

DE NATUURWETENSCHAPPEN IN GROOT-BRITANNIE EN IERLAND.

De toestand van het onderwijs in de natuurwetenschappen in het Vereenigd Koninkrijk en andere met dit onderwerp nauwverwante zaken kwamen in meer dan ééne redevoering ter sprake, welke bij gelegenheid van de jaarlijksche vergadering van de *British Association*, onlangs te Aberdeen samengekomen, gehouden werden.

Sir LYON PLAYFAIR, voorzitter van de vergadering, sloot zijne openingsrede aan bij de woorden van wijlen den Prins-Gemaal: »het is te hopen, dat onze wetgeving en onze regeering meer en meer tot het besef zullen komen, dat de natuurwetenschappen rechten op haar belangstelling bezitten, en dat de staat in de bevordering van haar belangen eene voorwaarde tot zijne eigen kracht en voorspoed erkennen zal." De hoop, die in deze woorden van den toenmaligen voorzitter der *British Association* in 1859 ook op eene vergadering te Aberdeen een uitdrukking vond, is nog bij lange na niet vervuld.

Hoewel de teekenen der tijden op vooruitgang wijzen (de arbeidende klasse heeft b.v. tegen de aanstaande verkiezingen verscheidene wetenschappelijke mannen, o. a. STUART, ROSCOE, MASKELYN en RÜCKER candidaat gesteld), steekt Engeland toch bij een groot aantal landen zeer ongunstig af. Vooral het jongere Amerika wordt aan Oud-Engeland ten toonbeeld gesteld. Daar zorgt de staat voor uitstekende uitgaven zooals het groot palaeontologisch werk, waarin de onderzoekingen van prof. MARSH en zijne helpers opgenomen zijn. De minister van landbouw is er door eenen staf van plant- en scheikundigen omgeven. Aan het ministerie van binnenlandsche zaken is eene vaste commissie verbonden, belast met het onderzoek naar de levenswijze, het trekken en het voedsel der visschen; zij heeft twee opzettelijk daartoe ver-

vaardigde stoombooten tot haar beschikking. In Engeland daarentegen worden van tijd tot tijd commissies benoemd om de kusten te bezoeken en met de visscherlieden te spreken. »Eens was ik voorzitter van zulk eene koninklijke commissie», zeide de spreker, »en was ik in de gelegenheid te vernemen, hoezeer de berichten van visscherlieden, die slechts met een klein gebied goed bekend zijn, elkander tegenspreken. Aan de natuur stelt men in Amerika de vragen en niet aan de visschers». De regeering van het geheele land besteedt daar jaarlijks ongeveer 480,000 gld. aan deze zaak; afzonderlijke staten geven er bovendien ongeveer 240,000 gld. voor uit. Rijke vruchten heeft dit stelsel reeds opgeleverd; binnenlandsche stroomende wateren en rivieren zijn voorraadschuren van de beste en meest geschikte soorten van visschen geworden. De visscherij is voor Engeland niet minder van belang dan voor Amerika; toch wordt er nog zoo weinig voor gedaan.

Wel heeft men in Engeland enkele tochten ondersteund, waarbij de natuurwetenschap veel voordeel gevonden heeft, niet het minst, daar zij aan onderzoekers als EDWARD FORBES, DARWIN, HOOKER, HUXLEY, WYVILLE THOMSON e. a. eene uitmuntende leerschool verschaften.

