

SHUXUE XINKECHENG

LINIAN YU SHISHI

数学新课程

理念与实施

◇ 叶立军 著

浙江大学出版社



SHULIE ZHONGGUO

SHULIE ZHONGGUO

数学新课程

理念与实施

王敏勤 著

2001年1月第1版





数学新课程

理念与实施

◇ 叶立军 著



浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数学新课程理念与实施 / 叶立军著. — 杭州: 浙江大学出版社, 2005.7

ISBN 7-308-04243-X

I. 数... II. 叶... III. 数学课 - 教学研究 - 高中
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 061014 号

责任编辑 阮海潮

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(电话: 0571-88273329 88273761(传真))

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 18

字 数 280 千

版 印 次 2005 年 7 月第 1 版 2006 年 12 月第 2 次印刷

印 数 4001 - 5000

书 号 ISBN 7-308-04243-X/G·881

定 价 25.00 元

内容简介

本书根据中小学数学教育理论编著,并与数学新课程标准的基本理念、教学观念相适应。书中首先叙述了基础教育改革的缘起与背景,指出当前基础教育改革的必要性和迫切性,介绍了高中课程改革的开展情况;介绍了高中数学课程标准,并与原数学教学大纲进行了比较;在此基础上,提出了数学课程改革与数学教师专业化问题,由此引出数学教师的素质问题,从而详细阐述了数学教师如何进行教育科学研究、论文写作等一系列问题,还着重介绍了当前数学教育研究的热点问题,旨在启发数学教师进行教育科学研究。

本书体现了时代性、实用性,希望在提高数学科研能力与意识、掌握科研方法与技能方面能给读者以某些启迪与帮助。

本书适合中小学数学教师、教研员阅读,可作为高等师范院校本科生、研究生、教育硕士的教材或参考书,也可作为数学教师培训教材。

前 言

21 世纪,在世界的各个角落,一场经济竞争、科技竞争正在此起彼伏地向深层次发展。伴随着这场竞争,我国中小学掀起了一场轰轰烈烈的基础教育课程改革浪潮。课程改革是国家改革人才培养模式、培养创新人才、推进素质教育的必由之路,更是保证在这场竞争中立于不败之地的关键。由于数学的应用广泛性,数学教育在基础教育改革中可谓首当其冲,创新精神成为数学教育改革的指针。

如果说,数学课程改革对广大学生来说是一次学习的革命,那么,数学课程改革对广大数学教师来说,则是一场职业的革命。新一轮数学课程改革,使得广大数学教师在了解数学课程、执行新课标、使用数学新教材时面临着从未经历过的挑战——课程理念的挑战、课程目标的挑战、课程实施的挑战、课程评价的挑战……随着数学新课程标准的实施,奋战在数学教育第一线的数学教师们已经深切地感受到,为了尽快适应这场课程改革,数学教师必须转变教学观念,积极投身到这场史无前例的数学教育改革中。

教育要改革,科研要先行。为了确保数学教育改革的顺利进行,培养数学创新人才,必须提高数学教师的素质,数学教师不能仅满足于充当一名“教书匠”,还必须具备一定的研究意识和研究能力。为此,数学教师在教学工作中开展科学研究显得很有必要。

笔者从事教师培训工作已经有十个年头了,期间接触了大量的中小学数学教师。他们辛勤耕耘在数学教育的第一线,是何等的勤奋,何等的辛劳,数十载的教学生涯,就是在奔忙中走

过,确实是功不可没!然而,在众多的数学教师中,真正成为数学教学尖子,甚至是数学教育专家,实在是太少了。究其原因,症结之一在于缺乏将数学教育实践跟科学研究有机结合起来。随着数学教育改革的发展,他们迫切需要进行教学科研实验,迫切需要将自己的教学实践加以提炼,使实践经验能够上升为理论成果,在数学教育改革中具有普遍的指导意义。一线数学教师从事数学教育教学研究,关键是提高意识,掌握科学的研究方法,自觉地参与数学课程改革的研究,投身到数学教育科学研究的行列。但是,多数数学教师还缺乏数学教育科研的能力。

