

Datorspel med agenter som lär sig matematik utan symboler

Lena Pareto
Högskolan Väst

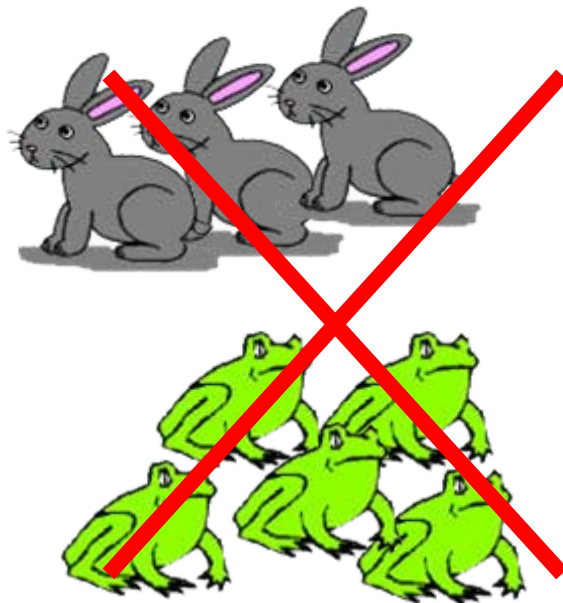
Idé: matematik i ny förklädnad

koncept:

positiva tal negativa tal decimal systemet
addition subtraktion multiplikation division
beräkningar

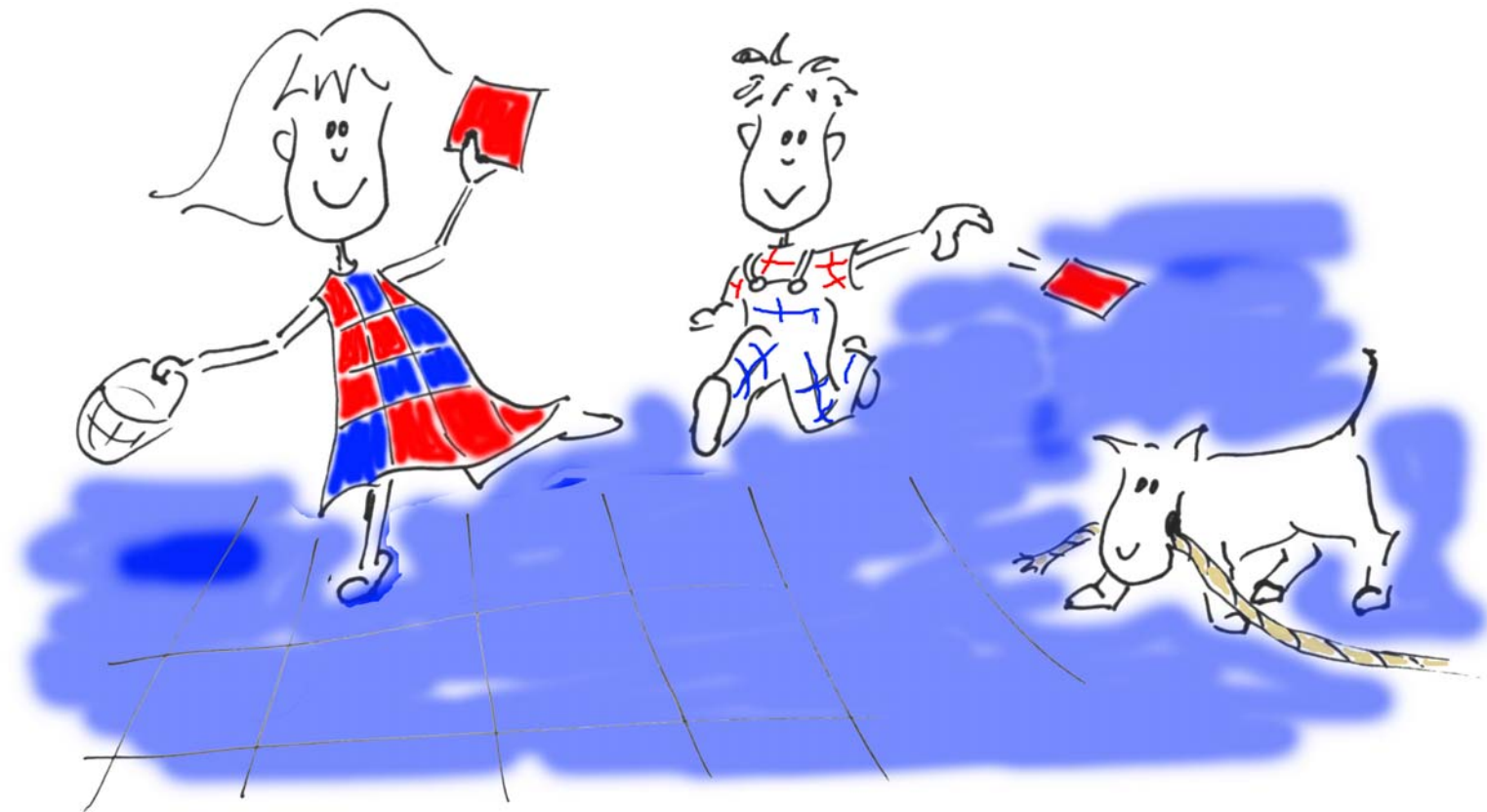
språk:

~~$5 \cdot 4 =$~~ ~~7~~
 ~~$12 / 4 =$~~
~~23~~
 ~~$3 + 16 =$~~ ~~$2 - 7 =$~~ ~~$8 : 2$~~