Veel ongunstiger is het oordeel van den voorzitter van de *British Association* omtrent den toestand van het onderwijs in de natuurwetenschappen bij de verschillende takken van onderwijs. Men begint in Engeland pas de waarheid in te zien van WASHINGTON's afscheidswaard aan zijne landgenooten: »inrichtingen, waardoor kennis in eenen ruimen zin algemeen wordt verbreid, moeten als eene zaak van het hoogste gewicht worden beschouwd.» Het lager volksonderwijs werd eerst in 1870 door het Parlement geregeld. Omtrent het middelbaar onderwijs is de zinsnede van 1873 uit het verslag van de commissie, waarvan de graaf von DEVONSHIRE voorzitter was, nog geldig: »bedenkt men, hoe zeer het groote gewicht van de natuurwetenschappen voor de stoffelijke belangen des lands voortdurend toeneemt, dan moet het als eene volksramp worden beschouwd, dat zij nog altijd buitengesloten zijn uit het onderwijs der hoogere en middelste klassen.»

Er zijn uitzonderingen op den regel, maar de toestand is over het algemeen treurig. De commissie, die verleden jaar een verslag uitbracht, kon slechts drie scholen noemen, waarin het onderwijs in de natuurwetenschappen naar den eisch gegeven werd. Engeland loopt groot gevaar als industrieel land spoedig achter te staan bij andere landen, die hard vooruitgaan, wanneer in den gebrekkigen toestand geen verbetering wordt gebracht. Enkele groote steden, vooral Manchester,

Bradford, Huddersfield en Birmingham doen dit reeds. Het onderwijs op de lagere scholen is tegenwoordig beter dan dat op de middelbare scholen. Waar deze veranderd zijn, wordt er toch geen toezicht van staatswege op uitgeoefend. Uit een verslag, hetwelk korten tijd geleden verscheen, blijkt het, hoe treurig het op de meeste scholen gesteld is. Terwijl 12 à 16 uren in de week aan de klassieke talen gewijd zijn, acht men 2 à 3 uur ruimschoots voldoende voor het onderwijs in de natuurkennis.

In 1884 heeft professor HUXLEY een lessenplan voor deze scholen voorgesteld. Hij vroeg van de veertig uren, die voor school- en huiswerk bestemd zijn, tien voor nieuwe talen en geschiedenis, acht voor reken- en meetkunde, zes voor natuurkennis en twee voor aardrijkskunde, zoodat veertien uren voor de oude talen beschikbaar bleven. Zulk een lessenplan kan echter niet voor alle scholen van de gemiddelde klassen geldig zijn. Sommigen zullen altijd als gymnasiën dienst moeten doen; bij de inrichting der andere scholen moet men echter de begeerte laten varen om de gymnasiën na te apen. Wanneer men den eisch stelt, dat het onderwijs zich schikken zal naar den geest des tijds, dan wordt hiermede de vraag niet gesteld: natuurkennis of kennis der oude talen?, want voor eene goede opvoeding zijn beiden onmisbaar. De beoefening der oude talen, waardoor nog sluimerende vermogens worden gewekt, moet bij de opvoeding voorafgaan, doch heeft daartoe het monopolie niet.

Willen de bestaande scholen haar stelsel van onderwijs niet wijzigen naar de behoeften des tijds, dan moeten nieuwe daarnaast worden opgericht; immers HUXLEY sprak een waar woord, toen hij zeide, »dat wij onze kinderen in den tijd, waarin alomme het geslacht wordt gebruikt, den strijd niet mogen laten aanvaarden alleen met het zwaard en het schild van de oude zwaardvechters gewapend.» Men oppert het bezwaar, dat het onderwijs in de natuurkennis alleen het geheugen op de proef stelt door de opeenhooping van feiten, maar zij, die dit beweren, kennen de zaak niet, waarover zij spreken. Ongetwijfeld bestaan er onwetende of half-ontwikkelde onderwijzers, voor wie de wetenschap niets anders dan eene menigte van feiten is, die in een standbeeld van PUIDIAS of PRAXITELES niets anders dan een brok calciumcarbonaat zien, voor wie de plantenwereld niets anders is dan eene opeenhooping van 130,000 verschillende plantensoorten, die boomen zien zonder zich tot de voorstelling van een bosch te kunnen verheffen; wie van zulk een man onderwijs ontvangt zal van den

levenden boom der wetenschap geen vruchten plukken, maar hoogstens eenige afgevallen, verdorde bladeren kunnen oprapen.

