

科学技术史教育的重要性

Importance of Education of S&T History

徐祥运

(抚顺石油学院社科部, 副教授 抚顺 113001)

张祖贵

(中国科学院科学史所, 副研究员 北京 110010)

人类即将迈入 21 世纪。随着社会政治经济的迅速变化, 未来社会对大学生的能力将提出越来越高、越来越全面的要求。现代科学技术的迅猛发展, 使得知识的积累呈指数增长的趋势, 以致有人称之为“知识爆炸”。这种“知识爆炸”一方面表现为科学技术发展的不断分化, 另一方面又表现为科学技术发展的不断综合。在这种情况下, 理工科大学的课程及其教材怎样才能适应培养学生能力的要求呢?

我们认为, 科学技术史内容的渗透, 是很值得考虑的一个方面。那么, 科学技术史能在 21 世纪的大学理工科课程改革中充当一个什么样的角色呢?

为逻辑教学注入历史感

科学技术史首先应该进入 21 世纪的理工科课程, 如数学、物理、化学、生物、计算机等。我们知道, 学文学的学生视文学史为必修课程, 哲学史、法律史、经济史也相应成为哲学系、法学院、经济学院的主要课程。然而, 对于学习理工科的学生来说, 科学技术史以及相应的数学史、物理学史、化学史、生物学史、计算机发展史则几乎没有什么地位。

以往忽视科学技术史的一个结果是, 科学技术方面的课程使学生产生了一种错觉, 似乎科学家、技术专家们几乎理所当然地从定义到定理, 通过实验或证明, 最后就形成一个具有完备逻辑体系的理论, 或作出了重大的技术发明。理工科大学里的课程经过十分精致的锤炼, 已成定局, 似乎科学技术是从天才的头脑中严格按照逻辑演绎出来的“圣物”。

然而, 科学技术史则能使学生明白科学技术的每一门学科的发展是汇集了诸多方面成果、点点滴滴地积累之后才形成的。有时需要数十年、数百年乃至上千年的艰苦探索才能做出有意义的发现、发明或创造。科学技术中的任何一个门类都未被锤炼成无缝天衣, 即使是许多具有完美结构的理论体

系, 也还有许多问题需要人们探索。

而且, 科学技术史还能给理工科大学生以勇气和信心。在这方面著名数学史家 M. 克莱因 (Morris Kline) 有过精辟的论述。他以数学史为例, 在《古今数学思想史》一书中指出: 以往“课本中的字斟句酌的叙述, 未能表现出创造过程中的斗争、挫折, 以及在建立一个可观的结构之前, 数学家所经历的艰苦漫长的道路。学生们一旦认识到这一点, 就不仅将会获得真知灼见, 还将获得顽强地探索所要解决问题的勇气。并且不会因为自己的工作并非完美而感到颓丧。的确, 了解数学家们如何跌跤, 如何在迷雾中摸索前进, 并且如何零零碎碎地得到他们的成果, 将会给任何一个研究工作的新手以鼓励。”在物理、化学、生物以及一些工程科学中, 这样的道理也是不言而喻的。

不仅如此, 科学技术史与诸如数学史、物理学史、计算机发展史等学科史渗透到课程教材中, 还能弥补以前课程中前后脱节、不连贯的缺陷。由于种种原因, 一些课程教材所介绍的科学内容大都是没有什么关联的知识片断, 如大学物理学课本从牛顿力学“跳跃”到电学、磁学, 使学生产生“只见树木, 不见森林”的感觉。科学技术史或学科史则可以提供整个科学技术发展的全貌, 至少学科史可提供整个课程的概观, 这样就不仅使课程的内容得以相互联系, 形成一个有机整体, 而且还能使它们与科学思想的主流也联系起来, 从而把握科学技术发展的脉络。

科学技术史进入理工科课程教材中, 一个直接的作用是使以往传统地按逻辑演绎编排的教材体系体现出历史感, 从而培养学生的直觉能力。因此在 21 世纪的理工科课程改革中, 逻辑与历史的统一将是一个很值得注意的方向。由于数学、物理学、化学、生物等科学内容的教学在不同程度上已经出现了学生厌恶、教学效果不理想的现象, 因此, 将传统的逻辑式教学法辅之以历史的发展线索, 将能获

得比较好的效果。

在这方面的理论根据是生物发生学中的“重演律”。重演律表明：个体的成长要经历种族成长的所有阶段，顺序相同，只是所经历的时间缩短。结合认识发生论原理，我们认为，学生的智力发展、认识世界的过程，与科学发展的历史有一定程度的相通性。所有的基本概念最初出现时，都会显得比较粗糙，几乎所有的科学发展全都不是按逻辑方式进行的，直觉、假说、灵感混杂着错误，一同决定了科学技术的成长过程。因此，将最普遍、最一般的早已定形的科学概念放在教科书的最前面讲授，这显然不是人类真正的思考方法，也不是解决实际问题所采用的方法，而且无疑地会束缚学生学习过程中的灵感、直觉。只有在讲授概念的同时告诉学生其历史脉络，让学生明白科学概念是在众多成果、假说基础上最后才形成的，才能顺应学生智力发展规律，使学生在极短时间经历前人的创造过程，从而激发其学习的欲望与创造的冲动。

