

WETENSKAPLIKE BYDRAES VAN DIE PU VIR CHO
Reeks H: Inougurele Rede nr. 95

**OOR DIE BEELD VAN DIE
NATUURWETENSKAP**

J.P.L. Reinecke

Rede uitgespreek op Vrydag, 8 Junie 1984 by die aanvaarding van 'n Professoraat in Fisika aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Departement Sentrale Publikasies
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
POTCHEFSTROOM
1984

Die Universiteit is nie aanspreeklik vir menings in die publikasies uitgespreek nie.

Navrae in verband met die *Wetenskaplike Bydraes* moet gerig word aan:

**Die Direkteur
Departement Sentrale Publikasies
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
2520 POTCHEFSTROOM Suid-Afrika**

The University does not hold itself responsible for the opinions expressed in the publications.

Inquiries in connection with the *Wetenskaplike Bydraes* must be addressed to:

**The Director
Central Publications Department
Potchefstroom University for Christian Higher Education
2520 POTCHEFSTROOM South Africa.**

© 1984

ISBN 0 86990 785 9

OOR DIE BEELD VAN DIE NATUURWETENSKAP

1. MY TEMA

Die werksopgawe aan 'n universiteitsdosent is veelsydig van aard. Die twee belangrikste komponente daarvan is onderrig en navorsing, dit wil sê onderwys en die beoefening van die wetenskap. Albei hierdie fasette van my werk lê naby aan my hart en daarom wil ek vanaand met u praat oor enkele sake wat my kwel:

- die gebrekkige belangstelling in en waardering vir die basiese natuurwetenskappe en daarmee samehangend
- die swak openbare beeld van veral die universiteitsakademikus;
- die geringe waardering vir die onderwys, vanaf primêre tot tersiêre vlak, veral die onderwys in die basiese natuurwetenskappe soos Fisika, Chemie en Wiskunde.

Ek glo dat hierdie drie sake baie nou ineengestrengeel is en dat hulle simptome van dieselfde ongesteldheid is. Ek besef ook maar alte goed dat die probleem besonder ingewikkeld is, dat dit baie fasette het en dat 'n eenvoudige oplossing nie bestaan nie. Nogtans wil ek 'n paar redes vir hierdie probleem aan u voorhou en enkele doelwitte, wat ons moet nastreef in ons poging om die situasie te verbeter, met u bespreek.

2. 'N DIAGNOSE

2.1 Oor die onderwys

Die probleme van die onderwys word dikwels in natuurwetenskaplike kringe bespreek. In dié gesprekke geniet die tekort aan goedopgeleide onderwysers in natuur- en skeikunde en wiskunde gewoonlik die meeste aandag. Hierdie probleem en die algemene onvergenoegdheid met die gehalte van veral primêre en sekondêre onderwys, is nie 'n probleem wat uniek aan die RSA is nie. In 'n redaksionele artikel in "Science" skryf Glen T. Seaborg (Seaborg, 1983), 'n bekende Amerikaanse fisikus:

'If an unfriendly foreign power had attempted to impose on

America the mediocre educational performance that exists today, we might well have viewed it as an act of war. ... The deficiency in the quality and quantity of teaching of science and mathematics ... is undoubtedly a factor in our country's economic decline. Lack of scientific literacy threatens the efficient, or even adequate functioning of our democracy in this scientific age."

Dit is 'n gemeenplaas dat die wetenskap en tegnologie die afgelope 50 jaar geweldig vinnig ontwikkel het. Kernklowing is slegs 45 jaar gelede ontdek en selfs 'n klein landjie soos die RSA beskik alreeds oor 'n kernkraginstallasie vir die opwekking van elektrisiteit. Mens het ook 'n opgewonde (of miskien beklemmende?) gevoel dat nog groter en skouspelagtiger deurbrake voor die deur staan, veral op die terrein van die biologie. Nogtans het die gehalte van die onderrig wat in die klaskamer beskikbaar is, in die fisies-wiskundige wetenskappe die afgelope 20 jaar of langer steeds agteruitgegaan of minstens nie met die ontwikkeling in die wetenskap en tegniek tred gehou nie. Uit 'n landswye ondersoek van die RGN wat in 1977 uitgevoer is (Friedland, 1983), het geblyk dat slegs 64% van die natuur- en skeikundeonderwysers vir standerds agt tot tien oor die minimum kwalifikasies, dit wil sê Chemie I en Fisika II of omgekeerd, beskik. In standerd ses en sewe beskik slegs 41% van die onderwysers wat met algemene wetenskap gemoeid is oor die minimum kwalifikasies, naamlik Fisika I en Chemie I. As mens in gedagte hou dat hierdie minimum kwalifikasies nie voldoende is om 'n onderwyser toe te rus vir die hoë eise wat in die klaskamer aan hom gestel word nie, dan is dit duidelik dat die gehalte van die onderwys wat tans in die klaskamer beskikbaar is, nie bevredigend kan wees nie.

