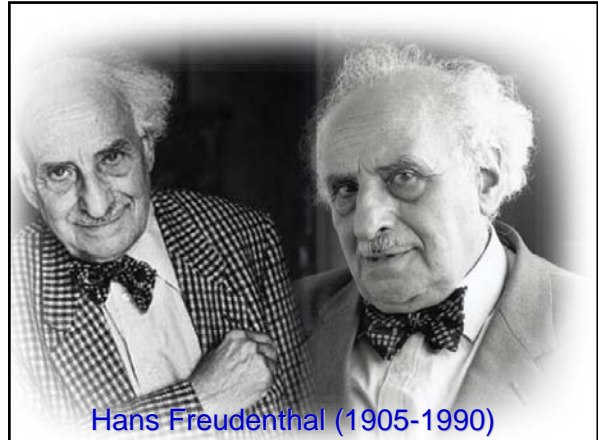


Het denkwerk bij de kinderen leggen

Maarten Dolk

Hogeschool
Drenthe



Hans Freudenthal (1905-1990)

Wiskunde doen

Mathematics should be thought of as a human activity of “mathematizing” — not as a discipline of structures to be transmitted, discovered, or even constructed — but as schematizing, structuring, and modeling the world mathematically.

Freudenthal 1991

Wiskunde

It is an activity of solving problems, of looking for problems, but it is also an activity of organizing a subject matter. This can be a matter from reality which has to be organized according to mathematical patterns if problems from reality have to be solved. It can also be a mathematical matter, new or old results, of your own or others, which have to be organized according to new ideas, to be better understood, in a broader context, or by an axiomatic approach.

Freudenthal 1971

Aanpak

- Introductie van een probleemsituatie door de leraar
- Leerlingen werken in kleine groepen
- Leerlingen bereiden zich voor op math congress (maken een poster)
- Math congress
- Introductie van een andere probleemsituatie

- Daarnaast – onder meer via mini-lesjes – aandacht voor basisvaardigheden

Gedachte

- De kinderen voeren een groot onderzoek uit
- De leraar ontwerpt/kiest hierbij steeds een context
- De gekozen context is betekenisvol en biedt de kinderen houvast bij hun wiskundige zoektocht (ondersteunt ontwikkeling, biedt mogelijke suggesties, levert beperkingen...)
- De leraar stelt binnen de gekozen context de wiskunde voortdurend aan de orde
- De kinderen zijn wiskundig bezig

De wiskunde

- Strategieën
- Modellen
- Grote ideeën

Grote ideeën: de kleine wereld

- Stanley Milgram (Harvard 1967) laat mensen pakketten naar een beschreven onbekende sturen
 - De meeste komen via vijf schakels terug
 - Six degrees of separation
“Everybody on this planet is separated by only six other people. Six degrees of separation. It’s a profound thought... How every person is a new door, opening up into other worlds”. (John Guare 1990)
 - De meeste komen uiteindelijk via twee specifieke personen op de eindbestemming

De kleine wereld

- Watts en Strogatz (1998) rekenen met de computer het aantal schakels voor een gemeenschap die is opgebouwd uit een mengeling van kleine buurtgemeenschappen en toevallige connecties.

De kleine wereld

- Verspreiding van ziekten
 - Aids
 - Sars
 - Vogelgriep
 - Damain Zanette (2001): een lokale ziekteuitbarsting wordt globaal als 20% van de mensen in die lokale ziektehaard willekeurige verbanden heeft met mensen buiten deze gemeenschap.
- Internet
- Multinationals en grotere bedrijven

Grote ideeën

- Grote ideeën zijn belangrijke, organiserende wiskundige ideeën. Ze zijn gerelateerd aan de structuur van de wiskunde
- Ze staan ook voor belangrijke veranderingen in het redeneren van de lerende, paradigmatische veranderingen in het genomen perspectief.
- De ideeën zijn dus groot omdat ze enerzijds wiskundig van groot belang zijn en anderzijds omdat ze grote sprongen in de ontwikkeling van de kinderen vertegenwoordigen.

- Optellen en aftrekken zijn gerelateerd
 - Boogje van Treffers
- Vermenigvuldigen en delen zijn gerelateerd
- “Unitizing” (het veranderen van maat: iets is tien losse en tegelijk een tiental)

Het leerlandschap 3-5

- Het leerlandschap met vermenigvuldigen en delen aan de horizon.
- Strategieën (rechthoeken), grote ideeën (ovalen) en modellen (driehoeken).



Tanya Kessenich: Grade 4

- Soda Machine: context ontwikkeling
- Wat voor aanpakken verwachten jullie?

Potentiële strategieën

- Herhaald aftrekken: 156-6; 150-6; 144 -6; ...
- Herhaald optellen tot 156: 6+ 6=12; 12+6 = 18; ...
- Tellen met sprongen van 6: 6, 12, 18, 24, ...
- 156 soda's tekenen en in groepen van 6 verdelen (eventueel met materiaal)
- Een colamachine tekenen met zes smaken en deze vullen
- Gebruikmaken van 10 zes-pakken
- Schatten 20 zessen... 30 zessen eh...

Potentiële strategieën

- Verhoudingstabel hanteren
- | | | | | | | | | | |
|--------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| cola | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | ... |
| zespak | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
- Verhoudingstabel efficiënt hanteren
- | | | | | | | |
|--------|---|----|-----|----|-----|-----|
| cola | 6 | 60 | 120 | 30 | 150 | 156 |
| zespak | 1 | 10 | 20 | 5 | 25 | 26 |

- Wat voor mogelijke ingangen voor de verdere ontwikkeling van strategieën, modellen en grote ideeën kunnen hieruit voortkomen?
- Over welke strategieën, modellen en grote ideeën hebben we het dan?

Anamaria en Kevin

Posters

- Bekijk de posters
- Wat voor aanpakken hebben de leerlingen gehanteerd?
- Welke strategieën, modellen en grote ideeën zie je in het werk terug?

Math Congres

- Wat zou je in het Math Congres aan de orde willen hebben?
- Hoe denk je dat te kunnen bereiken?

Vervolg

- Hoe zou je nu verder gaan?
- Tanya's vervolg
- Wat kan dit voor effect hebben?

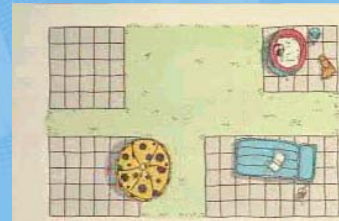
De boerderij

- Alles tellen, groeperen, tellen in sprongen, dubbelen



Terrassen

- Het verbergen van enkele tegels belemmert het "alles tellen" en ondersteunt het groeperen.



Gesloten gordijnen

- Ondersteuning van dubbelen
- $4 \times 6 = (4 \times 3) + (4 \times 3)$

