



教育部人文社会科学百所重点研究基地
西南大学西南民族教育与心理研究中心

世纪之交

中国基础教育物理课程改革

廖伯琴 主 编

The Physics Curriculum Reform in Chinese
Basic Education: at the Turn of the Century



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

本书获全国教育科学“十五”规划教育部重点课题（高中物理新课程改革的实验研究，DHA050112）、教育部人文社会科学重点研究基地重大项目（西南民族科技教育与区域发展研究，06JJD880018）、重庆市教育委员会人文社会科学研究项目（科学教育学研究，西南民族科学素养调查及发展对策研究）等资助。

世纪之交

中国基础教育物理课程改革
The Physics Curriculum Reform in Chinese
Basic Education at the Turn of the Century

西南大学西南民族教育与心理研究中心
西南大学科学教育研究中心
河南科技学院

作者 廖伯琴 王慧君 严文法
高忠民 吴海英



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

世纪之交中国基础教育物理课程改革 / 廖伯琴主编.
—北京: 北京师范大学出版社, 2010. 3
ISBN 978-7-303-10579-3

I. ①世… II. ①廖… III. ①物理课—教学改革—
中学 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 182524 号

营销中心电话 010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com.cn>
电子信箱 beishida168@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印刷: 唐山市润丰印务有限公司

经销: 全国新华书店

开本: 170 mm × 230 mm

印张: 33

字数: 440 千字

版次: 2010 年 3 月第 1 版

印次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价: 55.00 元

策划编辑: 石 雷 责任编辑: 李 志

美术编辑: 褚苑苑 装帧设计: 张书迪

责任校对: 李 茵 责任印制: 李 丽

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

• 前 言

在历史长河中，继承与发展是永恒的主题！

为了给学习者及研究者提供客观的背景及内容，以便其获得借鉴，并进一步发展，我们特别推出耗时四年多的《世纪之交中国基础教育物理课程改革》一书。该书的完成基于我们对本次课程改革的亲自参与和深度融入；基于对课程改革现状的客观调查和如实描述；基于对课程改革翔实资料的准确分析和有效研究。

全书含六章内容，其中：

第一章展示了 21 世纪初基础教育物理课程改革的国际背景，涉及 20 世纪末国际课程改革的缘起、国际科学教育课程改革的特点、20 世纪末国际课程改革对我国科学课程改革的启示等内容；

第二章展示了世纪之交中国物理课程标准的研制及其特点，涉及世纪之交基础教育课程改革目标与实施历程、制定物理课程标准的前期基础研究、世纪之交我国中学物理课程标准及其特点、中学物理课程标准实施过程中的几点讨论等内容；

第三章介绍了世纪之交物理课程标准实验教材的编写与使用，涉及“一纲多本”的发展历程及物理课程标准实验教材审定、物理课程标准实验教材编写的指导思想与功能定位等内容；

第四章介绍了世纪之交中学物理教学方式改革重点,涉及物理课程标准强调科学探究式教学、物理课程标准强调教学方式的多样化、物理教学方式的继承与改革等内容;

第五章反映了世纪之交中学物理课程评价的改革探索,涉及物理新课程中的发展性评价改革探索、物理新课程的中考改革探索、物理新课程的高考改革探索、物理模块课程的实施与评价等内容;

第六章反映了世纪之交物理课程资源开发利用的实践探索,涉及物理课程资源的内涵及其特点、课程资源及物理课程资源的研究现状、物理课程资源开发和利用的实践研究、生成性物理课程资源的开发和利用等内容。

为了加强本书的可信度及客观性,便于大家进一步了解相关内容,我们在附录中提供了一系列附件(详见附录)。

作为一部客观反映我国 21 世纪初基础教育物理课程改革的学术专著,本书内容可为各级教育行政部门进行决策提供依据;适合师范院校物理教育专业本科生、物理教学论专业的研究生等学习;可为中学一线物理教师适应新课程的要求、调整教学提供参考。本书收集整理了翔实的历史文献资料,丰富的实验区物理课程改革案例,并且积累了大量对实验区的调查与跟踪研究的第一手资料等,这对从事物理课程研究与教学研究的研究者而言,也具有一定的参考价值。