Dit klink asof mens hier met 'n teenstrydigheid te doen het. Terwyl die rol wat die natuurwetenskap-gefundeerde tegniek in ons lewens speel, daagliks groter word, het die behoefte om in die basiese natuurwetenskappe geletterd te wees, skynbaar nie gegroei nie. Dit is moeilik om te glo dat die gehalte van natuurwetenskaponderwys sou gedaal het terwyl daar by die publiek 'n groot behoefte aan en 'n vraag na sodanige onderwys sou bestaan het. Die gehalte van 'n artikel daal gewoonlik net wanneer daar nie 'n groot vraag na goeie gehalte is nie. Ek meen dat mens hieruit 'n belangrike afleiding kan maak: *die deursnee landsburger is nie werklik bewus van die rol wat die natuurwetenskap en*

tegniek in sy lewe speel nie. Juis omdat hy dit nie besef nie, begryp hy nie dat hy die wêreld om hom beter sou verstaan het nie as hy meer van die natuurwetenskappe geweet het. Dus begeer hy nie regtig om natuurwetenskaplikgeletterd te wees nie. Miskien is die ontwikkelde Westerse mens in hierdie eeu tot dusver so besig om ryk te word dat hy nooit opgemerk het nie dat hy in hierdie rykwordproses sy omgewing ingrypend verander het en nog steeds besig is om dit te verander. Daarom word professionele opleiding en sakegerigte opleiding, wat albei in die skepping van rykdom onmiddellik nuttig is, in ons samelewing hoog aangeslaan, terwyl sekondêre en tersiêre onderwys in die basiese wetenskappe, wat ons help om die wêreld om ons beter te verstaan, maar wat nie onmiddellik na rykdom lei nie, nie waardeer word nie.

2.2 'n Geskikte klimaat

Een van die verskynsels wat sedert die tweede wêreldoorlog na vore gekom het, is die agterdog en wantroue wat teenoor wetenskap en tegniek ontstaan het. Dit lei tot die openbare aandrang dat veral natuurwetenskaplike navorsing en tegnologiese ontwikkeling onder openbare toetsing en beheer geplaas moet word. In 'n artikel in "Science" onder die opskrif "Public Participation in Science" berig Barbara J. Cullington in 1976 (Cullington, 1976):

"Science today is facing the equivalent of the Protestant Reformation, according to University of Chicago philosopher Stephen Toulmin. Likening the scientific establishment to the 16th century Church, Toulmin observes that the people are tired of being shut out of science's 'ecclesiastical courts' and are demanding to be let in. The scientist 'priest', he predicts, is going to be overthrown."

Op verskeie plekke in die wêreld het anti-wetenskap- en anti-tegnologiebewegings en selfs politieke partye met anti-wetenskap- en anti-tegnologieprogramme reeds ontstaan. 'n Baie bekende voorbeeld is die beweging in Wes-Duitsland wat as die Groenes bekendstaan en wat reeds lede in die Bundestag het. Die radikale westerse jongmense wys wetenskap en tegnologie uit as die oorsaak van al die probleme van ons tyd.

Dit is waar dat mens nog nie veel van 'n openlike vyandige atmosfeer in ons land gewaar nie. Dit sou egter naïef wees om te dink dat hierdie

invloede nie ook besig is om na ons land oor te waai nie. Daar is reeds tekens dat die klimaat vir veral die basiese wetenskappe in ons land nie heeltemal kerngesond is nie. Ek noem enkele voorbeelde:

- Besoedeling begin in ons land onrusbarende afmetings aanneem. 'n Voorbeeld is die suurreën wat reeds in verskeie dele van die RSA kommer wek. Besoedeling word meestal direk met die wetenskap en tegniek geassosieer en is 'n belangrike oorsaak van openbare vyandigheid teenoor wetenskap en tegniek.
- Die oprigting van Suid-Afrika se eerste kragentrale wat kernenergie benut, veroorsaak by sommige mense kommer en daar was reeds aanduidings dat die media maar alte gereed is om enige moontlike onrus te eksploiteer.
- Die stelling dat die sogenaamde “stokperdjie”navorsing van akademici aan Universiteite 'n weeld is wat ons nie kan bekostig nie word meer en meer gehoor. Sels in eie geleedere vind mens diegene wat verleë is oor die feit dat die praktiese nut van hulle navorsing nie direk in rand en sent en plek, datum en tyd aangedui kan word nie.
- Die oorbeklemtoning van die belangrikheid van bedryfs- en praktykgerigte onderwys en die geringskating van die waarde van gevorderde Universitêre onderwys. Die President van die AHI (Klerk, 1981) het hom in 1981 soos volg uitgelaat:

“Daar skyn 'n neiging onder akademici te wees om feitlik alle studente te wil aanmoedig om onmiddellik na voltooiing van 'n B-graad 'n Honneurs- of selfs 'n M-graad aan te pak. Weer eens is dit iets wat ons as ontwikkelende land nie kan bekostig nie en behoort dit oor die algemeen ontmoedig te word.”

2.3 Eie onbetrokkenheid

'n Belangrike oorsaak vir die gebrek aan belangstelling in die basiese wetenskappe moet ons by die natuurwetenskaplikes self soek.

Wetenskaplikes in ons land leef nog baie rustig en tevrede in die kom-

partemente wat die logiese positiwiste vir hulle ontwerp het. Die oorgespesialiseerde wetenskaplike meen dat hy in sy wetenskap-kompartement kennis kan en mag produseer sonder dat hy hom oor die moontlike implikasies van daardie kennis hoef te kwel. Daar is ander mense in die samelewing wat kan besluit oor wat voordelig en wat nadelig is. Aangesien die wetenskap neutraal is, betaam dit die wetenskaplike nie om met waarde-oordele voor die dag te kom nie. Teenoor hierdie wanopvatting stel C.A. Hooker (Hooker, 1975) die volgende:

“It is no longer the case that scientists’ choices of even *what* kinds of theories to pursue are without cultural ramifications, let alone the specific theories they devise. In every case now, knowing that the chain extending from the pencil and blackboard to the attitudes, habits and practices of society, though long and tortuous, is complete, the scientist must inevitably assess the practical impact of his ideas. The very success of science has removed any vestiges remaining to the distinction between *scientist* and *ideologist*.”

Die opvatting dat ’n wetenskaplike slegs in sy laboratorium of voor sy swartbord tuis hoort en dat dit nie sy verantwoordelikheid is om hom te vergewis van en te besin oor hoe sy resultate “buitekant” ontvang en gebruik word nie, word vandag redelik algemeen verwerp. Die neiging by die oorgrote meerderheid van ons wetenskaplikes om weg te skram van publisiteit oor die aard en implikasies van ons navorsing is nadelig vir die wetenskap want dit laat die publiek nie net oningelig nie (en onbekend maak onbeminde), maar skep die indruk van afsydigheid. Afsydigheid lei tot ongewildheid en so word die openbare beeld van die natuurwetenskap-gemeenskap benadeel.

Samevattend en positief gestel kom my ontleding op die volgende neer: die publiek sal die basiese wetenskappe, en die onderwys in hierdie wetenskappe en die rol wat die natuurwetenskaplikes vervul, slegs gunstig waardeer indien

- die publiek ’n insig het in die rol wat wetenskap en tegniek in ons lewens speel;
- die waarde van die basiese wetenskappe weer opnuut erken word;

die wetenskaplike gemeenskap hul beskeidenheid of teruggetrokkenheid in 'n groot mate afskud en hulle vakke aan die publiek bekend stel.

3. WAT GEDOEN KAN WORD

Indien die ontleding hierbo maar net iets van die waarheid bevat, is on natuurwetenskaplikes se taak in hierdie verband redelik voor-die-handliggend.

Natuurwetenskaplikes moet dit as hulle taak aanvaar om die deursnee landsburger bewus te maak van die rol wat wetenskap en tegniek in sy lewe speel en van die belangrikheid om ook in die natuurwetenskappe geletterd te wees. Slegs deur geletterd te wees, kan mens die impak wat die wetenskap en die tegniek op jou lewe het, sinvol verwerk. Slegs 'n geletterde publiek sal werklik kan begryp wat die natuurwetenskap is en wil wees. Hierdie begrip is van kardinale belang vir die toekomstige ontwikkeling van die basiese natuurwetenskappe. Die belangrikheid van 'n goed ingeligte en kundige publiek word deur die bekende skrywer Isaac Asimov (Asimov, 1983) beklemtoon:

“A public that does not understand how science works can all too easily fall prey to ... the sloganeers who proclaim scientists to be the mercenary warriors of today, and the tools of the military. The difference to the public between a scientist and a magician is the difference between understanding and not understanding and that is also the difference between respect and admiration on the one side, and hate and fear on the other.

