近代中国的科技教育活动

赵　冬, 邢润川
(山西大学 科学技术哲学研究中心, 山西 太原 030006)

[摘　要]近代中国科技教育体制的建立是一个艰难的探索过程, 无论是科技教育机构的设置, 还是科技教育课程、教学模式以及教育方法的确立, 都与一批致力于科技教育的思想家和教育家的积极倡导和实践有关, 是他们共同努力并为制度化的科学教育奠定了坚实的基础。

[关键词]科技教育; 学制; 体制化
[中图分类号]G40-09　　[文献标识码]A　　[文章编号]1001-6597(2004)02-0114-06

中国的科技教育始于近代洋务时期。第二次鸦片战争的失败, 极大地震撼了朝野人士, 面对着"数千年来未有之变局"和"数千年来未有之强敌", 一部分头脑清醒的封建士大夫意识到, 必须学习西方先进的科学技术, 才能自强、御侮, 于是他们在制定"自强求富"政策时, 把兴办科技教育当成一项重要的举措加以特别的重视。自此以后, 中国的科技教育便被提到了中国近代化发展的议事日程上, 开始了从引进西方近代科技课程、教学方法到模仿学制制度, 进而吸收西方的科技教育观念、科技教育教学方法及其理论的探索和西方科技教育本土化的辛苦探求, 也正是在这个艰难曲折的发展历程中, 中国近代科技教育的体制逐步得以形成与确立。

一、洋务时期: 中国近代科技教育的初步尝试和探索

一般认为, 中国科技教育的开端是以京师同文馆增设天文算学馆, 正式讲授西方自然科学知识为标志的。京师同文馆 1862 年始创时, 是清政府在北京设立的一个教育教学和翻译机构, 对西方的各门科学一概不予开设。1866 年, 随着洋务运动的开展, 总理各国事务衙门奕䜣等又提出了在同文馆中增设专习西方天文算学馆的新方案, 使李鸿章采纳冯桂芬"一切西学皆从算学出","今欲采西学, 自不可不学算"[1](p74)的建言得以执行。此后中国在科技教育内容、教学方法和教学目的等方面的倡导和实践, 都与传统教育产生了根本性的区别。以 1876 年丁韪良拟定的新课程表为例, 在为年纪小、既学外文又学新学的学生编制的八年制课程中规定, 在完成三年的外国语言及历史等的学习后, 开始学习科技, 如第四年学数学启蒙、代数学; 第五年讲格致、几何原本、平三角弧三角; 第六年讲求机器、微分积分、航海测算; 第七年讲求化学、天文测算、万国公法; 第八年学天文测算、地理精石等。在为年纪较大, 不学外文, 只通过译本学习新学的学生编制的五年制课程中同样也规定, 第一年习数理启蒙、九章算法、代数学; 第二年学四元解、几何原本、平三角弧三角; 第三年学格致入门、兼解化学、重学测算; 第四年学微分积分、航海测算、天文测算、讲求机器; 第五年学天文测算、富国策、地理精石等。[2](p35)这就打破了传统教育只读圣贤书的一统局面。受其影响, 一些类似的洋务新学堂也相继建立, 特别是在洋务企业内开办的培养专门人才的专业技术学堂和培养军事技术人才的军事学堂, 其所修课程更为专业, 针对性更强。如福州船政学堂前学堂的造船、设计两科, 主要讲授轮船制造技术, 开设课程有法文、算术、代数、几何、三角、物理、化学、机械制图和机械操作等; 后学堂有驾驶、管轮(轮机)两科, 主要讲授驾驶轮船技术, 所开课程主要有英文、算术、几何、代数、天文地理和航行理论、磁学、光学、热学等。当然, 一些军事学堂像天津水师学堂(1880 年), 江南水师学堂(1890 年)等, 所设课程西学内容也主要是英文、算学、地域图说、几何原

[收稿日期] 2003-12-25
[作者简介] 赵　冬(1961-　), 男, 山西汾阳人, 天津师范大学副教授, 山西大学博士生; 邢润川(1940-　), 男, 河北邯郸人, 山西大学教授, 博士生导师。

本、代数、测量天象、重学、化学等课程。[3]总而言之，这些洋务学堂虽因其性质不同而偏重的课程有所区别，但就一般情形看来，各学校的西学课程和学习时间，均占到较大部分。而且表现出创办年代越晚的学校越偏重西学。

