

Boekbespreking

De Symbolische Rekenmachine in de wiskundeles

De grafische rekenmachine heeft nog maar nauwelijks een eigen plek in het wiskundeonderwijs veroverd, of het volgende technische vernuft kondigt zich aan: de symbolische rekenmachine. Deze kan niet alleen op een snelle manier grafieken tekenen, maar kan ook formele algebra bedrijven. Ontbinden in factoren, haakjes wegwerken, vergelijkingen exact oplossen, vereenvoudigen van moeilijke formules, differentiëren, integreren, matrices vermenigvuldigen, ...het kan allemaal.

De TI 92 is het meest vergaand op dit punt. Die heeft een volledige versie van het computerprogramma Derive in haar binnenste en kan zelfs vlakke meetkunde bedrijven met een kloon van het geavanceerde programma Cabri Géométrie. Geen wonder dus dat men zich inmiddels begint af te vragen wat er van deze technologische hoogstandjes bruikbaar is in de dagelijkse wiskundeles.

Twee wiskundeleraars, één van het Liemers College te Zevenaar en één van het Over Betuwe College in Bemmelen, dienden een veldaanvraag in voor zogenaamd kortlopend onderzoek naar de mogelijkheden en het effect van het gebruik van de TI-92 in de wiskundeles. Het Freudenthal Instituut kreeg de opdracht en Paul Drijvers voerde het uit. Hij schreef zijn bevindingen op in het rapport *De Symbolische Rekenmachine in de wiskundeles*.

Voor het onderzoek zijn de volgende vragen geformuleerd:

- Bij welke wiskunde in de tweede fase kan de symbolische rekenmachine (SR) geschikt worden ingezet?
- Gebruiken de leerlingen de SR ook als ze hem hebben?
- Welke kennis en vaardigheden hebben ze nodig om de SR te kunnen gebruiken?
- Verandert hun oplossingsgedrag en hun algebraïsch inzicht door het gebruik van de SR?
- Kunnen leerlingen met de SR complexere opgaven oplossen?
- Wat is de mening van geïnformeerde docenten en deskundigen over de mogelijkheden om algebra te leren met de SR?

In het buitenland wordt de TI-92 al in het wiskundeonderwijs ingezet. Paul Drijvers bezocht klassen in Duitsland en Frankrijk. Ook deed hij een uitgebreide literatuurstudie naar de ervaringen elders. Daarnaast sprak hij

met docenten en deskundigen.

In de experimentele fase van het onderzoek zijn twee vijfde wiskunde-B klassen met elkaar vergeleken: vijftien lessen in een klas met en een klas zonder SR. Ze doen in principe dezelfde leerstof, alleen de SR-klas krijgt een introductie in het werken met de SR, terwijl de niet-SR-klas wordt ingewijd in de techniek van het differentiëren. Daarna gaan beide klassen aan de gang met het pakketje *Optimaliseren*, de ene klas met de SR en de andere met de 'gewone' grafische rekenmachine. Natuurlijk is er ook uitvoerig in de klassen geobserveerd en is er met leerlingen gesproken.

Samengevat komt Paul Drijvers tot de volgende conclusies:

- De SR kan bij een breed scala van onderwerpen worden ingezet.
- Het gevaar bestaat dat leerlingen met het apparaat werken als met een zwarte doos: ze zien wat het apparaat doet, maar hebben niet door wat de principes zijn.
- Het leren werken met het apparaat levert nauwelijks problemen op.
- Hoewel het repertoire aan oplossingsstrategieën toeneemt, bestaat het gevaar voor oppervlakkig werken.
- De SR is zeker efficiënt bij het uitvoeren van routinehandelingen.
- Experimenteren met de SR kan leiden tot het bewandelen van (zinvolle) zijpaden.
- Het automatisch toenemen van de complexiteit in opgaven heeft zich niet voorgedaan.
- Deskundigen verwachten dat algebra geleerd kan worden met de SR. Er zijn echter geen resultaten op dit punt gevonden.

Ondanks de kleinschaligheid maakt het onderzoek een consistente en volledige indruk. Het rapport is in ieder geval zeer leesbaar. Het verslag is een handige inleiding voor wie zich alvast wil oriënteren op de toekomst.

Sieb Kemme

Bestelgegevens:

P. Drijvers: *De Symbolische Rekenmachine in de wiskundeles*. Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht, 1998
ISBN 90-6709-028

Prijs: f 20,-

Schriftelijk te bestellen bij het Freudenthal Instituut, Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht