

G. Vanpaemel, *Echo's van een wetenschappelijke revolutie. De mechanistische natuurwetenschap aan de Leuvense Artesfaculteit (1650-1797)* (Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor wetenschappen, letteren en schone kunsten van België, klasse der wetenschappen, jaargang 48, nummer 173; Brussel: Paleis der Academiën, 1986, 202 blz., Bf850,-, ISBN 90 6569 375 0).

Het natuurwetenschappelijk onderwijs aan de Leuvense artesfaculteit in de zeventiende en achttiende eeuw lijkt geen onderwerp waar veel eer aan te behalen valt. Men kan moeilijk volhouden dat de Leuvense universiteit een belangrijke rol heeft gespeeld in de ontwikkeling van de natuurwetenschappen of een kweekplaats is geweest van talent dat na de universitaire studie belangwekkende bijdragen aan de wetenschappelijke vernieuwing heeft geleverd. Voor zover men iets van de natuurwetenschappen in Leuven weet, gaat het om zulke beschamende gebeurtenissen als de veroordeling van de hoogleraar Martinus van Velden, die nog in 1691 tijdelijk werd geschorst omdat hij in een openbaar dispuut het copernicanisme als waar wilde verdedigen. Pas heel laat, kort voor de opheffing van de universiteit door de Fransen, kreeg Leuven in de persoon van de scheikundige Minckelers een geleerde die ook buiten de muren van de pedagogieën enige faam wist te verwerven.

De rechtvaardiging die Vanpaemel zoekt voor zijn nauwgezette beschrijving van het natuurwetenschappelijk onderwijs in Leuven ligt dan ook niet in de bijdrage van de Leuvense geleerden aan de wetenschap, maar in de wijze waarop in het onderwijs doorklonk wat de essentie van de wetenschappelijke revolutie is geweest. In het onderwijs, zo betoogt Vanpaemel, moet noodzakelijkerwijs de buiten de universiteit ontwikkelde wetenschap vereenvoudigd, gesystematiseerd, in één woord 'leerbaar' worden gemaakt. Dat vereist dat de docenten hun aandacht vooral richten op de beginselen en de essentie van de nieuwe natuurwetenschap. Door nu na te gaan hoe en vanuit welke motivatie in het onderwijs de buiten-universitaire wetenschap werd gedoceerd, hoopt Vanpaemel te kunnen vaststellen wat het essentiële in de wetenschap van de zeventiende en achttiende eeuw is geweest (16-17).

Natuurlijk laat hij ondertussen de kansen niet onbenut om voor de zwakke wetenschappelijke prestaties van de hoogleraren allerlei verzachtende omstandigheden aan te voeren. Zo wijst hij erop dat men zich in Leuven niet moet laten misleiden door wat de officiële statuten zeggen over de inhoud van het onderwijs. In het officiële curriculum stonden nog de vertrouwde aristotelische titels en traktaten lang nadat de feitelijke inhoud van het onderwijs al een cartesiaans karakter had gekregen. Omdat men buiten de universiteit liever geen argwaan wilde wekken, goot men bij voorkeur de nieuwe wijn in oude zakken. De veroordeling van Van Velden in 1691 was voorts geen teken van de heerschappij van het verouderde geocentrische wereldbeeld, maar uitsluitend een gevolg van de onvoorzichtigheid en de uitdagende opstelling van Van Velden, die het de enige overgebleven niet-copernicaan in de faculteit nog eens extra moeilijk wilde maken. Tenslotte wijst Vanpaemel er wellicht ten overvloede nog op dat de universiteit primair een onderwijsinstelling was en geen onderzoeksinstituut, en dat het dus onjuist zou zijn de kwaliteiten van de instelling af te meten aan de wetenschappelijke onderzoeken van de docenten.

