

Konference Danmarks Matematiklærerforening

Fredag den 31 oktober 2015

Børns matematiskeforudsætninger Matematik i børnehave og indskoling

Stig Broström

Aarhus Universitet

Institut for Læring og Pædagogik (DPU)

Forskningsprogrammet Læring, omsorg, bæredygtighed, sundhed

Ny fælles mål

Dagtilbud

- Kategorisere og systematisere
- Kendskab til modsætningspar
- Relative begreber
- Tal, mængder og rækkefølger
- Vægt, form og antal

Børnehaveklasse

Tal

Antal

Figurer og mønstre

Sprog og tankegang

1.-3.klasse

Matematisk kompetence

Tal og algerba

Geometri og måling

Statistik og sandsynlighed



Hverdagen er fuld af matematik

- Børnene dækker bord
 - Der er 5 borde i forskellig størrelser med fem tilhørende duge. De børn der har borddækningsopgaven må dagligt tilpasse dugene til de rigtige borde
 - Måling af længde og bredde



Hverdagen er fuld af matematik

Når børn bygger, konstruerer, og laver mønstre

- To piger bygger en borg med LEGO klodser løber tør for de lange klodser: tænker logisk og erstatter denne med to korte. Pædagogen sagde: "Meget fint, du erstattede den lange med to korte"
- To drenge laver mønstre med perler i perleplader - krav om rækkefølge og gentagelser



Hverdagen fremmer børns geometriforståelse

Børn erhverver sig geometriske erfaringer: rum, form, mønstre og rækkefølge



- Bruger spatiale færdigheder når de bygger med klodser
Geist, 2009
- Genkender og klassificerer former, fx puslespil
*Clements & Sarama, 2009;
Montford & Readdic, 2008*



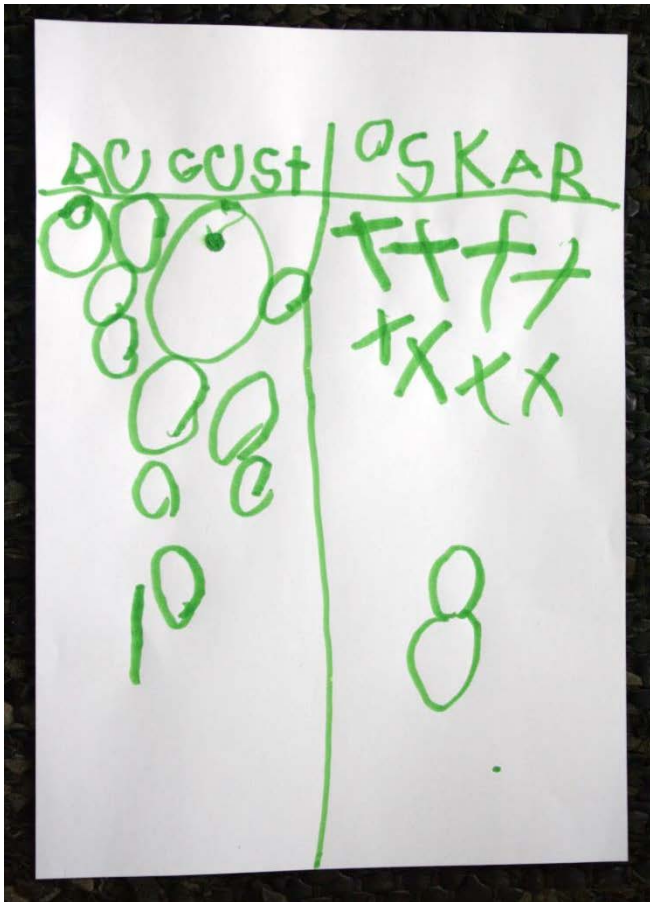
EUPROJEKTET SMOL: SCIENCE, MATH AND OUTDOOR LEARNING

Science og matematik i dagtilbuddene
Vorup og Fussingø/Bjerregrav i
Randers



Børn tæller i hverdagslivet

I børnehaven spiller to drenge kryds og bolle og de laver pointregnskab



Hverdagslivet i børnehaven er fuld af matematik

- Børnene leger med vægten
 - De sammenligner vægt og udseende på forskellige legesager
- Matematik til frugt
 - Hvor mange stykker vandmelon må vi få?
 - En pige peger på kammeratens krus: "Du har lidt, jeg har mest"



