

论高校大学生的高级科普内容与形式¹

许志峰

[摘要] 《全民科学素质行动计划纲要》没有将高校大学生纳入重点人群之列,这个现象说明有关方面面对“高学段人群”在提高全民科学素质水平上的拉动作用重视不够。对高校大学生的科学素质研究在理论和实践上还缺乏坚实的科学观基础,科学教育的体系和内容还非常杂乱。因此,应当针对我国重专业轻综合的传统教育缺陷,加强现阶段大学生的综合性科学教育,即“高等级科普”;通过借鉴国外的成熟科学素质理论和先进经验,总结我国近年来的文化素质教育实践,建立合理的大学生科学素质评价体系和综合性科学素质培养体系。

[关键词] 高学段人群 高等级科普 大科学观 综合科学教育

Abstract: The Undergraduates of China was not included in the important colony's queue of Outline of National Action Scheme of Scientific Literacy for All Chinese Citizens. This phenomenon shows that the related departments don't recognize enough the function of "the undergraduates' colony", who can improve the standard of science literacy of whole Chinese. The theoretical and practical researches on the science literacy of undergraduates lack firm foundation of scientific view. The system and content of science education are still very disordered. We should strengthen comprehensive science education for the current undergraduates against the traditional education methods, the disadvantage of which is emphasizing too much on specialized subject but overlooking comprehensive ability. Such method is named as "high-level science popularization". By studying the mature science literacy theories and advanced experiences of other countries, and summarizing our country's cultural literacy education practice in these years, we establish reasonable undergraduates' science-literacy evaluation system and comprehensive science-literacy training system.

Keyword: high-level science popularization; comprehensive science education; undergraduates' colony; broad science view

一、应当重视高学段人群的科学素质问题

“全民科学素质行动计划”2002年启动之初,曾针对不同人群和部门提出了8个子行动计划。表面上看,已经把全体公民都包括进去了,实则

不然。这些计划中虽然有“青少年科学素质行动计划”,但与之配套的《2001-2005年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》却指出“本《纲要》适应于我国3至18岁儿童和青少年”。2006年公布的《全民科学素质行动计划纲要》再一次明确称之为“未成年人科学素质行动”。也就是

收稿日期:2007-06-05

¹ 本文系中国科学技术协会2004年科普专项资助项目《高校大学生综合科学素质现状与对策研究》的主要研究成果之一。协议书编号:04060150。承担单位:东北师范大学,本文作者系该课题组负责人。本文也是吉林省教育科学十五规划相关课题《吉林省高校大学生综合科学素质研究》的研究成果之一。

说,“已经成年”的18~25岁的青年,即普通高等院校在校大学生、硕士研究生是不包括在内的。其它3个重点人群,即农民、城镇劳动人口、领导干部和公务员中虽然包括这个年龄段的青年,但也不包括这个“高学段人群”。

然而,目前我国的“高学段人群”却是不应当被忽视的。

从上个世纪90年代以来,中央和各个部委都采取了很多措施来操作素质教育,比如,由中共中央、国务院做出相关高端决定:中国科协创建全国科普教育基地;教育部成立专门的素质教育委员会,建立遍布全国高校的素质教育基地;科技部和科学院开展科普日、科学周与百千万人才工程,颁布《科学技术普及法》;各个学校广泛开设素质教育课程。但是,2003年的素养调查统计表明,高中以上学历的公众中不具备基本科学素养的比例竟高达93.8%。即便是大学本科生以上这个高学历人群,仍然有75.8%的人不具备基本的科学素养。问题的严重性在于:我们使用的公众素养调查问卷,是以高中毕业生“应知应会”为尺度而设计的。也就是说,进入21世纪的中国仍有3/4的大学生、研究生们连高中毕业生应当具备的最基本的科学素质都没有!那么,这一代人将拿什么去从事基础的科学研究?又有多大可能做出新的科学发现和发明?又怎么去争夺21世纪科学前沿的国际领先地位?

