

SOCIOMATEMATIK



**Sociala perspektiv i matematikundervisning och matematikdidaktisk forskning –
©Ingemar Karlsson 2019**

Skolkunskaper kontra vardagskunskaper är en grundläggande fråga för alla slag av matematikutbildning. Inom forskningen finns ett ökat intresse för att studera människors kompetens att i vardagen använda den formella skolmatematiken. Idag är matematikundervisningen i hög grad uppgiftsstyrd. Eleverna ska lära sig matematiska teorier, begrepp och metoder. Läraren presenterar ett problem som eleven ska lösa och referenserna till verkligheten handlar bara om att pröva en teori. Detta förhållande kan leda till en sortering som kan börja tidigt i skolan. Matematiken blir exkluderande i stället för att omfatta alla. Den inre motivation som finns hos de yngre eleverna har hos de flesta ersatts av rena prestationsmål under de senare skolåren. Viktiga faktorer för att elever ska behålla lusten att lära är såväl begriplighet som relevans. Ett etnomatematiskt innehåll i undervisningen kan innebära att matematiken placeras i en mänsklig kontext. Detta kan göra eleverna medvetna om att matematik är en del i deras liv och kultur. Denna ämnessyn placerar elevens informella matematik i centrum för den fortsatta matematikutvecklingen.

Begreppet etnomatematik kan definieras som den bro vilken förenar antropologer, kulturhistoriker och matematiker. Detta visar att olika sätt att tänka leder till olika slag av matematisk kunskap. För att utveckla undervisningen krävs inte bara reformering av läroplaner utan också forskning om hur vi kan förstå och ta till oss etnomatematik. Matematiken måste ses som en kulturell kunskap. Den har sin egen kulturella historia. Bishop (1988) betonar att kulturens tre värdekomponenter, de känslomässiga, ideologiska och sociologiska, visar sig ha tydliga samband med matematiken. Den sociologiska aspekten på matematik avser förhållandet mellan människor och matematisk kunskap. Detta förhållande rubriceras ofta som sociomatematik.

Begreppet sociomatematik kan även definieras som ett ämnesområde som beskriver vårt kognitiva, affektiva och sociala förhållande till matematiken i samhället. Sociomatematiken är alltså inte ett delområde av matematiken utan snarare ett område inom den didaktiska forskningen som studerar människors relation till matematiken i det omgivande samhället. I begreppet inryms även vad som kallas *mathematical literacy*. Detta omfattar individens kapacitet att identifiera och förstå den roll som matematiken spelar i samhället. *Numeracy* är den matematikkompetens som var och en principiellt behöver dagligen i de olika sammanhang vi möter (Wedegé 2006). Numeracy omfattar metoder för att förstå och hantera matematiska mönster som brukas i vardagssituationer. Att tillägna sig denna kompetens ingår som en viktig del i det livslånga lärandet. Matematisk kunskap omfattar även erfarenheter och

färdigheter från vardagen och arbetslivet. Numeracy är ett samlande begrepp för denna kompetens. Det är inte alltid som vuxna är medvetna om dessa färdigheter. Att uppmärksamma den vuxnes informella kunnande är en angelägen uppgift för lärare i vuxenundervisningen. Numeracy som kompetens kan också utvecklas genom praktik på arbetsplatsen (FitzSimons & Wedege 2007). Kort kan sägas att numeracy är den kunskap alla behöver ha och mathematical literacy omfattar individens kapacitet att använda och tillämpa denna kunskap.

Jablonka (2003) beskriver det centrala begreppet mathematical literacy enligt följande:

Any attempt at defining 'mathematical literacy' faces the problem that it cannot be conceptualized exclusively in terms of mathematical knowledge, because it is about an individual's capacity to *use* and *apply* this knowledge. Thus it has to be conceived in functional terms as applicable to the situations in which knowledge is to be used. (Jablonka, 2003, p. 78.)

Att kunna och tillämpa matematik i olika situationer inom områden som utbildning, ekonomi, kultur och demokrati kan beskrivas som funktionell matematisk kunskap (Wedege 2010). Att utveckla och tillämpa matematisk kunskap benämnes numeracy:

Numeracy consists of functional mathematical skills and understanding that in principle all people need to have. Numeracy changes in time and space along with social change and technological development (Lindenskov & Wedege, 2001).

Enligt Skovsmose (1990) styrs det matematiska lärandet av en egen dold läroplan. Han anger tre olika typer av matematisk kunskap, först den egentliga kunskapen, för det andra den pragmatiska och för det tredje den reflekterande kunskapen. Den pragmatiska kunskapen handlar om hur vi bygger och använder matematiska modeller. Den reflekterande kunskapen ger oss möjlighet att starta en dialog kring tillämpningen av olika matematiska modeller. Ett undersökande och argumenterande arbetssätt kan då användas i matematikundervisningen för att utveckla den demokratiska kompetensen. Kunskap om hur man bygger matematiska modeller betecknar Skovsmose (1990) som teknisk matematisk kunskap. Människors tillämpning av matematikkunskaper kan dock inte beskrivas i matematiska modeller. Sammanfattningsvis kan sociomatematik sägas vara ett ämnesområde som kombinerar matematiken med oss människor och det samhälle som vi bygger upp.

Syftet med detta paper är, förutom att ge en bild av själva begreppet sociomatematik, att redovisa teoretiska aspekter på matematikdidaktiska frågor ur ett sociokulturellt och

etnomatematiskt perspektiv. Jag kommer att belysa hur sociomatematiska normer utvecklas i klassrummet samt språkets roll i matematikundervisningen. Efter att ha kommenterat olika sociopolitiska aspekter på matematikutbildning, sociala relationer i klassrummet, skolmatematikens utformning och begreppet etnomatematik, relaterar jag ett teoretiskt perspektiv som behandlats i litteraturen till min egen studie.

