Rekenmachines in het basisonderwijs

Heleen Verhage/Jan v.d. Brink
OW & OC, R.U., Utrecht

Samenvatting

Rekenmachines rukken ook op in het basisonderwijs. Verschillende (schijn)argumenten spelen bij het 'waarom' daarbij een rol. Interessanter is het te kijken naar het 'hoe'. Meestal gebeurt dit nogal op dirigistische wijze vanaf de 5e klas. Een facet waarover nog weinig is gepubliceerd is: moeten de leerlingen allemaal dezelfde rekenmachine hebben? De auteurs menen dat het tegendeel de voorkeur verdient.

Summary

Calculators play a role in arithmetics teaching at primary school. And the importance and impact of this role are growing. All kind of questions for research arise: why are calculators used and, more important, how are they used. Recent observations show clearly that the situation where the childeren have different calculators is preferable over the situation where all childeren have the same one.

Inleiding

In rekenmethoden voor de basisschool worden verschillende argumenten aangehaald *waarom* rekenmachines ingevoerd moeten worden:

a. 'in de maatschappij zijn rekenmachines niet meer weg te denken': ieder heeft er één en in winkels zijn ze heel gewoon.

Dat ieder er één heeft, bleek ook bij navraag aan kinderen van een basisschool.
In de 6e en 5e klas had ieder een rekenmachine, in de 4de klas hadden 15 van de 25 kinderen er één.

b. 'de rekenmachine is gemakkelijk transportable en gemakkelijk te bedienen'.

De grote mechanische rekenmachines hebben nooit zo'n invloed gehad op het onderwijs als de kleine elektronische.
Ook met de computers is dit het geval.

c. 'In het voortgezette onderwijs is de rekenmachine volledig geaccepteerd'.

Dit is een schijnargument. In het voortgezette onderwijs is het nooit een probleem geweest: de kinderen kunnen daar al rekenen.
In het basisonderwijs moet de rekenmachine intensief geïntegreerd worden binnen het vak rekenen. Daarom zijn de problemen daar van geheel andere aard.

d. 'de machines zijn goedkoper geworden'.

Naast het 'waarom' is het interessant te zien *'hoe'* rekenmethoden de rekenmachines integreren.
Twee aspecten treden daarbij naar voren:

- Het gaat *'zoekend'* en *'tastend'*, zowel naar *onderwerpen*, als naar de *leeftijd* van de kinderen.
  De meeste methoden introduceren de machines pas in klas 5. Bovendien op een dirigistische wijze.
- De onderwerpen worden voornamelijk als *additioneel materiaal* aangeboden: het zijn slechts losse gedeelten in rekenmethoden die over de rekenmachines gaan. Rekenonderwerpen die geschikt geacht worden zijn grote getallen, winkelfolders, breuken, de voorrangsregels, stipsommen, schatten.
  Daarnaast worden er machine-eigenactiviteiten ondernomen: spelletjes, de notatie, conflicten en grapjes.

Vroeger onderzoek

Uit vroeger onderzoek (in de kleuterschool en klas 1, 2 en 3 van de lagere school) zijn verschillende conclusies getrokken:

a. Zonder rekenkennis is de rekenmachine niet zinvol te gebruiken. Er is allereerst rekenkennis nodig.
b. De rekenmachine heeft veel faciliteiten die met het traditionele rekenen onverwachte relaties hebben.
c. De rekenmachine helpt soms rekenbegrippen uit te breiden.
d. Anderzijds bestaat het gevaar voor kinderen om in bepaalde eenvoudige procedures op de rekenmachine te blijven steken.
e. De rekenmachine heeft zijn eigen beperkingen t.o.v. andere rekenmodellen en -notaties.
f. De gedachtengang van de leerling bij het rekenen kan op de machine numeriek worden geverifieerd.

Opvallend is dat deze conclusies voor jonge kinderen (in de onderbouw van de basisschool) ook voor oudere leerlingen gelden.

Huidig onderzoek

Het huidige onderzoek heeft voornamelijk betrekking op de midden- en bovenbouw van de basisschool (klas 4, 5 en 6).
Met het voorgaande onderzoek is een ondergrens bepaald: kinderen moeten kunnen rekenen voordat ze met de rekenmachine kunnen omgaan.
Nu proberen we, startend met een bepaald (reken-) onderwijs vanuit klas 6, de 'grootste ondergrens' voor dat onderwerp te bepalen. De onderzoeker geeft les in klas 6, dan in 5 en tenslotte in 4 en registreert daarbij de reacties van kinderen met een video-camera onder de arm.

