

A. J. Bishop, *Mathematical Enculturation. A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London, 1988. 195 pp., f 130,-, ISBN 90-277-2646-9.

Bishop schreef dit boek met de bedoeling een nieuwe conceptie van wiskunde te genereren. Een conceptie waarin de relatie met de cultuur wordt geanalyseerd en wel in die zin dat de wiskunde wordt beschreven als een produkt van de cultuur en de sociale activiteit: "...indeed the whole cultural genesis of mathematical ideas". Zulk een visie op wiskunde heeft natuurlijk implicaties voor het wiskundeonderwijs en de analyse van die implicaties is de andere bedoeling die Bishop met het schrijven van dit boek voor ogen stond. Maar wat de schrijver, verbonden aan de Universiteit van Cambridge, in het bijzonder tot deze studie inspireerde, was het conflict tussen enerzijds een zich in technologisch opzicht snel evoluerende maatschappij – waarin de wiskunde een steeds belangrijker rol speelt – en anderzijds een toenemend aantal jongeren dat door de schoolwiskunde in het geheel niet meer wordt aangesproken en daarom faalt.

Bishop onderscheidt een viertal wiskunde-curricula. Ten eerste een 'technique-oriented' waarin het leren en correct toepassen van procedures centraal staat. Bishop betwijfelt of het nog wel zin heeft de kinderen die rekenkunst te leren die "...calculators and computers can do faster and more accurately" (p.8). Over die kwestie zijn met name in Nederland recentelijk andere gedachten ontwikkeld. Juist vanwege een goed gebruik van rekenmachines wordt veel waarde gehecht aan de ontwikkeling van de basisvaardigheden. Ten tweede is er het curriculum waarmee aangestuurd wordt op de overdracht van voor elke leerling dezelfde, vaststaande en universele kennis: 'impersonal learning'. Het kenmerk van het derde type curriculum is niet onpersoonlijk leren maar onpersoonlijk onderwijzen – 'text teaching'. Hieronder vallen vooral de individualiserende methoden en materialen.

Als tegenhanger van deze curricula – 'top-down', onpersoonlijk, individualiserend – bepleit Bishop een curriculum waarin sociale (leer)processen een kans krijgen. Hij noemt deze aanpak 'mathematical education' en in het vervolg van zijn boek ontvouwt hij zijn ideeën over deze wijze van wiskunde onderwijzen. Wat is 'mathematical encul-

turation', wat is de relatie tussen wiskunde en cultuur? Bishop laat zien – hij put daarbij uit vele antropologische studies – dat de volgende basale, wiskundige activiteiten en ideeën onlosmakelijk met de meest uiteenlopende culturen verbonden zijn: tellen en meten, lokaliseren en ontwerpen, spelen en uitleggen. De cultuur bleek duidelijk van invloed op het (wiskundig) praktisch handelen. Zo werden er liefst ruim 500 telsystemen geregistreerd. Indien zich in een cultuur niet de noodzaak had voorgedaan grote getallen te ontwikkelen dan ontbraken die en werkte men met allerlei subtiele aanduidingen voor kleinere getallen. Ook ruimtelijke begrippen verschillen van cultuur tot cultuur. Op de vraag wat zij doen wanneer zij zijn verdwaald, antwoordde een Australische Aboriginal: 'Oh, maar dan gaan we naar huis'. In sommige culturen had de navigatie weer een grote invloed op de ontwikkeling van ruimtelijke begrippen. In alle culturen werd met maten gewerkt, maar soms zijn die vanwege de 'commercial negotiation' niet exact bepaald. De spelen vertoonden in vele culturen een verrassende gelijkenis, vooral de gokspelen waarin kansen worden geschat, risico's worden genomen en voorspellingen worden gedaan (hier grijpt Bishop zelfs terug op Huizinga's *Homo Ludens* en Vygotskij's speltheorie).