SOCIOMATEMATISKA NORMER

Yackel och Cobb (1996) introducerade begreppet sociomatematiska normer för att beskriva och förstå hur elevers matematiska självständighet påverkas av de matematiska värderingar som är förhärskande i matematikklassrummet. Dessa normer beskriver vad som får eller kan sägas och göras i ett klassrum i relation till det matematiska innehållet. Normerna skapas i samspelet mellan lärare och elever. Kulturella och sociala processer är viktiga inslag i matematiska aktiviteter. De vanligaste sociomatematiska normer som rapporteras i litteraturen är relaterade till förklaringar, motiveringar och lösningar. Det kan då vara fråga om vad som räknas som en godtagbar matematisk förklaring eller en effektiv matematisk lösning. Vilken norm som blir rådande i ett klassrum kan delvis bero på elevernas ålder. Här kommer några exempel på normer för vad som kan anses vara en godtagbar matematisk förklaring (Olteanu 2014):

- Vad som helst duger, bara man kan försöker förklara hur man har tänkt
- Det som står i facit
- Det som läraren godkänner
- Det som många i klassen anser är en bra lösning
- Jag kan argumentera logiskt för lösningen

Sociomatematiska normer etableras även när exempelvis lärare i ett arbetslag samtalar om matematikundervisning. Dessa är sällan uttalade men kan påverka såväl samarbetet som undervisningen i klassrummet. Exempel på normer som kan råda i kollegiet är:

- Synen på vad som är god matematikundervisning
- Vilken betydelse man ger till läromedel
- Vad man accepterar som en godtagbar matematisk förklaring

Diskussion och förhandling av sociomatematiska normer i klassrummet stimulerar uppkomsten av lärandetillfällen för både lärare och elever. Det sätt på vilket lärarna väljer elevuppgifter och kommenterar elevernas lösningar är direkt influerat av de rådande sociomatematiska normerna enligt Yackel och Cobb (1996). De ger exempel på hur läraren utnyttjar naturliga situationer i matematikklassrummet för att lyfta fram elevernas diskussioner på ett tydligt sätt. Läraren ger en uppgift till klassen och en elev uppger vid förfrågan det rätta svaret. Övriga elever protesterar och anser att svaret är felaktigt varvid eleven ändrar sitt svar på grund av sin tolkning av den sociala situationen i stället för att förlita sig på det matematiska resonemanget. Zevenbergen (2001) framhåller att eleverna kommer in i en skolkontext med en språklig nivå som predestinerar dem att interagera och tala på ett sätt som kommer att bli accepterat eller marginaliserat genom de olika pedagogiska övningarna i klassrummet. Hon genomförde en studie där hon jämförde utfallet av matematiska diskussioner i en grupp med medelklasselever och en grupp med elever från arbetarklass. Hon drog slutsatsen att det var skillnaden i språkliga nivåer mellan de olika elevgrupperna som kunde vara avgörande för elevernas möjligheter att lyckas med matematiken.

SPRÅKET I DET MATEMATISKA KLASSRUMMET

Det är, hävdar Zevenbergen (2001), elevens språkliga status som har en stor betydelse för hans förmåga att tillgodogöra sig det matematiska klassrummets sociala praktiker. För att lärarens matematikdidaktiska kunskaper ska bli användbara i undervisningen krävs att de kan kommuniceras, anser Löwing (2004). Det gäller för läraren att bygga upp en undervisningsmiljö som dels är korrekt ur matematisk synvinkel och som kan uppfattas av eleverna och dels bäddar för en god kommunikation med alla elever. Kommunikationen i klassrummet följer regler som är relativt oberoende av det innehåll som kommuniceras. Språket som används under en matematiklektion är ofta mycket speciellt. En av lärarens uppgifter är att med hjälp av konkretisering och metaforer bygga en bro mellan elevernas vardag och detta komplexa innehåll. När det gäller undervisning i matematik är det viktigt att språket är klart och entydigt. Att använda ord som exempelvis ”fyrcant” när man menar kvadrat, kan enligt Löwing (2004), leda till missförstånd av viktiga begrepp eller strategier. Ämnet matematik med sitt ordknappa och exakta språkbruk är särskilt känsligt. Detta gäller inte minst för elever som har ett annat hemspråk än undervisningsspråket. Barwell (2005) redovisar en dokumentation från *The National Numeracy Strategy (NNS)* riktad till engelska

matematiklärare. NNS introducerades av den engelska regeringen 1999. Denna strategi levererar ett ramverk för matematikundervisning på lägre stadier och utgår ifrån hur eleverna ska utveckla sin förståelse av det matematiska språket:

- Använd korrekt matematisk terminologi
- Ta reda på vilken status det är på elevernas insikt i det matematiska språket
- Introducera nya begrepp i en lämplig kontext
- Slutmålet är att eleverna lär sig läsa och skriva nya matematiska begrepp i olika sammanhang

Barwell (2005) betonar att förhållandet mellan tillämpad lingvistik och matematikutbildning är mer komplext än en enkel länk mellan ord och siffror. Det finns ett behov av en mer explicit modell av förhållandet mellan ämnesinnehåll, språk och lärande.