作为一名数学教育研究工作者,关心数学课程改革,研究数学新课标并开展数学教育科学研究是分内之事。自新课程标准颁布以来,笔者曾多次应邀到舟山等地为中学教师开设有关新课程标准的讲座,并于2003年10月在杭州市康桥中学建立了基础教育实验基地,开展了新课程标准实施的系列研究,在《数学教育学报》、《中学数学教学参考》等杂志上发表了一些成果,主编、参编了《新课程中学数学实用教学80法》等多部专著、教材。2004年6月,获得了浙江省教育厅优秀青年资助项目《基础教育对高师数学教育课程改革的影响及其相关问题研究》;2005年1月,获得浙江省教育厅师范项目《数学教师专业化及其职前职后一体化培养的理论与实践研究》,并获得了一定的资助。正是在这样的背景和理念下,萌发了撰写《数学新课程理念与实施》一书的念头。

本书在构思上独辟蹊径,并没有去介绍新课标的基本内容,而是从基础教育改革的背景、现状出发,比较了高中阶段新课程标准与教学大纲的异同,并由此介绍了数学课程改革与数学教师专业化的关系以及数学教师的专业素质,从而介绍了数学教育科研的方法以及当前数学教育改革中的几个热点问题。

本书在编撰过程中,努力做到:一、深入浅出地介绍数学新课程标准的实施理念,以切实帮助数学教师转变教学理念;二、

全面展示数学教育科学研究的过程,以培养数学教师的科研能力;三、着力介绍数学新课程改革中的问题和研究课题,有利于培养数学教师的教育实践能力。

本书力求集学术性与实用性于一体,希望在提高数学科研能力与意识、掌握科研方法与技能方面能给读者以某些启迪与帮助。

本书在编撰过程中承蒙杭州师范学院继续教育学院江平副院长的关心和帮助,正是由于他的鼓励和帮助才有本书的出版,在此表示衷心的感谢。我还要感谢我的硕士生导师于秀源教授、陈辉教授,是他们把我领进数学教育研究的大门;也感谢浙江大学出版社阮海潮编辑为本书付出的辛勤劳动。

本书在编撰过程中,吸收了许多专家学者的著作和研究成果,在此深表谢意。

由于本书作者学识有限,再加上时间仓促,书中难免有不当之处,恳请各位专家、广大师生批评指正。

叶立军

2005年6月

目 录

第 1 章 基础教育课程改革的背景	1
1.1 引言——由两个错误的预言说起	1
1.2 基础教育改革是时代的要求	5
1.3 国际基础教育改革的共同趋势	6
1.4 我国基础教育的优势和存在的问题	7
1.5 我国课程改革的必要性与紧迫性	10
第 2 章 高中新课程改革概要	13
2.1 课程沿革和新课程改革过程	13
2.2 新课程改革基本情况介绍	16
2.3 新旧高中课程目标比较	21
2.4 高中课程改革中课程内容选择的基本原则	23
2.5 高中新课程结构及其学配置	25
2.6 新课程实施的保证	28
2.7 新课程标准给我们带来了什么	29
2.8 新课程中的教师角色转换	31
第 3 章 高中数学新课程标准解读	37
3.1 高中数学课程基本框架	37
3.2 高中数学课程基本理念	41
3.3 高中数学课程培养目标	45
3.4 高中数学新课程标准与教学大纲的比较	47
3.5 实施数学新课程标准的几个措施	76
第 4 章 数学课程改革与数学教师专业化	85
4.1 数学教师专业化势在必行	85