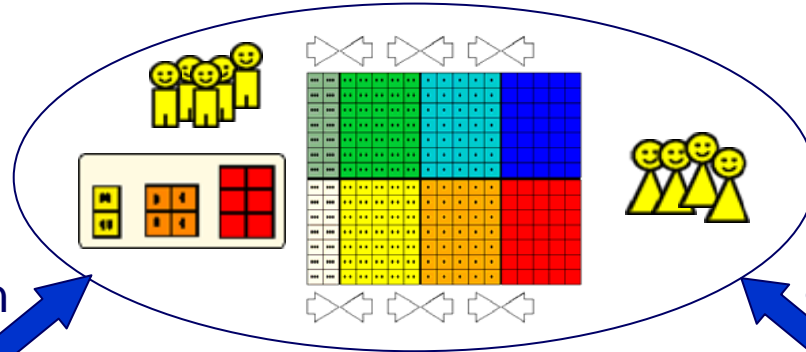
"Mikrovärld"
Rutiga Familjen

Rutiga Familjen upptäcker minusvärlden



Rutiga Familjen - en mikrovärld

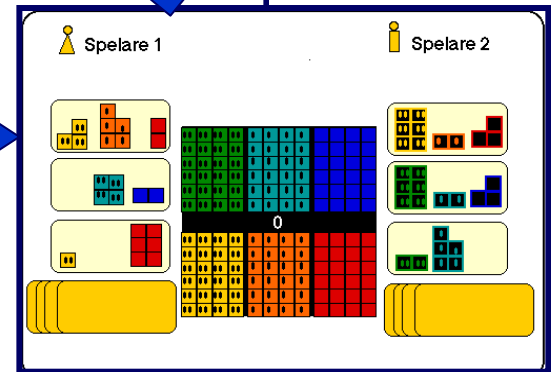
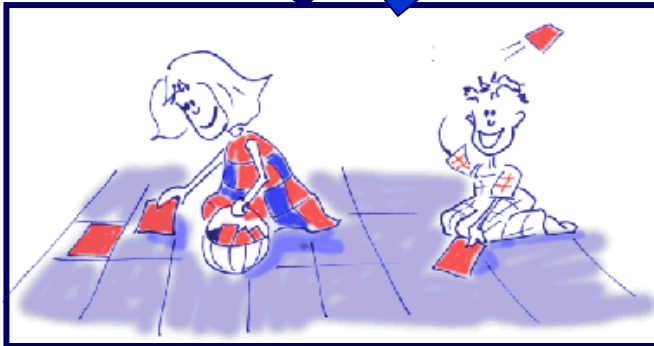
Grafisk modell



förklarar modellen
Sagor

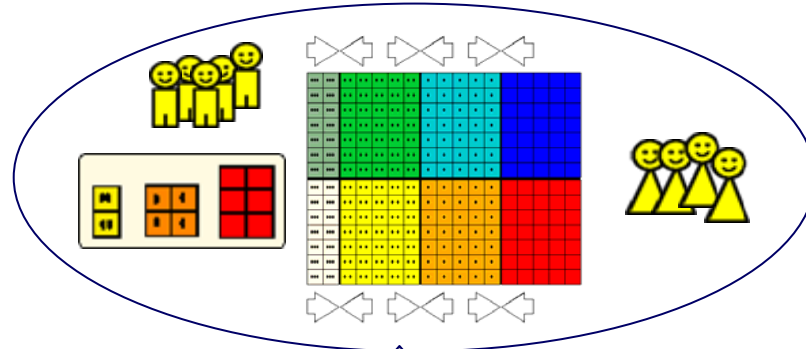
använder modellen
Spel

introducerar spelen

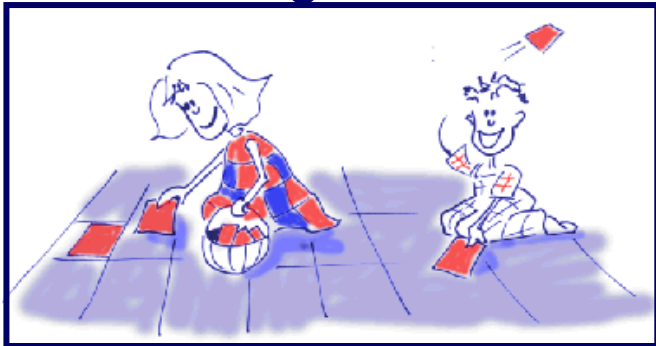


Rutiga Familjen - en mikrovärld

Grafisk modell

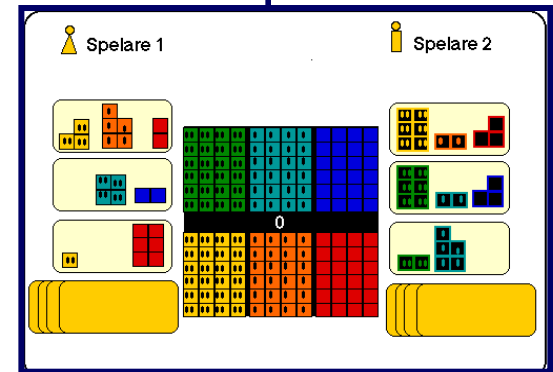


Sagor



ger intuition till

Spel



tränar aspekter av

direkt
över-
sättning
regler
inbyggda

aritmetik

Syfte:

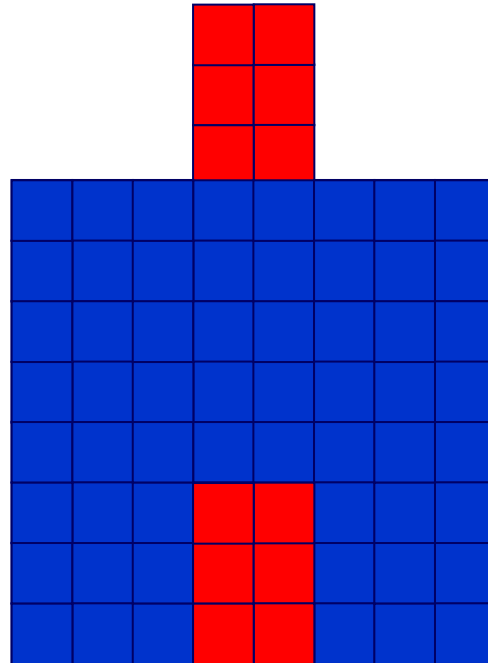
förstå koncept och *upptäcka* samband

$$X - (-Y) = X + Y$$

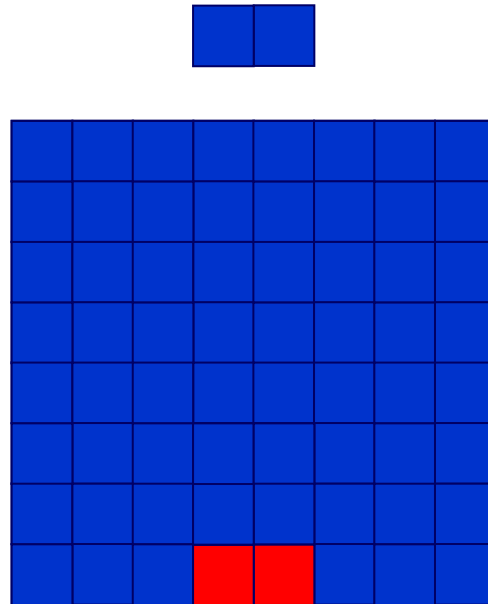
$$X \cdot Y = Y \cdot X$$

$$X / 1 = X$$

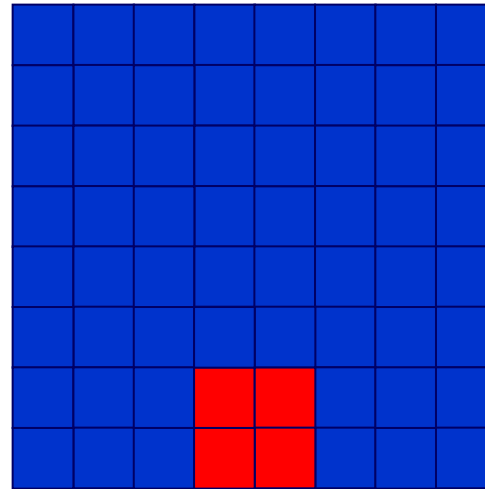
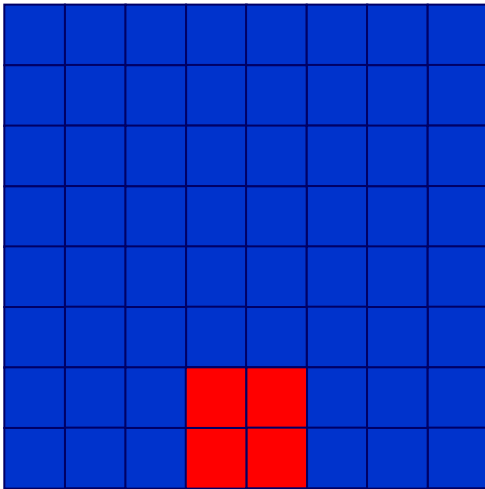
Lägga till och ta bort röda rutor



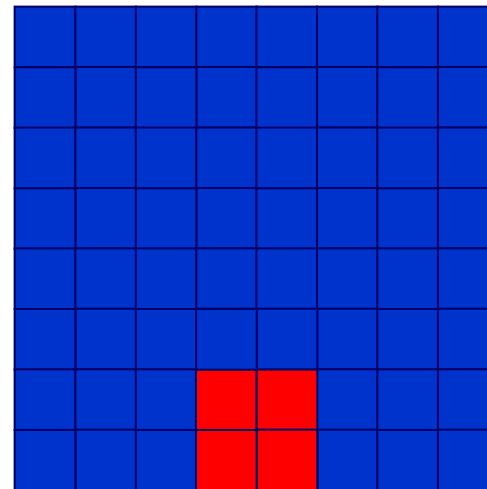
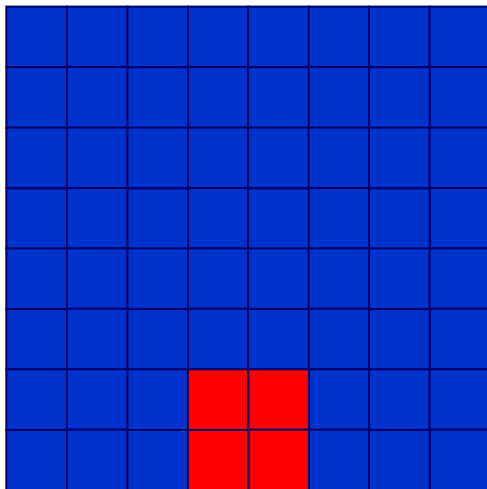
Lägga till och ta bort blå rutor



Lägga till röda rutor = ta bort blå rutor



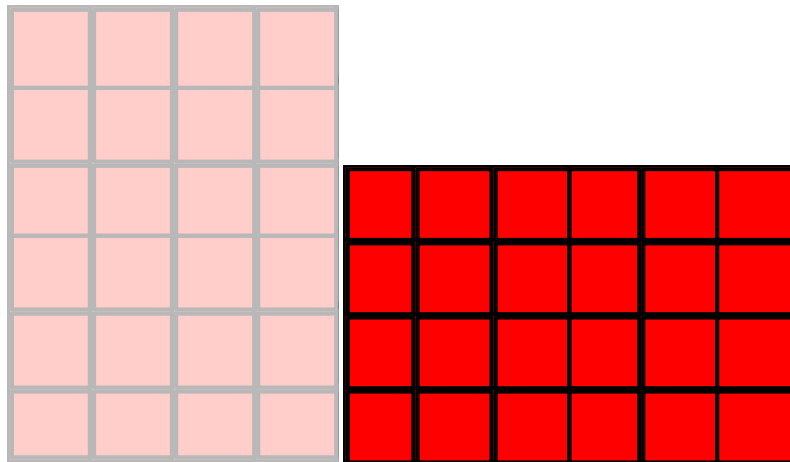
Lägga till röda rutor = ta bort blå rutor



$$X + y = X - (-y)$$

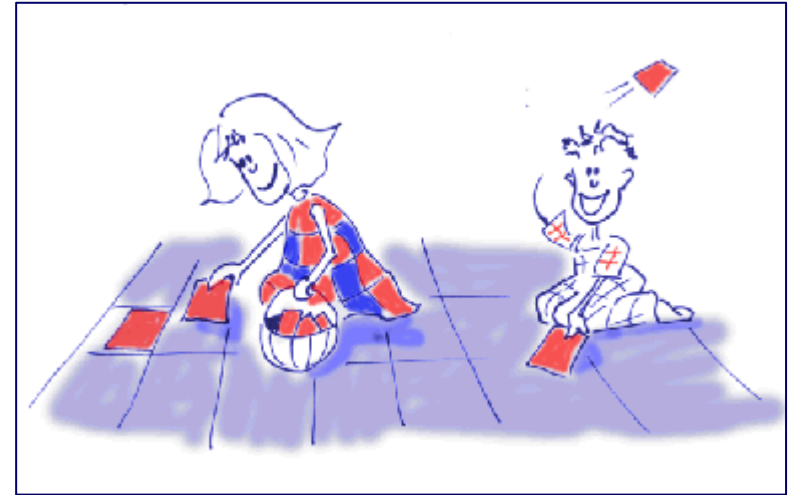
Bygga fyrkanter

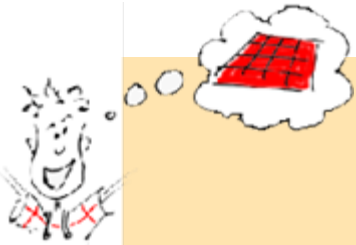
Är det lika många rutor nu?



