Matematikkvanskane i klasserommet.

Matematikkvanskar finn vi i alle klasserom. Kva er det som gjer matematikkfaget vanskeleg? Kva er matematikkfaget? Er det mogeleg å gjere matematikken lett?
Det finst ikkje enkle svar på slike spørsmål. Likevel må vi stille dei, og vone at vi stadig kjem vidare i møte med ny kunnskap, og ikkje minst i møte med elevar som kan gje oss tilbakemelding om korleis dei tenkjer og kva dei forstår.

Eg er lærar i matematikk. Utdanninga mi i faget er ikkje så omfattande at eg vil kalle meg matematikklærar, men altså lærar i matematikk. Kvar dag møter eg born som skal lære dette faget. Somme av dei lærer seg det meste sjølv, somme av dei er avhengig av tilrettelegging for at dei skal lære. *Kva* dei skal lære er gitt i læreplanen. *Korleis* dei skal lære er mitt ansvar, sjølv om læreplanen også gir ein del føringar på det.
L97 seier at matematikken skal bli ein reiskap eleven kan ha nytte av i skule, arbeid og fritid. Borna skal utvikle eit positivt forhold til matematikk, og få tiltru til at dei meistrar faget. Dei skal vere aktive, bruke fantasi og kunnskap til å løyse problem. Dei skal kunne formulere både problem og problemløysing på matematikkspråket, og få god innsikt i begrep, metodar og struktur i faget. Desse gode formåla er utdjupa og presisert i hovudmoment for dei ulike stega. På småskulesteget finn vi hovudmomenta *Matematikk i dagliglivet*, *Tall*, *Rom og form*. Seinare i skuleløpet er dette utvida med nye tema som *Behandling av data, Funksjoner og grafer* og A*lgebra*.

Tradisjonelt er det lærebokforfattarane som har stått for tolking av læreplanar i matematikk, og det har vore vanleg å bruke eit læreverk slik det ligg føre. I den grad læraren utarbeider planar i faget, går desse ofte på å dele sidene i boka på månader, veker og dagar ein har til disposisjon i skuleåret. Til grunn for å arbeide slik ligg tiltru til lærebokforfattarane sin kompetanse som større enn den enkelte lærar sin. Den som skriv lærebøker har hatt stor autoritet. Likevel ser vi - trass i påkosta lærebøker - at mange born og unge strevar med matematikken, og fell inn under Olof Magne sin definisjon på matematikkvanskar; *å ikkje lukkast i matematikk.* (Lunde, Hole og Hansen 1999 s 27)
Då skal vi hugse at det er læreplanen som skal styre oss, ikkje læreboka. Som lærar er det mi oppgåve å tolke læreplanen. Det er mitt ansvar at faget, slik det vert levande i klassen der eg arbeider, er i samsvar med læreplanen. Læreboka kan vere god å ha - særleg til læreprosessar som inneber øving i ferdigheiter. Læreprosessar av andre slag kan vi ofte leggje betre til rette for på andre måtar.
Legg vi vekk læreboka som didaktisk reiskap - reiskap for å planleggje og gjennomføre undervisning - treng vi kan hende andre reiskapar i staden. Det kjem vi tilbake til seinare i artikkelen.

Å forstå matematikkspråket.

Matematikk har sitt utgangspunkt i den verkelege verda. Menneske har utvikla språk og metodar for å finne løysing på spørsmål som gjeld antal og mengder, form, mønster, strukturar og samanhengar. Etter kvart har dette komme til å leve sitt eige liv, slik at menneske som har lært dette språket og desse metodane kan bruke det lausrive frå verkelegheita det sprang ut av, skape nye samanhengar og stille nye spørsmål. *Der* er kan hende vi lærarar, lærebokforfattarane, og læreplanskaparane. I arbeidet med borna må vi starte ein heilt annan stad.

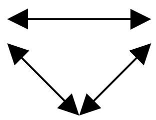
Skal born lære matematikk, så er det vår oppgåve å lære dei matematikkspråket slik at dei forstår det. Vi må gjere matematikken forståeleg for borna. Det kan vi berre gjere om vi tek utgangspunkt i deira verkelege verd - der dei er. Vi må og ha kunnskap om faget - og om korleis born lærer. Det siste er kanskje det vanskelegaste - fordi menneskelege læreprosessar er kompliserte i seg sjølve, og heller ikkje enkle å forstå og lære om. Det burde vere sjølvsagt at nyare kunnskap om dette var ein del av all lærarutdanning - og etterutdanning for lærarar. Slik kunne pedagogikken bidra til å byggje bru mellom det enkelte fag og små eller store menneske som skal lære det.

