

Hva skjer med matematikkpedagogiske samhandlinger når tester tas i bruk?

Marit Johnsen Høines

Artikkelen er skrevet fordi testbegrepet kan se ut til å få en slags renessanse i Norge. Stor satsing på TIMSS¹ og KIM² gir oss på mange måter bilde av en pedagogisk og samfunnspolitisk trend. Det handler om styring, oversikt og «harmonisering» og det handler om stimulering av utdanningsmiljø. Nye typer tester tar form. I TIMSS og KIM-miljø refereres det til et vidt testbegrep der en tar mål av seg til å teste matematikk-kunnskap som noe mer enn rette og gale svar på regnestykker. Det kan f.eks. handle om elevers evne til problemløsning og til å gjøre undersøkelser. Det kan handle om elevers kunnskaper om egen matematikkforståelse. I den samme tidsperioden utvikles det ny læreplan for grunnskolen i Norge. Læreplanens høringsutkast er detaljert og formulert gjennom «elevene skal... ved å...». Jeg mener det er naturlig å se disse tingene i sammenheng. Vi går fra en læreplan med målformuleringer som er retningsgivende, og som ikke er mål-bare, til en plan med formuleringer som er mer håndterlige dersom en ønsker å bruke tester som styringsredskap. Tester og «assessments» har hatt liten plass i norsk skolekultur.³ Som iakttagelse ser jeg ulike spørsmål aktualisert: Hva skjer med slike viktige felter når en lar dem inngå i en test-tradisjon? Vil det skje en fattiggjøring ved at f.eks. problemløsning får snevrere rammer? Vil en, dersom en f.eks. retter fokus mot «childrens awareness», gjennom testprosesser definere hva en mener med «childrens awareness» og vil det så være til berikelse?

De nordiske landene har ulike tradisjoner når det gjelder tester, prøver og evaluering. Jeg vil likevel tro at mange av problemstillingene som reises i Norge er aktuelle i de andre landene. Det kan synes som om et forskningsfelt åpner seg: Hva skjer i matematikkpedagogiske samhandlinger når ulike tester tas i bruk, hvilke innsnevring og hvilke berikelser? I denne artikkelen knytter jeg testproblematikken opp mot barns mangfoldige tallbegrep. Jeg forsøker å gi et bilde av trekk ved barns tallbegrepsutvikling (og dergjennom trekk ved matematikk-pedagogiske samhandlinger) som jeg mener bør være med som bakgrunn for å vurdere testmaterialers legitimitet.

Marit Johnsen Høines er høgskolelektor ved Høgskolen i Bergen, Norge.

¹ Third International Mathematics and Science Study.

² Kvalitet I Matematikkundervisningen, KIM er initiert fra Staten. Arbeidet ledes av G. Gjone, Universitet i Oslo, G. Brekke og A. Rasch Halvorsen Høgskolen i Telemark.

³ Vi har ikke et differensiert språk slik en har det i England. Miljøet som nå arbeider med å utvikle tester, bruker slik jeg har oppfattet det, test som et vidt begrep, et samlebegrep som innbefatter assessments.

I KIM utvikles tester og etterutdanningsmateriell av ei gruppe matematikkpedagoger. For ungdomstrinnet har en sentrert arbeidet om funksjonsbegrepet, for mellomtrinnet startet en med desimaltallsforståelse og utvidet prosjektet til å handle om tall og tallregning. Når de to feltene velges er det neppe fordi de er vurdert viktigere enn andre. Jeg kjenner ikke til noen kvalitetsdebatt som har konkludert slik. De kan trolig være valgt fordi en har kunnskaper om å lage tester på disse feltene. Miljøet er nær knyttet til Shell Center i Nottingham. Forskning her har avdekket vanlige misoppfatninger på disse feltene (Janvier, 87; Brekke, 87; Brekke, 91). Metoder er utviklet der en bruker tester som viktige bestanddeler i undervisning og som viktig del av etterutdanning, det utvikles materiell. En har lært noe om hvordan testing fungerer som styringsredskap. Et resultat er alment akseptert i læremiljø og også i forskningsmiljø: oppmerksomhet vil rettes mot de områdene det testes på og mot den form for kunnskaper som testene er rettet mot. Testmakerne har, slik jeg ser det, ikke bare ansvar for at det som testes blir lagt vekt på, de har like mye ansvar for hva som skrelles bort, hva som ikke får oppmerksomhet.

I Norge har KIM-gruppen blitt bedt om å lage testmateriell om små barns tallbegrep (6–7-åringer). Myndighetene ber om dette i en periode der senket skolestart skal innføres. Det betyr at en vurderer test rettet mot barn som i dag ikke har begynt på skolen, men som etter ny læreplan vil være førsteklasinger.

Når en retter oppmerksomheten mot 6–7-åringers tallbegrep, er det grunn til å si at en beveger seg inn i et minfelt. Hvilke resultater kan etterutdanningsmateriell basert på testkultur gi? I det følgende ser jeg på ulike aspekter ved barns utvikling av og bruk av tallbegrep, jeg ønsker å holde dette opp mot en oppfatning av tester som skolepolitisk styringsredskap på ulike nivå. ⁴

Tester kan utvikles som redskap for

- at elevene skal få egeninnsikt, også innsikt i hva som er viktig å arbeide med,
- at foreldrene får innsikt i elevenes faglige forutsetninger og også i hva som vektlegges,
- at lærere skal få innsikt i elevenes muligheter og begrensninger. «Et bilde av hvor elevene står» eller «hvor langt de er kommet» - slik at det kan gi grunnlag for videre arbeid,

⁴ Jeg ble invitert fra KIM til å lage en innledning om barns tallbegrep, en utfordring jeg tok imot. Denne artikkelen bygger på innledningen 12 01 95 i Oslo.