4.2	现代教育对中学数学教师素质的总体要求·····	88
4.3	关于建构主义理论·····	92
4.4	新课程理念下数学教师的职业素质结构·····	97
4.5	加强高初结合,提高数学解题能力·····	107
4.6	新课程理念下的数学课堂教学模式改革·····	114
第5章 数学教育科学研究方法与写作·····		119
5.1	数学教育科学研究的意义·····	119
5.2	数学教育研究的一般过程·····	130
5.3	数学教育研究方法·····	150
5.4	数学教育文献资料·····	160
5.5	数学教育科研论文的写作与交流·····	165
5.6	数学教育论文投稿指导·····	189
5.7	数学教育研究期刊简介·····	197
第6章 数学教育改革热点问题·····		211
6.1	数学研究性学习·····	211
6.2	数学文化·····	225
6.3	数学“问题解决”教学·····	241
6.4	现代教育技术与数学教育·····	251
6.5	数学建模·····	269
参考文献·····		275

第 1 章

基础教育课程改革的背景

1.1 引言——由两个错误的预言说起

1979年6月,中国曾派一个访问团去美国考察初级教育,回国后写了一份3万字的报告,在见闻录部分有四段文字,大意是:

学生无论品德优劣高低,无不趾高气扬,踌躇满志,大有“我因我之为我而不同凡响”的意味。小学二年级的学生大字不识一斗,加减法还在掰手指头,就整天奢谈发明创造。在他们眼里,让地球掉个个儿好像都易如反掌似的。重音体美,轻数理化。无论是公立还是私立学校,音体美活动无不如火如荼,而数理化则乏人问津。课堂几乎处于失控状态,学生或挤眉弄眼,或谈天说地,或跷二郎腿,更有甚者如逛街一般,在教室里摇来晃去。

结论是美国的基础教育已经病入膏肓。可以这么预言,再过20年,中国的科技和文化必将赶上并超过这个所谓的超级大国。

在同一年,作为互访,美国也派了一个考察团来中国。他们在看了北京、上海、西安的几所学校后也写了一份报告,在见闻录里也有四段文字,大意是:

中国的小学生在上课时喜欢把手端在胸前,除非老师发问举起右手,否则轻易不改变;幼儿园的学生则喜欢把胳膊放在身后,室外活动除外。中国的学生喜欢早起,7点前在中国的大街上见到最多的是学

生,并且他们喜欢边走边吃早点。中国学生有一种作业叫“家庭作业”,据一位中国教师的解释,这是学校作业在家庭中的延续。中国把考试分数最高的学生称为学习最优秀的学生,他们在学期结束时,一般会得到一张证书,其他人则没有。

结论是中国的学生是世界上最勤奋的。他们的学习成绩和任何一个国家同年级学生比较都是最好的。可以预测,再用 20 年时间,中国在科技文化方面,必将把美国远远甩在后面。

25 年过去了,仅仅在 1979 年到 1999 年的 20 年间,美国“病入膏肓”的教育制度共培育了 43 位诺贝尔奖获得者和 197 位知识型亿万富翁,近几年来从美国走出的诺贝尔奖获得者更是比世界其他国家的总和还要多得多。2003 年共产生 11 位诺贝尔奖获得者,美国占了半数左右。

两份预言有着令人回味的深意。在报告中,美国小学生体现出了“天无我大”的自信和对创造的强烈渴望,而具有强烈的自信和创造欲望,正是个体可持续发展的内驱力。这,却是我们认为近乎失控的课堂培养出来的,是那如火如荼的音体美培养出来的。他们的教育重视音体美,也许就是因为认识到了音体美在发展学生综合素质的同时,更利于培养学生的自信,更利于引导学生勇于创造、乐于创造、善于创造。我想,这里的“音体美”应该指的就是发展学生综合素质的一切手段,而不仅仅指“音体美”这三门学科。那近似失控的课堂实际是给学生营造了一个开放的课堂,正是课堂形式上的开放,教学内容上的开放,渐渐地感染了学生,使他们的内心世界也得到了解放,达到了“海阔凭鱼跃,天高任鸟飞”的自由境界。也许美国今天表现出来的不竭原创力,正是得益于它的教育所培养的那种强烈的自信和不畏权威的创造欲望吧。

