

■ 沈阳东北育才外国语学校
“中学综合科学素养教育模式研究”课题组



公民的科学

国内外公民科学素质建设内容研究

任定成 主编



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

■ 沈阳东北育才外国语学校
“中学综合科学素养教育模式研究” 课题组



ISBN 978-7-261-44734-9

公民的科学

国内外公民科学素质建设内容研究

任定成 主编

大连理工大学出版社
地址：大连市理工大学 80 号 邮编：116023
电话：0411-84703643 传真：0411-84701480
E-mail: dltup@dlut.cn 网址: www.dltup.cn
大连理工大学出版社 印刷

ISBN 978-7-261-44734-9
定价：18.00 元



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



对学国代本育北京印大
出版“突和发新育姓养素学探合科学中”

图书在版编目(CIP)数据

公民的科学:国内外公民科学素质建设内容研究/任
定成主编. —大连:大连理工大学出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-5611-4474-9

I. 公… II. 任… III. 公民-科学-素质教育-研究-
世界 IV. G321

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 143413 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: http://www.dutp.cn

大连天正华延彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:147mm × 210mm
2008 年 9 月第 1 版

印张:6.75 字数:94 千字
2008 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑:刘新彦 梁 锋

责任校对:王 辉

封面设计:宋 蕾

ISBN 978-7-5611-4474-9

定价:18.00 元

大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS





沈阳东北育才外国语学校

“中学综合科学素养教育模式研究”课题组

编 委 会

主 编 任定成

副主编 郑 丹 高金辉

委 员 (以姓氏汉语拼音为序)

陈 首 高金辉 关咏梅

黄小茹 李淑红 刘 畅

任定成 唐文佩 杨雅惠

张锦志 郑 丹 朱 晶

沈阳东北育才外国语学校
“中学综合科学素养教育模式研究”
课 题 组

组 长

任定成 葛朝鼎

副组长

郑 丹 高金辉

成 员

任定成 北京大学科学与社会研究中心教授、博士生导师

葛朝鼎 东北育才外国语学校校长

罗玲玲 东北大学人文学院教授、博士生导师

刘仲林 中国科学技术大学人文学院教授、博士生导师

高金辉 东北育才外国语学校副校长

关咏梅 东北育才外国语学校数学学科教学组组长

李淑红 东北育才外国语学校生物学科教学组组长

刘 畅 东北育才外国语学校物理学科教学组组长

陈 首 北京大学博士,中国环境文化促进会公关部部长

黄小茹 北京大学博士,

中国科学院科技政策与管理科学研究所助理研究员

朱 晶 北京大学博士,华东师范大学人文学院科技史教师

唐文佩 北京大学博士,

北京大学医学人文研究院科技哲学教师

杨雅惠 北京大学博士,现居台湾

张锦志 北京大学科学与社会研究中心博士研究生

郑 丹 北京大学科学与社会研究中心博士研究生

前 言

21 世纪是经济全球化、文化多元化、社会科技化的时代,人才、技术、金融已打破国界实现全球范围的流动,应对国际化潮流已成为每个国家,甚至很多年轻人都必须面对的机遇和挑战。在这样的时代背景下,培养国际性人才应是一个国家发展的重要战略性教育举措。

东北育才外国语学校创建于 1998 年。为适应 21 世纪人的发展和社会发展对人才的需要,学校确立了“学会关心,学会尊重,学会创造,学会合作,学会生存,学会发展,为成为高层次国际性人才打好基础”的培养目标。高层次国际性人才,应该具有良好的人文素养和科学素养,具有国际视野和国际交流合作能力,具有创新精神、创造能力和领导才能。培养高层次国际性人才涉及学校教育中的管理、教学、研究等各个方面,其中教师的研究能力、学生的学习能力非常重要。为了提升这

两个能力,我们聘请了北京大学、中国科学技术大学、东北大学等高校的一些教授作为学校的咨询专家,在其领导下,与本校教师一起,进行中学综合科学素养教育、中学综合人文素养教育、中学生创造力开发、中学领袖素质培养、中学高级外语等校本课程的研究、开发和教材编写工作。