Without an informed public, scientists will not only be no longer supported financially, they will be actively persecuted.”

Verder moet veral die invloedryke meningsvormende komponent van die publiek, naamlik professionele, sake-, kultuur- en politieke leiers op alle vlakke, opgevoed word om te verstaan hoe belangrik dit vir die voortbestaan van ons land is dat die *basiese* wetenskappe in ons land ook gesond en lewenskragtig moet ontwikkel. Basiese

kennis stel mens nie net in staat om die geskikste tegnologie te kies nie, basiese kennis is ook die kompos wat die tegnologiese plantjie geil en gesond laat groei.

Kort gestel, is ons taak:

- maak die man in die straat bewus van die rol wat wetenskap en tegniek in sy lewe speel en dat hy daarom meer daarvan moet weet;
- beklemtoon sonder ophou die belangrike rol wat die basiese wetenskappe in die ontwikkeling van ons land speel en dat basiese navorsing daarom baie belangrik is.

3.1 Die rol van wetenskap en tegnologie in ons lewens

Ons, die natuurwetenskaplike gemeenskap sal bogenoemde taak nie aanpak nie en ook nie kan aanpak nie indien ons nie self bewus word van en gevoelig word vir die rol wat wetenskap en tegniek in ons lewens speel nie. Hierdie rol en die onderlinge verhouding tussen wetenskap en tegniek het in hierdie eeu, en volgens baie skrywers veral sedert die tweede wêreldoorlog, aansienlik verander. Ons is almal deeglik bewus van die rol wat die "sigbare" tegnologie, naamlik elektriese toebehore soos yskaste, stowe, wasmasjiene, vervoermiddels soos bromfiets, motor, vliegtuig en kommunikasie-middels soos telefoon, radio, TV, en elektroniese hulpmiddels soos die sakrekenaar, om maar enkele te noem, van dag tot dag in ons lewens speel. Hierdie produkte van die tegniek is aan ons goed bekend en ons beskou hierdie dinge as seëninge in ons lewens. Ons is egter nie so bewus (en soms heeltemal onbewus) van die rol wat die "onsigbare" tegnologie in ons lewens speel: die groot rekenaars, die industriële komplekse, die wapenarsenale, ensovoorts. Ons weet dat hulle bestaan, aanvaar gelate, en glo soms vas dat hulle ter wille van ons bestaan, en bekommer ons nie verder daaroor nie. Ons mag uit dié droom wakker word as dit reeds te laat is.

Die rekenaar word byvoorbeeld toenemend in die kommunikasienetwerke van ons tyd ingespan. Ek is seker dat die meeste van ons dit sonder meer as 'n logiese en nuttige ontwikkeling sal verwelkom. Egbert Schuurman, professor in Calvinistiese filosofie aan die Tegnieke Universiteite van Delft en Eindhoven is 'n ander mening toegedaan. Hy

redeneer soos volg: Voordat rekenaars ingespan kan word in bestaande inligtings- en kommunikasieprosesse, moet hierdie prosesse so aangepas word dat hulle wetenskaplik beheer kan word, want slegs dan kan die prosesse tegnies en doeltreffend bestuur word. Hiervoor is dit nodig dat die bestaande inligting en kommunikasieprosesse aan die hand van die doeltreffendheidsnorm aangepas moet word tot universele, uniforme en homogene prosesse. Die kern van Schuurman se beswaar is dat voordat die rekenaar op groot skaal ingespan kan word, die werklikheid eers aangepas moet word by die wetenskaplik-tegniese struktuur van die rekenaar. Hy skryf verder (Schuurman, 1984):

“The characteristics of scientifically controllable systems run counter to the fundamental characteristics of our everyday experience and reality. The characteristics of systems theory and information technology are universality, abstractness, impersonalness, and logical coherence, and together these form an efficient technical network. These characteristics run counter to the unique, the concrete, the subjective, the full coherence of reality, and the creative responsibility of man.

Thus if computer systems are employed wherever it is feasible to employ them, man will be increasingly victimized as he is forced to adapt himself to fit these systems. Resistance to this development could be marked by numerous social and political conflicts. Many today are unconcerned about the un-normed use of the computer. People are succumbing to the expectation that man will be the better off for it when the development is finished and the harvest is in. The fact that this dangerous development is sometimes irreversible makes the situation all the more perilous.”

