

# Numicon.

## Et materiell til bruk i tidlig matematikkopplæring.

Liv Rostøl

I Sverige viser en undersøkelse (Medelstad 1977, 1986 og 2002) at 15 % av alle elevene befinner seg på et nivå i matematikk som tilsvarer fjerde trinn. Det er rimelig å anta at resultatene i Norge ikke skiller seg nevneverdig fra de i vårt naboland. Dette er tidspunktet da matematikken begynner å bli mer abstrakt, og mange elever har liten evne til abstrakte forestillinger. Hva kan årsakene være – finnes det matematikkmetodikk som kan være med på å endre dette?

Med bakgrunn i en teoretisk forankring om tilegnelse av kunnskap vil jeg gi en beskrivelse av et bestemt matematikkmateriell; Numicon, som etter min oppfatning kan bidra til å tilegne seg de grunnleggende matematiske begrepene.

### Hvordan lærer vi?

Læreplanverket i Norge bygger på et konstruktivistisk læringssyn, det innebærer at det er de handlinger og erfaringer som den enkelte gjør og opplever som danner grunnlaget for læring. Det blir med andre ord viktig å tilrette for aktiviteter som gir erfaring til å bygge kunnskap på, og samtidig gi muligheter for eleven til å reflektere over hva som er gjort og hva som er lært. Tankeprosessen rundt erfaringene blir avgjørende for den kunnskap som utvikles.

### Piaget og Vygotsky.

Det er to teoretikere som er naturlig å presentere i denne forbindelse; Piaget og Vygotsky. Piaget har hatt stor betydning med sin teori om tallbegrepets utvikling, og matematikkundervisningen har vært preget av hans teori i flere årtier. Han framhever samhandling med omgivelsene som avgjørende for hvilken kunnskap som konstrueres. ”Kunnskap konstrueres ut fra handlingene vi gjør” (Marit Johnsen Høines 2006).

Aktivitetspedagogikk blir ut i fra hans syn en naturlig følge, og Piaget observerte hvilke handlinger barn er i stand til på de ulike alderstrinn, og dermed hvilken type kunnskap de er i stand til å konstruere i ulike aldre. Begrepet ”operasjon” er sentralt hos Piaget og refererer til handlinger som kan snus, internaliseres og inngår i en kunnskapsstruktur der den knyttes sammen med andre handlinger (Ibid).

Piaget har delt barns modningsprosess inn i fire stadier, og det er i overgangen fra den preoperasjonelle fasen (2-7 år) og til den konkretoperasjonelle fasen (7-12 år) at det skjer noe avgjørende. Barnet evner å snu en tankerekke, og denne reversibiliteten i tenkning mener Piaget er avgjørende for forståelse av tallbegrep.

Det å tilegne seg kunnskap er en prosess som er sammensatt av to delprosesser, uløselig knyttet til hverandre; assimilasjon og akkomodasjon.

\* assimilasjon – ny kunnskap tilføyes eksisterende kunnskap(skjema)

\* akkomodasjon – eksisterende kunnskap(skjema) endres for å tilpasse seg ny kunnskap.

Piaget mener at språk og språkutvikling er underordnet intelligensutviklingen. Språket vil utvikle seg etter at barnet har utviklet et visst intelligensnivå. De fleste i dag er uenige i dette. En annen faktor og mangel ved Piagets teoretiske fundament er at han tar ikke høyde for at barnet er et selvstendig menneske som selv avgjør om det konstruerer kunnskapen(Ibid).

Vygotskys syn på språk og språkutvikling er totalt forskjellig. Han hevder at barnets kognitive utvikling er **avhengig** av språk. Vygotsky regnes som grunnlegger av sovjetisk psykologi og pedagogikk. Hans teorisyn er også konstruktivistisk, men han har et sosiokulturelt perspektiv på læring. Det er Vygotsky (Bråten, 1996) som står bak begrepet ”den nærmeste

utviklingszone". Denne betegnelsen kan forstås ut fra den forskjellen som ligger i barnets selvstendige kognitive prestasjoner og de prestasjoner barnet mestrer i samarbeid med en mer kompetent person. Forskjellen sier noe viktig om barnets mulighet for utvikling. Dette utviklingspotensialet kan lett overses dersom en kun konsentrerer seg om barnets selvstendige prestasjoner (slik Piagets teori forfekter).

