Troels Lange & Tamsin Meaney

Yngre barns förståelse av mätning

Barn bör ges möjlighet att förstå de begrepp som ligger bakom färdigheten att mäta. Vi får här ta del av dialoger mellan barn och vuxna om mätning samt en diskussion om hur problemlösning kan vara en väg till förståelse.

Mätning handlar om att jämföra två objekt, antingen direkt eller indirekt, och att mäta med en formell eller informell enhet. Wright, Drake, Gibbs och Hughes (2007) beskriver tre huvudtyper av begrepp inom mätning: *egenskap*, *enhet* och *skala*. Begreppen är gemensamma för de matematiska storheterna längd, volym, massa, area och tid. Barn behöver färdigheter i att mäta, som att använda linjal, men än mer behöver de en gedigen förståelse för de begrepp som ligger bakom dessa färdigheter. Därför föreslår vi att lärare stödjer barn i deras utveckling av förståelse för de underliggande begreppen egenskap, enhet och skala istället för att utgå från de matematiska storheterna. Utifrån detta kommer barnen att se sambanden mellan de olika processerna i mätning oavsett vad som mäts. Enligt Tyminski m fl (2008) lär barnen sig färdigheter för mätning i skolan, men det är inte säkert att de utvecklar sin begreppsförståelse:

> *När barnen mäter längd genom att räkna längs en linjal, är de kanske inte medvetna om vad de faktisk räknar. Barn kanske räknar siffrorna på linjalen, men förstår inte nödvändigtvis att de räknar blankstegen mellan siffrorna.*

Egenskap

Det första begreppet inom mätning, *egenskap*, innebär att barnet ska kunna bestämma vad som ska mätas genom att identifiera den lämpliga egenskapen så att en jämförelse kan göras. I bilderna till höger fokuserar en liten pojke till en början på höjden av sina hopp på sängen. Ju högre hopp, desto roligare. Men efter att ha fallit vid sidan av sängen, inser han att bredden på sängen också är en egenskap som han måste ta hänsyn till. Han förstår att han är tvungen att landa med hela sin kropp där sängen är. När en egenskap har identifierats kan jämförelser göras.

Nedan förs ett samtal mellan en sexårig flicka [F] och hennes mamma [M] där en indirekt jämförelse görs i förhållande till lillebror, som är för lång för att gå rak under ett bord:

M: Åh kom hit, ah du stötte huvudet. Oj, oj, kära du. Såg du att han stötte i huvudet? Titta var du går. Du är lång, se, du är för lång för att gå rak under det.
F: Så åkte han i golvet, så här, mamma.
M: Åh, han ramlade. Han brukade kunna gå raklång under det för han var kort, men nu ...

Höjden på bordet fungerar som jämförelse mellan lillebrors nuvarande och tidigare längd och det är själva handlingen, att gå under bordet, som möjliggör denna jämförelse. Båda exemplen visar att små barns agerande är fundamental i deras lärande om mätning. Att använda sig av ett tredje objekt för att jämföra två objekt med varandra kallas *transitivt resonemang* vilken innebär att jämförelsen görs med ett oberoende objekt, ett referensobjekt, för att avgöra vilket som är störst av de två objekten (Kamii, 2006). Barn beskrivs som att de ännu inte är ägare av en förståelse för transitiva resonemang om de behöver jämföra de två objekten direkt. I föregående händelse fick lillebror sin längd jämförd direkt med höjden på bordet, genom att försöka gå under det. Detta gjorde det möjligt för mamman att diskutera med sin dotter om en indirekt mätning där bordet kunde användas som referensobjekt för att jämföra lillebrors nuvarande och tidigare längd.

Enhet

Referensobjektet som används i ett transitivt resonemang är en måttenhet. Enligt Wright m fl (2007) behöver barn förstå att man måste använda samma måttenhet, att den ska vara av lämplig storlek och att den ska placeras utan luckor för att jämförelsen ska kunna ske. Dessutom behöver barn veta att måttenheter kan delas in i grupper av enheter som både kan sammanfogas och åtskiljas för att bestämma en viss storlek eller en viss mängd.

Samma sexåriga flicka samtalar nedan med sin mamma när hon gör mjölkchokladdryck. Hon använder en tesked som måttenhet och ger sig själv tre teskedar och sin lillebror två. Detta ger en möjlighet att jämföra hur mycket varje person får, även om jämförelsen faktiskt inte görs. Processen för att kunna se mindre enheter i en stor mängd – två teskedar och tre teskedar utgör den mängd chokladpulver som behövs för varje dryck – kallas *iteration* och liksom transitiva resonemang anses

den vara en grundläggande förståelse inom mätning (Castle & Needham, 2007).

F: Jag börjar med mig först. Eftersom jag är den som gör det. Kan jag ha tre teskedar? Kan jag ha tre?
M: Nej, du behöver bara två, oh, ja ok. Och två för lillebror.
F: Två, tre stora.
M: Teskedar.
F: Ja, han har två. Nu ska jag hälla i mjölken.
M: Glöm inte att röra om den ordentligt.
F: Nej, det gör jag inte. Kan vara lite mer. Wow! Kul.

När chokladpulvret mättes upp var mängden på teskeden sannolikt inte exakt densamma varje gång, även om varje teskedsmängd troligen var tillräckligt lika för att betraktas som en enhet och kunde därmed användas för jämförelser. Vid mätning av volymer är det inte så lätt att inse att enheterna måste placeras intill varandra och utan mellanrum. Detta är lättare att uppfatta vid mätning av längd, area och tid.

I bilden ovan ligger ett litet barn bredvid en rad pennor, placerade ände mot ände, för att kunna avgöra sin längd. Pennorna har samma längd och det finns inga luckor mellan dem, vilket gör att barnet kan beskriva sin längd som ett antal pennor.

Små barn behöver många erfarenheter med olika slags enheter. Exakthet i mätningen är inte så väsentlig i detta skede, utan det viktiga är att kunna se hur enheter kan sättas ihop och tas isär och att lära sig hur skillnaderna ser ut, smakar eller känns när olika mängder av en enhet används.

Skala

Barn behöver också utveckla förståelse för att enheter kan kombineras till ett kontinuerligt mått och att mindre enheter finns inom större enheter, till exempel att tre teskedar utgör en matsked och att ungefär sex matskedar utgör en deciliter (Wright m fl, 2007). I detta skede arbetar barn med uppfattningar om *skala*. Då behöver de kunna känna igen slutpunkter, betydelsen av nollpunkten och att anpassa behovet av noggrannhet och precision för det som uppgiften kräver. Det är lättare för små barn att se och förstå nollpunkter när det gäller mätning av längd.

På bilden har en tre och ett halvt år gammal pojke ställt upp en rad plastflaskor fyllda med olika mängd vatten. Eftersom alla flaskorna har samma form, kan han ordna dem från den minsta mängden vatten till den största, genom att utgå från att nollpunkten för alla flaskor är där de möter golvet och slutpunkten är vattenytan i varje flaska. När objekt som jämförs är olika, kan en diskussion uppstå om vad som är slutpunkten.

Nästa samtal handlar om hur ett barn hanterar nollpunkt och slutpunkt. Det är ett samtal mellan en vuxen [V] och en pojke [P] som ombads att ordna plastdjur från den minsta till den största.

V: Okej, så hur ordnade du dina?
P: Jag tittade på dem, och jag tror att den här skulle vara det största eftersom dess huvud är så stort, högt.
V: Så huvudet är högt?
P: Och dennes är nere.
V: Okej, är dennes huvud längre ner än getens huvud?
P: Ja.
V: Så skulle detta inte betyda att den är mindre?
P: Jo – men dennes kropp är större på toppen, så det går upp och sedan ner.
V: Okej – men hur är det med hunden mot slutet, den har en stor svans, gör det den inte längre än ...
P: Huvudet är större på geten.
V: Okej, så det är större än svansen, hur visste du det?
P: För att jag satte den här uppe och tittade på svansen och huvudet tillsammans.

Handlingar tillåter barn att utforska sin växande förståelse kring mätning. Att bestämma vilken måttenhet de ska använda är inte svårt för barnen, men att förklara sitt val kring matematiska idéer verkar mycket svårare.