为了方便读者与本书撰写者联系,在此特别介绍完成本书的相关作者:全书规划与章目设计等由廖伯琴老师负责;第一章主要由山西师范大学严文法老师完成;第二章主要由廖伯琴老师完成;第三章主要由河南科技学院王慧君老师完成;第四章主要由河北科技师范学院高忠明老师完成;第五章主要由四川省警察学院吴海荣老师完成;第六章主要由王慧君老师完成。全书由廖伯琴、王慧君老师统稿,最后由廖伯琴老师定稿。

由于时间紧,加之资料受限,故难免偏颇,错误、疏漏等,我们恳请大家谅解,也期待同仁的商榷和斧正。

廖伯琴

2009 年 12 月于西南大学荟文楼

● 目 录

第一章	21 世纪初基础教育物理课程改革的国际背景	(1)
第一节	20 世纪末国际课程改革的缘起	(3)
一、	世界各国对教育质量的批评与反思	(3)
二、	时代发展对课程改革提出要求	(6)
三、	世界各国面向 21 世纪的教育规划	(8)
第二节	国际科学教育课程改革的特点	(10)
一、	国际教育改革的总体特点	(11)
二、	国际科学课程改革的主要特点	(22)
第三节	20 世纪末国际课程改革对我国科学课程改革的启示	(30)
一、	科学课程改革是永恒的主题	(31)
二、	制定国家统一的课程标准	(33)
三、	课程标准体现了科学教育改革的新理念	(34)
第二章	世纪之交中国物理课程标准的研制及其特点	(37)
第一节	世纪之交基础教育课程改革目标与实施历程	(38)
一、	基础教育课程改革的目标	(38)

二、课改实验区的拓展与新课程改革培训	(41)
第二节 制定物理课程标准的前期基础研究	(44)
一、世界各国物理课程制定及其特点的比较	(45)
二、我国中学物理课程发展概况	(50)
三、学生物理学习心理研究报告	(52)
四、社会对物理课程设置的需求调查	(54)
第三节 世纪之交我国中学物理课程标准及其特点	(59)
一、中学物理课程理念与目标	(59)
二、中学物理课程标准的框架与设计特点	(66)
三、高中物理课程结构及其特点	(70)
四、中学物理课程标准的内容标准	(76)
五、中学物理课程标准的发展与创新	(90)
第四节 中学物理课程标准实施过程中的几点讨论	(102)
一、从“科学”界定解读物理课程目标	(102)
二、探究式教学——必不可少但非“阿拉丁神灯”	(108)
三、从《物理课程标准》例析边远地区实验课程 资源利用与开发	(112)
四、从科举兴衰看高考改革	(118)
第三章 世纪之交物理课程标准实验教材的编写与使用	(125)
第一节 “一纲多本”的发展历程及物理课程标准实验教材 · 审定	(126)
一、新中国成立后物理教材多样化发展的曲折历程	(126)
二、教材审定制及实施	(134)
三、物理课程标准实验教材的审定过程	(137)
四、教材出版发行及使用的有关规定	(144)
第二节 物理课程标准实验教材编写的指导思想与功能定位	

.....	(146)
一、物理课程标准实验教材编写的指导思想	(147)
二、物理课程标准实验教材的功能定位	(158)
第三节 物理课程标准实验教材的不同版本及其特点	(164)
一、义务教育物理课程标准实验教材的不同版本	(165)
二、普通高中物理课程标准实验教材的不同版本	(174)
三、物理课程标准实验教材的共有特点	(184)
第四章 世纪之交中学物理教学方式改革重点	(192)
第一节 物理课程标准强调科学探究式教学	(193)
一、新课程对科学探究能力的要求	(193)
二、课程标准实验教科书《物理》中对科学探究的展示	(206)
三、科学探究的种类以及实施状况	(226)
第二节 物理课程标准强调教学方式的多样化	(233)
一、教学方式多样化的必要性	(233)
二、教学方式的实施	(235)
三、课改实验区教学方式多样化实施情况调查	(239)
第三节 物理教学方式的继承与改革	(240)
一、对课改前教学方式的继承	(240)
二、教学方式改革源于课程功能定位调整	(251)
三、教学方式改革的可喜之处与部分偏离	(253)
第五章 世纪之交中学物理课程评价的改革探索	(263)
第一节 物理新课程中的发展性评价改革探索	(265)
一、国际课程中发展性评价的改革趋势	(265)
二、学生发展性评价的改革探索	(269)
三、教师发展性评价的改革探索	(278)