美国对中国教育的考察报告体现的却是中国教育观念的陈旧,对学生个性的扼杀,对学生动手能力、发问精神和自由支配时间权利的剥夺。中国小学生坐姿统一,这只是我们看到的表面,千千万万个“统一”中的一个。要求学生整齐划一,最终导致学生个性的泯灭。

遗憾的是,中国教育改革孜孜以求了数十年,却仍然没有摆脱“唯考试分数论”的束缚。素质教育的东风吹进新鲜空气之时,现实的羁绊却又使一些“有识之士”大声疾呼:素质教育不是不要教育质量,而

是要更高的教育质量。这本来没错,但却又被扭曲了:更高的教育质量的最好体现就是更高的考试分数!在课改进行得轰轰烈烈的时候,我们更应警惕这些貌似先锋的“课程改革”。

为此,我国基础教育课程已经到了非改不可的地步。

第一,固有的知识本位、学科本位问题没有得到根本的转变,所产生的危害影响至深,这与时代对人的要求形成了极大的反差。工业经济时代学校教育的中心任务是传授知识,因而,系统的知识几乎成为“课程”的代名词。知识之所以占据如此重要的地位,是因为人们赋予了知识一些“神圣”的特征。知识不仅是绝对的,而且也是客观的,因而,知识成了外在于人的、与人毫无关系的、类似于地下的矿物那样的客观存在物。对于知识而言,人们惟一能够做的事情,就是“发现”;对于学校里的学生而言,他们的任务乃是接受、存储前人已经“发现”了的知识。在这种知识观的指导下,学校教育必然会出现书本中心、教师中心、死记硬背的现象。“课程即教学的科目”或“课程是教学内容和进展的总和”等是人们普遍认同的观点。需要明确指出的是,这里的“教学科目”或“教学内容”主要是教师在课堂中向学生传授分门别类的知识。这种课程观最大的弊端是:教师向学生展示的知识世界具有严格的确定性和简约性,这与以不确定性和复杂性为特征的学生真实的生活世界毫不匹配,教育、课程远离学生的实际生活。在实践中,与知识、技能的传授无直接联系的校内外活动,往往被看做是额外的负担而遭到排斥。这种知识本位的课程显然是不符合时代需要的。

知识属于人的认识范畴,是人在社会实践中形成并得到检验的。从这个意义上讲,“知识”更像动词(即知识乃是一种“探究的活动”),而不是名词(即知识是绝对的、不变的“结论”)。换言之,无论新知识的获得或是现成知识的掌握,都离不开人的积极参与,离不开认识主体的活动。学生掌握知识的过程,实质上是一种探究的过程、选择的过程、创造的过程,也是学生科学精神、创新精神,乃至正确世界观逐步形成的过程。为此,必须拆除阻隔学校与社会、课程与生活之间融会贯通的藩篱。惟有如此,学生才会感到,学习是生活的需要而不是额外的负担;并且,原先在被迫接受的“学习”活动中处于边缘位置,有时甚至作为教育的消极因素而遭到排斥的情感、体验才能获得与理智同等的地位。

第二,传统的应试教育势力强大,素质教育不能真正得到落实。自1840年鸦片战争以来,始终萦怀于中国人民心中的“强国梦”,伴随着科学技术高速发展的“知识爆炸”,以及普遍存在于“后发型国家”一定发展阶段教育之选拔功能的突显等因素,又使我国学校的课程体系表现出下列一些特征:对于书本知识的热衷追求使学生的学习负担和厌学情绪不断加重,学生为考试而学、教师为考试而教。人们已经把目前我国基础教育课程体系存在的种种弊端概括为“应试教育”。

