumme og håpløse. Kommentarer av denne typen virker svært krenkende for disse barna som også ønsker å lykkes. Videre er det viktig å innse at **realistiske mål i undervisningen danner grunnlaget for effektiv læring**. Læreren må ha klare oppfatninger om hva elevene skal lære og hvordan formidlingen skal foregå samt hvilke aktiviteter som vil bygge opp om denne undervisningen. Ved innlæring av multiplikasjonstabellen, f.eks. 3-gangeren vil det være hensiktsmessig å bruke en gittermodell bestående av 3 kolonner (jf. tallene nedenfor).

1	2	<u>3</u>
4	5	<u>6</u>
7	8	<u>9</u>
10	11	<u>12</u>
13	etc.	

Griffiths påpeker at det er enklere for barn å forstå meningen med grupperinger bestående av 3 elementer i hver enhet enn følgende gruppering på 10 elementer:

1	2	<u>3</u>	4	5	<u>6</u>	7	8	<u>9</u>	10
11	<u>12</u>	13	14	<u>15</u>	16	17	<u>18</u>	19	20
<u>21</u>	<u>22</u>	23	etc.						

Det er viktig at læreren gir elevene **faglig støtte** og **oppmuntring** underveis i læreprosessen, og at han prøver å gjøre barna til uavhengige individer som klarer å sette seg inn i situasjoner og løse problemer ved egen hjelp. Dessverre har mange elever gitt opp og orker ikke lenger å tenke selv. I stedet ber de ustanselig læreren om hjelp. "*Hva skal jeg gjøre nå?*" "*Skal det være - eller + her?*" etc. Ingen er tjent med uselvstendige personer som bare venter på ordre: "*Gjør sånn, gjør slik!*"

Viktig for læreren vil derfor være en rolig og avslappet opptreden og at vedkommende har tid til å vente en stund på svar etter å ha stilt spørsmål til klassen. Men ofte viser det seg tvert imot at læreren er utålmodig og ikke gir elevene tilstrekkelig tid til å tenke. En god lærer har også evnen til å gi barna ros når de viser at de forstår lærestoffet. Dessuten er det viktig at pedagogen går rundt i klasserommet og hjelper elevene i deres læreprosess - dvs. å komme i gang med oppgavene, gi relevante stikkord/flere assosiasjoner og eventuelt at vedkommende gjerne kommer tilbake etter en gitt tid - at eleven skal få tid til å tenke selv. For å kunne prestere noe må elevene føle seg trygge i sin elevrolle. Vektlegging av personlige egenskaper står følgelig sentralt.

Grunnleggende ferdigheter elevene bør mestre tidlig i grunnskolen omfatter blant annet telleforståelse, arbeid med klassifisering, ordning i rekkefølge (etter former, antall etc.), konservasjon (blant annet å dele mengder inn i delmengder), lese og skrive matematiske symboler, reflektere over løsningsstrategier/begrunne valg av beregningsmåte samt å oppøve tabellkunnskap. Følgende undervisningsopplegg er i tråd med de ovenfor nevnte perspektivene:

1. skritt: Følgende opplysninger er gitt: 1 due har 2 bein. 2 duer har 4 bein. Hvor mange bein har 3 duer? Hvor mange bein har 5 duer? ... Hvor mange bein har 15 duer? etc.
2. skritt: Denne gangen er antallet bein oppgitt på forhånd. Barna skal regne ut hvor mange duer dette utgjør. Hvor mange duer har til sammen 10 bein? etc.
3. skritt: 6 fugler satt i et tre, plutselig fløy 2 av fuglene. Hvor mange fugler satt igjen i treet? etc.

Griffiths poengterer også betydningen av å **legge undervisningen til rette** slik at det oppstår **diskusjoner i klassen**. Det er viktig å arbeide med flest mulig aspekter ved en situasjon. Jo flere spørsmål og/eller faglige aktiviteter som stimulerer til tenkning en kan trekke ut av en gitt situasjon, desto bedre. I denne sammenheng er det også rom for å ta opp forskjellige løsningsstrategier. De flinkeste elevene vil velge hensiktsmessige algoritmer i sin problemløsning, mens andre vil tegne figurer tilsvarende duene/beina og derfra telle seg frem til riktig antall. Kanskje fins det ytterligere en svak gruppe som må ha konkrete, rendyrkede modeller av duene foran seg. Det er viktig at klassen diskuterer ulike løsningsstrategier sammen, og at elevene får innsikt i fruktbare/mindre fruktbare strategier (Haug 1995). I denne sammenheng blir det en viktig oppgave for læreren å finne frem til kognitive konflikter i elevenes løsninger og diskutere dem med klassen. Det er avgjørende at barna får muligheter til å forklare sine løsningsstrategier overfor andre medelever, likeledes er det viktig å kunne vurdere resultatene. Konstruktiv kritikk står sentralt innen læring. Elevene er gjerne opptatt av å finne ut om svaret deres er riktig eller galt.

Et annet nyttig aspekt vil være å fokusere på hensiktsmessig tenkning i problemløsning og relatere denne til føring, dvs. hvordan oppgavene konkret skal stilles opp på papiret. Likeledes er overgangen fra å kunne utføre rekneoperasjoner i hodet til bruk av papir og blyant viktig å behandle, f.eks. i følgende spørsmål: Hvor mye får du når du legger sammen førti og tjueto - eller sytten og førtiåtte - eller trettifire og tjueto - eller nitten og tretti? Hensiktsmessige undervisningsopplegg inkluderer flest mulig perspektiver, f.eks. telling, lesing av oppgavetekst ved at elevene må sette seg inn i en gitt situasjon, samt at de selv skal formulere svar på oppgaven. Samarbeid i små grupper hvor alle elevene gis muligheter til å diskutere med hverandre, forskjellige løsningsstrategier/algoritmer for beregning etc. er verdifullt. Det er viktig at undervisningen omfatter flest mulig aktiviteter, som hoderekning, bruk av beregningsalgoritmer skrevet ned på papiret, telling av konkreter, bruk av f.eks. målbånd for å kunne utføre ulike målinger. Bruk av kalkulator i oppgaveløsningen er også et sentralt element i vår informasjonsteknologiske tidsalder. Ved å gi barna muligheter til å velge forskjellige strategier i oppgaveløsningen vil de føle seg tilfredse i klasserommet. Denne arbeidsformen vil også stimulere barnas kreative evner på alle nivåer.

En hovedkonklusjon av Griffiths foredrag må være at praktisk erfaring viser at de nevnte undervisningsmetodene har hatt positive effekter når det gjelder å hjelpe elever med lærevansker til å oppnå kompetanse i matematikk (Haug 1995).

Referanser:

Haug, Eli (1995): "Kvantitativt curriculumstudium i kvalitative perspektiver. Teoretiske diskusjoner rundt erkjennelse med empirisk utgangspunkt i TIMSS-undersøkelsen innen matematikkfaget." Hovedoppgave i matematikdidaktikk. Universitetet i Oslo.