Matematik i dagtilbud

- Børnene selv udviser matematisk opmærksomhed
 - De bruger matematiske begreber som 'få', 'flere end', 'færre end', 'mere end', 'større end', 'over' og 'under', 'foran', 'ved siden af' og 'bagved'
 - De bruger begreber som størst og ældst:
 - Jeg har snart fødselsdag, så bliver jeg 6
 - Hvor gammel er du?
 - Fem et halvt (brøker)
 - Så er jeg størst
 - Pædagog: Du er i hvert fald ældst. Lad os måle hvem der er størst, altså hvem der er højest
 - Herefter måler de alt muligt resten af formiddagen

Matematik i hverdagslivet

De tæller i hverdagslivet

- Sandkager i sandkassen, "1000 eller måske bare 25", de opnår fornemmelse for mange eller få
- Frokosten. Louise spørger "Hvor mange tallerkener?" - Pædagogen: "Vi er 12"
- Ved oprydning siger pædagogen: Hver tager 5 ting og sætter på plads
- Børnene tæller, når de spiller spil, fx UNO, Ludo



Matematik i hverdagslivet

- Tælle sprogligt og nummerere: en, to, tre, fire, fem ('en elefant kom marcherende' talordene forholder sig 1:1 til de talte objekter)
- Tælle med musik: rytme, puls og takt
- Tælle med kroppen: skridte af, vise med hænder (en favn)
- Tælle logisk-matematisk: med et målebånd
- Måle/tælle rumligt: vise med hænderne "som en tennisbold" eller "bordtennisbold"
- Måle/tælle mængder: kagens størrelse

Matematik - definition

- **Matematik kan defineres som et redskab til at organisere, systematisere om kommunikere om rum, tid og kvantiteter**

Mankiewicz, 2001

- **Tre matematiske færdigheder:**
 - **Numeriske**, intuitiv fornemmelse for antal og mængder
 - **Sproglige**, udtrykke tal i mundtlige og skriftlige symboler
 - **Spatiale evner**, udskille og håndtere rummet og rumlige relationer: Evnen til at bedømme afstande og forholdet mellem genstande, ex dåsegemme / kronskjul

LeFevre m.fl., 2010

Matematik og hjerneforskning

- Børn har en medfødt evne til at undersøge deres omgivelser og sætte ting i orden Björklund, 2007; Geist, 2009 (jf Montessori)
 - Spædbørn kan få timer efter fødselen skelne deres mor fra andre Alan & Poul, 2001; Brushmel, 2009
 - Spædbørn viser opmærksomhed på ændringer i nummermæssige forandringer, Cordes & Brannon, 2009, fx sensitivt fokus på antal genstande; også opmærksom på højden af en væske, og ændring af denne, Huttenlocher & Gao, 1998
 - Tilsvarende opmærksomhed på ændring af form, rækkefølge og størrelse - fx rækken af ens plastikænder bliver brudt

Matematik og hjerneforskning

Hjerneforskning peger på, at **talfølelse** er medfødt, hvorimod **talforståelse** er tillært.

Talfølelse udtrykkes, når barnet sammenligner to mængder, hvilken er størst? Ex hvilken gruppe er størst?

Talforståelse handler om at manipulere med tal for at finde en præcis størrelse, ex at komme frem til, hvor mange tallerkener, der skal bæres ind til frokostbordet

Forskning viser, at hvis man kombinerer de forskellige tilgange i læringen af matematik, bliver eleverne dygtigere til talbehandling.

Hjernens funktioner i relation til matematik

Venstre hjernehalvdels

FUNKTIONER

Bruger logik

Detaljeorienteret

Fakta styrer

Sprog, tegn

Forståelse, viden

Orden/mønster

Realitets baseret

Laver strategier

Højre hjernehalvdels

FUNKTIONER

Bruger følelser

"Store overblik"

Fantasien styrer

Symboler og billeder

Rumlig opfattelse

Kender tings funktion

Fantasi baseret

Ser muligheder

Impulsiv

Børnehaven skaber fundamentet

Talforfølelse og talforståelse styrkes i børnehavens hverdagsliv og det skaber fundamentet for skolens undervisning i matematik

Og ligesom børnehaverne gennem de seneste 10-15 år har haft fokus på sproglig opmærksomhed, er der nu fokus på matematisk opmærksomhed

Matematiske kompetencer

International forskning viser, at børnehavens legeorienterede praksis bidrager til, at børn ved skolestart mestrer symbolsk og abstract tænkning, samt at børn opnår grundlæggende matematiske kompetencer så som problemløsning, færdigheder i at tælle, måle, lave spatiale beregninger, håndtere geometriske figurer og mønstre så vel som logisk tænkning

Ginsburg, Lee, & Boyd, 2008; Hunting et al. 2008; Hunting & Pearn, 2014

Matematik i dagtilbud skaber skoleparathed

Undersøgelse af 36.000 børn viser, at talforståelse hos 5 årige børn er en væsentlig indikator for senere gode skolepræstationer

Rapport: *Tidlig talforståelse giver karakterfordel*, 2007
Duncan et al *Development Psychology* 43,3

x



Matematik i dagtilbud

Pædagoger kan både bidrage til udvikling af matematikglæde og matematiske forudsætninger →

Og børn er nysgerrige overfor størrelser som antal, længde, areal, volumen og vægt - de vil begribe deres verden ved at tælle, måle og veje



Hvor mange klodser høj er man?