$$X \cdot Y = Y \cdot X$$

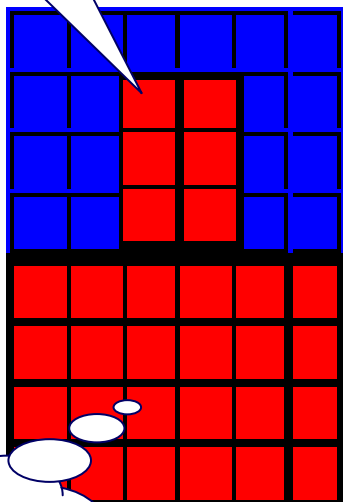
Sagan - introduktion av negativa tal





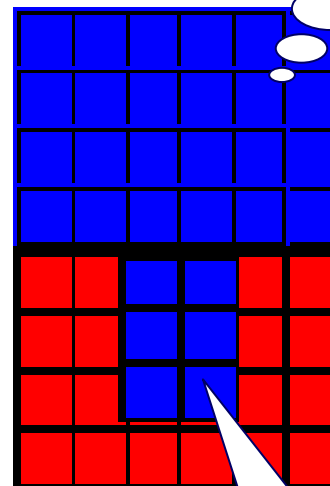
Den grafiska modellen

Positivt tal



nollinjen

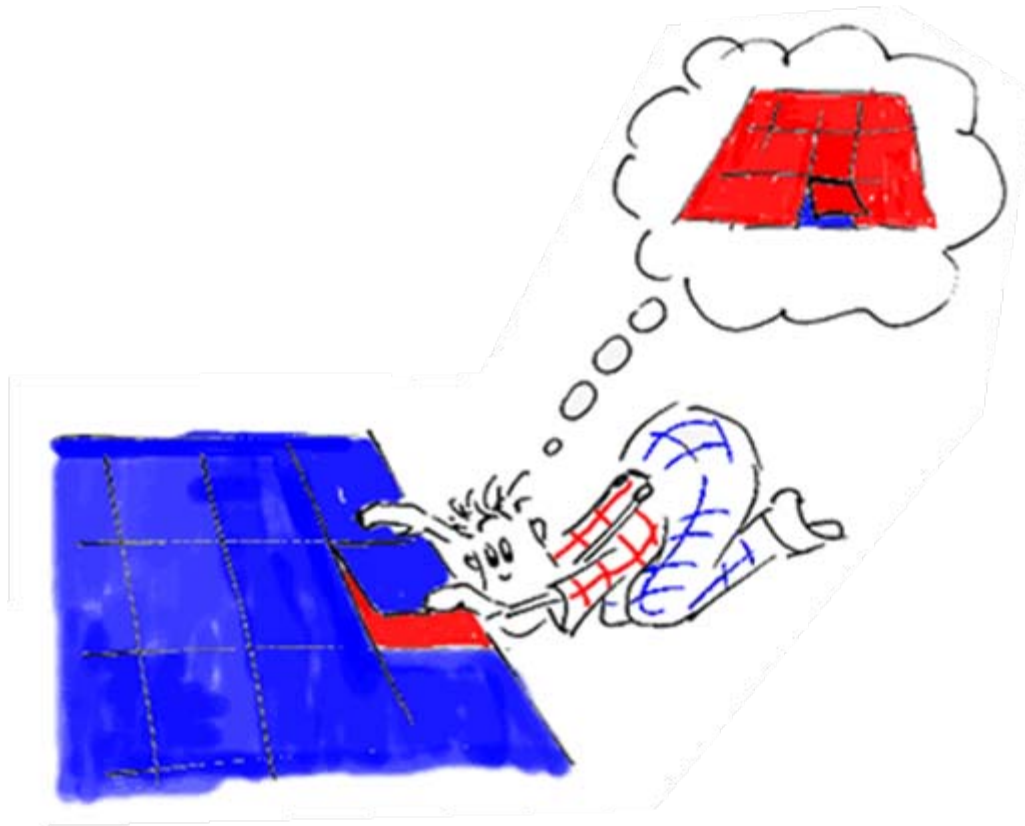
Plusvärlden
(lekgården)



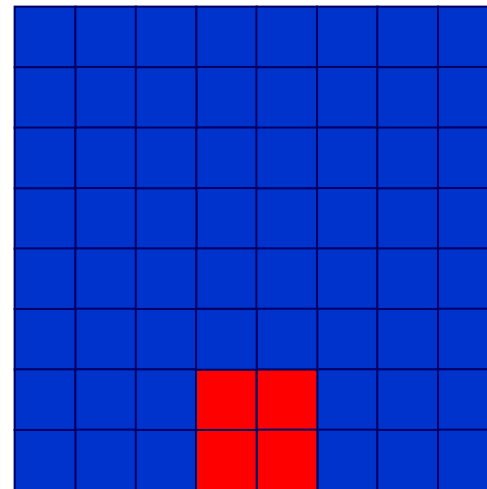
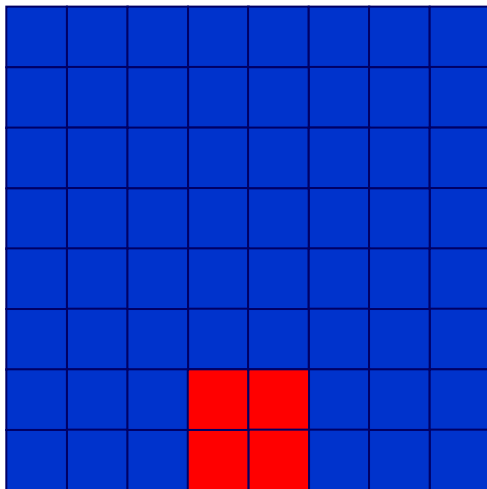
Minusvärlden
(fantasivärld)

