

# 略论科技史与大学生文化素质教育

张丽娟<sup>1</sup>, 屈春芳<sup>2</sup>

(1. 南京信息职业技术学院 基础部, 江苏 南京 210013 2. 南京工程学院 社会科学部, 江苏 南京 210013)

**摘 要** 培养现代化社会所需的复合型人才, 必须找到一条文理结合的有效途径, 科技史教育能够在文理沟通方面起到很好的桥梁作用, 能把科学教育与人文教育有机地结合起来, 使学生在接受科学方面训练的同时, 获得人文科学方面的修养。科技史教育对理工类大学生人文精神的养成将产生很大的影响, 有利于培养学生的爱国主义精神、科学精神、社会责任感、实践观念以及创新意识。

**关键词** 科技史教育; 大学生; 文化素质教育

中图分类号: G64

文献标识码: A

文章编号: 1671-4970(2005)04-0052-04

第22届国际科学史大会于2005年7月24日在北京召开, 这是国际科学史大会首次在中国召开, 这次会议通过“关于‘经济全球化与文化多样性’的北京宣言”, 呼吁国际社会重视对科技史的研究、学习、宣传和利用; 鼓励全球范围的科学合作与知识共享; 加强对本国本地区文化和科学遗产的保护; 促进科学家与人文学者之间的沟通<sup>[1]</sup>。高等教育应该对此做出反映, 深入思考我们的教育怎样才能适应当今社会的要求。农业经济社会对人才的要求是以经验为主, 工业经济社会则以专业技术为主, 而知识经济要求的人才必须是人文素质与科学素养相结合的人才。从今天的教育现状看, 文科与理科的鸿沟导致我们的教育所培养的人才已经越来越难适应当今自然科学与社会科学高度渗透的现代化社会, 必须找到一条文理结合的有效途径, 以培养现代化社会所需的复合型人才。

## 一、人文与科学教育互动发展的社会历史趋势

人文与科学包括: 人文知识与科学知识; 人文精神与科学精神; 人文素质与科学素质。人文素质是指人文知识和人文精神的合成。人文知识是人类主观意识对客观现实存在的一种综合反映, 人文精神则是人文知识的升华, 因此它们是主客观的辩证统一, 得以塑造人的灵魂而形成人的统一性。科学素质是指科学知识、态度、方法、能力、精神的形成与发展, 科学认识的原则是主客二分, 内容是人类认识客观事物, 主要体现在教人求真、学会生存和做事。人文则是主客合一, 就是人类认识自己, 主要体现在教

人求善、求美和学会做人。作为一个完善的人, 要内外兼修, 二者缺一不可, 而创新人才往往既拥有坚实的科学知识基础和崇尚科学的精神, 又具有远大的理想和社会责任感, 从而达到科学素质和人文素质的完美合一<sup>[2]</sup>。

科学与人文不可分割, 表现在人类历史的文明长河中, 科学与人文的相互影响, 既相互促进又相互制约。例如, 爱因斯坦相对论思想主要来源于两个方面: 一个是荷兰的唯物主义哲学家斯宾诺沙, 他认为自然界是统一的, 根本就不存在一个特殊的惯性系——绝对时空。另一个是奥地利伟大的哲学家恩斯特·马赫, 他对牛顿经典力学的批判, 启发了爱因斯坦。爱因斯坦以科学为基础, 以哲学为武器, 创立了人类思想史上最伟大的成就。又例如, 1927年, 年轻的海森堡向传统观念宣战, 提出了他的著名的“测不准关系”, 老一辈的科学家是不能接受这种观念的, 包括爱因斯坦在内, 都坚决拒绝接受这个原理。这是因为, 在当时, 无论是科学还是哲学, 都是强调因果关系的, 即原因是造成结果的条件, 结果是原因发展的结局。而“测不准关系”却告诉人们, 在条件相同的情况下, 可以得到不同的结果, 严格的因果定律在微观世界中不适用<sup>[3]</sup>。这一20世纪理论科学的重要成果告诉我们, 当传统的观念同新的自然科学成果发生冲突时, 我们只能改变旧理论去适应新的科学成果, 因为科学真理是没有顶峰的, 任何一种哲学思想也绝不是人类认识的顶峰, 真理是要向前发展的。

