

|初中·数学|

马复 章飞/编著

CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA
CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA
CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA



新课程 教学法

东北师范大学出版社

7 8 9
0 # へ

|初中·数学|

新课程 教学 法



| 初中·数学 |

马 复 章 飞/编著

CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA
CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA
CHUZHONG SHUXUE XIN-KECHENG JIAOXUEFA

新课程 教学 法

东北师范大学出版社·长春

图书在版编目(CIP)数据

初中数学新课程教学法/马复, 章飞编著. —长春:
东北师范大学出版社, 2004.5

ISBN 7 - 5602 - 3893 - 9

I. 初... II. ①马... ②章... III. 数学课 - 教学法 -
初中 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 046450 号

■责任编辑: 李敬东 ■封面设计: 宋 超

■责任校对: 李震宇 ■责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)

销售热线: 0431—5687213

传真: 0431—5691969

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdcbcs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春市南关文教印刷厂印装

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 7 月第 2 次印刷

幅面尺寸: 148mm×210mm 印张: 8.625 字数: 241 千

印数: 5 001 — 10 000 册

定价: 10.00 元

前 言

自新课程进入实验阶段以来,新教材、新教学倍受教师和学生们的关注.事实上,关注新教材与新教学的不仅仅是师生们,还有教材的编写者们,他们始终怀着忐忑不安的心情关注着实验区孩子们的感受,倾听着实验区教师们的诉说,注视着实验区课堂上发生的一切,因为这里使用的是一种新理念下的教材——它不再是学生数学学习的终极目标,而是起点,是他们得以持续发展的平台;这里进行的是一种“自主探索、合作交流”式的学习——教师把数学学习的主动权拱手交给了学生;教师面对的是一个陌生的数学课堂——我们不能再“主宰”它了,该怎么办……

“学什么”与“怎样学”是两个始终相伴的伙伴:谈到学什么,必然会提及学习它的方法——怎样学;说到怎样学,又必然提及对哪些学习内容而言——学什么.因此,本书的作者以这两个主题作为谈论的基本话题,试图向读者传递我们对这二者的含义和二者间关系的理解,同时提出一些在我们看来仍然未能洞悉其义的现象和问题,与广大的读者共思其理.

作为新课程的研制者之一,作为新教材的编写者之一,作为新教学的关注者之一,一方面,我们欣喜地看到了在新的数学课程中成长着这样一群学生,他们不再那么“听话”、“顺从”,而是对数学怀有强烈的好奇心、求知欲,喜欢思考、交流,爱问“为什么”,爱说自己的看法和理由,……他们给我们的课堂和教师们带来了许多无法预料的“麻烦”;另一方面,我们看到了面对这种极具挑战性的教学情境:实验教师用自己

的智慧、才能、汗水成就了一堂堂丰富多彩、新颖独特的教学活动.近两年的实验结果表明:许多学生表现出乐于学习数学,勤于思考数学,敢于应用数学;教师们更加热爱自己的学生,喜爱自己的职业.这是十分可喜的现象.

本书分上、下两篇,分别研讨教材与教学,其中既有作为编者对教材的思考,也有作为实践者对教材、教学的认识.它们讨论的内容均包括基本理念——对教材或教学的基本观点;基本思考——对教材的内容以及教学方式、方法的基本想法;基本实践——教材案例介绍和教学片段评说.特别是,在上、下两篇中都提到了一些相关的“热点话题”,意在引起大家的思考,毕竟它们是实践过程中出现的亟待解决的问题.

须要说明的是,本书选取了多篇来自实验教师的教学实录和教学论文,在此谨向他们表示真诚的谢意!

希望学生们能够在新教材、新教学构建的学习情境中,快乐、健康地成长,把所学的知识运用到实际生活中,学会更多的做人与做事的道理.