SOCIALA RELATIONER I KLASSRUMMET

Lärares föreställningar, åsikter och preferenser om matematik och hur ämnet ska läras ut, spelar en signifikant roll när deras sätt att undervisa ska utformas (Thompson 1984). Forskning om förhållandet mellan matematiklärarens effektivitet och deras kunskaper i ämnet har mestadels fokuserat på lärarnas matematiska kunskaper. Frågan om hur lärare använder och omsätter sina kunskaper i en fungerande undervisning har i stort sett ignorerats enligt Thompson (1984). Lärare utvecklar beteendemönster som är karakteristiska för deras sätt att undervisa. Är skillnader mellan lärares karakteristiska sätt att undervisa relaterade till skillnader i deras syn på matematik och matematikundervisning? För att besvara denna fråga genomförde Thomson tre fallstudier, i vilka tre matematiklärare från gymnasiet deltog. De observerades i två veckor, varefter de intervjuades dagligen under ytterligare två veckor.

Den första läraren, Jeanne, betraktade ämnet skolmatematik såsom det framställdes av läroplanen. Hennes inställning till innehållet var formellt. Hon såg på matematiken som ett oföränderligt ämne, där aktiviteter var ett slags spel med olika symboler.

Jeannes syn på matematiken märktes inte tydligt i hennes sätt att undervisa. Den mest slående kontrasten mellan hennes syn på ämnet och hennes sätt att undervisa var att hon ansåg det vara mycket viktigt att uppmuntra elevernas aktiviteter och att anpassa lektionerna till elevernas behov.

Nästa lärare, Kay, undervisade efter principen att matematik är mera ett ämne fullt av idéer och mentala processer än ett faktsäckat ämne. Hennes undervisning präglades av frekvent problemlösning som hon introducerade med stor entusiasm. Hon såg matematiken som ett stimulerande och utmanande projekt och ansåg att läraren måste skapa och bibehålla en informell klassrumsatmosfär för att uppmuntra eleverna att ställa frågor och uttrycka sina idéer. Läraren måste dessutom ta tillvara elevernas förslag och idéer. Läraren har en stödjande roll när det gäller att uppmuntra eleverna att hitta lösningar själva hellre än att visa dem ett rätt svar.

Den tredje läraren, Lynn, praktiserade en undervisning som speglade en syn på matematiken som en statisk samling fakta, regler och metoder som var nödvändiga för att finna svar på specifika uppgifter. Hennes professionella syn på matematik och undervisning kan sammanfattas så här: Matematiken är en exakt vetenskap och erbjuder få tillfällen till kreativt arbete. De metoder som används garanterar de rätta svaren. Matematiken är absolut, förutsägbar, logisk och fri från känslor. Hennes inställning till ämnet speglade hennes sätt att undervisa. Hon uppmuntrade inte eleverna att fråga och diskutera eftersom hon ansåg att läroplanen inte uppmuntrade dylika aktiviteter (Thompson 1984).

Lärarnas olika sätt att undervisa leder till frågan huruvida lärarna diskuterar sin egen syn på matematikämnet eller inte med sina elever. (Black et al 2012). Forskarna redogör för fallstudier som visar på att pedagogiska interventioner inte alltid kan skapa ett positivt inlärningsklimat. Det framkommer en önskan om en mer holistisk syn på pedagogiken i matematikklassrummet, en process i vilken undervisningen placeras i ett socialt sammanhang och involverar känslor, exempelvis glädje, tillfredsställelse och frustration. Pedagogik kan inte ses som en uppsättning specifika praktiker eller tekniker som kan överföras från ett klassrum till ett annat. Hur kan vi sprida olika sätt att förhålla oss till matematiken, metoder som har långtidsverkan? Tidsfaktorn, läroplanen, bedömningsprocedurer och uppfattningen att det är nödvändigt att kunna matematik är några system som används för att försvara oss mot den kunskap som ovedersägligen talar om för oss att vi måste utveckla relationer för att lära oss och för att möjliggöra för andra att lära sig. Att utveckla sociala relationer i klassrummet som tar sig uttryck i att bli sedd och lyssnad till är vitala processer för att lära sig matematik. Enligt Black et al (2012) är den öppna acceptansen av denna socialitet inom klassrumskulturen avgörande för de sätt på vilka eleverna vill identifiera sig med matematik.

ETNOMATEMATIK

Etnomatematik är ett relativt nytt område inom matematikdidaktisk forskning. Etnomatematik kan definieras som den matematik som praktiseras av identifierbara kulturella grupper i samhället. Det kan vara olika etniska grupper, olika yrkesgrupper, såväl hantverksyrken som akademiska yrken, och barn i olika åldrar. Etnomatematiken betonar skillnaden mellan den matematik som lärs ut i skolan, formell matematik, och den informella matematik som eleverna har utvecklat innan de börjar skolan, eller i sin vardag utanför skolan. Till skillnad från den dominerande matematikuppfattningen, uppmärksammas inom etnomatematiken förekomsten av matematisk mångfald som utformats på olika sätt i olika kulturer och undergrupper i samhället.

Carpenter et al (2004) studerade hur barn som arbetade som gatuförsäljare måste lösa ett stort antal matematiska problem utan papper och penna när de sålde sina varor. De informella sätten att göra matematiska beräkningar har egentligen inte mycket att göra med de procedurer som lärs ut i skolan. Ofta är de räknemetoder som lärs utanför skolan mycket effektiva. I det formella test som deltagarna gjorde visade de svårigheter att följa skolans bestämda rutiner för beräkningar. De blandade lätt ihop addition och subtraktion. I det informella testet som gick ut på att lösa problem i sin speciella kontext gick det mycket bättre. Det visade sig att de deltagande barnen löste den matematikuppgift som de fick i den naturliga situationen men misslyckades när den lyftes ur sin kontext och blev ett skolmatematiskt problem. Är det bättre att introducera matematiska problem i en kontext där de kan lösas med vardagligt sunt förnuft?

