

• 回顾与历史 •

我国青少年科学教育的历史与展望

韦 钰

(东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室, 北京 100080)

[摘 要] 本文回顾了我国科学教育的历史; 论述了科学教育是基础教育阶段的核心课程以及在国际上受到的重视; 分析了我国科学教育的现状, 并提出加强科学教育的建议。

[关键词] 科学教育 历史 现状 做中学

[中图分类号] G521

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-8357 (2008) 04-006-5

History and Perspective of Juvenile Science Education in China

Wei Yu

(Key Laboratory Child Development and Learning Science Southeast University MOE, Beijing 100080)

Abstract: This paper reviews the history of the China science education, and considers that science education, which be emphasized by most of the countries in the world, should be the core of elementary education. Several suggestions have been proposed based on the analysis of the present state of science education in China.

Keywords: science education; history; present state; Learning by Doing

CLC Numbers: G521

Document Code: A

Article ID: 1673-8357 (2008) 04-006-5

1 科学教育已成为基础教育阶段的核心课程^①

300 多年以前, 科学教育起源于西方, 脱胎于被教会控制的经院教育, 并伴随着科学技术的进步不断发展。自文艺复兴运动以后, 科学得以迅速发展, 因此, 科学文化一直是西方文化的核心。西方发达国家历来就有重视科学教育的传统, 并把它看成是增强国家竞争力的主要措施。

20 世纪下半叶以后, 科学技术发展越来越快, 对社会经济发展的作用也越来越重要, 科学和社会的关系发生了质的变化。西方发达国家更加强调科学教育的重要性, 把以培养精英

为目的的科学教育转变为基础教育中面向每个学生的基本要求。也就是说, 学校的科学教育不再是为了培养某些精英或科学家, 而是面对全体学生; 因为在知识社会里, 全体社会成员都需要具备一定的科学素质。

提高国民的科学素质有多种渠道, 但科学教育是最有效的主渠道, 正如提高国民的文化素质主要靠义务教育普及。但是, 如果到了成人阶段再进行扫盲教育, 效果和效率就不一样了; 因此, 在许多国家, 科学和语文、数学一样被确立为基础教育阶段的核心课程。世界经济合作与发展组织(OECD)举办的国际学生评

收稿日期: 2008-04-26

作者简介: 韦钰, 中国教育部原副部长, 中国工程院院士, 东南大学学习科学研究中心名誉主任, 东南大学儿童发展与学习科学教育部重点实验室教授, 国际脑、心智与教育学会理事, 中国科协副主席, 教育部国家总督学顾问; Email: handsbrain@vip.sina.com

测项目(PISA)是针对15岁青少年开展的素质评测。PISA过去只评测语文和数学两项;自这个世纪以来,已经增加了对科学素质的评测;2006年又把对科学素质的评测列为重点。科学教育受到了空前的重视。

2 科学教育受到社会各界的重视

为什么科学教育越来越受到社会各界的重视呢?科学教育是社会发展的现实需要,不同的人从不同角度强调了科学教育的重要性。

2.1 政治家强调科学教育

各国政治家强调科学教育的重要性,着眼于国家的竞争力和生存。

我国不仅确立了科教兴国和人才强国的战略,中央领导还对此有多次明确指示。胡锦涛总书记在2006年两院院士会议上指出^[1],建设创新型国家,关键在人才,尤其在创新型科技人才。并且强调,在工作中要突出抓好几个重要环节。其中包括要完善培养体系,从教育这个源头抓起,根据我国经济社会发展,特别是科学技术事业发展的要求,继续深化教育改革,加强素质教育,努力建设有利于创新型科技人才生成的教育培养体系。温家宝总理在2007年国家科学技术奖励大会讲话中指出:培养杰出人才必须重视教育^[2]。青少年是国家的希望,他们最富有想象力和创造力,科学事业的未来要靠他们。培养人才要从娃娃抓起,重视对小学生科学素质的培养,让他们既会动脑,又会动手。培养他们的创新思维,保护他们的创造精神,使他们从小树立热爱科学、献身科学的远大志向。