值得注意的是，在中国进行科技教育的机构，除了上述洋务派所开办的各种新式学堂以外，还有两种比较独特的学校：一是教会学校；二是由中国进步人士举办的各种新式书院、学堂和学会，他们均不同程度地从事科技教育的实际工作。应该加以区分的是，教会学校对自然科学教育的重视是其主观目的：首先，学习科学可以破除迷信，可以提高民众对自然和世界的科学认识；其次，重视自然科学可以提高教会学校的知名度和美誉度，增强它在社会各界的影响；最后，教会学校开设科学教育课程可以充实本校学生的自然科学知识素养，使学校毕业生具有更加突出的能力，对这些人才进行利用和控制可以使中国社会向有利于帝国主义的方向发展。尽管如此，教会学校在客观上对当时的中国科技教育也产生过一定积极和进步的影响，尤其是个别学校的免费教学措施，为家境困难的穷人子弟提供了接受新教育的机会，这在当时来讲是难能可贵的。另外，这类学校的科技教育也的确有许多值得借鉴的方面。例如，狄考文创办的山东登州文会馆，该校 1891 年“正斋课程”中的科技课程就有：第一年天道溯源、代数备旨，第二年天路历程、圆锥曲线，第三年测绘学、格物，第四年天道测量、量地法、航海法、格物（声、化、电、地石学），第五年物理测算、化学、动植物学，第六年微积分、化学辨质、天文揭要。同时该校还建立了物理、化学实验室，让学生直接感受和参与科学实验，客观上起到了传播西方较先进的科学技术的作用，也为中国培养了一批初步懂得近代科技的人才。作为第二种科技教育类型的代表，由傅兰雅和徐寿等主持的格致书院更具有一定的典型性，按熊月之的说法，“它是不中不西，亦中亦西、非官非民、亦官亦民学校”。该院的科技课程提纲，是目前所看到的最能反映当时科技教育体系的宝贵资料。这份提纲包括矿务、电务、测绘、汽机、制造等大类，每类下面又设置几门到几十门课程。例如电务一类，便设置了数学、代数学、几何、三角、重学略法、水重学、气学、热学运规画图法、汽机学、材料坚固学、机器重学、锅炉学、配机器样式法、电气学等课程。这样，上述大类包括了上百门课程。[4](p361)不仅其科学教育的课程提纲更为全面、系统，而且在实际教学过程中以实验与讲解相结合的授课方式也符合近现代科技教育的规律。

由此可见，当时的科技教育已经具备一定的规模和水平，至少可以说在如下几个方面作了有益的尝试和探索。

第一，在教学模式上，新式学堂以英、法等先进国家的同类学堂为楷模，按专业分科进行教学。外语类学堂，如京师同文馆的课程设置，除专业课程外，还设有外国史地、代数、微分、航海、化学、天文、国际法等近代西方自然科学和社会科学的内容。专业技术类学堂，如福州船政学堂，其课程的设置也是按照专业类别安排的，所授课程除必修轮船制造、驾驶、机器等专业课以外，还要学习与专业关系密切的英语、代数、几何天文、航海、地理物理等学科。洋务学堂之所以有这样的倾向，主要与洋务政策以及培养熟悉和精通西方自然科学的“自强”人才的考虑。显然，这些新式学堂与专攻八股诗书经文的传统封建教育有着本质的区别。

第二，在选聘师资上，洋务学堂注意选择有科学教育经历和学有专长的人来担任教习职位。像在京师同文馆担任总教习（其职责相当于现今大学的教务长）职位 25 年之久的丁韪良，本人不仅拥有美国印第安那州立大学两个专业的学位，而且在自然科学、神学、国际公法等方面都有很深的造诣。在京师同文馆、英华书馆、江南制造局、格致书院等学堂担任过重要职位的傅兰雅，也是“学博品端，志趣超卓”。[4](p574)李善兰被任命为算学教习，主要的理由是由于李本人对数学有独到的理解。后人对其数学成就给予了高度评价，认为即使没有西方传入的微积分，中国数学也将会通过自己特殊的途径，也就是通过李善兰这样对数学的理解，同样能够达到微积分的程度，从而完成由初等代数到高等数学的转变。