Negativt tal

En regel -
rött på blått och blått på rött

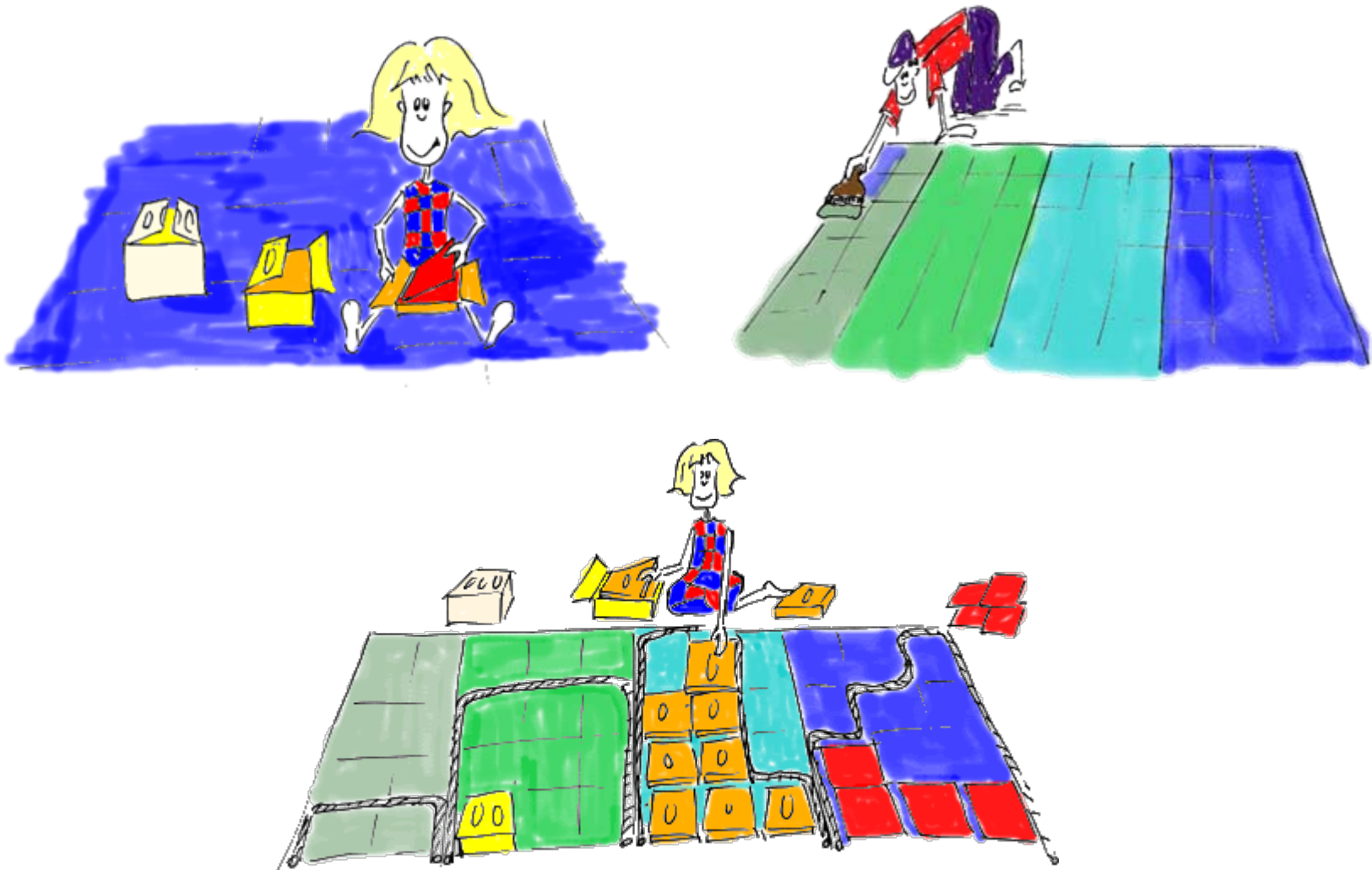


Lägga till **röda rutor** = ta bort blå rutor



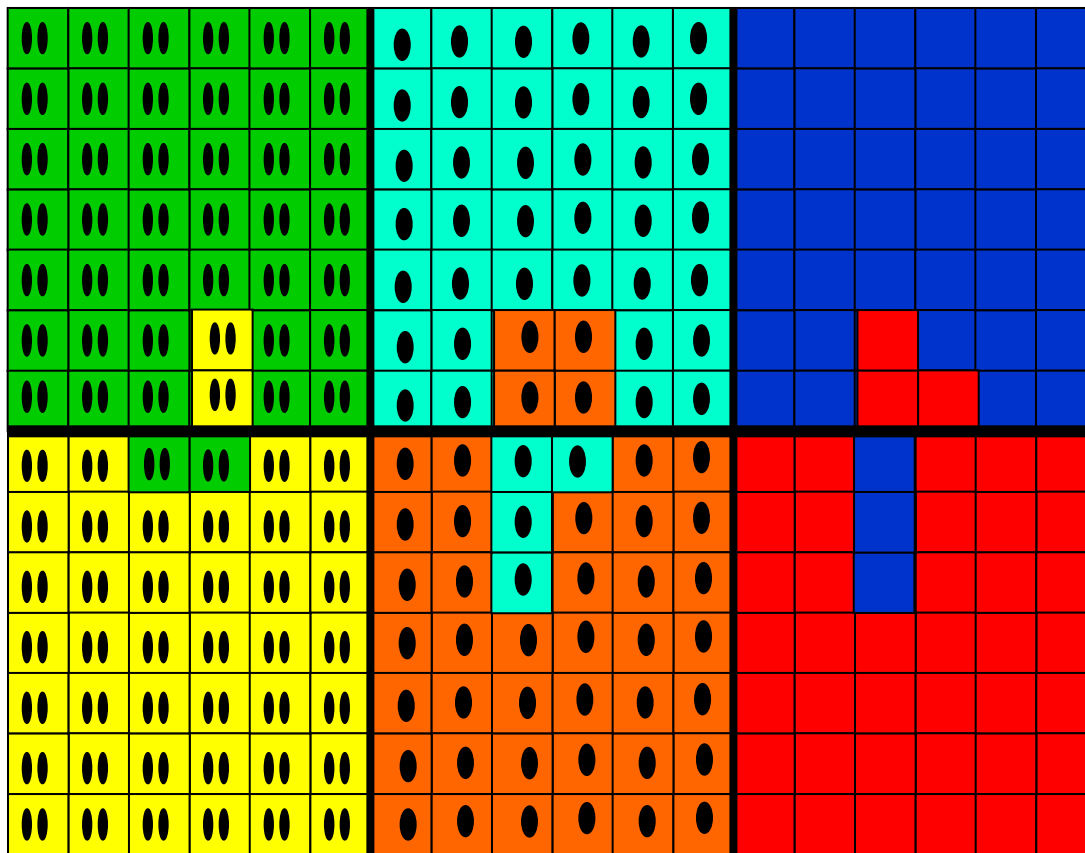
Aritmetikens symmetri *inbyggd* i modellen:
lägga till positiva tal = ta bort negativa tal

