

Hands-On Math

09.00 – 10.30 & 10.45 – 12.00

Elisabeth.Rystedt@ncm.gu.se

Lena.Trygg@ncm.gu.se



Matematikverkstad



... eller ett laborativt arbetssätt i matematik



Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?

Matematik är en abstrakt och generell vetenskap

De laborativa materialen i sig ger inte eleverna matematiska insikter. Matematik är ett värde som läraren måste tillföra och/eller lyfta fram.

Lärarens roll är avgörande för vilken effekt den laborativa matematikundervisningen får för elevernas lärande.



Förskolans nya läroplan

1 juli 2011

Förskolan ska sträva efter att varje barn

- utvecklar sin förståelse för rum, form, läge och riktning och grundläggande egenskaper hos mängder, antal, ordning och talbegrepp samt för mätning, tid och förändring,
- utvecklar sin förmåga att använda matematik för att undersöka, reflektera över och pröva olika lösningar av egna och andras problemställningar,
- utvecklar sin förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp, och
- utvecklar sin matematiska förmåga att föra och följa resonemang.

<http://www.regeringen.se/sb/d/12468/a/150370>



Kursplaneförslag

Vad är nytt?

- Syfte, Centralt innehåll, Kunskapskrav
- Ingen uppdelning på mål att uppnå och mål att sträva mot
- Årskurs 1–3, 4–6, 7–9
- Anpassad till ny betygsskala
- Algebra framskrivet från årskurs 1, liksom Samband och förändringar
- Problemlösning även i centralt innehåll ("problemproblem")



$$\text{Röd} = 10\,000$$

$$\text{Gul} = 1000$$

$$\text{Orange} = 100$$

$$\text{Lila} = 10$$

$$\text{Grön} = 1$$

Tillhör grundmaterial i en MV.
En förpackning med 1400
färdigmålade(!) stickor kostar
ca 40 kr.

$$\text{Blå} = 0,1$$

$$\text{Turkos} = 0,01$$

$$\text{Annan färg} = 0,001$$



Kursplan

(har genomgående ändrat texten från kursplaneförslaget vi hade på föreläsningen till kursplanen som kom 11 okt 2010)

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang.

Taluppfattning och tals användning (1–3)

Hur positionssystemet kan användas för att beskriva naturliga tal.

Taluppfattning och tals användning (4–6)

Positionssystemet för tal i decimalform.

Taluppfattning och tals användning (7–9)

Tal i potensform för att uttrycka små och stora tal samt användning av prefix.



$$\text{Röd} = 10^4 (=10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10)$$

$$\text{Gul} = 10^3$$

$$\text{Orange} = 10^2$$

$$\text{Lila} = 10^1$$

$$\frac{10^6}{10^6} = 10^{6-6} = 10^0 = 1$$

$$\text{Grön} = 10^0$$

$$\text{Blå} = 10^{-1}$$

$$\text{Turkos} = 10^{-2}$$

$$\text{Annan färg} = 10^{-3}$$



Toilet rolls

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



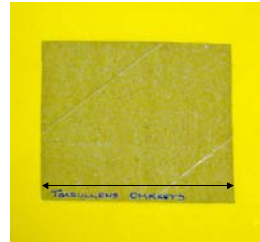
A world wide problem?

"Today I'd like to teach everyone the difficult task of, how to put a new toilet roll on it's holder."

"Today I'd like to teach everyone the difficult task of, how to put a new toilet roll on it's holder."



Tomma toarullar

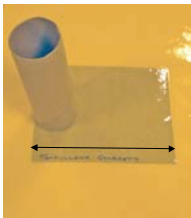


- Ta en tom toarulle och klipp isär den
- Slåta ut den
- Markera rullens omkrets på rektangeln



Tomma toarullar

Hur många stående tomma toarullar kan du placera på den markerade omkretsen?



Repetera med andra sorters rullar

Förklara!



Tomma toarullar



Tornet i Hanoi

- klistra tre tomma toarullar på en bit kartong
- klipp ringar i kartong i åtminstone fem storlekar
- använd vanliga regler för Tornet i Hanoi



Kursplan

Undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder i matematiken har utvecklats.

Geometri (1–3)

Grundläggande geometriska objekt, däribland punkter, linjer, sträckor, fyrhörningar, trianglar, cirklar, klot, koner, cylindrar och rätblock samt deras inbördes relationer. Grundläggande geometriska egenskaper hos dessa objekt.

Geometri (4–6)

Jämförelse, uppskattning och mätning av längd, area, volym, massa, tid och vinkel med vanliga måttenheter. Mätningar med användning av nutida och äldre metoder.

Geometri (7–9)

Geometriska satsar och formler och behovet av argumentation för deras giltighet.



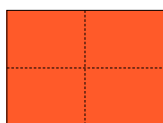
Färgat papper



Du kan göra de flesta aktiviteterna med vanligt vitt papper, men ibland är det en fördel med färg och ofta blir det lite trevligare ...



Färgat papper



$$\frac{1}{5}$$

- Vik papper i olika färger i fyra delar
- Riv eller klipp isär dem
- Välj din favoritfärg
- Ha papperslappen ”stående”
- Skriv ett bråk med stora siffror!



Färgat papper



- Bilda grupper utifrån valda färger – röd grupp etc
- Sortera tillsammans bråken, från minsta till störst värde
- Notera hur ni diskuterar och resonerar
- Slutsatser?



Kursplan

Eleverna ska genom undervisningen också ges möjlighet att utveckla en förtrogenhet med matematikens uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga och matematiska sammanhang.

Taluppfattning och tals användning (1–3)

Del av helhet och del av antal. Hur delarna kan benämnas och uttryckas som enkla bråk, samt hur enkla bråk förhåller sig till naturliga tal.

Taluppfattning och tals användning (4–6)

Rationella tal och deras egenskaper.

Taluppfattning och tals användning (7–9)

Centrala metoder för beräkningar med tal i bråk- och decimalform vid överslagsräkning, huvudräkning, samt vid beräkningar med skriftliga metoder och digital teknik.



Glupska grisen

- En person sköter den gemensamma tärningen. Alla står upp.
- Bestäm före varje kast om du ska fortsätta eller stoppa. Vill du stoppa; sätt dig ner.
- När du stoppat ska du addera poängen på raden och fylla i summan.
- Om en 1:a slås innan du har stoppat, får du noll poäng på den raden.

Spelomgång	Anteckningar	Summa
1		
2		
3		
		Slutpoäng:



Familjematematik

Etta

- Spela två och två
- Bara en gemensam tärning
- Först till *minst hundra* har vunnit
- I princip samma regler som i Glupska grisen, men var och en samlar poäng med egna tärningslag
- Spelet kan vara en utgångspunkt för diskussion om sannolikhet. Ställ frågor som:
 - Hur stor är sannolikheten att få en etta i ett kast?
 - Hur stor är sannolikheten för övriga tal på tärningen?



Strävorna 1A

Kursplan

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt och föra matematiska resonemang.

Sannolikhet och statistik (1–3)

Slumpmässiga händelser i experiment och spel.

Sannolikhet och statistik (4–6)

Sannolikhet, chans och risk grundat på observationer, experiment eller statistiskt material från vardagliga situationer. Jämförelser av sannolikheten vid olika slumpmässiga försök.

Sannolikhet och statistik (7–9)

Likformig sannolikhet och metoder för att beräkna sannolikheten i vardagliga situationer.





Kompetenser

- Problembehandlingskompetens
- Representationskompetens
- Resonemangskompetens
- Symbol- och formalismkompetens
- Kommunikationskompetens
- Modelleringskompetens
- Hjälpmedelskompetens
- Tankegångskompetens



pub.uvm.dk/2002/kom/

Kompetenser Sverige – Danmark

- Problemlösningsskompetens
- Procedurhanteringskompetens
- Representationskompetens
- Sambandskompetens
- Resonemangskompetens
- Kommunikationskompetens
(Modelleringskompetens)

(använda i förslaget till nya svenska kursplanen)



Från den danska KOM-rapporten, Mogens Niss



Rika tärningar



(Antalet tärningar \cdot 7) – Ant prickar på den översta tärningen

$$(t \cdot 7) - p$$

t = ant tärningar

p = ant prickar på den översta tärningen

$$(n \cdot 7) - y$$

n = ant tärningar

y = ant prickar på den översta tärningen

$$7n - y$$



Barbara Clarke, Nämnaren nr 4, 2003

Problembehandlingskompetens



Kunna både formulera och lösa problem

Vi började med ett enklare problem och tog först bara två tärningar.

