

Hva er god matematikk-opplæring?

Mona Røsselund

Matematikksenteret, NTNU (for tiden i studiepermisjon)

Lærebokforfatter, MULTI



3-Nov-09

Oversikt

- Hva er situasjonen i Norge når det gjelder matematikk-kompetanse? Er det nødvendig å gjøre ting på andre måter enn vi har gjort før? Hva gjør land som lykkes med matematikkundervisningen?
- Hvordan skal vi i tilfelle arbeide med matematikkfaget slik at elevene utvikler en helhetlig kompetanse i matematikk og samtidig opplever faget som meningsfylt og spennende?

3-Nov-09



Endring i matematikkprestasjoner i 4.trinn 1995 - 2003



3-Nov-09



Hva kjennertegner norsk matematikk-undervisning?

Kilde: Tegn til Bedring? Rapport TIMSS 2007

- Stor vektlegging av individuelt arbeid, bl. gjennom arbeidsplaner. Ofte begrunnet ut fra tanken om tilpasset undervisning.
- Forskning viser at det har vært en utvikling i skolen bort fra fellesskapsorientert undervisning mot det mer individualiserte.

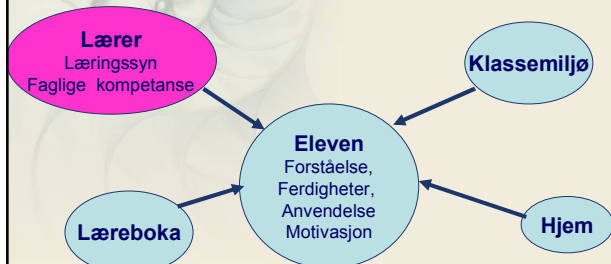
Samtidig :

- viser all forskning at kompetanseutvikling hos den enkelte skjer i et sosialt arbeidsfellesskap. Vygotskys teorier sier at det er i det muntlige, gjennom dialog i interaksjon med andre at mening skapes.
- Det samme sier teorier om begrepsutvikling.
- Stor vekt på individuelt arbeid fører også til en for ensidig og monoton undervisningsform, som igjen fører til brist i motivasjon hos elevene.

3-Nov-09



Hva påvirker elevens læring?



3-Nov-09

5

Lærerne er nøkkelen til suksess!

- PISA-undersøkelsen (Kjærnsliie m. fl. 2004, 2007)

- Gode resultater oppnås når lærere som framstår som dyktige ledere med struktur på undervisningen.
- Gode faglige resultater oppnås i skoler og hos lærere som prioriterer læring foran generell elevaktivitet.
- Gode resultater har sammenheng med tydelige krav og noe mindre elevansvar for egen læring.

3-Nov-09

6

Hva kjennetegner dyktige lærere?

(Clarke 1997)

- Engasjement for faget!
- Faglig fokusering og klare, definerte mål for undervisning.
- Mye bruk av ikke-rutine oppgaver, som f.eks problemløsning.
- Kjennskap til elevenes interesser og utnytte dette i undervisningen.
- Bruk av varierte arbeidsform (individuelt, smågrupper og hele klasser)
- Bruk av varierte situasjoner for samme begrep (ord, fortellinger, konkrete, symboler, aktiviteter)
- Opptatt av refleksjon og matematiske samtale. Verdsetter elevenes løsninger, og oppfordrer dem til å skriftliggjøre sine oppdagelser.

3-Nov-09

7

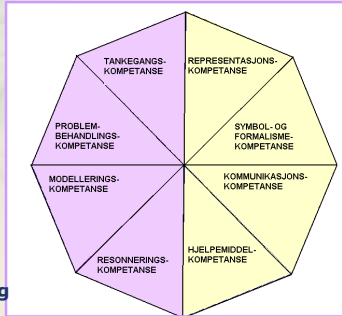
En omlegging var nødvendig

- Utdanningsdepartementet i Singapore (MOE) lansert sin visjon "Thinking Schools, Learning Nation" i 1997. På denne måten signaliserte de et behov for å legge om den tradisjonelle undervisningen og utdanne elevene til å mestre fremtidens krav.
- Visjonen ville at elevene skulle utvikle en grunnleggende og begrepsmessig forståelse, og fortrenge det fokus som hadde vært på prosedyrer og regler. MOE mente at den gamle måten gav elevene en lærdom som var lite fleksibel, skolebunden og gav begrensa bruksmuligheter.