Hur kan då erfarenheter av etnomatematisk forskning införlivas i undervisningen? För många elever har matematiken liten eller ingen relevans. Många säger att de vare sig förstår matematiken eller vet vad de kommer att ha för nytta av den. En undervisning som tar hänsyn till elevernas informella matematik och den matematik som utvecklats inom olika yrkesgrupper kan underlätta förståelsen av den formella matematiken och göra undervisningen mer relevant för eleverna. Ett etnomatematiskt perspektiv i undervisningen kan innebära att man utgår från elevernas individuella informella matematik exempelvis deras egna Lösingsstrategier. Man kan också anknyta undervisningen till elevernas kulturella kontext, den vardag som eleverna lever i eller till elevernas etniska kultur (Rönnerberg &

Rönnerberg (2006). Om eleverna inte förstår undervisningen kan det bero på att de har svårt att förstå de speciella procedurer de ska lära sig och som inte stämmer överens med deras eget sätt att tänka, inte på att de ej förstår begreppen.

Att lära sig och att använda matematik involverar kulturella, sociala och kognitiva fenomen som inte kan skiljas från varandra (Masingila & de Silva 2001). Under tidigare generationer har matematiken utvecklats ur mänskliga behov inom kultur och samhälle – behov att övervinna hinder, lösa problem eller att förklara olika fenomen. Tyvärr har den matematik som lärs ut i skolorna skiljts från den kontext i vilken den utvecklades. De kontexter ur vilka behovet av matematisk kunskap framkom är vanligen bortglömda. Matematik skapas ofta av personer som försöker förklara särskilda matematiska problem.

SKOLMATEMATIK – EN DEL AV ETNOMATEMATIKEN?

Av en kvalitetsgranskning som skolverket genomförde 2001-2002 framgår att läroboken har en central roll i svensk matematikundervisning. De friare arbetssätten i matematik under de tidigare skolåren övergår relativt snart till ett mer formaliserat lärande (Rönnerberg & Rönnerberg 2006). Den inre motivation som finns hos de yngre eleverna ersätts hos många av rena prestationsmål under grundskolans senare år och på gymnasieskolan. Viktiga faktorer för att elever ska bevara lusten att lära är begriplighet och relevans. Många elever deklarerar att de varken förstår matematiken eller vad de kommer att ha för nytta av den (Skolverket 2003). Vad är då matematikkunskaper? Vad innebär det att kunna matematik? Eftersom detta kan omfatta många olika aspekter kan det vara intressant att särskilja sex olika mål för matematiklärande (Ernest 2007). Jag refererar till Ernest därför att han anser att det är lika viktigt att uppskatta och värdesätta matematiken som att ha kunskaper och färdigheter i ämnet.

Det första målet handlar om nyttoinriktad kunskap. Det avser att kunna visa upp användbara matematiska färdigheter och en taluppfattning som ger den studerande möjlighet att klara en enklare anställning eller fungera som medborgare i samhället. Praktisk arbetsrelaterad kunskap kan sägas utgöra det andra målet. Med detta avses främst att lösa praktiska, arbetsrelaterade problem med hjälp av matematiken. Det tredje målet är avancerad specialistkunskap, det vill säga färdigheter i avancerad matematik utöver den ordinära skolmatema-

tiken. Detta handlar då om avancerad gymnasimatematik med fortsättning till högskole- och forskarnivå.

Så långt den omedelbart användbara eller nödvändiga matematiken. Men vilken roll kan matematiken spela i en livslång bildningsresa? Som fjärde mål fokuseras förmågan att uppskatta matematiken. Detta innebär att se matematikens roll i kultur och samhälle och att ge människor en bredare kulturell kompetens. Det är allmänt känt att matematik är ett ämne som det är svårt att lyckas i och att det är viktigt att i skolsituationen skapa en känslomässigt trygg lärandemiljö. Det femte målet blir att skapa ett matematiskt självförtroende. Det är viktigt att alla kan känna trygghet i sina egna matematikkunskaper och glädje i att lösa matematiska problem. Skälen till matematikblockeringar och negativa upplevelser är många. Dålig undervisning med tråkiga arbetsformer, högt studietempo och matematikens abstrakta karaktär anges ofta som skäl till att de studerandes matematiska självförtroende sjunker. Brist på självtillit och tilltro till den egna förmågan är ett stort bekymmer. Tidigare erfarenheter av skolmatematiken har en mycket stor betydelse för hur den vuxenstuderande utformar sina attityder till matematikämnet senare i livet. Det sjätte målet handlar om att få en social styrka genom ökade matematikkunskaper. Att stärkas socialt genom tillgång till matematiska kunskaper ger en ökad självtillit. Det är viktigt att kunna använda den matematiska kunskapen i sociala och politiska verksamheter i samhället.

Den matematik som lärs ut i grundskola och gymnasium är egentligen en form av situerat lärande och återfinns inom sina särskilda kontexter (Masingila & de Silva 2001). I en artikel om syftet med skolmatematiken i en colombiansk kontext lyfter Agudelo-Valderrama (2009) fram och betonar att skolorna är ansvariga för samtliga elevers matematikutbildning. Därför måste läroplanen utformas så att den tillgodoser behoven hos ett demokratiskt, kunskapsbaserat och globalt samhälle. På detta sätt kan man utbilda både kritiska medborgare och de som vill gå vidare till högre matematisk utbildning. Detta betyder att läroplanen måste spegla flera olika praktiker. Samtidigt som den måste lyfta fram möjligheter till kritisk diskussion och utveckla medvetenhet om problem i verkliga livet måste den på samma gång ge möjligheter till att studera matematiska teorier.

