

Olav Lunde:

Har eleven matematikkvansker –

- og hva skal vi gjøre for å oppnå mestring?

Vi vet at ca. 7.000 grunnskolelever (10-15 % av elevkullet) årlig står i fare for å gå ut av ungdomstrinnet uten å beherske de fire regningsartene hvis de ikke får hjelp i matematikken.¹ Dette er barn med lærevansker i matematikk og behov for tilrettelagt opplæring i matematikk. Det ser ikke ut til at de får den hjelpen de har krav på, slik at de mestrer hverdagen og kan fungere i skolen og samfunnet som selvhjulpne individer.

Få av disse blir henvist til PPT og PPT synes å ha liten kompetanse på dette feltet.²

Det å ha omfattende lærevansker innen matematikkfaget har blitt kalt for "lærevansken skolen glemte". Dette er nå i ferd med å endre seg. Statlig spesialpedagogisk støttesystem i Norge satser nå på å bygge opp kompetanse om matematikkvansker ved alle sentra for sammensatte lærevansker.³ I oktober 2003 arrangeres 2. nordiske forskerkonferanse om matematikkvansker ved Örebro Universitet. Den første ble arrangert i Kristiansand i regi av Forum for matematikkvansker i 2001.⁴

Noen elever med omfattende lærevansker klarer lesing og skriving godt, men hovedvansken for dem er matematikk og kvantitativ tenking. Dette viser seg på to områder: 1) Vansker med matematisk regneferdighet og 2) Vansker med matematisk resonnering. Det synes i skolen å ha vært en utbredt oppfatning at bare elevene trente lenge nok på en ferdighet, ville forståelsen komme etter hvert. Det er vanskelig å finne støtte i forskningen for dette synet.⁵

Noen spesialpedagogiske erfaringer om matematikkvansker

"Det er lett å undervise i matematikk, men vanskelig å lære det", sier Emanuelsson.⁶ Mange lærere – og foreldre og elever – oppfatter matematikken som statisk, uforanderlig, tidløs og enkel. En tenker ofte bare på de fire regningsartene. Læreren kan stoffet. Det finnes regler og formler som ikke forandres og det er reglene som bestemmer hvordan det skal være. Man kan bare pugge dette og få rett svar uten å forstå. I matematikken skal en regne – og på regnestykkene er det bare ett svar: rett eller galt! Læreren har kontrollen og følger læreboken. Elevene vil og skal arbeide så mye som mulig i boken – og spør bare om hva de skal gjøre og hvordan. – Slike oppfatninger om matematikkfaget synes å være langt mer utbredt enn vi liker å tro.

De første skoleårene synes dette å fungere greit for de fleste elevene, og nettopp dette er kanskje noe av problemet. 6-åringene begynner på skolen med mye matematisk ferdighet, erfaring og forståelse. Det er dette som kalles dagliglivets matematikk, og den kan være avansert.⁷ Elevene forstår det språklige innholdet i regnehendelsene og viser god forståelse av valg av regneoperasjon.⁸ Det er først senere de begynner å spørre "Skal vi dele eller gange her?" Da virker det som om de har sluttet å tenke. – Og kjernen i matematikk er nettopp "det å tenke"!⁹

Og fra 3. klasse synker ofte den matematiske ferdigheten.¹⁰ Uklar kunnskap om posisjonssystemet leder til vansker med å håndtere store tall. Feil i tekstoppavene kommer av

regnefeil, avskrivningsfeil, feil i algoritmene (ofte utelatelser av deloperasjoner) og dårlig forståelse av problemet.

Det er mye å huske på i matematikken! Hvis en skal regne ut $73 \cdot 96$, er det minst 33 trinn en må huske på i rekkefølge!¹¹ Mye av matematikkundervisningen får preg av regelterping og øving. Vi overlesser elevenes mentale oppslagstavler med gule lapper: ”Husk på...”, ”Hva er regelen?”, ”Her må du...” Slike gule lapper har den egenskapen at limen tørker etter en tid og da faller de ned. På fagspråket kaller vi dette for glemsel. Jeg synes mye av det spesialpedagogiske arbeidet i matematikk har preg av at læreren ligger på kne under elevens mentale oppslagstavler, samler sammen nedfalte gule lapper og fester dem på ny (med limstift eller pins!) – hulter til bulter.

Kanskje bør den spesialpedagogiske hjelpen være mer fokusert på å hjelpe elevene til ”å rydde i hodene”, som en elev uttrykte det. Det vil si å bygge opp mentale strukturer (eller ”skjemaer” som Piaget kalte det) som eleven kan tenke i.

Symbolhåndteringen er vanskelig i matematikk, vanskeligere enn i norsk, tror jeg. Når eleven i norsk skriver ”bsøk”, tolkes det greit som ”besøk” ut fra forståelse og sammenheng. Det er ikke like enkelt å tolke ”129” som ”1029” på samme måten. Det samme gjelder f. eks. ”ta” og ”at” og ”15” og ”51”. Konteksten gir mindre holdepunkter for meningsinnholdet i matematikk enn i norsk. Kanskje det er derfor vi i skolen er mer opptatt av å rette feilene i matematikk i 2.-3. klasse enn i norsk. Denne ulikheten i pedagogisk tenking medfører at eleven opplever at i norsk går det bra, men i matematikk blir det bare feil. Og elever med matematikkvansker er ofte angstfylte elever.¹²

Også **retningen** er vanskelig. Ved leseopplæringen lærer eleven at retningen er fra venstre mot høyre. Ved regning er det likt: $2+3=5$. Men så lærer de nye algoritmer:

12	Nå går retningen plutselig fra høyre mot venstre. Dette skaper vansker i tenkingen,
<u>+ 5</u>	spesielt hos elever med uklar dominans. Og mange av elevene i 7-8 års alderen har
<u>= 17</u>	vansker med retninger og høyre/venstre. De får vansker også i matematikk.