第三，在教学方法上，开始注意引入由浅入深、循序渐进、先易后难、从具体到抽象的西式科技教学方法。不少的新式学堂还建立了实验室、科学楼，开设实验课程，让学生自己动手做实验，以验证书本知识。运用实验的方法进行教学，它的意义不仅在于帮助学生尽快掌握所学知识，培养学生的实际操作能力，还有助于培养他们的逻辑思维方式。这与传统私塾强调死记硬背、囫囵吞枣要合理、进步得多。

不过总的说来，这一时期创办的各类新式学堂，其科技教育状况还处在萌芽、探索阶段。这些学堂也多为应急之需，没有明确的学制和正规的教育规程，不仅其所设课程和教学方法基本上以引进为主，而且就教学内容而言，新式学堂也还没有彻底摈弃传统的教育内容。况且，这些洋务学堂还存在以下方面的不足：1. 它们基本上都是开展专科培养，并没有兴办普通教育，这显然对整体性地提高民族文化的

重要性和紧迫性缺乏认识。2. 洋务学堂所办学校规模都比较小, 在校学生最多时也仅百余人, 不少学校仅一个班, 学生数十人, 这对当时中国非常急需人才供给来说根本就是杯水车薪。3. 洋务学堂的教育方针是中体西用, 要求学生都必须遵从中国传统道德, 所以其毕业生的素质并不能与留学归国的人才同日而语。4. 一些学校在教务和教学的管理方面也还存在诸多漏洞, 有些被聘请的教师缺少真才实学, 他们来华也是出于别的目的。尽管洋务学堂存在以上的缺陷, 但这并不能成为对其历史性作用产生的理由, 我们丝毫也不能磨灭洋务科技教育的意义。它们开近代科技教育之先河, 培养了一批具有与传统知识结构完全不同的新式人才, 对洋务运动乃至中国社会的发展都起到了促进的作用。

二、学制改革

科技教育的制度化过程, 实质上就是新式学堂制度的确立、建设并逐步取代旧式科举和旧书院的过程。从制度上把科技内容列入学校教育组成部分的建议, 从 1843 年两广总督奏请开制器通算一科开始, 就断断续续时有提及。1862 年贡生黎庶昌请开绝学之科。1875 年李鸿章建议把自然科学和算学科加入考目。1884 年潘衍桐奏请开艺学科(包括制造、算学、舆图等科), 但都因没有成例而无法实现。直到 1887 年, 御史陈璠萤奏准把算学列为科举科目, 并规定每 20 名考中 1 名但至多不得超过 3 名, 才有结果。虽然 1888 年戊子科乡试报考算学者有 32 人, 照章只取中举人 1 名。但它却标志了清朝科举学制的首次变革和科学科举的开始。从此以后的一段时间内, 传统的教育机构如官学、私塾和书院中也不同程度地引入和增设了西学课程, "即使是旧学传统十分浓烈的著名书院, 像诂经精舍等也适当增设了以自然科学为基础的'新学'课程"[5](p183)。

然而这种不彻底的教育改革, 没有也不能挽救甲午战争中国战败的命运。对此有深刻认识的梁启超从"本末"、"体用"关系上, 指出了各类洋务学堂"言艺之事多, 学政与教之事少。其所谓艺者, 又不过语言文字之浅, 兵学之末, 不务其大, 不揣其本, 即尽其道, 所成已无几矣"。接着他又分析旧学制的病根: "一曰科举之制不改, 就学乏才也。二曰师范学堂不立, 教习非人也。三曰专门之业不分, 致精无自也。"[2](p39) 倡导要从更广泛的视野全面地理解科技教育。显然, 维新派找到了改良救国的基本线索: 要救亡, 就必须变法; 推行变法, 就必须解决人才危机; 解决人才危机, 就必须改革教育。为此, 他们身体力行。1. 广设学堂, 提倡西学。创办了著名的万木草堂、时务学堂等。2. 推动教育体制变革, 建议"因省府县乡邑, 公私现有之书院、义学、社学、学塾, 皆改为兼习中西之学校, 省会之大书院为高等学, 府州县之书院为中等学, 义学、社学为小学"。作为他们努力变法的成果之一, 此项建议于 1898 年 7 月 10 日得到了正式发布, 科技教育也因此得到进一步的推广。于是, 在中国的教育中, 出现了包括小学、中学、大学以及各类农、工、商、矿等实业学堂和师范学堂在内的学校教育体系。

