

[编者按] 此文是原教育部副部长韦钰院士在全国政协举办的 21 世纪论坛“可持续发展——中国与世界”上的发言。本刊刊登这篇文章，是在《全国科学素质行动计划纲要》颁布之时，意图重申国民科学素质提高的重要意义，以及科学教育的迫切与重要。本文征得作者同意略作删改。

国民科学素质的提高与可持续发展

韦 钰

在我们人类社会寻求可持续发展道路的进程中，人们已越来越清楚地认识到，要把对地球自然资源、生存环境的保护与人类社会的发展，联合国千年目标的实现，以及更多的人们过上有尊严的、美好的生活联系在一起，才能确保可持续发展目标的实现，这就要走依靠科学技术发展、依靠科技创新推动的可持续发展道路。

发展中国家的人民正在通过发展来消灭贫困、疾病和愚昧，希望享有较富裕和幸福的生活，这是联合国千年发展目标的主要内容，国际社会应该为之欢呼，为之共同努力。在发展中带来的问题不仅是发展中国家的责任，也是全球各国政府，包括发达国家的责任。在人类的生活、生产方式发生变化的同时，我们赖以生存的环境已不堪重负。出路在哪里？我们决不能用限制发展的办法来寻求解决的方法，也不能靠重走消耗资源的粗放型经济之路。问题的解决，困境的出路，联合国千年目标的实现，都要依靠科学技术的发展、依靠科技创新、依靠人们对健康生活方式的觉醒，来寻求人类社会可持续发展的出路。

发展科学技术就要大力加强科技能力建设。在由世界 90 多个国家科学院组成的国际科学院组织 (IAP, Inter-Academy Penal) 中成立了负责对世界问题提出科学咨询意见的国际科学院委员会 (IAU)。2004 年 4 月，IAU 向联合国秘书长安南正式提交了他们的一份对国际问题的咨询报告，题目是“创造更美好的未来：在世界范围内建设科学技术能力的战略”。这份咨询报告强调了科技能力建设，特别是在发展中国家加强科技能力建设对世界可持续发展的重要性。在科技能力建设中，应该包括人力资源建设、研究体系和机构的建设，国家政策和社会机制、文化环境以及资金、物质资源投入等等，其中特别要强调国家创新能力的建设和创新能力建设中政府的主导作用。没有创新，发展将难以为继，可持续发展就不可能实现。

在科技能力建设中，需要加强国际合作，鼓励知识分享和正确地实施知识产权政策。在涉及人类可持续发展和人类生活的重大课题中，已经掌握这些先进技术，甚至

拥有专利的发达国家,在技术转让和专利政策上应给发展中国家以特殊的考虑,例如艾滋病的防治疫苗、煤发电厂的污染防治等。

在科技能力建设中,人力资源建设是关键,而人力资源建设应包含基础教育、职业教育、高层次人才培养、高层次人才保持和使用、加强终身教育中的科学教育,以及大力开展科普工作等。首先,教育需要可持续发展,同时,教育需要改革,需要为可持续发展的实现而保证有质量的全民教育的实现。

在科技能力建设中,最基础和最具战略性的任务是全民科学素质的提高,包括5~18岁青少年的科学教育。

国民应具备科学素质,这首先是个人和国家生存和发展的需要。

科学技术不仅是我們了解世界和我们自身的有力工具,也是强有力地促进人类社会发展的第一生产力。特别是自上世纪50年代以后,科学技术发展十分迅速,使人类的生活质量、活动范围、通讯方式和生产方式等都发生了革命性的变化。所以,无论对国家、社会还是个人而言,掌握科学知识和技术,是能够在知识社会里生存并参与发展的基础,是国家创新能力建设的基础。

其次,国民科学素质是履行公民权利和义务的需要。

当今的世界正处于人类历史上又一个重要的历史转变时期。科学和技术的飞速发展,以及经济全球化的推进,使得人类社会正在向以知识为基础的社会转化。在以知识为基础的社会里,知识不仅成为影响经济的主要因素,而且正广泛而深刻地影响着社会的各个方面,包括经济、政治、文化、教育、科技和军事等。例如,国家和地区应发展什么经济、应采取什么环境保护措施才适当,等等。不具备一定的科学素质,就无法对这些问题进行讨论和发表意见。因此,不管你从事什么职业,要履行公民的义务和权利,参与国家的政治、经济生活决策,就必须具有良好的科学素质。只有提高了公民的科学素质,才有可能谈论可持续发展中公众的参与;而只有公众参与,才会有社会的可持续发展。更重要的是,只有在全民科学素质提高的基础上,才能依靠民主的决策,保证科学技术用于造福人类、用于人类社会的可持续发展。