3-Nov-09

8

En bred matematisk kompetanse



- LK06 vektlegger:
 - Problemløsning og kommunikasjon
 - Fakta og ferdigheter

3-Nov-09

9

Helhetlig matematiske kompetanse

- Stian kjøper en hel sekk med gamle tegneserier på et loppemarked. Han betaler 430 kr for hele sekken. Han planlegger å selge tegneseriene videre med fortjeneste.
- Når han kommer hjem ser han at det er 158 blader i sekken. 16 av bladene mangler noen sider. 75 av bladene ser nesten helt ubrukte ut. Resten av bladene er hele, men de er godt brukte.
- Lag et forslag til priser på tegneseriene slik at han kan tjene penger på salget.

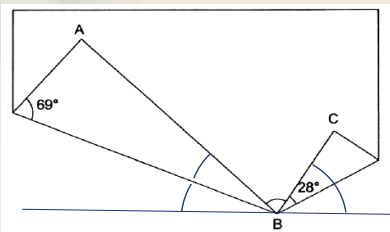


3-Nov-09

10

Papirbretting

Hvor stor er vinkel B?



3-Nov-09

11

Metakognisjon

- Evnen til å se sammenhenger og hente frem ulike ferdigheter for å løse oppgaven.
- Hva må elevene kunne for å mestre oppgaven?
 - Vinklene i et rektangel
 - Vinkelsum i trekanter
 - Symmetri
 - Sum av vinkler langs en rett linje.

3-Nov-09

12

Hvorfor varierte uttryksformer?



3-Nov-09

13

Regnefortellinger

- Truls har bedt 5 skolevenner i bursdagfest. I tillegg kommer 2 nabojenter i selskapet. Hvor mange barn kommer?
- Kan vi lage et regnestykke til fortellingen?
- Hjemme har de 4 flasker brus. Hvor mange må de kjøpe hvis alle i selskapet skal få to flasker hver? Hvordan blir regnestykket?



3-Nov-09

14

Storyline: Bronsealderen

- Smeden i byen smeltet kopper og tinn til 15 kg bronse. Hvor mange økser kunne han laga av det?
- Hver familie bodde i et hus som var 40 m rundt hele (omkretsen). Hvor lang var hver side?
- De hadde også et mindre hus på gården der alle sidene var like lange. Hvor lang var hver side? Hvor stor var omkretsen?
- I bronsealderen var det varmere i Norden enn det er nå, kanskje 10 grader varmere. Hvor varmt var det hos menneskene i byen når det var høst, vinter, vår og sommer?



3-Nov-09

15

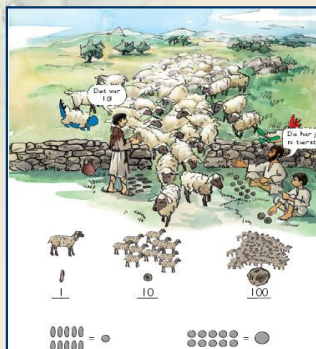
Storyline: Bronsealderen

- Kvinnene i byen hadde vevd 25 m stoff. Hvor mange kjoler, skjorter og kapper kunne de sy av det?
- Hvor mange kunne de sy om det gikk med 4 m til hver kjole, 2 m til hver skjorte og 3 m til hver kappe?
- I byen var det geiter, kyr og sauer. En natt kom det tyver til byen. De stjal mange av husdyrene. Om morgen var det bare igjen 3 geiter, 7 kyr og 15 sauer. Hvor mange dyr av hver sort hadde tyvene tatt? Hvor mange var det i byen dagen før?

3-Nov-09

16

Lære gjennom fortelling



3-Nov-09

17

Hva sier forskerne?