Die vraag of hierdie ontleding van Schuurman en ander soortgelyke ontledings, realisties of oordrewe swartgallig is, wil ek nie vanaand verder bespreek nie. Die pleidooi wat ek wil lewer, is dat dit vir elkeen van ons wat aan 'n Christelike universiteit verbonde is, belangrik is om

ingelig te wees oor wat wetenskaplik-tegnologies om ons heen gebeur, en dat ons

in staat moet wees om die implikasies wat wetenskap en tegniek vir die lewe van die mens inhou, te kan diagnoseer en om hierdie implikasies prinsipiël te kan beoordeel, en dat ons

bereid moet wees om die publiek eerlik oor hierdie implikasies in te lig, dit wil sê ons moet aktief deelneem aan die vorming van die openbare mening. Hieroor later meer.

3.2 Oor die regte gesindheid

Ten einde die gesindheid van die publiek teenoor die wetenskap verder te verbeter en uit te bou, is dit belangrik dat die bestaande klimaat waarin die publiek die wetenskap en die wetenskaplike gemeenskap vertrou, positief bevorder moet word. Hierdie taak kan aangepak word deur die enkele doelwitte na te streef. Ek noem twee.

Eerstens: *Die publiek moet opgevoed word om die onderskeid tussen wetenskap en tegniek en die eie aard van elk altyd duidelik te verstaan.*

Uit 'n ondersoek wat La Porte en Metlay reeds in 1975 in die VSA uitgevoer het, het dit duidelik geblyk dat die ontginning van wetenskaplike kennis deur die publiek as basies voordelig vir die mens beskou is, maar dat die publiek die wyse waarop hierdie wetenskaplike kennis toegepas word, dikwels as nadelig vir die mens beskou. Die skrywers kom dan tot dié gevolgtrekking (La Porte en Metlay, 1975):

“Taken together, these data imply that the public at large does not find the outcomes of scientific activity a problem. Rather it is the outcome of technological implementation that is the source of concern, thereby creating a potential both for the demand and for the expectation that those outcomes should be regulated. A plausible corollary to these findings, somewhat at odds with other survey research, is that if the public come to see science and technology as indistinguishable on the practical level, the very large consensus favoring unregulated scientific activity might diminish rapidly.”

Dus: as wetenskap en tegniek met mekaar verwar word of as die onderskeid tussen wetenskap en tegniek baie vaag word, kan dit die wetenskap nadelig beïnvloed. Basiese navorsing kan met wantroue bejeën word omdat wetenskaplike kennis deur sommige mense tegnologieë so benut word dat die individu se privaatheid of werksegeentheid byvoorbeeld daardeur bedreig word. Om die verskil tussen wetenskap en tegniek te kan verstaan, is dit noodsaaklik dat mens wetenskaplik geletterd moet wees.

Dit is baie belangrik dat ons in die RSA nie die fout moet maak om te wag totdat die wetenskap in onguns begin verval, soos wat elders reeds gebeur het nie. Dit is baie makliker om 'n neutrale gesindheid positief te stem as wat dit is om 'n negatiewe gesindheid na positief te verander.

Tweedens: Die publiek moet deurlopend en op 'n verantwoordelike, nie-emosionele manier ingelig word oor die voor- en nadele van moontlike toepassings van nuwe wetenskaplike kennis en nuwe toepassings van bestaande kennis.

Die publiek moet in staat gestel word om in 'n rustige en nie-emosionele atmosfeer nuwe ontwikkelings te beoordeel. Oor die noodsaaklikheid daarvan dat die publiek *sinvolle* besluite moet kan neem, laat Asimov (Asimov, 1983) hom soos volg uit:

“Science, together with its practical sister, technology, have taken over the world, both for better and for worse. ... We must not view science and technology as either an inevitable saviour, or an inevitable destroyer. It can be either, and the choice is ours. A general public, utterly ignorant of science, led by rulers scarcely better informed, cannot be expected to make intelligent choices in this matter. The alternatives of salvation and destruction depend, in that case, upon the blind gropings of ignorance.”

Die bekende Britse bioloog John Maynard Smith (Smith, 1983) meen dat hierdie belangrike inligtingsfunksie nie soos vandag meestal gebeur, maar aan koerant- en TV-redakteurs oorgelaat mag word nie, want “there is a danger that editors may create controversy where none exist”. Publisiteit wat sentreer rondom dit wat omstrede en sensasioneel is, wek selde goeie begrip en waardering.