Samma pojke använder sig av de minsta cuisenairestavarna för att bestämma höjden på en plastgris. Den vuxne frågar honom om den längsta cuisenairestaven kan användas lika bra för att mäta och med hjälp av den frågan kan pojkens förståelse för precision komma till uttryck.

V: Hur hög är din gris?
P: Ett, två, tre, fyra, fem, sex.
V: Sex klossar hög, ja - vad händer om du använder orange stavar? På vilket sätt tycker du det är bäst att mäta? Med de små vita eller med orange?
P: Små vita.
V: Varför?
P: Eftersom man lätt kan räkna ut, eftersom man inte behöver sätta fingret där.

Mätning som problemlösning

När små barn lär sig mäta är de aktivt engagerade i sin omvärld vilket i sin tur innebär att de måste lösa problem. För barn handlar mätning om problemlösning eftersom det blir en omedelbar reaktion på en situation. Mätningen görs i ett sammanhang och är sällan ett mål i sig, utan är ett medel för att uppnå ett syfte. Följaktligen är agerandet inom en bredare uppgift en integrerad del av mäterfarenheten. Om problemet är lättlöst är det inte säkert att barnet reflekterar över mätprocessen i en ny situation. När flickan gjorde chokladdrycken lärde hon sig, på ett okomplicerat sätt, både hur hon skulle förhandla med sin mamma om hur mycket chokladpulver som var acceptabelt och hur hon skulle gå tillväga. Att använda en tesked som måttenhet var inte något som behövde diskuteras och därmed var chansen för att en reflektion skulle inträffa ganska liten. När pojken som hoppade i sängen föll ur, gjorde han en reflektion, men den var inte verbal eftersom han snabbt räknade ut vad han behövde göra för att både kunna hoppa högt och inte skada sig själv. För små barn behöver inte varje erfarenhet verbaliseras som mätning, men när de behöver prata om något och samtala kring en ny situation är det viktigt att ha tillräckligt med erfarenhet.

En mer kunnig person som tittar på eller som deltar i barnens lek kan stödja deras förståelse för mätning genom att stimulera deras nyfikenhet och språkbruk. Förskollärare kan uppmuntra barnens engagemang i att lära sig mäta genom att ha problemlösning som ett underliggande tema när de deltar i barnens lek eller presenterar uppgifter. Doverborg och Samuelsson (2011) har visat betydelsen av lärarens roll genom flera forskningsprojekt, bland annat ett där en lärare i förskolan utifrån barns intresse för troll utvecklar och lyfter fram olika aspekter av matematik i trolltemat. I samtalet mellan mamman och dottern, om att lillebror inte kunde gå raklång under ett bord, introducerades idén att bordet skulle kunna vara ett referensobjekt för att jämföra det lilla barnets tidigare längd med den nuvarande. I diskussionen om att mäta höjden på plastgrisen, var det den vuxnes fråga som fick pojken att tänka på precisionen i mätningen. Barn behöver uppleva många olika aktiviteter och få diskutera dessa med en vuxen för att utveckla förståelse för mätandets idé och för att kunna använda sig av dessa idéer.

LITTERATUR

Castle, K. & Needham, J. (2007). First graders' understanding of measurement. *Early Childhood Education Journal*, 35, 215–221.

Doverborg, E. (2006). Svensk förskola. I E. Doverborg & G. Emanuelsson (red), *Små barns matematik* (s 1–10). NCM, Göteborgs universitet.

Doverborg, E. & Samuelsson, I. P. (2011). Early mathematics in the preschool context. I N. Pramling & I. P. Samuelsson (red), *Educational encounters: Nordic studies in early childhood didactics* (s 37–64). Dordrect: Springer.

Kamii, C. (2006). Measurement of length: how can we teach it better? *Teaching Children Mathematics*, October, 154–158.

Tyminski, A. M., Weilbacher, M., Lenburg, N. & Brown, C. (2008). Ladybug lengths: Beginning measurement. *Teaching Children Mathematics*, August, 34–37.

Wright, V., Drake, M., Gibbs, D. & Hughes, P. (2007). *Book 9: Teaching number through measurement, geometry, algebra and statistics*. Wellington: Ministry of Education. Tillgänglig 12-09-04 på nzmaths.co.nz/numeracy-development-projects-books?parent_node