Forskning om småbørns talforståelse

De 2-3 årige kan vurdere
'flere'

Brannon et al. 2004

Og skelne mellem en og
'mange'

Spelke & Kinzler 2007

De kan overskue antal op
til tre uden at tælle

Ficher, 1992

- 40% af de 3-4 årige kan tælle til 10
- 55% af de 5-6 årige kan tælle til 40

Dovreborg, 1987;

Johansson & Pramling Samuelsson, 2011

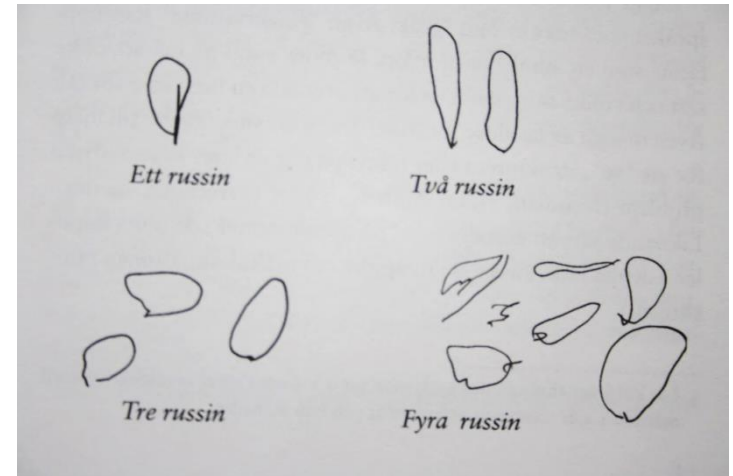


Illustration fra

Dovreborg & Pramling Samuelsson, 1999

Matematik i hverdagslivet

Men ikke nok at sikre, at børn involveres i matematisk virksomhed og emner - børnene skal selv blive opmærksomme på de forhold og fænomener vi betegner matematiske

LeFevre m.fl., 2010

Matematik i dagtilbud

På vej mod bevidst læring

I børnehaven og i indskolingene foregår der både bevidst og ikke bevidst matematisk læring

Uformel læring

- Læring som universel menneskelig handling
- Ikke bevidst læring

Formel læring

- Lære at lære
- Bevidst læring, læreremotiv
- Metakognition



Inger Bernth, 1995; Broström, 1996; Enerstvedt, 1982; Leontjev, 1977, 1982; Samuelsson Pramling, 2006

Matematik - symboler

- Vigtigt at børnenes talforståelse bevæger sig fra det konkrete mod det symbolske / abstrakte, Wahl Andersen m.fl., 2006
 - Erfaringer med *konkrete* genstandes form og antal
 - Sprog der *beskriver* denne erfaring
 - Billeder og tegninger der *repræsenterer* erfaringen
 - Symboler / tegn der *generaliserer* erfaringen

Matematik - symboler / tegn



5



Matematik - symboler

- Vygotsky peger på betydningen af beherskelse af symboler (Piaget tegn/symboler):
Skrift, forskellige former for **nummerering og tallene**, mnemotekniske midler, kunstværker, skemaer, diagrammer, kort, tegninger
- Symboler bidrager til udvikling af højere mentale funktioner