本书是北京大学任定成教授领导他的博士生和我校理科骨干教师开展的中学综合科学素养教育模式研究的成果,其中的核心内容是国内外公民科学素质建设内容研究。这些研究结果,有不少已经发表在《科学》、《科学学研究》、《自然辩证法通讯》、《自然辩证法研究》等重要中文学术期刊上。值此书出版之际,我谨代表东北育才外国语学校向任定成教授及其研究团队表示感谢,同时,也希望我校教师和学生能够在本书的指导下,提高研究能力和学习能力,提高综合科学素养。如果本书对于全国中学教育同行乃至全国从事提升公民科学素质研究和实践的机构和人士有所启发,那将是我们的荣幸。

葛朝鼎

2008年8月8日

目录

8	Box 1 2000 年以来计划	8
12	Box 2 科学与社会计划	12
20	Box 3 联合国教科文组织	20
1	1 导 言	1
5	2 国外科学素质建设活动评介	5
29	3 国外提高青少年科学素质的方式	29
49	4 主要发达国家提升公民科学素质的举措	49
Box 8 公众参与	5 对中国提高公民科学素质举措的历史考察:	Box 8
71	5 从科学技术普及到公民科学素质建设	71
95	6 中国公民科学素养建设的内容和方式	95
113	7 近 11 年国际刊物中科学素质建设相关文献的分析	113
143	8 中国期刊网收录的科学素质文献状况分析	143
157	9 美国公民科学素质标准评介	157
Box 14 全民科学素质行动计划	Box 14 全民科学素质行动计划	Box 14
103	Box 12 科普大讲坛	103
104	Box 16 全国科普日	104
Box 17 《全民科学素质行动计划纲要》	Box 17 《全民科学素质行动计划纲要》	Box 17

Box 一览表

录 目

Box 1	2000 年以后计划	8
Box 2	科学与社会计划	15
Box 3	联合国教科文组织	20
Box 4	美国国家研究理事会(NRC)	31
Box 5	动手做科学	37
Box 6	经济合作与发展组织(OECD)	43
Box 7	国际学生评估计划(PISA)	44
Box 8	公众理解科学运动	52
Box 9	美国国家科学基金会(NSF)	57
Box 10	中国科学技术协会	75
Box 11	中国公众科学素养调查	80
Box 12	科技部与国家科委	82
Box 13	《中华人民共和国科学技术普及法》	84
Box 14	全民科学素质行动计划	89
Box 15	科普大篷车	103
Box 16	全国科普日	104
Box 17	《全民科学素质行动计划纲要》	107

Box 18	科学引文索引,社会科学引文索引和 艺术人文科学引文索引(SCI,SSCI 和 A&HCI) ...	114
Box 19	引用率和影响因子	129
Box 20	鲍 尔	130
Box 21	中国期刊网	144
Box 22	米 勒	160
Box 23	美国科学促进会(AAAS)	164
Box 24	2061 计划	166
Box 25	《科学与工程指标》	171

导言

提倡素质教育,在我国已经有些年头了。而自2006年国务院颁发《全民科学素质行动计划纲要》以来,一方面对中学科学素质教育提出了新要求,另一方面也把科学素质的提高扩展到成年公民。实际上,中学教育是基础教育,培养的学生都是要成为成年公民的,从这个意义上说,两方面的目的是一致的。

我国目前的升学制度,还不允许普通中学完全打破学科教学体系,综合性地开设科学素质课程。在这种情况下,有两种办法提高学生的科学素质。一种办法,是在学科教学的内容和形式上往科学知识的形成、应用及其社会后果方面尽量靠一靠。另一种办法,是在保证学科教学秩序的同时,开设适当的选修课,以提高综合科学素质为目的,综合性地学习科学知识、科学方法以及科学的应用。本书对以上两种办法,都可以有一些

参考。

本书共分四部分。第2~6章是第一部分,介绍和分析国内外提高科学素质采取的措施;第7~8章是第二部分,考察国际期刊和国内期刊上关于科学素质的研究状况;第9章是第三部分,评介美国重要的科学素质标准及其设立和发展的情况;分散插入各章的25个Box构成第四部分,分别介绍与科学素质建设有关的人物、组织、机构、原始文献和重要事件。

第一部分为读者提供的是对于科学素质建设的历史和现状的背景及情况,读者可以由此了解国内外的相关背景;第二部分为读者提供的是关于科学素质建设的学理层面的探讨,可以开阔师生的眼界;第三部分为读者提供的是美国人心目中的科学素质的内容,让读者了解在这个引领全球科学素质建设浪潮的国家里的科学素质是如何设计的。