第二节	物理新课程的中考改革探索	(286)
一、	关于中考改革的指导思想	(286)
二、	教育部对各地初中毕业及升学物理考试试题的评价	(289)
三、	中考模式的改革探索	(299)
四、	物理中考试题命制的改革趋势	(302)
第三节	物理新课程的高考改革探索	(305)
一、	关于高考改革的指导思想	(305)
二、	物理新课程实施中的首届高考考试大纲	(309)
三、	部分实验省的高考方案与考试说明	(311)
四、	物理高考试题命制的改革趋势	(316)
第四节	物理模块课程的实施与评价	(318)
一、	物理新课程中学分认定与课程模块选择	(318)
二、	物理新课程的高考改革与课程模块选择	(324)
三、	当前评价改革的亮点与偏离	(326)
第六章	世纪之交物理课程资源开发利用的实践探索	(332)
第一节	物理课程资源的内涵及其特点	(333)
一、	课程资源及其分类	(334)
二、	物理课程资源的内涵及其特点	(340)
三、	物理新课程的资源观	(347)
第二节	课程资源及物理课程资源的研究现状	(349)
一、	有关课程资源研究的文章数量统计	(349)
二、	统计结果的分析与讨论	(352)
第三节	物理课程资源开发和利用的实践研究	(356)
一、	物理课程资源开发和利用情况的现状调查	(356)
二、	物理课程资源开发利用中存在的问题	(370)

第四节 生成性物理课程资源的开发和利用	(372)
一、生成性物理课程资源的内涵	(372)
二、生成性物理课程资源的特征	(374)
三、生成性物理课程资源的开发和利用	(375)
附录	(378)
附录 1 高中物理新课程实施情况的调查与分析	(378)
附录 2 我国普通高中物理模块课程教学实施现状调查	(408)
附录 3 基础教育课程改革纲要(试行)	(441)
附录 4 国家基础教育课程改革项目申报、审批与管理办法 ...	(449)
附录 5 《面向 21 世纪教育振兴行动计划》跨世纪素质教育工程 国家基础教育课程改革项目概览	(452)
附录 6 关于启动国家基础教育课程改革实验工作的通知	(461)
附录 7 中小学教材编写审定管理暂行办法	(464)
附录 8 教育部关于积极推进中小学评价与考试制度改革的通知	(470)
附录 9 教育部关于做好义务教育学校教师绩效考核工作的指导 意见	(478)
附录 10 中学理科教学仪器配备目录(物理)	(483)
附录 11 物理网络课程资源索引	(490)
后记	(515)

● 第一章

21 世纪初基础教育物理课程改革的国际背景

20 世纪中叶以来，世界各国基于本国实际和受建构主义等国际教育思潮影响，纷纷把基础教育改革作为增进国力、促进社会持续发展的动力机制，通过深化教育改革提高教育教学质量。特别是 20 世纪 80 年代以来，许多国家都开始进行基础教育改革，重新界定教育目的、变革课程设置、推动新的教学方式和评价方式，在教育体制和制度变革上进行新的尝试。

在科学课程领域，许多科学教育研究者认为“二战”以来西方发达国家科学课程出现过三次改革浪潮：20 世纪 50 年代末至 20 世纪 60 年代为第一次改革，20 世纪 70 年代至 80 年代初期为第二次改革，1983 年以来为第三次改革。澳大利亚学者 Wallace 和 Loudon 概括了这三次改革的本质特征^①，将

① Wallace J. & Loudon W. Curriculum change in science: Riding the waves of Reform. In Fraser B. J. & Tobin K. G. (Eds.), *International Handbook of Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers, 1998, pp. 471 - 485.