科学与人文教育, 从人类文明起始就结合在一

起,因为自然界和人类社会本身就是和谐统一的整体。古希腊时期,教育被称为“缪斯教育”,缪斯是古希腊神话中兼司艺术与科学之神,“缪斯教育”即科学教育与艺术教育的通称。中国周代的教育就以礼、乐、射、御、书、数为主,简称六艺。人文教育包括人文知识的学习和人文精神的培养。旨在从人文知识教育入手,达到人文精神的塑造。从人文知识的积累到内化为人文精神的获得,其间,经历了从量变到质变从知到行的飞跃的过程。同样,科学教育也包括科学知识的学习和科学精神的培养。

随着近代文化的不平衡发展,科学与人文出现了分离,前期是人文高于科学,后一很长时期是科学高于人文,但经过长期学科日益分化的历程后,又重新出现了学科综合化、人文教育和科学教育走向互动发展的趋势。现代科学技术向整合化发展的过程中,促进了边缘学科、交叉学科的兴盛。自然科学的发展使人文社会科学的研究获得了新的研究方法,开辟了新的研究领域。自然科学在其自身发展中也从人文社会科学中吸取了营养。正如怀特海所认为的没有人文教育的技术教育是不完备的,而没有技术教育就没有人文教育——教育应该培养学生成为博学多才和术精艺巧的人。因而现代科技教育被认为是体现人文精神的社会实践活动。因此,科学与人文应该是同等重要的。应注重发掘科学的人文教育价值和人文的科学教育价值,既教育学生正视人与社会、人与自然、人与历史、人与世界的关系,又教育学生在掌握科学的同时学会正确地对待科学。因此,开展现代人文教育和科学教育并使之不断融合,在各个层面促进学生有个性的整体发展,是大学生文化素质教育的关键所在<sup>[4]</sup>。

## 二、大学生加强科技史教育的重要意义

第22届国际科学史大会除学术交流外,安排了在高校校园举行公开演讲等活动,以吸引广大大学生参与,其目的是让大学生了解中国悠久的科学技术发展史及世界科学技术发展史。大会组委会主席刘钝认为,科技史作为方法论,对知识创新大有裨益,各领域都有一些“创新”源自其他领域所取得的经验,我们要培养未来一代如何把握科学与文化之间的关系,引导他们从已有的知识中得到启发,这对于我们筹划未来具有不可估量的作用<sup>[4]</sup>。随着经济的高速发展,文化相对落后已成为社会发展的巨大障碍,科技史教育及研究的使命逐渐向促进科学与文化的互动方向转型,逐渐融入国际轨道上来。科技史在今天已成为沟通科学与文化不可替代的桥梁,大学生不能不懂历史,更不能不懂科技史。

科技史是研究科学技术发生、发展及其规律的科学。简单地说,它研究科学思想和科学理论演化过程及其发展规律,研究科学家的思维方式和研究方法,研究科学家科学研究成败的原因,研究科学发展中不同观点和理论之间的纷争与融合,研究影响科学发展各种历史因素等。也就是说科技史不仅追溯科学技术内容、思想和方法的演变、发展过程,而且还探索影响这种过程的各种因素,以及历史上科学技术的发展对人类文明所带来的影响。因此,科技史研究的对象不仅包括具体的科学内容,而且涉及历史学、哲学、文化学、宗教学等社会科学和人文科学,是一门文理交叉性边缘学科。正是由于科技史这种多学科交叉与兼容的性质,使得科技史教育能够在文理沟通方面起到很好的桥梁作用,能把科学教育与人文教育有机地结合起来,使学生在接受科学文化教育时,获得人文科学方面的修养,科技史独特的研究对象使其在现代人才的素质教育中,有着其他学科无法替代的重要作用。

