

Forskning som stöd för verksamhetsutveckling i skolan

Umeå 19/3 2012

Johan Lithner

johan.lithner@matnv.umu.se

Umeå Forskningscentrum för Matematikdidaktik

www.ufm.umu.se

Forskningsområden: vad behöver vi klargöra?

1. Varför man ska lära sig matematik.
2. Vad det innebär att behärska matematik.
3. Hur man lär sig matematik.
4. Inverkan av affektiva aspekter.
5. Hur undervisning kan stödja lärande.
6. Hur matematikundervisning relaterar till andra ämnen.
7. Vilka kompetenser lärare bör ha.
8. Hur elevers kompetenser ska bedömas.
9. Policy och utbildningspolitik.
10. Den matematikdidaktiska forskningens karaktär.

Påstående: utbildningsvetenskaplig forskning har svagt inflytande på skolverksamheten. Stämmer det?

- Ja, till stora delar. Varför är det så?
- Tänkbart svar från forskare: Skolan och omvärlden begriper inte hur bra och användbar forskning vi gör.
- Tänkbart svar från skolan och omvärlden: Forskare presenterar forskning i för krångligt format och forskar inte om sådant som vi har användning för.

Påstående: utbildningsvetenskaplig forskning har svagt inflytande på skolverksamheten. Stämmer det?

- Ja, till stora delar. Varför är det så?
- ~~Tänkbart svar från forskare: Skolan och omvärlden begriper inte hur bra och användbar forskning vi gör.~~
- ~~Tänkbart svar från skolan och omvärlden: Forskare presenterar forskning i för krångligt format och forskar inte om sådant som vi har användning för.~~
- Forskningen har inte hunnit lika långt som t.ex. inom medicin, teknik och naturvetenskap.
- Systematiskt utvecklingsarbete saknas.

Representation av verkligheten

- Arnes bästa tid på 100 meter löpning är 11 sekunder. Hur snabbt springer han 10 000 meter?
- Lösning: $100 \cdot 11s = 1100s = 18\text{min } 20s$
- Hur åtgärda undervisningsproblemet som exemplifieras?

Ekvationslösning

- Lös ekvationen $3x-5=3+x$.
- Vanligt svar: $3x-5=3+x$
 $2x-5=3$
 $2x=8$
 $x=4$
- Är $x=10$ en lösning till ekvationen $3x-5=3+x$?
- Vanligt svar: vet ej.
- Metod: Testa om $x=10$ är en lösning genom att ersätta x med 10:
 $3*10-5=25$, $3+10=13$, $25 \neq 13$. 10 är inte lösning.
- Åtgärddar vi undervisningsproblemet genom att lära eleverna metoden för att testa om ett givet x är en lösning?

Utantillärd formel

S: "Är $a^5 \cdot a^3 = 2a^{15}$?"

JL: "Nej, addera exponenterna: $a^5 \cdot a^3 = a^{5+3} = a^8$."

S: "Tack, då förstår jag."

Varför resonerar inte S själv?

$a^m = a \cdot a \cdot a \cdots a$ med m faktorer, så

$$a^5 \cdot a^3 = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^8.$$

- Försöker minnas en procedur istället för att använda problemlösning och aktivera begreppsförståelse.
- Hämmande uppfattning om vad matematik är.
- Hur åtgärda undervisningsproblemet?

Lärandesvårigheter

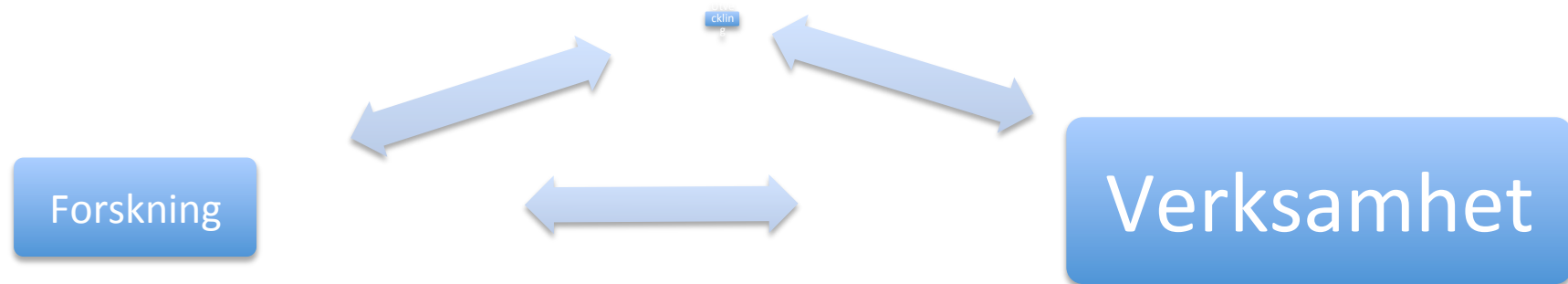
"After several years of executing procedures they do not understand, students' behaviour is so rule-governed and so little affected by conceptual understanding that one can model their behaviour and predict the errors they will make by looking only at the symbol manipulation rules they have been taught and pretending that they are following these rules like robots with poor memories." (Hiebert 2003)

- Hur använda dessa insikter i verksamhetsutveckling?