作 者

2004年5月

目 录

上篇 走近新教材

第一章 从历史的角度看	2
第二章 我们的课程理念	17
第一节 我们熟悉的教材	17
第二节 构建新教材的基本理念	19
第三节 课程目标与教材	33
第三章 新教材的内容与特征	47
第一节 诠释新的数学教材	47
第二节 教材的基本结构	52
第三节 关于学习内容	62
第四节 一些热点问题	73

下篇 教学篇

第一章 教学改革的背景和基本理念是什么	84
第一节 教学改革——课程改革的落脚点	84
第二节 教学的本质与基本理念	90

2 初中数学新课程教学法

第二章 设计合理的数学教学	98
第一节 教学设计的分类与举例	98
第二节 教学设计的一般步骤	106
第三节 数学教学素材的选取与组织	125
第四节 教学方法(教学模式)的选择与整合	138
第五节 教学设计举例	155

第三章 数学教学热点问题探讨	216
第一节 教学能够预计学生吗?	216
第二节 问题意识和提出问题能力的培养	225
第三节 学生学习方式的探讨	232
第四节 解题方法多样化的认识	241
第五节 现代信息技术与课程的整合	245

第四章 怎样教得更好(改进教学提高素养)	254
第一节 教师专业结构的分析	254
第二节 数学教师专业发展的途径	258

主要参考文献	268
--------------	-----

上 篇

走近新教材

第一章 从历史的角度看

毫无疑问,数学教材是最重要的数学课程资源,是学生学习数学、教师教授数学的基本蓝本.因此,在各个历史时期,教材都被视为课程研究的一个最重要的方面.与此同时,教材也逐渐成为教学实践过程中的一个“样本”.这一切使教材被套上了一副庄重的面具,显得神圣而“不可侵犯”:教材中的内容不可替换;教材的内容顺序不可更改;教材中的说法都是“最准确”、“最恰当的”等等.在一些传统的教学活动中,教材甚至如《圣经》般被仰视着.其实,这不仅限制了教学的创造,也妨碍了教材编写意图的有效落实,更无益于教材自身的成长.

事实上,任何一个历史时期,教材都是课程理念的一种物化形式,有什么样的课程理念就会产生什么样的教材模式.或者说,教材的发展与变革在很大程度上是课程的发展与变革的反映.为此,我们在追寻数学教材的演变轨迹时,有必要先描述一下数学课程发展与变革的简图.

一、我国数学教材模式的变迁

民国初期(1923年),我国的初等教育发生了较大的变革,当时的全国教育联合会新学制课程标准起草委员会制定了《初中算学课程纲要》,其中对算学(即数学)的最低毕业要求是:

1. 能熟习算术各项演法,应用于日常生活,不致错误者;
2. 能做代数普通应用问题(不包括高次方程)者;
3. 能证解平面几何普通问题者;
4. 略知平面三角初步者.

相应地,在《初级中学算学课程纲要》中列出的教学目的是:

1. 使学生能依据数理的关系推求事物的当然结果;
2. 供给研究自然科学的工具;
3. 适应社会上生活的需求;
4. 以数学的方法,发展学生论理的能力.

从上述“教学要求”与“教学目的”可见:“掌握基本的数学知识与数学技能”、“能够满足生活中对数学的基本需求”和“具备推理论证能力”等成为数学教学的主要目标.

特别须要指出的是,当时根据不同年龄段数学学习的要求,将大学教育定位成“专门学术研究”,所以应当注重“分科教学”;对于小学教育由于学生心理发展水平与经验背景所限,应当“混合教学”;初、高中界于两者之间,适宜在初中注重“混合教学”——衔接小学,在高中采用“分科教学”——向大学过渡.相应地,此时初中数学教材的基本特征是:改变先前的分科状况,采用“混合教学”的模式,特别突出数学与生活的关联.

例如:段育华编的《新学制混合算学教科书》就采用了“代数、几何为主,算术、三角为辅,合一炉而冶;不拘门类,循着数理自然的秩序”的基本模式.

该书将算术、代数、几何的内容巧妙地加以融合:书中独创了“质因数检验法”、“最大公约图解”、“分数乘除图解”和“去括号图解”等内容;在讲授平行四边形之后讲连续整数之和;讲授面积之后讲完全平方公式、平方差公式等,各部分连接比较自然.

同时,注意到对证明学习的要求,在教科书中提供许多数学证明的内容.在具体的学习素材方面,能够顾及学生的生活背景和兴趣所在.

