



17 Trends in inhoudelijke oriëntatie van het reken-wiskundeonderwijs

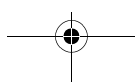
Joost Klep
SLO, Enschede

Op de Panama-conferenties stonden vanaf het begin regelmatig de persoonlijke rekenstrategieën en redeneringen van kinderen centraal. In allerlei workshops en voordrachten werd duidelijk gemaakt hoe origineel kinderen vaak denken. Die aandacht voor het persoonlijke werk van kinderen staat niet op zichzelf. In de afgelopen twintig jaar is ook aandacht ontstaan voor effectiviteit van onderwijs en verantwoording (*accountability*). Het persoonlijke en het opbrengstgerichte lijken met elkaar in conflict te komen. Nog recenter is de trend om te letten op uitvoerbaarheid van onderwijs. De leraar voor de klas moet het allemaal waar maken. Hoe idealistisch je kinderen ook een kans wil geven, hoe graag je ook doelgericht en verantwoord wilt werken, onderwijs heeft ook een menselijke maat: we moeten alles in beperkte tijd met beperkte middelen en met beperkte kennis en informatie doen. De menselijke maat stelt grenzen aan het persoonlijke en het opbrengstgerichte. En in de nabije toekomst zal zich ongetwijfeld een nieuw thema gaan aandienen: de wiskundige vorming (enculturatie). Wie geen wiskunde kent, kan niet goed mee in de Nederlandse, misschien wel niet in de westerse cultuur. We zijn in ons land zo gewend een appèl te mogen doen op het rationele denken en wetenschappelijkheid. Ons hele systeem van openbaar vervoer, gezondheidszorg, belastingen en uitkeringen, bouw en publieke infrastructuur en winkels berust erop. De vraag om maatschappelijke betrokkenheid impliceert de vraag wat voor wiskunde we met zijn allen vragen van wie wil meedoen in de samenleving. De vraag om gevormd talent vereist een goede wetenschappelijke vorming van kinderen die daartoe de mogelijkheden hebben.

Het persoonlijke

Het persoonlijke in het rekenonderwijs centraal

Sedert de jaren zestig staat de belangstelling voor het persoonlijke in onze samenleving centraal. Denk maar aan de vele vormen van aandacht voor persoonlijke gevoelens. De heersende opvatting in de conferentie was - zo ervaar ik - dat kinderen op hun eigen wijze zin en betekenis geven aan het rekenen; of de leraar dat nu honoreert of niet. Als kinderen met hun gevoelens aan hun lot worden overgelaten, kan er iets mis gaan in hun ont-





Joost Klep

wikkeling. Als kinderen met hun persoonlijke inzichten aan hun lot worden overgelaten, kan dat net zó tot problemen leiden. Dat zijn intuïties die in de Panama-conferenties steeds een belangrijke rol spelen.

De didactiek van het realistisch reken-wiskundeonderwijs is er op gericht de inzichten van kinderen constructief tegemoet te treden, zodat kinderen aangemoedigd worden hun eigen denken verder te ontwikkelen. En dat geldt voor goede, maar ook voor de zwakke rekenaars.

Inhoudelijke differentiatie

De belangstelling voor het persoonlijke is in feite onbegrensd. Telkens zijn er weer nieuwe didactische benaderingen van het rekenen van kinderen mogelijk. Een markante term in dit terrein is 'inhoudelijke differentiatie' bij het oplossen van problemen. Het gebruik van materialen en modellen, zoals het rekenrek en de lege getallenlijn boden kinderen veel ruimte om hun eigen denken uit te drukken. En er vervolgens te reflecteren op de eigen aanpak. De aanpakken van kinderen vertonen vaak subtiele verschillen, die soms te maken hebben met al dan niet beschikbare feitenkennis en inzichten en die soms teruggaan op moeilijk te benoemen voorkeuren van kinderen.

Persoonlijke doorgaande lijn

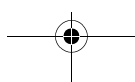
In een optimale didactiek zouden de kinderen steeds moeten kunnen voortbouwen op hun eigen denken. Een soort doorgaande lijn op persoonlijk niveau. Dat betekent niet dat kinderen alleen maar door moeten gaan met hun eigen denken. Het kan ook zijn dat ze op hun aanpakken terug moeten komen en hun denken moeten hernemen.