I følge Häggblom¹⁰ begynner elevene tidlig å bruke *individuelle regnemetoder og strategier*, ofte i en form de ikke har lært på skolen. De velger egne veier: De forsøker å lage seg selv en forståelse av hva de gjør. De tenker, men av og til tenker de feil! Mange barn har vansker med å sette ord på hvordan de tenker. Når vi spør dem: ”Hvordan tenkte du nå?”, får vi bare svar som ”det er bare slik” eller ”jeg vet det bare”.

De elevene som regner feil, bruker lignende regnestrategier som de som regner rett, men regnefeil, utelatelse av siffer, vansker med symbolhåndtering og ”omkastningsfeil” ($15 \rightarrow 51$) fører til feil svar. En liten feil kan oppleves som en stor mislykking og ha store konsekvenser for selvbilde, motivasjon og sosial tilpasning.^{10 & 13}

Men også selve tenkingen kan være feil. De aller fleste regnefeil skyldes tankefeil.¹⁴

12	Vi bruker samme eksempel som tidligere, men nå med minus. Ved pluss vil det være
<u>- 5</u>	en god strategi å ”telle videre” fra 5, men neppe ved minus. Eleven tenker kanskje $3-5 =$
<u>= 13</u>	$5-3$, for $3+5 = 5+3$. Subtraksjon er jo å ta bort et mindre tall fra et større!

Et annet eksempel som en lærer fortalte meg: Eleven skrev $12-4=12$. Da læreren ba eleven forklare hvordan hun hadde tenkt, sa hun: ”Jeg har 12 og skal ta bort 4, slik (- og la fingeren over 4-tallet). Da har jeg 12 igjen.” - God logisk tenking basert på at subtraksjon betyr ”å ta bort”, men vitner neppe om forståelse av hva subtraksjon dreier seg om. Kanskje eleven tenker at det er sifferet 4 som skal ”tas bort”, ikke mengden 4.

”Læring er å skape mening i det en gjør”, sier Engström.¹⁴ For mange elever er det en åpenbar risiko at skolematematikken fremstår som et lotteri hvor en noen ganger vinner (får rett svar!) og noen ganger taper. - Og noen elever ser ut til å ha mer uflaks enn andre...

Og eleven med uflaks blir satt til å ”øve mer” på f. eks. subtraksjon. Det medfører bare at den feilaktige tenkingen befester seg enda mer. - Det er nok ofte derfor vi får så liten effekt av de spesialpedagogiske tiltakene vi setter i gang for elever med matematikkvansker.

Skal vi hjelpe disse elevene, må vi avdekke tankestrategiene og korrigere misoppfatningene.¹⁵

Hva er matematikkvansker/dyskalkuli?

”Uttrykket matematikkvansker betegner at eleven har stagnert eller gått tilbake i relasjon til en normal faglig utvikling. Matematikkvansker representerer altså et brudd på den jevne og kontinuerlige faglige utviklingen som de fleste elevene følger.”¹⁶ I tråd med dette defineres ofte matematikkvansker som det å ikke lykkes i matematikk – eller vansker med å lære matematikk. En sier ofte at eleven har lærevansker i matematikk eller behov for spesielt tilrettelagt opplæring.

Karakteristiske trekk ved slike lærevansker er problem med kvantitativ læring, dvs. at de har problem med spatiale relasjoner (romoppfatning), visuell persepsjon, symbolgjenkjenning, språk og kommunikasjonsferdighet, hukommelse, finmotorisk ferdighet og kognitive strategier.¹⁷

Uttrykket dyskalkuli er mye brukt de siste årene. Det er satt sammen av et gresk forledd og et latinsk etterledd, og betyr mangelfull regneevne (akalkuli = ”helt tallblind”). Men regneferdighet er bare et redskap; et middel innen matematikken. Matematikken omfatter også tallforståelse, målinger, geometri, algebra og problemløsning. Vanligvis brukes dyskalkuli innen pedagogikken med en utvidet betydning og omfatter da hele matematikkfaget.

Mye av den tidligere forskningen som ble gjort om matematikkvansker, var konsentrert om regneferdighet (aritmetikk) innen de fire regningsartene. I dag oppfatter en matematikken som et redskap til å utforske verden omkring seg, for å sortere, systematisere og kategorisere ulike observasjoner, erfaringer og inntrykk og for å finne forklaringer på naturgitte sammenhenger. Matematikk er vitenskap, kunst, håndverk, språk og redskap. Resonnement, fantasi og opplevelser er viktige elementer i faget. Nyere forskning behandler faget på en langt mer omfattende måte enn tidligere. Når vi i dag bruker begrepet matematikkvansker, er det viktig å være klar over denne vide oppfatningen av hva matematikk er.

Det er i dag vanlig å bruke betegnelsen ”spesifikke matematikkvansker” i samme betydning som dyskalkuli. Da har vi en viss parallell til bruken av betegnelsene ”spesifikke lese- og skrivevansker”/dysleksi og ”lese- og skrivevansker”.

Jeg liker ikke slike diagnostiske merkelapper til tross for at jeg i mange år har arbeidet som skolepsykolog. Kanskje er det bedre å snakke om tilrettelagt opplæring for matematikk-mestring for elever med særlige behov i matematikk.¹⁸ Vi får da en positiv fokusering på det spesialpedagogiske arbeidet.