显然,这一类教材对知识系统性的关注不够,一度成为争议的焦点;同时,能够在教学过程中有效贯彻这种教学理念的教师也比较缺乏,使此类教材实施受阻.

1929年,当时的南京国民政府颁布了《初级中学算学暂行课程标准》,其中的教学目标主要是:

1. 助长学生日常生活中算学的知识和经验;
2. 使学生能了解并应用数量的概念及其关系,以发展正确的思想,

分析的能力,并养成敏捷迅速的计算习惯;

3.引起学生研究自然环境中关于数量关系的兴趣.

在此基础之上,政府又颁布了《初级中学算学课程标准》(1932年),其中对“教学目标”的叙述如下:

1.使学生能分别了解形象与数量之性质及关系,并知运算之理由与法则;

2.训练学生关于计算及作图之技能,养成计算纯熟准确、作图美洁精密之习惯;

3.供给学生日常生活中算学之知识,以及研究自然环境中数量问题之工具;

4.使学生能明了算学之功用,并欣赏其立法之精、应用之博,以启发向上探讨之志趣;

5.据“训练在相当情形能转移”之原则,以培养学生良好之心理习惯与态度,如:(1)富有研究事理之精神与分析之能力;(2)思想正确,见解透彻;(3)注意力能集中持久不懈;(4)有爱好条理明洁之习惯.

与1923年公布的教学目标相比,这里未明确提到对学生推理论证能力的培养,也没有涉及几何内容的具体目标.但值得一提的是,加入了对研究现实情境中数学关系的兴趣培养.

相应地,在教材的内容体系、编排体例等方面也都有了比较明显的变化:首先是分科的倾向明显凸现,增强了知识的系统性;其次是比较困难的学习内容被删去,同时,多种版本并存成为共识.一般而言,多数教材的整体特点包括:减少抽象理论,增加实用素材;减少太精密的论证,注重学习心理;注重理解能力,不强调硬套公式;注重函数观念;多穿插历史素材等.

在编写方式方面,“采用心理顺序;多用归纳步骤;采用融合精神;多用分析手续;多用单元制度;常用螺旋编制;条理力求清楚;解说力求简明”等.例如:当时的几何教科书就出现了分为实验几何和证明几何两部分的.

从20世纪30年代中期到40年代后期,国家战乱纷繁,并且解放区、国民党统治区、伪满政权各据一方,整个国家实无统一课程可论.以

当时的国民党政府公布的《重行修正初级中学数学课程标准》(1941年)为例,其中涉及的数学课程目标是:

1. 使学生了解形与数之性质与关系,并知运算之理由与方法;
2. 供给学生日常生活中数学之知识,以及研究自然环境中数量问题之工具;
3. 训练学生关于计算及作图之技能,养成计算准确迅速,作图精密整洁之习惯;
4. 培养学生分析能力、归纳方法、函数观念及探讨精神;
5. 使学生明了数之功用,并欣赏其立法之精、应用之博,以启发向上探讨之志趣。

当时的国内教材开始出现统一的苗头,翻译的教材也明显增多。

新中国成立以后,我国的数学课程经历了多次变革。开国之初学习苏联的模式,“先搬过来,然后再中国化”。1952年,教育部颁布了《中学数学教学大纲(草案)》,其中对“教学目标”的阐述是:

中学数学教学目的是教给学生以数学的基础知识,并培养他们应用这种知识来解决各种实际问题必需的技能和技巧。教师在讲授数学的过程中,要贯彻新民主主义教育的一般任务:形成学生辩证唯物主义的世界观,培养他们新的爱国主义以及民族自尊心,锻炼他们的坚强意志和性格。

此时,个人的生活之必需、参加工作之必需成为学习数学的首要目的。国家与政党对公民的要求,特别是政治方面的要求也开始成为数学课程的重要目标。

因此,当时的数学教材,首先是学习苏联的模式,将中学数学分为代数、几何、三角几个部分。在1958年“教育革命”的浪潮中,又出现了新的教材改革思路:打破原有的分科界限,以函数为纲,将算术、代数、三角、几何和解析几何等结合在一起。这样,出现了由北京师范大学数学系中小学数学教育改革研究组编制的《九年一贯制学校数学教材》。这一教材的起点较高,难度也较大,在改革欧氏几何方面的动作比较大,曾引起一些争议。

