

Versterken automatiseren rekenen

Rekenresultaten verbeteren

Waar lopen scholen tegenaan als zij hun rekenresultaten willen versterken? Het struikelblok ligt vaak bij gebrekkige automatisering van rekenbewerkingen van leerlingen. Acht praktische handvatten kunnen bijdragen aan automatisering en daarmee aan betere rekenresultaten.

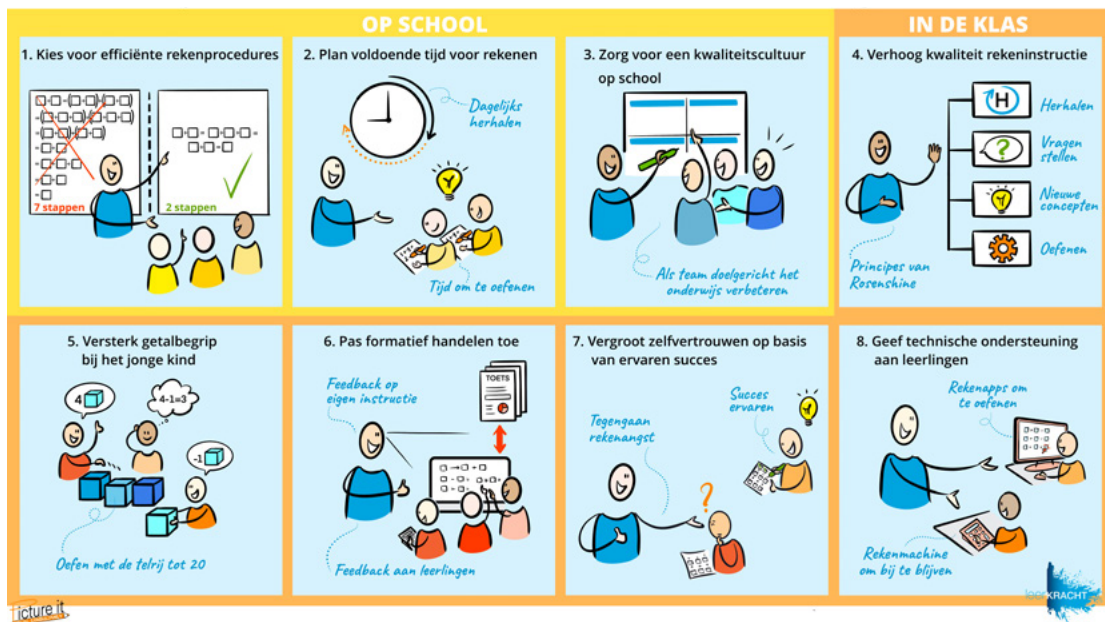
TEKST **DEBBIE DUSSEL, PAUL KIRSCHNER, PETER LANGERAK, WIED RUIJSSENAARS, JAAPS VERSFELT, LOEK ZONNENBERG EN MIRANDE NEIJNENS**

Al in 2011 constateerde de Inspectie van het Onderwijs dat scholen die bij het rekenen inzetten op het versterken van het automatiseren, met hun leerlingen betere resultaten boeken. Dit is te verklaren vanuit theorie over de werking van het geheugen. Leren rekenen, is een sterk opeenvolgend proces, waarbij eerder opgedane kennis voorwaardelijk is voor de volgende stap naar complexere bewerkingen. Het werkgeheugen speelt daarbij een belangrijke rol, maar is beperkt in omvang en tijd waarin het informatie kan vasthouden. Wanneer leerlingen een groot deel van hun werkgeheugen gebruiken voor het uitvoeren van eenvoudige rekenbewerkingen, dan missen zij ruimte voor de complexere procedures. Door rekenbewerkingen te automatiseren, wordt het werkgeheugen ontlast en komt de leerling verder. Dit automatiseren is iets anders dan 'memoriseren', waarbij de

leerling het antwoord uit het hoofd leert. Automatiseren is het stap-voor-stap leren van een rekenprocedure op basis van inzicht, en deze procedure correct en vlot leren toepassen. Voordat een leerling een antwoord heeft op een som, voert deze snel enkele 'ingesleten' denkstappen uit. Dit artikel biedt leerkrachten handvatten om het automatiseren in hun rekenlessen te versterken en daarmee leerlingen een stevig fundament te bieden voor hun rekenontwikkeling.

ACHT HANDVATTEN DIE AUTOMATISEREN VERSTERKEN

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat er acht handvatten zijn die het meeste effect hebben op automatisering van rekenbewerkingen én bovendien praktisch toepasbaar zijn (Wickendorff et al., 2017). Deze handvatten (zie figuur 1) kunnen elkaar in samenhang nog verder verstevigen. De eerste drie handvatten



Figuur 1 – Acht handvatten voor het versterken van het automatiseren van rekenvaardigheden (bron: Stichting leerKRACHT)

zijn gericht op schoolbeleid, de andere vijf op het versterken van rekenlessen in de klas. We werken hieronder één handvat voor schoolbeleid en één voor in de klas verder uit en besteden ten slotte aandacht aan de rol van motivatie.