Årsakene

Vi vet lite om årsaken til at en elev har mangelfull læring innen matematikkfaget. Det er vanlig å bruke 4 ulike forklaringsmåter – eller teoretiske modeller:¹⁹

- 1) Medisinske/nevrologiske – Fokus rettes her mot elevens kognitive funksjoner og hvordan disse er knyttet til sentralnervesystemet. Vanskene i matematikk oppfattes som et resultat av elevens ”indre miljø” – den kognitive produksjonen. Det dreier seg om hvordan informasjon bearbeides i hjernen, bl.a. funksjoner som hukommelse, oppmerksomhet og forestillingssystemet. (Lærevansker i tilknytning til MBD/DAMP og som også kan gi matematikkvansker, omtales ofte i denne sammenheng.)
- 2) Psykologiske – forklaringene søkes i manglende anstrengelse/motivasjon eller konsentrasjonsvansker hos eleven, i angst (prestasjonsangst og holdninger til faget matematikk) eller i ulike kognitive årsaker, f.eks. tankestrategier og lignende. Enkelt kan vi si at elevens ytre miljø påvirker det indre miljøet, slik at vansker oppstår.
- 3) Sosiologiske – miljøfaktorer, sosial deprivasjon, dvs. eleven kommer fra et understimulert miljø og har ikke de nødvendige læringsforutsetninger i form av erfaringer og språkferdighet. Det ytre miljø har medført at læringsforutsetningene mangler (eller er utilstrekkelige) og må læres først. Elevens ”indre miljø” fungerer for så vidt OK.
- 4) Didaktiske – feil undervisningsmetoder, ensidig ferdighetstrening, gal progresjon m.v. overfor denne eleven (med spesifikke hindringer for læring, ofte knyttet til de tre andre

forklaringsmåtene) når han/hun skal møte matematikken for første og for andre (tredje også?) gang.

Kjennetegnene på vanskene er stort sett de samme uansett forklaringsmåter. Skal vi skille mellom dem, trengs omfattende diagnostiske hjelpemidler. Matematisk ferdighet er kompleks og består av en rekke ulike delferdigheter, og vanskene kan vise seg på ulike måter. Ofte ser vi at vanskene oppstår som et samspill mellom flere av disse forholdene. Det vil derfor være galt å fokusere på en eller noen av forklaringsmåtene.

Olof Magne definerer matematikkvansker slik: ”En multi-faktorell vanske som oppstår i samspill mellom elevens innlæringsstil og matematikkens innhold og undervisningsform.” Det vil si at vi må utrede de tre faktorene som inngår i spillet: elevens innlæringsstil, matematikkens innhold (for denne eleven) og undervisningsformen (for denne eleven).²⁰

Undervisningen har stor betydning

Vi oppfatter ofte elevenes matematikkvansker som noe stabilt ”eleven har”. Nyere forskning sår tvil om dette. Häggblom¹⁰ fulgte en gruppe finske skoleelever over en tiårs-periode. Hun delte dem inn i tre grupper etter ferdighet i matematikk: lavt-, middels- og høgtpresterende. Barn som tilhørte lavtpresterende-gruppen ved 6-års alderen, kunne tilhøre mellom- eller høgtpresterende-gruppen ved 9-års alderen. *Bare 20 % av alle elevene tilhørte samme prestasjonsgruppen hele skoletiden!*

Häggblom mener at årsaken ligger i skolens undervisningsform. Den oppfatning som læreren og eleven har av matematikken, former forståelsen og ferdigheten. Hvis en lærer ser på matematikken først og fremst som mekanisk regning, så får eleven regne mye på slike oppgaver. Og hvis elevene har den forestillingen at matematikk først og fremst er regning og bruk av ferdige modeller, kan de få store problemer med problemløsningsoppgaver hvor de må tenke selv og selv finne løsninger. Elevens selvtillit og indre motivasjon for matematikk påvirkes av graden av mestingsopplevelse. Det er gjennom den enkelte lærerens interesse og engasjement i elevens tenking og utvikling, at det skapes forutsetninger for læring.

Målet må derfor være en undervisning som tar hensyn til de spesielle forholdene ved elevens måte å lære og forstå. Da kommer tradisjonell klasseundervisning til kort. Det er her vi møter den spesialpedagogiske utfordringen!

Og det gir en klar utfordring til PPT: Også når det gjelder matematikkvansker vil det være viktig med systemrettet arbeid, bl.a. i form av å bidra til forebygging av matematikkvansker. I Norge er det flere PP-kontorer som arbeider slik, f. eks. i Lillesand i forbindelse med ”EMIL-prosjektet” og i Kristiansand (som del av ”Regn med Kristiansand”).

Språket: Den viktigste læringsforutsetningen

All ny læring bygger på tidligere erfaringer.²¹ Men det er ved bruk av begreper og språk at tenkingen skjer og kan formidles.²² Språkferdigheten hos eleven er trolig den viktigste forutsetningen for å lære matematikk: Forstå og bruke matematikk som et redskap for å mestre dagliglivet og skolen.

Vi har en sammenheng mellom dagliglivets språk og situasjoner og det matematiske språket (”skolematematikken”). Barn skaper nye problemløsningsstrategier og forståelse basert på de erfaringene de har ut fra dagliglivets situasjoner og disse er knyttet til dagliglivets språk. De tenker i dagliglivets situasjoner og språk (begreper).

Når elevene på skolen skal lage regnefortellinger, er det nettopp denne sammenhengen mellom dagliglivets språk og det matematiske språket som settes i fokus – sammen med det å tenke! Derfor har regnefortellinger vist seg å være et godt redskap for å bygge bro mellom hverdagsmatematikken og ”skolematematikken”.

Vansker kan oppstå her fordi samme ord har ulik mening i de to kontekstene: F. eks. vil "mengde" danne andre assosiasjoner i dagliglivsspråket enn i matematikkspråket. Lignende kan være knyttet til ord som "tangent" og "normal".

Kanskje det er vel så viktig at logopeden på PPT utreder begreper og språkferdighet som det er at psykologen utreder med WISC. Kanskje det sentrale i begynneropplæringen i matematikk vil være å sikre en solid begrepsforståelse mht. grunnleggende begreper.²³

Ulike former for matematikkvansker?