I tillegg til å fokusere på interaksjonsprosessen mellom spontane og vitenskapelige begrep, må denne sonen forstås langt videre. Den vektlegger viktigheten av tilrettelagt dialog og intersubjektivitet for kognitiv utvikling, og erkjenner at barnet selv er aktiv i den pedagogiske prosessen. Det er en samarbeidende form for undervisning, som krever at den mer kompetente person, for eksempel lærer eller et mer kompetent barn, både har godt kjennskap til barnet, pedagogiske virkemidler og den sosiale dynamikk for å kunne utnytte mulighetene det gir for kognitiv utvikling hos eleven (Ibid).

Svært sentralt i Vygotskys teori om pedagogikk og dens betydning er hans oppfatning om forholdet mellom tilrettelagt og systematisk læring og psykologisk utvikling. Han hevder at læringen er forutsetningen for den psykologiske utvikling, og ikke omvendt. Det innebærer at psykologisk utvikling **ikke** går foran forutsetninger for læring, men utvikling kommer i **etterkant** av undervisning, og er avhengig av den. Læringsprosessene som leder til den psykiske utvikling er avhengig av pedagogikken. Den nærmeste utviklingszone refererer til denne rekkefølgen av læring og utvikling (Ibid).

Med bakgrunn i Vygotskys teorier om språk og læring er begrepene "språk av 1. og 2. orden" utviklet. Han hevder at kognitiv utvikling er avhengig av språk, at språk og tanke utvikler seg dialektisk. Et begrep består **både** av innhold og å kunne gi et uttrykk for dette innholdet, nødvendigvis ikke bare språklig, men også gjennom ulike måter å konkretisere på.

Språk av 1. orden er når språkuttrykk og begrepsinnhold har utviklet seg samtidig, det er barnets naturlige og spontane språk.

Språk av 2. orden er det språket en ikke har erfaringer i forhold til og ikke begreper til å forstå innholdet av. Høines (2006) sier det må foregå en oversettelsesprosess slik at språk av 2. orden kan bli språk av 1. orden, det må skapes bindeledd mellom "gamle" og "nye" begreper. I denne "oversettelsen" må språk av 1. orden benyttes.

#### En beskrivelse av Numicon materialet.

*"Numicon er laget for å utnytte tre av barns sterke sider for å hjelpe dem til å forstå tall. De tre sterke sidene omfatter: å lære gjennom handling, å lære gjennom å se og barns sterke evne til å lære mønster". (Fra lærerveiledningen).*

Matematikkssystem er beregnet på å forstå mengder, tall og sammenhengen mellom tallene. Det består av visuelle tallformer, svært tydelige både gjennom farger og form. I tillegg består materialet av "plugg". Både tallformene og pluggene passer til grunnbrettene. På dette stadiet jeg tar for meg er det også aktuelt med "føleposer" for å kjenne former og tallformer igjen kun ved bruk av den taktile sansen. Spinnere brukes til å "snurre", og viser 1-5 eller 6-10, enten gjennom de velkjente tallformene, eller med siffer (alle overlegg følger med). Dette er en morsom variasjon til det å bruke terning, og med tanke på bruk i klasserom er det lydløst!

Det er også viktig å påpeke at læreveiledningen sier at dette er EN av flere innfallsvinkler i matematikkundervisningen, og at det finnes flere andre gode konkretiseringsmaterieell som med fordel kan brukes, ikke minst for å skape variasjon - Cuisinaire-staver nevnes ofte. Målet for all bruk av konkretiseringsmaterieell, er at elevene skal kunne gå fra det konkrete til det abstrakte.