Communicatie en interactie

Samen praten in de groep over oplossingen is een manier om dat verdergaan in de persoonlijke lijn te stimuleren. 'Communicatie' is naast 'inhoudelijke differentiatie' een kernwoord. 'Inhoudelijke differentiatie' betreft het persoonlijke en 'communicatie' de afstemming van het persoonlijke met de anderen in de groep. In de realistische didactiek is deze communicatie belangrijk, omdat die een natuurlijke stimulans geeft het eigen denken te hernemen. Bovendien ontstaat in de communicatie een gemeenschappelijke taal, die kan bijdragen aan het ontstaan van een gemeenschappelijk denken. In die communicatie ontstaat een gedeeld inzicht van wiskundige essenties: eigenschappen van getallen, bewerkingen, verhoudingen of wat ook.

Contexten als didactisch instrument

In dat proces geeft de leraar leiding door het aanbieden van goede proble-



men in een goede context. Een goede context geeft op natuurlijke wijze richting aan het denken en communiceren in de groep. Een context reikt immers informele ideeën aan van 'hoe dingen in elkaar zitten' en 'wat je er mee kunt doen'. Denk maar aan een van de eerste klassiek geworden contexten: de buscontext bij het verkennen van het optellen en aftrekken. In die context worden getalbegrip, hoeveelheden en het opereren ermee met elkaar verbonden. Door samen te bespreken dat er mensen in- en uitstappen, ontstaat er een gedeeld beeld van een stukje werkelijkheid, dat vervolgens gemodelleerd kan worden met getallen en pijlentaal. Het beeld van in- en uitstappen wordt verbonden met optellen en aftrekken.

De leraar stimuleert

Op de Panama-conferenties staat de rol van de leraar centraal. Zij moet immers de persoonlijke wiskundige activiteit van de kinderen en de communicatie en interactie tussen de kinderen stimuleren.

De leraar moet daarom niet alleen competent zijn waar het observatie van kinderen en het communiceren betreft, maar ze moet ook kennis van zaken hebben. In de context van de bus lijkt dat bijna flauw: iedereen heeft toch verstand van mensen die de bus in- en uitstappen? Het echte probleem zit in het feit dat de context gaat over bussen en mensen die in- en uitstappen. Een wiskundige essentie is dat het aantal passagiers in de bus verandert door toevoegen en verminderen. Die essentie gaat dus over hoeveelheden, toevoegen en weghalen. De vraag voor de leraar is: Hoe kun je er voor zorgen dat kinderen over de passagiers die de bus in- en uitstappen gaan denken in termen van hoeveelheden waar iets bijkomt of afgaat?' In de methoden vindt de leraar aanwijzingen daarvoor. Maar het opvolgen van aanwijzingen is niet genoeg.

Begrip hebben voor wat kinderen denken

De leraar moet kunnen waarnemen of de kinderen een denksprong van context naar essenties maken. Een leraar die dat kan, is méér dan uitvoerder van de methode. Hij/zij moet gevoel hebben voor wat het is om iets echt te begrijpen. Freudenthal heeft met zijn didactische fenomenologie bijgedragen aan het verhelderen van 'het begrijpen van wiskundige essenties'. Hij had het over mentale objecten: een hele familie van inzichten en ervaringen die samenhangen met een wiskundige essentie. Mentale objecten van kinderen rond bijvoorbeeld optellen en aftrekken groeien aan de hand van contexten zoals de autobussen en aan de hand van buitenschoolse persoonlijke ervaringen. Zo'n mentaal object is voor iedereen een beetje anders. Soms zijn ze ook heel verschillend. Dat kan bijvoorbeeld afhangen van de manier waarop een kind contexten oppakt, of de manier waarop het kind abstraheert. Een goede leraar kan invoelend zijn naar het

Joost Klep

persoonlijk mentaal object van een kind. Invoelen betekent inhoudelijk met het kind meedenken. Dat is wezenlijk meer dan op gevoelsniveau empathisch en responsief zijn. Dat is een intellectuele empathie. Begrip hebben voor hoe het kind er tegenaan kijkt.