特别是当张之洞、康有为、梁启超乃至光绪皇帝认识到日本的学制体系对中国的学制改革有学习和借鉴的意义时, 通过各种途径介绍和考察日本学制的行动就从中国上层社会展开。例如, 出使日本大臣裕庚曾受命调查过日本大学堂的规章制度和课程设置。裕庚的调查结果是: "日本仿照西法设立大学, 共分六科, 一曰法科大学, 其目有二; 一曰医科大学, 其目有九; 一曰理科大学, 其目有七; 一曰农科大学, 其目有四。自大臣以至校长教师, 则莫不由西国学成而来。"[6](p298) 张百熙从 1902 年出任管学大臣起, 就积极筹划、敦促考察日本学务事宜。此后, 张百熙又于 1903 年底从大学堂的速成科中挑选余诗昌等 31 名学生赴日本留学, 以备充实京师大学堂的教习。大约与此同时, 张百熙还偕同张之洞、荣庆制定了《奏定学堂章程》(包括大、中、小学堂), 以学制的形式规定了各级学校系统及学校管理、设置办法。因这一章程的公布时间是旧历癸卯年, 故名"癸卯学制", 这是中国历史上第一个具有近代意义的学制, 具有从传统走向现代的革命意义。

癸卯学制对幼儿教育、初等教育、中学教育、高等教育、师范教育、职业教育的教学内容等都进行了比较详细、具体的规定。如规定初等小学堂要学算术, "其要义在使知日用之计算, 与以其谋生计必需之知识, 兼使精细其心思"。教加减乘除及小数、珠算, 同时要学格致, "其要义在使知动植物矿物等大概形象质性, 并各物与人之关系, 以备有益日用生计之用"。[2](p42~43) 规定中学堂要学算学、博物、物理及化学。于算学, 讲运算、代数、几何、三角。于博物, 其植物当讲形体构造, 生理分类功用; 其动物当讲形体构造, 生理习性特质, 分类功用; 其人身生理当讲身体内外之部位, 知觉运动之机关及卫生之重要事宜; 其矿物当讲重要矿物之形象性质功用, 现出法、鉴赏法之要略。于物理, 当先讲物理总纲, 次及力学、音学、热学、光学、电磁气。于化学, 当先讲无机化学中重要之诸元质及其化合物, 再进则讲有机化学之初步及有关实用重要之有机物。至于大学堂更是作了分门别类的规定, 如属于格致科大学下的物理学, 其

课程就有: 物理学、力学、星学、数理结晶学、物理化学、应用力学、物理实验法、化学实验、气体论等。[7] 由此可以看出这一章程基本上形成了一个从小学、中学到大学的较为完备的科技教育体系。

中国的学制变革要选择日本作为参照系不是偶然的, 其中有其深刻的历史和文化原因。中日两国同是根源于以儒学为中心的东方文化, 而且直到明末清初, 日本在科技文化等方面都是以中国为榜样或通过中国途径引进西方的科学技术。然而, 从 18 世纪开始, 由于中日两国对待西方文化政策的不同选择, 亦即中国从开放到闭关, 日本从闭关到开放的不同发展方向, 使得日本后来居上, 在近代的进程中走到了中国的前面。尤其是在鸦片战争后, 日本接受了中国战败的教训, 转而以西方列强为师, 从此, 西学在日本的传播进一步加强。[8] 反观鸦片战争后的中国却在各个方面都落后于日本。别的不论, 仅从下面几个有关科技教育的大事件出现的先后就可以发现中国学习、引进日本学制的内在原因了。

表 1　中日两国有关科技教育发展状况的比较

事项	日本	中国	时间差(年)
对外遣使	遣米(1860 年)	遣欧(1866 年)	6
近代化的号令	五箇の御誓文(1868 年)	科举废止の诏(1905)	37
关于学校教育法令的颁布	学制颁布(1872)　教育令制定(1879)	学堂章程颁布(1903)	31
国家教育机构的设立	文部省(1871)	学部(1905)	34
留学	ォランダ留学(1862)	ァメリカ留学(1872)	10
外国语学校的开设	洋学所(1855)	京师同文馆(1862)	7
近代教育的学校	开成所(1864)	京师同文馆(1868)	4
	长崎海军伝习所(1855)	福州船政学堂(1866)	11
	札幌农学校(1876)	浙江蚕学馆(1897)	21
	东京物理学校(1881)	南洋公学(1897)	16
	东京大学(1877)	京师大学堂(1898)	21

资料来源: 李素桢. 日中文化比较研究[M]. 东京: 文化书房博文社, 1999, 第 243 页.

