

*Emotionele aspecten van het leren rekenen zijn in Nederland nauwelijks onderdeel van onderzoek in rekenen-wiskunde geweest. In dit artikel wordt hier aandacht voor gevraagd. Daarbij zal de veel gebruikte term mathematics anxiety verkend worden. Daarnaast is er aandacht voor Australisch onderzoek, dat tot doel heeft de relatie tussen emoties en opvattingen van leraren ten aanzien van het reken-wiskundeonderwijs en die van hun leerlingen in beeld te brengen. Dit onderzoek toont dat leerlingen met vergelijkbare achtergrond verschillend reageren op het aangeboden onderwijs. De leerlingen boeken ook verschillende resultaten. De oorzaak hiervan is gelegen in verschillen tussen leraren en de manier waarop zij hun onderwijs vormgeven.*

## 1 Inleiding

Het reken-wiskundeonderwijs roept bij een deel van de leerlingen in de basisschool emotionele reacties op. Er zijn kinderen die het reken-wiskundeonderwijs daarom afwijzen of proberen te ontlopen. In Engelstalige literatuur duidt men deze emotionele reacties al sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw aan met de term *mathematics anxiety*. *Mathematics anxiety* werd in de loop van de tijd een containerbegrip, waarmee verschillende vormen van emotionele reacties aangeduid werden.

Dat er leerlingen zijn die emotioneel reageren op reken-wiskundeonderwijs, valt onderwijzers, leraren, ouders en onderzoekers van onderwijs sinds jaar en dag op (zoals beschreven in Wittenberg, 1954). Observaties geven leraren de indruk dat sommige leerlingen het onderwijs met speels gemak kunnen volgen, maar ook dat een deel van de leerlingen geblokkeerd lijkt te worden in - en wellicht ook wel door - het onderwijs. Velen zijn ervan overtuigd dat de laatst bedoelde leerlingen beter zouden presteren als deze zich van hun blokkades konden ontdoen. Het idee daarachter is dat negatieve emoties de prestaties negatief beïnvloeden en dat bij het verdwijnen van deze emoties de prestaties toenemen.

## 2 Mathematics anxiety

Richardson en Suinn (1972) constateerden dat er bij leerlingen spanningen (*tensions*) kunnen optreden door en tijdens het wiskundeonderwijs. Zij schrijven hierover:

Recently, it has been demonstrated that mathematics anxiety exists among many individuals who do not ordinarily suffer from any other tension. (...) Mathematics anxiety involves feelings of tension and anxiety that interfere with the manipulation of numbers and the solving of mathematical problems in a wide variety of ordinary life and academic situations. (pag.551)

Zij voegen daar nog aan toe:

Among nonstudents, mathematics anxiety may be a contributor to tensions during routine or everyday activities, such as handling money, balancing bank accounts, evaluating sales prices, or dividing work loads. (pag.551)

Bij een deel van deze leerlingen is er in ongewenste mate sprake van spanningen, die tot blokkades leiden. Richardson en Suinn zien dit als angst (*anxiety*) en vonden dat de blokkerende spanningen die sommige leerlingen ervaren, kunnen worden onderscheiden van andere angsten:

Assessment instruments are available that provide measures of single forms of anxiety, such as test taking or examination anxiety. Recently, it has been demonstrated that mathematics anxiety exists among many individuals who do not ordinarily suffer from any other tension. (pag.551).

Zij introduceerden voor deze angsten de term *mathematics anxiety* en besloten dit aan nader onderzoek te onderwerpen. De hoofdvraag die zij zich daarbij stelden was of *mathematics anxiety* veel voorkomt. Om dat na te gaan, ontwikkelden ze een test, de *Mathematics Anxiety Rating Scale* (MARS). Met deze test wilden zij deze angsten in kaart brengen. De MARS-test bleek al snel bijzonder invloedrijk. Ze werd door veel onderzoekers gebruikt. Soms werd de schaal aangepast aan specifieke behoeften van onderzoekers, bijvoorbeeld ten aanzien van de vraag

of de mate van angst voor wiskunde verschilt tussen jongens en meisjes (Fennema & Sherman, 1976).

De MARS bestaat uit 96 items, met telkens eenzelfde vorm. In korte teksten worden bepaalde situaties met emotionele lading beschreven, zoals bijvoorbeeld: 'adding two three-digit numbers while someone looks over your shoulder'. Leerlingen kunnen op een vijfpuntschaal aangeven in hoeverre deze situatie bij hen spanning oproept. Richardson en Suinn konden met hun test nagaan welk niveau van angst bij 'cliënten', leerlingen en volwassenen, optrad.

De MARS is van oorsprong een test waarmee - veelal in de psychologische praktijk - kan worden nagegaan of er bij een persoon sprake is van (zware) angst voor wiskunde of *mathematics anxiety*. Die angst zou de leerling in zijn verdere ontwikkelingen in het vak in sterke of minder sterke mate belemmeren. Daarom hadden ook onderwijskundigen belangstelling voor de test. Dit sluit ook aan bij de definitie van Ashcraft (2002), die de nadruk legt op de relatie tussen emoties en reken-wiskundeprestaties:

... (mathematics anxiety is) a feeling of tension, apprehension, or fear that interferes with math performance. (pag.81)

Deze relatie vormt aanleiding voor meer onderzoek. Zo schrijven Sherman en Wither in 2003 een artikel, waarin deze relatie in de titel verwoord is. Met name in de Verenigde Staten ontstaat vanaf de jaren zeventig een hausse aan onderzoeken rond *mathematics anxiety*, waarin dit in verband gebracht wordt met achterblijvende prestaties. De relatie tussen emotie en opbrengst van het onderwijs roept echter ook vragen op, die aanvankelijk slechts in beperkte mate aandacht krijgen. Het gaat er dan om hoe deze angst kan worden voorkomen. Verschillende onderzoekers geven aan het eind van hun rapportages 'aanbevelingen voor de praktijk'. De angsten moeten, zegt men bijvoorbeeld, beter in kaart worden gebracht, ook om te weten om welke leerlingen het gaat. De oorzaak van de angsten, ofwel hoe deze specifieke angst zich ontwikkelt, moet eveneens worden onderzocht. De vraag of het gaat over het gehele gebied van de wiskunde, of alleen over een bepaald aspect, zoals over het rekenen, is eveneens van belang. Hoe staat het bijvoorbeeld met het toepassen van reken- of wiskundige kennis? Richt de angst zich op het vak zelf of gaat het ook - of vooral? - over het onderwijs in het vak, zoals het door een bepaalde docent wordt gegeven?

In de loop van de jaren hebben verschillende auteurs voorstellen gedaan om de angst voor het vak reken-wiskunde te verminderen, steeds met de bedoeling leerlingen daardoor de gelegenheid te bieden beter te presteren dan zij voorheen deden. Leerlingen met *mathematics anxiety* blijken immers slechter te presteren dan hun leeftijdgenoten zonder angsten (Op 't Eynde, De Corte & Verschaffel, 2010). De angst belemmert de ontwikkeling. Ook het omgekeerde blijkt waar te zijn. Bijvoorbeeld leerlingen in het voortgezet onderwijs met positieve emo-

ties tijdens de wiskundeles halen hogere cijfers voor wiskunde, zegt Ahmed in zijn dissertatie uit 2010. Die positieve emoties hangen vooral samen met de manier waarop docenten het vak onderwijzen. Hij meent dat:

de sociale steun die leerlingen ervaren van klasgenoten, ouders of leraren invloed heeft op hun wiskundeprestaties. Leerlingen die meer steun voelen, hebben meer zelfvertrouwen en presteren beter. (RUG/GION, 2010).

De rol van docenten is daarin het belangrijkste (zie ook Ahmed, 2010, pag.69-170).

Dat de zaak niet altijd eenvoudig ligt, beschrijven Sherman & Wither (2003). Zij testten speciaal lesmateriaal dat gemaakt was om *mathematics anxiety* in het onderwijs te verminderen. Zij merkten echter dat ze daarin niet geslaagd waren:

It is difficult to draw practical conclusions from an essentially negative finding. The improvement of mathematics performance is generally seen as a goal of programmes designed to reduce mathematics anxiety, but the results of this study do not support the conclusion that these programmes would achieve that outcome. (pag.49)

### 3 Vertaalde termen

Hierboven wordt met enige regelmaat het woord 'angst' gebruikt. Dit woord lijkt een directe vertaling uit vooral Amerikaanse literatuur over *anxiety*. Althans voor zover deze emotie betekenis krijgt in het construct *mathematics anxiety*. Dit construct, en de woorden waarmee het wordt aangeduid, lijkt in de Verenigde Staten ingeburgerd. Zo kwam het ook in de internationale onderzoeksliteratuur terecht en kreeg het een Nederlandse vertaling, namelijk 'angst voor wiskunde'. Het is echter de vraag of deze vertaling correct is. Sluit het wel aan bij de gevoelswaarde die het begrip 'angst' in de Nederlands taal heeft? Het woordenboek geeft als betekenissen van *anxiety* de woorden 'benauwdheid', 'bezorgdheid', 'ongerustheid' en 'zorg'.

Gezien de emoties in het onderwijs waarover wij hier schrijven, lijken aanduidingen als 'onzekerheid' of 'ongerustheid' meer gepast. Het gaat ons er namelijk om een specifieke houding te beschrijven die leerlingen ten aanzien van reken-wiskundige taken aannemen. De leerling is onzeker of hij de gewenste taken wel aankan. Die onzekerheid speelt hem parten, kan hem zelfs blokkeren en doet hem in ernstige gevallen besluiten reken-wiskundige taken te negeren. Er ontstaat een negatieve houding ten aanzien van het vakgebied. En eventueel kunnen leerlingen ook bepaalde, negatieve opvattingen over het vakgebied ontwikkelen, niet alleen expliciete, maar vooral ook impliciete opvattingen, zowel bewuste als onbewuste. Aan die houdingen (*attitudes*) en opvattingen (*beliefs*) liggen dan (herhaalde) ervaringen ten grondslag,

die aanleiding gaven tot de emotionele reacties van leerlingen. Frijda (2002, pag.81 e.v.) geeft aan dat deze emoties leidden tot 'actiebereidheid'. In het geval van angst voor wiskunde of rekenen duidt dit veelal op pogingen om wiskundige of rekenkundige problemen te vermijden (Tobias & Weissbrod, 2002, pag.65) of om taken in dit vakgebied te negeren. De actie die Frijda benoemt is daarmee een vorm van 'mentaal vluchtgedrag'. Daarom past het beter om 'angst' te beschouwen als 'onzeker zijn bij het rekenen' of 'zorgen hebben over de vraag of je in de wiskunde wel op een niveau kunt presteren die van je wordt verwacht'. Anders gezegd, het duiden van de emotie in het reken-wiskundeonderwijs met de term 'angst' past eigenlijk niet. 'Zich zorgen maken om een reken-wiskundige prestatie te leveren', zou bijvoorbeeld beter zijn. Dit neemt niet weg dat het om een negatieve affectieve situatie gaat, die de leerling in zijn ontwikkeling, en soms zelfs in zijn dagelijks functioneren, belemmert. De leerling heeft er - met andere woorden - op de een of andere manier 'last' van. En die 'last' kan zich tot in de volwassenheid manifesteren. Die 'last' leidt enerzijds tot het vermijden van reken-wiskundige taken (en tot het niet participeren in reken-wiskundeonderwijs) en anderzijds tot verminderde prestaties. Zo beschouwd zouden we beter van *math avoidance* kunnen spreken dan van *math anxiety*, ware het niet dat:

The term was used to describe the panic, helplessness, paralysis, and mental disorganization that arises among some people when they are required to solve a mathematical problem. (Tobias & Weissbrod, 2002, pag.65).

## 4 Onderzoek naar 'mathematics anxiety'

Onderzoek naar *mathematics anxiety* past bij het zoeken naar manieren om prestaties van leerlingen te verhogen. Als je de angsten zou kunnen voorkomen of terugdringen, wordt het effect van het onderwijs verbeterd en zouden de prestaties toenemen, is de achterliggende gedachte. Dit wordt bevestigd in onderzoek naar de mate waarin *mathematics anxiety* voorkomt en de effecten die dit heeft in het onderwijs, zoals in het meta-onderzoek van Hembree (1990), die 151 onderzoeken vergeleek. Hij stelde zich de vraag of in de onderzochte studies een verband tussen *mathematics anxiety* en reken-wiskundige prestaties tot uitdrukking kwam. Hij vroeg zich bovendien af of *mathematics anxiety* misschien een aspect van *test anxiety* zou zijn. Hij schrijft:

Anxiety is an omnibus construct, and under its rubric there has appeared a host of subconstructs that relate to discrete situations. In academics, two of these seem prominent: test anxiety and mathematics anxiety. (pag.33)

Hembree concludeert uit zijn vergelijkend onderzoek: (1)

dat leerlingen die succes boeken in het reken-wiskundeonderwijs minder last hebben van *mathematics anxiety* dan andere leerlingen en (2) dat onderwijs aan leerlingen, die voorheen veel last hadden van *mathematics anxiety*, de prestaties van deze leerlingen kan verbeteren tot een niveau dat behoort bij dat van leerlingen die (nagenoeg) geen angsten voor rekenen-wiskunde vertonen. Verder concludeert Hembree dat *test anxiety* en *mathematics anxiety* de prestaties van leerlingen op een vergelijkbare manier beïnvloeden:

Like test anxiety, mathematics anxiety seems to be a learned condition more behavioral than cognitive in nature. (pag.45)

De laatste conclusie wordt daarna vaak onderzocht en bevestigd, zoals in Newstead (1998, pag.69). Het zou dus voor de hand liggen om in het onderwijs te streven naar het wegnemen van de blokkades van leerlingen of deze blokkades te voorkomen, zoals Hembree suggereert. Maar dat is makkelijker gezegd dan gedaan, zoals ook Sherman & Wither (2003, pag.149) tot hun verrassing moesten concluderen. Een herhaling van een uitleg, als leerlingen iets niet begrijpen, blijkt bijvoorbeeld zelden te werken. Zeker niet als die uitleg een letterlijke dubblure is van de eerdere. Het is bovendien niet eenvoudig om na te gaan of tegenvallende prestaties het gevolg zijn van emotionele weerstanden die leerlingen hebben ontwikkeld of gewoon het gevolg zijn van hun beperkte mogelijkheden.

## 5 Veronderstelde oorzaken

Om angsten in het reken-wiskundeonderwijs te bestrijden of weg te nemen, zou er in ieder geval kennis moeten zijn over de oorzaken van *mathematics anxiety*, die op meer gebaseerd zijn dan meningen. Zo concludeert Tobias (1993) dat de angsten geheel of gedeeltelijk het gevolg zijn van gehanteerde onderwijsmethoden. Met name de zogenoemde *rule-based* aanpak die veel leraren in het basisonderwijs hanteren, zou tot negatieve emoties bij kinderen leiden. En deze geven weer aanleiding tot een negatieve attitude. Het blijkt bovendien dat leraren die zelf een zekere angst voor reken-wiskundeonderwijs bezitten, vaak naar een 'rule-based' aanpak grijpen.

Moreover, mathematics instructors who teach primarily through lecture and rote memorization of algorithms often neglect to meet learning styles of all students and, therefore, may unintentionally perpetuate mathematics anxiety. These instructors are more likely to implement practices that are contrary to the standards proposed by the National Council of Teachers of Mathematics.

De NCTM adviseert leraren juist om in de aanpak van het onderwijs te variëren, om zo meer leerlingen de kans te geven van het onderwijs te profiteren (Sloan, Daane &

Giesen, 2002). Dit is dus in tegenspraak met de veelvuldig gemaakte opmerking dat het slechts de leerlingen met een zekere aanleg zijn die rekenen-wiskunde kunnen leren. Het onderwijs in rekenen-wiskunde doet er ook toe.

Leerlingen ontwikkelen een negatieve attitude ten aanzien van rekenen-wiskunde vaak als het gevolg van slechte onderwijservaringen, die weer het gevolg kunnen zijn van leraren die zelf enige aversie tegen het vak hebben ontwikkeld. Er is een relatie tussen de inhoud van het reken-wiskundeonderwijs en de wijze waarop het vak op school wordt gegeven. Het valt op dat leraren met een zekere reserve (wellicht zelfs aversie) voor het vak de angsten, als gevolg van de manier waarop zij het onderwijs vormgeven, aan hun leerlingen kunnen doorgeven.

---

## 6 Blokkades voorkomen en wegnemen

In de brede waaier aan literatuur over *mathematics anxiety* komt men veel suggesties tegen om de invloed van *mathematics anxiety* op het leren van rekenen-wiskunde te verminderen. Daaronder zijn ‘makkelijke’ suggesties, de zogenoemde *relaxation strategies*, zoals Cynthia Arem (2002) betoogt en die ook worden aangehaald in Wikipedia:

Visualisation has also been used effectively to help reduce math anxiety. Arem has a chapter that deals with reducing test anxiety and advocates the use of visualization. In her chapter titled Conquer Test Anxiety (...) she has specific exercises devoted to visualization techniques to help the student feel calm and confident during testing.

In publicaties van de gezaghebbende Amerikaanse ‘National Council of Teachers of Mathematics’ uit 1989 en 1995 staan een negental suggesties om blokkades bij leerlingen te voorkomen, te bestrijden of weg te nemen. Blokkades die verband houden met *mathematics anxiety*:

- 1 Accommodating for different learning styles.
- 2 Creating a variety of testing environments.
- 3 Designing positive experiences in math classes.
- 4 Refraining from tying self-esteem to success with math.
- 5 Emphasizing that everyone makes mistakes in mathematics.
- 6 Making math relevant.
- 7 Letting students have some input into their own evaluations.
- 8 Allowing for different social approaches to learning mathematics.
- 9 Emphasizing the importance of original, quality thinking rather than rote manipulation of formulas.

Als we de lijst langs lopen zien we dat vrijwel alle aanbevelingen betekenis hebben voor de manier waarop het vak in het onderwijs wordt aangeboden. Ook andere

auteurs wijzen hier op (zie bijvoorbeeld Sloan e.a., 2002). Met name onderwijs waarin een sterke nadruk op het automatiseren wordt gelegd, wordt aan de kaak gesteld. Daarvan wordt op Wikipedia het volgende voorbeeld gegeven:

However, there is still a large part of school math teaching which consists of memorization, repetition, and mechanically performed operations. Times tables are one example, wherein rote learning is essential to mathematics performance. When a student fails to learn the times tables at a young age, he or she can experience math anxiety later, when all students’ classmates remember the tables but he or she cannot.

*Rote learning*, ofwel zonder begrip uit het hoofd leren van reken-wiskundige feiten en procedures, zou voor leerlingen negatieve ervaringen kunnen opleveren, die tot het ontstaan van *mathematics anxiety* leiden. Van dit type onderwijs mogen we zeggen dat het vermijden van *rote learning* - in Nederland en in de Verenigde Staten - over het algemeen door de huidige didactische inzichten wordt ondersteund. *Mathematics anxiety* zou dus veel minder voor moeten komen dan vroeger, zeg zo’n veertig jaar geleden. Maar is dat wel zo? Wat is het effect van modern onderwijs - zoals de NCTM voorstaat, maar ook het realistisch reken-wiskundeonderwijs, zoals in Nederland vorm is gegeven - op de emoties van leerlingen? En welke rol spelen (negatieve) emoties van leraren die in hun eigen jeugd veel zorgen kenden over hun ontwikkeling in het rekenen? Hebben zij een negatief beeld van het vakgebied ontwikkeld, omdat zij slechte ervaringen hadden in hun jeugd? En speelt dat door in hun dagelijks didactisch handelen in de klas? Geven zij, met andere woorden, die attitude door aan hun leerlingen? Het zijn problemen die om een antwoord vragen. Nader onderzoek zal over deze kwesties meer duidelijkheid moeten geven.

---

## 7 Het onderzoek van Carroll

Interessant is in dit verband het onderzoek van Carroll, die haar werk op een conferentie in 2005 in Australië presenteerde. Zij constateert, met veel anderen, dat leerlingen van de basisschool met eenzelfde achtergrond toch geheel verschillend reageerden op het aangeboden onderwijs, en met geheel verschillende resultaten, en zocht de oorzaak in de verschillen die er tussen leraren zijn.

The research reported on here has been designed to investigate how teachers rated their knowledge of mathematics and mathematics pedagogy and how they feel about their levels of understanding of these things. The study also investigated how teachers’ views about themselves changed during their careers and the factors contributing to changes. One of the constructs at issue in this research was what is the relationship between cognitive and affective factors in teaching and learning mathematics for primary teachers. (pag.1)

In het onderzoek werden zowel kwantitatieve data (in de vorm van een vragenlijst,<sup>1</sup> ingevuld door 100 leraren, 88 leraressen en 12 leraren) als kwalitatieve data (in de vorm van *mathematical life histories* van vijf leraren) verzameld. De kwantitatieve gegevens boden inzicht in de ontwikkeling die basisschoolleraars doormaakten ten aanzien van hun professie en hun gevoelens bij het onderwijzen van rekenen-wiskunde. Daarmee werd de relatie tussen de cognitieve en de affectieve aspecten van het onderwijzen van deze leraren in beeld gebracht. De affectieve aspecten worden in dit onderzoek niet met *mathematics anxiety* aangeduid, maar met *affective factors* of met *negative feelings*. De onderzoekster hield nadrukkelijk ook rekening met het tegenovergestelde, dus met *positive feelings*. Maar met *affective factors* werden in dit onderzoek ook attitudes en opvattingen bedoeld. Er kwamen in de analyse van de kwantitatieve data drie factoren naar voren. Deze waren aanleiding om typen leraren te onderscheiden, elk met een negatieve en een positieve lading.

How the teachers felt about teaching mathematics

*Factor F-* : Negative feelings about teaching mathematics, including lack of confidence, lack of enjoyment and finding it threatening.

*Factor F+* : Positive feelings about teaching mathematics, including confidence, enjoyment, excitement, challenging and find it not-threatening.

How they viewed their knowledge and feelings about mathematics:

*Factor M-* : Knowledge and feelings about doing or studying mathematics are negative; have not done well at mathematics, mathematics is not the best subject and find doing mathematics problems frustrating.

*Factor M+* : Knowledge and feelings about doing or studying mathematics are positive; have done well at mathematics, better in mathematics than in other subjects and find mathematics problems interesting and challenging.

How they perceive their knowledge of mathematics pedagogy:

*Factor K-* : Lacking in knowledge about the methods and approaches for teaching mathematics to primary school children.

*Factor K+* : Knowledge about the methods and approaches for teaching mathematics to primary school children.

De factor *F* gaat dus in op de gevoelens van de leraren inzake hun (dagelijks gegeven) onderwijs, de factor *M* gaat over hun eigen ontwikkeling in het vakgebied rekenen-wiskunde, wat meestal in hun jonge jaren zal hebben plaats gevonden, en factor *K* handelt over de wijze waarop leraren rekenen-wiskunde hebben leren onderwijzen, wat begon in de opleiding en verder werd ontwikkeld in de praktijk van het onderwijs dat zij gaven.

Op grond van de zes bovengenoemde factoren werden er acht typen leraren geïdentificeerd, elk - volgens de factoranalyse van de gegevens - met een zeker aandeel in de

populatie. Zo scoorden 23 procent van de onderzochte groep van leraren, volgens de karakteristiek *F-M-K-*, het meest 'zorgelijke' type leraren, en 31 procent van hen *F+M+K+*, het meest 'probleemloze' type.

Carroll geeft er dit overzicht van:

<i>F-M-K-</i>	23 %	<i>F+M-K-</i>	3 %
<i>F-M+K-</i>	13 %	<i>F+M+K-</i>	8 %
<i>F-M-K+</i>	11 %	<i>F+M-K+</i>	6 %
<i>F-M+K+</i>	5 %	<i>F+M+K+</i>	31 %

Vervolgens werd er uit verschillende typen, met de meeste vertegenwoordigers, een leraar gekozen waarmee het onderzoek werd voortgezet. Het waren er vijf, alle vrouwen. Hen werd gevraagd zo gedetailleerd mogelijk in te gaan op de punten die in hun beantwoording van de vragenlijst naar voren waren gekomen. Zij werden gevraagd in een essay aan te geven hoe zij over het onderwijs in rekenen-wiskunde dachten en welke ervaringen zij zelf hadden met het vak. Dit werden *life histories* genoemd. De vijf leraren gaven met hun *life history* een inkijkje in de achterliggende oorzaken van de situatie waarin zij zich als reken-wiskundeleraar bevonden. Zo blijkt Ann (*F-M-K-*) haar rekenkundige kennis te karakteriseren met 'rote learning, pointless sums, no global view at school mathematics' en Cathy (*F-M-K+*) met 'lacking in confidence about her knowledge'. Ze heeft weinig zelfvertrouwen, wat Ellen (*F+M-K-*) juist in ruime mate heeft. Over haar reken-wiskundeonderwijs wordt van Ann gezegd:

At times avoided teaching, especially using material. Knowledge developed through experience.

Ann probeert dus af en toe te vermijden om reken-wiskundeonderwijs te geven. Zij heeft, meent ze, vaardigheden die zij in haar onderwijs inzet vooral in de praktijk geleerd. Voor Cathy geldt:

Has worked out what works for her, always trying new ideas and approaches.

Voor Ellen wordt volstaan met de opmerking: 'Very confident'.

Carroll meent, de betekenis van de *life histories* overziende, dat

The life history data suggests that school experiences were important determinants of teachers' current attitudes towards mathematics and their view of their mathematical knowledge. Ann and Cathy, whose scores were negative on Factor *M* (knowledge and feelings about doing or studying mathematics), described negative experiences of learning mathematics at school and spoke of themselves as lacking in confidence in their knowledge of mathematics. They recalled mathematics as a predominant negative experience involving memorizing procedures of which they had little understanding. The frustration and the lack of enjoyment that stemmed from these experiences was evident in their histories, which were written years later. (pag.7)

De onderzoekster concludeert dat de beschrijvingen van de vijf leraressen aangeven dat de persoonlijke ontwikkeling als leraar in de context van persoonlijke interacties plaatsvindt, waaronder die met hun leraren, medeleerlingen en collega's. Die ontwikkeling is nog niet afgerond en zet zich dus nog voort in de sociale situatie van de school waarop de leraren werken, onder invloed van contacten met collega's en leerlingen.

These relationships were important when they valued the teachers' experience, including a climate of respect an enabled learning to be collaborative. (pag.7)

De verschillen tussen leraren blijken groot te zijn, wat aanleiding is om vanuit dit onderzoek te pleiten voor een programma dat de professionele ontwikkeling van leraren in basisscholen tot doel heeft. Daarin kan, aldus Carroll, de in dit onderzoek ontwikkelde typering van leraren een rol spelen.

## 8 Afsluiting

Carroll laat interessante zaken echter onbesproken. Zoals de oorzaken van de karakteristieken van leraren die positief over het reken-wiskundeonderwijs dat zij zelf geven oordelen (factor  $F^+$ ), en bovendien een positieve herinneringen hebben over de wijze waarop zij zelf rekenen-wiskunde hebben geleerd (factor  $M^+$ ), maar niettemin negatief oordelen over hun opleiding in reken-wiskundendidactiek. Haar onderzoeksresultaten zijn, met andere woorden, verrassend, maar gaan hier en daar niet ver genoeg.

We zien ook - met het onderzoek van Carroll als voorbeeld - dat het begrip *mathematics anxiety* in het onderzoek over 'de pedagogische aspecten van het reken-wiskundeonderwijs' wat op de achtergrond raakt. Sommige onderzoekers hebben behoefte aan andere begrippen, ook omdat zij bepaalde aspecten in het affectieve veld willen onderzoeken. Ze vullen het begrip *mathematics anxiety* dus op hun eigen manier in. Dit zou op zich als positief kunnen worden beoordeeld, maar het geeft aan dat onderzoek naar affectieve factoren in het reken-wiskundeonderwijs een algemeen geaccepteerd begrippenkader, waarop iedere onderzoeker terug kan vallen, ontbeert. Dit maakt het moeilijk om vanuit de onderzoeksresultaten ontwikkelingen in de kennis over dit terrein te zien, hoewel die er zeker zijn. In Nederland is overigens tot op heden nauwelijks werk gemaakt van dit onderzoek. We moeten ons daarom vooralsnog vooral op internationale

onderzoeksliteratuur baseren.

### Noot

- 1 De auteur noemt dat zij hiervoor de *Mathematics Attitude and Knowledge Scale* heeft gebruikt.

### Literatuur

- Ahmed, W. (2010). *Expectancy-value antecedents and cognitive consequences of students emotions in mathematics*. Groningen: Rijksuniversiteit (proefschrift).
- Ashcraft, M.H. (2002). Math anxiety: personal, educational, and cognitive consequences. *Directions in Psychological Science* 11, 181-185
- Carroll, J. (2005). *Teaching mathematics in primary schools: different types of teachers*. Conference papers Australian Association for Research in Education 2005, www.publications.aare.edu.au/05pap/car05025.pdf
- Eynde, P. op 't, E.De Corte & L. Verschaffel (2010). Students' Emotions: A Key Component of Self-Regulated Learning? In Paul A. Schultz & Reinhard Pekrun, eds. *Emotion in Education*. Amsterdam: Elsevier/AP.
- Fennema, E. & J.A. Sherman (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scale: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education* 7, 324-326.
- Frijda, N.H. (2001). *De emoties; een overzicht van onderzoek en theorie*. Amsterdam: Bert Bakker.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education* 21, 33-46
- Newstead, K. (1998). Aspects of children's mathematics anxiety. *Educational Studies in Mathematics* 36, 53-71
- Richardson, F.C. & R.M. Suinn (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554.
- RUG/GION (2010). www.rug.nl/gion/nieuws/emotieswiskunde
- Sherman, B.F. & D.P. Wither (2003). Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 138-150.
- Sloan, T., C.J. Daane & J. Giesen (2002). Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 102(2), 84-87.
- Tobias, S. & C. Weissbrod (1980). Anxiety and mathematics New: An Update. *Harvard Educational Review* 50(1), 63-70.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming Math Anxiety*. New York: Norton.
- Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical\\_anxiety](http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_anxiety).
- Wittenberg, C. (1954). The Boy Who Did Not Like Mathematics. *Arithmetic Teacher* 1(1), 18-19,

---

*Affective factors in mathematics education have scarcely been the topic of research in the Netherlands. This article focuses on these factors, starting with an examination of an important issue in that respect: mathematics anxiety. Next the results of an Australian research project are analysed. In this research project the main question is why pupils differ so much, though they have a similar background. The researchers conclude that it is because their teachers differ in background and in emotions and in beliefs about mathematics.*