Medicin, teknik, naturvetenskap



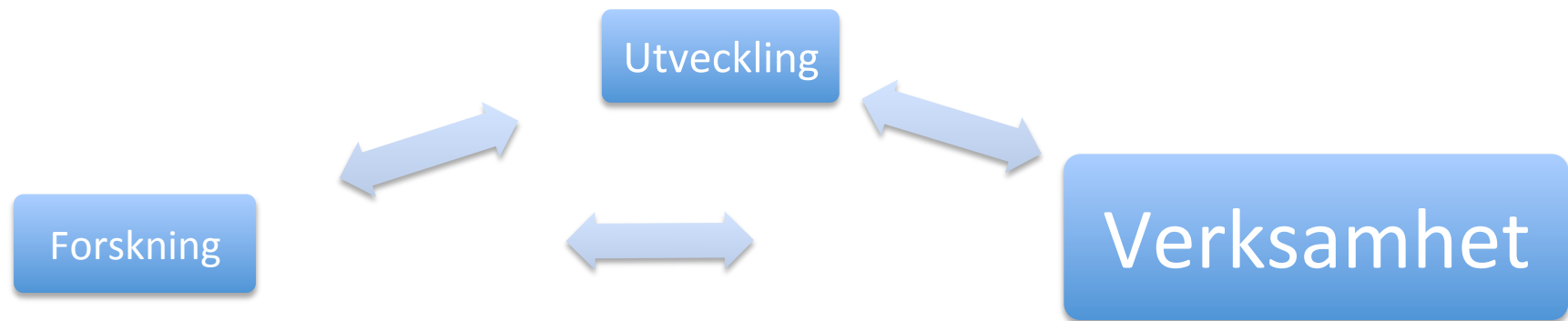
Utbildningsvetenskap



Medicin, teknik, naturvetenskap



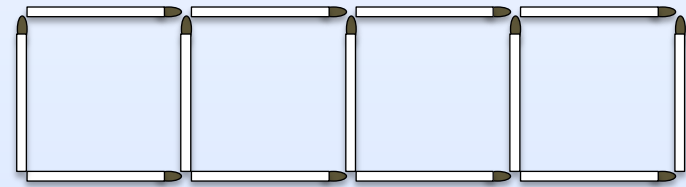
Utbildningsvetenskap



Undervisningsförsök: Att lära via kreativa eller imitativa resonemang.

- Lärandemål: Att bättre förstå matematiken.
- Problem: Omfattande och ineffektivt utantillärande.
Potential: Matematiken går att förstå.
- Design: Låt elever själva resonera sig fram till den nya kunskapen, istället för att läraren eller boken ger dem färdiga metoder.
- Försök och utvärdering: Än så länge i 'laboratoriet', jämför imitativ och kreativ träning för att klargöra grundläggande fenomen. I klassrummet senare.

När man sätter samman kvadrater i en rad ser det ut som i figuren till höger. Till 4 kvadrater i rad behövs 13 tändstickor:



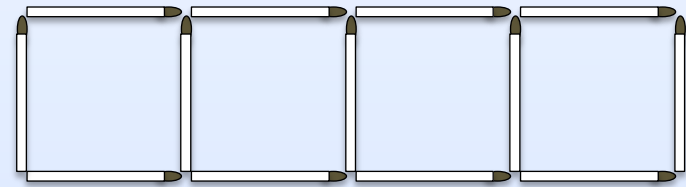
Om x är antalet kvadrater som ska läggas i rad så kan man beräkna antalet tändstickor y med funktionen

$$y=3x+1$$

Exempel: Om 4 kvadrater ska läggas i rad behövs $y=3x+1=3\cdot 4+1=13$ tändstickor.

Hur många tändstickor behövs för att få 6 kvadrater i rad?

När man sätter samman kvadrater i en rad ser det ut som i figuren till höger. Till 4 kvadrater i rad behövs 13 tändstickor:



Hur många tändstickor behövs för att få 6 kvadrater i rad?