许多其它国家也做了类似的抉择。例如2006年美国布什提出《美国竞争力计划》,其中提出的3个主要措施中就包含了科学教育。

2.2 经济界和工业界人士重视科学教育

经济界和工业界人士考虑到产业的变化、人力资源的变化,也十分重视科学教育。被称为“经济沙皇”的格林斯潘在上世纪80年代就到美国国会作证,强调科学教育的重要性。这

一世纪,比尔·盖茨等一批企业家也一再捐款,并频频发表演说,疾呼美国科学和数学教育存在危机,需要改革和加强。上述两方面的人士比较偏重强调科学教育的实用功能,希望通过科学教育培养高素质的人力资源,特别是具有创新能力的人才。

2.3 科学家重视科学教育

科学家,特别是国际上一批有远见的科学家,则更加注重科学文化的培育,包括建立一种共同的价值观念和科学思维方法。例如(今年3月出版的)美国《Science》杂志的主编,原美国科学院院长Alberts先生发文中认为^[3]:目前人类社会面对各种挑战,最重要的事就是科学教育。希望科学家的思维方式能够变成社会上更多人的思维方式(the way of thinking)。因为在知识经济社会里,科学和社会的关系发生了很大的变化,只有全民具有良好的科学素质,才能保证科学技术真正为人类造福,才能维护世界和平和发展,避免整个人类社会发展陷入危机。

2.4 教育家重视科学教育

由于知识的快速增长和变化,原有的教学方法必须改革。教育家重视科学教育则还考虑到教育改革的要求,从儿童有效的学习和发展方面来考虑。教育家从知识和能力,从社会情绪能力、创新能力、实践能力、综合能力培养等方面来考虑,强调需要进行探究式科学教育。

3 我国科学教育的历史^①

3.1 建国以前的科学教育

西方的科学教育已经有300多年的历史,而中国的科学教育始于上世纪初中国诵读经书的传统学校向现代学校转变之时。随着西方传教士在中国设立教会学校,洋务派设立专门的语言或者技术学堂。清政府于1901年宣布改革,并于1904年(旧历1903年)颁布《奏定学堂章程》(又称“癸卯学制”),这是中国教育史上第一个正式颁布且在全国普遍实行的学制,也是普通中小学科学教育进入制度化的标

① 此处参考东南大学李瑾、钱星、杨元魁的研究《我国小学科学教育课程设置的历史》,本文即将发表。

志。无论是在清末，还是在民国时期，我国低年级小学课程设置中科学教育都占有一定比重，

其受重视程度不亚于算术，这是和中国国民强国之追求紧密相连的（见表 1）。

表 1 1929 年至 1936 年三次课程改革中科学类课程设置情况

时 间	标志性事件	名 称	学 制	课时量（课时比例/周课时）
1929 年	《中小学课程暂行标准》	自然	低年级（1-2）	7.89%
		自然	中年级（3-4）	9.09%
		自然	高年级（5-6）	9.80%
1932 年	《小学正式课程标准》，又称“小学课程标准总纲”	常识	低年级（1-2）	90 分钟 / 周(自然课时)
			中年级（3-4）	120 分钟 / 周(自然课时)
		自然	高年级（5-6）	150 分钟 / 周(自然课时)
1936 年	《修正小学课程标准》	常识	低年级（1-2）	150 分钟 / 周
			中年级（3-4）	180 分钟 / 周
		自然	高年级（5-6）	150 分钟 / 周

表 2 1956 年至 1992 年小学科学类课程设置情况

时 间	标志性事件	名 称	学 制	课程地位
1956 年	《小学自然教学大纲（草案）》	自 然	低年级（1-2）	大纲中规定从一年级开始进行系统的自然教学。一至四年级结合语文学科学习“生物界自然”，规定了在语文课中自然课课时
			中年级（3-4）	
		自 然	高年级（5-6）	单独设科
1963 年	《全日制小学自然教学大纲（草案）》	自然	高年级（5-6）	单独设科
1978 年	《全日制十年制学校小学自然常识教学大纲（试行草案）》	自然常识	4-5 年级	
1988 年	《九年义务教育全日制小学自然教学大纲（初审稿）》	自然	1-6 年级	
1992 年	《九年义务教育全日制小学自然教学大纲（试用）》	自然	1-6 年级	