Ut fra en slik multifaktorell modell som her er skissert, er det rimelig å anta at vi vil ha flere former for lærevansker i matematikk. Det er vanlig å gruppere dem slik:

- 1) Forstyrrelser i systematisk tenking og romoppfatning (som er viktig for å forstå verden rundt seg). (Eleven har store vansker med å skille 21 fra 12, skriver 129 eller 100029 for 1029. Alle algoritmeoppsett blir kaotiske, men de forstår hensikten med algoritmen.) Ofte viser dette seg som *konsentrasjonsproblem* i matematikken og tolkes lett som slurv.
- 2) *Dårlige innlæringsmåter* (læringsstrategier) ved nytt stoff og svak evne til problemløsning: Forstyrrelser i planleggingen av hvordan ting gjøres og hvordan oppgaver løses. En bare starter - ofte mekanisk. ("To nesten like tall: Legg sammen!") (Kan ofte algoritmene, men vet ikke hvordan de brukes til å løse et problem.)
- 3) *Svak begrepsforståelse*: Forstår ikke problemet og hvordan problemet har sammenheng med ulike matematiske operasjoner (som f.eks. addisjon, subtraksjon etc.). Dette resulterer ofte i misoppfatninger. (Det er ofte her vi finner skillet mellom "hverdagsmatematisk ferdighet" og "skolematematisk ferdighet" og hvor den reduserte abstraksjonsferdigheten viser seg.)
- 4) *Dårlig automatisering*, bl.a. av addisjons- og multiplikasjonstabellene. Alt må regnes ut fra begynnelsen av hver gang, og eleven "lærer ikke av feilene han gjør". (Dette er kanskje den vanligste formen for vansker i de lavere klassetrinn, og setter i gang en spredning til angst og redusert selvbilde.) (Dårlig tallforståelse, "numeracy".)

Utredning av matematikkvansker

Dette feltet vet vi forbausende lite om. Vi har ingen teoretisk modell å arbeide ut fra, ingen klare definisjoner og ingen tester laget for dette.²⁴ Det medfører ulik praksis og ulike konklusjoner fra PP-kontor til PP-kontor. Dette er problemer som Statlig spesialpedagogisk støttesystem nå forsøker å gripe fatt i.

I dag brukes ofte en kombinasjon av M-prøvene og WISC-R. Selve testene er for så vidt greie nok, men mye tyder på at hvis de ikke brukes som redskap ved "dynamisk testing" og "helhetsdiagnose", er de til liten nytte. Dette var en utfordring Birkemo gav PP-tjenesten allerede i 1996.²⁵ I hvor stor grad WISC-R profiler gir holdepunkter for tiltak ved matematikkvansker, er uklart.²⁶

Hovedpoenget er å avklare elevens kognitive funksjonsprofil og hvordan forståelses- og funksjonsstrategier er bygd opp kognitivt. Vi må avdekke hvordan tenkingen er, hva som eventuelt forstyrrer tenkingen og hvilke erfaringer som er nødvendige i ulike kontekster for å optimalisere den kognitive fungeringen.

I Norge har spesielt Telemarksforskning/Læringscenteret (KIM-prosjektet/Diagnostiske prøver), Forum for matematikkvansker i Kristiansand og PPD for Vesterålen og Lødingen (Fritz Johnsen²⁷) arbeidet med slike problemstillinger. En grundig utredning er en forutsetning for at skolen skal kunne gi en individuelt tilpasset spesialpedagogisk hjelp.

Løser spesialpedagogiske tiltak vanskene?

Kartlegging og spesialpedagogisk hjelp for elever med matematikkvansker har fått mye mindre oppmerksomhet enn lese- og skrivevansker. Bare en tredjedel av timeressursen for spesialundervisning i Norge ble i 80-årene brukt på matematikkvansker, til tross for at omfanget av vanskene i norsk og matematikk synes omtrent like stort.²⁸ Situasjonen er forhåpentligvis bedre i dag.

Vi vet lite om virkningen av den spesialpedagogiske hjelpen i matematikk, men erfaringer og forskning så langt synes ikke å gi noen enkle opplegg for å avhjelpe problemene ved matematikkvansker.

“Denne (spesialundervisningen) har ikke gitt den ønskede effekt for elevene. Til tross for at disse undervisningsoppleggene koster mye mer enn vanlig undervisning, er og blir de i lengden mislykket og lite effektive for den svake eleven.”²⁹

For elever med matematikkvansker er det derfor nødvendig å vurdere ulike former for tilrettelagt/alternativ undervisning og evaluering. Nye innfallsvinkler er nødvendige både for det systemiske arbeidet PPT skal gjøre og for den individuelt tilrettelagte hjelpen.

Noen sentrale emner for den tilrettelagte undervisningen i matematikk ³⁰

Matematikklærerne har i liten grad ønsket å operere med diagnosen matematikkvansker eller dyskalkuli. Hvis en bare hadde den rette metoden, ville ikke slike vansker oppstå. Spesialpedagogene har til en viss grad ønsket å fokusere matematikkvansker som en egen lærevanske ut fra ”defektologi-tenking”. Men da fjerner vi problemet fra det daglige arbeidet i skolen.³¹

Forskningen viser at mange barn har lærevansker både i norsk og i matematikk.³² Dette kan ha sammenhenger med egenskaper ved det enkelte barnet, men også med barnets fysiske, psykiske eller sosiale situasjon³³ eller kognitive og språklige funksjon. Skal vi overvinne eller kompensere vanskene, er det her vi må begynne. Og det er spesialpedagogisk arbeid!

Mange lærere har spurt meg om de skal styrke det som fungerer svakt eller om de skal bygge på det sterke. Men problemstillingen er feil! Det er ikke et enten-eller, men et både-og. Vi skal arbeide for at det som fungerer svakt, skal bli bedre - og vi skal gi eleven mulighet til å bygge videre på de sterke sidene.³⁴ Vi får si som Ole Brumm: ”Ja takk, begge deler!”

Forskning tyder ikke på at det er noen nytte i å bruke slike sterke/svake læringskanaler som grunnlag for det spesialpedagogiske arbeidet.³⁵

Det er klart at en elev liker å få arbeide med det han får til, men samtidig skal han jo lære det han ikke får til. Det styrker selvtilliten å få ting til, spesielt ting en ikke har fått til tidligere. Nettopp i dette kan den dynamiske testingen hvor en registrerer "hint" og hjelp, være til stor nytte.²¹ Samtidig er det et problem at eleven liker å arbeide med det han får til. Ofte blir eleven (og foreldrene – og læreren) fornøyd ved at eleven ”får til” side etter side med enkle, ferdig oppstilte stykker hvor disse løses etter innøvdde regler uten egen tenking. På overflaten ser dette bra ut, men forskningen viser at dette er kunnskap og ferdighet som er lite overførbar til nye situasjoner.³⁶

Vi skal være forsiktige med mengden av nytt stoff. Jeg har ofte sammenlignet den matematikksvake eleven med en dehydrert person. Den første er nesten tom for matematikk, den andre nesten tom for vann. Han dør hvis han ikke får vann innen kort tid.