为纠正1958年左右的“大跃进”思想在教育领域的不良影响,1963

年教育部颁布了《全日制中学数学教学大纲(草案)》,其中明确指出中学数学教学的目的是:

使学生牢固掌握代数、平面几何、立体几何、三角和平面解析几何的基础知识,培养学生正确而且迅速的计算能力、逻辑推理能力和空间想象能力,以适应参加生产劳动和进一步学习的需要。

与1952年的《大纲》相比,这里明确提出了“三大能力”的说法(一直沿用至今)和“适应进一步学习的需要”的目的,而没有提及满足个人日后生活的需要。国家的需要成为主流,个人的需要基本不再列为考虑之列。

由此,我们的教材开始有意识地关注对学生“三大能力”的培养。

例如:人民教育出版社根据这个大纲编写的十二年制中小学数学教材,既拓宽了已有各分科的基础知识,又增加了一些概率的基本知识,在计算、证明等方面有了更高的要求,在当时形成了一套有中国特色的中学数学教材。

随后的“文化大革命”是一个混乱的时代,数学课堂里基本没有明确的课程目标在实施。

1978年,国家的经济、文化、教育等领域的发展逐步走向正规。当时的教育部制定了《全日制十年制学校中学数学教学大纲(试行草案)》,其中的课程目标是这样表述的:

使学生切实学好参加社会主义革命和建设以及学习现代科学技术必需的数学基础知识;具有正确迅速的计算能力、一定的逻辑思维能力和一定的空间想象能力,从而逐步培养学生分析问题、解决问题的能力。通过数学教学,向学生进行思想政治教育,激励学生为实现四个现代化学好数学的革命热情,培养学生的辩证唯物主义观点。

相对于1963年颁布的《大纲》而言,这里除了保持“三大能力”的提法以外,还谈到了对学生非智力方面发展的要求。当然,最为突出的是更加关注国家发展对公民在数学知识、技能方面的需求,但依然没有提及学生个人自身发展的需求。

此时的数学教材在内容上有了较大的变化:删去了传统数学教材中的一些作用不大的细节性内容;增加了许多学习现代技术必需的基

基础知识,如概率统计、逻辑代数等;还渗透了不少现代数学的基本观念、基本内容,如集合、对应、微积分等.特别地,教材也以“合科”的形式出现.

但在实践过程中,许多教师对这一时期教材的准确性把握不够,教学过程中显得有些力不从心,大多数学生在既定的学时内也感到难以完成学习任务,所以教育部1981年又颁布了一个《全日制五年制中学教学计划试行草案的修改意见》,延长了学制,并在高中试行文理分科制,力图减轻学生负担.教材也再一次走向分科.

1988年,当时的国家教育委员会主持制定了《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲(初审稿)》.与前面的几个大纲相比,这里的根本性变化是:义务教育阶段的课程基本目标指向应当由“应试教育”转为“公民素质教育”,其中的课程基本目标是:

使学生学好当代社会每一个公民适应日常生活、参加生产和进一步学习必需的代数、几何的基础知识与基本技能,进一步培养运算能力、逻辑思维能力和空间想象能力,并能够运用所学知识解决简单的实际问题.

此时的教材不仅有六三制,也有五四制,但内容与编排体例基本相似,比较注重内容的形式化、结构化、逻辑顺序、复杂的数学运算和抽象的证明.

二、国际数学教材模式的变化

再看一看同一时期国际数学教育界关于数学课程变革的基本情况,一个明显的特征就是国际数学课程改革也在不断地推进着.下面介绍几个比较有影响的数学课程改革.

1901年,英国数学家贝利发表了题为“论数学教学”的演讲,其主题为“数学教育应当面向大众”.演讲中提出的一些新主张颇为“前卫”:

要从欧几里得的《原本》的束缚中完全解放出来;要充分重视实验几何;重视各种实际测量和近似计算;要充分利用坐标系;应当多教一些立体几何知识;应当较过去更多地利用几何学知识;应当尽早地教授微积分概念等.

