

## Conferentieverlag

### GASAT-1990

M. Man In't Veld & A. Alting

Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen,  
Vakgroep Natuurkunde-Didactiek  
T.U.-Eindhoven

#### Inleiding

Van 5-11 mei 1990 woonden wij in Jönköping (Zweden) de tweede Europese GASAT-conferentie bij, waar deze keer ook een belangrijke plaats was ingeruimd voor derde-wereldlanden. De beide Europese conferenties sluiten aan bij een reeks van internationale conferenties, die hebben plaatsgevonden in Eindhoven (1981), Oslo (1983), Londen (1985), Ann Arbor, USA (1987) en Haifa (1989) en zullen worden vervolgd in 1991 in Victoria, Australië. Sinds de eerste conferentie is het aantal deelnemende landen toegenomen van 8 tot meer dan 40. GASAT betekende enige jaren geleden 'Girls and Science and Technology'. De term "girls" leidde echter tot kritiek van vele kanten. Er ging de suggestie vanuit dat de conferenties uitsluitend betrekking zouden hebben op de problematische houding van meisjes ten opzichte van natuurwetenschap en techniek. De geringe betrokkenheid van meisjes en vrouwen kan men echter evenzeer zien als een historisch gegroeide situatie, waarin natuurwetenschap en techniek vrijwel uitsluitend het werk zijn geworden van mannen. Men wil daarom ook ingaan op de vraag wat natuurwetenschap en techniek te winnen hebben bij de inbreng van vrouwen. In 1987, wanneer er voor het eerst een GASAT-conferentie plaatsvindt in Amerika, komt daar het bezwaar bij, dat het woord "girl" in het Amerikaanse engels vooral de betekenis heeft van "dienstbode". GASAT staat daarom tegenwoordig voor 'Gender and Science and Technology'.

Het bijzondere van de GASAT-conferenties is, dat er mensen bij elkaar komen met zeer verschillende wetenschappelijke en maatschappelijke achtergronden. Zij leveren bijdragen aan de conferenties in de vorm van rapportages van de stand van zaken per land, filosofische beschouwingen over de aard van de proble-

matiek, beschrijvingen van grote en kleine onderwijsprojecten, innovatiestrategieën, evaluatie-onderzoek en meer fundamenteel sociaalwetenschappelijk onderzoek naar de positie van meisjes en jongens, respectievelijk vrouwen en mannen, in natuurwetenschap en techniek. Op de GASAT-conferenties blijkt men vrij algemeen de gedachte te accepteren, dat de verschillen in het maatschappelijk leven tussen mannen en vrouwen het gevolg zijn van socialisatie binnen een bepaalde cultuur. Het gebruik van de term "gender" verwijst hier ook naar. Evelyn Fox Keller (1985) heeft het in haar boek "Reflections on Gender and Science" over "the making of men, women (and science)", wat te vertalen is als de constructie van wat men beschouwt als man, vrouw (en natuurwetenschap), ofwel de opvattingen die men heeft over het vrouwelijke en het mannelijke. Wat men opvat als natuurwetenschappelijk komt volgens Keller in veel opzichten overeen met wat men opvat als mannelijk. Wanneer men bovendien, zoals in onze westerse cultuur, een verschillende waarde hecht aan wat men opvat als vrouwelijk en mannelijk, heeft dat maatschappelijke consequenties. Een grotere inbreng van vrouwen kan de status van een bepaald soort werk doen afnemen. Gender duidt dus op wat men associeert met de geslachten in niet-biologische zin.

### **Natuurwetenschappelijk onderwijs voor leerlingen tot 16 jaar**

Eén van de thema's van deze conferentie, 'Science education up to 16', had onze speciale belangstelling. Hierover zullen we nu meer in detail rapporteren. Hierbij komen in grote lijnen de volgende twee onderwerpen ter sprake: 1) onderwijsmaatregelen die men baseert op de ervaringen van meisjes met traditionele vormen van onderwijs in de exacte vakken, 2) een nieuwe opvatting over onderwijs in natuurwetenschappen: "gender-inclusive science education".