Tallformer 1-10



Ulike måter å lage 7

### Hvordan bruke materialet.

Aktivitetene er organisert i åtte trinn:

- Tallformene 1-4 eller 1-5 introduseres gjennom varierte innfallsvinkler, men uten å bruke tallnavn eller siffer. Aktuelle aktiviteter er for eksempel matche former, kopiere, lage mønster.

Etter hvert introduseres tallformene opp til 10.

Mønster lages av pluggene, tallform plasseres oppå pluggene.

Andre aktiviteter som fremmer evne til å se sammenhenger er også nyttige; fargematching, fargedomino og lotto med farge eller tallform.

- Sette tallformer i rekkefølge, i starten til 4 eller 5. Nå blir barnet introdusert for begreper som størrelse, rekkefølge og posisjon gjennom aktiviteter som blandede tallformer, fyll hullet. hvilken form mangler, bytt (legge i gal rekkefølge, barnet ”ordner” slik at tallrekka stemmer)

Parallelt med dette brukes andre aktiviteter der former skal inn i en form- f. eks. puslespill der flere biter passer inn i en tegnet form (mønster), eller geometriske former som til sammen danner en annen geometrisk form.

- Gi tallformene deres tallnavn. Barnet skal telle hullene i hver form, fylle med plugger og lære å kjenne igjen sifrene. Barnet bygger tårn i valgte tallform ved sette former og plugger vekselvise oppå hverandre. Parallele aktiviteter vil være telling i alle former i naturlige situasjoner, samt eventyr, sanger, rim og regler hvor telling brukes.
- Sette tallformer i rekkefølge. Barnet legger tallformene i rekkefølge 1-10. Lærer har tallkort 1-10. Det første tallkortet trekkes, leses høyt (med eller uten hjelp) og legges under tallformen. Dette kan varieres ved at tallkort finnes først, og tallform plasseres under. Parallelt med dette bør læremiljøet være rikt på tall; bokser med tall på til tussj/pensler/farger osv som kan telles med jevne mellomrom for å kontrollere om stemmer. Lekse: Gå på ”talljakt”; husnummer. bussnummer, telle ulike gjenstander hjemme og lignende.
- Kjenne tallformer og siffer. Barnet skal med sikkerhet gjenkjenne og bruke tallformer, bruke tallnavn og gjenkjenne tallkortene. Aktiviteter knyttet til dette vil være å trekke siffer fra en boks og plassere til riktig tallform, bruke spinnere (alternativ til terninger, fra 1-5 og fra 6-10, enten med siffer eller tallformer) til å matche. Barnet skal også begynne å utvikle indre forestillinger av tall og tallformer ved for eksempel å snurre en spinner med tallsymbol, for så å lage tallformer med pluggene og

finne den igjen på tallinja. Videre kan lærer legge tallformer i ”føleposen” og barnet blir bedt om å finne en 3`er, en 5`er etc kun ved å kjenne på tallformene.

- På dette stadiet legges det til rette for en begynnende forståelse av vårt plassverdi-system gjennom å vise hvordan mønstre og grupperinger kan hjelpe oss med å finne ut ”hvor mange”. Innfallsvinkler kan være at lærer plasserer tilfeldig og spredt noen pluggen på grunnbrettet og spør eleven hvor mange den tror det er, uten å telle. Etter å ha anslått plasseres pluggene i de velkjente mønstre, og tallformene kan settes over som kontroll. Deretter finner en tallet på tallinja. Etter den nødvendige tid i området 1-10 økes antallet. Det kan også benyttes et stort bilde hvor en plasserer en plugg ved hvert motiv. Pluggene grupperes i tallformene (10`ere). Her kan en også anslå/gjette først.
- Addisjon. Nå handler det om å legge sammen ved bruk av to eller flere tallformer. Lærer velger en tallform og fyller den med pluggen. Barnet skal nå finne to eller flere tallformer som plasseres på toppen. Slik fortsetter en og prøver å finne alle de ulike kombinasjonene av to tallformer et tall kan inneholde. En annen oppgave vil være å bruke spinner, barnet sier tallet og finner formen, gjør det samme en gang til og finner hva for et tall hun har laget ( $2+1=3$ ). Tallformer og tallkort legges i rekkefølge. Lærer har en ekstra ener og legger etter tur den ved siden av tallformene; ”1 og 1 blir 2” osv.
- Subtraksjon. Subtraksjon introduseres som ”å ta bort”. Velg en tallform, f.eks 9, si at 3 skal vi ta bort, og gjem 3 ved å holde hånda over. Elever ser/teller hva som er igjen, og lærer sier: ”9 minus 3 er lik 6”. En annen aktivitet er å ha en 10 tallform hver, bruke spinner og ta bort den tilsvarende tallmengde som spinner viser. Si ”regnestykket” som dette blir, gjerne kontrollere med tallformer. En kan også trene på å se forskjeller; bruk to tallformer, sett den minste oppå den største og f.eks. si at forskjellen mellom 6 og 3 er 3.