李岚清同志在全国基础教育工作会议上指出:“从总体上看,素质教育的成效还不够明显,尚未取得突破性的进展。一些地方开展素质教育还是号召多而落实的措施少,一些学校对素质教育的理解和实施存在简单化、片面化的倾向,个别地方应试教育愈演愈烈。”教育部前部长陈至立在此次会议上所做的报告中指出:“推进素质教育步履艰难,基础教育还没有摆脱‘应试教育’的惯性和影响,在一些地方就像有的同志形容的‘素质教育喊得震天动地,应试教育抓得扎扎实实’。”我国自1986年实施义务教育至今近二十年,尚缺乏构建和实施义务教育课程的经验积累。教育部基础教育司从1996年7月开始,组织了六所高等师范院校的有关专家研讨并制订了九年义务教育课程实施状况的调查方案,并于1997年5月在九个省、市对城、乡16000多名学生、2000多名校长和教师、部分社会知名人士进行了调查,通过调查凸现出现行课程方案所显示的种种问题:教育观念滞后,人才培养目标同时代发展的需求不能完全适应;思想品德教育的针对性、实效性不强;课程内容存在着“繁、难、偏、旧”的状况;课程结构单一,学科体系相对封闭,难以反映现代科技、社会发展的新内容,脱离学生经验和社会实际;学生死记硬背、题海训练的状况普遍存在;课程评价过于强调学业成绩和甄别、选拔的功能;课程管理强调统一,致使课程难以适应当地经济、社会发展的需求和学生多样化发展的需求。这些问题的存在,以及它们对实施素质教育的制约及产生的不良影响,都足以说明推进课程改革的必要性和针对性。

我们必须看到,世纪之交,基础教育课程改革在世界范围内受到前所未有的重视。近年来,世界上许多国家特别是一些发达国家,无论是反思本国教育的弊端,还是对教育发展提出新的目标和要求,往往都从基础教育课程改革入手,通过改革基础教育课程,调整人才培

养目标,改变人才培养模式,提高人才培养质量。这些国家都把基础教育课程改革作为增强国力、积蓄未来国际竞争实力的战略措施加以推行。邓小平同志在 1985 年就曾指出:“现在小学一年级的娃娃,经过十几年的学校教育,将成为开创 21 世纪大业的生力军。中央提出要以极大的努力抓教育,并且从中小学抓起,这是具有战略眼光的一着,如果现在不向全党提出这样的任务,就会误大事,就要负历史的责任。”基础教育是关系国家、民族前途和命运的千秋大业,因此,振兴教育,全民有责。我国广大的教育实践工作者、理论工作者以及行政管理工作者正是肩负中华民族伟大复兴的历史重任,胸怀全国每一位学生全面发展的关爱,脚踏实地地投身于这次课程改革中去。

1.2 基础教育改革是时代的要求

20 世纪在政治、经济、文化、科技等各个方面的发展,是人类历史上最为迅猛的一个世纪。在社会发生如此急剧变革的时期,各国的教育必将随之而发生相应的改革,其中,涉及面甚广,可以被称做世界性的教育改革浪潮的就有三次。在这三次世界性的课程改革期间,为了使改革达到预期目的,各国在教育方面所作的规模或大或小的调整、完善更是难以胜数。

20 世纪中国的教育也始终处于不断变革的历史进程之中。清朝末年学堂的兴办、癸卯学制的颁布、辛亥革命以及南京国民政府期间的教育改革姑且不论,仅以 1949 年新中国成立以后的五十多年的时间而言,除了几次重大的学制调整之外,在基础教育课程和教材领域,至少进行了八次较大规模的改革。

众所周知,我国的现代学校教育制度借鉴欧、美、日等现代工业化国家的教育体制。尽管由于意识形态、政治体制、经济发展水平、文化传统,以及国家所处的地域等存在着种种差异,各国的教育表现出互不相同的特点,有其个性的一面,然而,由于它们都是孕育、发展、完善于工业经济时代,所以它们又表现出了非常相似的共同特点,又有其共性的一面。也就是说,现代学校教育制度实际上是工业经济时代的产物。由于它在工业经济时代对各国经济、社会等方面的发展发挥过重要的作用,所以各国政府对于教育都给予了越来越多的关注,而且