Men hva skjer om vi gir en dehydrert person alt det vannet vi bare kan få presset ned i ham? Jo, han dør raskt av sjokk.

Kanskje er det slik med den matematikksvake eleven også når vi gir en mengde nytt stoff i effektive spesialundervisningsopplegg. Vi overlesser eleven med lange og ordrike forklaringer - og tror at han skal både forstå, huske og kunne bruke slike forklaringer. Og vi setter ham til kjedelig drilling av samme type stykker: Eleven "dør matematisk" for oss - kanskje for alltid...

Språk og begreper som grunnlag for ny læring

Svært mange barn med lærevansker har vist en tidlig språkforstyrrelse, noe både undersøkelser og erfaring viser.³⁷ Ferdigheter i lesing, skrivning og matematikk krever blant annet evne til å dekode, huske eller gjenkalle symboler i spesiell rekkefølge. Vansker med sekvensoppfatning og svak sammenligningsevne kan føre til vansker på de fleste fagområder i skolen.³⁸ Ikke minst gjelder dette i matematikk som i stor grad benytter nettopp disse evnene. For å kunne gjøre bruk av ulike strategier for å forstå matematiske forhold, må elevene ha en viss begrepsforståelse og språkferdighet.

Skal en løse problemer må en forstå hva problemet gjelder.³⁹ Tankene våre arbeider med ord og begreper som redskaper, og skal vi fortelle andre om våre tanker, trenger vi ord. Som vi har sett, synes dette å være et av de store hinderne for barn med lærevansker.

Barna har med seg ord og uttrykksmåter hjemmefra når de kommer til skolen. Det er måter som de har lært seg til å beskrive og tenke om matematiske forhold på. Men på skolen møter mange av dem andre ord og uttrykk for disse tingene. Da kreves at barna må lære et nytt språk og så oversette mellom dem. Ikke alle klarer dette like lett - spesielt ikke hvis de er språklig svake i tillegg.

For elever som får spesialpedagogisk hjelp, må en trolig arbeide mye med den språklige forståelsen og ferdigheten. Jeg viser i denne sammenheng bøker av Lyster⁴⁰ og Høines⁴¹.

Problemløsning og tenking: Matematikk er å tenke...

En selvsagt forutsetning for at eleven skal kunne forstå et problem, er at han har forstått ordene og meningsinnholdet i ordene. Dernest er det viktig at han kan knytte problemet sammen med egne erfaringer om hva løsningen kan være på et slikt problem. Mangler denne erfaringsbakgrunnen, vil ikke eleven ha tilstrekkelig matematisk forståelse av problemet (men kan kanskje løse det via ren formalprosedyre, dvs. "inndrillet fremgangsmåte").

Barn med lærevansker blir ofte beskrevet som å mangle ferdighet i å se på eget arbeid og organisere arbeidet i form av en plan.⁴² De prøver og feiler på lykke og fromme - og ofte blir det mer feiling enn å lykkes. Susan Goldman poengterer betydningen av å lære elever med lærevansker *generelle strategier* for å kunne orientere seg i et problemområde (dvs. systematisere informasjonen). Elevene må også lære å *organisere tankene* (vurdere informasjonen etter hvor viktig den er) og *evaluere løsninger* ut fra sammenhengen med den reelle verden. Strategier innen disse områdene vil fungere som en generell ramme for å forstå og mestre problemsituasjoner innen matematikken og dagliglivet.⁴³ Vi kan kanskje kalle dette for "metakognitiv bevissthet"!

Dette vil også kunne være et redskap til å rette opp misoppfatninger i matematikk hos elevene. I Norge har denne tenkingen spesielt blitt fokusert gjennom "Læringsstrategi-prosjektet".⁴⁴ & ⁴⁵ Poenget her at læreren bidrar til at eleven bygger opp mentale strukturer for systematisering og bruk av informasjon og kunnskap: "det å vite". Dette kan også brukes overfor barn med ulike former for lærevansker, noe to nye bøker av Hole gir opplegg for.⁴⁶

Sette ord på tankene i samtaler

Når vi er i en undervisningssituasjon, er samtalepartnerne typisk de øvrige elevene i klassen eller læreren. Det er de som kommer med den input som er avstemt etter de ting vi selv har sagt. Det er de som reagerer på våre utspill, utsagn, påstander eller spørsmål. Vi går inn i en samtale omkring de overveielserne vi har gjort og gjør. Gjennom slike samtaler kan ny viten og forståelse skapes.⁴⁷

Men vi har i alle fall en vanskelighet her: Mye av elevenes matematiske kunnskap er "taus kunnskap" som det er vanskelig å sette ord på.⁴⁸ Spesielt ser det ut til at elevenes hverdagskunnskap om matematiske forhold er av en slik "taus" karakter.⁴⁹ Tenk om det er slik at eleven kan og forstår, men ikke makter å sette ord på denne kunnskapen? Hvordan oppfatter læreren en elev som ikke svarer på spørsmål og som ikke kan si hva han vet?

Hvordan får vi "taus kunnskap" til å bli "bevisst kunnskap"? En av de beste måtene er nettopp gjennom diskusjoner. Det har vi vel selv opplevd. Noen kaller dette for "å rydde i hodet", og det er kanskje en grei betegnelse på hva som skjer i gruppediskusjoner. Det at elevene seg i mellom får diskutere løsninger, er meget viktig. Da blir organiseringen av spesialundervisningen avgjørende.