Ein didaktisk modell - for å planleggje og gjennomføre matematikkfaget.

I arbeid med å gjere matematikken forståeleg treng vi læringsteori - vi treng ein didaktisk modell. Magne Nyborgs PSI-modell (**p**erson-**s**ituasjon-**i**nteraksjon) er ein modell av samspelet mellom ein person og situasjonen personen er ein del av under læring. (Nyborg 1985, 1990, 1994, 1995) Samspelet eller interaksjonen går både mellom det som skjer "inni" og "utanfor" personen, og mellom prosessar og strukturar i personen. Denne modellen har synt seg å vere nyttig både når det gjeld å analysere kunnskap - i vårt tilfelle matematikk-kunnskap - og når det gjeld å planleggje og gjennomføre undervisning. [1]

I PSI-modellen finn vi som nemnt *prosessar - det som skjer* når vi lærer- og meir stabile *stukturar* i minnet vårt. I denne artikkelen fokuserer vi på strukturane, men har som ein forutsetning at desse påverkar prosessar som inngår i læringa. Frå eit læringsteoretisk grunnlag som dette kan vi og sjå på t.d. problemløysing i matematikken som læring.

I figuren under er det synt korleis Magne Nyborg har peika ut tre ulike lagringsformer i minnet.



[1] I litteraturen finn vi og andre måtar å analysere matematikk-kunnskap på. Til dømes finn vi i Rettleiing til diagnostisk undervisning matematikk-kunnskap definert som faktakunnskap, dugleikar, omgrepsstrukturar, generelle strategiar og haldningar. Denne analysen finn vi og i nyare lærebøker i lærarutdanninga. Ein styrke i Nyborgs modell er at han ikkje berre seier noko om kunnskapen, det vil seie strukturane i minnet, men også om prosessar i læring og problemløysing. Slik femner han om det Ostad kallar to av dei mest grunnleggjande problem i kognitiv psykologi; representasjons- og prosessproblemet. (Ostad 1999 s 6) Kanskje modellen til og med kan bidra til at dette vert mindre av eit problem - i det vi kan lese ut av modellen korleis ulike kunnskapsstrukturar påverkar aktuelle prosessar, også når desse er beskrivne som løysingsstrategiar.

Strukturar i langtidsminnet - ulike lagringsformer i hukommelsen

Viten **Ferdigheiter**

Viten, ferdigheiter og disposisjonar let seg gjensidig aktivisere av kvarandre. Difor doble piler.

Disposisjonar

Interesserte lesarar vert med dette invitert med litt djupare inn i teorien. Vi skal i det fylgjande forklare dei ulike struturane i langtidsminnet.

Viten
Forestilling om det spesielle. (Bilete av fem fingrar knytt til talordet "fem". Kan ikkje overførast til andre "femmargrupper").
Begrep om det generelle. (Viten om den delvise likskapen mellom fem fingrar, fem eple, fem personar, fem blomar, fem av kva som helst; like i antalet fem. Kan overførast til ei kvar ny gruppe der antalet er fem).
Begrepssystem - hierarki av begrep, klassifisert etter delvis likskap (antal som namn på ulike antal, antalsoperasjonar som namn på ulike måtar å forandre antal på)
Utsagnsorganisert viten - begrep ordna i rekkjer som gir meining ("tre og to er fem")
Viten er hierarkisk organisert etter likskap og forskjell - og eit overordna begrepsnamn gir oss tilgjenge til meir infomasjon enn eit underordna. Til dømes kan det overordna ordet måleeining aktivisere mange ulike måleeiningar frå minnet vårt - medan det underordna ordet liter, som er eit eksempel på ei måleeining, får oss til å tenkje på liter, og kanskje også på andre holmål utleidde av liter.