3.2 建国以后的科学教育

建国以后，小学阶段的科学教育经历了一段曲折的发展历程。直至文革之后，随着我国改革开放的进程，《九年义务教育全日制小学自然教学大纲（试用）》得以颁布，重新又确立了科学类课程在小学课程教育中的地位（见表 2）。

党的十一届三中全会确定了“四化”的目标，强调必须加强小学自然课的教学，并决定

在小学开展自然课的改革。在老一辈科学教育专家，如刘默根先生等的带领下，我国有了自己的小学《自然》课大纲和教材。当时，邀请到了哈佛大学教育专家兰本达女士来华教课和培训教师。从现在出版的资料看，兰本达的教育方法是探究式科学教育，她的教育思想要比近年来新一轮课程改革中的思想更为科学和先进。

4 我国科学教育的现状

4.1 全日制义务教育《科学（3-6 年级）课程标准》的制定

1999 年 6 月,《中共中央国务院关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》颁布,随后教育部下达立项指南,要求申报有关课题,截至日期为 2000 年 3 月 16 日。2000 年 3 月下旬,以 11 校 2 所为核心,整合全国力量,300 多位专家组成“国家队”。4 月 29 日,“国家队”首次大集中。据参与小学科学教育标准制定的专家回忆,他们只用半年时间就完成了全日制义务教育《科学（3-6 年级）课程标准》的制定,随后小学科学教育 8 套教材通过审定,在全国学校中使用。2001 年 6 月发布《国务院关于基础教育改革与发展的决定》,并召开全国基础教育会议。2001 年 6 月 8 日会后公布了《基础教育课程改革纲要（试行）》。2001 年 9 月,在全国 38 个国家级实验区开始进行实验;2002 年秋季进入全面试验阶段;2003 年全国 35%左右的起始年级开始使用新教材;2004 年全国 65%~70%的班级进入新课程;2005 年秋季全部学生进入新课程。在投入很少、时间仓促和准备不足的情况下,用运动式的跃进方法进行科学教育改革,虽然在冲击原有一些不适应发展的教育理念、推行以学生为中心的教育方式上起到了明显的作用,但探究式科学教育无法真正落实,科学教育并未得到加强,同时对标准需要作较大的修改。

4.2 “做中学”

2001 年,中国教育部和中国科学技术协会共同发起推动了“做中学”科学教育实验项目,即在幼儿园和小学中进行基于“动手做”的探究式学习和教育(Hands On Inquiry Based Learning and Teaching),旨在促进我国幼儿园、小学科学教育发展,推动素质教育的实现。“做中学”科学教育实验项目也是中国 and 法国科学院的合作项目,它代表国家参与国际科学家和教育界合作的 I-AP-IBSE 网络,是国家新课程改革的试验田。

“做中学”科学教育实验项目实施至今,经历了 4 个阶段。(1)第一阶段为 1994 至 2000 年。了解国际动态后,经批准,决定在中国开

始试点,此为准备期。(2)第二阶段为 2001 至 2003 年。中国教育部和中国科协共同在中国发起“做中学”科学教育试验,确定了“做中学”科学教育改革的 9 项原则;在北京、上海、南京、汕头 4 个城市各选择 1 个区内的部分学校启动试点,在东南大学建立网站 www.hands-brain.com 和学习科学研究中心;建立国际交流与合作的渠道,翻译国外资料,75 名教师到法国培训,500 名教师在中国接受法国教师培训,出版了第一批中国的案例。(3)第三阶段为 2004 至 2006 年 10 月。在研究工作的基础上,出版教师培训教材《探究式科学教育教学指导》,开始了第二轮的教师培训。形成内容标准初稿,编写案例,进行试点教学;组织国内外专家对内容标准进行研讨。由于申请到了 GE 基金会和李嘉诚基金会的资助,试验区逐步扩大到 7 个城市的约 700 所学校。(4)第四阶段为 2006 年 10 月至今。试验区进一步扩大,目前有 620 余所幼儿园、1 100 余所小学、总计近 20 万儿童参加“做中学”科学教育实验项目。

“做中学”科学教育是一项改革力度很大,对我国科学教育水平提高很重要的实验项目,因为它第一次实现了:

- (1) 教育界和科学界合作进行课程改革;
- (2) 高层次和持续的国际合作;
- (3) 有处于前沿的科学研究支持;
- (4) 以科学的态度系统地推进;
- (5) 进行有针对性的参与式教师培训;
- (6) 广泛应用信息技术。