2006年年初,在谈及公民科学素质建设的必要性和迫切性时,邓楠曾指出,人们必须认识到:一是公民科学素质不能随着经济发展自发增长,二是学历提高也不等于科学素质提高。作为发达国家之首的美国也是如此,虽然早已实现了高等教育大众化,但相比之下,公众基本科学素质的水平却没有达到相应的高度;截止2000年,具有高中以上学历者占统计人口的80.4%,而当年公众达到科学素质基准的仅有17%。再看2000年中国的情况:具有高中以上学历者占统计人口的14.2%,而2001年公众科学素养调查的达标率也仅有1.4%;2002-2003年,高中以上学历人员增加了2528万,仅此部分就占到2003年科学素养统计人口总数的2.78%,但当年的达标率仅比2001年增加了

0.58%。

是什么原因导致这种结果呢?笔者认为,邓楠谈到的第二个因素“因长期受应试教育影响,学生科学素质结构存在明显缺陷”在当前尤为突出。从我国的现实情况看,高中阶段的专业性科学素质教育还比较充分,但综合素质教育却很难开展,大学阶段则刚刚开始探索如何把科学教育纳入通识教育系列。一方面是该做的没有做,另一方面是做了的还没有做好。

那又为什么“该做的不做”,也“没有好好做”呢?当然不是做科学教育的人主观上不想做好。确切地说,是认识问题,是由于我们对“科学素质”中的“科学”理解得“不科学”,因而,科学知识、科学方法、科学思想、科学精神的定义就难免偏颇,轰轰烈烈进行的“科学教育”就不可能到位。

二、不能用“科技素质”取代“科学素质”

“科学”包括什么?这个问题已经争论了10多个世纪,我们也不能在这里展开讨论。不过,我们可以考察一下最早提出“公众科学素质问题”的美国是怎么理解和操作的,然后,借鉴性地提出我国的科学素质范围。

在大多数中国人的眼中,似乎“科学素质”就是指“科技素质”。在《中华人民共和国科学技术普及法》和《全民科学素质行动计划纲要》中,几乎都把“科学”落实到“科技”上了。前面提到的《中国青少年科学技术普及活动指导纲要》中,也明确规定:“1. 科学知识、技能。主要包括:生命科学、基本物质科学、地球与空间科学、科学前沿与高新技术、实用技术、科学技术史六个方面”。可见,国家科学技术部、中国科学院和中国科学技术协会这三个部门所管辖的“科研”和“科普”范围真的只是狭义科学技术——自然科学、生命科学及其工程技术领域,是不包括哲学社会科学等“非科技”领域的。

那么,国外的情况怎样呢?

我们考察一下最先提出科学素养,也是从理论到实践发展比较充分的美国。美国国务院中的科学管理机构是美国国家科学委员会,它

和它所属的国家科学基金会都不仅管理数学、自然科学、生命科学类的研究规划，也管理哲学、社会科学、思维科学的研究规划，如生物科学局、数学与自然科学局、社会行为与经济学局等。美国科学促进会也是全方位地管理全国的 46 个州级科学院和 262 个学会，比如数学学会、自然科学协会、生物科学协会、心理科学学会和哲学协会等。

美国人的大科学观念思想可以追溯到被誉为“现代亚里士多德”的 C. S. 皮尔士，图 1 是皮尔士在哈佛大学讲座中展示的“科学分级分类略图”。

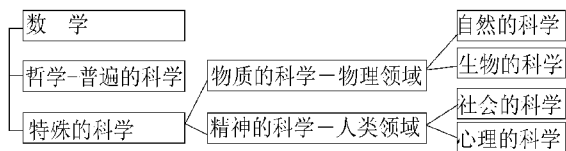


图 1 皮尔士的科学分类分级大纲（1903）

1986 年，“在美国以及西方发达国家的未来教育发展战略中具有极高的影响和地位”的“2061 计划”登场了。J·卢瑟福在该计划首篇著作《面向全体美国人的科学》的《前言》中写到：“本书关于什么构成了科学、数学和技术素养的观点是现今科学界所能达到的最接近正确的表述”。

该书 4~9 章目录与相关说明文字、起草工作分组情况对照如表 1 所示。

总之，从科学分类思想、国家科研管理、科学社团组织一直到“2061 计划”项目的理论和实践，内中透射出的美国科学理念中不仅包含了人们通常认可的数学、自然科学、生命科学，也包括社会科学、思维科学和哲学。而这

