

Mastery learning als lonkend perspectief voor beter rekenonderwijs

Peter Langerak

Zorgen om reken-wiskundeprestaties

De reken-wiskundeprestaties van Nederlandse leerlingen staan ruim twee decennia onder druk. Een dalende trend is zichtbaar op basisscholen waar groep 6 leerlingen (10-jarigen) niet meer zo hoog hebben gescoord als in 1995¹. Van de groep 8 leerlingen die de basisschool verlaten (12-jarigen) beheerst 46% het 1S-streefniveau, terwijl de nationale ambitie is dat minimaal 65% van de leerlingen dat beheerst. Deze nationale ambitie is echter nog nooit behaald². Bij tweedeklas leerlingen in het voortgezet onderwijs (14-jarigen) beheerst slechts 39% van de leerlingen het benodigde 1S-streefniveau³. En de trend van het reken-wiskundeniveau van 15-jarigen wordt een aantal jaar ‘aanhoudend negatief’ genoemd⁴. Het lukt scholen onvoldoende om de negatieve trend te keren. Een grootschalige renovatie met mastery learning zoals die in Engeland is uitgevoerd biedt mogelijk inspiratie voor het Nederlandse rekenonderwijs.

Engeland haalde lessen uit het buitenland

In Engeland zijn de teleurstellende rekenresultaten aanleiding geweest voor een grootschalige renovatie van het reken-wiskundeonderwijs. De Engelse overheid wilde de negatieve trend keren door de nadruk te leggen op mastery learning. Daarbij keek men met veel interesse naar het buitenland. De belangstelling richtte zich op het rekenen-wiskundeonderwijs in Oost-Azië, vooral in landen als China (Shanghai) en Singapore⁵. Die landen scoorden al lange tijd hoog in internationale studies zoals het Programme for International Student Assessment (PISA). De Engelse overheid nam daarom het initiatief voor een uitwisselingsprogramma met Shanghai om lessen te trekken voor het eigen reken-wiskundeonderwijs. Leraren uit Engeland bezochten scholen in Shanghai en leraren uit Shanghai werden verwelkomd op Engelse scholen.

Goed georganiseerd, onderzocht en criteria voor schoolmethoden

De uitwisseling was niet informeel of een vrijblijvende studiereis. Het programma werd namelijk georganiseerd door een speciaal in het leven geroepen professionele organisatie ter verbetering van het reken-wiskundeonderwijs op Engelse scholen: de NCETM. Deze organisatie met

de ambitieuze naam 'National Centre for Excellence in Teaching Mathematics' (NCETM), heeft inmiddels veertig 'Maths Hubs' gerealiseerd. Een Maths Hub is een school die een schoolvoorbeeld is van mastery learning. Andere scholen kunnen deze Maths Hubs bezoeken om zelf mastery effectief toe te passen in hun reken-wiskundeonderwijs. Ook dat zijn geen vrijblijvende schoolbezoeken ter inspiratie, maar serieuze activiteiten met uiterst professionele trainingsprogramma's voor leraren, schoolleiders en rekenleiders (Maths leaders).

Dat het uitwisselingsprogramma een serieuze aangelegenheid was, is ook te zien aan het wetenschappelijk onderzoek dat eraan gekoppeld was. De geleerde lessen op scholen zijn namelijk ook onderzocht. Dat onderzoek toont consistent, kleine positieve effecten van mastery aanpakken aan, wat aangeeft dat mastery learning een positieve invloed kan hebben op de reken-wiskunde-prestaties van leerlingen⁶. Veel van de specifieke mastery praktijken hebben potentie om leerprestaties te verbeteren, en aspecten van mastery rechtvaardigen directe implementatie in scholen. Andere aspecten moeten eerst verder worden getest en geëvalueerd voordat het algehele Engelse beleidsdoel wordt bereikt⁷. Die vervolgonderzoeken worden ook ondersteund door de Education Endowment Foundation (EEF). De EEF heeft onderzoek gedaan en vastgesteld dat mastery learning consistente positieve effecten heeft, vooral bij basisschoolleerlingen en in het bijzonder bij reken-wiskundeonderwijs. De EEF blijft net als de NCETM projecten en onderzoek uitvoeren naar verdere verbeteringen in het reken-wiskundeonderwijs. Naast het organiseren van de professionalisering en het wetenschappelijk onderzoek zijn in Engeland ook criteria voor schoolboeken opgesteld. Dat was nog een extra uitdaging in Engeland want, het is misschien moeilijk voor te stellen, maar veel leraren in Engeland waren gewend om zonder schoolmethode, zonder rekenboeken les te geven. Slechts 10% van de leraren gebruikten een schoolmethode als basis voor hun instructie⁸. In Engeland werd daarom een extra impuls gestart om te komen tot schoolmethoden van hoge kwaliteit volgens de criteria van mastery learning. In 2017 zijn deze criteria van 'mastery of mathematics' voor schoolmethoden vastgelegd⁹.

Voorbeelden criteria schoolmethoden:

De leerstof moet in een logische volgorde zijn geplaatst, wiskundige concepten moeten in kleine, logische stappen worden opgebouwd, speciale aandacht voor detail en complexe onderdelen, de schoolmethode moet hoge verwachtingen van alle leerlingen stellen, zorgen dat alle leerlingen gezamenlijk vooruitgang boeken en de wiskunde moet formeel en nauwkeurig worden gepresenteerd, ondersteund door het gebruik van correct wiskundig taalgebruik.

Mastery learning: zorgvuldige volgorde van de leerstof

De kenmerken van een les volgens mastery learning komen in grote mate overeen met die van bijvoorbeeld Expliciete Directe Instructie¹⁰ of de instructieprincipes van Rosenshine¹¹ die veel leraren kennen. Na een duidelijke instructie volgt ook bij mastery learning een fase van controle, feedback en verlengde instructie. De leraar controleert of de leerlingen de stof voldoende beheersen en biedt gerichte feedback om fouten te corrigeren en misvattingen op te helderen. Bij mastery learning wordt meer tijd genomen dan slechts één enkele les. Om een onderwerp grondig te beheersen, worden meerdere lessen en zelfs meerdere lesweken gebruikt. Zo is het op Engelse basisscholen bijvoorbeeld heel gebruikelijk om in groep 6 twee weken achter elkaar te werken aan het thema 'rekenen met geld', drie weken te besteden aan 'oppervlakte en schaal' en zelfs zeven weken lang alleen bezig te zijn met 'breuken'. Afhankelijk van het rekenonderwerp is een indicatie gegeven hoe lang een klas daar ongeveer mee bezig is. Hoe lang precies, dat bepaalt de leraar. De leraar gaat namelijk pas verder met de volgende 'leerunit' als alle leerlingen de lesinhoud voldoende beheersen en begrijpen. Voor snellere leerlingen zijn er verrijgingsactiviteiten, zodat ook zij uitgedaagd blijven binnen hetzelfde thema. Bij mastery learning gaat de leraar dus pas verder wanneer alle leerlingen de stof voldoende beheersen. Dit zorgt ervoor dat alle leerlingen de mogelijkheid krijgen om de leerstof voldoende te beheersen en te begrijpen. Mastery learning stelt belangrijke eisen aan de organisatie van de leerstof. De leerstof is zorgvuldig georganiseerd in opeenvolgende leerunits, wat een gestructureerde aanpak mogelijk maakt. Dit betekent dat de leerstof in kleine, beheersbare stappen wordt aangeboden, waarbij elke stap pas wordt genomen nadat de voorgaande volledig is begrepen door alle leerlingen. Hierdoor kunnen kleine problemen snel worden aangepakt, voordat ze zich opstapelen en een belemmering vormen voor verdere vooruitgang. De zorgvuldige organisatie van de leerstof en de nadruk op beheersing door elke leerling in de klas maken het mogelijk om een hoog niveau van onderwijs te bereiken, waarbij elke leerling de kans krijgt om succesvol te zijn.

Nederland: wirwar van veel rekendoelen

De situatie in Nederland is heel anders. Hier zien we een typisch Nederlands fenomeen: een overvloed en grote diversiteit aan rekendoelen voor basisscholen. De Stichting Leerplanontwikkeling (SLO) heeft de afgelopen jaren verschillende doelen voor rekenen-wiskunde opgesteld, variërend van brede kerndoelen tot gedetailleerde tussendoelen. Dit heeft geresulteerd in vijf verschillende typen en maar liefst 1.464

rekendoelen voor basisscholen¹². Andere organisaties zoals onderwijsadviesbureaus en toetsontwikkelaars hebben vervolgens weer nieuwe overzichten van reken-doelen opgesteld¹³. Veel leraren raken door de grote diversiteit en hoeveelheid aan rekendoelen het overzicht kwijt. Veel leraren houden zich dan ook vast aan de rekenmethode. Maar in de Nederlandse rekenmethodes zijn de rekendoelen verspreid in plaats van zorgvuldig geordend in samenhangende units. Een rekenblok is geen logisch geheel, maar bestaat uit losse rekendoelen afkomstig uit verschillende leerlijnen. Dit sluit aan bij het idee van ‘verstrengelde leerlijnen’, een uitgangspunt van het Nederlandse, realistisch rekenen. Zo duurt een rekenblok altijd vier weken en heeft het zes verschillende rekendoelen uit vier of vijf leerlijnen, die onderling geen verband met elkaar hebben. Zo kan de klas op maandag bezig zijn met het rekendoel ‘kolomsgewijs optellen’, op woensdag met ‘delen door splitsen’, en de week daarop staan bijvoorbeeld ‘tijd meten met de stopwatch’ en ‘introductie breuken’ centraal. En bij die uiteenlopende rekendoelen mogen leerlingen ook nog verschillende rekenstrategieën toepassen. Dit vormt een enorm grote uitdaging voor leraren: ze moeten niet alleen omgaan met de (onnodig) ingewikkelde opbouw van de leerstof (de ‘verstrengeling van leerlijnen’), maar ook rekening houden met de diverse strategieën die leerlingen toepassen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat veel leraren gefrustreerd raken door deze onoverzichtelijke wirwar van rekendoelen. De complexiteit van het lesgeven neemt toe, terwijl de samenhang en continuïteit in het rekenonderwijs steeds verder uit het zicht verdwijnen.

Tegelijkertijd besteden leerlingen slechts korte en versnipperde aandacht aan een klein rekendoel. Een voorbeeld hiervan is het onderwerp breuken in groep 6, dat is opgeknipt in vier momenten voor het hele schooljaar: de eerste rekendoelen over breuken worden behandeld in week 9 voor de herfstvakantie. Na die introductie wordt vier weken later weer aandacht besteed aan breuken. Vervolgens worden breuken zes weken lang niet meer behandeld, om in week 21 weer aandacht te krijgen. Na een periode van elf weken zonder breuken, wordt in week 33 nog één laatste les over breuken gegeven. Je hoeft geen leraar of leerpsycholoog te zijn om te zien dat deze versnipperde aanpak het moeilijk maakt voor leerlingen om leerstof te beheersen en te begrijpen. Zo lijkt het voor veel leraren bijna onmogelijk om nog grip te krijgen op de rekendoelen en goed rekenonderwijs te kunnen verzorgen, en leerlingen de benodigde vaardigheden consistent en grondig aan te leren. Deze versnipperde aanpak zorgt ervoor dat leerlingen moeite hebben om de stof goed te begrijpen en vast te houden, omdat er geen continuïteit en

samenhang is in het leerproces. Dit leidt tot hiaten in hun kennis en misvattingen ten aanzien van rekenen-wiskunde, waardoor het lastig wordt om een stevig fundament op te bouwen. Uiteindelijk draagt deze aanpak bij aan frustratie bij zowel leraren als leerlingen, omdat de doelen niet effectief worden bereikt en het leerproces onnodig complex en onsamenhangend is.

Rekenlessen uit Engeland

De Engelse aanpak van mastery learning levert twee belangrijke lessen op. De eerste belangrijke les is het basisidee van een 'zorgvuldige volgorde in het reken-wiskundecurriculum'. Hierin heeft de leerstof een zorgvuldige en opbouwende volgorde. Dit is het belangrijkste uitgangspunt van mastery learning. Of zoals Ofsted, de Engelse onderwijsinspectie concludeert: "Curriculum is now at the heart of leaders' decisions and actions"¹⁴. Het nationaal curriculum in Engeland legt de nadruk op elementaire kennis en streeft naar hoge standaarden, een onderwijstraditie die de nadruk legt op basiskennis van rekenen en het aanleren van feitenkennis. Belangrijk daarbij is dat de leerstof op basischolen een weloverwogen volgorde heeft met aaneensluitende leerreeksen (units). Het leerplan heeft een vaste en doelgerichte route waarbij leerlingen in kleine stappen kennis verwerven. De zorgvuldige volgorde biedt elke keer een solide basis voor de hele klas. Het stelt leerlingen in staat om op een logische en consistente manier kennis en vaardigheden steeds verder te ontwikkelen waarbij ze gebruik maken van wat eerder is geleerd.

De tweede belangrijke les daarbij is het klassikaal lesgeven waarbij alle leerlingen in de klas de leerstof beheersen en begrijpen. In Engeland wordt dat ook de 'Keep up, not catch up'-benadering genoemd waarbij leerlingen gelijke tred houden met hun klasgenoten en niet achterop raken. De focus ligt niet op de individuele leerling, maar op het gezamenlijk boeken van vooruitgang door alle leerlingen. Deze benadering is ook onderdeel van mastery learning, waarbij leerlingen een diepgaand begrip en beheersing van de stof moeten tonen voordat ze naar een nieuw onderwerp gaan, wat voorkomt dat ze later veel moeten inhalen. Ofsted concludeert dat er een cultuurverschuiving heeft plaatsgevonden waarbij afscheid is genomen van niveaudifferentiatie. De traditionele aanpak van 'drie niveaus van differentiatie', waarbij leerlingen op verschillende niveaus leerstof kregen, is verlaten. Niveaudifferentiatie stelde niet alle leerlingen in staat de benodigde kennis te verwerven en niveaudifferentiatie versterkte de verschillen in ontwikkeling en leerresultaten. In plaats daarvan ligt de focus op leerstof die door alle leerlingen beheerst moet worden middels klassikaal lesgeven.

Inspiratie uit Engeland

Samenvattend kan gesteld worden dat Engeland aanzienlijke vooruitgang heeft geboekt in het reken-wiskundeonderwijs door gericht naar het buitenland te kijken en daar lessen uit te trekken. De aandacht voor internationaal wetenschappelijk bewezen onderwijspraktijken en de integratie daarvan in het eigen nationaal curriculum hebben een belangrijke rol gespeeld. Door wetenschappelijk onderzoek en evaluatie te koppelen aan de implementatie van nieuwe lesmethoden, zoals de criteria voor schoolmethoden en het stimuleren van het gebruik van goedgekeurde methodes, wordt gestreefd naar verbetering. Het professioneel ondersteunen van scholen vanuit dezelfde principes van mastery learning draagt bij aan een consistente aanpak. De twee belangrijkste lessen daarbij zijn de zorgvuldige volgorde van de leerstof en het klassikaal lesgeven zodat alle leerlingen de stof beheersen en begrijpen.

Inspiratie uit Engeland
Onderzoek naar wat werkt
Uitwisselingsprogramma om te leren van succesvolle onderwijsmethoden
Wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van mastery learning
Organiseren van professionalisering
Oprichting van de National Centre for Excellence in Teaching Mathematics ter bevordering van mastery aanpakken
Oprichting van veertig 'Maths Hubs' die dienen als professionaliseringscentra voor mastery aanpakken
Curriculum met nadruk op kennis en mastery
Herziening nationaal curriculum met nadruk op elementaire kennis en hoge standaarden
Goedkeuring schoolmethoden met kwaliteitscriteria gebaseerd op mastery en subsidieregeling voor scholen
Inspectie onderzoekt en adviseert
Onderwijsinspectie definieert kwaliteit op basis van wetenschappelijke evidentie
Onderwijsinspectie adviseert leraren: zorgvuldige volgorde in curriculum en klassikaal lesgeven

Inspiratie voor Nederlands rekenonderwijs

In het licht van de huidige uitdagingen in het Nederlandse rekenonderwijs lijkt een heroverweging van de didactische aanpak niet alleen wenselijk, maar noodzakelijk. De ervaringen met mastery learning in Engeland bieden waardevolle inzichten die zouden kunnen bijdragen aan een verbetering van de rekenvaardigheden van Nederlandse leerlingen.

Het renovatieproces in Engeland is indrukwekkend in de manier waarop het is georganiseerd en weten-schappelijk is onderzocht. Maar deze inspiratie kan alleen maar effectief worden als in Nederland de focus verschuift van de individuele leerling naar een zorgvuldige volgorde van het curriculum. Mastery learning benadrukt de essentiële rol van een zorgvuldig geordend curriculum, waarbij de leerstof op een systematische en stapsgewijze manier wordt aangeboden. Deze aanpak zorgt ervoor dat alle leerlingen een solide basis ontwikkelen voordat ze verdergaan naar complexere concepten. In tegenstelling tot het Nederlandse, realistisch reken-wiskundeonderwijs, dat de nadruk legt op de individualiteit van de leerling en diens persoonlijke leerproces, biedt mastery learning een gestructureerd kader waarin de leerstof centraal staat. De huidige focus in Nederland op het laten herontdekken van wiskundige concepten door leerlingen, heeft geleid tot zorgen over inconsistenties in de leerstof en een gebrek aan aandacht voor formele wiskundige procedures. Deze aanpak kan resulteren in fragmentarische kennis en misconcepties, wat uiteindelijk de wiskundige ontwikkeling van leerlingen belemmert.