Ferdigheiter
Ferdigheiter kan definerast som det vi er ferdige til å gjere - eit lært grunnlag for å handle på ulike måtar. Ferdigheiter er rekkjefylgjeordna eller sekvensorganisert erfaring. Når det gjeld matematikk-kunnskap er språkferdigheitene viktige - definert som eit lært grunnlag for å kjenne att og bruke språklege symbol - både tale-språklege og skriftspråklege. Vi finn også andre ferdigheiter i matematikkfaget. Til dømes kan matematiske utsegner sjåast som ferdigheiter mens vi lærer dei. Seinare ser det ut til at dei er lagra som "ferdige" einingar, utsagnsorganisert viten. Algoritmer kan også vere døme på ferdigheiter når dei er lært.

Disposisjonar
Disposisjonar for kjensler og motivasjon er den tredje lagringsformen det er peika på i PSI-modellen. Vi kan også tenkje på det som "verdibiten" i kunnskapen. Disposisjonar er eit lært grunnlag for å føle og for å vere motivert. Får eg til matematikken lærer eg å knyte positive kjensler til faget, og eg vert motivert for å arbeide med det. Strevar eg, vil eg knyte negative kjensler til dette arbeidet, og bli lite motivert for faget.

Legg merke til skiljet mellom viten og ferdigheiter som lagringsformer. Dette må vi ta omsyn til når vi tenkjer på læreprosessane vi skal leggje til rette for. Dette er særleg viktig i matematikk, der det ofte har vore arbeidd mykje med ferdigheiter og lite med viten eller forståing.

Langtidsminne sett i samanheng med mål for læring.

Ordet langtidsminne vert her brukt om det ein personen har lært og lagra, og som kan hentast fram når han ein har bruk for det.

Dette kan vi og overføre til det læreplanen set som mål for kva eleven skal lære. Når det til dømes under *Hovedmomenter for 5. klasse, Tall,* står: - *arbeide med addisjon og subtraksjon av enkle brøker i praktiske situasjoner*, kan vi spørje oss ut frå PSI-modellen: Kva for viten og forståing treng eleven for å gjere dette? Kva ferdigheiter må liggje i botnen, og er det eit element av ferdigheit i det vi ynskjer eleven skal lære her? Korleis kan vi leggje til rette for at eleven knyter positive kjensler til dette arbeidet, og med det blir motivert for å arbeide vidare og lære meir? Når vi arbeider slik med læreplanen ser vi fort at formuleringane er slik at dei ikkje set noko mål for kva elevane skal lære. Eg vågar likevel å tolke læreplanen slik at det er det som er meint. Der det står at elevane skal ”arbeide med” , ”beskrive”, ”erfare” og liknande formuleringar, så er målet at dei skal forstå og lære.

Forutsetningar for å forstå og meistre addisjon med tiarovergang.

Lat oss bruke addisjon med tiarovergang som eksempel. Dette kjem inn under "..utvikle metoder for å addere og subtrahere flersifrede tall både i hodet og på papiret", s 160 i læreplanen.

Kva er det for viten som må liggje til grunn når ein skal utvikle metodar for å addere og subtrahere fleirsifra tal på papiret? For ordens skuld; i det fylgjande arbeider vi teoretisk med dette. Vi tek ikkje opp korleis vi skal leggje til rette for at borna tileignar seg nødvendig viten, og heller ikkje korleis vi primært tek utgangspunktet i det verkelege og ikkje i ei formulering på matematikkspråket. Det kjem vi tilbake til etterpå.

I eksempelet som er vist i tekstboksen har vi valt tal som er kompliserte å addere i hovudet. Vi har sett opp den vanlege algoritmen for ei slik utrekning på papir, og vil sjå på kva for viten eller begrep som må liggje i botnen for å forstå.

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1} \\ 68 \\ \underline{+\ 29} \\ \underline{\underline{=\ 97}} \end{array}$$