以数学科学的发展为例,数学是研究现实世界空间形式和数量关系的科学。表面上看是一种处理实际问题的工具,但实际上,数学不仅具有重要的科学价值,而且具有丰富的人文价值和人文意义,数学在一定意义上可以说是现代文明的标志。我们必须承认,科学技术的发展和经济的繁荣在很大程度上根源于数学的变革与发展,它促进了人类文明的进步。历史上,数学是打开启蒙运动大门的钥匙。今天,数学引领的信息革命不仅根本改变了现有的生产结构、产业结构、劳动结构和社会结构,而且根本改变了人的工作方式、学习方式、生活方式乃至思维方式。因使用计算机而导致的社会政治、经济、文化、价值观念的改变,创造和形成了一种崭新的文化形态——计算机文化,引发了人们许多新思考,形成许多新思想,加快了人类社会前进的步伐。同时,作为一种文化,数学知识本身充满了辩证法思想。美国科技史家M·克莱因认为,数学不仅是一种方法,一门艺术或一种语言,数学更主要是一门有着丰富内容的知识体系,其内容对自然科学家、社会科学家、哲学家、逻辑学家和艺术家十分有用,同时影响着政治家和神学家的学说。因此数学已经广泛地影响着人类的生活和思想,是形成现代文化的主要力量。

所以,科技史不仅是一部科学技术发展的历史,同时也是一部辉煌的人类文明史,它纵贯五千年,横亘东西方,其中蕴涵的人文意义十分丰富。因此,加强科技史教育是克服功利化科学教育局限性的最佳途径之一,也是将人文教育与科学教育相融合的有效途径之一,对于提高大学生人文素质有着十分重

要的作用。我们相信,当人类抛弃单纯的功利主义,重新恢复古希腊学者的理性主义观念的时候,当人们的科学研究重新出于对自然界的好奇心的时候,人类的心灵才能重新返回古希腊哲学家德谟克利特所赞赏的那个最高境界:大地到处为贤者敞开着,善良心灵的祖国是全世界<sup>[5]</sup>。

### 三、科技史教育对大学生人文精神养成的影响

素质教育的核心之一是人文教育和科学教育的结合,而科技史是实现这种结合的最佳桥梁。科技史立足于过去与未来、自然与社会、科学与技术的交叉点上,是沟通科学文化与人文文化的理想工具。它所包含的科学或重要科技事件的发展史实和重要学派的创立与发展、科学技术与社会政治、经济、思想、文化之间的有机联系和相互作用、著名科学家、发明家、实业家、科技教育家和管理工作者的学术活动、治学方法、科学思想和有关科学的轶闻趣事等。使大学生能够从社会与历史的角度来认识、评价科学与科学家,认识到凡是在每一个时代处于科技前沿的科学大师,他们的知识构成都是完善的。他们不仅精通自然科学,而且具有良好的人文素质。使其在学习时,能够超越科技知识的学习,认识到蕴藏在科技知识中的方法论以及科学精神,受到真正意义上多角度、多层面的完整的科学教育。可以说科技史的教育,是提高大学生文化素质的有效途径。

#### 1. 有利于培养学生的爱国主义精神

在历史上,中国科学家的丰功伟绩是不可磨灭的。在数学领域的许多方面,我国数学家的成果都居于世界领先地位。古代有东汉时期的《九章算术》,祖冲之的圆周率,秦九韶公式,杨辉三角等;现代有陈省身、苏步青的微分几何,华罗庚、陈景润的数论,吴文俊的数学机械化方法等。<sup>14</sup> 世纪以前,中国是世界上数学最发达的国家,其渊远流长的以计算为中心,具有程序性和机械性的算法化数学模式与古希腊的以几何定理的演绎推理为特征的公理化数学模式相辉映,交替影响着世界数学的发展。这些让每一个中国人自豪的辉煌成就,可以激发学生的爱国主义热情和民族自豪感。