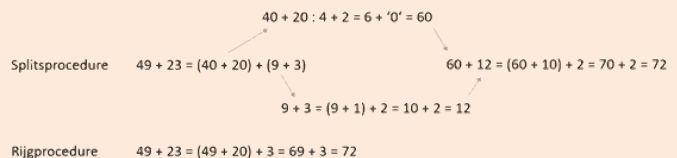
HANDVAT 1: EFFICIËNTE REKENPROCEDURES (SCHOOLBELEID)

Leerlingen die moeite hebben met rekenen, hebben vaak rekenprocedures niet geautomatiseerd en blijken door een tekort aan geautomatiseerde rekenkennis te kiezen voor complexe rekenprocedures. Ze gebruiken inefficiënte omwegen, wat fouten maken in de hand werkt. Op schoolniveau is het daarom belangrijk om als team voor één procedure te kiezen per rekenbewerking en deze als standaard aan te bieden (handvat 1). Door te kiezen voor een 'efficiënte' procedure wordt het werkgeheugen minder belast. Een voorbeeld van een minder en meer efficiënte procedure staat uitgewerkt in het kader bij figuur 2. De complexe procedure uit het voorbeeld kent zeven stappen, belast het werkgeheugen zwaarder en geeft meer kans op fouten. Met de efficiënte procedure kan de leerling de som in twee stappen oplossen. Andere voordelen voor het kiezen voor één

Voorbeeld van een complexe en een efficiënte procedure bij de som $49+23$

Complexe splitsprocedure. De leerling splitst $49+23$ in $40+20$ en $9+3$. Daarna rekent de leerling $4+2$ uit tot 6 en voegt het tiental (de '0') toe en komt tot 60 . Vervolgens rekent de leerling $9+3$ uit door weer te splitsen: $9+1=10$ en $10+2=12$. De tussenresultaten 60 en 12 telt de leerling op door nog een keer te splitsen: $60+10=70$ en $70+2=72$. In totaal zijn dit zeven stappen.

Efficiënte rijgprocedure. De leerling rijgt $49+23$ door $49+20$ direct uit te rekenen tot 69 . Vervolgens telt de leerling bij 69 het restant 3 op tot 72 . In totaal zijn dit twee stappen.



Figuur 2 – De som $49+23$ op twee manieren uitgerekend

Positieve feedback zorgt voor zelfvertrouwen

procedure voor automatiseren: de leerling hoeft verschillende procedures niet eerst te vergelijken, wat de belasting van het werkgeheugen verder vermindert. Bovendien kun je als leerkracht fouten in de procedure sneller opsporen.

Ten slotte doen leerlingen eerder succeservaringen op, wat hun motivatie ten goede komt. Wanneer je als team met dit eerste handvat aan de slag wil, dan leg je schoolbreed de afspraken vast over welke procedures je hanteert per rekenbewerking, en in welk leerjaar de instructie plaatsvindt. Alle teamleden passen vervolgens deze basisprocedures toe. Voor leerlingen die deze procedures snel onder de knie krijgen, voeg je alternatieve procedures toe, zodat zij ook leren om kritisch te denken door procedures te vergelijken. De eigen rekenmethode vormt vaak een goede en ruime basis voor de keuzes die jullie maken voor dit beleid.

HANDVAT 4: KWALITEIT REKENINSTRUCTIE (VERSTERKEN REKENLES IN DE KLAS)

Voor elke leerling is het van belang dat leerkrachten kwalitatief goede instructies geven, maar voor leerlingen die lager presteren,

maakt een effectieve leerkracht het grootste verschil (Babu & Mendro, 2003). Een kwalitatief goede instructie bevat een aantal kenmerken die gebaseerd zijn op de tien instructieprincipes van Rosenshine, die veel scholen kennen als (effectieve) directe instructie (Rosenhine, 2010). Deze principes zijn onder te brengen in vier categorieën: herhalen, vragen stellen, nieuwe concepten aanbieden en begeleid oefenen. We geven één voorbeeld voor herhalen en één voor begeleid oefenen.