Det fyrste vi tenkjer på er kanskje begrep om *antal*. Når vi tenkjer på antal, så gjeld det som oftast antalet i ei gruppe. Gruppe er då namnet på det som er skilt ut frå alt det andre på ein eller annan måte. Begrep om *einarar* - det vi tel om ein om gongen og *tiarar* - det vi tel ti om gongen er viktige for å forstå titalsystemet. I ei slik utrekning utnyttar vi sjansane titalsystemet gjev til å forenkle denne typen antalsoperasjonar. Begrep om *plass* gir grunnlag for å forstå posisjonssystemet - sifferet sin plass i talet står her for anten antalet av einarar eller antalet av tiarar. Vi må også vite at *tala er symbol for eller står i staden for antal*. For å forstå antalsoperasjonane er det nødvendig å ha *begrep om forandring i antal*; å gjere antalet større eller leggje til; og *begrep om likskap i antal*. Desse begrepa er og grunnlag for å forstå

teikna + og = som nettopp er symbol for å gjere antalet større eller leggje til og for likskap i antal.
Å kunne slike algoritmer kan definerast som ei ferdigheit. Å lære algoritmer er då ferdigheitslæring, der vi tenkjer oss ein kognisjonsfase - for å lære viten om ferdigheita, ein imitasjon- og fikseringsfase, der ferdigheita blir justert ut frå "prøving og feiling" og ein øvingsfase som leier fram mot automasjon, då ferdigheita er automatisert, slik at ho kan utøvast utan krav til oppmerksomheit - det vil seie med oppmerksomheita på andre element. (Nyborg, 1985, 1990, 1994, 1995; Bull/Austad, 1991). Eg fekk sjølv ei "aha-oppleving" fyrste gong eg las om dette; analysen av ferdigheitslæring var gyldig også til å beskrive det å lære å hauste gras med traktor og forhaustar, som eg den gongen nettopp hadde lært meg. Men tilbake til matematikken. Det er grunn til å peike på kva kognisjonsfasen har å seie for læringa for at ikkje til dømes ein slik algoritme skal bli ei mekanisk ferdigheit som ein utfører utan å forstå verken kvifor eller korleis.
Andre ferdigheiter kan og bidra til å lette læringa av denne. Kan elevane til dømes addisjonstabellane opp til 20, så vert det lettare å halda styr på alle elementa i den nye algoritmen.
Eg har erfart å forklare denne algoritmen til elevar i andre klasse - den gongen andreklassingar var åtte år. Somme av elevane fekk det til, men det var som regel nokre elevar i klassen som bala. Og eg forklarte om einarar og tiarar utan at det sa dei det minste - truleg forvirra det meir enn å hjelpe. Det kjennest ikkje godt å gjere noko ein ikkje forstår.
Ein blir usikker og avhengig av andre, og knyter lite av positive kjensler til ein slik situasjon. Slike kjensler vil i neste omgang lett bli aktivisert i ein tilsvarande situasjon og minke motivasjonen. Er det riktig ille kan vi risikere at det blir aktivisert kjensler som kan blokkere og gjere at personen heller ikkje greier å hente fram det han eller ho faktisk kan. Omvendt - om eg som lærar hadde lagt til rette på ein måte som bidrog til meistring kunne det føre til at det vart knytt positive kjensler til situasjonen, noko som ville få konsekvensar for liknande situasjonar seinare. Og då snakkar vi om disposisjonane som tidlegare er definert som eit lært grunnlag for å føle og for å vere motivert.
Lat oss rydde noko av dette inn i ein tekstboks for å få oversikt.

Viten for å forstå addisjon med tiarovergang:

- begrep om antal i grupper/ antalsbegrep,
- begrep om einar,
- begrep om tiar,
- begrep om å gjere antal større ved å leggje til eller addere,
- begrep om forhold mellom antal,
- begrep om tal som symbol for antal,
- begrep om plass; sifferet sin plass i talet som symbol for antal einarar/ tiarar

Ferdigheiter som ligg til grunn for eller er ein del av addisjon med tiarovergang:

- *addisjonsferdigheiter* - automatiserte addisjonskombinasjonar opp til 20,

- *prosedyren/ algoritmen for addisjon med tiarovergang* - å fyrst leggje saman einararane, skrive talet for einarar i svaret, og antal tiarar over kolonna for tiarplass, deretter leggje saman tiarane og skrive talet på tiar og eventuelt hundrarplassen.
- *teljeferdigheit*- å seie talord i rekkjefylgje, knytt til viten om at for kvart nytt tal vert antalet ein større.