Daarentegen is het onderwijs in de natuurkennis een uitstekend middel om te leeren waarnemen. Hooren wij ook, hoe prof. HENRY E. ARMSTRONG de voorzitter der sekte voor scheikunde in denzelfden geest sprak. »Ik verlang volstrekt niet, dat men het onderwijs in de oude talen zal laten varen of dat men onderwijs in de natuurkennis op de middelbare scholen geven zal, opdat de jonge lieden, die verder studeeren willen, er dan reeds iets van weten. In de gegeven omstandigheden vind ik dit laatste zelfs niet wenschelijk. Maar wat ik wel verlang is, dat men zal leeren waarnemen en uit de waarneming gevolgen afleiden. Niemand heeft deze behoefte ooit meer bepaald uitgesproken dan CHARLES KINGSLEY in de volgende woorden: »het eerste wat een kind leeren moet na gehoorzaamheid en zedelijkheid is een goed gebruik van zijne oogen. Het komt er weinig op aan, hoe dit gebeurt, mits het waarnemingsvermogen maar geoefend wordt. Men zegt: kennis is macht, en terecht, maar dit geldt alleen van de kennis, welke men door waarneming heeft verkregen. Vele menschen zijn zeer geleerd door het voordurend lezen van boeken, toch zijn zij onbruikbaar in de maatschappij. Zij weten veel omtrent allerlei zaken, doch weten niet, hoe het te gebruiken.»

Sir PLAYFAIR en ARMSTRONG zijn ook éénstemmig in hunne klachten omtrent de treurige gevolgen van het tegenwoordig onderwijsstelsel en prof. CRYSTAL, door wien de werkzaamheden in de sekte voor de wiskundige en natuurkundige vakken werden geopend en geleid, sloeg op hetzelfde aambeeld als zij. »Hoe komt het», zoo vraagt sir PLAYFAIR, »dat in onze groote handelsteden vreemdelingen (Duitschers, Nederlanders, Zwitsers, ja zelfs Grieken) onze jongelieden verdringen en de voordeelige plaatsen bezetten, die hun erfelijk toekomen? Waarom stellen duitsche ondernemingen in de koloniën de onbekwaamheid der Engelschen in het licht? Wat is er de oorzaak van, dat geheele takken van het fabriekswezen, die met de kennis der natuurwetenschappen in een nauw verband staan, geheel uit ons land verdwijnen en elders buiten hun geboorteland gaan bloeien? Ons stelsel van onderwijs is te bekrompen en stelt ons niet in staat den strijd om het bestaan met goed gevolg te aanvaarden.»

ARMSTRONG vindt de gevolgen op een ander gebied niet minder treurig. »In de eerste plaats», zegt hij, »behooren onze studenten beter voorbereid te zijn; een groot gedeelte van onzen tijd moet gebruikt worden

om hen in staat te stellen iets hoogers te kunnen verteren. In de wiskunde zijn zij zóó weinig bedreven, dat men meestal beginnen moet hun de leer der evenredigheden uiteen te zetten; een logarithmentafel wekt hunne hoogste verbazing op. Teekenen kunnen zij niet; dit wordt in den regel als een »extra''vak op de scholen beschouwd. Van het fransch weten zij iets, maar het duitsch, zoo ongeveer de taal der nieuwere natuurwetenschap, is hun geheel onbekend. Ik klaag niet over hunne geringe natuurkennis, maar over de onwetenschappelijke opleiding, die zij op school vonden; zeer velen hebben niet met ernst leeren werken, zoodat de taak van den toekomstigen onderwijzer dikwijls meer op die van eenen slavendrijver dan op die van eenen vriend gelijkt. Ik spreek misschien harde woorden, maar het kwaad heeft zulk eenen omvang verkregen, dat het niet te duidelijk in het licht kan worden gesteld."