De conclusie die Bishop uit al deze onderzoeksgegevens trekt is duidelijk. Als al die activiteiten universeel zijn en als ze significant zijn voor de ontwikkeling van de wiskunde – en dat zijn ze – dan is de wiskunde een 'pan-cultural phenomenon'. Welke waarde heeft de wiskundige cultuur? In elke cultuur worden bepaalde waarden met de wiskunde geassocieerd. Om te beginnen rationaliteit – de kracht van het argument – en de behoefte aan objectiviteit dat wil zeggen aan waarheid die los van individuen of toevallige situaties bestaat. Objectief betekent echter ook het concretiseren en objectiveren van ideeën 'as if they were objects' (denk aan symbolen, modellen en dergelijke). Maar ook met bepaalde emoties is de wiskundige cultuur sterk verbonden, namelijk de emotionele behoefte aan controle, zekerheid en verklaring, 'savoir pour prévoir' zou je kunnen zeggen. De andere en complementaire 'sentimental component' is het streven naar vooruitgang en groei. En wiskunde staat open ter bestudering voor wie maar wil; dat betekent dat de wiskunde dus open staat voor discussie, aanval en bewijs. Dit noemt Bishop de sociologische component, de wiskunde is voor iedereen toegankelijk. De wiskunde "...reinforces and stimulates feelings of democracy and liberation..." (p. 76). Dit bedoelt hij niet als feitelijkheid maar als wenselijkheid, het is

'a declaration'. Want dat de wiskunde de facto helemaal niet toegankelijk was – en is – voor iedereen zal Bishop, naar ik aanneem, wel erkennen.

De laatste waarde verbonden met de wiskunde – en deze is weer complementair met openheid – noemt Bishop 'mystery'. En dat geldt niet alleen voor people-in-the-street, ook een wiskundige als Russell werd getroffen door het mysterieuze van de wiskunde: "...mathematics is the subject in which we never know what we are talking about, nor whether what we are saying is true" (p.78). En schiet de intuïtie van gewone stervelingen vaak niet te kort als die worden geconfronteerd met irrationele getallen, negatieve kwadraten en de niet-Euclidische meetkunde? Velen denken dan ook dat de wiskunde is ontdekt maar niets is minder waar: de wiskunde is uitgevonden.

Bishop bespreekt een vijftal curricula (behaviouristische, formele etc.) en pleit voor een 'cultural approach'. Daarin is de leerstof niet atomistisch verkaveld maar worden de leerlijnen verbonden door symbolische, maatschappelijke en culturele componenten. Die hangen weer samen met de, reeds besproken, waarden. Zo is de symbolische component verbonden met rationaliteit en objectiviteit en de component is georganiseerd rond de zes universele activiteiten (tellen, meten enz.). Wat dienen onze kinderen te leren? Naar de overtuiging van Bishop in het bereiken van doelen in hoge mate afhankelijk van de persoon van elk individueel kind. 'Enculturation' betekent dit: "there is nothing to pass, no fear of failure, no required criterion of achievement and no fixed time limit for it" (p.123). Niet alleen bij het Cito zal men nu even de wenkbrauwen fronsen.

Evenals Bruner (1986) beschouwt Bishop onderwijs als 'negotiation of meaning'. Het proces van wiskundige enculturatie speelt zich voornamelijk af in dynamische interacties tussen leerkracht en kinderen. Maar in dat proces onderkent de schrijver een onmiskenbare asymmetrie: de leerkracht weet nu eenmaal beter van wanten. En, zo kan men aanvullen, heeft in dat proces ook een eigen verantwoordelijkheid.

En wie zijn de 'enculturators'? De auteur schetst een uitvoerig profiel van de ware 'enculturator', de ideale (wiskunde)leraar kan men zeggen. Deze moet de waarden uitdragen die boven reeds werden besproken. De leraar moet affiniteit hebben met en zich verantwoordelijk voelen voor de wiskundige cultuur én voor de communicatie in (en over) het vak. En last but not least moet de leerkracht zich in hoge mate de 'symbolic technology of mathematics' eigen gemaakt hebben. Ze zullen op de lerarenopleiding basisonderwijs – met die schaarse uurtjes wiskunde – op deze aanbevelingen wel wat zuur reageren.

Het boek van Bishop is geen boek waar men in de praktijk direct zijn voordeel mee kan doen. Het is

een utopisch boek van een bevlogen auteur die gelooft in zijn zaak en consequent afziet van de enerzijds en anderzijds waarmee zo vaak begrip wordt getoond voor de getergde leraar. En juist daarom is het een boeiende studie geworden, een studie waarin het vak wiskunde uit een isolement wordt gehaald door het op een originele wijze te plaatsen in een voor velen nieuwe historische en antropologische context. Eigenlijk zouden de mensen uit de praktijk het toch maar moeten lezen.

J. M. C. Nelissen

Literatuur

Bruner J. S. *Actual Minds, Possible Worlds*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and Londen, 1986.

J. H. G. I. Giesbers & F. J. van der Krogt (red). *Werken met modellen in organisaties. De modellen van Ernst Marx: ontwikkeling, onderzoek en gebruik*. Samsom, H. D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn, 1990, 234 pag., f 45,-, ISBN 90-14-04523-9.

Ter gelegenheid van het emeritaat van Ernst Marx als hoogleraar aan de Rijksuniversiteit Leiden verscheen de bundel *Werken met modellen in organisaties*. De ideeën van Marx over de organisatie van scholengemeenschappen vanuit onderwijskundige optiek, neergelegd in zijn proefschrift onder dezelfde titel uit 1975, hebben grote invloed gehad op denken over- en onderzoek en begeleiding van (school-)organisaties. Deze driedeling is terug te vinden in de bundel, die bestaat uit 18 hoofdstukken van de hand van verschillende auteurs.

Na een algemene inleiding op de bundel door de redacteuren en de bibliografie van Marx, volgt in hoofdstuk 3 een biografische schets geschreven door Fonderie. In deze schets wordt de ontwikkeling in het denken van Marx gekoppeld aan zijn professionele carrière.

Het eerste deel *Plaatsbepaling en reflectie* vervolgt met een bijdrage van *Van den Berg*, over de actualiteit van Marx' theorie anno nu. *Pelkmans* stelt voor een aantal modificaties in de onderwijskundige modellen aan te brengen, zulks vanwege de situatie in het onderwijsveld (in hogere leerjaren nauwelijks sprake van intrapositionele differentiatie en ontverticalisering) en de beleidsmatige voorkeur voor algemeen geldende vakspecifieke onderwijsdoelen (invoering basisvorming en kerndoelen).

In de enige 'buitenlandse' bijdrage laat *Mahieu* zien dat de Marx-modellen vanuit verschillende organisatieculturele perspectieven (de organisatiecultuur als omgevingsfactor, als systeemvariable en als metafoer) bruikbaar zijn. *Schuit en Slegers* laten zien dat de Marx-modellen een belangrijke verbetering zijn ten opzichte van gangbare dichotome benaderingen van schoolorganisaties, waarin schoolorganisaties worden opgesplitst in een beheersmatig- en een onderwijskundig domein.

Het tweede deel van de bundel, *Onderzoek*, bestaat uit verslagen van vier onderzoeken, waarin (elementen van de) Marx-modellen zijn verwerkt. De toepassing door *Van der Krogt en Oosting* van de Marx-modellen in hun onderzoek op M.T.O.-scholen blijkt niet zonder problemen te zijn. Met name de descriptieve waarde van de modellen staat ter discussie. De auteurs pleiten voor specifieke onderzoeksstrategieën om de modellen nader te toetsen. *Weijzen* doet verslag van zijn poging de empirische basis van de onderwijskundige modellen te verbeteren aan de hand van problemen in het functioneren van brugperiodes. *Van Vilsteren en Witziers* richten zich op twee componenten van de organisatorische modellen, te weten vaksecties en de schoolleiding. Uit hun onderzoek blijkt onder meer dat er binnen scholen verschillen bestaan tussen de sterkte van secties, hetgeen betekent dat de modellen op dit punt moeten worden genuanceerd. Ook blijkt de invloed van de schoolleiding op de vaksecties minder sterk dan de modellen suggereren en is de gehanteerde onderwijstechnologie niet de belangrijkste situationele factor; externe coördinatie van vakken (examenvoorschriften) heeft veel invloed op het functioneren van vaksecties. *Imants* ten slotte past de organisatieculturele modellen van Marx uit 1986 toe in een gevalstudie op drie basisscholen, waarbij hij een link legt met het 'Interacting Spheres Model' van Hanson.

In het derde deel van de bundel, *Gebruik en toepassing*, rapporteert een aantal auteurs over hun ervaringen met gebruik en toepassing van de modellen. *Rubinstein* analyseert de overeenkomst tussen de organisatie-modellen en drie advieskundige benaderingen. *De Caluwé en Petri* presenteren – mede op basis van hun middenschoolervaringen – hun bijstellingen van de Marx-modellen, zoals deze ook aan het internationale forum zijn gepresenteerd. Vervolgens worden de modellen toegepast op andere maatschappelijke terreinen. *Verhaaren en Meurs* en *Mijs en Binsbergen* passen de modellen toe op instellingen in de gezondheidszorg. *Drukker en Berk* gaan na in hoeverre de consistentietheorie, zoals die ten grondslag ligt aan de Marx-modellen, ook opgaat voor de relatie tussen organisatie van een begeleidingsinstantie en de soorten veranderingsprojecten die deze begeleidingsinstantie hanteert. Op basis van een netwerktypologie, die is afgeleid van de Marx-modellen, onderscheidt *Hendriks* een

aantal functioneringsvarianten van lokale netwerken in het jongerenwelzijnswerk. In de laatste bijdrage gaat *Dolmans* in op de rol die de Marx-modellen hebben gespeeld in de nascholing van schoolleiders.

Terecht merkt de redactie van de bundel in het inleidende hoofdstuk op, dat Marx met zijn modellen school heeft gemaakt in Nederland. De bijdragen in de bundel vormen daarvan nog weer eens het bewijs. Maar binnen scholen is de controle op leereffecten niet altijd even adequaat: leerlingen bepalen voor een deel zelf wat ze wel en niet van de meester overnemen. Zo is het ook gegaan in de school van Marx. Onderzoekers en schoolbegeleiders hebben uit de Marx-modellen gehaald wat ze konden gebruiken. Dit selectieve gebruik werd mede mogelijk gemaakt doordat de meester zelf tijdens zijn loopbaan de oorspronkelijke modellen niet nader heeft uitgebouwd en onderbouwd, maar steeds weer andere modellen heeft geformuleerd, met daarin andere zwaartepunten (van organisatiestructuur naar -cultuur, beleidvoerend vermogen enzovoorts). De kracht van de bundel, een overzicht van mogelijkheden van de modellen, is daarmee tegelijkertijd de zwakte.

Want de vraag is wat we nu eigenlijk moeten vatten onder de Marx-modellen: de oorspronkelijke modellen uit 1975 of meer recente voorstellen? Welke componenten blijven gehandhaafd en welke worden vervangen en waardoor? Ook de theoretische onderbouwing is in het geding: hebben we te maken met een socio-technische benadering, een contingentiebenadering met als situationele factor de onderwijskundige vormgeving, andere interne situationele factor of juist externe omgevingsinvloeden? Deze verwarring – je kunt het ook inconsistentie noemen – is in de bundel ook te traceren. In dit verband wijs ik bijvoorbeeld op de tegenstrijdigheid tussen enerzijds de bijdrage van *Mahieu*, waarin wordt gesteld dat de Marx-modellen exponenten zijn van een contingentiebenadering, waarin bijzonder veel belang wordt gehecht aan externe factoren (p. 67), en anderzijds de bijdrage van *Van Vilsteren en Witziers* die melding sprake van de kritiek die is geuit op diezelfde modellen, vanwege het ontbreken van de omgeving als invloedsfactor op het functioneren van scholen (p. 120). Een ander voorbeeld: in de bijdrage van *Van Vilsteren en Witziers* is op verschillende plaatsen sprake van de invloed van de onderwijskundige vormgeving op het coördinerend vermogen van vaksecties. In een dergelijke optiek gaat het echter om een 'geamputeerde' toepassing van het contingentieparadigma: alleen aandacht voor de invloed van situationele factoren op organisaties (Lammers, 1983). De theorie van Marx is juist geen voorbeeld van een dergelijke geamputeerde toepassing: om doeltreffend te zijn moeten organisaties zodanig zijn gestructureerd dat ze tegemoet

kunnen komen aan eisen die situationele factoren stellen (er moet consistentie zijn).

De kans die een afscheidsbundel als deze biedt om conceptuele duidelijkheid ten aanzien van deze kwesties te geven, is helaas niet benut. In dit verband is het ook jammer dat is voorbijgegaan aan het voorstel van *Scheerens* om een koppeling te leggen tussen enerzijds het onderzoek naar (determinanten van) effectiviteit van scholen, waarin organisatie-theoretische inzichten nagenoeg ontbreken: en anderzijds het organisatie-onderzoek op scholengemeenschappen, waarin de Marx-modellen zo'n belangrijke rol vervullen, maar waarin niet systematisch is nagegaan of effectieve (doeltreffende) scholen ook daadwerkelijk worden gekenmerkt door consistentie tussen onderwijskundige en organisatorische vormgeving, zoals Marx veronderstelt (Scheerens, 1989).

Immers, met de Marx-modellen is iets merkwaardigs aan de hand. *Weijzen* refereert hieraan als hij wijst op de gemengde gevoelens waarmee de Marx-modellen destijds zijn ontvangen: professionele adviseurs en schoolbegeleiders waren enthousiast en zagen tal van toepassingsmogelijkheden, wetenschappers vroegen sceptisch naar de empirische basis. In de inleiding op de bundel geven de redacteuren aan dat de Marx-modellen oorspronkelijk waren bedoeld voor schooldiagnose en advisering, maar dat ze vervolgens een rol zijn gaan spelen bij de formulering van onderzoeksvragen en de interpretatie van onderzoeksresultaten.

Dat is mijns inziens een vreemde voorstelling van zaken. Willen de modellen een betrouwbaar en valide instrument zijn, dan is het nodig dat de assumpties die er aan ten grondslag liggen (bijvoorbeeld de consistentiehypothese) door resultaten van wetenschappelijk onderzoek zijn onderbouwd. Bruikbaarheid van de modellen in de praktijk is een onvoldoende voorwaarde, omdat alleen het feit dat bepaalde verschijnselen in schoolorganisaties met behulp van de modellen kunnen worden beschreven, niet uitsluit dat met behulp van andere theoretische concepties deze verschijnselen ook en beter, kunnen worden verklaard, zoals *Weijzen* in zijn bijdrage ook aangeeft.

Toetsing van Marx' inspirerende ideeën is dus nog steeds nodig. In een dergelijke toetsing zou bijvoorbeeld kunnen worden nagegaan in hoeverre

effectiviteitsverschillen tussen qua onderwijskundige vormgeving en andere situationele factoren vergelijkbare scholen, worden verklaard door verschillen in de mate waarin is voldaan aan organisatorische voorwaarden in termen van differentiatie en coördinatie.

Daartoe moet op basis van de tot nu toe verrichte onderzoeken de balans worden opgemaakt: welke onderwijskundige en organisatorische componenten zijn nog steeds van belang en hoe wordt onderwijskundige vormgeving theoretisch gekoppeld aan organisatorische vormgeving. De bundel biedt hier toe zonder meer waardevolle aanzetten, die echter verder moeten worden geïntegreerd.

Blijft codificatie en toetsing achterwege, dat zouden de sceptici wel eens gelijk kunnen krijgen en dreigt de situatie dat de modellen te pas en vooral te onpas worden gehanteerd, waardoor er na verloop van tijd niet meer resteert dan een zeer vage en algemene conceptie. Dat zou betreurenswaardig zijn, want in de onderwijskunde gebeurt het niet vaak dat een dergelijke, zeer waardevolle aanzet tot theorievorming wordt gegeven, zoals Marx met zijn proefschrift in 1975 heeft gedaan; een aanzet die nog steeds actueel is, gegeven de nieuwe fase die het voortgezet onderwijs ingaat met de invoering van de basisvorming en vergroting van de autonomie van scholen. *Externe democratisering van het onderwijs, vergroting van het individualiserend vermogen van scholengemeenschappen, vergroting van het beleidvoerende vermogen van scholen*, allemaal begrippen die reeds een belangrijke plaats innamen in het proefschrift van Marx, zijn ook in de komende jaren niet van de onderwijskundige agenda weg te denken.

A. L. Olthof

Literatuur

- Lammers, C. J., *Organisaties vergelijkenderwijs*. Utrecht/Antwerpen: Het Spectrum, 1983.
- Scheerens, J., *Onderzoek naar schoolorganisatorische effectiviteit en de contingentiebijbenadering*. In: J. Scheerens & J. C. Verhoeven (red.), *Schoolorganisatie: beleid en kwaliteit*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1989.