Summan av prickarna på de två tärningarnas motstående sidor är 14.

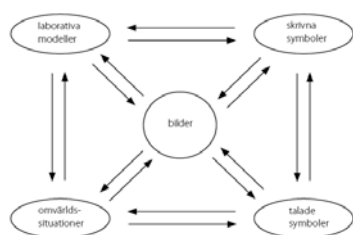
Prickarna på den översta tärningen är 4.

Sedan tog vi $14 - 4 = 10$



Representationskompetens

Representationer



Bearbetning efter Lesh 1981 (Skolverket, 1997, s 16)



Representationskompetens



- att kunna förstå och använda olika slags representationer
- att kunna uppfatta inbördes kopplingar och ha kännedom om deras styrkor och svagheter
- att kunna välja bland och översätta mellan olika representationsformer beroende på situation och syfte.

Kunna uttrycka sambandet
med hjälp av tärningarna, *konkreta representationer*

i ord, *verbala representationer*

genom att rita enkla symboler för tärningarna och prickarna, *bildmässiga representationer*

uttrycka sambandet med hjälp av en formel, *algebraiska representationer*.



Resonemangskompetens



att kunna följa och bedöma ett matematiskt resonemang

Stina: Vad händer om man har fyra tärningar?

Marko: Ska man ta $1 + 7$ då, eftersom man lägger till en tärning?

Stina: Nej, så kan det väl inte vara. Det är ju inte prickarna som ökar med ett, utan antalet tärningar. Kan man inte tänka 4 tärningar **gånger** 7 minus prickarna på toppen?

Marko: Vi testar ...



Symbol- och formalismkompetens



- att kunna
- avkoda
 - översätta mellan symboliskt matematiskt språk och naturligt språk
 - använda sig av symboler i utsagor och uttryck.

Ta antalet tärningar och gånga det med 7 och ta sedan minus antalet prickar på toppen



$$7n - y$$



Kommunikationskompetens



- att kunna tolka matematikinnehållet i andras skriftliga, muntliga eller visuella beskrivningar
- att själv kunna uttrycka ett matematikinnehåll på olika sätt och på olika nivåer anpassat för mottagarna.

Beskriv vad du kommit fram till för både en elev i åk 1 och för en matematiklärare.



Modelleringskompetens



- att kunna översätta från en icke-matematisk situation till matematik
- analysera och kritiskt granska
- samt avmatematisera modellen

- att utifrån en verklig situation – *tre tärningar med dolda sidor* finna en matematisk modell – *uttryckt i vardagligt språk eller formel*
- kritiskt granska modellen – *korrekt? användbar? finns fler?*
- avmatematisera – *från modell till verklighet*



Hjälpmedelskompetens



- att kunna använda sig av olika hjälpmedel i matematik och vara medveten om deras möjligheter och begränsningar
- både tekniska hjälpmedel och konkret material

En standardtärning är konstruerad så att prickarna på motstående sida alltid är sju tillsammans.



Tankegångskompetens



- att känna till, förstå och hantera givna matematiska begrepp och tankegångar
- att utifrån ett begrepps egenskaper kunna lyfta det till en alltmer abstrakt nivå
- att förstå vad generalisering innebär och att själv kunna göra generaliseringar så att räckvidden eller omfattningen ökar hos en större grupp objekt/händelser/beteenden/påståenden.





	Specifik	Generell
Konkret	Det är 3 på ena sidan av den här blåa tärningen. Allt ska bli 7. Då måste det vara 4 på andra sidan.	Lägger man ihop talen mitt emot varandra, på den här blå tärningen blir svaret alltid 7.
Abstrakt	$7=3+4$ $7=3+_$ $3+_ =7$	Summan av motstående sidor på tärningar är alltid 7.



	Specifik	Generell
Konkret	Det finns 3 tärningar. Jag tar 3 gånger 7. Sen tar jag bort de 4 prickarna på toppen.	Ant tärningar gånger 7 och sen minus prickarna på toppen.
Abstrakt	$(3 \cdot 7) - 4$	$7n - y$