Disposisjonar for positive kjensler og motivasjon i forhold til denne oppgåva
- å ha lukkast med oppgåver som liknar, slik at ein har lært å kjenne på eigen kompetanse
- å forstå og meistre

Vi kunne gje liknande eksempel ut frå andre læreoppgåver i matematikken, som til dømes å lære multiplikasjon med to-sifra tal eller å rekne med desimaltal. Lesaren vert invitert til sjølv å finne fram til viten og ferdigheiter som vil lette desse læreoppgåvene.

BU-modellen.

Vi har brukt Nyborg sine teoriar når det gjeld kunnskapsanalyse. Når vi snakkar om begrep og begrepslæring er det og vanskeleg å komme utanom modellen han har utvikla for begrepsundervisning, BU-modellen. Denne modellen er beskriven av Andreas Hansen i ein annan artikkel i dette nr av Spesialpedagogikk. Vi skal difor ikkje gå inn på han her, men berre syne til at modellen har som eit berande prinsipp at konkret erfaring skal knytast til språk. Til dømes vil fleire konkrete erfaringar med tiarar, like i at vi kan telje ti om gongen, men ulike på flest mogeleg andre måtar, gir grunnlag for å oppdage og språkleg bevisstgjere at desse gruppene er like i at dei er tiarar. I L97 står det slik: " få håndtere et bredt utvalg av gjenstander som grunnlag for å oppdage og sette ord på forskjeller og likheter". (L97 s 159)

Begrepet tiar.

Vi skal sjå på korleis vi kan arbeide i klassen med nokre av begrepa vi har peika på som viktig grunnlag for å addere fleirsifra tal. Lesaren vert sjølv utfordra til å halde dette saman me det Andreas Hansen skriv, og finne samanhengar og grunngjevingar.
Når borna skal lære tiar som begrep må dei fyrst knyte ordet tiar til mange ulike ting som er ordna ti og ti, slik at dei er lett å telje ti om gongen. Vi kan bruke tiarar av dei slag som har vore vanleg, anten det er rekneperler, unifix-klossar, tikronarar, eller andre ting. Og så finn vi fleire - kanskje borna og kan hjelpe til med å finne nye ting som er greie å bruke til dette. Har vi treperler med hol kan vi tre dei på piperensarar eller blomsterpinnar og lage tiarar på den måten. Ti små papirflagg i ein plastilinaklump blir ein tiar, og ti desiliter vatn oppi ein mjølkekartong ein annan. Vi kan leggje centimeterklossar inn til desimeterpinnar og bli einige om at når centimeteren er einar, så er desimeteren tiar. Etterpå kan vi la desimeteren vere einar, og sjå at då blir meteren tiar. Pass berre på at borna verkeleg får gjere desse erfaringane i verkelegheita og setje ord på dei: Dette er ein tiar, for her er det ti, og då kan vi telje ti om

gongen. Etter mange slike erfaringar må borna få skilje mellom det som er ordna i tiarar og det som ikkje er det - både mellom tiarar og einarar, og mellom tiarar og andre antalsgrupperingar. Endeleg kan det vere grunnlag for å sjå fleire ulike tiarar, som ein tiar av treperler og ein tiar av flagg, og la borna setje ord på kva dei er like i. "Ser du kva desse to er like i?" "Dei er like i at dei er tiarar". Det er nydeleg å vere lærar når ein får dele slike oppdagingar borna gjer.

Å gjere antalet større.

På samme måte kan vi arbeide med å førebu addisjon knytt til matematikkspråket med å gjere det i verkelegheita. Då arbeider vi med antal i grupper - og gjer antalet i gruppa større med å setje fleire ting inn i gruppa. Det kan vere ei gruppe av leikedyr, og borna gjer antalet større når dei set fleire dyr i gruppa. "Kva gjorde du no?" "Eg gjorde antalet større". Så kan ein annan elev peike på den gruppa der antalet er blitt større, og ein tredje seie kva som har skjedd med gruppa. "Antalet er blitt større". Nestemann får lage ei gruppe av leikebilar, ein annan set bort fleire bilar og gjer antalet større. Konkrete erfaringar vert knytt til språk. Borna har lært eit begrep som dei stadig kan overføre til nye situasjonar når dei kan sei om to grupper der vi har gjort antalet større at "dei er like i at vi har gjort antalet større". Slik kan ".. håndtere et bredt utvalg av gjenstander som grunnlag for å oppdage og sette ord på forskjeller og likheter".. (L97) gje borna eit grunnlag for å forstå kva + står for.