Om ook nog van Prof. CHRYSTAL een woord aan te halen wijs ik op zijne klachten omtrent de verouderde leerboeken voor de stekunde, die nog altijd in Engeland worden gebruikt. Het leerboek van EUCLIDES voor meetkunde, reeds twee duizend jaar oud, schijnt daar nog niet verouderd te zijn. De studie is geheel aangelegd op de examens; wie de grootste vaardigheid in het oplossen van vraagstukken bezit, heeft de grootste kans om te slagen. Men bepaalt zich dus tot den inhoud van één leerboek, en groot is de verontwaardiging, wanneer de examinerator buiten het boekje gaat. Hier vernemen wij niet minder ernstige klachten omtrent de ontwikkeling der aanstaande studenten dan in de sekte voor scheikunde. »Toen ik voor de eerste maal beproefde aan mijn gehoor over coördinaten te spreken, bemerkte ik, dat ik beginnen moest de gewone stekunde eerst te herhalen."

Komen de studenten zeer onvoldoende voorbereid aan de universiteiten, voor het onderwijs in de natuurwetenschappen zijn deze over het algemeen slecht ingericht. De gelegenheid om zich in de praktijk van het onderzoek te bekwamen ontbreekt wel niet geheel, maar toch staan Oxford en Cambridge, waar aan de laboratorien het meeste geld ten koste is gelegd, verre achter bij eene duitsche universiteit van den tweeden rang. Prof. ARMSTRONG is er ten hoogste dankbaar voor, dat hij eenen geruimen tijd aan eene duitsche universiteit vertoefde, te midden van een groot aantal anderen werkte en den heilzamen invloed mocht ondervinden van eene omgeving, die met den geest van het onderzoek was vervuld. »De student leert niet alleen van den arbeid, waarmede hij zelf bezig is, maar hoort en ziet ook anderen met hun onderzoek bezig; de verschijning van de nieuwe afleveringen der tijdschriften wordt telkens met belangstelling afgewacht en de inhoud

er van met vuur beoordeeld; door het opzoeken der reeds bestaande gegevens leert men de wijze kennen, waarop de meesters werkten. In zulk eene omgeving werd het mij eerst recht levendig, wat ik onder de *wetenschap* der scheikunde moest verstaan."

De tijd der hoogleeraren is in Engeland dikwijls zoozeer met hunne lessen en examens bezet, dat zij op die eigenaardige mieren in Mexiko gelijken, die door hunne dikke achterlijven als honigpotten voor de mierenmaatschappij dienst kunnen doen. Toch is hunne roeping hooger; zij moeten niet alleen kennis mededeelen aan anderen, maar behooren ook de wetenschap vooruit te brengen. Geen wonder, dat weinigen aan deze roeping beantwoorden, nu hun tusschen de talrijke lessen, voor velen zoowel 's avonds als over dag, slechts enkele verstrooide uren overblijven, terwijl eigen onderzoekingen geruimen tijd de onverpoosde aandacht vereischen.

De vergelijking door sir PLAYFAIR getrokken tusschen het geld, hetwelk in Engeland en in de andere landen van staatswege aan het hooger onderwijs wordt besteed, getuigt ook niet ten gunste van zijn vaderland. Frankrijk, hetwelk na den oorlog van 1870 tot inkeer kwam, Pruisen het zuinigste land der wereld, Nederland, Zwitserland kunnen tot een beschamend voorbeeld strekken. Het laatste land bewijst bovendien, hoe men door kunstmatige middelen kan vergoeden, hetgeen de natuur niet geeft. Steenkool en de overige ruwe grondstoffen voor de nijverheid worden er niet gevonden, de bergen hebben den invoer van buiten bemoeielijkt, en toch bekleedt Zwitserland eene geëerde plaats onder de landen, waar het fabriekswezen eene bron van rijke inkomsten is. Niet voor een gering gedeelte heeft het dit te danken aan de uitstekende polytechnische school te Zürich. In Engeland bestaat er niets, hetwelk naast deze inrichting kan worden genoemd. »Wie hier te lande," zegt CHRYSAL, »vruchten oogsten wil, vergeet, dat er eerst gezaaid worden moet."