些理念正通过席卷全球的科学教育浪潮向东、西方世界各国渗透。

美国之外，英国政府管理全国科学研究的机构叫“科学与创新办公室”（OSI）。它的 8 个研究委员会也覆盖了我们几乎所有熟知的科学领域：生命科学、自然科学、数学、社会科学、哲学和思维科学。

以上述调研资料为切入点，笔者已经论证了走向 21 世纪的大科学观及其总体结构模型。其核心的观点是：数学、自然科学、生命科学、社会科学、思维科学与哲学及其所属的一切大大小小的学科都理所当然地属于科学大家庭的组成部分。把其中的任何一个部类排除在外的认识和做法，都不符合当代人类关于科学的基本理念和基本实践。

科学素质理论和实践必须以当代科学观为指导。在横向知识结构的划分上，应当覆盖这 6 大科学领域，即包括数学科学素质、自然科学素质、生命科学素质、社会科学素质、思维科学素质和哲学科学素质。这是设计创新型国家每个公民，特别是大学生科学素质评价体系的前提基础；也应当成为规划学习型社会广大成员，包括各级各类学校科学素质培养体系的主要依据。

三、高级科普——综合性科学教育课程体系的构想

科学知识、科学方法与科学思想、科学精神的内涵是不同的，它们在科学创造活动中分别属于不同的推动角度并发挥着不同的作用机制，当然也需要通过不同的渠道才能获得。

表 1 具体科学领域的划分对照表

第四章	第五章	第六章	第七章	第八章	第九章
Physical setting	Living environment	Human organism	Human society	Designed world	Mathematical world
Physical world	Biological world	psychological world	Social world		
自然领域	生命领域	精神领域	社会领域	技术	数学
物理学信息科学与工程学组	生物科学和健康科学组	社会科学与行为科学组		技术组	数学组

注：哲学没有单独设立起草工作组也没有单独设章；但该书第一章 the nature of science（科学的性质）之第一节就是“the scientific world view”（科学世界观）。

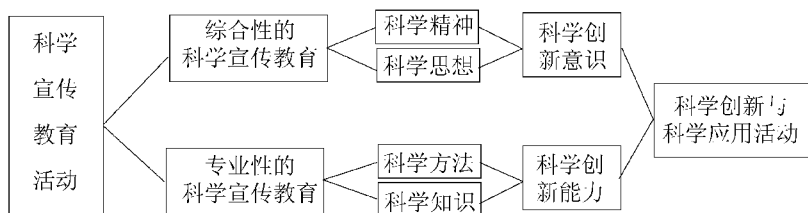


图2 科学素质内容、科学宣传教育与科学实践之间的相关性

在一般情况下,科学知识和科学方法两个方面的问题主要是靠科学宣传与教育中的“专业性科学宣传教育”来获得,而科学思想和科学精神两个方面的问题则需要靠科学宣传与教育中的“综合性科学宣传教育”才能获得。科学知识 with 科学方法固然很重要,没有它们,就缺乏科学继承与科学创新的能力,也就不可能有所发现、有所发明、有所创造;但是,科学思想与科学精神也绝非是可有可无的。没有科学精神与科学思想共同铸造的科学意识,即科学创新的社会责任感、时代紧迫感,以及由科学思想与科学方法共同养成的科学态度(即对科学问题的浓厚兴趣、锲而不舍的毅力及争强好胜的品格)等等,科学创新与科学应用活动同样不能发生,或者即便发生了也未必能够持续长久,并产生最优的和有效的科学成果。

由此,我们得出结论:科学的宣传教育绝对不能仅仅局限在科学知识 with 科学方法这些专业性科学宣传教育的“硬件”上,还应当重视

“软件”的培养,即应当使每个受教育者具有坚实的科学思想和稳定的科学精神。这样,科学的宣传教育才能同时达到“激发科学创新意识、提高科学创新能力”这两个目标。

当前,在大学生中的这种综合性科学教育显得尤为迫切,这也正是笔者极力倡导的针对高学历人群的高级科普活动。由于高级科普的对象不是一般公众,而是未来的科学研究人员和科学管理人员,因此,它的内容和形式也就更加系统和规范。

米勒科学素质评价体系中有一个“了解科学、技术与社会”,始终没有凝缩成“科学××”。它实际上是科学意识,主要是对科学本质、功能和规律的理解等,属于科学学的研究内容,当然是广义的科学学,而不是狭义的科学学(自然科学学)。

