

5.0 het getallengebied van 0 t/m 1000

cijferend optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen

Wat is cijferen

Onder *cijferen* verstaan we het *schriftelijk uitrekenen van een som volgens een vaste uitrekenprocedure*. Zo'n uitrekenprocedure noemen we een *algoritme*. Er bestaan cijfer-algoritmen voor vier hoofdbewerkingen.

$$\begin{array}{r} 768 \\ 173 + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 768 \\ 173 - \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 129 \\ 6 \times \\ \hline \end{array}$$

$$8/729 \setminus$$

Doel van het cijferen

Het *doel van het onderwijs in het cijferend rekenen* is:

- dat de kinderen de *algoritme op de juiste wijze kunnen uitvoeren*, en
- dat ze *inzicht hebben in deze uitrekenprocedure*.

Het leren cijferen is geen doel op zich. Uiteindelijk is het de bedoeling dat de kinderen in een redactiesom kunnen onderkennen hoe zij het gevraagde moeten uitrekenen: of zij daarbij moeten optellen, aftrekken, vermenigvuldigen of delen en dat zij daarna cijferend het probleem kunnen oplossen.

Verschillende methodieken

Er is een verschil tussen de methodiek van het cijferen in reeds langer gangbare rekenmethodes en de modernste.

In het cijferonderwijs zoals dat door de meeste methodes werd en wordt aangeboden, wordt per deelgeval direct op de standaardvorm aangestuurd.

Bijvoorbeeld:

$$\begin{array}{r} 7 \overline{)91} \setminus 13 \\ \underline{7} \\ 21 \\ \underline{21} \\ 0 \end{array}$$

Instructie voor de leerkracht: De leerlingen erop wijzen dat we eerst 7 gaan delen op de tientallen.

Streepje plaatsen boven de 9; dit gaat éénmaal en we houden twee tientallen over.

In het deeltal staat nog één eenheid die we moeten aanhalen (streepje erboven zetten).

Zo ontstaat het getal 21. Nu 7 op de 21; dit gaat drie maal. Het antwoord is dus 13.

Steeds worden pas moeilijker gevallen aangeleerd, als een voorafgaand gemakkelijker geval beheerst wordt.

In enkele methoden wordt het cijferen op een andere manier aangeleerd. *Bij deze methodiek worden de verschillende deelgevallen niet na elkaar, doch ongeveer gelijktijdig behandeld.* Dit houdt in, dat vanaf het begin meer complexe gevallen worden aangeboden. Deze toegenomen complexiteit wordt mogelijk door veel langer op concreet en schematisch niveau te blijven.

Bij een deling wordt bijvoorbeeld *eerst een lange herhaalde aftrekking gemaakt*.

$$7/93 \setminus$$

$$\begin{array}{r} 93 \\ \underline{7} \\ 86 \\ \underline{7} \\ 79 \\ \underline{7} \\ 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ \underline{7} \\ 65 \\ \underline{7} \\ 58 \\ \underline{7} \\ 51 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ \underline{7} \\ 44 \\ \underline{7} \\ 37 \\ \underline{7} \\ 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \underline{7} \\ 23 \\ \underline{7} \\ 16 \\ \underline{7} \\ 9 \\ \underline{7} \\ 2 \end{array}$$

Daarna wordt deze verkort door er grotere happen tegelijk vanaf te trekken.

$$\begin{array}{r}
 7/93 \backslash \\
 \hline
 93 \\
 \underline{70} \quad 10 \times 7 \\
 23 \\
 \underline{7} \quad 1 \times 7 \\
 16 \\
 \underline{7} \quad 1 \times 7 \\
 9 \\
 \underline{7} \quad 1 \times 7 \\
 2
 \end{array}$$

Pas daarna wordt er toegewerkt naar een op inzicht berustende standaardprocedure. Dat gericht zijn op inzicht wil nog wel eens ontbreken bij de tot voor kort in de meeste methodes gangbare cijferdidactiek. Veel kinderen weten dan ook niet wat ze eigenlijk doen als ze cijferen. Dit is vooral nadelig als ze gaan werken met een rekenmachientje.

De aanpak van het cijferen in deze map

In deze map is gekozen voor de aanpak waarbij de algoritmen voor het cijferend optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen *begripsmatig onderbouwd* worden. Bij het *cijferend optellen en aftrekken* maken wij daarbij gebruik van de *abacus* en het *positieschema*; bij het *cijferend vermenigvuldigen* wordt eveneens het *positieschema* toegepast en bij het *cijferend delen* het *principe van herhaald aftrekken en het toepassen van verkortingen*.

Inzicht

Van belang is het *behoud van inzicht* achter het automatisme, zodat leerlingen hun handelingen kunnen verklaren en bij vergeten weer terug kunnen vinden. Blijkt inzicht in een oplossingsprocedure waarbij gecijferd wordt, niet (meer) aanwezig, dan zijn de toegepaste automatismen voor deze leerlingen 'blinde' trucs geworden. Met name bij het cijferen kan de leerkracht voor de keus komen te staan een algoritme met behoud van inzicht in een niet optimaal verkorte geautomatiseerde procedure te laten voortbestaan, of een leerling de meest verkorte procedure aanleren, wetende dat de kans groot is, dat er trucs worden geleerd.

Progressief schematiseren

Bij de *opbouw van het cijferen* willen we de grondprincipes van het *progressief schematiseren* handhaven.

Op twee punten willen we er echter van *afwijken*:

Volgens de principes van het progressief schematiseren kunnen al vanaf het begin moeilijke sommen worden aangeboden. Aangezien deze map zich beperkt tot het getallengebied 0 t/m 1000 is er *een grens aan de getallen* waarmee gerekend wordt. In de tweede plaats *houden we bij de opeenvolging van de oefensommen rekening met de verschillende deeltypen* die er in een aantal rekenmethoden onderscheiden worden *en de opeenvolging van deze typen sommen in die methoden*.

Het herkennen van een cijferprocedure in een redactiesom valt buiten de doelstelling van het remediële programma, omdat dit een mondelinge behandeling vraagt die met een kopieerbladensysteem moeilijk uitvoerbaar is. Een schriftelijke behandeling stelt bovendien eisen aan de leesvaardigheid. Deze is juist bij kinderen die de remediële aanpak nodig hebben, vaak minder ontwikkeld.

Indeling

Het cijferen met getallen onder de duizend is in deze map ingedeeld in vier gedeelten. In *het eerste gedeelte* wordt het *cijferend optellen* behandeld (5.1 t/m 5.6). In *het tweede* komt het *cijferend aftrekken* aan de orde (5.7 t/m 5.11). Het *derde en vierde deel* behandelen achtereenvolgens het *cijferend vermenigvuldigen en delen* (5.12 t/m 5.16: cijferend vermenigvuldigen; 5.17 t/m 5.22: cijferend delen).