Matematikktimeene har blitt kalt for "de tause timers fag". Det er dette vi må endre på! - Selv om det kanskje blir litt snakk og støy ut av det.... - Kanskje PPT må støtte lærere som har "kaos-angst" i matematikk...

Lek og egne erfaringer: Dagliglivets situasjoner som grunnlag

I Sverige gjorde Olof Magne forsøk med å bruke lekeaktiviteter som grunnlag for å lære førskolebarn matematikk.⁵⁰ Han fant at barn likte slike lekeaktiviteter. De ønsket å kunne tallrekken, dele karamellene mellom seg og lillebror, tegne geometriske figurer, gjette gåter, peke rett når de skal sortere ting... Grunnlaget for mye av dette var språkferdighet.

Magne laget et undervisningsopplegg basert på slik tenking. Ledemotivet er at barna selv skal oppdage matematikken. Dette kan være en god innfallsvinkel i tilrettelagt opplæring. Dette opplegget blir nå oversatt og tilrettelagt for norske forhold.⁵¹

I Norge har Bondevik Tønnesen laget en bok med lekeaktiviteter beregnet for 6-åringer.⁵² Den beskriver lekeaktiviteter innen emnene antall, rekker, størrelse, form og rom, logikk og talloppfatning. Også mange av lærerveiledningene til matematikkbøkene i første og andre klasse har gode forslag til lekeaktiviteter.

For elever litt høyere i klassene, kan tradisjonelle leker være "barnslige". Da kan en gjennom en del hverdagssituasjoner få fram mange av de samme virkninger som leken har. Slike oppgaver kan godt erstatte tradisjonelle lekser.⁵³ Det å leke butikk, foreta turer og besøk - og "se" etter matematikken i hverdagen, er gode aktiviteter. "Verksteder" for matematisk arbeid kan også gi god erfaringsbakgrunn for matematikken.⁵⁴

Talloppfatningen – det viktigste grunnlaget

Talloppfatningen er meget komplisert, - både for barnet og for oss som pedagoger!

Når vi norske kommer til Danmark, blir vi fortvilt over den rare tellemåten: 50 er "halvtres" (halvtredsindstyve, dvs. "halvt tredje" (to og en halv) ganger 20), 60 er "tres" (tre ganger tjue) - og 90 er "halvfems" (halvfemsindstyve). For oss er dette omtrent uforståelig, men danskene er nok mye gløggere, for de synes å mestre dette helt greit....

For mange av småskoleelevene er vårt 10-tallssystem med posisjonsbruk og null som plassholder like uforståelig som den danske tellemåten er for mange av oss i Norge. Da er det ikke lett å regne!

Mange feil er "tankefeil", dvs. eleven tenker feil i deler av oppgaveløsningen. Og svært mange av disse "tankefeilene" har sammenheng med talloppfatningen:⁵⁵

$$\text{Eks.: } 297 + 4 = 201$$

Eleven adderer 7 og 4 og får 11, men forlater ikke 200-tallet.

For at elevene skal kunne arbeide "smidig" med matematikk, må de ha en god talloppfatning og en forståelse av hvordan systemet er bygd opp. Målet er å skape en slags "aha-opplevelse" av dette hos eleven.

De fleste barn lærer å telle og gjøre enkel hoderegning før de lærer å lese eller skrive tall og bokstaver. Men så skal denne hoderegningen systemiseres og det hele abstraheres. Da er konkretiseringsmaterieell nødvendig. Bruk av Cuisenaire-materieell og Abacus har vist seg nyttig i denne sammenheng. Jeg tror det er viktig på ny å bruke en slik omfattende arbeidsperiode for de elevene som ikke har fått dette automatisert tidligere.⁵⁶

Gi eleven kalkulator...

Jeg tror at mange elever som strever med matematikken, gjør det fordi det er knyttet følelser til faget - vonde følelser. Og de har ofte oppstått ut fra kravet om oppstilling og utregningsmåte, dvs. algoritmene.

Noe av det jeg har reagert på er bruken av gangesertifikat: Bevis på at du endelig mestrer multiplikasjons-tabellen. Det er først **da** du kan regne! Tenk på eleven som har strevd med matematikken siden andre klasse. Dag etter dag opplever han at medelever får sertifikat på at nå kan de begynne å regne på egen hånd. Han stryker - gang etter gang. Og han sier til seg selv: "Dette klarer jeg aldri!" - Han får rett. Det han lærer er at han ikke kan lære!

Læreplanen i Norge legger vekt på at alle elevene skal lære å bruke kalkulator og datamaskin som alminnelige verktøy i matematikken. Men for elever med matematikkvansker kan kalkulatoren være et meget nyttig redskap. Kanskje bør en del av den spesialpedagogiske hjelpen brukes til å lære elevene med matematikkvansker å forstå og mestre bruken av kalkulator.⁵⁷

Hva gjør vi med konsentrasjonsvanskene?

Svært mange elever med lærevansker har problemer på flere sanse- og persepsjonsmessige områder. Slike atferdstrekk eller "ledsagervansker", har også ofte vært kalt MBD eller konsentrasjonsvansker. 5 - 10 % av elevene i skolen synes å ha slike vansker, oftere gutter enn jenter.

Hos elever med matematikk- vansker, finner en at om lag 50 % har slike kjennetegn. Ofte vil slike vansker hindre det spesialpedagogiske arbeidet.

For at læringsprosessen skal fungere, må det være visse ferdigheter til stede, og disse er ofte knyttet til forhold ved hjernens fungering. De er avgjørende for hvordan eleven sanser verden rundt seg og fortolker den for seg selv. Hvis dette ikke fungerer tilfredsstillende, vil vi ofte oppleve at eleven "ikke følger med".

Selvsagt kan en rekke andre forhold også hindre ny læring: en vanskelig livssituasjon i form av foreldrekonflikt, for lite søvn, manglende frokost, mistrivsel, dårlig motivasjon, angst, hjerneskade osv. Felles for mye av dette er at det er forhold som forstyrrer den logiske tenkingen.

Matematikkfaget synes å være spesielt utsatt når det gjelder slike forstyrrelser i logisk tenking. Det er nettopp noe av spesialpedagogikkens oppgave å kombinere det faglige (f. eks. matematikklæringen) med spesielle vansker og særtrekk ved læringsmåten hos eleven.^{58 & 59}

Konklusjon

Det finnes ikke *èn metode* for å gi en tilrettelagt opplæring for elever med matematikkvansker. Det er for det første viktig å se på *hva det er eleven strever med*, og deretter på *hva det kan være som har forårsaket disse vanskene*.

På bakgrunn av det må en trolig arbeide på en rekke områder samtidig, slik det her er skissert.

- Det er den spesialpedagogiske utfordringen for PPT!

Referanser:

-
- 1 Ostad, S.: "Elever med matematikkvansker. Studier av kunnskapsutviklingen i strategisk perspektiv." UNIPUB Forlag, Oslo 1999.
 - 2 Foreløpige resultat etter spørreundersøkelse foretatt av Forum for matematikkvansker januar 2003; presentert på seminar i Trondheim, mars 2003. Endelig rapport om resultatene vil foreligge høsten 2003.
 - 3 Se www.statped.no

- 4 Se www.statped.no/sorlandet
- 5 Waldermo, G.: "Skolematematikk - for hvem?" Skolefokus nr. 2/1999
- 6 Emanuelsson, G.: "Varför anses det lätt att undervisa i matematik, men svårt att lära?" Notat, NCM (Göteborg Universitet), 11. nov. 2000. (Hentet fra Internett: www.ncm.gu.se)
- 7 Saxe, G.B.: "The Mathematics of Child Street Vendors." Child Development, 1988, vol. 59, p. 1415-1425
- 8 Høines, M.J.: (red.): "De små teller også. Matematikken i førskolepedagogikken." Caspar Forlag, Landås 1996
- 9 Se Spesialpedagogikk nr. 1/2003: Lunde, O.: Språket som fundament for matematikkundervisningen."
- 10 Håggblom, L.: "Räknespår." Nämnaren, nr. 4/2000, side 17ff.
- 11 Miller, S.P. & Mercer, C.D.: "Educational Aspects of Mathematical Disabilities." Journal of Learning Disabilities, vol. 30, no. 1, 1997, p. 47ff.
- 12 Magne, O.: "Att plågas av matematikångslan." Manus, Foredrag ved Statens Spesiallærerskole, oktober 1995 (Publisert i Tangenten, 3/1996 og Mellin-Olsen m.fl.: "Perspektiver...", Caspar, 1997.)
- 13 Magne, O.: "Att lyckas med matematik i grundskolan." Studentlitteratur, Lund, 1998
- 14 Engström, A.: "Det ser rätt ut - men är ändå fel." Nämnaren nr. 4/2000
- 15 Se Lunde, O.: "Rummelighed i matematikk – vejledning i kortlægning af elevens vanskeligheder". (Bok B) Forlag Malling Beck, København, 2002.
- 16 Ostad, S.: "Hvorfor har barn matematikkvanser? Streiftog i ukjent landområde." Hos: Ogden, T & Solheim, R. (Red.): "Spesialpedagogiske perspektiver." Univ.forlaget, Oslo 1990
- 17 Lerner, J.: "Learning Disabilities. Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies." (6. ed.) Houghton Mifflin Company, Boston, 1993
- 18 Lunde, O.: "Tilrettelagt opplæring for matematikkmestring." Info Vest Forlag, 2000
- 19 Engström, A.: "Specialpedagogikk för 2000-talet." Nämnaren, nr. 1/2000, side 26ff
- 20 Magne, O.: "Den nye spesialpedagogiske tenkingen innen matematikkundervisningen." Hos: Forum for matematikkvanser: "En matematikk for alle i en skole for alle." Rapport fra 1. nordiske forskerseminar om matematikkv., Kristiansand
- 21 Lunde, O.: "Kartlegging og undervisning ved lærevanser i matematikk." InfoVest Forlag, Klepp st. 1997
- 22 Nyborg, M. & R.: "Begynneropplæring i matematisk språk." INAP-forlaget, 1995
- 23 Lunde, O.; Hole, K. & Hansen, A.: "Lærevanser i norsk og matematikk. Refleksjoner om likheter og ulikheter som grunnlag for spesialpedagogiske tiltak." PP-tjenestens Materialservice, Monografi nr. 24, 1999 - Se kap. 10.
- 24 Price, N. & Youé, S.: "The Problems of Diagnosis and Remediation of Dyscalculia." For the Learning of Mathematics, vol. 20. no 3 (nov. 2000), p. 23ff
- 25 Birkemo, A.: "Dynamisk testing som metodisk tilnærming i pedagogisk-psykologisk utredningsarbeid." Skolepsykologi, nr. 3/1996, side 21ff.
- 26 D'Angiulli, A. & Siegel, L.S.: "Cognitive Functioning as Measured by the WISC-R: Do Children with Learning Disabilities Have Distinctive Patterns of Performance?" Journal of Learning Disabilities, vol. 36, no 1/2003, pp. 48-58
- 27 Johnsen, F.: "Spesifikke matematikkvanser. Medfødte matematiske evner, og noen implikasjoner i forhold til spesifikke matematikkvanser." Skolepsykologi, nr. 7/2000, side 21ff
- 28 Lunde, O.: "En analyse av B-timesøknader for spesialundervisning med særlig vekt på matematikkfaget. Mulige spesialpedagogiske konsekvenser." Skolepsykologi, nr. 7/1986
- 29 Sitert etter "Mathematics Education Dialogues", nr. 1/1998, side 6. (Utgis av American National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- 30 Se "Spesialpedagogikk" (norsk), Temanummer om matematikkvanser, nr. 3/2001.
- 31 Se intervju med førsteamanuensis Marit Holm ved Institutt for spesialpedagogikk, UiO, i VG, mandag 7. april 2003, side 22-23. – Hun betonet meget sterkt at matematikkvanser har direkte sammenheng med skolens ordinære undervisning.
- 32 Se "En matematikk for alle i en skole for alle." Rapport etter 1. nordiske forskerseminar om matematikkvanser, Forum for matematikkvanser, Kristiansand, 2002; og Lunde, O.; Hole, K. & Hansen, A.: "Lærevanser i norsk og matematikk. Refleksjoner om likheter og ulikheter som grunnlag for spesialpedagogiske tiltak." PP-tjenestens Materialservice, Monografi nr. 24, 1999
- 33 Lunde, O.: "Fanden og hans bosted. Matematikkvanser i et sosiologisk perspektiv." Hos: "En matematikk for alle i en skole for alle." Rapport etter 1. nordiske forskerseminar om matematikkvanser, Forum for matematikkvanser, Kristiansand, 2002, side 65ff.
- 34 Borchgrevink, H. M.: "Sakkyndig vurdering: Hva bør den inneholde?" Spesialpedagogikk, nr. 1/1996. - Han poengterer betydningen av å styrke det som er sterkt i stedet for å fokusere på en opptrening av de svake sidene.
- 35 Hallahan, D.P. & Kauffman, J.M.: "Exceptional Children. Introduction to Special Education." (4. ed.) Prentice-Hall. N.Y. 1988, side 129-131.
- 36 Dalvang, T.: "Hva gjør vi med matematikkvanser?" "Matematikk i tiden". Dokumentasjon av 12:e Matematikkbiennalen, Norrköping, januar 2002, side 194-95
- 37 Lyster, S.-A. H.: "Språkrelaterte lærevanser hos barn og ungdom. Kartlegging og tiltak." Universitetsforlaget, Oslo 1994, side 15ff.
- 38 Hilling, S.: "Sprog, tænkning og strategier." Notat, PPR - Fyns Amt, maj 1993
- 39 Irons, R.R. & Irons, C.J.: "Language Experiences: A Base for Problem Solving." Hos: Trafton, P.R. & Shute, A.P. (Eds.): "New Directions for Elementary School Mathematics." 1989 Yearbook. National Council of Teachers of Math.
- 40 Lyster, S.-A. H.: "Språkrelaterte lærevanser hos barn og ungdom. Kartlegging og tiltak." Universitetsforlaget, Oslo 1994
- 41 Høines, M. J.: "Begynneropplæringen. Fagdidaktikk for matematikkundervisningen 1.-6. klasse." Caspar, Nordås, 1987
- 42 Goldman, S.R.: "Strategy Instruction in Mathematics." Learning Disabilities Quarterly, vol. 12, Winter 1989, p. 43ff.
- 43 Goldman (1989), side 44.