Det er mange måter å bruke materiellet på, dette er noen eksempler for å illustrere oppbygging og bruk.

### Mål i matematikkfaget på 1.trinn

I Kunnskapsløftet for faget matematikk, 1.trinn, kan en lese følgende hovedmomenter under emnet tall:

#### *I opplæringen skal elevene*

- arbeide med gjenstander og mengder som antall for antallsoppfatning
- bruke tallbilder, bruke ord for tall og for relasjoner mellom tall og trene telling oppover og nedover gjennom lek, samtaler, i rollespill og rytmiske aktiviteter
- oppøve ferdighet i å ordne i rekkefølge og knytte dette til ordenstall
- gjøre erfaringer med symboler for tall, f.eks ved å prøve å lage egne symboler
- forberede addisjon og subtraksjon

Elevene på 1.trinn er svært ulike når det gjelder både erfaringer, språk og begrep. Som vi ser i fagplanen er mye basert på å gjøre konkrete erfaringer og gjennom lek for å sikre oss at alle elevene tilegner seg de nødvendige begrep for videre matematikkopplæring. Vi bør merke oss at barn har matematiske ferdigheter som de kan formidle gjennom språk av 1.orden. På dette nivået, fase 1, er det viktig at eleven tilegner seg ny kunnskap, men gjennom eget språk. Dette vil også styrke elevens eksisterende språk.

Bruk av Numicon materiellet vil være en god innfallsvinkel til å nå flere av målene i læreplanen.

### På hvilken måte kan en dra nytte av materiellet i den tidlige matematikkopplæringen?

Telling er den første grunnleggende aktivitet barn får i forbindelse med tall, og den er svært viktig. Men det vil være en vesensforskjell i det å "kunne telleremsa" i forhold til å forstå innholdet i et tall, barnet må kunne knytte et mengdebegrep til det. Det å kunne tenke på 4 som en mengde, og ikke som 1-2-3-4 er avgjørende. Materiellet til en stor hjelp pga de visuelle formene, gjennom mønstre blir deler organisert til helheter. Etter hvert vil barnet oppfatte at 4`formen er mengden 4, uten å måtte telle 1-2-3-4.

Gjennom mønstrene vil barnet bli kjent med tallinja. Materiellet gir hele tida et logisk og strukturert bilde av hva som er "en mer", og barnet må være i stand til å se rekkefølgen på tallinja for å knekke koden i det å forstå tall og mengdesystemet.

Som nevnt under beskrivelsen av materiellet er det mange variasjonsmuligheter i det å ordne i rekkefølge, og i forhold til addisjon og subtraksjon.

Selv om det ikke hører til fagplan for 1.trinn har jeg lyst å nevne multiplikasjon.

Ved "å snakke" til regneoperasjonene blir det synliggjort at dette egentlig handler om repiterende pluss:"Tre ganger tar jeg 9". Dette kan være en aktuell innfallsvinkel for elever med spesielle behov.

To ferdigheter blir særdeles viktig i matematikktillegnelsen, det første er 10`er overganger, og det andre er posisjonssystemet. Barnet må lære betydningen av plassverdi.