在 21 世纪的理工科课程中，加大直觉、灵感、创造的氛围，应该是一个努力方向。而科学技术史教育能够将人类历史上的创造灵感自觉地传递给未来的科学技术专家。

让理工学生树立责任感

科学技术将在未来社会中对人类产生越来越大的影响，因此，21 世纪理工院校课程教学面临的一大挑战是，如何促进学生各方面知识、能力、修养的协调发展，从而建设一个美好的高科技人类社会。

由于现代社会分工和知识专门化的客观要求，使得现行教育方式、课程的安排存在着一系列弊端，其中最突出的表现之一，就是科学教育与人文教育的分离。对于试图成为科学家、技术专家的学生来说，他们从十五、六岁开始就不得不埋头于图表、方程、仪器，这使得他们很难接受到较完整的人文教育。这样下去，势必导致科学技术和人文文化的分离，使理工学生精神萎缩，视野狭小，缺乏社会责任感。

培养科学家、技术专家的教育如果缺少人文精神的注入，将造成技术利益与道德价值的分离，大多数科技专家将难以理解技术利益与道德价值的统一，因此他们将很有可能被人利用，将科学技术用于为独裁者服务，为非正义战争服务，或者无视科技带来的社会、生态、伦理等方面的问题，这对于社会来说是十分危险的。的确，如果我们今天的教育能够使学生在未来掌握和发展计算机、生物遗传等高科技，但却没有使人类获得幸福和安全，在战争时期，高科技为人们提供相互残害、毁灭的手段；

在和平时期高科技也无助于人们得到自身的自由和解放，反而使人们为机器所役，那么应该说这种培养科技专家的教育是失败的。

我们认为要解决科学教育与人文教育之间的分离的问题，填补科学与社会、科学技术与人文精神之间的鸿沟，科学技术史教育能够起到一定作用。对此，现代科学史研究的奠基人 G. 萨顿 (George Sarton) 认为，培养现代的新科学家、技术专家，使之符合时代科学与人道的要求，最合适、有效的教育方式之一是加强科学史教育，在《科学史与新人文主义》一书中，他指出“人们必须找到把科学和文化的其它部分结合起来的方法，而不是把它作为一种与我们的文化无关的工具来发展，科学必须人本化。”并且萨顿认为，使科学人本化的最好方法，是对它作历史的考察。科学技术史能够避免过分专业化的知识造成的障碍，而将科学技术的主要思想、发展历程及其对社会的影响展现出来。科学技术史注入理工科课程教材之中，能让理工科大学学生在掌握科学概念、理论、方法发展脉络的同时，了解人类精神、道德观念、社会思想与科学技术发展之间的关系，从而受到生动、具体的人文精神教育。

爱因斯坦曾对一群理工学院的学生说“如果你想使一生的工作有益于人类，那么，你们只懂得应用科学本身是不够的。关心人的本身，应当始终成为一切技术上奋斗的主要目标，关心怎样组织人的劳动和产品这样一些尚未解决的重大问题，用以保证我们科学思想的成果会造福于人类，而不致成为祸害。……当你们埋头于图表和方程时，千万不要忘记这一点。”科学技术史能够为学生提供科学社会功能正反两方面的经验。爱因斯坦一生的经历就是培养学生社会道德责任感的极好典范。

使教材改革具有紧迫感

如此看来，如何在 21 世纪的理工科课程改革中渗透科学技术史，就成了一项十分紧迫的任务。

我们首先来看看到目前为止现行理工科教材中的某些做法。比较常见的是在结论、导言或结束部分对学科史进行综述，给出某一学科或这一学科某一阶段的历史概述。有的教材是在部分章节后用附录形式增加历史描述，而且这种附录大都请科学技术史专家撰写。这两种方式都是为学生们直接提供的。还有的教材编著者为教师们配备专门的学科史辅导材料，以备教师们教学时参考之用。与此相对应，为了使教师们具备一定的科学技术史知识，在培养教师的师范院校，近年来开设了一系列科学技术史课程，除了通史性课程外，还开设了不少专门史课程如数学史、物理学史、化学史、生物学史等

(下转第 63 页)

别需要我们有未雨绸缪的战略眼光。

面对人口老龄化的挑战,我们不仅要高度重视国民的健康储蓄问题,而且要充分关注健康老人的能力发挥问题。伴随人口老龄化的过程,在一国或一地区的人力资源存量、流量和增量中,老年人力资源是日趋可观的,开发出来,就利国利民;不加利用,则成包袱。健康的老年人潜在的“资源价值”终将被重视、挖掘和转化。