2007 年 4 月,在教育部基础教育司的领导下,启动科学教育课程标准的修订工作。基础教育阶段国家科学教育标准的修订分成小学阶段和初中阶段两个组进行。小学阶段的课程标准修改组成员包括科学家、原自然课和新课改国家课标制定组部分成员、教育专家以及“做中学”一线教研人员。修订工作正在进行之中,修订工作组决定从 5 月开始建立专门的网页,把课标修订的内容和相关的研究论文放在网上,以利于民主和科学地修订课标。

2006 年 2 月,国务院发布《全民科学素质行动计划纲要(2006-2010-2020)》,未成年人

科学素质工程被列为四大重点工程的第一项，并成立了跨部委的领导小组，作为体现国家意志的行动计划来实施。这是在我国建设有特色社会主义事业发展的新阶段，党中央国务院做出的具有战略意义和深远历史意义的重大决策。

总的来说，当前我国教育界对科学教育的重要性认识还不到位，甚至有越来越忽视的倾向，存在对教育科学研究和教师培训投入严重不足、缺乏评测方面的研究和实践等一系列亟需解决的问题。

5 对加强我国青少年科学教育的建议

科学教育小学阶段国家标准修订的专家一致认为：作为中国的国家标准，必须要让我们的儿童能够应对 21 世纪知识社会发展和全球化的挑战，能够具有国际的竞争力，这是我们标准制定者的历史责任。今天，我们尽力让每一个孩子成功，明天，他们才能让我们的国家成功。但是，另一方面我们也深深感到，要实现这样的要求，还有很多艰苦的工作要做。这种估计，绝不是只对某些个别地区和农村小学而言的。我们从这几年“做中学”的实践中认识到，科学教育发展的不平衡不可能在短期内解决。在中国，解决此类问题可以说十分困难，也可以比较快，关键在于领导的决策。领导重视了，问题就好办多了。

2008 年 4 月 1 日，中国工程院的一些院士在认真讨论的基础上，形成了《关于大力推进和正确引导基础教育阶段科学教育改革的建

议》，希望有关方面能就以下几个问题进行考虑和决策。

(1) 充分认识科学教育的重要性，把科学和语文、数学同样列为基础教育阶段的主要课程。

(2) 加强和改进职前和在职教师的培养，大力提高教师科学素质和教学水平，加强科学教师队伍的建设。

(3) 科学教育必须从娃娃抓起，恢复从一年级起设置科学课，把学前教育 and 小学科学教育连贯起来考虑。

(4) 在国家自然科学基金会中设立专项基金，支持教育的科学研究。

(5) 动员社会各方面的力量，特别是科技界的力量，推动我国科学教育的持续快速发展。充分利用《全民科学素质行动计划纲要》组织和系统的力量，推动科学教育的发展与改革。

总的来说，我国的科学教育基础薄弱、起步较晚，其中又由于种种原因，造成不必要的曲折，发展科学教育迫切需要各个方面的共同努力。

参考文献

- [1] 韦钰. 科学教育和创新型人才的培养[J]. 小学科学, 2008 (1): 4—10.
- [2] 胡锦涛在两院院士大会上的讲话[EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/politics/2006-06/05/content_4649668.htm.
- [3] 温家宝：在国家科学技术奖励大会上的讲话[EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/politics/2007-02/27/content_5780912.htm.
- [4] Bruce Alberts. Considering science education[J]. SCIENCE, 2008(5870):1589.

• 科普动态 •

第 3 届“全国优秀科普动漫、课件大赛”举办

2008 年 6~9 月，中国科协科普部和上海市科学技术协会将主办“第 3 届全国优秀科普动漫、课件大赛”。大赛将以有奖征集评选的方式，并采用公开、公正的评比奖励机制，进一步激励科普动画创作人员的积极性，促进我国科普动画创作的发展和繁荣。

此次大赛由上海科普事业中心和闪吧网站共同承办，并得到了中国数字科技馆项目管理办公室的支持。大赛需要根据拟定的科技分类创作 Flash 课件、Flash 科普知识游戏和 Flash 动画。

本刊编辑部