透过上述数据资料, 可以看出: 其一, 日本在学习欧美课程设置方面远远走在了中国前面。早在 1872 年, 日本明治政府刚刚建立政权, 就向全国制定和颁布了教育法, 效仿欧美国家, 引进数理化课程、外语课程, 一套比较先进的现代教育体制很快就初具雏形, 这也就是日本本土新学制的诞生。而在 31 年后, 也就是 1903 年, 清政府才颁行了新的学制——《奏定学堂章程》, 在时间和实践两个层面上都处于落后的局面。其二, 在派遣留学生赴欧美求知留学上, 日本同样处于中国之前并且具有了制度化的规定和措施。他们通过官费、私费、贷费等多种途径的留学模式, 将本国的学生源源不断地派往欧美国家学习科学文化, 从来不曾间断, 这些学生回国后, 又形成了良好的示范效应, 带动了更多的人出国留学。而在中国, 尽管洋务派从 1872 年起就已经开始陆续派出几批幼童出洋留学, 但是远远没有上升到国家政策或者制度的层次, 首批赴美留学生就曾因顽固派攻击其"沾染洋习"、"不堪大用"而被中途召回, 后来的出国留学活动又因为种种原因不得不中断, 一直没能坚持下去。直到甲午战争后, 尤其是 1905 年废除科举之后, 新的大规模的留学运动才又兴起。其三, 引进日本学制还在于日本的教育有学习德国、欧美的成功经验, 况且日本距中国最近, 按照当时管理大学堂大臣孙家鼐的说法就是: "惟欧美各国, 程途窵远, 往返需时。日本相距最近, 其学校又兼有欧美之长, 派员考察较为迅速。"而且, 仿照日本学制既可以引进现代科技教育, 又能维护中国传统文化的实际地位。因为"日本功课内, 并未尝废汉学"。[6](p298) 另外, 这一取法于日本的学制, 主要是由张百熙和张之洞的幕僚帮助拟定的, 而这些幕僚中的很多人曾留学日本读师范等专业, 受到过日本学制的影响, 因而, 照搬日本学制也就是一种最为直接和便宜的渠道了。不过, 这种学制也还存在其不可避免的弊端, 因而在后来遭到了留学欧美等人的怀疑和否定, 并进而被更为先进的学制所取代, 也就是情理之中的了。

三、科技教育制度化的形成与发展

1905 年, 在中国教育史上是极具转折性意义的一年, 科举制度的废除标志着中国"用现代知识代换了科举的传统知识", 从根本上结束了延续了 1000 多年的旧式教育。同年成立的中央教育行政机关——学部, 作为统辖全国的正式教育行政机关, 开始行使管理职责。在 1906 年规定了一项更为明确的教

育宗旨:“忠君”、“忠孔”、“尚公”、“尚武”、“尚实”这一“中学为体、西学为用”的教育方针,由政府颁示全国各级教育机关切实执行。1912 年,蔡元培担任中华民国教育总长一职,他召集各省教育界人士,开中央教育会议,形成了新的教育宗旨:“注重道德教育,以实利教育、军国民教育辅之,更以美感教育完成其道德。”这个宗旨与 1906 年颁行的教育方针是具有较大区别的。这里的道德教育,主要是指西方的自由、平等、博爱思想,而抛弃了“忠孝”、“经史之学”的中国传统;这里的“实利教育”主要是指教育要面向社会,针对社会的需求来开设课程和开展教育活动,所以当时的教学内容就不仅包括算学、物理、化学、博物学等自然科学,甚至连烹饪、缝纫、金工、木工、土工等实用性的知识也涵括在内。蔡元培的这个“以人民生计为普遍教育之中坚”的教育宗旨,显然对培养有自由思想、独立精神并且能够更好地服务社会的科技理论和应用人才来讲,是有积极的倡导和推进作用的。

