

Conferentieverlag

Van 17 tot 23 augustus j.l. werd in het Deense Helsingør de conferentie 'Cosmos - an educational challenge' gehouden, georganiseerd door de 'Groupe International de la Recherche de la Physique' (GIREP). Evenals bij de twee jaar geleden gehouden GIREP-conferentie in Utrecht (over het mechanica-onderwijs), kunnen de deelnemers, zo'n 125 uit voornamelijk West- en Oost-Europa, terugkijken op een geslaagde conferentie in het prachtig gelegen en uitstekend toegeruste (vakbonds)conferentie-oord LO-Skolen.

Dit conferentieverlag kan niet meer zijn dan een nogal persoonlijke en globale indruk van één van de Nederlandse conferentiedeelnemers. Misschien toch voldoende om te kunnen beoordelen of het de moeite waard is het in januari 1987 door de 'European Space Agency' te publiceren conferentieboek in te kijken.

Conferentieprogramma

Het conferentieprogramma bestond voornamelijk uit plenaire lezingen op het gebied van de astronomie (inclusief astrofysica), soms met enige verwijzingen naar het onderwijs op de verschillende niveau's. Deze uitzonderingen betroffen in de meeste gevallen het gebruik van audiovisuele middelen en de resultaten van het onderzoek naar opvattingen van leerlingen over het Zonnestelsel (en, in mindere mate, het Heelal).

De parallellezingen en werkgroepen hielden zich wat meer met onderwijs bezig: astronomieonderwijs in het basis-, voortgezet- en tertiair onderwijs, gebruik van audiovisuele middelen, astronomische waarnemingen en experimenteren op school, opvattingen van leerlingen over verschijnselen in het Heelal, enz. Dit deel van het conferentieprogramma nam in totaal (slechts) twee middagen in beslag; misschien niet genoeg om de aard van de Cosmos als 'uitdaging aan het onderwijs' voldoende vorm te geven.

Het Heelal in het onderwijs: wat en waarom?

Astronomie is een behoorlijk omvangrijk onderwerp. Randvoorwaarden in het onderwijs, zoals bijv. een beperkte hoeveelheid tijd en de moeilijkheidsgraad van een aantal onderdelen/begrippen, dwingen de leerkracht of de curriculumontwikkelaar tot het maken van keuzes. Bij het

maken van die keuzes rond curriculuminhouden is een antwoord op een vraag als 'waarom zou je astronomie in het onderwijs een plaats geven?' wel handig. Deze vraag kwam tijdens de conferentie wel enkele malen boven drijven, maar werd meestal op een nogal terloopse manier beantwoord. Bovendien waren die antwoorden nogal verschillend van aard:

- astronomie in het onderwijs betekent een uitbreiding van het scala van realistische en nuttige probleemsituaties (legitimering vanuit het (school)vak zelf);
- astronomie in het onderwijs is nodig om het brede publiek (de belastingbetalers!) de mogelijkheid te bieden om de wenselijkheid van ruimte-onderzoeksprogramma's op hun waarde te kunnen schatten (een maatschappelijke legitimering);
- astronomie in het onderwijs moet zich bezig houden met en proberen antwoorden te geven op vragen die de leerlingen (verondersteld worden te) hebben: wat is dat Heelal waarin wij leven, hoe is dat leven ontstaan en 'zijn wij alleen'?

Uit de verschillende conferentiebijdragen kwam enerzijds het beeld naar voren dat astronomie zich bezig houdt met een dynamisch systeem (geboorte en evolutie van sterren, van het Heelal, van leven). Anderzijds drong zich toch de indruk op dat in de schoolpraktijk het astronomieonderwijs, als dat al gegeven wordt, vaak beperkt blijft tot het Zonnestelsel, en gekarakteriseerd kan worden door een historische en/of beschrijvend-kwalitatieve benadering. Dynamische aspecten (geboorte en evolutie) krijgen geen of weinig aandacht. In dat geval kun je je afvragen of astronomieonderwijs enig antwoord geeft op de (veronderstelde) vragen van leerlingen.

Leermiddelen

Het belangrijkste (en het meest veronachtzaamde) leermiddel voor astronomieonderwijs is misschien wel het waarnemen van de dag- en nachthemel met het blote oog, een eenvoudige (verre)kijker of een camera. Dergelijke activiteiten lijken lastig in het normale onderwijsprogramma inpasbaar. Directe waarneming van de hemel(lichamen) wordt meestal vervangen door een bezoek aan een planetarium, het bekijken van foto's en dia's of andere audiovisuele materialen. In deze laatste categorie lijken de videobeeldplaat en de computersoftware in opmars.

Uit de bijdragen van verschillende conferentiedeelnemers bleek dat astronomieonderwijs ook voor leerlingen een vrij actieve bezigheid kan zijn: meten aan origineel astronomisch beeldmateriaal, experimenten uitvoeren, modellen bouwen, werken met computersimulaties, enz. (tot aan het lezen en analyseren van science-fiction verhalen toe).