科学对自然和人类本身进行的探索越来越深入,技术的应用越来越广泛。技术的应用往往像一枚硬币的两面,它有积极的一面,也有消极的一面,可能会给人类和人类社会带来风险,需要公众参与风险的驾驭。例如,对克隆人和转基因食品的控制,对艾滋病和禽流感等疾病的防治,环境保护政策的实施和参与有关的国际行动等。这种对风险的驾驭不仅是决策者的事,甚至不仅是习惯上称之为精英或知识阶层的事。在知识社会里,它需要全体社会成员的参与。所以,提高全体公民的科学素质是加强科技能力建设的基础,也是保证人类社会可持续、健康发展的基础,是建立国际政治、经济、文化新秩序的民主基础。

上世纪60年代以后,特别是80年代以来,世界上一些主要的发达国家都十分重视在幼儿园和小学里进行探究式的科学教育。例如,1983年美国国家卓越教育委员会(NCEE)发表了致美国人民的公开信“国家处于危机之中”;1989年2月年美国科学促进协会发布了2061计划的第一份重要报告;1996年美国国家研究理事会发布了美国历

史上第一部国家科学教育标准，提出了要在幼儿园和小学中实施探究式科学教育，并随后采取了一系列的措施来落实这个科学教育标准。1995年，法国诺贝尔物理奖获得者夏尔帕将其引入法国，1999年法国教育部决定在全国幼儿园和小学中进行探究式科学教育。

20世纪90年代以后，通过一些国际组织的努力，开始在发展中国家推行小学科学教育。2004年6月，在联合国教科文组织位于法国巴黎的总部，召开了国际科学技术教育大会，会上提出：应该将科学教育改革作为重要议题列入联合国教科文组织的议程，应该在世界范围内推动一个大的计划，并着力于推动发展中国家的科学教育改革。会议号召世界各国教育界、科技界和政策制定者共同为系统地改革少儿的科学和技术教育而努力。现在，世界上已有数十个国家，包括亚洲、非洲和拉丁美洲的一些发展中国家正在进行此类的科学教育改革。

2001年，中国教育部和中国科学技术协会共同倡导和推动在中国开展这项有重大意义的科学教育改革项目，取名“做中学”（“Learning by Doing”），即在幼儿园和小学中进行基于动手做的探究式科学学习和科学教育（图1），让儿童亲自参与对物体和自然现象的发现（自然科学），让他们通过观察与实验来接触实际，以达到以下目的：

- 保护孩子的好奇心和激发学习科学的主动性；
- 激发想象力，扩展思维；
- 获得重要的科学概念和科学概念之间的联系；
- 学习探究的技能；
- 改善合作和交往能力；
- 促进语言和表达能力的发展。

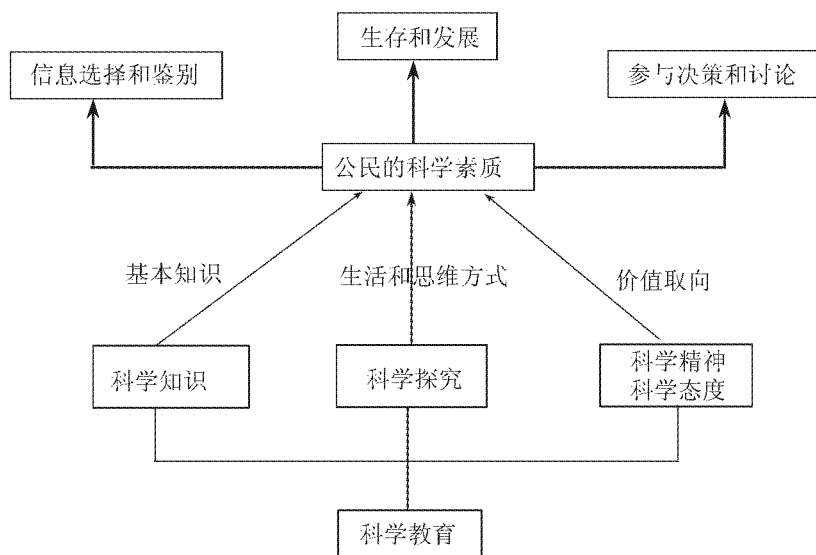


图1 科学教育的目的

为了有效地推动“做中学”科学教育实验项目在我国地开展,该计划提出以下基本原则:

- 面向每一个儿童、尊重儿童间的差异;
- 为儿童终身的学习,更为儿童学会生活奠定基础;
- 教学案例应来源于生活,从周围取材;
- 引导儿童主动探究、亲历发现过程;
- 教师是儿童学习科学的支持者和引导者;
- 采用激励性评价;
- 科学工作者和教育工作者共同进行科学教育;
- 充分动员社区和家庭的力量,支持科学教育;
- 通过运用现代化的互联网络,增进国内和国际间的交流与合作。

在教育部基础教育司领导下,“做中学”科学教育实验项目坚持着经过实验不断总结经验、再逐步推广的实事求是的科学态度。项目启动初期,只有北京、上海、南京和汕头4个实验区,以及数十所小学和幼儿园参加这项科学教育改革。现在,大约7~8个城市的数百所幼儿园和小学已经较好地推行了这项改革。

“做中学”科学教育实验项目在加强国际合作中组织和发展了自己的研究队伍和研究基地,并开展了具有自己特色的前沿研究工作。从2001年“做中学”探究式科学教育实验项目在中国开展以来,东南大学学习科学研究中心就以神经科学和认知科学为出发点,研究脑科学基础上的教育学(Neuro-education),中心建立了儿童情感实验室、脑图像和虚拟现实实验室、图像与语音信息处理研究室、基因与神经递质监测中心等研究机构,从事科学教育评估,尤其是儿童的创造性思维能力、科学推理思维、科学探究能力和社会情绪能力评估的研究工作,并在研究的基础上,建立了中国儿童情绪发展数据中心。该中心在国际上已有较大的影响。“做中学”科学教育项目也成为国际有关学术界和科学教育界关注的焦点之一。

“做中学”科学教育实验项目充分运用了现代网络技术和通讯技术。为了更有效地开展“做中学”科学教育实验项目,中心还建立了汉博中国少儿科学教育网,为教师准备了许多能够实际在课堂中运用的教材、案例、器具、教学指导书、资源库;为学生和家长准备有关的支持资料。汉博网成为一线教师、专家学者对科学教育进行研究的专用平台,同时也是中国和国际同类项目交流的平台,代表了中国科学教育与国际科学院委员会所运行的国际科学教育网络平台相接。

中国已经确立了“环境保护”、“科教兴国”和“人才强国战略”等基本国策,提出了要实施科学发展观指导下的改革和发展,建立和谐社会。中国政府制定了15年的科学发展规划,中国教育部启动了《2003-2007年教育振兴行动计划》,中国科协提出了“全民科学素质行动计划”,这些都是中国政府和人民面临历史机遇和挑战所做的重大战略决策。但是,确保这些决策的实施,还有很多工作要做。

教育不是一种消费,教育是一种投资;教育是国家、社会、家庭和个人对未来最重要的投资;对教育的投入基于对未来效果的期望,而不是急功近利的现买现卖。教

育体现一种整合的责任，特别是国家的责任，而不只是教育参与者个体的责任。教育主要是一种公共事业性的社会活动，而不是一种商业行为。教育要努力实现社会公平，为建设和谐社会而努力。知识社会的到来把教育推向了终生学习，推向了前所未有的重要地位，同时，教育也遇到了前所未有的挑战。应对这种挑战，首先是各国政府的责任，也是全社会的事。非政府组织、教育界、科学界、企业界等等，都应该为了民族的振兴、为了更美好的人类社会的未来而共同支持教育的可持续发展和有质量的全民教育的实现。

基于对未来的希望和对人类社会发展的共同责任，我们相信，科学界、教育界，以及全社会都会携起手来，共同推进教育的改革，加强科技能力的建设，加强国际合作，进行支持可持续发展人力资源建设的探索和实践。应该把提高公民的科学文化素质，支持科技能力建设，放在实现可持续发展的首要地位，在资源、人力和政策上给予足够的支持。

作者介绍

韦钰，中国工程院院士，全国政协教科文体委员会副主任，中国科协副主席、原中国教育部副部长，在中国高等教育改革和发展现代远程教育方面做出重要贡献，近来在东南大学建立了学习科学研究中心，倡导了中国的“做中学”科学教育改革，并建立了网站 www.handsbrain.com。