Voorbeeld: Op verschillen moet je rekenen

Een recent onderwerp is de introductie van *verschillende rekenmachines, tegelijk*. Eén van de Nederlandse rekenmethoden meent dat *één* soort rekenmachine voor *alle* kinderen didactisch beter is, dan dat alle leerlingen verschillende machines zouden hebben. (Om financiële redenen wordt dit standpunt soms ook in het voortgezet onderwijs gehuldigd).
Het tegendeel blijkt waar te zijn.

In de eerste les vroeg ik de kinderen allemaal een rekenmachine van huis mee te nemen en we bekeken waarin ze verschilden. Merkwaardig was dat ze niet alleen in de toetsen en notatiewijzen verschilden, maar dat verschillende machines verschillende uitkomsten voor eenzelfde som konden geven...
We probeerden:

$1 + 2 \times 3 =$
$2 \times 3 + 1 =$
$1 \div 3 \times 3 =$
$10 - 1 - 1 - 3 \times 2 =$
$4 \times 5 - 4 \times 5 =$

Alle machines gaven: $1 + 2 \times 3 = 9$
en voor $2 \times 3 + 1 = 7$
Kinderen konden dit gemakkelijk verklaren door van links naar rechts toe te lezen.
Er was geen verwondering over het feit dat $1 + 2 \times 3 =$ iets anders als uitkomst gaf als $2 \times 3 + 1 =$.
$1 \div 3 \times 3 =$ gaf zelfs 4 verschillende uitkomsten:

0.9999999
1.
0.1111111
9

De uitkomst 0.1111111 kwam van de onderwijzer. Ze moeten de goede oplossing leren, dus $1 \div 3 \times 3 = 1 \div (3 \times 3) =$ Volgens 'Van Dalen' Benjamin meende dat je dan ook wat van rechts naar links mocht lezen: $\underline{1 \div 3 \times 3 = 9}$.

Het vreemde was dat de kinderen maar niet verbaasd wilden worden over het verschijnsel dat verschillende machines wel eens verschillende uitkomsten voor een som konden geven.
$10 - 1 - 1 - 3 \times 12 = 10$ gaven veel machines. Ik probeerde uit te leggen dat als je van 10 steeds iets aftrekt, dat het dan geen 10 kon blijven.
Maar een leerling verdedigde zijn machine door er op te wijzen dat je ook met 2 moest *vermenigvuldigen*. Niet alleen aftrekken!

Bij $4 \times 5 - 4 \times 5 =$ begon het inzicht te gloren:

Mohammed: "Dat is nul. Dat kan je horen." Maar toen zijn machine 80 gaf, sprak hij van verbazing een tijdje Marokkaans met zijn vrienden.
Michael: " 't Is eigenlijk wel rot, meneer, dat die dingen verschillende uitkomsten hebben. Je weet nooit wat de goede is. Die som kan met de rekenmachine van de meester wel anders zijn dan met de rekenmachine van mij.
En dan krijg ik toch een rode streep door die som."

Het probleem was geboren, zowel in klas 6 als in 5 (In klas 4 viel de kinderen niets op!)
De kinderen van 6 en 5 vonden dat ze iets moesten vinden waarmee ze de machine naar hun hand konden zetten. Want de machines rekenen op zich wel goed, maar het past soms niet op ons gewone rekenen.
Uiteindelijk vond Sabine, verwijzend naar $4 + 4 \times 5 =$ (40 of 24): 'Je kunt drie dingen doen' (om je bedoelingen duidelijk te maken):
- omdraaien (ze denkt aan $4 \times 5 + 4$ i.p.v. $4 + 4 \times 5$);
- tussen haakjes zetten
  $(4 + (4 \times 5) = 24$ of $(4 + 4) \times 5 = 40$;
- het is-teken ergens zetten
  ($4 + 4 = \times 5 =$ i.p.v. $4 + 4 \times 5 =$ geeft ondubbelzinnig aan wat je wilt hebben).

Verslag

Het huidige rekenmachine-onderzoek van het OW & OC tracht vanuit dergelijke 'natuurlijke' situaties op school (bijv.: er zijn nu éénmaal verschillende machines) allerlei, soms diep liggende, reken-begrippen bij te brengen.
(zoals de volgende van de hoofdbewerkingen, grote getallen, e.d.) Hierover zal verslag worden gedaan.