

新世纪中美两国科学教育改革理念与实践的交流 记首届“中美科学教育论坛”

文 _ 郑浩然 祝 贺

提高青少年的科学素质不仅是国际上科学教育实践的主要目标，也是应对现代社会发展和提高国家竞争力的一项重要内容。从上世纪末开始，许多国家和地区都提出和实行了新一轮的对大学前科学教育的改革设计与试验，如美国的“2061 计划”等。我国在 21 世纪初也开始了新的科学课程标准的试行，开始推动从小学到高中的科学课程改革。随着《全民科学素质行动计划纲要》中未成年人科学素质行动的实施以及《国家中长期科学教育发展规划纲要》的发布实施，我国的科学教育改革又面临着新的发展与挑战。

为了促进科学教育领域的国际交流，首届“中美科学教育论坛”于 2010 年 11 月 16 ~ 18 日在上海举行。这是中美两国间关于科学教育改革的最新理念与实践的交流与讨论。论坛由中国青少年科技辅导员协会与美国科学教师协会 (NSTA) 协同上海市科学技术协会共同主办，参加论坛的有来自中美两国科学教育界的知名学者，来自美国 30 个州的 50 名科学教师以及来自我国各个省市近近百位优秀科技辅导员，共约 150 位代表出席了本届论坛。中国青少年科技辅导员协会理事长、中国工程院院士陈赛娟女士在开幕致辞中说到：“当前，中国正处在由学科知识教育向人才素质教育转型与融合的新阶段，科学与教育的结合，在于培养更多科技创新后备人才和具有良好科学素质的未来公民，这是实现国家科学进步与技术创新的起点。本次论坛基于中美两国科学教育发展，重在交流和展示。”

◎ 论坛缘起

中美两国科学教育的组织管理体系与发展水平均存在着差异。中国科学教育的优势在于校内科学课程基础扎实，课程标准明确；美国的科学教育有较成熟的探究式教学方法，注重培养学生的创新思维。但是，采取基于探究的教学方式来提高科学教育课程的教学和学习质量是两国科学教育工作者的共识。而且，两国在如何提高科学教师的教学质量以及科学教师本身的科学素质方面也面临着相似的挑战。中美两国的科学教育有很多值得分享和相互借鉴的教育理念和实践经验。作为论坛主办方和发起方的中国青少年科技辅导员协会和美国科学教师协会，都希望能够为中美两国的科学教育工作者搭建一个交流的平台，借鉴两国科学教育改革和发展经验，审视和思考自身科学教育发展的实际和问题，这对于推进两国的科学教育改革与发展具有实际意义。为此，双方达成一致，邀请中美两国科学教育领域的专家和一线教师，共同举办了首届“中美科学教育论坛”，据悉，该论坛将采用两年一届的方式继续在中国举办。

◎ 论坛议题

本届论坛的中心主题是“科学教育改革设计与实施的经验分享”。大会报告围绕着中美两国科学教育现状与未来发展方向展开，旨在为全体参会教师提供一个框架，讨论、分享两国科学教育发展过程中已经取得的经验和成果。

我国著名的科学教育改革倡导者和研究者、中国科协副主席、中国工程院院士韦钰博士在大会主旨报告中强调了科学教育对于国家发展的重要性。报告着重介绍了 2001 年由教育部和中国科协共同发起的“做中学”科学教育实验项目，这是一项基于探究式学习的、在 5 ~ 12 岁儿童中实施的实验项目。经过十余年来在这一项目中的实践，韦钰院士认为，教育现代化的进程不仅需要科学和教育之间搭建桥梁，而且需要使科学研究成为嵌入教育中不可分割的部分。科学教育改革必须是基于实证研究的，而使改革成功，最重要的是课堂上教师的授课方式和学生的学习方式发生真正的改变。

美国著名的科学教育专家、芝加哥伊利诺伊技术学院的诺曼·莱德曼 (Norman G.