Die optimale vredestrydse aanwending van kernenergie word vandag nog in die wiele gery deur die emosionele reaksie op daardie eerste pad-dastoeiwoek wat 40 jaar gelede oor Hiroshima opgestyg het.

Dit is belangrik dat die gemeenskap van natuurwetenskaplikes die inligting en voorligting van die gemeenskap self sal behartig. Hierdeur word nie net onnodige omstredenheid en sensasie vermy nie, maar kan verseker word dat 'n volledige prentjie geskilder word. Dit is veral belangrik dat die natuurwetenskapgemeenskap die eerste sal wees om die publiek in te lig oor moontlike negatiewe aspekte wat kan voortvloei uit nuwe wetenskaplike ontwikkelinge. Daardeur verseker die gemeenskap dat sy geloofwaardigheid behoue bly.

4. MEER OOR DIE INLIGTINGSFUNKSIE

Hierdie inligtings- en voorligtingsfunksie kan deur die natuurwetenskaplike gemeenskap op verskillende vlakke uitgevoer word.

4.1 Die individu se bydrae

Veral ons vooraanstaande vakmanne moet deur middel van half-wetenskaplike of populêre artikels vir tydskrifte, dagblaaie en die elektroniese media hul vak en werk aan die publiek bekend stel en die publiek inlig oor die belangrikheid van die werk en moontlike voor- en nadele wat uit die werk mag spruit.

Een belangrike punt wat ons moet onthou en gereeld duidelik onder die aandag van die publiek moet bring, is dat een van die grootste voordele wat uit die beoefening van die basiese wetenskappe aan ons universiteite spruit die hoogsopgeleide mannekrag is, waaraan ons land so 'n groot behoefte het. Ons het groot vooruitgang gemaak om ten opsigte van byvoorbeeld kernenergie en gesofistikeerde wapentuig onafhanklik en selfvoorsienend te word juis omdat aan ons universiteite in onder andere Fisika-, Chemie-, Wiskunde-, Statistiek-, Toegepaste Wiskundedepartemente manne en vroue deur middel van sogenaamde "nuttelose stokperdjie-navorsing" opgelei is. Hierdie manne en vroue was nog altyd en is nog steeds in staat om hulle gesonde basiese opleiding aan te wend om te voorsien in die verskeidenheid van tegnologiese behoeftes van ons land. Fisici wat aan ons eie universiteit

opgelei is en gepromoveer het met proefskrifte oor onderwerpe uit die sub-3MeV kernfisika en uit kosmiese strale, lewer vandag belangrike bydraes in onder andere ons energie- en wapennywerhede, nywerhede wat vir ons voortbestaan van groot belang is. Baie van hierdie vakwetenskaplikes beklee egter poste met benaminge soos produksieingenieur, ontwikkelingsingenieur, ensovoorts, en hulle prestasies word dus selde beskou as synde die vrugte van 'n gesonde opleiding in die basiese wetenskappe.

4.2 Die universiteit se bydrae

Departemente aan universiteite moet aanvaar dat elke departement as *departement* 'n inligtings- en 'n meningsvormingstaak, veral in hul eie omgewing, het. Indien dit byvoorbeeld bekend sou word dat daar oorweeg word om 'n kernkragsentrale by Boskop op te rig, moet die Departement Fisika dit as sy taak aanvaar om (saam met verskeie ander departemente) die plaaslike gemeenskap volledig en objektief in te lig oor die implikasies wat so 'n stap vir hierdie gemeenskap sal inhou. Ons universiteite is tans baie sterk op gemeenskapsdiens ingestel. Een van die uitnemendste maniere waarop ons ons gemeenskap kan dien, is om oor 'n breë front ons luide stilsywe te verbreek en ons meningsvormingstaak aan te pak. Dit spreek vanself dat hierdie taak, gedring deur die Christelike liefde, met wetenskaplike eerlikheid uitgevoer moet word. Ek wil dit baie sterk beklemtoon dat as mens 'n mening uitspreek, daardie mening wetenskaplik gefundeerd moet wees, dit wil sê dit moet gegrond wees op eie navorsingsresultate of op kennis wat verkry is uit 'n diepgaande studie van die ter sake literatuur. Sulke menings kan baie selde uit die vuis aangebied word maar vereis gewoonlik weke of maandelange studie. Ons sal ons vakke (en op die lang duur ons eie geloofwaardigheid) die beste dien deur liever ons onkunde te bely as dit nodig is, in plaas daarvan om 'n halfgebakte mening uit te spreek.