Det er mogeleg at dette høyrest framandt ut. Lesaren vert oppfordra til å prøve. Mange har erfart at ein slik måte å arbeide på - la borna få konkrete erfaringar og knyte det til språk - fører til læring som blir eleven sin "eigedom". "Det borna har lært på denne måten, det kan dei", sa ein førskulelærar ein gong om borna i ei seksårsgruppe som hadde vore "lånt ut" til begrepsundervisning.

"Grunnlaget" (Sønnesyn og Hem 1996) har eit detaljert opplegg for arbeid med både begrepa som er nemnde over og fleire andre. Felles for opplegga er at dei tek utgangspunkt i det verkelege og knyter det til talespråket. Desse begrepa vil vere grunnlag for å forstå det skriftlege matematikkspråket når det vert teke i bruk, slik det er synt tidlegare i artikkelen, og slik vi skal komme inn på seinare.

Tal som symbol for antal.

For mange born kan uklarheit omkring tal og antal vere med og gjere matematikken vanskeleg. Vi finn antalet ved å telje, og tal er symbol for antal. Når vi kan det godt, er det som eit tal og antalet det symboliserer "heng saman" - som om antalet finst i talet eller i talordet vi uttrykkjer det med. At språket alt fungerer slik for oss vaksne kan gjere at vi overser læreoppgåva som ligg i dette for borna. Det samme gjeld for andre matematiske symbol.

Matematikksymbola - kva tyder dei?

For nokre år sidan – den gongen fyrsteklassingane var sju år var vi fire studentar som ut på ettervinteren undersøkte korleis born i fyrste klasse forstod matematikk-symbol som "+", "-" og "=". Vi tok utgangspunkt i ein påstand frå ein av matematikklærarane våre. ”Symbola kjem for fort på ungane”, sa han. Dette stemte med erfaringane våre, og vi ynskte å etterprøve det litt meir systematisk. Materialet var lite - vi intervjua borna i ein fyrsteklasse med ti elevar. Vi kan difor ikkje trekkje bastante slutningar, men det var spennande og nyttig for oss å analysere borna sine forklaringar.

Etter å ha arbeidd litt med ulike konkrete ting stilte vi spørsmål som

-*"Sjå på dette teiknet. Veit du kva det tyder? "*

Borna svara for det meste med eksempel, og vi stilte tilleggsspørsmål som

-*”Korleis tenkte du no?”.*

Alle borna hadde forstått at når vi brukar "+" blir det fleire, og vi kan *”telje oppover”* for å finne svaret. At "–" tyder at det blir færre var ikkje uttalt på samme måte, men alle hadde ei forståing som innebar at då skulle dei *”telje nedover”* eller *”telje baklengs”*. Det vi som lærarar bør leggje merke til var at når vi kom til "=" , så svara alle, med litt ulik ordlyd:

-*”Det er det som kjem før svaret”.*

- ” Då skriv me fyrst eit tal, og så for eksempel pluss, og så eit tal til, og så skriv me er lik, og så kjem svaret”.

- *”Er det er lik’en de meinar, eller er det den mellom større enn og mindre enn?”* spurde ein av elevane.

Legg vi merke til korleis lærebøkene innfører dette teiknet, så er det ikkje så rart at borna oppfattar det slik. Det syner kan hende heller at elevane lærer rimeleg effektivt det læreboka legg opp til.

I litteraturen har det vore ein del fokusert på symbolisering i matematikken. Johnsen Høines syner til dømes korleis vi kan gå vegen om teljestrekar eller andre symbol borna sjølve finn på for at dei skal lære å forstå tala sin symbolfunksjon. Vi finn ikkje det samme når det gjeld symbola som står for forhold mellom antal (som =, < og >) eller antalsoperasjonar (+,-, *, :). Eg har funne få forfattarar som har problematisert dette - som eg ser som like viktig for forståinga som samanhengen mellom tal og antal.

Å forstå symbolfunksjonen.