#### 2. 有利于培养学生良好的科学精神

教材中近乎完美的科学理论,无一不是经过科学家们艰苦钻研后才最后定型的,这些探索的过程是漫长的,包含了无数次的失败和尝试。以微积分的创立为例,在微积分理论初创时期,不论是牛顿还是布莱尼兹,都无法越过从有限到无穷小量的鸿沟。主观唯心主义者贝克莱称之为逝去量的鬼魂,以拯救宗教,宣扬唯心主义。在所有的数学家、自然科学

家、哲学家近两个世纪的争论中,达朗贝宁等许多数学家锲而不舍、百折不挠,最终威尔斯特拉斯等建立极限理论克服了这次数学危机。人们对无限小量的认识过程虽然是曲折的,但最终还是突破了形而上学的框框,掌握了无限小量的辩证本质,这是唯物辩证法的一个胜利。微积分的创立被誉为人文精神的最高胜利。科学家们坚忍不拔、勇于坚持真理的人格魅力,对于大学生净化心灵、提升精神境界形成良好品格有很大帮助。

#### 3. 有利于培养学生的社会责任感

丰富的史料说明,科学的发展史是与社会的发展相联系的艰难曲折的历史。公元5~11世纪是欧洲历史上最黑暗的时期,在宗教神学统治下,教会大肆宣扬天后真理,并拥有解释这种真理的绝对权威,理性受到压抑,自由探讨受到束缚甚至遭禁锢。自文艺复兴以来,在资本主义生产力刺激下蓬勃发展的自然科学开始迈入综合与突破的阶段,而这种综合与突破面临的科学困难,把人们对科学的兴趣重新激发出来。科学家们冲破各种思想枷锁的禁锢,对科学理论进行革新、提高、演化,使科学得到空前发展并产生了许多新的分支。科学曲折的发展历史,可以帮助大学生认识到,科学家科学理想的实现是受到社会政治思想、道德观念、科学水平等环境条件的制约的,即个人对于社会具有依赖性;同时,个人又对社会具有积极的能动作用,社会是人的创造物,人是社会实践活动的主体,促进社会的前进,推动社会的发展。科学发展的曲折过程有助于学生形成强烈的社会责任意识,自觉为创造良好的社会环境而努力。

#### 4. 有助于提高学生的科学素养

学习科技史可以使学生了解、掌握科学思维的方法和艺术。数学是通过严密的逻辑推理来证明对象内部规律的真实性的,以严密的数学语言准确对其进行描述的科学。数学的这一特点能使学生在学的过程中学会对问题进行分析、综合、归纳、类比、抽象的思路和方法,并养成勤奋、专心、钻研、创新、求实、严谨等科学态度和科学精神。另外,通过了解数学家的生平事例,也可以使学生认识到什么是真正的科学态度、科学方法和科学精神。被称为“数学界的莎士比亚”的欧拉,28岁右眼失明,58岁双目失明,却从不退缩,潜心研究数学,其对真理执著追求的精神,堪称典范。我国当代数学家陈景润为摘取数学皇冠上的明珠“哥德巴赫猜想”,废寝忘食、艰苦工作,在当时计算工具落后的情况下,计算用的草稿纸装了许多麻袋,最终攻克难关,为国争光。这些科学家不畏艰辛,追求真理的事迹,有利于提高学生的

科学素养。

5. 有助于培养学生的实践观念

事实上,科学不可能在真空中发展,它必须根植于社会,服务于社会生活,并从社会的需要中获得巨大的动力和支持。如数的概念的形成对于人类文明的意义不亚于火的使用。原始人在采集、狩猎等生产实践中注意到了一只羊与许多羊、一只狼与整群狼在数量上的差异,通过比较,逐渐认识到一匹羊、一匹狼之间存在着某种共性的东西,即它们的单位性。这种为特定物群所共有的抽象性质就是数。在数学发展的历史过程中,从最初数的概念的形成,到今天高度发展的数学科学,都离不开生产、生活等社会实践活动。概率论是保险业的发展需要而产生的,泛函分析是由量子力学、电动力学和技术统计等问题所推动的。今天,太空探索、核能、计算机技术、信息技术、生物工程等更加有待于数学的进一步发展。通过对这些科技史知识的学习,可以使学生认识到社会实践既是数学知识的源泉,又是检验数学真理的标准,现实世界蕴藏着无穷无尽的知识源泉,要想获得知识,并检验知识的正确性,必须投身于丰富多彩的社会实践。大学生只有在实践中才能实现