Ved å gruppere i ulike tallformer i 10`ere, synliggjøres tiersystemet. Ved telling vil det være lurt å samtidig gruppere i 10`ere. Plassverdisystemet visualiseres tydelig ved at vi "bygger" siffer over 10, med først en 10` og så f. eks en 3`er.

Slik jeg ser det gis det en mengde muligheter til å styrke og tilegne seg ny matematikkunnskap gjennom språk av 1.orden. Det er også en styrke ved materiellet at de som ikke er skrivesterke også kan hevde seg. Dessuten er flere innfallsvinkler som er aktuelle; legge ulike former i "føleposen", og finne den som er aktuell uten å se. Det går an å lage tallformene som ruter på gulvet av farget teip, og hoppe 5`er-paradis eller 7`paradis.

Som kjent er det mange gode konkretiseringsmaterieill som kan brukes, og også bør brukes for å skape variasjon. Men en av grunnene til at jeg vil velge Numicon som en av innfallsvinklene, er den svært tydelige visualiseringen av "en mer", det er noe som ikke er like tydelig i alle konkretiseringsmaterieill.

Etter hvert prøver læreren å utvikle et bindeledd mellom elevens muntlige matematikkspråk og det formelle matematikkspråket. I startfasen er læreren "oversetteren" og tilbyr et nytt og formelt språk, og de to måtene å uttrykke matematikken på lever parallelt en periode.

Slik omskapes handlinger, erfaringer og muntlig språk ved bruk av Numicon etter hvert til det formelle matematikkspråket, og blir et språk av 1.orden for eleven.

Det er i tillegg et materieill det er lett å bruke på ulike måter slik at det passer til den enkeltes nivå. Det passer også godt for elever med spesielle behov fordi det er så tydelig og gir muligheter for mange konkrete erfaringer.

### Avslutning.

"Lærerne har knapp tid, de burde ha tilgang til en idébank slik at de kan utvikle undervisningen sin", sier Ole Kristian Bergem, forsker ved Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved universitetet i Oslo. Og Ronald Bradal sier i Utdanning nr 1/2009:"Det verste som har skjedd i norsk skole, er at elevene er overlatt til seg selv med regnestykkene sine"

Matematikk er et fag som av mange oppfattes både som kjedelig og vanskelig, det brukes ofte mye tid på å løse oppgaver på egen hånd. Det blir jo ensformig for de som forstår det, og motiverer heller ikke de som sliter litt i faget.

Marianne Akselsdotter sier i Spesialpedagogikk 07/09 at manglede evner til forestillinger er en alvorlig svikt som forårsaker matematikkvansker. Det å se matematikk som bilder, ha de visuelle oversiktskartene er nødvendig for å mestre posisjonssystemet. Jeg tror at for eksempel et materiell som Numicon er med på å skape de ”indre matematiske bilder” som er nødvendige for å mestre matematikk.

Variert undervisning og et stimulerende matematikkmiljø i klassen er viktige faktorer i det å endre holdning til faget. Bøker binder oss i stor grad, undervisningen hadde antakelig blitt mer variert og spennende uten! Det å GJØRE skaper læring, og etter hvert relatere matematikk til relevante og nyttige forhold i egen hverdag.

En lærer som har brukt Numicon mye refererte til hva en elev på 2.trinn ytret da hun tok fram materialet og fortalte at nå skulle de ha matematikk.

”Er det matte? Det er jo gøy!”

Litteraturliste:

Akselsdotter,M. *Hvordan bidra til økt motivasjon i matematikkfaget?* Artikkel i Spesialpedagogikk nr.7 /2009

Bråten,I.(red.1996) *Vygotsky i pedagogikken*, Cappelen Akademiske Forlag

Høines,M.J.(2006): *Begynneropplæringen. Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning*, Caspar Forlag

Sørlandet kompetansesenter: Numicon-programmet er oversatt og tilrettelagt gjennom Numicon-prosjektet som er koordinert av Sørlandet kompetansesenter:

Lærerveiledning tilhørende sett 1.

Samtale med lærer på skole i Arendal kommune