Het opbrengstgerichte

Leerwegen en onderwijslijnen

Hoe verhoudt zich deze persoonlijke benadering met het gebruik van een methode? Als je de belangstelling voor het persoonlijke heel ver wilt uitwerken, zijn methoden niet prettig. Methoden bieden een onderwijstraject aan waarin kinderen op hun eigen wijze een leerproces kunnen doorlopen. Een flinke middenmoot van de kinderen blijft in zijn ontwikkeling binnen de kaders van de methode. Er zijn ook begaafde en zwakke rekenaars die 'uit de band springen'. Die kinderen kunnen de methoden sterk als keurslijf ervaren. Juist om deze reden is het goed onderscheid tussen methode en leerproces te maken en een woord te hebben voor de weg die kinderen gaan (de leerweg) en het aanbod van de methode of van de leraar (de onderwijslijn).

Toerusting

Onderwijs is er niet alleen voor de persoonlijke ontplooiing van kinderen. Onderwijs moet kinderen ook een goede start geven voor deelname aan het maatschappelijk leven, beroep en voor het vervolgonderwijs. Dat betekent concreet dat de school kinderen toerust en dat vervolgonderwijs, beroepssector en samenleving dingen van kinderen verwachten. Denk er maar aan dat het openbaar vervoer veronderstelt dat je met de klok kunt omgaan, met schema's, met aansluitingen en met wat al niet meer. En in het voortgezet onderwijs wordt een zekere rekenvaardigheid verondersteld. Om kinderen toe te rusten moet het onderwijs naar doelen toe werken. En er moeten afspraken zijn met de 'afnemers' over wat de kinderen precies moeten kennen en kunnen.

Doelen en standaarden

Om een doorgaande lijn in de ontwikkeling van kinderen te garanderen kun je extreem gezegd twee dingen doen: je zorgt dat leraren didactisch heel rijk en inhoudgericht onderwijs kunnen geven en je kunt doelen stellen of standaarden formuleren, waarin je beschrijft wat een kind op een bepaald moment moet kunnen. Dergelijke doelen en standaarden markeren het onderwijsleerproces: ze markeren de momenten waarop leerwegen van de kinderen en de onderwijslijn van de school met elkaar in de pas lopen en aan een norm moeten voldoen. Als dat niet zo is heeft de school iets

uit te leggen, bijvoorbeeld of de school inzichtelijk kan maken dat het kind niet aan een bepaalde standaard voldoet.

Opbrengst van onderwijs

Behalve de doorgaande lijn zijn er nog andere motieven om normen te stellen voor onderwijsopbrengsten. De belastingbetaler wil iets terug zien voor zijn geld. De overheid moet zorgen voor een goed werkende arbeidsmarkt: een goed opgeleide bevolking is daarbij heel belangrijk. Ook de concurrentiepositie en daarmee de economie van ons land is gebaat bij voldoende scholing. Kortom: onderwijs moet iets opleveren.

Kerndoelen en leerlijnen als stuurmiddel

In ons land is ervoor gekozen dat de overheid zich terughoudend opstelt als het gaat om het bepalen en het normeren van inhoud van onderwijs. In de Panama-conferenties is daarom relatief weinig tumult over overheidsbemoeienis. Indirect stuurt de overheid wel: de Cito-toetsen en het inspectiekader hebben een normerende werking. Dat wil zeggen: scholen kunnen ervan afwijken als ze kunnen uitleggen waarom. De aandacht voor het persoonlijke botst daarom niet zozeer met de kerndoelen, als wel met de toetsen en het toezichtkader.

Opbrengstgericht versus persoonlijk gericht?