- at en skal kunne dokumentere behov for eventuelle ekstraressurser. Det vil altså kunne være et redskap for skoleledelsen,
- at myndigheter på ulike nivå skal kunne få innsikt i «hvordan det står til» og også som redskap for å beskrive utvikling, resultat av arbeid.

Når staten i samarbeid med et fagmiljø vurderer tester som styringsredskap i Norge, er det rimelig å anta at en forsøker å ivareta disse ulike aspektene. Jeg har også all grunn til å tro at «testmakerne» forholder seg til et vidt testbegrep. Det dreier neppe om «multiple choice - oppgaver» eller «sett kryss på rett svar» - oppgaver. Jeg har slik sett ingen grunn til å være skeptisk til arbeidets kvalitet, dette nedfelles i oppgaver til elever og etterutdanningsmaterieell til lærere.

Når politikerne har vedtatt senket skolestart i Norge, har de også (det kan synes som om det er imot departementets ønske) vedtatt at det skal være et seksårstilbud der barnehagetradisjon, lek og helhetlig pedagogikk skal stå sentralt. Det er et vedtak som går imot en «tradisjonell» førsteklassematematikkundervisning for seksåringer. Førskolelærere og almennlærere skal ha ansvaret for seksårstilbudet. Det er en samarbeidsarena der to ulike tradisjoner møtes og der de er pålagt å bruke «det beste fra begge tradisjoner». Barnehagetradisjonen har i liten grad ivaretatt et matematikk-perspektiv. Det kan synes som om en mangler alternativ til skolens 1.klassetradisjon. Det blir viktig at førskolelærertradisjonen blir vektlagt når en nå skal drøfte spørsmål som: «Hva kan matematikk være for seksåringene?» – Pedagoger er usikre når de nå søker etter innhold, form og metode. Det er ingen tvil om at dette er et felt der de trenger støtte og der det er behov for etterutdanning. Vi beveger oss inn i et sårbart arbeidsfelt, der tester *kan* få særlige konsekvenser.

Når KIM's intensjon er at testmateriale skal utvikles på en slik måte at det samtidig er ment å være del av etterutdanningsmateriale, kan vi stille følgende problemstilling: Hvilket innhold bør etterutdanning av pedagoger ha, når det gjelder barns tallbegrepsutvikling? Og som det neste spørsmålet: I hvilken grad bør tester som utvikles være et redskap i slik etterutdanning?

Hva vil det si å ha et godt tallbegrep?

En kan ikke definere «hva tallbegrep er», men heller lage liste over ulike aspekter ved tallbegrep. Vi kan snakke om «rikt» og «fattig» tallbegrep, jeg gir oversikt over noen momenter:

- Å forstå at «tre er like mye som tre» (fem tallerkner er det antallet en har bruk for når en skal gi en til hver av fem personer).
- Å ha oversikt over tallrekka. Tallenes plassering i tallrekka i forhold til hverandre. Hva betyr det at fem kommer etter fire ... at det er noen plasser mellom fire og sju?
- Ordinaltallsbegrep. Kardinaltallsbegrep sett i sammenheng.
- Generalisering. Kunne overføre kunnskapene om tallstørrelser fra en kontekst til andre kontekster. Det vil gjelde språklige kontekster, sosiale kontekster, matematiske kontekster.

Et barns kunnskaper om f.eks. sju kan inneholde mange operasjoner. Det kan være:

- At seks er en mindre enn sju, at en mer er åtte.
- At jeg mangler tre for å komme til ti.
- At det er to mer en femmeren. (Jeg har to for mange.)
- Jeg ser der er sju fordi det er tre og fire (eller fordi det er tre og tre og en, eller fordi det nesten er fire og fire. Tre og fire til er like mye som fire og tre til.
- Sju er et oddetall, det er ikke delelig med to. (Vi får ikke heltalls-svar.)
- Sju er like mange år som jeg er.
- Per er dobbelt så gammel, han er fjorten. (Neste år er han ikke dobbelt så gammel som jeg!! Hvorfor det? Jeg får ett år til, han får ikke to!)
- Halvparten av sju er tre og en halv.
- Sju er et spesielt tall, det er vanskeligere enn seks.
- syttisju er sju tiere og sju enere, sju hundre og syttisju er ...

Lærere og studenter som samhandler med barn kan samle sine erfaringer og sette opp lister som dette. Slike oversikter viser at barn som utvikler begrep om f.eks. sju bruker operasjoner som inneholder alle de fire regningsartene, de bruker dobling og halvering, de vurderer størrelser og finner sine «merkesteiner». Noen benytter særlig femmere og tiere som merkesteiner, andre bruker særlig treere og firere. Mange barn knytter brøk begrep til arbeidet med de hele tallene. De håndterer større og mindre tallstørrelser på måter

som for en voksen kan synes forvirrende og usystematisk. Sterke, eller rike tallbegrep kan kjennetegnes ved stor grad av fleksibilitet.