关于数学课程的目标,他在《数学教学纲目》一文中是这样说的:

1. 培养高尚的情操和欢快的心情;
2. 启发思考,培养逻辑思维能力;
3. 将数学作为研究自然科学的工具;
4. 通过实验,训练技能;
5. 让每一个人都像使用自己手脚那样自由地运用数学逻辑,终身受益,不断进步;
6. 教育人们不固执于个人的想法,探索事物本身的规律,不屈服于权威,坚持真理;
7. 使从事应用科学的人懂得:应用科学是以数学为基础的,数学能发展应用科学;
8. 数学能给哲学研究者提供迅速、准确、满意的逻辑思维方法,从而防止抽象空洞地发展哲学问题的倾向。

与此同时,1903年美国大学中等学校北部中央协会在会长、芝加哥大学教授穆尔的指导下,发表了一份关于中学数学教学的报告,其中提到:必须引入直观几何,从具体到抽象,以便学生能够正确观察,思考;把事物用语言、图形方程正确地表示出来;正确推理;明确并记述自己的工作,应该经常进行训练;学生不是被动的听讲者,而是积极的活动家。

德国数学家克莱因也在此时积极倡导中学数学教学改革。他于1904年在哥廷根大学发表演讲,呼吁中学数学教学,包括内容、意义、教材、方法等都应当随时代的发展而不断变革。他从数学与教育这两个关乎数学教育的核心角度论述了数学教育改革的基本思路,明确提出:中学数学教学应当“以函数为纲”。

就教材而言,克莱因的基本思路是:顺应学生的心理发展规律,选取和编排教材;融合数学的不同分支,密切数学与其他学科的关系;不过分强调数学的形式训练,应当强调实用方面,以便充分发展学生对自然界和人类社会种种现象能够进行数学观察的能力;以函数观念和直观几何作为数学教学的核心。

他甚至还编写了《高观点下的初等数学》一书,具体阐明了用近代

数学观点改造传统数学内容和“以函数为纲”整理数学内容的想法.

上述在许多国家进行的数学教育改革导致的一个积极成果就是,在1908年的国际数学家大会上成立了国际数学教育委员会,由克莱因担任第一任主席.委员会对中学数学教学改革指出了以下方向:

1. 在算术、代数、几何、三角之间建立紧密的联系,同时加强数学课程与物理课程的联系;

2. 在中学数学课程中增加高等数学基础知识,加强初等数学与高等数学的联系;

3. 在中学数学课程中突出函数在算术、代数中的作用,运动在几何中的作用等;

4. 改变原有教材中应用题的性质和解法,加强分析法和综合法的作用;

5. 在数学教学中广泛地应用探索法等.

这一阶段的数学教材具备的一些比较明显的特征是:函数成为初等数学的核心内容,甚至在一些教材里成为主线;几何打破了欧氏几何一统天下的局面,加入了变换几何、解析几何;数学与现实的联系得以加强.

更值得提起的应该是20世纪60年代发生的“新数学运动”.

自20世纪40年代以来,遗传工程、计算机、空间技术等先进的科学技术迅猛发展;现代数学在基础理论、实际应用等方面也有了长足的进步;教育心理学的新成果使人们对数学学习的许多基本问题有了更为深刻的认识……这一切都对数学教育提出了改革的需求,而导致大规模数学教学改革的直接导火索是苏联的第一颗人造地球卫星上天.

1957年,苏联成功发射了人类第一颗人造地球卫星,这使美国人认识到自己在科学技术方面落后于苏联.追根溯源,似乎是因为教育(特别是在基础教育方面)落后于他人,而数学教育是其中首先被反思的对象.反思的主要结果是传统的数学教育存在许多弊病:

内容陈旧,缺乏近、现代思想,如几何基本上还是欧几里得的《原本》;体系零散,不同数学分支之间缺乏联系;计算繁杂,过分强调技巧,与实际脱节;教学方法单一,并且主要沿用演绎法而忽略归纳法.