- Forskning viser at mottagende, mekanisk læring gir null effekt.

Olav Lunde

- Dersom man ønsker uttelling i det korte løp, er gammeldags ferdighetstrening det beste.

Stefan Hopman

- Elever med matematikkvansker har ikke først og fremst behov for å lære mer, men annerledes.

Snorre Ostad

3-Nov-09

18

$$\begin{array}{r} 942 \\ -57 \\ \hline 415 \end{array}$$

Kategorier	Frekvens*	Relativ frekvens (%)	Typliske svar
Korrekt i princip	94	20,4	527
Talsortstvis beräkning utan växling	250	54,2	537
Additiva beräkningar	29	6,3	557
Andra typer av inkorrekte beräkningar	60	13,0	-
Ingen beräkning utförd	28	6,1	-
Totalt	461	100,0	

* Ej viktade frekvenser

3-Nov-09

19

Konkretisering og visualisering gir differensiering

Eksempel: Multiplikasjon med desimaler

Hvordan regne ut: $3 \cdot 1,8 =$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 1,8 \cdot 3 = \\ \hline 2, \\ 3 \\ \hline 27 \end{array}$$



3-Nov-09

20

"Dette er da altfor vanskelig!"

Mail til meg "Ole":

- Oppgaven under er hentet fra Multi 5. Den er enkle for noen ungdomskoleelever, men den kan være vanskelig selv for elever i videregående skoler. Elever i 5. klasse vil ha store problemer å løse dem.
- Are, Kåre og Jørgen har hver sin vannflaske. De har drukket noe av flaskene sine. De finner ut at:
- Are har 0,4 l mer enn Jørgen og at Kåre har halvparten av Jørgen.
- De har 3,4 l til sammen
- Hvor mye vann har de hver seg?

Løsningsforslag fra "Ole":

- I oppgaven kan vi si at Jørgen har x liter og vi kan sette opp likningen:
- $(x + 0,4) + x + \frac{1}{2}x = 3,4$
- $2\frac{1}{2}x = 3,0$
- $x = 1,2$

3-Nov-09

21



Forslag til utregning



3-Nov-09

22



Hva må vi legge til grunn for vår undervisning?

- Vi må prøve å forstå hvordan elevene tenker, og hvordan deres tenkning kan være begrenset av modenhetsnivå.
- Dette må ligge til grunn når vi velger ulike representasjoner og oppgaver.
- Vi må være bevisst på hvordan vanskelighetsgrad og utfordringer kan realiseres i ulike oppgaver, og betydningen av utvikle resonnerende og umiddelbar tenkning hos elevene.

(Hattie, 2009)

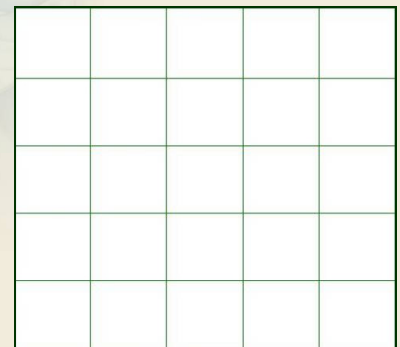
3-Nov-09

23



Lære ved hjelp av spill

Tiervenn - bingo



3-Nov-09

24



Automatisere tallkombinasjoner ..

- 18-venn-bingo
- Sett inn tallene:

6 -16

3-Nov-09

25



Tallstige

Utstyr: 2 eller 3 terninger

Hensikten med spillet er å være den første som får plassert alle sine brøker i stigen. Elevene spiller mot hverandre to og to eller i små grupper. Hver spiller lager seg en stige bestående av seks ruter.



- Spillerne kaster terningene etter tur. Den minste terningen angir teller, den største nevner.
- Brøken skal plasseres inn i stigen slik at alle brøkene til slutt står i stigende rekkefølge med den minste brøken til venstre.
- Brøken kan ikke plasseres dersom den er likeverdig med en brøk som allerede er plassert, eller den hører til mellom to brøker som ikke har noen rute mellom seg

3-Nov-09

26