在随后形成的 1912～1913 年的“壬子癸丑学制”中,学校行政管理方式得到了新的规定,并在学科分类和课程设置上出现了一些修改。这个学制与癸卯学制相比,如果仅就中小学理科教育的课时、内容和要求而言,大致与此前相同,实质上并无多大变动。变化比较明显的是大学,这主要体现在:1. 确定大学的发展方向和人才的培养目标。教育部公布的《大学令》和《专门学校令》曾规定:“专门学校以教授高等学术、养成专门人才为宗旨。”“大学以教授高深学术、养成硕学闳才、应国家需要为宗旨。”2. 学习国外科学技术的最近发展,相应地增设许多反映这些发展的新课程,如在物理科增设了理论物理学和实验物理学课。3. 积极调整原有的学科结构,根据国外通用的学科分类经验和方法,增设一些新的学科。如动植物学中,原本没有无脊椎动物、脊椎动物学科,这时因动物学扩充成为独立学科,就增设了这类学科。这使得大学的科目和教学内容更加系统化、全面化。有统计显示,在这一阶段,我国理、工、农、医四科大学所规定的课程比清末的课程增加的数量将近 300 种。

如果再作进一步分析,我们可以看到民国初年的中国科技教育在体制化发展道路上的突出表现。

(一)科学在教育发展体系中的地位得以确立。科学在学问系统和知识传授中的地位,是进入现代化的一项基本标准。中国近现代科学教育从洋务时期开始到国民政府时期,对科学教育重要地位和作用的认识是一个逐步深化的过程。近代启蒙思想家最先认识到西方自然科学的重要作用,曾提出过将“西学”纳入教育内容体系的构想。洋务派作为统治阶级,在反思鸦片战争失败原因的过程中,看到了西方国家在自然科学、工业生产和武器制造等方面的优越性并认识到引进西方科技教育的重要性。因此,洋务派把改革旧教育,设立新式学堂,增添自然科学知识为教育内容的教育改革当作洋务政策加以重视,并将其主张付诸于教育实践,真正把科学技术纳入教育内容体系中,以谋求自强求富。维新派的代表人物严复更是明确提出了“教育救国”的主张,他认为要救国,“惟急从教育上着手”,也就是要用西方的科学技术和在科学基础上建立起来的政治学说去教育人民。蔡元培先生是“科学救国”的倡导者,他一生关注科学技术,曾明确指出:“现代文化,基于科学”,“教育文化为一国立国之根本,而科学研究,尤为一切事业之基础”。将科学与教育相联系加以系统论述的任鸿隽,把科技教育提升到思想高度。任鸿隽在《科学》杂志第 1 卷第 12 期撰文《科学与教育》,主张把科学引入学校教育内容。他不仅重视科学内容的传输与培养,尤其重视科学的方法与态度的培养。他认为科学包括内容与方法两方面,两者都应武装、运用于社会一切部门及所有领域。他强调科学方法、科学态度及科学精神是与教育直接联系的。“科学于教育上之重要,不在于物质上之知识,而在其研究事物之方法,而在其所与心能之训练。”[9](p67) 这种带有任鸿隽科学教育观重要特征的思想,将“科学的教育化”和“教育的科学化”结合起来,不仅扩充了科学教育的基本内涵,而且也确立了科学教育的地位和发展方向。

(二)培养近现代人才的标准得到制定和认可。教育机构为社会培养什么样的人才,早在洋务派兴办近代式教育时,就有所探讨,不过他们所要求的人才标准是培养既通洋务又能恪守传统伦理道德且效忠于专制政治制度的新型士大夫。与“近代型”人才的实质性要求相差甚远。自蔡元培 1912 年发表《对于教育之意见》以来,围绕“五育”方针培养近代人才的标准就基本上被确定下来了。在蔡元培看来,近代人才必须具备两个要素,即既要掌握近代化需要的知识和技能,又具有高尚的道德修养和健全的人格。对于前者,蔡元培在就任北京大学校长时就明确提出了大学的性质,即“大学者,研究高深学问者也”。他说:“大学为纯粹研究学问之机关,不可视为养在所,亦不可视为贩卖知识之所。”据此,他告诫学生要“为学问而求学问”,同时他反复强调:“做学问的第一件事就要读书。读书从浅近方面说,是要增加个人的知识和能力,预备在社会上做一个有用的人材。从远大的方面说,是要精研学理,对于社会国家和人类