Packa och packa ur rutlådor



Grafisk modell - decimalsystemet

nollinjen →



positiva
tal över
nollinjen

243

-243

negativa
tal under
nollinjen

Grafiska tal

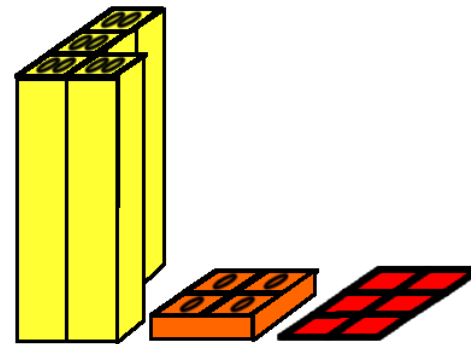
Siffror

446

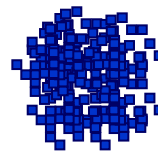
Grafisk



Grafisk:
annan vy



Storhet



Grafisk modell - operationer



- addition är att lägga till rutor till spelbrädet



- subtraktion är att ta bort rutor från spelbrädet

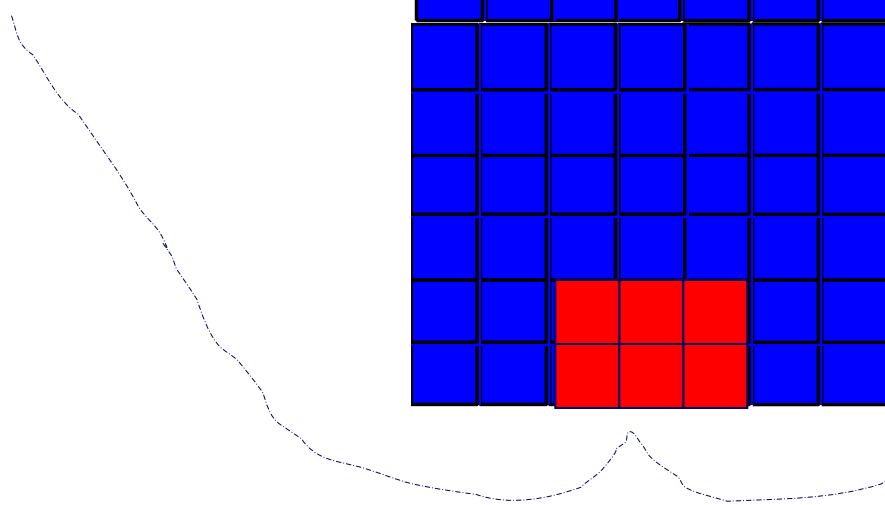
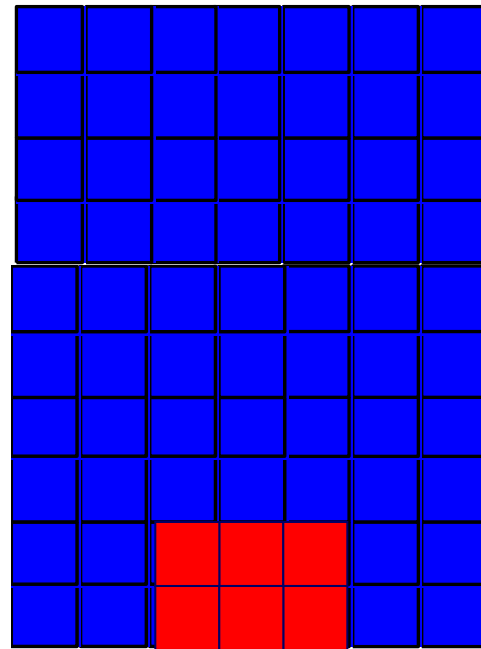
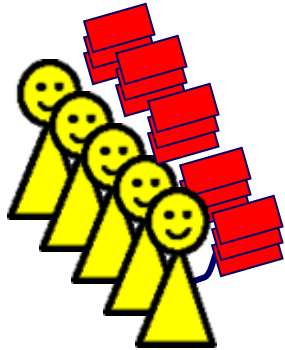