第一次改革称为“作为学科知识的科学”时期，目标是培养科学家，在学校教育中为新的科学发现奠定基础，课程改革的焦点是学科知识的现代化、结构化，科学课程改革的目标是开发以科学基础知识为结构的科学课程；第二次改革称为“作为相关知识的科学”时期，其含义是科学不是独立存在的，目的是将科学作为改善个人和社会生活的工具，课程改革的焦点是理解科学与社会之间的关系，突出了各学科之间、科学—技术—社会之间、科学与环境之间的联系，把科学作为改善个人和社会生活的工具、作为科学课程的追求，提出了“科学为大众”(Science for All)的口号；第三次改革称为“作为不完善知识的科学”时期，目的是缩小计划课程与实际实施课程之间的差距，其焦点是个人、社会和文化对科学知识形成的影响。当然其年代的划分并不是绝对的，如第三次科学课程改革虽然在 20 世纪 80 年代已初见端倪，但到 20 世纪 90 年代才普遍出现在发达国家的科学课程标准之中。

21 世纪初在我国进行的基础教育课程改革不是一个孤立事件，而是世界课程改革浪潮中的一个组成部分。我国基础教育课程改革是在对我国以往历次课程改革的经验进行总结与继承、对国际课程改革进行分析与比较的基础上进行的，既依据本国实践，又汲取了国外成功的经验。本章旨在通过介绍、分析 20 世纪末国际上掀起新一轮课程改革浪潮的原因、此次国际课程改革浪潮的特点以及对我国的启示等，使读者能较为详细地了解 21 世纪初我国中学物理课程改革的国际背景。

物理课程改革是基础教育课程改革的一个组成部分，因此对物理课程改革的介绍不能脱离国际基础教育课程改革的背景。因而，我们在介绍国际物理课程改革时采取了将物理课程改革置于国际课程改革背景之下进行讨论的方式。为帮助读者更清楚地了解我国中学物理课程改革最直接的国际背景，我们没有采用编年体介绍国际上进行的历次课程改革浪潮，而是较多介绍了最近一次国际课程改革浪潮，同时我们也摒弃了传统的国别体，而是尽可能从总体上提炼国际上主要国家课程改革的本质特征与共性。

第一节 20 世纪末国际课程改革的缘起

一、世界各国对教育质量的批评与反思

提高和保障教育质量一直是世界各国教育改革最为突出的主题，而教育改革又总是由批评推动的^①。20 世纪 80 年代以来，世界各国普遍对本国的教育质量提出了批评。尽管许多资料和统计数字表明发达国家的教育无论是在普及程度还是教育水平上均走在世界前列，但实际上仍存在很多问题，而有些问题还比较严重。政府和公众普遍对学校教育感到不满意，认为学校未能教给学生所需要的东西，而同时这些国家普遍对本国学生在国际测验中的成绩表现不满。

比如，美国于 1983 年 4 月由“国家高质量教育委员会”提交白宫发表的题为《国家处在危急中：教育改革势在必行》的报告中指出，教育中存在的一系列日趋平庸的问题已经“威胁着美国国家和民众的未来”，并指出了美国在教育方面遇到一系列危险的具体表现，例如：10 年前完成的对各国学生成绩所作的国际比较表明，在 19 项学业考试成绩评比中，与其他工业化国家相比，美国学生从未得过第一或第二；而最简单的日常阅读、书写和理解测试表明，美国大约有 2300 万成年人是半文盲，而 17 岁青少年的半文盲率为 13%；根据 1969 年、1973 年、1977 年历次全国科学成绩的评价，美国 17 岁学生的理科成绩逐年下降等。^② 因此，该报告指出，美国的教育面临着严峻困境，国家要想继续有能力进行经济竞争，就必须进行大规模的变革来提高教育质量。而 1985 年 6 月，世界著名科学研究团体之

① Benjamin Levin. 教育改革——从启动到成果[M]. 北京：教育科学出版社，2004：14.

② U. S. Department of Education. A Nation at Risk[EB/OL]. <http://www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/risk.html>.