De feitelijke ontwikkeling van het natuurwetenschappelijke onderwijs heeft Vanpaemel hoofdzakelijk bestudeerd aan de hand van overgeleverde dictaten en theses uit de artesfaculteit; over de medische opleiding horen we niets. Die ontwikkeling geeft globaal een verschuiving te zien van aristotelisme (vóór 1650) naar vroeg-cartesianisme (circa 1650-1700) naar laat-cartesianisme (circa 1700-1750) naar de experimentele fysica (na 1750). (Het door

de experimentele fysica gedomineerde curriculum noemt de schrijver ook wel het verlichte curriculum.) De verschillen tussen vroeg- en laat-cartesianisme zijn niet altijd even duidelijk; in het algemeen lijkt het erop dat de vroeg-cartesianen rationalistischer waren dan hun laat-cartesiaanse opvolgers, die bijvoorbeeld meer vertrouwen hadden in de ervaring en meer aandacht besteedden aan de zintuiglijke kwaliteiten. Maar de systematiek wordt te vaak doorbroken door docenten die een natuurfilosofie doceerden die pas in een latere fase zou thuishoren.

Op grond van zijn analyse van het onderwijs kan Vanpaemel enkele belangrijke conclusies trekken. Wat om te beginnen bij de bestudering van de dictaten opvalt, is dat lang nadat men opgehouden had in de theorieën van Aristoteles te geloven de Griekse wijsgeer nog altijd als het uitgangspunt van de uiteenzettingen werd gekozen. De discussie tussen de 'oude' en de 'nieuwe' wetenschap stond tot ver in de achttiende eeuw steeds aan het begin van het natuurwetenschappelijke onderwijs. Die op zichzelf wel begrijpelijke compositorische figuur heeft op de inhoud van het gedoeerde systeem merkwaardige invloed uitgeoefend. Doordat de docenten begonnen met de weerlegging van de aristotelische natuurwetenschap, werd hun 'nieuwe' wetenschap toch een soort spiegelbeeld van de 'oude' wetenschap. De aristotelische natuurfilosofie bepaalde indirect welke onderwerpen aan de orde kwamen (namelijk alleen die onderwerpen die een pendant hadden in de scholastieke wetenschap) en zorgde er eveneens voor dat het onderwijs uitgesproken kwalitatief bleef, en gericht op eerste beginselen. Werkelijk nieuwe onderwerpen en benaderingen konden om die reden moeilijk doordringen.

Ook bij de bespreking van de disputen kan Vanpaemel aantonen hoe belangrijk de vorm van het onderwijs voor de inhoud ervan is geweest. Eén van de gevolgen van het werken met stellingen en theses was dat zo de coherentie van een systeem niet voldoende aandacht kreeg. Elke stelling werd op zichzelf beschouwd en wijzigingen in de ene stelling hoefden niet door te werken in de andere stellingen. De studenten kregen dus een sterk verbrokkeld beeld van een wetenschappelijk systeem en dat werkte vernieuwing niet in de hand. Voorts past het werken met disputen beter bij het ene systeem dan het andere. Het is nog redelijk geschikt voor de scholastische en cartesiaanse natuurfilosofie; zeker de laatste is nogal disputatief van karakter en beide zijn in ieder geval uitgesproken kwalitatief van aard. De mathematische, newtoniaanse natuurwetenschap daarentegen werd ernstig belemmerd door het disputensysteem; in een reeks van disputen laten zich complexe mathematische bewijzen zoals Newton ze in zijn *Principia* had gegeven niet onderbrengen. Het gevolg hiervan was dat de mathematische natuurwetenschap in Leuven nooit goed is doorgedrongen en dat Newton Descartes nooit van zijn voetstuk heeft kunnen stoten. In Leuven werd men pas weer enigszins bij de tijd toen men rond het midden van de achttiende eeuw de experimentele fysica in huis haalde.