Ett etnomatematisk innehåll i undervisningen innebär dessutom att matematiken placeras i en mänsklig kontext. I den portugisiska läroplanen kan vi läsa att ett av huvudmålen för matematikutbildningen är att utveckla en förmåga hos eleverna att tycka om matematiken

(Pais 2009). Det betyder att eleverna inte bara måste kunna matematik utan också ha en positiv inställning till ämnet. Målet är inte enbart att utbilda eleverna, de måste även ha en längtan efter utbildning. Enligt Lundin (2008) har den matematik som lärs ut i den svenska skolan överdrivna mål utan verklighetsförankring. Han anser att ett stort problem med skolmatematiken är den övertro som samhället har till ämnet. Tankefiguren kring matematiken som en magisk kraft används fortfarande för att motivera matematikens status bland övriga ämnen i skolan. En konstruktivistisk syn på matematiken kräver att alla bevis ska vara konstruktiva och dessutom ha en given plats i det matematiska sammanhanget. Ett annat synsätt på matematiken levereras av den sociala konstruktivism som nyligen har applicerats på ämnet. Detta synsätt framhåller matematiken som en felbar social konstruktion som ändras över tid. Den sociala konstruktivismen ser all sanning som relativ i förhållande till en kulturell grupp som skapar och identifierar sanningen genom en kulturell process.

MATEMATIK OCH MAKT

Kunskap är makt. Det sade den brittiske filosofen Francis Bacon för över fyra hundra år sedan. Fransmannen och 1900-talsfilosofen Michel Foucault går ett steg längre och talar om komplexet makt-kunskap. Det är svårt att skilja makten från kunskapen, hävdar han. Det är inte bara kunskapen som ger makt. Makten ger också kunskap. Framför allt skaffar makten sig kunskap, närmare bestämt den kunskap den behöver för att bestå som makt (Foucault 2002). Relationerna mellan makt och kunskap är i själva verket mångfaldiga. Man kan skilja mellan åtminstone följande fem:

- den makt över tingen som kunskapen ger
- kunskapen som ger makt över människor
- makten som förbjuder kunskap
- makten som uppmuntrar och favoriserar viss kunskap
- kunskap som avslöjar makten.

Den första relationen är den som Bacon hade i åtanke. Om vi vet något, kan vi också behärska det. Det kan vara en rent intellektuell makt, nog så viktig: jag förstår ett matematiskt problem, en svår text eller en grupp människors sätt att agera.

Foucault går emot den humanistiska inställning som skiljer kunskap från makt. Enligt Foucault är dessa begrepp sammanlänkade och kan ses som produktiva krafter. Han anser att

varje epok utgörs av diskurser som bestämmer vad som ska tänkas (Foucault 2002). Med skolan som exempel belyser han hur makt utövas genom läroplanen (läs: kursplanen i matematik), hur eleverna placeras i klassrummet, den undervisningsmetodik som läraren använder, examinationen och hur eleverna registreras är yttringar av makt som skapar kunskap om eleverna. Denna kunskap används sedan för att rättfärdiga tillämpningen av makt. Foucault anser att utbildning är ett disciplinärt fenomen som formar individen. Enligt honom har skolan blivit ett disciplinärt centrum där vi introduceras i ett disciplinärt samhälle via den akademiska kunskapen. Det är i skolan som människan, inte längre en person utan en elev, börjar förstå kunskapens hierarki med hjälp av det klassifikationssystem som begränsar, integrerar eller utesluter dem.

Skolmatematiken agerar som en moderator vilken förstärker eller straffar eleven huruvida hen ansluter sig till reglerna eller inte (Pais 2009). Kursplanen i matematik är en akt som tydliggör eleven, som därmed blir lätt att handha. Den innehåller regler om hur slutsatser dras och även hur eleven hanterar sin tillvaro. Matematik kan ses som en social praktik (Valero 2009) som tillsammans med andra praktiker bidrar till att styra över människor. Hon hävdar att den matematiska kursplanen och undervisningen i matematik inte är förmedlare av högt värderad kunskap. De är sociala praktiker som, genom att överföra kunskap mellan olika verksamhetsområden, hjälper till att styra elevernas handlingar, tankar och deras möjligheter att delta i eller uteslutas från sociala sammanhang. Matematikutbildning opererar som en del av större sammanhang som beslutar om vad som är accepterat i samhället (Valero 2009).

SOCIALPOLITISKA ASPEKTER

Att utforska matematikundervisning från ett socialpolitiskt perspektiv förutsätter insikten om att matematikundervisning faktiskt är ett socialt och politiskt fenomen (Valero & Zevenbergen 2004). De teoretiska modeller som hittills har dominerat den traditionella undervisningen har varit begränsade i sina möjligheter att brottas med begrepp som makt, marginalisering och framgång enligt Valero och Zevenbergen (2004). Kritiken mot den använda pedagogiken har gått ut på att den har förstärkt en traditionell världsbild. Postmoderna teorier kring hur en matematikundervisning ska utformas vinner idag terräng allteftersom vår värld förändras mot nya ekonomiska, sociala, politiska och kulturella förhållanden. Postmodernistiska aspekter på matematikdidaktisk forskning inbjuder till att

studera forskningen per se i ett försök att klargöra det maktnätverk som associeras med matematikutbildning.