Een probleem met het bestaande materiaal voor leerlingactiviteiten lijkt echter het ontbreken van een duidelijke legitimering van

astronomieonderwijs: als je weet waarom astronomie een plaats moet hebben in het onderwijs, wordt het ook wat makkelijker om de vraag te beantwoorden waarom het nodig zou kunnen zijn om leerlingen het aantal sterren in een bolvormige sterrenhoop te laten tellen (een behoorlijke klus) of een HRD (Hertzsprung-Russell-diagram) te laten tekenen.

Opvattingen van leerlingen

Een conferentie van natuurkundeleerkrachten, didactici en lerarenop-leiders is niet compleet zonder in te gaan op de opvattingen van leerlingen, in dit geval over verschijnselen in het Zonnestelsel/het Heelal.

De op de conferentie gepresenteerde resultaten van dit soort onder-zoek onder ruwweg 12- tot 15-jarigen, kunnen ingedeeld worden in een viertal groepen: de opvattingen van leerlingen over de aard van hemel-lichamen, zwaartekracht, beweging van hemellichamen en het proces van energie-omzetting in sterren.

- Over de aard van hemellichamen (inclusief de Aarde) blijken onder leerlingen de volgende opvattingen te bestaan: de Aarde wordt gezien als een platte schijf of een halve bol (met een halve hemelbol er boven), er wordt geen onderscheid gemaakt tussen een planeet en een ster (een planeet is een opgebrande ster), de Zon wordt niet gezien als een ster en wordt gedacht opgebouwd te zijn uit vaste stof (brandstof!) of uit een combinatie van vaste stof, vloeistof en/of gas.
- De zwaartekracht aan het oppervlak van een planeet wordt door leer-lingen gekoppeld aan de rotatieperiode van de planeet en/of de afstand tussen de planeet en de Zon en/of de oppervlaktetemperatuur van de planeet. Het zwaartekrachtsveld van een planeet wordt veron-dersteld homogeen te zijn, en slechts aanwezig in een beperkt gebied (de atmosfeer) rond een planeet.
- Waar het gaat om de beweging van hemellichamen lopen pré- en post-Coperniaanse ideeën door elkaar heen. De rotatieperiode van een planeet wordt gekoppeld aan haar afstand tot de Zon en aan haar dichtheid.
- En tenslotte wordt de energie-omzetting in sterren (de Zon) vaak opgevat als een chemisch proces: de Zon als een bal brandende brandstof.

Grondproblemen bij het astronomieonderwijs zouden wel eens kunnen zijn dat leerlingen verondersteld worden te kijken en te denken in een driedimensionale ruimte vanuit een aanbod van tweedimensionale visuele informatie, en dat zij in de meeste gevallen gedwongen worden het hen bekende referentiesysteem (het Aardoppervlak) te verlaten. Voor het onderwijs zou dit kunnen betekenen dat vaker gebruik gemaakt moet worden van driedimensionale modellen en dat aandacht besteed moet

worden aan een grondige ontwikkeling van begrippen als referentiesysteem en relatieve beweging, zo mogelijk met gebruikmaking van eigen waarnemingen van leerlingen en niet alleen gebaseerd op de autoriteit van een leerboek of de leerkracht. Daarnaast bestaat het vermoeden dat de ontwikkeling van het begrip zwaartekracht(sveld) te snel gaat (ofwel: dat hieromtrent teveel als bij leerlingen bekend verondersteld wordt).

Met opvattingen van leerlingen is het overigens ook op een hoger niveau oppassen: een groepje leerlingen dat de opdracht om een HRD te tekenen had uitgevoerd, kwam enige tijd later bij hun leerkracht aan met de mededeling dat ze niet in staat waren geweest dit sterrenbeeld in de nachtelijke hemel te vinden.

Naschrift

De GIREP-conferentie 1986 was voor mij een interessante en aangename ervaring, niet alleen vanwege het onderwerp, maar zeker ook vanwege de ontspannen sfeer (sauna's) en de aanwezigheid van een aantal aardige mensen.

De indruk die de conferentie op mij gemaakt heeft wordt misschien het best, beter dan in het bovenstaande verslag, weergegeven door een tweetal, van conferentiedeelnemers opgepikte uitspraken: 'life is nothing but stardust', 'good planets are hard to find'

Conferentieboek GIREP 1986

GIREP-leden krijgen het in het verslag genoemde conferentieboek automatisch toegestuurd. Niet-leden kunnen informatie over GIREP en over verkrijgbaarheid van het conferentieboek inwinnen bij de contactpersoon voor Nederland: Dr.P.L.Lijnse, Vakgroep Natuurkunde-Didactiek, Postbus 80.008, 3508 TA Utrecht, tel.: 030-533761).

Koos Kortland
Vakgroep Natuurkunde-Didactiek
Rijksuniversiteit te Utrecht