1. HERHALEN

Herhalen is het principe waarbij leerlingen dagelijks, wekelijks en maandelijks stof opnieuw verwerken op verschillende manieren. Dagelijks herhalen, zorgt voor het weer beschikbaar maken van eerder geleerde stof in het werkgeheugen, en wekelijks en maandelijks herhalen, zorgt voor verankering daarvan in het langetermijngeheugen. Bij optellen en aftrekken tot twintig oefenen kinderen bijvoorbeeld dagelijks met een ander getal van de dag, en doen activiteiten als het zelf bedenken van opgaven bij dit getal ('Bedenk zoveel mogelijk sommen waarbij het antwoord 17 is'), het maken van stipssommen ($5 + \dots = 17$), verhaaltjessommen of het zetten van de bewerking op het rekenrek ('Reken deze som

Voor elke leerling is het van belang dat leerkrachten goede instructies geven. Voor kinderen die lager presteren, maakt een effectieve leerkracht het grootste verschil





Leren rekenen is een sterk opeenvolgend proces, waarbij eerder opgedane kennis voorwaardelijk is voor de volgende stap naar complexere bewerkingen

uit: $8 + 9$; welke stappen zet je op het rekenrek?). Daarbij is er speciaal aandacht voor de 'lastige' sprongen over het tiental. Dezelfde activiteiten laat je wekelijks en maandelijks terugkomen waarbij een spelelement kan worden ingezet, zoals het gooien met dobbelstenen totdat je het gewenste getal hebt bereikt in het minste aantal worpen, of het rondspelen van een bal waarbij de leerling vlot een bewerking moet noemen bij de uitkomst.

2. BEGELEID INOEFENEN

Het begeleid inoefenen doe je door de lesstof in kleine stukjes aan te bieden en steeds te controleren of de leerlingen de stof begrijpen. Dit is belangrijk enerzijds om te zorgen dat leerlingen niet klem komen te zitten of zich verkeerde procedures eigen maken, en anderzijds om zeker te stellen dat leerlingen (liefst) geen fouten maken en zelfvertrouwen opbouwen. Bij het plaatsen van een getal op de getallenlijn tot duizend, bijvoorbeeld, kun je volgens het Grimm-model gebruikmaken van de fases 'ik-wij-jullie-jij'. Als leerkracht model je eerst zelf ('ik'), dan zet je de stappen met al je leerlingen ('wij'), vervolgens laat je ze oefenen in tweetallen ('jullie') en ten slotte oefenen de leerlingen individueel ('jij'). In de 'jullie'-fase vraag je bijvoorbeeld de leerlingen in tweetallen te oefenen met als opdracht: 'Geef elkaar een getal en zoek dat op de getallenlijn, waarbij je dat doet op de manier die we net klassikaal samen hebben gedaan.' In de 'jij'-fase breng je veel variatie aan in de oefening.

Je gebruikt nu zowel productvragen ('Welk getal staat er bij het vraagteken op deze getallenlijn?' of 'Waar staat ongeveer het getal 541 op deze getallenlijn met enkel honderdtallen?') als procesvragen (bijvoorbeeld 'Teken op de getallenlijn hoe je bij 541 komt op de getallenlijn').

DE ROL VAN MOTIVATIE

Je zult als leerkracht vast ervaren dat leerlingen niet altijd gemotiveerd zijn om aan de slag te gaan met een lastige rekensom. Sommige leerlingen hebben last van rekenangst en kunnen blokkeren. Gelukkig is gebleken dat de belangrijkste motivator voor leerlingen het (succes van het) leren zelf is (Muijs, 2021). Door het toepassen van één of meer van de acht handvatten voor automatiseren, begrijpen leerlingen de aangeboden rekenbewerkingen beter en leren zij deze vlot en foutloos uit te voeren. Hierdoor doen zij succeservaringen op, wat hun motivatie positief kan beïnvloeden. Positieve feedback van jou als leerkracht zorgt ervoor dat leerlingen meer zelfvertrouwen ontwikkelen en complexere bewerkingen aankunnen. Zo bied je hen de kansen voor een succesvolle rekentoekomst.



De literatuurlijst is te vinden op:
www.jsw.nl/artikelen

DEBBIE DUSSEL

is leerkracht van groep 7
op basisschool De Polsstok

PAUL KIRSCHNER

is emeritus professor
onderwijspsychologie

PETER LANGERAK

is opleider scholen bij het
Nederlands Mathematisch
Instituut

WIED RUIJSSENAARS

is emeritus professor
orthopedagogiek

JAAPS VERSFELT

is initiatiefnemer van
Stichting leerKRACHT

LOEK ZONNENBERG

is onderwijsverbeteraar
en docent wiskunde bij
Maerlant Lyceum

MIRANDE NEIJNENS

is zelfstandig onderwijs-
adviseur en expertcoach
bij Stichting leerKRACHT

Blijf op de hoogte van de ontwikkelingen in het basisonderwijs

Neem een (online) abonnement op JSW



- + Sinds 1913 een begrip
- + Praktische artikelen en opiniestukken
- + Interviews met onderwijsdeskundigen

Meer weten?

Ga naar jsw.nl of bel 088-2266692