Op basis van wat in de praktijk werkte of juist misging, heeft men in de literatuur van de jaren tachtig veel maatregelen aanbevolen om het onderwijs in natuurwetenschap en techniek meisjesvriendelijker te maken. Verschillende GASAT-papers beschrijven dat dergelijke aanbevelingen niet in elke praktijk-situatie werken. Het stimulerende effect van leerlingeninbreng, zoals Helene Sørensen<sup>3</sup> beschrijft, blijft uit bij een autoritair regiem in de klas of de school. Leerkrachten kunnen geen stimulerende leeromgeving scheppen voor hun leerlingen, zoals

Jane Butler Kahle (1985) beschrijft, wanneer er gebrek is aan basismateriaal zoals in veel derde wereldlanden het geval is (Amara<sup>3</sup>). Het is moeilijk om te voldoen aan de behoefte van meisjes (Sørensen<sup>3</sup>) om te weten waarom ze bepaalde leerstof leren, wanneer ook blijkt dat zij veel moeite hebben om schoolse leerstof in situaties buiten school te herkennen (Man in't Veld, Jörg, Wubbels<sup>3</sup>). Samenvattend kunnen we hiervan het volgende leren. Om via maatregelen in het onderwijs de deelname van meisjes aan exacte vakken te bevorderen, is een strategie noodzakelijk die past bij:

- het mensbeeld dat men hanteert,
- de materiële omgeving, en
- de leerpsychologische kenmerken van de leerlingen.

Uit wat we schreven in de voorgaande alinea en uit wat we hierna zullen beschrijven komt naar voren, dat we aan dit lijstje nog twee dingen kunnen toevoegen:

- wat men definieert als natuurwetenschap, en
- welke doelen men nastreeft met natuurwetenschappelijk onderwijs voor verschillende groepen leerlingen.

Wat moeten we ons in de praktijk hierbij voorstellen?

Een interessant antwoord op deze vraag kregen we van het 'McClintock Collective'. Deze groep leraren en lerarenopleiders in Australië heeft haar visie op onderwijs in natuurwetenschappen geformuleerd, uitgewerkt door middel van actie-onderzoek en beschreven in een bundel lessuggesties en een handleiding voor workshops (Lewis<sup>3</sup>; Hildebrand & Dick<sup>3</sup>). Zij staan een aanpak voor van natuurwetenschappelijk onderwijs, die zij aanduiden als 'gender-inclusive science education'. Daarbij gaan zij ervan uit, dat:

- de leerling(e) een individu is met eigen ervaringen, denkbeelden en attitudes,
- natuurwetenschap het hele proces is van kennisverwerving, waarin bij de cognitieve ontwikkeling van elke leerling(e) naast ervaringen ook intuïtie, emoties en waarden een rol spelen.

Met andere woorden: leerlingen zijn bij de aanvang van het natuurwetenschappelijk onderwijs geen onbeschreven blad. En natuurwetenschap is niet een objectieve hoeveelheid kennis ("value free and depersonalized body of knowledge"). Natuurwetenschap is niet iets wat je uitsluitend uit schoolboeken kunt leren. Schoolboeken bevatten slechts de historische informatie over natuurwetenschap (uitspraak Amara<sup>3</sup>).

De concrete onderwijsstrategieën, die zijn uitgewerkt door de leden van het McClintock Collectief, beogen dat alle leerlingen actief mee doen en succes ervaren en dat verschillen tussen leerlingen in buitenschoolse ervaringen met natuurwetenschap en techniek zoveel mogelijk worden opgeheven. Op een vindingrijke en veelzijdige manier maken zij daartoe gebruik van taal, leerinhoud, leermiddelen, opstapproblemen en didactische werkvormen. De demonstraties tijdens de GASAT-conferentie van de verschillende werkwijzen waren overtuigend en inspirerend voor veel deelnemers en deelnemers.

Als illustratie geven we voorbeelden van de meer dan veertig onderwijsstrategieën, die zijn ontwikkeld en beschreven door het McClintock Collectief (1988):

*Creatief schrijven.*

"Schrijf op het gesprek tussen twee watermoleculen in een ijsblokje dat wordt opgewarmd in een ketel van 0 tot 100 °C", of:

"Je bent een reisagent op Neptunus. Schrijf eens een brochure voor aardbewoners waarin je je planeet aanprijst".

Creatief schrijven kan bijvoorbeeld gedaan worden bij de start van een nieuw onderwerp. Het heeft als doel leerlingen te stimuleren hun fantasie te gebruiken om op die manier hun ideeën open te leggen, uit te breiden en uit te dagen waardoor zij een beter begrippenkader kunnen opbouwen.

*Menselijke modellen.*

Leerlingen spelen, dat zij de tandwielen zijn van een mixer, of de onderdelen van een fototoestel (zoals wij uitprobeerden op de GASAT-conferentie).