Vygotsky 1987

Endnu en definition på matematik

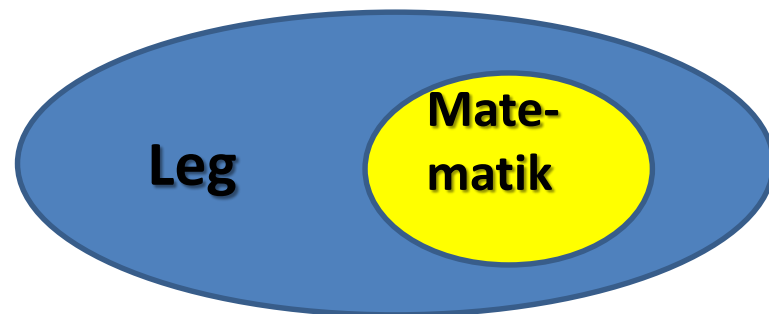
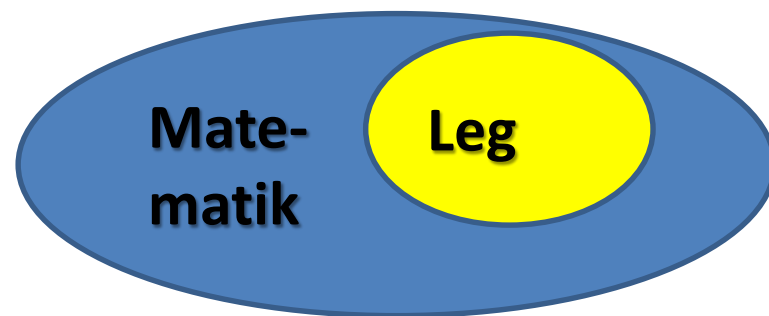
- Matematikken reflekterer over betydningen af symbolske udtryk
- Ikke mindst symboler og tegn der referer til talmæssige og rumlige relationer

van Oers, 1996; 2008

Matematik i en legebaseret læreplan

Læring sker bedst i en kontekst karakteriseret af leg og et udfordrende samspil hvor barnets perspektiv er medtænkt

- **Legende læring** - matematiske fænomener præsenteres og indgår i en legende form (matematik først)
- **Lærerig leg** - i barnets leg inddrages matematiske fænomener (legen først)



Broström & Vejleskov, 1999;
van Oers, 1996; Sue Dockett m.fl.
2014

Leg og matematik i indskolingen

- En længere **varieret skoledag** og **anvendelsesorienteret undervisning**: Veksle mellem klasserumsundervisning og projekter. Samt variation den enkelte dag og i den enkelte lektion
 - Tegn en model af en rundboldbane, sæt mål på, opmål med hvid spray,
 - Tegn et sørøverkort, find skatten
 - Opmåling af skolegården



Foto Marianne Fløe Hestbjerg
Skolegården på Naur-Sir Skole i
Holstebro bliver målt op

Leg og matematik i indskolingen

Børn får gruppe-opgaven:
Byg en hule

Gruppediskussion om placering af hulen, valg af materialer (fx lægter, rundstokke, grene, tæppe/plast presenning osv.)

Udføre spændstige konstruktioner, kreative problemløsninger

Og aflevering af en rapport vedr.

- Mål og antal på alle materialer
- "Arkitekttegning"



Matematiske kategorier

- Klassifikation
- Rækkefølge
- Tælle
- En-til-en korrespondance
- Måle
- Vurdere, bedømme
- Løse tal problemer
- Mængde begreber
- Hvad hedder tallene og hvordan tallene ser ud
- Orienter sig i rum og tid
- Lave tabeller
- Håndtere dimensioner
- Håndtere penge



Bert van Oers, 1996; 2008

En legebaseret læreplan

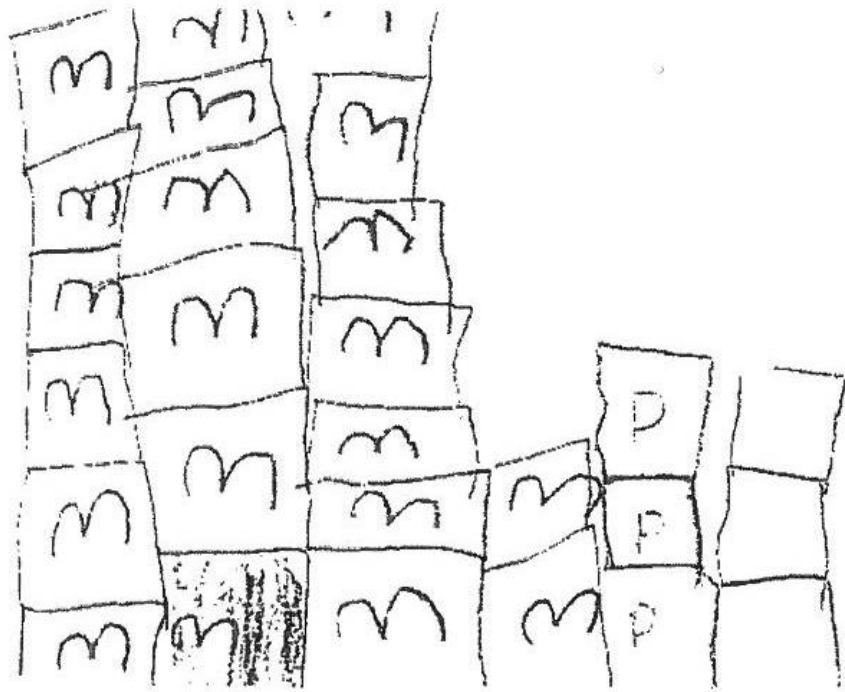


Figure 19.1. Diagram of shoe boxes.

