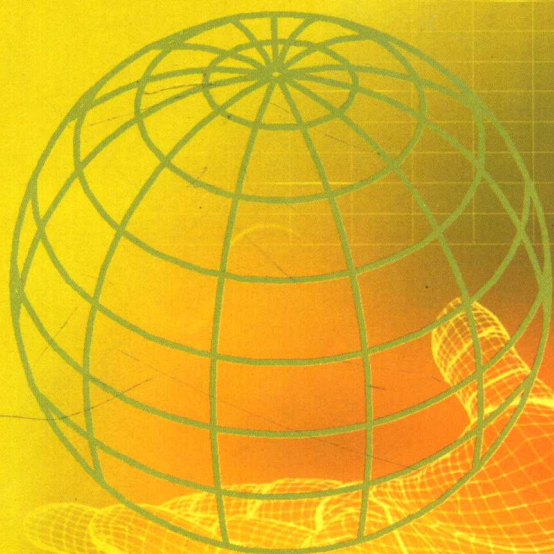


编 著 黄永明 陈静安

数学课程标准与 学科教学

Mathematics

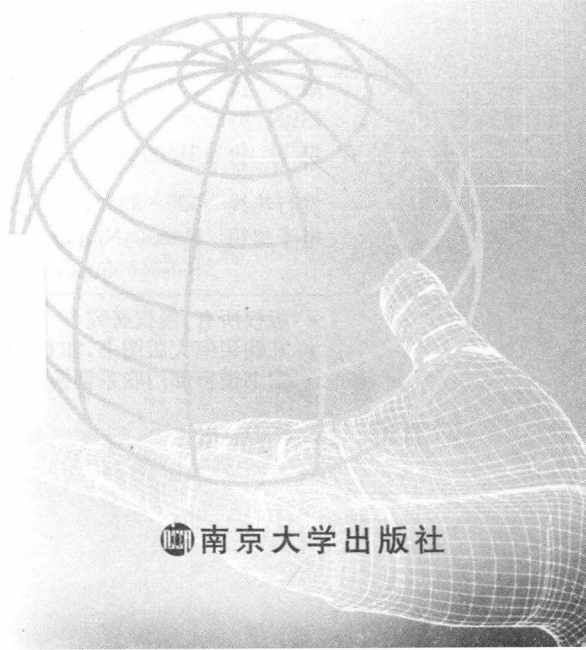


南京出版社

编 著 黄永明 陈静安

数学课程标准与 学科教学

Mathematics



 南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学课程标准与学科教学/黄永明,陈静安编著.

—南京:南京大学出版社,2011.6

ISBN 978-7-305-08662-5

I. ①数… II. ①黄…②陈… III. ①数学课—教学研究—中小学 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 147293 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出 版 人 左 健

书 名 数学课程标准与学科教学
编 著 黄永明 陈静安
责任编辑 陈济平 编辑热线 025-83686531

照 排 南京紫藤制版印务中心
印 刷 盐城市华光印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 17 字数 412 千
版 次 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-08662-5
定 价 31.00 元

发行热线 025-83594756 83686452
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换

前 言

本书较以往的数学教育教材,具有自身的特点和发展.主要有四方面的特色:一是书中的理念叙述通俗易懂、深入浅出,它在理念的阐述上不是用理论去阐述理论,用概念去解释概念,而是用事实来阐述理念,在课程标准的指导下进行中小学数学教学的实践;二是站在对数学新课程教学理念认识的高度,充分考虑到一名数学教师所需要的教育教学能力,重点分析说明了“数学课教什么?如何教?为什么这样教?”的问题,用鲜活的案例来阐释内容要点,生动易懂;三是更具有实用性、操作性、通俗性、活泼性,同时还具有一定的开放性.增设了数学教学讲习活动(教学模拟训练),并通过教学讲习解决好体验教学的问题以及在教学技能的实训活动相匹配的问题,理论联系实际,学以致用;四是不仅帮助学习者尽快获得有关数学教学的基本知识和技能,而且对自身的教师专业化发展产生积极的影响.希望本书对学习者在理解、熟悉和实施数学新课程、胜任中小学数学教学工作以及促进自身的专业化发展等方面起到切实有效的帮助.