越来越自觉地把教育作为实现国家目的的重要手段,以至于许多有识之士都形成了这样的共识,即国家间的竞争归根到底是教育的竞争。

工业经济时代的学校教育模式的功能或价值可以概括为一句话,即把受教育者培养成为生产者和劳动者,成为生产和消费的工具。学校教育孜孜以求的是如何最大限度地发挥其经济价值。20世纪50年代,出现了人力资本理论。其专注于经济增长、不顾人的发展的教育模式在历史上曾经发挥过积极作用。然而,在当前的知识经济时代,这种教育模式的弊端引起了越来越多的有识之士的关注,要求对教育进行改革的呼声越来越高。越来越多的人认识到,如果不着手对基础教育课程进行改革,将严重影响国家的经济和社会发展。世界各国之所以不约而同地进行基础教育课程改革,其原因也在于此。

1.3 国际基础教育改革的共同趋势

21世纪是以知识的创新和应用为重要特征的知识经济时代。科学技术迅猛发展,国际竞争日趋激烈。国家发展越来越依赖高素质的劳动者和大量的创新人才,越来越依赖于教育发展的水平 and 质量。联合国教科文组织在1994年提交的报告《学习——财富蕴藏其中》指出,在当今信息时代,通过不断加重课程负担来满足社会对教育无止境的需求,既不可能也不合适,必须改革以知识为本、学科为中心的课程教材体系。

20世纪80年代以来,世界各国掀起了新一轮的课程改革。课程是学校培养未来人才的蓝图,它体现着一个国家对学校教育的基本要求,影响着学校教育的水平和人才培养的质量。课程改革之所以得到世界各国的重视,之所以被如此重要而紧迫地提出来,是因为课程改革是教育改革的核心内容。课程是教育观念和教育思想的集中体现与反映,是实现教育培养目标的重要途径,是组织教育教学的主要依据,直接影响教师的教学方式和学生的学习方式,从而直接影响教育的质量。正因为如此,20世纪中后期以来,美国、英国、日本、韩国、新加坡等各国政府在推进教育改革中都十分重视中小学课程改革,将其作为关系国家生存与发展的重大问题在政策上给予优先考虑。

世纪之交,基础教育课程改革在世界范围内受到前所未有的重

视。对世界主要国家课程改革进行的国际比较研究发现,课程改革的重要共同点是:每一个国家都把基础教育课程改革作为增强国力、积蓄未来国际竞争实力的战略措施加以推行。把培养什么样的国民、能不能适应 21 世纪全方位的挑战与国家和民族的命运紧密联系在一起,课程改革得到各国政府日益高度的重视。也正是在这样的背景下,世界各国课程改革主要呈现出以下一些重要的特点与趋势:

(1)世界各国都非常重视调整培养目标。关注学生整体发展目标的调整,努力使新一代国民具有适应 21 世纪社会、科技、经济发展所必备的全面素质,而不仅仅是关注学业目标。

(2)世界各国都十分关注培养方式的变化和调整。强调要实现学生学习方式的根本变革,以培养具有终身学习的愿望与能力的、具有国际竞争力的未来公民。

(3)世界各国的课程改革也非常重视对课程内容和评价的改革。强调课程内容进一步关注学生生活和实际经验,反映经济、生活、文化、科技的最新进展,并为学生提供致力于可持续发展的评价体系,促进每个学生充分的、多样化的发展。

普通高中教育在整个国民教育体制中有着独特的地位和价值。作为基础教育的有机组成部分,既为学生的终身发展奠定基础,又对学生接受高等教育有着重要的意义。在新的世纪,为了培养适应急剧变化的社会所需求的新型人才,各国都对高中教育阶段的课程设置进行了大范围的调整和改革。

1.4 我国基础教育的优势和存在的问题

经过多年的改革和发展,我国基础教育积累了丰富的经验,其中主要的优势有:

(1)给学生打下了比较扎实的“双基”。

(2)主要以课堂授课方式为主,教学效率比较高,学生能在较短的时间内掌握比较系统的知识体系。

(3)侧重于学术性课程,语文、数学、外语三门工具课程的教学也比较系统、扎实。

(4)一直注重传授较为系统的学科内容体系,学生所掌握的知识