-
- ⁴⁴ Santa, C. & Engen, L.: "Lære å Lære. Prosjekt CRISS." (Norsk utgave.) Stiftelsen Dysleksiforskning, Stavanger 1996
- ⁴⁵ Lunde, O; Hole, K. & Hansen, A.: "Lærevansker i norsk og matematikk. Refleksjoner om likheter og ulikheter som grunnlag for spesialpedagogiske tiltak." PP-tjenestens Materialservice, Monografi nr. 24, 1999. - Se kap. 9 som er skrevet av Kari Hole.
- ⁴⁶ Hole, K.: "Læringsstrategier i tilpasset opplæring" og "Bruk av læringsstrategier for elever med ulike lærevansker." Begge bøkene er utgitt på Info Vest Forlag, 2003.
- ⁴⁷ Dyrby & Foss-Hansen: "Matematikk 2000." Lærerveiledning, 2. klasse. Alinea, København, 1998
- ⁴⁸ Du kan gjøre et lite forsøk på deg selv om taus kunnskap: Forklar til en annen hvordan en gjør når en knytter skolisser! (Uten å vise det med hendene.) - Vi kan det jo, men det er meget vanskelig å forklare. Slik er det også med mange matematiske forhold!
- ⁴⁹ Se Magne, O.: "Elever med særskilda utbildningsbehov i matematik. Underlag for en föreläsning." Malmö högskola, Lärarhögskolan i Malmö/ Institutionen för psykologi, Uppsala, januar 1999, side 39ff.
- ⁵⁰ Magne, O.: "Förskolbarn leker matematik med lärekandidater. Ett praktikförsök." Notat, Institutionen för pedagogikk, Lärarhögskolan i Malmö, Lund Universitet, 1988
- ⁵¹ Kommer høsten 2003 på Info Vest Forlag. - Se annonse i Tangenten, nr. 2/2003, side 41.
- ⁵² Tønnessen, Bondevik, L.K.: "Grunnleggende matematikkaktiviteter." Universitetsforlaget, Oslo 1989
- ⁵³ Se Lunde, O.: "Kartlegging og undervisning ved lærevansker i matematikk." InfoVest Forlag, Klepp st. 1997. Se kap. 11.
- ⁵⁴ Praktiske tips i denne sammenheng kan en finne i "Matematikk & Undervisning – Norden 2000." Caspar Forlag, Bergen, 2000; og: Efskin, R. "Matematikkverksted". Info Vest Forlag, Klepp st. 2000.
- ⁵⁵ Dette er grundig omtalt - med forslag til tiltak - Lunde, O.: "Rummelighet i matematikk – om at støtte eleven." (Bok C). Forlag Mallings Beck, København, 2002.
- ⁵⁶ Begynneropplæringen er da viktig, også som opplegg for tilpasset opplæring. Jeg viser i den sammenheng til temanummer om begynneropplæringen i matematikk, Tangenten nr. 2/2003.
- ⁵⁷ Nærmere begrunnelse for dette, se Spesialpedagogikk nr. 3/01. Intervju med Olof Magne om kalkulatorbruk.
- ⁵⁸ Lunde, O.: "Forslag til Pedagogiske Tiltak i skole og barnehage." Info Vest Forlag, Klepp st. 1996
- ⁵⁹ Vetrhus, B.: "Matematikk og AD/HD. En kartlegging av vansker og tiltak." Spesialpedagogikk, nr 8/2002, side 34ff.