Eg har også gode erfaringar med å arbeide med ordet og begrepet symbol slik det tidlegare er vist med begrepa tiar og å gjere antalet større. Då knyter vi ordet symbol til ting i verkelegheita som er symbol fordi dei står for noko, tyder noko. Fargen på mjølkekartongen tyder noko. Det veit borna, og det er ikkje vanskeleg for dei å seie at raudfargen er symbol, for han betyr noko. Det same gjeld raudfargen og grønfargen på trafikklyset. Dei er symbol, for dei tyder noko. Borna kjenner ulike logoar, og dei kan vi også bruke. Tal er symbol for antal, og bokstavar for språklydar. "Bokstaven a er symbol for spåklyden *a*". Orda i språket vårt er symbol, for dei betyr noko.

Det er også viktig å skilje mellom det som er symbol og det som ikkje er det. Vi ser på raudfargen på mjølkekartongen og raudfargen på genseren. Kvar er raudfargen symbol? Sjå på ordet *sol* og sola ute på himmelen. Kva er symbol, og kva er verkeleg? Eller femtalet og dei fem fingrane - kva er symbol? Endeleg ser vi på raudfargen på trafikklyset og raudfargen på mjølkekartongen. Er dei like i noko anna enn fargen? Når vi har arbeidd slik det er skissert her er borna oftast raske til å leggje merke til at dei også er like i at dei er symbol, for dei betyr noko.

Vi ser at då har dei fått ein reiskap for tanken - språk til å uttrykkje skilnaden på symbolet og det symboliserte. Svært mange av læreoppgåvene frå andre skuleår av inneber å operere med symbol, og då er det kan hende ikkje så dumt å ha språk til å beskrive det med?

Medvitet om at symbolet er noko anna enn det symboliserte har synt seg å gjere borna trygge og sikre i det dei skal lære. Dette kan sjå ut som metakognisjon på eit anna nivå enn vi er van til for andreklassingar. Mi erfaring er at dette gjev oppleving av meistring både for dei svake elevane - dei som ikkje utviklar medvit på dette nivået av seg sjølve, og for dei sterke - dei som fattar det "underfortståtte" og greier å handtere symbol sjølv om dei aldri har lært om det.

Kan matematikk bli lett?

Er det mogeleg å gjere matematikken lett? Slik vart det spurt i innleiinga til denne artikkelen. Det er peika på nokre moment som har synt seg å bidra til det.

Læreplanen gir oss rom for å arbeide på måtar som legg grunnen for å forstå. Det finst i dag tilgjengeleg læringsteoretisk kompetanse som kan hjelpe oss å utvikle matematikkdidaktikken slik at det vert lettare for borna å lære. I dei lærebøkene eg har sett får ein ikkje alltid auge på denne kompetansen. Då vert det endå viktigare at lærarane får del i denne kunnskapen i utdanninga si.

Nyborg sa ofte at lærarar må kunne faget dei skal undervise i, og vite kva forutsetningar som er nødvendige for å lære det. Læraren må og kjenne borna, og vite om dei har læreforutsetningane som oppgåva krev. Viss ikkje, er det ein del av læraransvaret å syte for at dei fyrst får lære forutsetningane som er nødvendige.

Kan hende er det slik at skal vi gjere matematikken lett for borna, så vert det di meir krevjande for læraren? Er matematikkvanskane lærevanskar eller undervisningsvanskar?

Litteratur:

Bull, Tove/ Austad, Ingolf (red): Frå *Mening i tekst*. Cappelen/ LNU, Oslo 1991

Høines, Marit Johnsen: *Begynneropplæringen.* Caspar forlag, Bergen 1987

Lunde, Hole & Hansen: *Lærevansker i norsk og matematikk.* PP-tjenestens materiellservice, Jaren 1999.

Læreplanverket. Nasjonalt læremiddelsenter, Oslo 1997

Nyborg, Magne: *Læringspsykologi*. Norsk Spesialpedagogisk forlag, Haugesund 1985

Nyborg, Magne: *Tidlig og fremtidsrettet matematikkundervisning*. Norsk Spesialpedagogisk forlag, Haugesund 1990

Nyborg, Magne: Pedagogikk. INAP-forlaget, Asker 1994

Nyborg, Magne: *Begynner-opplæring i å forstå og bruke matematisk språk*. INAP-forlaget, Asker 1995

Ostad, Snorre A.: *Elever med matematikkvansker.* Unipub forlag, Akademika, Oslo 1999.

Sønnesyn og Hem: *Grunnlaget*. BeMa forlag, Voss 1996