数据资料表明,我国可供开发的老年人力资源是十分可观的。根据“四普”资料,1990年中国男60~69岁、女55~69岁年中人口数为80 178 172人,占55岁及以上(男性为60岁及以上)总人口的68.62%,其中男性30 399 433人,女性49 778 739人,显见,低龄老人居了多数。再根据1992年联合国人口基金P22项目的调查,80%以上的城乡60~69岁老年人感觉身体健康或尚可——城市60~64岁老年人自我感觉不健康者占16.6%,65~69岁占20.77%;农村60~64岁老年人自我感觉不健康者占19.46%,65~69岁占19.99%。另据P22项目补充调查资料所计算的中国60岁老年人平均余寿、平均预期健康期为:城市男性分别为16.30岁、5.96岁,女性为19.26岁、5.03岁;农村男性15.77岁、6.75岁,女性18.36岁、5.98岁。从数据来看,可以说城乡60岁老年人按其健康状况平均至少可再工作5年以上。综上推算,1995年我国可供开发的老年人力资源数可达7 000多万。但在现实生活

中,我国老年人(特别在城市)续就业和再就业问题还没有引起足够的关注。

总而言之,我们要实现社会总体的可持续发展,就绝不能忽视已成显势和强势的人口老龄化浪潮并作出正确的战略抉择,这就是**要将实现健康的和生产性的老龄化这一时代命题纳入可持续发展的总体战略框架中。为此,要高度重视老年人特别是潜在老年人群的健康投资和健康储蓄问题,要高度关注老年人群的“老有所为”问题,这是构建一个健康的老龄社会必不可少的两个战略立足点。**

主要参考文献

- 〔1〕杜鹏,《中国人口老龄化过程研究》,中国人民大学出版社,1994年第1版。
- 〔2〕于学军,《中国人口老化的经济学研究》,北京大学博士学位毕业论文,1994。
- 〔3〕林副德、刘金塘,“走向21世纪:中国人口发展的地区差异”,《人口研究》,1996年第2期。
- 〔4〕张羚广、蒋正华,“中国人口发展前景分析”,《中国人口科学》,1995年第3期。
- 〔5〕穆光宗、陈卫,“第二次中国生育率下降过程中的新人口问题及对策学术讨论会综述”,《人口研究》,1995年第5期。
- 〔6〕周海旺,“谈上海劳动力市场面临‘青年赤字’的冲击”,《社会科学》,1996年第2期。
- 〔7〕曾毅、〔美〕金沃伯,“中国未来人口发展过程中的几个问题”,《中国社会科学》,1991年第3期。

(责任编辑 孙立明)

(上接第30页)

课程。这些措施,为加强科学技术史在课程中的份量,为学生们了解科学技术史及相应的专业史起到了一定的作用。

但是,科学技术史在理工教育中的地位和作用还没有得到充分重视。科学技术史在课程改革中应该起到更大的作用。

我们认为,要做到这一点尚有大量的工作有待课程改革专家与科学技术史专家通力合作。首先,要使科学技术史进入课程的具体内容之中,而不要使其游离于教材的基本内容之外。如在力学教材中怎样从具体内容上体现从亚里士多德到牛顿的历史探索过程,使学生体会到经典力学的精髓及其发展历程中的精神;在原子理论教材中如何渗入人们理解、认识原子的曲折道路;在光学教材中,如何描述“波动说”与“微粒说”之争,体现出辩证统一的哲学思想,等等。其次,要在理工学生选修的人文社科类课程中加大科学技术史内容的份量。历史课程是人文科学诸学科的基础之一,但大部分现行历史类教材往往成了“政治史”、“战争史”、“社会变迁史”,科学技术史内容只是在“文化发展”的有关章节中占一弹丸之地。这种状况应该立即扭转,特别是在

为理工科学生编写的历史类教材中或开设的历史类课程中,应该加入越来越多的科学技术史内容,不仅要有西方科学技术发展的历史,还要给东方科学技术发展史以一定的地位。

即使在为理工科学生编写的哲学、文学、伦理学、法学乃至经济学教材中,也可以增加与科学技术史有关的内容,如科技哲学的内容、著名科学家的文学传记、科技发展中的道德问题、科技发展中的法律问题以及科技发展对经济的影响等等。当然,如何具体安排这些内容,使科学技术史恰当地进入这些人文科学、社会科学的课程教材之中,尚需要进行进一步的探索与实践。

不可否认,创作、编写一系列适合各种层次、各个学科的学生课外阅读的科学技术史专著,仍不失为在教育中发挥科学技术史作用的一种有益的尝试。但是,课外阅读书籍毕竟只是辅助性的。而且在沉重学业压力下,学生不一定有时间有精力阅读、消化这些内容。所以,从教材编写上着手,融历史与逻辑于一书,才能真正发挥科学技术史的不可替代的特殊的作用。

(责任编辑 蔡德诚)