那么,上述科学素质应当由怎样的课程体系去完成呢?我们在即将完成的《高校大学生综合性科学素质现状与对策研究》中提出了由8

科学素质	三者统一结构模型								科学课程
科学本质									科学学
科学功能									科学史
科学规律									方法论
科学精神									基础知识
科学思想									
科学方法									
科学知识									
科学分类→	数学科学	自然科学	生命科学	世界历史	社会科学	思维科学	哲学科学		←课程分类

图3 科学分类-科学素质-科学课程塔式模型

注:三角形圆堆从上到下依次是1个科学本质、2项科学功能、3条科学规律、4种科学精神、5组科学思想、6群科学方法、7类科学知识、8门核心课程。

门通识必修课程和 18 门通识选修课程构成的综合科学教育课程体系（见表 2、表 3）。

其中，“科学学导论”的对应教材名称是《科学学导论》，阐述科学的本质、科学的功能，

表 2 通识必修科学教育课程

科学学导论	世界史导论	数学科学导论	思维科学导论
		哲学科学导论	生命科学导论
		自然科学导论	社会科学导论

即科学－技术－社会等内容，落脚点是科教兴国战略。“世界史导论”的对应教材名称是《宇宙与社会发展史导论》，阐述从大爆炸宇宙起源到 20 世纪末的人类环境与发展大会，落脚点是全球可持续发展战略。其它课程的对应教材名称是《当代××科学导论》，实际上是××

科学学的内容，比如自然科学学、社会科学学、数学科学学和哲学科学学等等。

自然辩证法、科学技术哲学、科学史课程的实践经验证明，科学思想和科学精神都是由科学家的科学创新活动体现出来的，因此，最好的宣传教育途径就是科学史课程。而基础知识和基本方法这些直接决定科学能力的内容就只能通过各自的单独课程来解决了。

8 门科学教育的通识必修课程适合于大学第一年级新生，在重新选择专业方向之前，至少知道科学是什么，以及他意向中的那个科学领域在整个人类科学事业中的性质、作用、特点和基本素质要求，以便下决心投身这个专业的学习。18 门科学教育的通识选修课程适合于在大学的其它年级自由选择，比如化学专业的学生就应当选修自然科学系列的自然科学方法论和自然科学史等相关科学教育课程。这全部 26 门综合科学教育

表 3 通识选修科学教育课程

	基础知识课程	基本方法课程	思想与精神课程
数学科学系列	数学科学基础知识	数学科学方法论	数学科学史
自然科学系列	自然科学基础知识	自然科学方法论	自然科学史
生命科学系列	生命科学基础知识	生命科学方法论	生命科学史
社会科学系列	社会科学基础知识	社会科学方法论	社会科学史
思维科学系列	思维科学基础知识	思维科学方法论	思维科学史
哲学科学系列	哲学科学基础知识	哲学科学方法论	哲学科学史

课程，也应当是高等和中等师范院校新设立的“科学教育专业”的基础课和专业课程。

参考文献

[1] 中国公众科学素质调查课题组. 2003 年中国公众科学素质调查报告[M]. 北京：科学普及出版社，2004

[2] 美国人口调查简报[EB/OL]. <http://www.census.gov/population/www/cen2000/briefs.html>

[3] 国科发政字[2000]516 号[EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/>

[4] <http://www.cspeirce.com/menu/library/bycsp/l75/ver1/l75v1>

-02.htm

[5] 美国科学促进会.面向全体美国人的科学[M]. 中国科学技术协会，译. 北京：科学普及出版社，2001

[6] 英国科学与创新办公室. <http://www.dti.gov.uk/Science>

[7] 许志峰，陈质敏，王鹏娟. 现代科学技术概论[M]. 长春：东北师范大学出版社，2006：200-225

作者简介

许志峰，东北师范大学政法学院副教授，硕士研究生导师，Email: xuzf421@nenu.edu.cn。

• 哲人絮语 •

科学给予人类的最大礼物是什么呢？是使人类相信真理的力量。——康普顿（美国）

凡在小事上对真理持轻率态度的人，在大事上也是不足信的。——爱因斯坦（美国）