Läroplaner i matematik har ofta kritiserats för att de inte tillgodoser möjligheter att utveckla det kunnande som behövs i framtiden (Ernest et al 2009). Förmågan att använda tekniska hjälpmedel, validera resultat, söka information och bearbeta data blir allt viktigare. Å andra sidan är den mest kraftfulla aspekten på matematikämnet för många lärare den inställning att det har mycket litet att göra med verkligheten. Man uppskattar gärna matematiken som den mest upphöjda form av tänkande. Därför kan det för många lekman vara ett mysterium att matematik är ett utmärkt och effektivt sätt att lösa verkliga problem enligt Ernest et al (2009). Dessa olika budskap överförs till eleverna i matematikklassrummet där de måste tillämpa matematiska koncept på verkliga situationer men kanske inte alltid förstår hur denna tillämpning fungerar. I undervisningssituationen belyses sällan förhållandet mellan matematiken och verkligheten och hur vi uppfattar denna verklighet.

Fastän insikten om matematikens stora betydelse i samhället har ökat avsevärt har vikten av hur mycket matematik som ska läras ut till den enskilde eleven snabbt minskat hävdar Gellert et al (2001). De distinkta matematiska operationer som kan förknippas med särskilda yrken och dagligt liv i allmänhet ombesörjes nu av en uppsjö av maskiner och teknisk utrustning. Baskunskaper i matematik som bildar kärnan i matematikundervisningen på lägre stadier tenderar att bli betraktade som överflödiga genom etableringen av datorer och miniräknare. En ökande användning av matematik i vårt samhälle möts med en ökande ”avmatematisering” av medborgarna enligt Gellert et al (2001).

MATEMATIK OCH SOCIAL RÄTTVISA – ETT GLOBALT PERSPEKTIV

Atweh et al (2001) betonar att värnande om social rättvisa förekommer inte bara marginellt inom policyn för matematikundervisning och forskningen inom matematikdidaktik. Frågor som berör kön, multikulturalism, etnomatematik och effekter av socioekonomisk och kulturell bakgrund diskuteras i den didaktiska litteraturen. Många av dessa frågor har letat sig in i utbildningssystemen världen runt. Agendan för social rättvisa i matematikutbildning diskuteras ibland i förhållande till kulturell och språklig mångfald. Det handlar då inte bara om att eleverna inte deltar i undervisningen eller uppvisar låga prestationer utan också om hur helt olika grupperingar kan bidra till att även berika undervisningen. Tyvärr misslyckas

mångfaldsdiskursen med att ta i beaktande ett av de största problemen som kan orsaka social ojämlikhet och utslagning i matematikundervisningen, nämligen den socioekonomiska bakgrunden. Social rättvisa känner inga nationella eller kulturella gränser (Atweh 2001). I en alltmer globaliserad värld har matematikutbildares arbete en klar internationell dimension.

Matematiken har kritiserats för sin akademiska elitism. Den matematiska kunskapen är baserad på en patriarkalisk struktur och en manscentrerad epistemologi och har historiskt fungerat som inkörsport till studier i olika ämnen. Det finns emellertid fog för att påstå att matematikutbildning är nära sammanlänkad med dagens globala sociokulturella, politiska och ekonomiska scenario. Man kan säga att matematikutbildning i en vid bemärkelse har mer att göra med politik än med matematik i ett snävt perspektiv (Sriraman & Steinhorsdottir 2009). Det aktuella behovet för olika stater att förbereda löntagare för den globala ekonomin har inneburit att man har skapat en "educational security state" där man utvecklar ett system med tester för att kontrollera lärare och elever. Dessa blir då underordnade ett industri/konsumentparadigm som inbegriper såväl utbildning som ekonomisk planering. I dessa nationer/stater organiseras utbildningen för att kunna medverka till den ekonomiska tillväxten och den progressiva utbildningen ställs åt sidan. För att motverka denna utveckling är det viktigt att förstå dikotomin mellan excellens och rättvisa i matematikutbildningen. Finns det ett sätt att utveckla talanger i matematikutbildningen så att läroplanen tillgodoser samtliga elevers behov? Om en meningsfull förändring av matematikutbildningen ska kunna äga rum behöver vi ompröva vad vi vill uppnå i matematikklassrummet (Stemhagen 2009). Att se på matematikklassen som ett forum för elever att lära sig analysera, förstå och förbättra världen kan leda till en radikal förändring av matematikundervisningen.

För de flesta elever som bor i utvecklingsländer har skolmatematiken liten relevans för deras liv. Detta är ingen tillfällighet eftersom deras läroplaner innehållande abstrakt matematik är importerade från industriländerna. Kitchen (2001) redovisar en studie från 1990-talet där matematiklärare i Guatemala intervjuades. Det framkom att Guatemalas skolor har spelat en historisk roll vid landets sociala och politiska förändring. Den rådande sociopolitiska kontexten i Guatemala påverkade i hög grad lärarnas sätt att undervisa. Bristen på finansiellt stöd till utbildning i allmänhet och matematikundervisning i synnerhet gjorde att läroplan och undervisning inte genomgick någon utveckling. Det sociala och politiska våldet i landet begränsade lärarnas möjligheter att ta kontakt med sina elever. Den allmänna bristen på stöd till utbildning i Guatemala påverkade den matematiska kursplanen och pedagogiken negativt.

Det viktigaste som framkom vid undersökningen var att lärarnas konventionella pedagogik var beroende av den politiska och sociala kontext i vilken de arbetade enligt Kitchen (2001). Ytterligare forskning behövs i utvecklingsländer för att förstå hur varierande politiska, sociala och kulturella kontexter påverkar matematikutbildningen. De verkliga behoven som finns hos skolor och matematiklärare i utvecklingsländerna behöver lyftas fram.