Det blir viktig å bevisstgjøre pedagoger på mangfoldet et rikt tallbegrep bygger på. En oversikt eller et «kart» vil være nyttig (i etterutdanningsøyemed). Det kunne være fristende å forsøke å lage et «hierarkisk kart», slik at en på en måte kunne si hvilke kunnskaper som bygget opp mot andre, og hvilke kunnskaper som var nødvendige for andre. Jeg er imidlertid skeptisk til at man kunne lykkes i det. Visst kan vi (matematisk) si at addisjon er grunnleggende for multiplikasjon. At subtraksjon og multiplikasjon gir fundament for divisjon. Men går en inn i barns aktiviteter og deres språk, vil en ofte finne at elever arbeider med divisjon uten at fundamentet er lett å finne igjen i multiplikasjon eller subtraksjon. Kunnskapene utvikles ikke så systematisk som mange ofte ville like å ordne det. Det blir med andre ord viktig å hindre at kartet tolkes i retning av at: barna lærer /mestrer dette før de lærer det, (eks. de kan ikke klare divisjon før de «mestrer» subtraksjon (eller multiplikasjon)). Pedagogene trenger innsikt i tallbegrepsutviklingens mangfoldighet. Barna skal få støtte i oppbyggingen. *For 6-års-pedagogene betyr det at det er viktig med faglig trygghet til å improvisere, være gode iakttagere og kommunikasjonspartnere, legge tilrette for og utnytte situasjoner.*

Språk/symboler knyttet til begrepet

Problematikk knyttet til begrepenes innholdsside og språkside vil jeg betegne som testtradisjonens svakeste side. Jeg ser det i sammenheng med en vanlig kritikk rettet mot matematikkfagets læreboktradisjon at en har hatt lett for å begrense seg til å tolke om barnet gir de svarene man venter gjennom den språkdrakten man ønsker. Denne kritikken erfarer jeg ikke minst fra aktive lærere også fra spesialpedagoger som arbeider med å vurdere og utvikle sin egen praksis. Praksis er i endring, men tradisjonen har satt dype spor i folks oppfatning av hva matematikk er. Grelt kan en si at for femten år siden ville de fleste lærere hevde at eleven som ikke skriver tre tallet har svakt tallbegrep om tre eller mangler tallbegrep for tre! I dag er det få lærere som ville uttrykke seg slik. Sporene fra slik holdning er likevel tydelige.

Mange barn som har fått «diagnosen» regnevansker, har ikke hatt vansker med det matematiske innholdet, de har hatt vansker med språket og kommunikasjonen (Johnsen Høines, 87). Kunnskaper om at tradisjonen har satt spor må få som konsekvens at etterutdanningen har som mål å gi pedagogene bakgrunn til å møte barna på inn-

holdssiden. Det forutsetter at de går inn på barnas språkside. Gjennom denne språkside kan en aktivisere mangfoldet i barnas tallbegrep.

Barna knytter ulike språk til antall. Muntlig språk, gester, skriftlig språk, tallsymboler.

- Hvilke språk uttrykker barna best antall gjennom?
- Hvilke språk tolker de best?

Når en vurderer de to problemstillingene over er det utilstrekkelig å vurdere om språkene kan brukes og kan tolkes; det er vesentlig om bruken representerer barnets rike tallbegrep. Dette fordi en søker barnets språklige/matematiske potensiale. Innsnevring og ensretting gjennom skolematematikk-språket, vil også gi innsnevring på innholdssiden. Etterutdanningen av pedagoger må ta opp i seg et språk-aspektet som hjelper dem til å få øye på barnas innholdsmessige og språklige potensiale. En av KIM's problemstillinger vil slik jeg har forstått det være: Kan en lykkes med det gjennom tester? Et mot-spørsmål kan være: Hvorfor skal en gjøre det gjennom tester?

Dette leder til betraktninger om kompleksiteten rundt kommunikasjon og kunnskapsutvikling. Jeg har gjort et utvalg på åtte problemområder som jeg mener er viktige for pedagogene å ha kunnskaper om. Områdene har jeg valgt fordi jeg har funnet dem fruktbare i kommunikasjon med lærere og studenter. Jeg har funnet dem brukbare for å få innsikt i kompleksiteten de forholder seg til når de utvikler matematikk-kommunikasjon, til å analysere sin egen rolle og til å handle. Problemområdene kunne nok være langt flere, noe som bare kompliserer bildet ytterligere. Jeg mener det er av betydning om slike problemområder betraktes som viktige av testmiljøene.

1 Barnets tallbegrep er kontekstavhengig

Seksåringen som har oversikt over at 84-åringen er eldre enn 67-åringen og faktisk kan systematisere tall mellom null og hundre når de knyttes til alder trenger ikke kunne svare på hva som er mest, 84 og 67 knyttet til en annen kontekst. Det er ikke sikkert at hun vil forstå hva hun skal gjøre når hun skal legge fram 67 kuler på et bord, 94 på et annet bord og peke på hvor der er flest. (Hun vil imidlertid oppfatte at den siste situasjonen er viktig, den er vi opptatt av om hun mestrer). Det er ikke nødvendigvis slik at den samme seksåringen har et rikt begrep for sju. Men svært ofte vil det være slik dersom vi vurderer hennes egen bruk av begrepet i kjente sammenhenger. Det er rimelig å anta at i denne seksåringens arbeid med generalise-

ring vil det være viktigere å «dyrke» innsikten i alder, finne fram til andre gode sammenhenger, enn å fokusere på å kunne svare på konstruerte spørsmål der krav om generalisering er innebygd. Potensialet ligger i kunnskapen ikke i mangelen på kunnskap.