的美国科学促进会在认真考察和分析了美国基础教育的成效后认为：美国中小学生的科学文化素养既低于国际一般标准，也未达到美国自己的教育标准，尤其是科学文化教育仍未走出低迷的困境，这将从根本上制约美国国际竞争力的提升，甚至将导致美国的巨大衰退。因此美国科学促进会强烈呼吁：“科学、数学和科学技术教育的改革必须列入美国的头等议事日程。”^① 进入 20 世纪 90 年代，教育质量仍然是美国教育改革中几乎压倒一切的主题。无论是 1989 年老布什上台不久即提出的六项“国家教育目标”，还是其在 1991 年 4 月 18 日签发的《美国 2000 年：教育战略》，教育质量都被置于重要的战略位置。1993 年克林顿入主白宫，教育质量的主体没有发生任何动摇或改变。

“二战”后英国确立的教育体制是中央与地方合作共同管理教育事业，但实际上教育的主要管理权限在地方教育当局而中央教育权力有限，这就造成了中央方针政策往往不能顺利实施。基于这种状况，英国政府在 1985 年发表的题为《把学校办得更好》的白皮书中指出“约三分之二的学校没有很好地计划课程设置，或者没有有效地加以实施。多数小学和中学过分重视语文、数学基本技能的实践，没有把这些实践同真实情况联系起来，使学生很少有机会涉足科学、实践和美学领域”^②，并指出有些学校还存在一系列弱点，总体而言英国普通教育的质量十分令人担忧，认为“现在我国的学生取得的平均成绩，既没有达到应当达到的标准，也不能适应 21 世纪世界的需要”^③。

法国近现代教育经过百余年的发展，其教育制度几经重大改革，逐步形成了一个适应本国具体情况、比较完善独特的教育体系。但是一个完整

① 胡卫平，孙枝莲，刘建伟. 物理课程与教学论研究 [M]. 北京：高等教育出版社，2007：13.

② 夏之莲. 外国教育发展史选粹（下册）[M]. 北京：北京师范大学出版社，1999：27.

③ 夏之莲. 外国教育发展史选粹（下册）[M]. 北京：北京师范大学出版社，1999：26.

严密的教育体系，往往隐藏难以克服的弊病。有专家甚至一针见血地指出法国教育体制有四个严重缺陷：（1）对教育体制功能的评价仅限于一些数量指标（如学生数、教育经费、师资水平等），而不设有关学生在知识和能力上真实的质量指标。（2）以往的教育改革经常是由中央自上而下推行的，不仅缺乏基层学校的积极性，而且对改革的结果没有预测，对改革的进程没有论证和规定。（3）尽管各级各类学校入学人数猛增，但学生的各种差异仍十分严重，并没有达到教育民主化的目标。（4）过分强调考试和文凭的地位，与社会发展要求不相适应。同时在世界经济危机的冲击下，法国经济增长缓慢，通货膨胀加剧，失业问题日趋严重^①。面对这种不景气的局面，法国政府在不断调整经济政策的同时，还寄希望于教育、科技事业的发展，要求“教育能够应付国际经济竞争和技术发展的挑战”“成为国家现代化的尖刀”^②。

加拿大的教育由各省负责，联邦政府对基础教育几乎不承担责任，教育经费、课程、考试等都由各省自行负责。加拿大进行课程改革比较突出的省份是安大略省，安大略省是加拿大第一人口和经济大省，人口约 1200 万，约占总人口的 1/3，其教育改革可以视为加拿大教育改革的一个缩影。从理论上促使加拿大人特别是安大略人思考教育改革特别是科学课程地位与作用的是两份重要的研究报告。第一份报告是 1984 年科学理事会发表的《Science for every student: Educating Canadians for tomorrow world》，该报告以理事会对加拿大中小学科学教育进行的首次全国调查为基础提出的诸多问题，实际上拉响了中小学科学教育的警笛。作为回应，安大略政府 1986 年拨出 300 万加元开展一项专题研究，并发表了《科学发生在这里》的报告，明确提出科学教育应注重社会、技术和经济背景，这就是著名的

① 王义高. 当代世界教育思潮与各国教改趋势 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1998: 250.

② 国家教育发展与政策研究中心. 发达国家教育改革的动向与趋势 (第一集) [M]. 北京: 人民教育出版社, 1986: 217.