As universiteitsdepartemente hierdie inligtingstaak aanvaar, sal die gemeenskap ook bewus word daarvan dat universiteitsakademië 'n nuttige groep mense is wie se belangrikste bydrae nie die eerstejaarsdruipsyfer is nie, maar konstruktiewe diens aan die gemeenskap op allerlei terreine. En as daar 'n ander aspek van die openbare beeld van universiteitsakademië is wat dringend moet verander, is dit die opvatting dat ons 'n groep mense is wat te veel betaal word vir die

geringe werksopdragte wat ons het om uit te voer. Dit is nie voldoende om met verontwaardiging te verklaar dat 'n oorweldigende meerderheid van ons wel baie hard werk nie. Ons betrokkenheid moet dit demonstreeer.

4.3 Vakgenote se gesamentlike bydrae

Die nasionale vakverenigings behoort ook 'n belangrike rol te speel om die publiek in te lig en voor te lig en sodoende belangstelling in en waardering vir die wetenskap, en vir die rol wat wetenskaplikes in die samelewing speel, te kweek. Die American Physical Society het onlangs 'n omvangryke en goed nagevorsde verslag die lig laat sien om die Amerikaanse publiek in te lig oor die moontlike gevolge van 'n kernoorlog. Dit is gedoen in 'n poging om 'n bydrae te lewer in die debat oor kernwapens. Het ons eie S.A. Instituut vir Fisika nie byvoorbeeld 'n taak om 'n nugtere bydrae te lewer in die gesprek oor die aanvaarbaarheid van kernenergie nie? Hierdie gesprek het in ons land reeds begin en tydige wetenskaplik gefundeerde inligting aan en voorligting van die publiek kan dalk voorkom dat ons in die RSA in dieselfde emosionele war beland as dié waarin die meeste westerse lande reeds verkeer.

5. WEER OOR DIE ONDERWYS

5.1 Universiteitsopleiding

Wetenskaplikes sal die inligtings- en voorligtingstaak wat ek hierbo geskets het, nie kan aanpak indien hulle opleiding nie sodanig is dat hulle in staat is om hulle eie aktiwiteite in breër verband te kan sien nie. H. Bloch skryf reeds in 1973 (Bloch, 1973):

“It is obvious that, like most other occupations, science is becoming increasingly specialized and fragmented: Scientists, just like assembly-line or office workers in large organizations, are physically and emotionally separated from the end-product of their work. To many of them its usefulness remains unclear ... I submit that it is the task of the universities not to foster specialization but to resist it, to train their science students in such a way as to prevent them from becoming assembly-line workers. Every single teaching

subject can be put into its broader context, even at the expense of specialization.”

Deur oormatige spesialisasie teen te werk, moet ons universiteite wetenskaplikes oplei wat in staat is om betrokke te wees en meningsvormend op te tree. Die vorming van 'n jong wetenskaplike moet dus oor 'n breë front geskied. Dit spreek vanself dat hy vakkundig in die vakgebied van sy keuse goed opgelei moet word, maar hy moet ook opgelei word om die samehang en struktuur van sy eie vakwetenskap en die geheel van die wetenskappe te verstaan. Verder kan die lewensbeskoulike vorming van die jong wetenskaplike nie genoeg beklemtoon word nie. Ons spandeer baie tyd, energie en middele om ons studente vakkundig deeglik op te lei, maar doen baie min moeite om die ander komponente van die totale opleiding te verskaf. Elke afdeling van 'n vak word as 'n spesialiteitsgebied en meestal deur 'n spesialis wat in een klein onderafdeling van daardie gebied spesialiseer, aangebied. Afgesien van terloopse opmerkings, word daar selde met voorbedagte rade aandag gewy aan die samehang van die verskillende afdelings van 'n vak, om nie eens te praat van die groter geheel van die familie van vakwetenskappe waarvan die eie vak een is nie. Die pogings in hierdie verband van die Departement Wetenskapsleer en die klein groepie dosente uit ons eie fakulteit wat met Wetenskapsleer gemoeid is, lok by baie van ons studente heelwat waardering uit, maar baie van ons kollegas beskou dit as net nog 'n lastigheid. In slegs enkele departemente in ons fakulteit word 'n belangstelling in die vakfilosofie aangemoedig.