Det blir viktig å stimulere pedagoger til å gå inn i aktiviteter, lek, samtaler og samhandlinger for å finne ulike konteksters muligheter. Det blir videre viktig å få innsikt i hvordan skifting av ulike kontekster får konsekvenser for læring. (Johnsen Høines, 92; Mellin-Olsen, 84, s.61–62)

Når en vurderer tester som etterutdanningsmateriale er det derfor nødvendig å stille spørsmål som: *Hvordan kan en test unngå at pedagoger fokuserer på evne til generalisering* (og manglende evne til det) og *overser at fruktbare kontekster kan være usynlige?*

2 Krav til nærhet til situasjonene, krav til å være «i konteksten»

Det vil være kvalitativt forskjellig å være i situasjoner og handle i situasjoner og å snakke om, tegne om, assosiere til situasjoner. Skolematematikken på begynnertrinnet kan i stor grad karakteriseres ved at den teoretiserer. Når ordet konkretisere blir brukt, betegner det oftest at det gir konkrete eksempler som illustrerer matematikken. Det er aktuelt å problematisere ordet «konkretisere» i denne sammenhengen. En tolkning vil være at læreren eller læreboka har et teoretisk materiale som de finner et konkret uttrykk for. (Det er neppe barnet som har den teoretiske modellen og som konkretiserer). I tillegg kan det være slik at konkretiseringens avstand til situasjonen og de aktuelle (for barnet) tilknytningene er betydelig. Kunnskap om dette stiller krav til pedagogiske samhandlinger i lek og i aktivitet. Det vil være av betydning at barna og de voksne finner fram til aktiviteter som pedagogisk fundament der det utvikles praktiske og språklige oversettelsesledd. Det er pedagogens oppgave å hjelpe barna til å teoretisere utfra dette (Johnsen Høines, 92a).

I politiske og pedagogiske rammer som etterhvert er nedfelt om det pedagogiske tilbudet til seksåringene blir det fremhevet at leken som arbeidsform skal være et fundament. Barns lek kan nettopp karakteriseres ved at barnet er aktiv *i* situasjonene, handler *i* situasjonene.

Matematikkfaget har ingen sterk tradisjon å vise til på dette feltet og etterutdanningsvirksomheten blir av stor betydning. Det er et tankekors at materiell eller læreverk for seksåringer ikke synes å ivareta perspektivet. Janne Fauskanger har i sitt hovedfagsarbeid sett på hvordan lek og praktiske situasjoner oftest er fraværende i eksisterende lærebokmateriale for 6-åringene (Fauskanger, upublisert). Det

blir viktig at en gjennom etterutdanningsvirksomhet legger fokus på hvordan en bygger opp *pedagogisk samhandling i situasjoner og med utgangspunkt i situasjoner*. Dersom en vurderer tester som verktøy, blir det nødvendig å vurdere om en kan utvikle tester som hjelper en til å leite opp fruktbare situasjoner.

3 Barna stiller krav til at bruk av begrepene er meningsbærende – for dem

Det er et akseptert testpedagogisk poeng at barn svarer på det de tror at «spøreren» er interessert i. Barna gir tilbakemelding som er begrenset i forhold til egne muligheter fordi de velger assosiasjonsknytninger bort, tror at de er uaktuelle. Målet deres i en slik situasjon kan altså være: å være adekvat for «spøreren». Kritikken mot Piagettradisjonene har vektlagt dette. Donaldson illustrerer hvordan nettopp dette elementet skaper stor variasjon i responsen barn gir. Hun dokumenterer hvor lett voksne («spørere») undervurderer barns metatenkning, svarene skifter karakter alt etter om barnet ser verdien i å vite eller å få øye på, om det har noen hensikt for dem. En konsekvens vi kan trekke er at voksne, gjennom tilrettellegging av situasjoner ofte overtolker barnets handlinger og «svar» (Donaldson, 84). Et eksempel fra egen praksis er illustrerende. Lærere i videreutdanning arbeidet med små barn og geometri. De ville bli kjent med barns tegninger som språk. Kan barn tegne skolevegen sin? Barna fikk oppgaven og lærerne ble skuffet over resultatet: De fikk bare én «kartskisse». Utover det hadde alle elevene tegnet hus, trapp, barn, tre og sol. Studentene drøftet resultatet, hvorpå en spør: «Hvordan ga dere oppgaven?» «Tegn skolevegen din» ... De returnerte til klassen, arbeidet fikk en annen hensikt: «Grethe vet ikke hvor du bor. Kan du lage en tegning som viser hvordan hun skal finne veien hjem til deg?» Samtlige barn laget ei skisse. De forklarte Grethe mens de pekte på skissen sin. Et eksempel på barns dokumentering av geometrikunnskap, av språk som ble tydelig; og der vi fikk bekreftet at betydningen barn legger i kommunikasjonen og aktivitetene er bærende. En arena for språk- og kunnskaps-utvikling.

Det er en viktig konsekvens at den voksne ikke får øye på elevenes bortvalg, eller hvilke begrensninger situasjonen eller samhandlingen lager for barnet. Det blir vesentlig å stimulere pedagoger til å gå inn i aktiviteter, lek og samhandlinger der barna opplever at det er meningsfullt å vite «hvor mange» (hvor langt eller hvor lenge, hvor mye), «omtrent hvor mange», – der det er meningsfullt eller viktig å sammenligne. For mange pedagoger kan det være viktig å presisere at det er noe annet enn å finne situasjoner der vi som voksne synes det bør være viktig for barna ... Det er meningen barna legger i situ-

asjonene /samhandlingene som blir avgjørende. *Hvordan stimulerer vi pedagoger til stadig å lære mer om barnas målretting?* Når en vurderer test-metodikk vil en måtte problematisere om testingen er til hjelp for å finne fram til situasjoner og ev. problemstillinger som er meningsfulle for barna.