BEGREPPET FOREGROUND OCH KONSTEN ATT INTE GE UPP

Begreppet *förgrund* (foreground), som analyseras av Alro, Skovsmose & Valero (2007), kan närmast översättas med den för eleven förhärskande och framtida kulturella och socialpolitiska kontexten. Lärandet är en process som är beroende av elevens motiv för att engagera sig i lärandet, vilket innebär ett samspel mellan elevens bakgrund och framtida förhållanden. I begreppet ligger därför att det som eleven lär in ska vara meningsfullt och användbart. Dessutom betonar detta begrepp lärandets sociala natur (Wedegge 2010). En elevs motiv för lärande är beroende av de sociala ramarna som visar vad eleven har möjlighet att uppnå. Naturligtvis kan nya motiv för lärande ständigt dyka upp. Elevernas sociala kontext är därmed alltid betydelsefull för lärandet. I de fall där eleven upplever sociala problem i sin omgivning blir detta en kontext som kan leda till svårigheter vid lärandet. Förgrunder formas av de erfarenheter eleverna får av skolmatematiken (Svensson 2014).

Ofta förklaras elevers låga prestationer i matematik med referenser till deras bakgrund. Detta medför dock begränsningar eftersom låga prestationer i skolan endast förklaras med hänsyn till brister hos eleven själv eller föräldrarnas bakgrund, exempelvis låg socioekonomisk status. I stället bör man, enligt Skovsmose (1994), ta hänsyn till såväl elevernas nutida situation som deras förgrunder. Elevernas förgrunder formas nämligen av erfarenheter och tolkningar av de möjligheter, som finns i elevens aktuella situation (Skovsmose 2012). Förgrunder relaterar till att lära matematik i form av upplevda möjligheter (Svensson 2014). En elev som lyckas med matematiken ser ofta positivt på sina framtida matematikstudier och utvecklar lättare ett självförtroende som formar en positiv förgrund.

Förgrunden omfattar även elevernas egna tankar och förhoppningar om hur deras framtid ska bli. Vilka mål har eleverna med sina matematikstudier? Har de redan bestämt sitt yrkesval? Är det rent av så, att de inte har några positiva förväntningar på vad framtiden ska innehålla?

Som empiri till min doktorsavhandling har jag valt att intervjua 32 st elever i grundskolans årskurs 9. De hade alla betyget F i matematik i åk 8. Jag var intresserad av att få deras egen syn på varför de hade misslyckats med matematiken. Deras svar kunde ge en bild av hur deras sociala kontext hade påverkat deras studieresultat i matematik. Ett flertal elever hade ganska vaga uppfattningar om vad som skulle hända efter grundskolan. De visade brist på motivation och saknade fokus i arbetet. De hade dock genomfört sina val av gymnasieprogram för det kommande läsåret. När de fick betyget F i matematik i årskurs 8 blev det tydligt att de skulle få svårigheter att nå de mål som de hade ställt upp för framtida studier och de insåg att de själva kunde påverka utfallet av sina studier genom att öka arbetsinsatsen på matematiklektionerna. Duckworth (2017) menar att den bästa motivationen för elever är om de har tydliga mål med sina studier. Hon delar här med sig av sin banbrytande forskning inom området. Hon redogör för begreppet *Grit* som är ett karaktärsdrag som kombinerar uthållighet, inre driv och förmåga att inte ge upp vid motgångar. Det har visat sig vara en avgörande faktor för att nå framgång både i skolan och i yrkeslivet. Grit kan dessutom utvecklas och förstärkas, både av oss själva och genom stöd från föräldrar, lärare, chefer eller vänner. Det handlar om att hitta sin passion i livet, ringa in sitt personliga skäl till att fortsätta framåt, aldrig sluta öva och att se varje misslyckande som ett tillfälle att lära.

EPILOG

Forskning om matematikdidaktik har alltid tittat på de processer genom vilka elever tillägnar sig kunskaper och färdigheter (Lerman 2012). Både elever och lärare har både mål och förhoppningar med sig in i matematikklassrummet. Det viktigaste syftet för eleverna kan vara att förvärva skolmatematisk kunskap som bland annat kan leda till vidare studier. Ett angeläget område att utveckla är metoder för nyanländas lärande i matematik. Detta område har en stark anknytning till etnomatematik men även språket i det matematiska klassrummet såväl som till etnomatematik. Introduktionsprogrammet språkintröktion vänder sig till ungdomar som nyligen anlänt till Sverige. Utbildningen har en tyngdpunkt i svenska språket och syftet är att eleverna efter språkintröktion ska kunna gå vidare i gymnasieskolan eller till annan utbildning (Skolverket 2013). Gruppen nyanlända ungdomar är en heterogen grupp med vitt skilda bakgrunder och erfarenheter. Några har en gedigen skolbakgrund, andra har inga eller begränsade studieerfarenheter. Gemensamt för dem är att de är nybörjare i svenska språket, vilket betyder att de måste lära sig ett nytt språk parallellt med att de ska tillägna sig

kunskaper, exempelvis i matematik, på detta nya språk.

Den skolmatematiska kunskapen kan inkludera koncept och strukturer, processer, färdigheter, njutning, tillfredsställelse och frustration, estetik, förundran och kanske andra aspekter på matematisk aktivitet. Om en elev ska få en identitet i det skolmatematiska klassrummet måste läraren fokusera på hela personen. Läraren måste också vara medveten om att identiteten är mångfasetterad. Även om syftet är att skapa en matematisk identitet kommer eleven att ha andra överlappande mål och önskningar på samma gång.