多年来,我们的教改都习惯于编写一个大綱,配上一套教材,让教师们去教,让学生们去学。这样做其实是有问题的。因为,作为一名教师,作为一名学生,我为什么要用你给我提供的大綱和教材呢?你必须给我充分的理由,而这样的理由在大綱和教材本身是找不到的。看了本书,你就会知道,引领世界教育改革方向的新的大綱和教材的出现,必须要有更加基础的理念和方

法的充分思考和论证。从某种意义上说,这些基础的理念和方法的革新比教学大纲和教材更加重要,因为教学大纲和教材是这些理念的派生物,而且可以不只一种。

本书不是教材,但是我们希望它所起的作用比教材更加基础。本书的目的,在于使师生们通过本书了解国内外科学素质教育的实践和理念,从根本上认识到提升科学素质而不单单是升学对于学生的未来,对于提升中华民族的整体素质,对于提高整个民族的软实力的重要性,并能以本书提供的文献为线索,主动积极地寻找提升科学素质的知识、方法、资源和途径,自主地、灵活地、有效地提高中学科学教育的设计能力、学习能力和创造能力。

2

国外科学素质建设活动评介

2006年2月6日,国务院发布实施《全民科学素质行动计划纲要》,旨在全面推动我国公民科学素质建设,实现到本世纪中叶我国成年公民具备基本科学素质的长远目标。2月9日,国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》,也明确提出要“实施全民科学素质行动计划”。显然,作为我国建设创新型国家的一项基础工程,公民科学素质行动,已成为我国政府与社会各界高度关注的热点问题。

学界关于科学素质建设已作了大量研究,关于国内科学素质建设的经验教训也已得到较为系统的梳理,但是,关于国际科学素质建设行动的历史境况及其经验,还少有论文出现。其实,将目光投向国际社会,可以发现,尽管“科学素质”(Scientific Literacy)的界定尚未统一,但国际间有关公民科学素质建设的各种战略规划与

计划纲要却层出不穷,由此引发的科学素质建设浪潮也早已风起云涌。对其历史和现状进行考察,将在很大程度上,为我国当下进行的这项科学素质行动,提供有益的启示和借鉴。

2.1 科学素质的界定

“自20世纪90年代初以来,获得科学素质几近成为广受欢迎的理想目标,但它的确切含义仍没有得到明确界定”^[1]。我们在这里仅从实践层面(而非学术层面)介绍三类比较有代表性的“科学素质”概念,它们更多的是一种操作界定,而非严格的名词定义。

2.1.1 米勒的科学素质

美国的米勒(Jon D. Miller)在1979年首次提出了测试公民科学素质的三个维度,它包括:

- (1)科学术语和科学概念的基本词汇;
- (2)对科学过程的理解;
- (3)意识到科学技术对个人和社会的影响。^[2]

这一测试体系后来多有所修订,尤其由于第三个维度在国际比较中很难统一,米勒已开始用“有日常的信息消费模式”来代替原来的第三维度^[3]。米勒的界定包含了公众对科学知识、科学本质、科学-社会关系的掌

握,具有相当广泛的影响。许多国家和地区有关公民科学素质的调查研究,都采取了这一测试标准,例如,1988年英国的调查研究、1989年加拿大的研究、1989年欧盟的研究与1990年新西兰的研究。尤其,经济合作组织(OECD)自2000年发起的国际学生评估项目(Programme for International Student Assessment, PISA)因其同样强调科学基本概念、科学实践过程和科学场景三个维度,可视作米勒框架针对特殊人群的进一步细化^[4]。

2.1.2 美国《国家科学教育标准》中的科学素质

1996年,美国国家研究理事会(National Research Council, NRC)出台《国家科学教育标准》,它是这样界定“科学素质”的:“所谓有科学素质是指了解和深谙进行个人决策、参与公民事务和文化事务、从事经济生产所需要的科学概念和科学过程。有科学素质还包括一些特定门类的能力。”^[5]需要指出的是,这一说法很大程度上来自于美国科学促进会(American Association for the Advancement of Science, AAAS)对于科学素质的界定。该会长期从事公民科学素质的实际建设,曾发布过《面向全体美国人的科学》与《科学素质的基准》,对科学素质作了非常详细的阐发。有关学者比较这两个机构对于“科学素质”的理念、行文,发现了明显的一致性