4 Barnet som språkbruker, språk som tenkeredskap

Barnets tallbegrep er nøye knyttet til barnets språk (Johnsen Høines, 87, kap 3). Når barn lærer gjennom erfaringer og gjennom å være språkbrukere, vil det bety at videre læring er avhengig av at barn aktiviserer språket som er meningsbærende for rikdommen i barns tallbegrep. Det vil altså være viktig å stimulere pedagoger til å la barnets språkformer bringe barnas kunnskaper inn i undervisnings/læringssituasjoner. Barnas læringspotensiale ligger i deres effektive læringsspråk. Det kan synes som et viktig pedagogisk prinsipp at barna gjennom et reflektert forhold til eget språk utvikler basis for å overta nye språk. Her vil det bety at barna gjennom å bruke og videreutvikle sine språk, også metaspråk om egne språk, utvikler sitt læringspotensiale i forhold til skolematematikkens språk.

Det blir av betydning at pedagoger (og materiell) legger tilrette for læringssituasjoner der barna får bruke språk av første orden.⁵ På mange måter er dette gjenkjennende prinsipper for pedagogene. Det er framtreddende element i førskolepedagogikken, det er også framtreddende i pedagogikken om morsmålsopplæring i skolen. Vi kan vise til LTG-metoden, til prosessorientert skriving og til arbeid med tekstsaking for/med førskolebarn (Trøite Lorentsen, 93; Eriksen Hagtvedt, 88). I Norge erfarer vi at norskfaget har ryddet veien på mange måter. Skoleutviklingsarbeidet som fulgte M87 rettet seg særlig mot dette feltet. Det viser seg imidlertid at det er nødvendig med etterutdanning som fokuserer på konsekvenser for matematikkfaget, og for arbeid med barnas tallbegrep. Det kan synes som om skolematematikken har påvirket til en rigid oppfatning av at matematikk defineres som ferdigheter. Oppfatninger om «regnestykke-språkets» prestisje fungerer som en bremsekloss på den pedagogiske utviklin-

⁵ Språk av første og andre orden, betegnelser om språkets funksjon (Johnsen Høines, 87). Språk av første orden brukes spontant, det trenger ingen oversettelse og står i direkte kontakt med begrepsinnholdet. Språket refererer til en vid assosiasjonsramme. Språk av andre orden krever oversettelse. Det står ikke i direkte kontakt med begrepsinnholdet, det kreves støttespråk av første orden. Språk av første orden fremmer læring, språk av andre orden hemmer læring. Andre ordens språk referer til snevere felt av assosiasjonsområder. Vurdering av språkets funksjon blir av særlig betydning når en tenker på at elevene stilles overfor utfordringer. Det er aktuelt å se på verdien av språk av første orden som støtte i læringsprosessene, og kan knytte til Vygotskys teori om utviklingssoner (Lindén, 89).

gen. Mellin-Olsen tydeliggjør dette når han analyserer læreres tenkning om egen undervisning og beskriver hvordan *oppgavediskursen* er førende (Mellin-Olsen, 91).

Når en vurderer om tester er positive som virkemiddel i innovasjonsarbeidet, må en vurdere om de kan være et godt redskap for å *påvirke pedagogene til å utvikle fleksible språkrom der det er enkelt for barna å velge språk av første orden som basis for språkutvikling* (Johnsen Høines, 87, kap 3).

5 Barnet som språkbruker, språk som kommunikasjonsredskap

Vi lærer språk og språkbruk gjennom kommunikasjon. Ved kommunikasjonen velges språk med bakgrunn i flere kriterier. En velger språk som en tror samtalepartnerne vil forstå. En ønsker å formidle et budskap. En ønsker at kommunikasjonspartnerne vil verdsette budskapet. Noe språk har mer prestisje enn annet. En velger språket på grunn av eget forhold til det. (Johnsen Høines, 87, s. 63) Det er basalt at pedagogen er klar over at han/hun er premissleverandør for språkvalg i kommunikasjonen. Rollen hennes kan oftest betegnes som adressat. I tillegg vet vi at her foregår en sosialisering, også språksosialisering forut for de pedagogiske situasjonene. Barn etablerer en oppfatning av hva matematikk og matematikkundervisning «er». Det betyr at barna har forventninger til hvilket språk som er matematikkspråket, hvilket språk det ligger prestisje i. Her er en dynamikk som pedagogene ikke kan overse. Det blir en oppgave å gi innspill i sosialiseringsprosessen (Fosse, 95). Det blir av betydning at pedagoger (og materiell) motiverer barnas språkvalg slik at barnas språk av første orden legger premisser som samhandlings-språk i det pedagogiske språkrommet. Med basis i dette utvikles barnas språk, også ved innlemming av nye språk/språkuttrykk. *Det blir nødvendig med kunnskaper om språkvalgenes kompleksitet.* Ved valg av etterutdanningsprofil har en ansvar for å tydeliggjøre disse aspektene. Redskapene må velges som følge av det.