Het doel van menselijke modellen is om bepaalde ideeën te verduidelijken, zoals de beweging van lichamen door de ruimte. Bovendien bevordert het de motivatie van leerlingen - ze vinden deze werkvorm meestal erg leuk - en hun begrip voor de werking van apparaten. Het helpt de leerlingen ook om sleutelbegrippen te onthouden op langere termijn.

We zouden ons kunnen afvragen wat voor nieuwe inzichten het oplevert voor onderzoekers wanneer men het begrip 'meisjesvriendelijk science onderwijs' vervangt door 'gender-inclusive

science onderwijs', zoals Gaell Hildebrand<sup>3</sup> dat omschrijft. De strategieën die men voorstelt zijn niet geheel nieuw. Ze komen deels overeen met aanwijzingen die anderen geven voor een meisjesvriendelijke aanpak van de exacte vakken (bijvoorbeeld: aansluiten bij de concrete belangstelling en ervaring van meisjes), zijn deels eerder toegepast in ander verband in onderwijsvernieuingsprojecten (bijvoorbeeld: gebruiken van een rollenspel om kringloop of een natuurlijk proces te verbeelden), zijn deels ontleend aan taalonderwijs (zoals: creatief schrijven om eigen kennis en denkbeelden bewust te worden) en aan vormingswerk (zoals: communicatie en reflectie). Het bijzondere van de werkwijze die het McClintock Collectief voorstaat is, dat het om een integrale aanpak van het natuurwetenschappelijk onderwijs gaat, gebaseerd op een duidelijke keuze ten aanzien van de doelstellingen van het natuurwetenschappelijk onderwijs als zodanig.

Hoe kunnen we deze aanpak vergelijken met andere emancipatie-activiteiten? Tien tot vijftien jaar geleden kwamen in Nederland doelstellingen als roldoorbreking en attitudeverandering in gebruik in acties en onderzoek gericht op emancipatie. Halverwege de jaren tachtig verschoof in Nederland het accent naar het keuzegedrag van leerlingen, zowel bij acties (Kies Exact) als onderzoek (SVO). In Amerika lag het accent enerzijds op carrièreplanning (Equals, Expanding Your Horizons, Comets) en anderzijds op psychologische barrières (Overcoming Math-/Science Anxiety). We vernamen ook hoe de 'Computer and Creativity' vakantieweken, zoals Renate Schultz-Zander<sup>3</sup> die organiseerde in de Bondsrepubliek Duitsland, hier veel aandacht aan besteedden. Het McClintock Collectief legt nu het accent op een nieuwe pedagogie gericht op gelijkheid, door aan te sluiten bij en gebruik te maken van de cultuurbepaalde verschillen die er tussen leerlingen zijn. Het natuurwetenschappelijk onderwijs krijgt de functie om alle kinderen een basisontwikkeling op het gebied van natuurwetenschap mee te geven. Natuurwetenschap vat men daarbij op als het kunnen waarnemen en begrijpen van de (natuurlijke en technologische) omgeving, hetgeen minstens even belangrijk is voor de ontwikkeling van elke persoon als het kunnen rekenen, lezen en schrijven.

Uitgaande van het concept van 'gender-inclusive science onderwijs' bespreken Patricia Murphy en Anne Qualter<sup>4</sup> de resultaten van het Science project van het Britse Assessment of Performance Unit (APU), dat vijf surveys en diepte-studies

onder 11, 13 en 15-jarige leerlingen in de periode 1980 - 1984 omvat. Zij beschrijven hoe meisjes en jongens die aan een gegeven opdracht werken, zich bewust zijn van verschillende aspecten van het gestelde probleem. De relevantie van die aspecten schatten zij verschillend in, vooral als het om een contextrijke probleemstelling gaat. Vooral meisjes blijken in de praktijk complexere problemen te zien in opdrachten die zij uitvoeren dan de leerkracht er bewust heeft ingestopt. Het is essentieel om hier rekening mee te houden als men wil voorkomen dat er vervreemding optreedt bij de meisjes. Leerkrachten gaan er te veel van uit dat zij wel weten hoe hun leerlingen denken en redeneren. Wat zij veronderstellen past vooral bij de jongens in hun klas, terwijl er aanwijzingen zijn, zoals Annita Alting en Eric Payens<sup>3</sup> bijvoorbeeld ook signaleren naar aanleiding van gegevens van Anneke de Leeuw (1986), dat leraren een gebrekkig beeld hebben van de denkwijzen en associaties van meisjes.