- multiplikation är upprepad addition

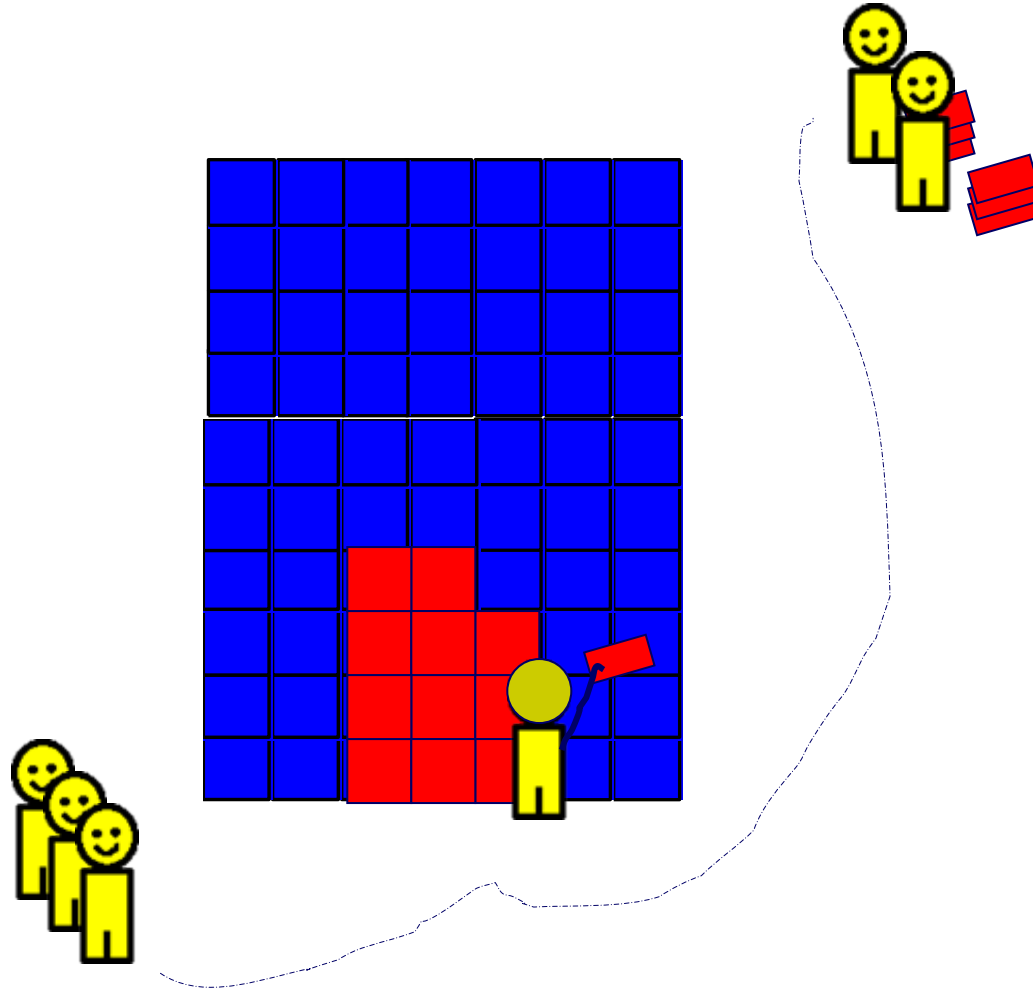


- division är upprepad subtraktion som går jämt upp

Multiplikation - bygga fyrkant



Division - dela fyrkant



Exempel spel



= spelar plus



= spelar minus

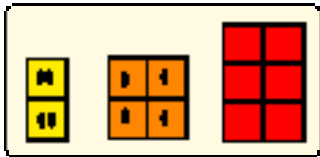


Spelare 1

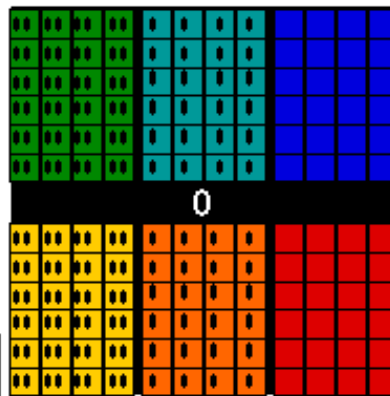
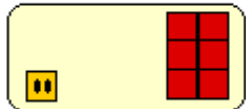
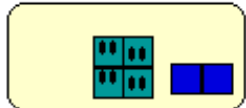
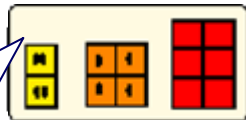


Spelare 2

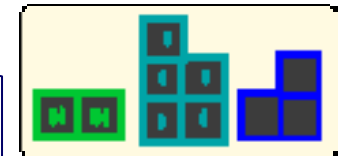
plus-kort



ifyllda
rutor

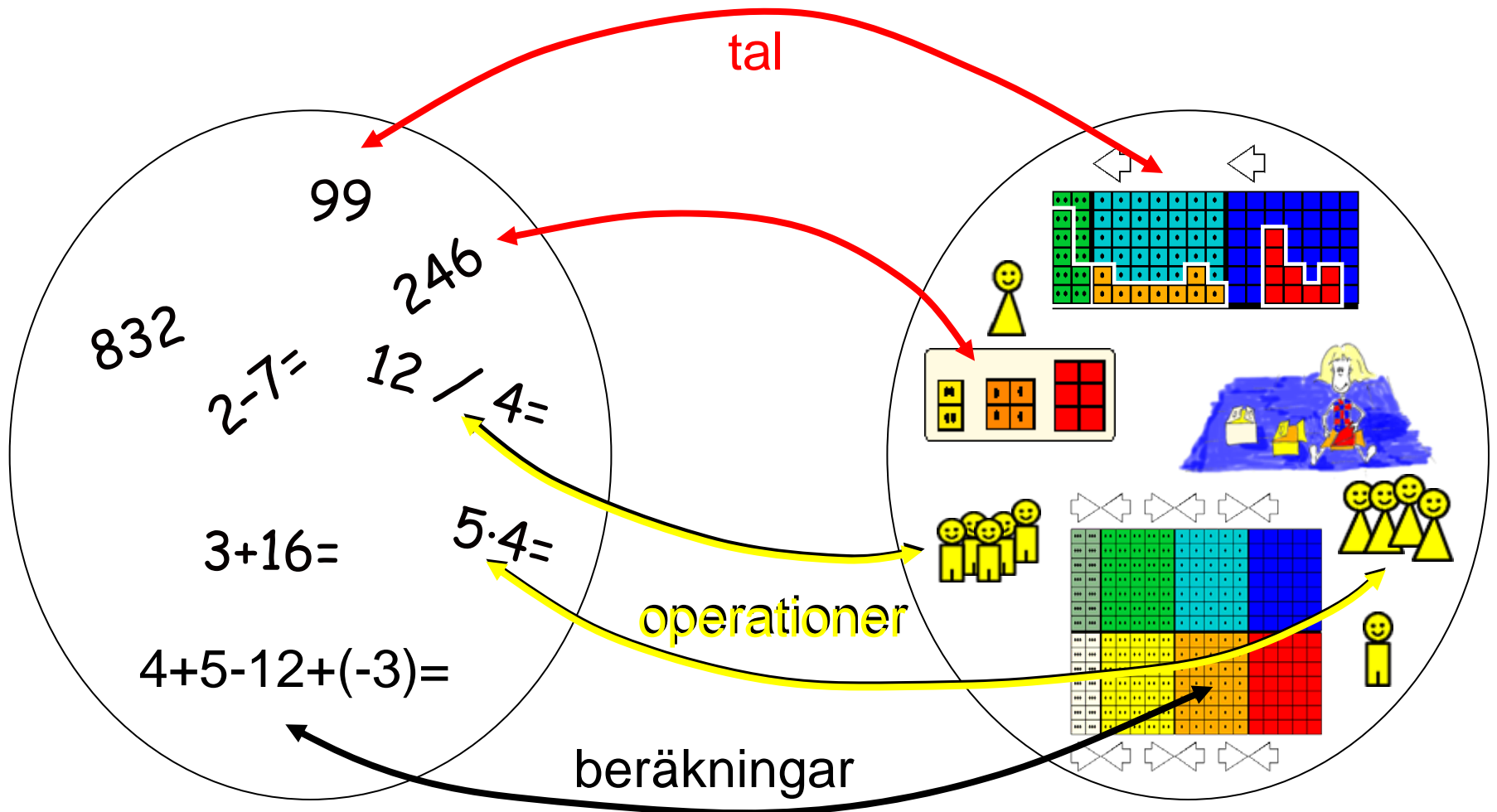


minus-kort



"tomma"
rutor

Översätta fram och tillbaka



WGLN-finansierat Samarbete med Stanford

Stanford

University West

Lärande agenter

Rutiga Familjen

Liknande mål:

- inre motivation
- förståelse
- meta kognition

Rutiga Familjen med lärande agenter

Lärande Agenter - grundidé



- Att lära ut är ett bra sätt att lära sig själv
- Användaren är "**experten**", inte agenten (som i vanliga datoragenter som wizards)
- barnen lär upp sin agent →
 - spegla sin egen förståelse i agenten och gör den **explicit** och **observerbar**
 - agenten blir deras lärling → **emotionell relation** (motiverar till engagemang i agenten prestation)
 - agenten presterar - inte barnet → **separerar kunskapen från jaget** (agenten som kan/inte kan)

Lärande Agenter i Rutiga Familjen

- Barnen lär en agent att spela spelet
- Lär ut genom guidning:

Barnet	Agenter
visa & svara på agentens frågor	observera & ställa frågor → "lära"
erkänna eller korrigerera agentens val	välja kort, vänta på barnets svar
observera agentens spelande	spela enligt sin erhållna kunskap



Applet Viewer: MathGames.class

Applet

Quit Show digits Change Sound Try versions

Agent says:

A star! That must be because...

- the result was 250?
- the 8 red and the 2 red were packed, leaving 0 red
- the 2 orange and the 2 orange were packed, leaving 5 orange

Okey

Lära ut genom guidning

■ Fördelar

- Agenten formulerar förklaringar som flervalss frågor
- Agenten hjälper barnet att bli medveten om sitt eget handlande
- Hjälper barnet att ta stegen från att "spela bra" → "känna igen regler" → "förstå regler".

■ Agentens frågor i 4 svårighetsnivåer:

- 1) erkänna bra drag;
- 2) förklara ett bra drag (efter utfört)
- 3) förutse ett drags resultat innan utfört
- 4) som 3), men en mer detaljerad förklaring

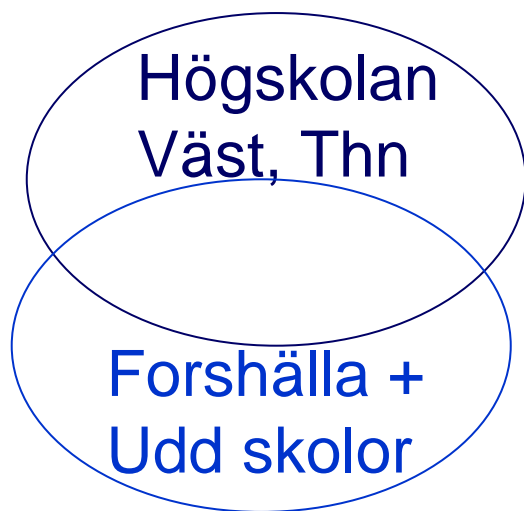
Testat konceptet i pilotstudie - slutsatser

- Spelen är engagerande, och agenten ökar engagemanget och reflektionen ytterligare
- Svaga elever förbättrar sig mer av spelandet
- Att spela med Rutiga Familjen bara, och ännu mer med lärande agenter, visar på potential att förbättra barns aritmetiska förståelse

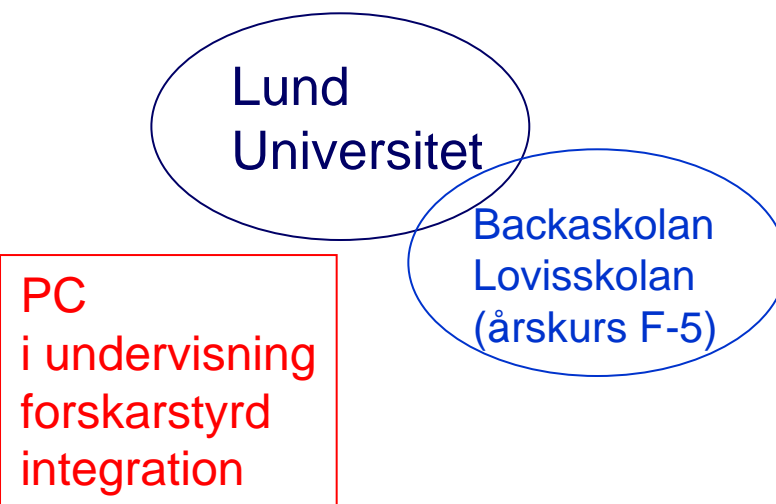
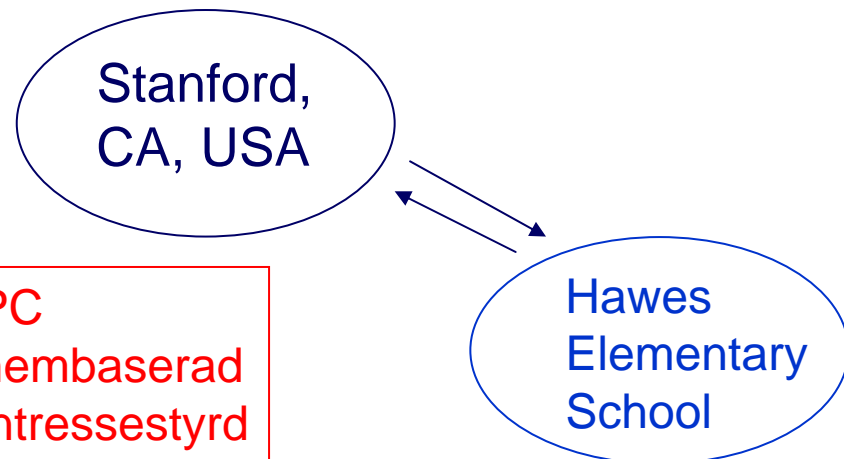


play

Fortsättning WGLN-projektet: Talking and Seeing Math in Games



Digitala whiteboard
användning i ordinarie undervisning
årskurs 1,3 och 5
lärarledd integration
många lärare inblandade



Frågor ?

- Finns webbaserad prototyp att titta på <http://ikt.ei.hv.se/mathGame/sve/>
(kräver att java 1.6 är installerad)
- Kontakt: [lena.pareto@hv.se](mailto:lana.pareto@hv.se)