6. 有利于培养学生的创新意识

科学需要不畏权威,勇于创新的精神 需要不怕牺牲,勇于献身的精神。科技史上,有无数中外科学家献身科学,勇于创新的故事,可以帮助大学生树立不畏艰辛,敢于打破传统观念束缚,大胆梦想,勇攀科学高峰的创新意识。爱因斯坦的‘相对论’建立,

玻尔的‘互补原理’提出,韦格纳的‘大陆漂移’假设都是冲破传统观念、‘胆大妄为’的结果。许多古老民族的神话上都记载着人类飞行的愿望,从东方的嫦娥奔月,到西方的长着翅膀的天使,都是人类在蓝天上飞行的幻想,然而,人类征服太空的历史,是一部悲壮、宏伟、充满了艰辛的历史。从最早的飞行装置——热气球的设计,到最初能够横跨大西洋载人飞行的飞艇;从鲁班只会滑行的飞鸟,到莱特兄弟的具有动力装置的飞机;从人类实现登上月球的梦想到宇宙空间站的建立,展示了一幕又一幕美丽动人、可歌可泣的历史画卷。“挑战者号”不幸失事后,没有一个人被空难吓倒,在事故发生现场,就有一位宇航员立即宣布:‘只要有可能,我明天就升空。’另外,1700多报名准备乘航天飞机的人中,没有一个收回申请。这种献身科学、不怕牺牲的冒险精神正是科学事业得以飞速发展的必不可少的条件。

参考文献:

[1] 段煦. 第二十二届国际科学史大会组委会举行新闻通报会[DB/OL]. 中国科学院,2005-07-15.  
[2] 杨叔子. 绿色教育:科学教育与人文教育的交融[A]. 中国大学人文启思录[C]. 武汉:华中科技大学出版社,2003. 19—29.  
[3] 田建安. 无限的技术[M]. 北京:中国社会出版社,2005. 16—35.  
[4] 王义遒. 文化素质与科学精神[M]. 北京:北京大学出版社,2003. 201—203.  
[5] 刘一华. 科学技术简史[M]. 吉林:吉林教育出版社,2001. 106—112.

(上接第 38 页)

2. 产生的影响

①《泰州市水文化研究与实践》一书已正式出版发行,受到各界人士的一致好评,对泰州、江苏省乃至全国的水文化研究产生了积极而深远的影响。②泰州水文化研究与实践在国内已产生一定影响。上海水务局、山西、安徽、河北等地水利部门组队前来参观学习水文化研究实践成果。苏州、镇江、盐城、淮安、扬州等市水利部门也组队来泰州参观了解城市工程注重水文化景观建设的做法。③水文化研究的影响已扩展到国外,“中法文化年”法中文化交流长城友好协会会长 Fangli FAVRE(沙芳莉)女士 2004 年 10 月专程来泰州参观富有文化内涵的城市防洪工程,盛赞“这就是文化、这就是历史”,她表示今后

将组织更多法国友好人士来泰州参观这些有文化品味的工程,进一步了解中国文化。2005 年初在其法文版的《法中文化交流长城协会会刊》上用了整 3 页的版面载文附照片,介绍了泰州市水文化。

泰州市水文化研究与实践活动才刚刚起步,已经产生了一定的影响。随着《泰州市主城区水系综合整治规划》中滨水文化景观的逐步实施,其影响还将逐步扩大。泰州市水文化研究与实践活动,还将紧跟时代步伐,把握现代文明发展的脉搏,持之以恒地继续挖掘历史文化精华,结合现代先进的文化,着力打造历史文化与现代文明交相辉映、和谐融合的现代化水利工程,并不断进行理性的阶段性总结,广为宣传,为社会作出更大贡献。