本书可作为高师院校数学与应用数学(师范)专业以及教育学(教师教育数学方向)专业“双学位”本科学科教学法的教材,也可作为中学数学教师继续教育培训教材以及教育专业硕士学位课程的阅读材料和中小学数学教师的教学参考书.

本书由云南师范大学数学学院黄永明副教授和陈静安教授合作编著.全书由黄永明负责修改与统稿,并负责编写第一章的第一、二、三节以及二、三、四、七、九章,陈静安负责编写第一章第四节以及五、六、八章.

在编写本书的过程中,我们参考了许多著作和文章,很受教益.在此向有关的作者致谢!

云南师范大学数学学院、南京大学出版社对本书的编写与出版给予了极大的关心和支持,在此一并致谢!

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,恳请读者批评指正.

编 者

2010年7月于昆明

目 录

第一章 《数学课程标准》解读	1
第一节 《数学课程标准》与《教学大纲》的比较	1
第二节 《高中数学课程标准》与《教学大纲》的比较	5
第三节 《课程标准》与《教学大纲》比较的几点总结与思考	10
第四节 《数学课程标准》的教学建议	11
第二章 数学课程资源的开发与利用	18
第一节 数学课程资源的含义	18
第二节 数学课程资源的合理开发和有效利用	19
第三节 开发利用数学课程资源案例分析	22
第三章 数学教学的基本原则与方法	27
第一节 数学教学的基本原则	27
第二节 数学教学方法选介	32
第四章 数学教学设计	45
第一节 数学教学设计概述	45
第二节 数学教学设计过程	47
第三节 数学教学的模式	51
第四节 数学教学设计方案与教案的编制	54
第五节 数学教学设计案例与评析	59
第五章 数学概念及其教学	65
第一节 数学概念及其产生与发展	65
第二节 数学概念的结构和概念之间的关系	68
第三节 数学概念的定义及其规则	71
第四节 数学概念的教学	77
第五节 数学概念的教学案例及评析	88
第六节 数学概念教学讲习	118

第六章 数学命题及其教学	122
第一节 判断与命题概述	122
第二节 命题演算	124
第三节 数学中的推理与证明	136
第四节 数学命题的教学	145
第五节 数学命题的教学案例及评析	156
第六节 数学命题教学讲习	176
第七章 数学解题及其教学	180
第一节 数学解题的基本认识	180
第二节 数学解题教学	182
第三节 数学解题的教学课例及评析	188
第四节 数学解题教学讲习	198
第八章 数学教学评价	201
第一节 数学教育评价概述	201
第二节 《数学课程标准》倡导的评价理念	208
第三节 数学学习评价及案例分析	216
第四节 数学课堂教学评价及案例	231
第九章 数学教学研究	241
第一节 数学教学研究的方法	241
第二节 数学教学的研究工作	242
第三节 数学教学案例研究	251
第四节 数学教育论文的习作	261

第一章 《数学课程标准》解读

2001年7月和2003年4月我国教育部分别颁布了《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》与《普通高中数学课程标准(实验稿)》(以下简称《课程标准》),目前已经进入实验推广阶段.这个《课程标准》作为我国21世纪初期数学教育(基础教育阶段)工作的纲领性文件,系统地给出了未来10年内我国数学教育的基本目标和实施建议,为新一轮数学教育改革指明了方向,学习和用好新课标、新课程以及置身其中并参与这一改革进程,已经成为每一个数学教师义不容辞的责任.本章主要对2000年3月教育部颁布《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲(试用修订版)》和《全日制普通高级中学数学教学大纲(试用修订版)》(以下简称《教学大纲》)分别与全日制义务教育《课程标准》中的第三学段(相当于初中阶段)和普通高中《课程标准》进行比较,并对《课程标准》与《教学大纲》的比较进行几点总结和思考,以期对新《课程标准》的解读有一些帮助.