“科学、技术和社会”(简称 STS)的提法^①。对安大略省科学课程改革产生重大影响的另一项研究是第三次国际数学和科学研究(TIMSS)。该研究表明,加拿大9岁、13岁和中学毕业班学生的数学和科学成绩在国际比较中属中上水平,排在新加坡、韩国和日本等亚洲国家之后;而按省分析,经济高度发达的安大略省则处于国际下游水平,远逊于其他省份。安大略省巨额的经费投入换来的却是学生如此糟糕的成绩,这引起了教育界的震惊和反思,1996年,上台的新政府决定把提高数学和科学教育质量列为政府优先日程,重点是抓好课程改革。

日本由于自明治维新以来一直强调模仿,而战后的经济复苏与崛起也是以模仿制造为主,学校在培养人才的时候也倾向于让学生记忆知识,这就造成了培养出来的人才独立思考和发明创造能力远远不足,随着世界正进入信息时代,应用型人才已经不能满足时代的需要。在此背景下,中曾根首相在1984年2月召开的国会上,提出建立一个咨询机构来审议、调查和受理一系列教育改革问题。经过半年的筹备与协商,1984年8月21日成立了“临时教育审议会”。临时教育审议会在1985年6月26日做了关于教育改革的第一次审议报告,报告指出日本的教育“过多培养了以死记硬背为中心的,缺乏主见和创造性能力的、没有个性的模式化人才……所有这些,都是由于教育制度和教育管理僵硬、刻板所造成的”^②。

通过对以上国家教育改革的分析我们可以看出,影响20世纪末世界范围内教育改革的一个很重要的因素是政府和公众对本国教育质量的批评。诚如我们在本节开篇所讲,教育改革总是由批评推动的,正是来自民间和政府机构对教育的批判与反思促成了各国进行教育改革的决心。

二、时代发展对课程改革提出要求

各国民众与政府对教育质量的诟病显然是由于教育的实然状况与期望

① 陈晓端,当代教学理论与实践问题[M].北京:中国社会科学出版社,2007:231.

② 吕达,周满生,当代外国教育改革著名文献(日本、澳大利亚卷)[M].北京:人民教育出版社,2004:4.

中的应然间的差距,而这种差距很大程度上是由相对稳定的教育体制没有适应经济的高速发展以及科学技术的飞跃而造成的,无论是教育的培养目标还是课程设置以及课程的内容等都滞后于时代的发展。而经济的高速发展以及科学技术的飞跃与国际竞争的加剧必然导致各国对教育产生新的期望与诉求。由于新技术革命的强大冲击,各工业发达国家都卷入了教育改革的洪流中。发达国家由工业化社会向信息化社会发展,工业生产劳动从以劳动密集型为主逐渐转向以知识密集型为主,所有这些都要求工人具有较高的文化科学知识水平以适应新技术革命的需要。提高职工的技能和素质已成为迫切任务,而此任务必须由教育来完成。如不对现行教育进行改革,则会出现如斯坦福大学科学教育家保尔·赫德(Paul Herd)在对全国学生的成绩进行彻底调查以后所说的,在当代科学革命的条件下,“我们正在培养一代科学和技术文盲的美国人”^①。日本在 20 世纪 80 年代确立了科技立国的战略,这对日本的教育也提出了新的要求。但正如上述日本“临时教育审议会”的审议报告指出,日本过多地培养了以死记硬背为中心的、缺乏主见和创造性能力的、没有个性的模式化人才,而这种教育体制在新技术革命时代显然是存在缺陷的。

经济的高速发展与技术进步必然加剧国家之间的竞争。例如,在 1986 年 5 月卡耐基教育 and 经济论坛“教育作为一种专门职业”工作组所做的《国家为培养 21 世纪的教师做准备》报告中讲到了美国面临来自远东的日本、韩国、新加坡等国的挑战,并指出“国家教育和经济发展专门工作组教育委员会、工业竞争总统委员会、全国企业联盟和其他机构,对美国教育质量的低下表示关切”。认为不能只对教育进行简单修修补补,“如果我们打算培养在 21 世纪富有创造力的新一代,教育制度必须重建”^②。而在美国科学促进会 1989 年提交的《普及科学——美国 2061 计划》关于普及科学、数

① 国家教育发展 with 政策研究中心,发达国家教育改革的动向与趋势(第一集)[M]. 北京:人民教育出版社,1986:5~6.

② 国家教育发展 with 政策研究中心,发达国家教育改革的动向与趋势(第二集)[M]. 北京:人民教育出版社,1987:274.