作最有价值的贡献。”尤其是他在分析了欧美先进国家之强盛的原因后所提出的见解更是深刻、独到, 他指出: 现今海外各国实力的竞争, 主要是在于教育和智力的竞争。因此, 他要求中国青年, 更要“勇猛精进, 旁求知识, 以造就国家有用之材”。对于后者, 蔡元培认为, 一个国家要步入近代化, 必须尽快提高全民族的素质, 尤其是要加强道德教育。因为道德不仅可以规范国民行为, 健全国民人格, 同时还能净化社会风气, 甚至“国家之兴替”, 亦视“风俗之厚薄”, 故道德教育在国家近代化过程中是必不可少的。他希望教育者不应该仅仅为了“灌输知识、练习技能之作用”, 而要对受教育者“贯之以理想”。他要求学生“肩此重任”, 责无旁贷地共同努力、承担起改变混浊的社会风气的责任。[10]

(三) 科学教育体系日趋完善。如上所述, 以1912 年召开的全国教育会议作为“国家教育改革的起点”, 一系列新的政策和相应的法规陆续出台了。受其影响, 围绕着把中国教育建成一个完整的系统以及把科学教育扩张到全国各个角落并提高到现代水平这一中心问题, 此后十几年的教育改革促使科学教育日趋完善。特别是直接为科学研究培养人才的大学教育, 更是在朝向科学化的道路上快速发展: 1. 从教育宗旨上看, 大学应以教授高深学术、养成硕学闳才、应国家需要为本, 逐渐成为当时中国发展高等教育的共识; 2. 从教学课程上看, 系统的本科教学计划业已制定, 而且还开始了选修课程的试行和推广工作; 3. 从教学方法上看, 培养学生学习兴趣的启发式教学被引入课堂之中, 提高了科技教育的实际效益; 4. 从知识生产和发展科学的角度来看, 大学“并非仅仅是个按照课程表授课, 培养出大学毕业生的地方, 它实际上是在共同关心知识领域里从事研究……从而创造出新知识, 以便提供给国内外学者的地方”[10]。

总之, 科学教育经过早期洋务派以及维新人士的积极倡导与实践, 到民国初年至以后, 中国的教育家们在模仿、引进外国科学教育经验的基础上, 已经开始着手建立新的适合于中国本土的科学教育制度, 这种趋势越来越得到加强。可见, 中国的科学教育通过这一时期的思想家、政治家和教育家的共同努力, 已经为制度化的科学教育奠定了未来发展的坚实基础。

[参 考 文 献]

[1] 丁伟志, 陈 崧. 中体西用之间[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1995.

[2] 段治文. 中国现代科学文化的兴起[M]. 上海: 上海人民出版社, 2001.

[3] 曲铁华, 王 健. 中国近现代科学教育发展嬗变及启示[J]. 东北师范大学学报(哲学社会科学版), 2000, (6).

[4] 熊月之. 西学东渐与晚清社会[M]. 上海: 上海人民出版社, 1994.

[5] 王先明. 近代新学: 中国传统学术文化的嬗变与重构[M]. 北京: 商务印书馆, 2000.

[6] 李廷举, 吉田忠. 中日文化史大系(8)·科技卷[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 1996.

[7] 樊洪业. 从科举到科学: 中国本世纪初的教育革命[J]. 自然辩证法通讯, 1998, (1).

[8] 肖传国. 中日在吸收近代西方文化上的差异[J]. 哲学动态, 2002, (10).

[9] 任鸿隽. 科学救国之梦: 任鸿隽文存[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2002.

[10] 陈天涯. 蔡元培对中国教育近代化的思考与探索[J]. 教育探索, 2002, (4).

SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION IN MODERN CHINA

ZHAO Dong, XING Run-chuan

(Research Center of Philosophy of Science and Technology, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: The establishment of science and technology education system was a hard exploratory process. The establishment of the science and technology education institutions, the education curriculum, teaching mode and education approach were all related to the advocating and practice of some thinkers and educators who devoted themselves to science and technology education. It was their joint efforts that laid the solid foundation for the later development of the institutionalized science and technology education.

Key words: science and technology education; school system; institutionalized

[责任编辑 李启贤]