6 Krav til dialog i samhandlingene

En angrepsvinkel kan være å problematisere kommunikasjonsformen mellom voksne og barna. Når Cestari (1994) ser på dette i sine arbeider, konkluderer hun med at dialogen ofte er fraværende som pedagogisk samtaleform. Dialogformen betegnes som en likeverdig samtale, der samtalepartnerne har likeverdige muligheter til å legge premisser når det gjelder språk, tilknytninger og innholdsmessig nivå. På mange måter kan en se på dialogen som en didaktisk modell, der språk og kunnskap er i brytninger, er i endring/bevegelse/forhandlingene partene imellom. Det kan synes som om en slik analysemodell ville gi gode vilkår for punktene 1-5.

Det blir av betydning å finne etterutdanningsmodeller der en stimulerer lærere til å vurdere samtaler og samhandlinger med barna i forhold til et dialogbegrep. *Hvordan utvikler vi dialogene?* (Cestari 94; Mellin-Olsen, 92).

7 Krav til fleksibilitet når det gjelder «top-down» og «down-top» tenkning

Jeg har forsøkt å tydeliggjøre at det ikke er lett å lage et oversiktskart over barns begrepslæring (særlig dersom man ønsker seg et hierarkisk oppbygget kart). Dersom en tror en klarer å få det til, vil mitt neste spørsmål bli. Hva er hensikten med kartet? Hva oppnår en? Norsk skolematematikk kan på mange måter vises til å ha vært del av en tradisjon der en har forsøkt å systematisere mangfoldet i tallbegrepsutviklingen i hva «som kommer først og hva som kommer etter», eller i at «dette er nødvendig for å klare dette». Slik kan en være fristet til å lage en struktur som kan definere «hvor langt barnet er kommet» og hvilke trinn vi skal «lede dem mot». I møte med barns mangfoldige begreps- og språk-verden, forstår vi at pedagoger ønsker seg et kart å rydde etter. Vi forstår også at det er fristende for ledere å tilby slike kart. Vi har sett slikt tenkesett i bruk. Lærebøker for første klasse har hatt sine lærerveiledninger som har fortalt lærere hva som må komme først, og hvordan en bygger videre. Piagets teorier har blitt tolket og brukt i slike retninger.

Handlingsbegrepet hos Piaget legges til grunn når en f. eks. undersøker barns strategier for å si «hvor mange» det er av en gjenstand, eller når de blir bedt om å ta fem kuler...

Bruker elevene parkobling?

Teller de seg fram til de fem kulene?

Tar de først tre og så en og så en?

Tar de først tre og så to?

Tar de fem fordi de ser mengden av kuler (og kanskje foretar operasjonene over i «hodet»)?

Når de holder fem kuler i hånda, kan de da si hvor mange de ville hatt hvis de ga meg en, hvis de fikk en til osv...?

Kan de si hvor mange jeg har når jeg har gjemt dem bak ryggen?

(Hva gjør en sammen med barnet som resultat av hva en har funnet har det i liten grad handlet om – utover at en har satt noe språk på begrensninger som barnet har, at det er stoff som barnet ikke er «modent» for).

Når en i pedagogiske miljøer vurderer testmateriale som etterutdanningsmateriell bør en kunne anta at en ønsker å lage et materiell som er nyskapende i forhold til tidligere praksis og tradisjon. Særlig bør en kunne anta at eventuelle tester skal kobles tett til pedagogens konsekvenser av de kunnskapene hun og barna får gjennom testen.

Det kan være aktuelt å bringe inn den såkalte småstegsmetoden som illustrasjon. Den har en oversiktlig modell som sin bakgrunnstenking, den er «down-top» i den forstand at elevene skulle ledes skritt for skritt. Tar man små skritt, og kontrollerer at alle nivåer er nådd, vil man ledes mot toppen (man har lært begrepet, eller operasjonen). Metoden angripes av flere grunner: a) Elevene ble fratatt muligheten til å tenke om hva de bygget opp til. Detalj-kunnskapene settes ikke inn i helhetlig sammenheng for eleven. Et slikt læringsprinsipp hevdes å være begrensende for barnas assosiasjonstilknytning. Lærestoffet blir mindre relevant og mindre interessant. b) Læreren får formidlet et inntrykk av at de har oversikten, at den kan lages på en så enkel måte. Metoden styrer (og begrenser) innhold og tilknytninger (Bouvier, 87). Kritikken mot småstegsmetoden er kjent, testmiljøene tar med stor sannsynlighet avstand fra metoden. Det vil imidlertid være en utfordring å lage et materiell som unngår de negative elementene i metoden.

Små barn har lært i strukturerte og oftest i ustrukturerte sammenhenger. Læringsaktivitetene har vært preget av fleksibilitet mellom down-top og top-down. De har i stor grad hatt innflytelse på egne situasjoner. De har ofte utviklet språk og kunnskaper i fri samhandling. Dersom barnas potensiale skal utnyttes, kan det synes viktig at pedagogene stimuleres til fleksibilitet i metoder og språkbruk. Det synes også viktig at pedagogen stimulerer barnas egen styring av læringen. Det blir av betydning at pedagogene gjennom etterutdanningen *stimuleres til reflektert fleksibilitet i metoder og språkbruk, f. eks. i å støtte barnet i å se kunnskapen på detaljnivå og å se den i større, helhetlige sammenhenger*. Problemstillingen blir hvordan en gjennom etterutdanningsmateriell kan gi lærere bakgrunn for fleksibel håndtering av ulike tenkesett.