Vanpaemel geeft nog een andere reden waarom Newton nooit zoveel furore heeft kunnen maken in Leuven. Wat naar zijn mening uit zijn analyse blijkt is dat volgens de in Leuven heersende opinie de essentie van de nieuwe natuurwetenschap gelegen was in de aanschouwelijke verklaringen die vooral de cartesianen wisten te geven van verschijnselen waar de aristotelici occulte kwaliteiten of verbale schijnverklaringen voor nodig hadden. Ook ik heb eerder betoogd dat de kern van de mechanistische natuurwetenschap van de zeventiende eeuw gelegen was, niet in de toenemende mathematisering, maar in de aanschouwelijkheid van de verklaringen, dat wil zeggen verklaringen in termen van de bewegingen van de samenstellende onderdelen van het mechanisme dat de natuur in wezen is. Omdat de kernbe-

gripen uit de newtoniaanse fysica in deze zin van het woord niet aanschouwelijk waren, had men er aan het eind van de zeventiende eeuw binnen en buiten de universiteit de grootste moeite mee. (Dit gold met name voor het gravitatiebegrip.) Vanpaemel corrigeert mij nu in zoverre dat hij zegt dat ondanks de overwinning die het newtonianisme in de achttiende eeuw behaalde, het met de aanschouwelijkheid als ideaal van wetenschap niet gedaan was. De experimentele fysica was in zeker opzicht de nieuwe aanschouwelijkheid, die de Leuvense docenten die met Newton niets aankonden, toch wist te verzoenen met de modernste wetenschap. De aanschouwelijke demonstraties van de experimentele fysica waren in staat de grenzen van de verbeelding op te rekken, wat de newtoniaanse mathematische fysica vooralsnog niet had kunnen doen.

Toch blijf ik met een probleem zitten. Als blijkt dat de essentie van de wetenschappelijke revolutie in de aanschouwelijkheid van de nieuwe wetenschap gelegen was, waarom pikte men dan in Leiden, waar Boerhaave, 's-Gravesande en Musschenbroek doceerden, het newtonianisme met enthousiasme op en in Leuven niet? Vanpaemel trekt aan het slot van zijn betoog wel vergelijkingen tussen enerzijds Leuven en anderzijds Parijs en Leiden, en hij concludeert wel dat Leuven een typisch gesloten, regionale universiteit is geweest, die redelijk gevrijwaard was van externe druk en haar studenten en docenten voornamelijk uit de Zuidelijke Nederlanden recruteerde, maar op het verschil met Leiden in de waardering van het newtonianisme is hij helaas niet ingegaan. Het kan zijn dat hij gelijk heeft met zijn stelling dat door de afwezigheid van externe druk in Leuven de docenten niet gedwongen waren een systeem als het newtonianisme, dat niet paste in hun onderwijssysteem, over te nemen. Maar de snelle acceptatie van het newtonianisme in Leiden was ook geen gevolg van externe druk. Bovendien, en dat is eigenlijk belangrijker, als de onderwijsvorm in Leuven zo belangrijk was en zelfs vernieuwingen die er niet in pasten kon weren, wat blijft er dan nog over van de stelling waar het hele boek zijn rechtvaardiging aan ontleent, dat deze universiteitsgeschiedenis nuttig is omdat men in het onderwijs kan zien wat de essentie van de wetenschappelijke revolutie is geweest?

K. van Berkel

J. Th. H. Verhees-van Meer, *De Zeeuwse kaapvaart tijdens de Spaanse successieoorlog 1702-1713* (Werken uitgegeven door het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen in, Dissertatie Leiden 1986; Middelburg: Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen, 1986, ix + 294 blz., f44,-, ISBN 90 70534 10 4).

In recente jaren heeft het de kaapvaart niet aan belangstelling ontbroken. Het congres in 1975 van de International Commission of Maritime History was er grotendeels aan gewijd, terwijl verspreide geschriften van auteurs als Bruijn en Bromley het belang ervan tijdens de periode van de grote zeeoorlogen van de Republiek benadrukt hebben. Opvallend vooral was het grote aandeel binnen de Republiek van Zeeland, waarvan de omvang, in ieder geval op het eerste gezicht, nauwelijks in overeenstemming lijkt te zijn met het verval van de actieve handel en scheepvaart van dat gewest in vreedestijd. Desondanks was tot nu toe geen boek-lange studie aan het onderwerp gewijd en Verhees' werk is als culminatie van een historiografische trend bijzonder welkom; mede daardoor wordt het natuurlijk met hooggespannen verwachtingen ontvangen.