- Indretter skobutikken
 - disk, kasseapparat, lommeregner, skotøjsæsker, spejl osv.
- Børn og voksne leger
- Pædagogen udfordrer, NUZ fx sko i æsker, hvordan ser vi hvad der er i?
 - Mærke æskerne med M og P Mamma og Pappa
 - Tegne skolen
 - Sætte stickers på

Matematiske kategorier i skotøjsbutikken

- Klassifikation (dette er mors sko)
- Rækkefølge (denne er større end den der)
- Tælle (gengiver en række af tal)
- En-til-en korrespondance (disse sko passer sammen)
- Måle (sammenligner sko i forhold til længde)
- Vurdere, bedømme (gætter på skonummer)
- Løse talproblemer (hvor meget er to gange 60 kr.?)
- Simpel regning (læg en til)
- Mængde begreber (de to her er et par)
- Hvordan tallene ser ud og hedder (bruger tallene)
- Orienter sig i rum og tid (hvem er først? Læg denne på toppen af stablen)
- Lave tabeller (jeg bruger P for Papa's sko)
- Håndtere dimensioner (refererer til længde, højde)
- Håndtere penge (hvor meget skal vi betale?)

Dannelsesidealet - demokrati

- Starte med det visionære og perspektivrige **inden** man konkretiserer, inden læreplansarbejdet begynder
- Dannelsesidealet er primat - Klafki
- Den demokratiske dimension udgør en central del af dannelsesidealet og udtrykt i Daginstitutionsloven 2007 og Folkeskoleloven, 1993:

Skolen forbereder eleverne til medbestemmelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre. Skolens undervisning og hele dagligliv må derfor bygge på åndsfrihed, ligeværd og demokrati.

Dagtilbud skal give børn medbestemmelse, medansvar, forståelse for demokrati ... udvikle selvstændighed og evner til at indgå i forpligtende fællesskaber

Fasthold visionen

“Hvis den rejsende, der bestiger et bjerg på vej mod en stjerne, i alt for høj grad lader sig opsluge af opstigningens problemer, risikerer han at glemme, hvilken stjerne han går efter. Hvis han efterhånden kun går for at gå, kommer han ingen vegne”.

Antoine de Saint-Exupéry



Matematik i dagtilbud

Forskellige politiske dokumenter: lov om læreplan, bekendtgørelse, vejledning om dagtilbud, peger på matematiske dimensioner:

- Børn skal have mulighed for at blive støttet i at kunne **kategorisere og systematisere** omverdenen, herunder fx at mindre børn får kendskab til **modsetsningspar** og relative begreber samt at større børn beskæftiger sig med **tal, mængder og rækkefølger**
- Ekistensen af **tal; logisk** tænkning og kende kategorier som **vægt, form og antal**

Ny fælles mål, Bh.klasse

Matematisk opmærksomhed rummer målet: at eleven kan anvende tal og geometrisk sprog i hverdagsituationer

Tal

Færdighedsmål: Eleven kan læse og ordne etcifrede naturlige tal

Vidensmål: Eleven har viden om talsymbolerne og deres ordning

Antal

Færdighedsmål: Eleven kan bestemme antal i hverdagsituationer

Vidensmål: Eleven har viden om metoder til antalsbestemmelse

Figurer og mønstre

Færdighedsmål: Eleven kan gengive og beskrive enkle figurer og mønstre, herunder i digitale medier

Vidensmål: Eleven har viden om enkle geometriske figurer og mønstre

Sprog og tankegang

Færdighedsmål: Eleven kan anvende enkle forklaringer i forbindelse med placering og størrelse

Vidensmål: Eleven har viden om enkle matematiske begreber

Ny fælles mål, 1-3 kl.

Matematiske kompetencer

- Eleven kan handle hensigtsmæssigt i situationer med matematik

Tal og algebra

- Eleven kan udvikle metoder til beregninger med naturlige tal

Geometri og måling

- Eleven kan anvende geometriske begreber og måle

Statistik og sandsynlighed

- Eleven kan udføre enkle statistiske undersøgelser og udtrykke intuitive chancestørrelser