REFERENSER

- Agudelo-Valderrama, C. (2009). The Purpose of School Mathematics: Perspectives of Colombian Mathematics Teachers. In Ernest, P., et al. (Eds). *Critical Issues in mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Alro, H., Skovsmose, O., & Valero, P. (2007). Inter – Viewing Foregrounds. Department of Education, Learning and Philosophy, Aalborg University. Hämtat från [www.aau.dk/research/interviewing_foregrounds\(16227594\)/](http://www.aau.dk/research/interviewing_foregrounds(16227594)/)
- Atweh, B. Forgasz, H., Nebres, B. (2001). *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Barwell, R. (2005). Language in the Mathematics Classroom. *Language and Education*, 19:2. Hämtat från <http://dx.doi.org/10.1080/09500780508668665>
- Bishop, A.J. (1988). Mathematics Education in Its Cultural Context. *Educational Studies in Mathematics*, 19(1988): 179-191.
- Black, L., Mendick, H. and Solomon, Y. (Eds). (2012). *Mathematical Relationships in Education: identities and participation*. New York: Routledge.
- Carpenter, T., Dossey, J. & Koehler, J. (2004). *Classics in Mathematics Education Research*. Reston, The National Council of Teachers of Mathematics.
- Duckworth, A. (2017). *Grit. The Power of Passion and Perseverance*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Ernest, P. (2007). Relevans och nytta. In Jesper Boesen (red.), *Lära och undervisa matematik – internationella perspektiv* (pp.165-178). Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM).
- Ernest, P., Greer, B. and Shiraman B. (Eds.). (2009). *Critical Issues in mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- FitzSimons, G. & Wedege, T. (2007). Developing numeracy in the workplace. *NOMAD*, 12(1), 49-66.

- Foucault, M. (2002). *Vetandets arkeologi*. Lund, Sweden: Arkiv förlag.
- Gellert, U., Jablonka, E., & Keitel, C. (2001). Mathematical Literacy and Common Sense in Mathematics Education. In In Atweh et al. (Eds). *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Jablonka, E. (2003). Mathematical Literacy. In Bishop, et al. (Eds). *Second International handbook of mathematics education* (pp. 75-102). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kitchen, R. (2001). The Sociopolitical Context of Mathematics Education in Guatemala Through the Words and Practices of Two Teachers. In In Atweh et al. (Eds). *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Lerman, S. (2012). Pedagogy, Discourse and Identity. In Black et al. (Eds). *Mathematical Relationships in Education: identities and participation*. New York: Routledge.
- Lindenskov, L., & Wedege, T. (2001). *Numeracy as an analytical tool in mathematics education and research*. Roskilde: Centre for research in Learning Mathematics, Roskilde University.
- Lundin, S. (2008). *Skolans matematik – En kritisk analys av den svenska skolmatematikens förhistoria, uppkomst och utveckling*. Doktorsavhandling. Uppsala: Uppsala universitet.
- Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning*. Doktorsavhandling. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Masingila, J. & de Silva, R. (2001). Teaching and Learning School Mathematics by Building on Student's Out-of-School Mathematic Practice. In Atweh et al. (Eds). *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Olteanu, C. (2014). Sociomatematiska normer i algebraklassrummet. *Lärportalen för matematik, modul algebra*. Hämtat från <http://matematiklyftet.skolverket.se>
- Pais, A. (2009). The Tension between What Mathematics Education Should Be For and What It Is Actually For. In Ernest, P., et al. (Eds). *Critical Issues in mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Rönnerberg, I. & Rönnerberg, L. (2006). *Etnomatematik: perspektiv för ökad förståelse i matematiklärandet*. Stockholm: Utbildningsförvaltningen, Stockholms stad.
- Shiraman, B. & Steinthorsdottir, O. (2009). In In Ernest, P., et al. (Eds). *Critical Issues in mathematic education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Rapport nr 221. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2013). *Introduktionsprogrammet språkintröduktion*. Stödmaterial. Stockholm: Skolverket.
- Skovsmose, O. (1990). Mathematical education and democracy. *Educational Studies in Mathematics* 21. 109-128.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Klüwer.

- Skovsmose, O. (2012). *Students' foregrounds: Hope, despair, uncertainty*. Pythagoras (10122346); 2012, Vol. 33 Issue 2, p1-8, 8p.
- Stemhagen, K. (2009). Social Justice and Mathematics: Rethinking the Nature and Purposes of School Mathematics. In Ernest, P., et al. (Eds). *Critical Issues in mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Svensson, P., (2014). *Elever med utländsk bakgrund berättar*. Licenciate Dissertation Series 2014:31. Malmö: Malmö Högskola.
- Thompson, A. (1984). The Relationship of Teacher`s Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice. *Educational Studies in Mathematics* 15 (1984): 105-27.
- Valero, P. (2009). What Has Power Got to Do with Mathematics Education? In Ernest, P., et al. (Eds). *Critical Issues in mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Valero, P. And Zevenbergen, R. (Eds). (2004). *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Wedege, T. (2006). Numeracy as a tool in adult education. *MADIF* 6.
- Wedege, T. (2013). Integrating the notion of foreground in critical mathematics education with the theory of habitus. *Adults` mathematics/Vuxnas lärande: Working Papers, 4*. Malmö University: Faculty of Education and Society.
- Wedege, T. (2010). Sociomathematics: A subject field and a research field. Published 2010 in. Gellert, U., Jablonka, E. & Morgan, C. (Eds). *Proceedings of the sixth international Mathematics Education and Society conference, Berlin, Germany, 20-25 March 2010* (pp. 449-458). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Yackel, E., & Cobb P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol 27, No 4*. (pp. 458-477).
- Zevenbergen, R. (2001). Mathematics, Social Class, and Linguistic Capital: An Analysis of Mathematics Classroom Interactions. In Atweh et al. (Eds). *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.