Kalibreer de pedagogische driehoek opnieuw

Een mogelijke oplossing zou zijn om de pedagogische driehoek van leerstof, leraar en leerling opnieuw te kalibreren, waarbij de leerstof een prominentere rol krijgt. In plaats van de nadruk bijna exclusief te leggen op de ontwikkeling van de individuele leerling, zou een verschuiving naar een meer gestructureerde en op leerstof gebaseerde aanpak kunnen zorgen voor een meer samenhangende en robuuste wiskundige vorming. Hierbij is de leraar niet een begeleider van individuele leerprocessen, maar vooral een bewaker van de zorgvuldige opbouw van wiskundige kennis, zoals bepleit in de principes van mastery learning. Door te leren van de Engelse aanpak en de nadruk op een geordend curriculum te omarmen, kan het Nederlandse rekenonderwijs mogelijk een betere balans vinden tussen het respecteren van de individualiteit van de leerling en het waarborgen van de wiskundige kwaliteit van de leerstof. Dit zou kunnen leiden tot meer consistente en diepgaande rekenvaardigheden bij Nederlandse leerlingen, en hen beter voorbereiden op de uitdagingen van de toekomst. Een verschuiving naar een gestructureerde aanpak, waarin de leerstof centraal staat en zorgvuldig wordt geordend, zou wel eens de sleutel kunnen zijn tot een succesvoller en toekomstbestendig reken-wiskundeonderwijs in Nederland.

Noten

- ¹ Meelissen, M., Hamhuis, E., & Weijn, L. (2020). *Leerlingprestaties in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs: Resultaten TIMSS-2019*. Universiteit Twente.
- ² Inspectie van het Onderwijs. (2024). *Rapport de Staat van het Onderwijs 2024Onderwijsverslag*. Inspectie van het Onderwijs.
- ³ Inspectie van het Onderwijs. (2024). *Peil.Rekenen-Wiskunde einde leerjaar 2 voortgezet onderwijs 2021-2022* [Rapport]. Inspectie van het Onderwijs.
- ⁴ OECD. (2019). *PISA 2018 Results. What Students Know and Can Do*. OECD publishing.
OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I)*. OECD publishing.
- ⁵ Pratt, N., & Alderton, J. (2023). The policy and practice of mathematics mastery: The effects of neoliberalism and neoconservatism on curriculum reform. *The Curriculum Journal*, 34(4), 578-593.
- ⁶ Vignoles, A., Jerrim, J., & Cowan, R. (2015). Mathematics Mastery: Primary Evaluation Report. *Education Endowment Foundation*.
Jerrim, J., & Vignoles, A. (2016). The link between East Asian 'mastery' teaching methods and English children's mathematics skills. *Economics of Education Review*, 50, 29-44.
- ⁷ Boylan, M., Maxwell, B., Wolstenholme, C., Jay, T., & Demack, S. (2018). The mathematics teacher exchange and 'mastery' in England: The evidence for the efficacy of component practices. *Education Sciences*, 8(4), 202.
- ⁸ Oates, T. (2014). *Why textbooks count*. Cambridge Assessment, University of Cambridge.
- ⁹ DfE. (2017). *Teaching for Mastery of Mathematics -Textbook Assessment Criteria*. Department for Education, London, England.
<https://www.ncetm.org.uk/media/fqtnm2xw/assessment-criteria-final-09012017.pdf>
- ¹⁰ Schmeier, M., Hollingsworth, J. & Ybarra, S. (2020). Expliciete directe instructie 2.0. *Tips en technieken voor een goede les*. Huizen: Uitgeverij PICA
- ¹¹ Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction: Research-based strategies that all teachers should know. *American Educator*, 36(1), 12.
- ¹² Langerak, P. L. (2023, 05-2023). Teveel rekendoelen. In: *Didactiefonline*, mei 2023.
- ¹³ Langerak, P. L. (2024). Drommels, drommels en nog eens drommels. Nog meer rekendoelen. In: *Didactiefonline*, februari 2024.
- ¹⁴ Ofsted. (2023). *Coordinating mathematical success: The mathematics subject report*. Office for Standards in Education.