In de zeventiger jaren stonden ideeën centraal als: gelijke kansen voor iedereen en wiskunde voor iedereen. Zwakke rekenaars kregen veel aandacht. Differentiatie was een belangrijk thema. Het persoonlijk gerichte kreeg veel aandacht. Wie niet goed mee kon bleef veel aandacht van de school krijgen. Aandacht voor het individuele is duur. Het vraagt immers deskundig onderwijzend personeel. In het midden van de zeventiger jaren kwam het idee van accountability in het onderwijs op: men moest verantwoorden wat de opbrengst van het onderwijs is in verhouding tot de kosten. Het onderwijsleerproces moest daarom efficiënt en transparant zijn. De aandacht voor bijvoorbeeld effectief onderwijzen, handelingsgericht werken, tussendoelen, leerlingvolgsysteem en dergelijke werd groot. De toerustende functie van onderwijs moest geoptimaliseerd worden. Het persoonlijk gerichte en het opbrengstgerichte lijken met elkaar in conflict te komen.

In de Panama-conferenties is dat conflict vaak voelbaar, al wordt het niet altijd zo benoemd. 'Willen we wel gestandaardiseerde toetsen, want die helpen niet bij het kijken naar het begrip van kinderen', is zo'n thema dat voor een belangrijk deel met dit conflict verbonden is. 'Methoden zijn te veel voorschrijvend' is een ander thema. 'Vernieuwingsonderwijs wil geen methodes of toetsen', is een derde.

Uitvoerbaarheid van onderwijs

Methoden zijn dik

Mensen vragen om informatie. Methoden geven die informatie. Tegelijk is het vaak zó dat overmaat aan informatie ertoe leidt dat er niets meer gelezen wordt. Er is een begrijpelijk dilemma: Zoals gezegd, elke taak moet uitgevoerd worden met beperkte tijd, middelen en informatie. Tussen de schaarse tijd, middelen en informatie moet dus altijd een afweging gemaakt worden. Als er veel beperkingen zijn, zal de hoeveelheid bewust gebruikte informatie kleiner zijn. Wat niet wegneemt dat de informatiebehoefte er toch kan zijn. In de jaren vijftig waren methoden dun. Leraren hadden op de mulo rekenkunde geleerd en op de Kweekschool didactiek. De methoden waren voor hen daarmee een open boek. Nu zijn methoden complete handboeken voor de leraar met zó veel informatie dat ze in praktijk soms niet te lezen zijn. Ze zijn zo dik omdat de schrijvers veel nieuwe informatie willen aanbieden aan leraren die sommige specialistische kennis niet in hun opleiding hebben meegekregen.

Afstand theorie en praktijk

De explosieve groei van de vakdidactiek veroorzaakt een afstand tussen de schoolpraktijk en wat ideaal is. In de geneeskunde speelt net zo'n probleem: er is meer expertise beschikbaar dan in de gewone huisartsenpraktijk of zelfs in een gespecialiseerd ziekenhuis toegepast kan worden. Er is een heel systeem van post-initiële opleidingen, van begeleiding en interne professionalisering in teams ontstaan om dat gat te dichten.

Niet alles wat goed is voor kinderen komt aan bod

De afstand tussen theorie en praktijk leidt ertoe, dat sommige inhouden zoals meetkunde, combinatoriek, statistiek en eigenlijk ook meten veel minder aan bod komen in het onderwijsaanbod dan op grond van beschikbare kennis mogelijk is. Uitvoerbaarheid van onderwijs stelt in praktijk dus grenzen aan zowel het persoonlijk gerichte alsook aan het opbrengstgerichte. Door tegelijk te werken aan professionalisering van de leraar en verbetering van onderwijstechnieken is het mogelijk de efficiency te vergroten en meer aandacht aan persoonlijke verschillen te geven. Hoe ver het onderwijs daarmee kan komen is nog een open vraag.

Begeleiders- en opleidersplatform

In de Panama-conferentie staan uitvoerbaarheid en onderwijspraktijk centraal in de categoriale bijeenkomsten van begeleiders en opleiders. Er is steeds meer aandacht voor de rol van de leraar. En tegelijk ontstaat daarmee ook twijfel aan de haalbaarheid van heel verfijnde persoonsge-

richte didactiek en eisen aan onderwijsopbrengsten los van de concrete omstandigheden van een leraar en haar groep. De aandacht voor bijvoorbeeld leerkrachtvaardigheden, gecijferdheid en plezier in het beroep geven nieuwe impulsen aan het werk van de leraar en nieuwe geluiden in de conferentie.