We kunnen ons voorstellen dat het natuurwetenschappelijk onderwijs gebaat zou zijn bij een leerlinggerichte aanpak, die streeft naar gelijkheid door rekening te houden met verschillen. Dat geldt zeker voor het basisonderwijs en de eerste jaren van het voortgezet onderwijs. Maar geldt dat ook voor het natuurwetenschappelijk onderwijs in de bovenbouw? We vernamen dat in Denemarken het natuurkundecurriculum voor 15 tot 18-jarigen onlangs geheel is herzien. Eén van de doelstellingen daarbij was om het natuurkunde-onderwijs aantrekkelijker te maken voor meisjes. Karin Beyer en Helene Sørensen rapporteerden over hun werk voor de nationale commissie die deze taak heeft uitgevoerd. Vergeleken met de Nederlandse situatie lijkt de bereidheid van Deense collega's om iets te doen om de zeer geringe belangstelling van meisjes voor het vak natuurkunde te verbeteren groot. Maatregelen, die zij hebben kunnen realiseren zijn mede geïnspireerd door het materiaal van het PLON-project in Nederland. Zo hebben zij een thematische opzet uitgewerkt voor het leerplan natuurkunde, met maatschappelijke en leefwereld-thema's. De leerlingen hebben een eigen inbreng doordat zij binnen het materiaal steeds keuzemogelijkheden krijgen aangeboden. Karin Beyer en Helene Sørensen vragen zich af of ze werkelijk geslaagd zijn in hun opzet het natuurkunde-onderwijs aantrekkelijker te maken voor meisjes. De jaarlijks terugkerende mogelijkheid voor de leerlingen om het vak natuurkunde te

beëindigen betekent bijvoorbeeld toch, dat veel meisjes voortijdig af kunnen zien van verder natuurkunde-onderwijs.

Tenslotte kunnen we ons afvragen of een leerlinggerichte pedagogische aanpak leerlingen goed voorbereidt op een vervolgopleiding in een technische of natuurwetenschappelijke richting. Eén moeilijkheid is al dat in die vervolgopleidingen het accent vooral ligt op bepaalde kwaliteiten van studenten en vrijwel niet op andere kwaliteiten. Maar juist dit wordt vanuit vrouwenstudies ter discussie gesteld (Van Oost & Everts (1987); Everts<sup>3</sup>). De te grote nadruk op cognitieve prestaties kan een belemmering vormen voor de ontwikkeling van vaardigheden, zoals het kunnen maken van keuzes voor of tegen bepaald onderzoek, het kunnen afwegen van de waarden van bepaalde onderzoeksmethoden en ook voor de ontwikkeling van sociale vaardigheden, die voor de kwaliteit van het werk van een natuurwetenschapper of technicus wel degelijk van grote betekenis zijn.

### Conclusie

In het voorgaande hebben we enkele onderwerpen ter sprake gebracht die ons inziens van belang waren op de onlangs gehouden GASAT-conferentie in Jönköping. We keken daarbij terug op een week in Zweden met een divers internationaal gezelschap met zeer veel bindingen met het onderwijs in de natuurwetenschappen en techniek/technologie. Hierdoor vormen de GASAT-conferenties naast de bestaande meer vakinhoudelijk gebonden circuits een belangrijk platform, waarin intensieve uitwisseling plaatsvindt van ideeën en ervaringen over de kwaliteit en de toekomst van natuurwetenschappen en techniek en het onderwijs daarin.

### Noten

1. Papers in Contributions GASAT Jönköping, Sweden, 1990 (deze kan men aanvragen bij Ingrid Granstam, Jönköping University College, Box 2264, S-550 02, Jönköping, Zweden).
2. Papers in Supplement GASAT Jönköping, Sweden, 1990 (deze kan men aanvragen bij Ingrid Granstam).

### Literatuur

Kahle, J.B. (1985) "Retention of Girls in Science: Case Study of Secondary Teachers" In Kahle, J.B. (Ed.), "Women and Science", The Falmer Press Philadelphia, USA.

- Keller, E.F. (1985) "Reflections on Gender and Science", Yale University Press.
- Leeuw, A. de & J. Raat (1986) Interest of girls and new teaching materials. In: *Women Challenge Technology: Contributions to the European Conference on Women, Natural Sciences and Technology*, vol.I., 179-188.
- McClintock Collective (1988) "Getting into Gear, Gender-Inclusive Teaching Strategies in Science Education" Curriculum Development Centre Canberra Australia.
- Oost, E.C.J. van & S.I. Everts (1987) Womens' interests in engineering. In: *Contributions to the Fourth GASAT Conference*, vol.III. Ann Arbor, USA, 50-61.