8 Krav til å søke konsekvenser av barns styring av egen læring, og til å stimulere barns metabevissthet

«Det støttende stillaset» er et didaktisk begrep som er knyttet til Vygotskys sone-teori. Når han vektlegger den proximale sonen er det fordi den defineres av barnets potensiale. Den defineres av hva barnet utvikler seg mot, hva det kan klare «med litt hjelp». Den proximale sonen defineres av barnets egne målsettinger, slik defineres også støtten som den vokse kan tilby barnet gjennom «det støttende stillaset» (Lindén, 89; Mellin-Olsen, 89, s.41)

Når førskolelærere og lærere arbeider med dette didaktiske begrepet, er det viktig for dem å vurdere hvilke mål barnet har for sine aktiviteter og i hvordan de kan støtte barnet i læringsaktiviteten. Stillaset kan være noe annet enn de voksne, det kan være andre barn, det

kan være utstyr, materiell og det kan være språk. I Norge har begrepet særlig vært brukt knyttet til små barn. Vi ser sammenhenger mellom dialogbegrepet og «det støttende stillaset.»

Vil etterutdanningen en nå forsøker å utvikle hjelpe pedagogene til å utvikle en pedagogikk der de håndterer dialektikken mellom pedagogens styring og barns styring av læring, til å utvikle egen profesjon gjennom teoretiske overveielser som arbeid med «det støttende stillaset» kan være et eksempel på?

Om fokusering på elevers misoppfatninger

Deler av den matematikkpedagogiske forskningen har i den senere tid vært bygget opp om fokusering på elevers misoppfatninger. Denne tradisjonen har gjort et viktig arbeid for å løfte fram hvilke misoppfatninger en ofte støter på, noe om årsaker til at misoppfatningene oppstår og kanskje det viktigste arbeidet er gjort for å finne metoder for å bryte ned misoppfatningene.⁶ Kunnskaper om misoppfatningene bør, slik jeg ser det få konsekvenser på to ulike «nivå».

- 1 Kunnskapene bør hjelpe oss til å drive en undervisning med det mål å hindre misoppfatningene i å oppstå. Slik vil det ha betydning for småskolelæreren å ha kunnskaper om misoppfatninger en ofte finner hos 5.-6.-klassinger.
- 2 Kunnskapene gir oss bakgrunn for å utvikle metoder for å bryte ned misoppfatningene og bygge opp mer konstruktive tenkemåter.

Jeg kjenner ikke til forskning der en har dokumentert små barns matematiske misoppfatninger. En støter imidlertid ofte på at voksne ikke oppfatter barnas «måte å tenke riktig på», at voksne ikke ser hva barnet mener og evner å kommunisere i forhold til det. – Det ville være rimelig at arbeidet med 6–7-åringer vil være tjent med at en legger fokus på det første nivået.

Fokusering på misoppfatninger har uten tvil lagt inn et positivt tenkesett i fagdidaktikken. Etter mitt syn er det imidlertid et tveegget sverd. En overfokusering vil kunne føre til at pedagoger syns misoppfatningene i seg selv er så interessante at de overser helheten i sin pedagogiske oppgave. Det ville være ille dersom man nå førte

⁶ KIM-prosjektet bygger på denne forskningstradisjonen, knyttet opp mot Shell Center, Nottingham.

misoppfatningsfokuseringen så langt at tenkesettet ble førende i etterutdanning for pedagoger, og særlig for dem som arbeider med de minste skolebarna.

Det burde ikke være problematisk, men utfordrende å endre fokus ved å se på *oppfatninger* i stedet for misoppfatninger.

Etterutdanning er nødvendig – men hvorfor testing?

En fruktbar problemstilling for etterutdanningsmiljø mener jeg vil være: Hvordan stimulerer vi de pedagogiske miljøene slik at det utvikles læringssammenhenger der de minste barna utvikler rike matematikkbegrep som beredskap til å møte skolens strukturering av matematisk kunnskap – Slik at skolematematikken kan bli del av matematikk-kunnskapene deres? Jeg har valgt de åtte punktene fordi jeg synes de tydeliggjør mangesidigheten i matematikkpedagogers problemfelt. Det har vært viktig for meg å gi et bilde av en verdifull kompleksitet.

Når jeg går inn i samtaler med miljø der en mener at tester kan være gode styringsredskap for matematikkpedagogisk utvikling, møtes jeg ofte med argument som: «Noen sider ved begrepene kan en få kunnskaper om gjennom tester. Så la oss bruke tester til det.» Mine motspørsmål er : Hvorfor? Tar dere da ansvar for overfokusering av de trekk dere velger å teste? Eller viktigere: Tar dere ansvaret for å påvirker pedagogene til å overse andre elementer i helheten?

Staten har aldri gitt så store økonomiske midler tidligere som nå gis til TIMSS og KIM. Det utvikles hovedfag- og doktorgrad-studier. Slik utvikles en ny «spesialist- generasjon». Når jeg er bekymret for at det utvikles en sterk trend rettet inn mot «tests and assessments», er det også fordi dette representerer ukjente tenkesett for norske grunnskolepedagoger. Lærere og førskolelæreres manglende kunnskaper og språk om dette gjør at jeg frykter de blir enklere å styre, at det kan bli vanskeligere for dem å få øye på kompleksiteten som ligger utenfor testenes spor. Det hersker enighet i Norge om at vi trenger å ruste opp matematikkundervisnings-kompetansen i skolen, etterutdanning er nødvendig. Jeg er glad for at KIM-midlene rettes mot det. Men: Jeg savner en faglig debatt som begrunner hvorfor tester skal være et sterkt element.