5.2 Oor idealistiese jongmense

Die basiese natuurwetenskappe, en by name Fisika, sal in ons land steeds verder stagneer as ons nie daarin kan slaag om weer bekwame en idealistiese jong seuns en dogters na hierdie vakke terug te lok nie. Indien 'n breë totale opvoeding op tersiëre vlak noodsaaklik is, is dit op sekondêre vlak nog noodsaakliker. Die publiek se benadering teenoor die Onderwys moet verander en moet wegbeweeg van die huidige benadering, naamlik dat elkeen so vinnig moontlik opgelei (ek gebruik doelbewus nie die woord opgevoed nie) moet word om so gou moontlik 'n so doeltreffend moontlike onderdeel van die produksiesistiem te word sodat hy so gou moontlik sy eie salaristjek kan kry om die dinge te kan koop wat verkoop moet word om die produksiesistiem volstoom aan

die gang te hou. 'n Vakpakket vir matriek wat uit Afrikaans en Engels en 'n aantal sogenaamde nuttige vakke bestaan en 'n onderwysatmosfeer waarin sportprestasies minstens net so belangrik is vir juffrou se bevordering as akademiese prestasies, lewer nie jong landsburgers wat in staat is om te verstaan en te beoordeel nie. Ons as ouers moet ons kinders van kleins af so opvoed dat hulle sal belangstel in vakpakkette wat hulle as mense sal ontwikkel en wat nie reeds vanaf st. 8 hoofsaaklik op moontlike beroepe ingestel is nie.

In 'n gemeenskap waarin die werk van die akademiese wetenskaplike waardeer word omdat dit vir die gemeenskap duidelik is dat sy arbeid ten doel het om die hele gemeenskap te dien, sal akademiëers waarskynlik stoflik ook voldoende beloon word. 'n Beroep wat sosiaal ter sake is en waaraan voldoende vergoeding, beide stoflik en geestelik, verbonde is, sal vir die afgeronde skoolverlater 'n groot aantrekkingskrag hê.

6. EWEWIGTIGE ONTWIKKELING VAN DIE WETENSKAP

Ons moet egter nie verlei word om te dink dat 'n gesonde en lewenskragtige groeiende natuurwetenskap al die probleme van ons land en ons tyd sal oplos nie. Ten einde die impak van tegnologiese veranderinge op ons ekonomiese en sosiale sisteme te kan verstaan (en as ons iets van ons menswaardigheid wil oorhou sal ons dit *moet* verstaan), is dit net so en miskien nog meer noodsaaklik dat ons kennis van hierdie terreine, dit wil sê die terreine van die geestelike besit, sosiale verhoudings en die ekonomiese, uitgebrei word, as wat dit noodsaaklik is dat ons kennis van die natuur uitgebrei word. Dit sal ons nie veel baat om die onmeetlike ruimtes van die heelal te verken en te beheers nie, terwyl fundamentele samelewingsverbande soos die huwelik en die gesin ten gronde gaan. As natuurwetenskaplikes weet ons wat deur middel van toegewyde navorsing vermag kan word, en daarom moet ons uit liefde vir ons medemense ook voortdurend daarop aandring dat die ekonomiese, sosiale en geesteswetenskappe net so sterk soos die natuurwetenskappe en die tegniek uitgebou word.

7. IN U LIG

As Calvinistiese Christene weet ons egter ook dat wetenskaplike kennis slegs sekondêre kennis is. Die primêre kennis is die kennis wat God

deur sy Woord en sy Seun aan ons geopenbaar het. Uit hierdie kennisbron weet ons dat geen verhouding op aarde sal regkom voordat ons verhouding met die Seun nie reggekome het nie. Ons moet alles in werking stel om die wetenskap op al sy fronte lewenskragtig te laat ontwikkel, maar ons moet ook net soveel energie spandeer om hierdie ontwikkeling in die lig van die Woord van God te laat plaasvind. Slegs dan kan ons hoop om deur die beoefening van die wetenskap die ewewigtige ontwikkeling van ons land en sy mense te dien.

VERWYSINGS

Isaac Asimov: *Nature*, Vol. 305, 1983, p. 119.

H. Bloch: *Ciba Foundation Symposium: Civilization and Science*, 1973, p. 5.

Barbara Cullington: *Science*, Vol. 192, 1976, p. 451.

E.K.H. Friedland: *Meson*, Okt. 1983, p. 1.

C.A. Hooker: *Science and Society*, Red. N.H. Steneck, 1975, p. 307-309.

H. Klerk: *Meson*, Okt. 1981, p. 1.

T.R. La Porte en D. Metlay: *Science*, Vol. 188, 1975, p. 121.

Egbert Schuurman: *IRS-Studiestuk*, nommer 198, Junie 1984.

Glenn T. Seaborg: *Science*, Vol. 221, 1983, p. 219.

J.M. Smith: Aangehaal deur Tim Beardsley, *Nature*, Vol. 305, 1983, p. 6.