Op dit gebied achten de sprekers geen verbetering mogelijk dan door eene volledige hervorming in het stelsel van onderwijs en in de wijze waarop de examens worden afgenomen. Bovendien wordt aangedrongen op levendiger verkeer tusschen de mannen van wetenschap, die aan de verschillende universiteiten verbonden zijn.

Sir PLAYFAIR vestigt vervolgens de aandacht op de voordeelen, welke eene meer algemeene natuurkennis voor de nijverheid afwerpen zal. Slechts op enkele punten van het geheel, waarmede de kennismaking ten zeerste aanbevolen mag worden, kunnen wij hier wijzen. In de uitoefening der verschillende bedrijven kan men drie belangrijke verbeteringen opmerken, die de menschen ook reeds leerden maken

voordat zij zich hierbij door de natuurkennis lieten voorlichten. De eerste is de vervanging van de ruwe lichaamskracht door het gebruik der natuurkrachten. Zoo gebruikte HERKULES het water van den Alpheus om de stallen van Augias te reinigen en leerden de Kamschadalen inzien, dat zij door middel van het vuur eenen boom konden uithollen om een kano te maken, terwijl het werk met de hand hun drie jaar kostte. De tweede verbetering is besparing van tijd of bezuiniging van de noodige grondstoffen; een kalender geeft binnen denzelfden tijd aan mijlen laken eenen even schoonen glans als een Afrikaansche wilde aan enkele duimen door het met eene schelp te wrijven; een dozijn stalen pennen, die eerst een shilling per stuk kostten, koopt men thans voor eenen stuiver. Eindelijk leert men nog den afval gebruiken; uit oud ijzer en de uitwassen op eikenbladeren heeft men inkt leeren bereiden; de stinkende afval uit de gasfabrieken wordt in den vorm van schitterende verfstoffen en van welriekende vochten aan de markt gebracht, of geeft als eene gewaardeerde meststof nieuw voedsel aan den uitgeputten grond.

Op dezen weg moet de nijverheid voortgaan, zal zij met de mededingers kunnen wedijveren, en wat stelt haar daartoe in staat? wat anders dan de hulp der natuurkennis? Was deze meer in alle standen doorgedrongen, dan zouden onze mannen, die geld en tijd bezitten en de groote massa voorgaan en helpen, niet zoo met den vinger kunnen worden aangewezen.

Waarlijk de sprekers op de vergaderingen van de *British Association* te Aberdeen hebben hun volk niet geveleid. Zou hun wensch worden vervuld, zouden de onderwijsmannen in Engeland hun beeld herkennen in den spiegel, die hun voorgehouden wordt? Reeds meermalen hebben zij zich er van afgewend.

Wie zich aan een ander spiegelt, spiegelt zich zacht. Nederland werd in Aberdeen met eere genoemd. Mochten allen hier te lande, die er belang bij hebben, rijpelijk overwegen, hetgeen de engelsche deskundigen verplicht waren te zeggen. Zijn er hier, die Nederland terug willen dringen op den weg, waarop het zich bewoog, de waarschuwing van over de Noordzee klinke voor hen niet te vergeefs! Zijn er ook hier misschien onderwijzers, die van wege het groote aantal boomen geen oog meer voor het bosch hebben, voor wie de groote openbaring der natuur opgaat in eene opeenhooping van afzonderlijke verschijnselen, ook zij kunnen hun voordeel vinden bij hetgeen te Aberdeen gesproken werd. Maar zoo voortgaande, zou dit overzicht niet blijven, wat het behoort te zijn.

D. v. C.