Dersom vi nå får tester som styringsredskap til den nye læreplanen i Norge, vil det være aktuelt å invitere våre nordiske kolleger til et nytt forskningsfelt. Vi trenger kunnskaper om konsekvenser tester

får for pedagogisk utvikling. *Hva skjer i matematikkipedagogiske samhandlinger når ulike tester tas i bruk, hvilke innsnevring og hvilke berikelser. Norge kan bli aktuell forskningsarena.*

Referenser

- Bouvier, A. (1987). The Right to make Mistakes. In *For the Learning of Mathematics* 7(3).
- Brekke, G. (1987). *Graphical Interpretation: A Study of Pupils' Understanding and some Teaching Comparisons*. Shell Center of Mathematical Education, University of Nottingham.
- Brekke, G. (1991). *Multiplicative Structures at Ages seven to eleven. Studies of Childrens Conceptual Development and Diagnostic Teaching Experiment*. Ph.D. thesis. Shell Center of Mathematical Education, University of Nottingham.
- Cestari, M. L. (1994). *Classroom communication: Monolog and dialogical acts*. Paper presented at the conference "Social practices and symbolic mediations", Switzerland March, 16-18, 1994.
- Donaldson, M. (1984). *Barns tankeverden*. Oslo: Cappelen.
- Eriksen Hagtvedt, B. (1988). *Skriftspråkutvikling gjennom lek*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Fauskanger, J. (1994). *Beskrivelse av materiell for 6-åringer ut i fra tre lærings situasjoner*. Upublisert.
- Fosse, T. (1995). 6-åringen i klasserommets amfi. *TANGENTEN* 1/1995.
- Janvier, C. (1987). *The interpretation og Complex Cartesian Graphs: Studies and Teaching Experiments*. Shell Center fo Mathematical Education, University of Nottingham.
- Johnsen Høines, M. (1987). *Begynneropplæringen, fagdidaktikk for matematikkundervisningen 1-6. klasse*, Bergen: Caspar forlag. (I svensk översättning *Matematik som språk*. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget.)
- Johnsen Høines, M. (1992a). Om faglig innhold i tilbudet til seksåringene. Fra matematikkipedagogens ståsted. I S. Hadler-Olsen & N. Lindén (red), *Seksåringene*. Bergen: Caspar forlag.
- Johnsen Høines, M. (1992b). Om matematikk og spesialpedagogikk. Et språklig perspektiv. I S. Mellin-Olsen (red.) *Perspektiver på matematikkvanske*. Bergen: Caspar forlag.
- Lindén, N. (1989). *Stillaser om barns læring*. Bergen: Caspar forlag.
- Lindén, N. (1992). Den gode lek og den gode læring. I S. Hadler Olsen & N. Lindén (red.), *Seksåringene*. Bergen: Caspar forlag.
- Mellin-Olsen, S. (1991). *Hvordan tenker lærere om matematikkundervisning?* Bergen Lærerhøgskole, Landås.
- Mellin-Olsen, S. (1992). *Dialog som didaktisk begrep*. Nettverket: Matematik og demokrati, Kjøge.
- Mellin-Olsen, S. (1992). Hvor er barnet som subjekt i pedagogisk teori. I S. Hadler-Olsen & N. Lindén (red.) *Seksåringene*. Bergen: Caspar forlag.
- Mellin-Olsen, S. (red.) (1992). *Perspektiver på matematikkvansker*. Bergen: Caspar forlag.
- Trøite Lorentzen, R. (1993). *Les og skriv – eller øve seg?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Vygotsky, L. (1988). *Tenkning og sprog*. København: Reitzel.

What happens to mathematical/pedagogical interactions when testing is being employed?

Abstract

This article is written in response to the fact that tests and/or assessments might become more influential in Norway. Strong emphasis on the TIMSS⁷- and KIM⁸- projects give an image of a pedagogical and socio-political trend. It concerns management, supervising and «harmonizing», and it is also about stimulating the educational environment. At the same time, a new curriculum for the comprehensive school is being designed. The preliminary edition of the curriculum is detailed and formulated in terms such as «students are supposed to ... by ... ». I find it natural to view these two phenomena in relation to each other. We are moving from a curriculum consisting of goal-specifications and guidelines which are not easily measurable, to an educational program with formulations that are more apt if one wishes to apply tests/assessments as tools for management. The TIMSS and KIM people refer to a wide test concept according to which one intends to test mathematical knowledge as something more than a matter of producing right or wrong answers to mathematical problems.

As an observer I can see various questions being raised. What may happen to important fields when they are made part of a test tradition? Will there, for instance, be a deterioration because problem solving is given a less prominent position? Will one, if one for instance focuses on «children's awareness» through test processes which define what one means by that, make approaches that represent a gain? My concern is that Norwegian teachers have no tradition of assessments and they have no idea of what may lie ahead. Because of this, I fear they will be easy to control and it will be difficult for them to see the complexity outside the path of tests/assessments.

One of the fields discussed is 6–7 years olds and their number concepts. In this article, I focus on the flexibility and complexity in children's development of concepts (and thereby aspects of the

⁷ Third International Mathematics and Science Study

⁸ KIM (Quality of the Teaching of Mathematics) is initiated by the Norwegian Government.

pedagogical challenge) that I am convinced have to be part of the background against which one has to evaluate the legitimacy of materials used for testing, in-service training and management.

Author

Marit Johnsen Høines is Senior Lecturer at the Bergen College of Higher Education.

Address

Bergen College of Higher Education, Department of Mathematics Education, 5030 Landås, Norway.