Culturele vorming

Verschillende soorten wiskundige vorming

In onze samenleving kan men nauwelijks vooruit zonder wiskundige basisinzichten en zonder gecijferdheid. De wiskunde van het openbaar vervoer, verkeer, huishouding, ... Bijna in elk aspect van de samenleving veronderstelt men een zekere mate van wiskundige vorming. In die zin kan men spreken van wiskundige vorming met het oog op het leven als burger. Burgerwiskunde dus. In de meeste beroepen is specifieke wiskunde nodig. Men heeft bijvoorbeeld in technische beroepen, in de financiële sector, in het midden en kleinbedrijf, in de verpleging behoefte aan specifieke wiskundige vaardigheden. Men zou kunnen spreken van professionele wiskunde: wiskunde die aan een specifiek beroep of sector gebonden is. En tenslotte zijn er situaties in het publieke leven, in het beroep en in onderzoek, waarin mensen zich zuiver wiskundige vragen stellen: Waarom is de som van twee even getallen altijd even? We kunnen met een groot woord spreken van wetenschappelijke wiskunde: wiskundige vragen die vooral op verder inzicht gericht zijn en waarbij het antwoord minder of meer formeel bewezen moet worden.

Eisen van de informatiemaatschappij

In de informatiemaatschappij werken we voortdurend met inzichten in 'hoe iets in elkaar zit'. Een zoekmachine, een handleiding, een planbord of een Bedieningspaneel veronderstellen dat je snapt hoe de betreffende werkelijkheid in elkaar zit. Soms hoeft dat maar op praktisch niveau: je hoeft geen monteur te zijn om met een auto te kunnen rijden; als je de auto maar goed kunt bedienen. De wiskunde van de informatiemaatschappij is de wiskunde van het post-rekentijdperk. Als je de uitkomst van een som wilt weten, typ je hem in Google in. In de toekomst wordt het belangrijker complexe structuren te overzien, in zekere mate te beseffen hoe dingen in elkaar zitten en er met behulp van gespecialiseerde programmatuur mee te kunnen werken: De reisplanner, het belastingprogramma, of de homecinema. Je moet mee kunnen denken over politieke vraagstukken: milieu, vergrijzing, of globalisering. Alles vraagt inzicht in structuur. Het kunnen redeneren op basis van voorstellingen (modellen) hoort bij de basisuitrusting van mensen die in onze cultuur leven.



Joost Klep

Toerusting in de toekomst

Op allerlei niveaus zullen mensen in de toekomst gebruik maken van wiskunde, die soms wel en soms niet echt bekend moet zijn. Er zijn ook veel mensen die zich op allerlei niveaus wiskundige vragen zullen stellen. De samenleving vereist dat mensen niet alleen Nederlands geletterd zijn, maar ook wiskundig gevormd. Wie die vorming niet heeft krijgt het moeilijk met deelname in de samenleving. De wiskunde van de toekomst is sterk begripsmatig. Standaarden en doelen, überhaupt het idee van opbrengstgerichtheid zal een metamorfose ondergaan. De persoonlijke ontwikkeling zal daarvan deel uitmaken. De leraar zal een gedegen wiskundige vorming moeten krijgen met een focus op inzicht in de belangrijke wiskundige structuren. Fundamentele inzichten zullen in het basisonderwijs en in de lerarenopleiding centraal staan.

Nog 25 jaar Panama

De weg van belangstelling voor de persoonlijke kanten van het leren van wiskunde en de eisen aan de opbrengsten van het reken-wiskundeonderwijs hebben in de beginjaren van Panama de agenda sterk bepaald. In de laatste jaren wordt de aandacht voor de leraar en voor de uitvoerbaarheid van onderwijs groter. In de komende jaren zal de afstand tussen schoolse wiskunde en de wiskunde in de samenleving zeker groter worden. Er is voor het mooie en vrij unieke platform van Panama een hoop te doen. En Panama biedt daarvoor ook veel mogelijkheden.

Ik wens Panama een periode met levendige debatten toe, waarin trends in inhoudelijke orientatie van het reken-wiskundeonderwijs besproken worden en waarin wij kunnen bijdragen aan een gezonde kenniseconomie.