Lederman) 博士介绍了美国从上世纪 90 年代开始的几次重要的科学教育改革。这些改革在很大程度上反映了联邦政府、州政府、企业界、家长、教师、学生等各个利益相关群体的不同利益和需求,而这些改革所作的承诺和面临的挑战也总是强烈地受到当时的背景影响。他指出,科学教育改革只有接受评判,改革的各種目标、挑战、压力才能被更好地理解。

来自美国麻省理工大学波士顿校区科学与数学中心主任阿瑟·艾森克莱福特(Arthur Eisenkraft)教授、加州圣迭戈州立大学科学教育学教授阿兰·麦考马克(Alan J. McCormack)博士和教育学家凯伦·奥斯拉德(Karen L. Ostlund)博士在主题发言中分别讲述了美国科学教育任职前培训和入职后继续学习的模式和途径。麦考马克教授认为,教师在职培训的重点在于使教师掌握如何在教学过程中使用探究式和以问题为导向的教学方法,如何激发学生主动学习,并且将课堂教学与实际相结合。

在谈到中国的科学教师培训情况时,华东师范大学的霍益萍教授介绍了目前中国中小学采用的“校本培训”模式。相对于校外集中培训,“校本培训”有着内容实用、针对性强、时间灵活、成本较低并且有利于形成学校共同文化等优势。北京师范大学刘恩山教授在谈到科学课程的设计时表示,中国仍然是在校学生人数众多、学校办学条件差异很大的发展中国家。为保证学校科学教育的质量,教育部颁布了“中小学科学课程标准”作为编写教科书、开展教学活动和进行评价的标准。美国生物科学课程研究组织执行主任珍妮特·卡尔森(Janet Carlson)博士谈到,对国际学生科学和数学成绩的研究表明,国家课程的性质类型是学生科学、数学学习成效的重要指标。课程的一致性、集中性和严密性等特点的不同,会使学生学习的结果产生差异。

中国科技馆原馆长王渝生教授及美国内布拉斯加州亨利多利动物园教育总监伊丽莎白·迈克林(Elizabeth Mulkerrin)博士,也分别介绍了中美两国校外教育的开展情况和校外非正规科学教育活动对学生的影响。

在分组论坛中,中美两国的科学教师和科技

教育专家从科学教师培训、科学课程设计与实践、科学活动设计与实践、科学教育活动中社会资源的开发与利用等四个方面进行了充分的讨论与交流。

◎ 论坛收获

参与本次论坛的两国学者和教师都认为,目前的科学教育改革需要进一步深化,要以实证和实践的方法来研究和设计科学教育改革的实践。中美两国的科技教育也都在不断地进行改革实践的探索,只是现实环境、发展方式与程度以及面临的一些挑战不同。

政府支持、民间推进是美国科学教育的基本模式,教育改革的经费多由国家科学基金会和民间组织机构(如美国科学促进会等)提供,政府教育部门更多的是给予行政上的支持。美国各州政府及地方学校有选择是否推行某项改革措施的自由。政府部门根据民间推行的成果,成功的经验将给予肯定,如形成制度或立法;不成功的改革则进行总结和改进。这种方式有利于充分发挥社会各方的参与积极性,鼓励创新,很多学术或非政府组织成为了科学教育改革的发起者、参与者和推动者,可充分调动社会各界力量和资源,同时政府无须承担改革带来的大的风险,使改革能够稳步发展。但是,这种改革方式的缺点在于,在全国推行改革需要经历漫长的过程。

中国的教育改革,是一种自上而下的政府行为,政府提供改革的资金和政策支持,并组织专家对科学教育的发展方向、课程设置及实施办法等问题进行论证,政府是改革的决策者。这种方式的优点在于改革的实施力度更大,推进效果更好,可以短期内在全国范围施行教育改革的各种措施,改革的政策和资金投入能够得到保证。但是这种方式推进改革需要更加慎重,改革的创新程度会受到一定的抑制,同时政府需要承担较大的风险,特别是那种牵动全局发展的重大教育改革,如果失败,所面临的负面影响会阻碍改革的发展。中国今后需要鼓励更多的科学家和一线教师参与教育改革,鼓励专项基金会加大对教育改革的资金投入,使教育改革科学、平稳地发展。■