学习目标

学习本章后,你将会:

- ◆ 列举《课程标准》与《教学大纲》的共性及差异;
- ◆ 体会《课程标准》的特征,有效指导教学实践;
- ◆ 了解《课程标准》下数学新课程的内容体系与教学建议.

第一节 《数学课程标准》与《教学大纲》的比较

一、《课程标准》与《教学大纲》

什么是《课程标准》?它与《教学大纲》有何联系、区别?这是学习新《课程标准》首先必须搞清的问题.

《课程标准》是国家对基础教育课程的基本规范和质量要求,它是教材编写、教学、评估和考试命题的依据,是国家管理和评价课程的基础.它体现了国家对不同阶段的学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求,规定各门课程的性质、目标、内容框架,提出教学和评价建议.由此可见,《课程标准》是学科课程的总体设计.

《教学大纲》是规定一门学科教学的指导性文件,是联系课程计划与课程教学的中间桥梁.《教学大纲》使得有目的学习的组织与结构能在教师之间及师生之间进行交流.《教学大纲》一般包括一门课程教学目的与目标、该学科的主要内容和要求、教学中应注意的问题、学生学习结果的考查与考核.由此可见,《教学大纲》是对学科教学的规范要求.

二者有很大的区别.我国1952年以前一直使用《课程标准》的叫法,1952年全面学习前

苏联才改称《教学大纲》，现在我国为何又采用《课程标准》的称谓？原因是考虑到当代科学技术的发展、数学学科自身的发展、教育观念的更新、教育政策目标等的深刻变革、课程理论背景的巨大转型、中小学生数学学习的心理规律等多方面因素对数学教育的影响，考虑到当前数学教学的现状，考虑到与国际数学教育接轨，抓住机遇，与时俱进。《课程标准》表达了比《教学大纲》更丰富的内涵。因此，我国现在有必要采用《课程标准》的称谓。这样我国的课程体系可由图 1-1 表示。

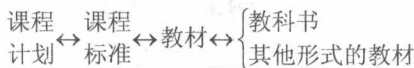


图 1-1 我国的课程体系

二、指导思想上的变化

新的《课程标准》着眼于未来国民的素质。在素质教育目标下注重实现“人的发展”，由单纯强调知识和技能转向同时关注学生的学习过程和方法，从强调以获取知识为首要目标转变为首先关注学生的情感、态度、价值观等方面的培养，建立了知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三位一体的完整的个体发展观，着眼于学生的终身学习与可持续性发展。

新的《课程标准》主要是对学生经过某一学段之后的学习结果的行为描述，而不是对教学内容的具体规定——这一任务现在都留给了教科书。

新的《课程标准》隐含着教师不仅是教科书的执行者，还是课程（教的补充）的开发者，帮助教师树立“用教科书教，而不是教教科书”的观念。

《教学大纲》反映国家对教学工作做出的规定，主要在教学目的、教学内容、教学中应注意的问题做出相应的要求，对什么数学知识该教，教到什么程度规定得具体而细致，使教师较为关注学生对知识点的掌握情况，重视的是如何领会教材、如何教教材，出发点主要改进教师的教学。《教学大纲》中也谈到了技能、个性品质等，但只是在数学知识之后追加的，既不具体也不自然。

三、数学课程理念上的变化

中学数学《课程标准》提出义务教育阶段数学课程的基本出发点是，促进学生全面、持续、和谐的发展。因而它的基本理念是：义务教育阶段的数学课程应突出体现基础性、普及性和发展性，使数学教育面向全体学生，实现人人学有价值的数学，人人都能获得必需的数学，不同的人在数学上得到不同的发展。要让学生明白数学的重要性；学生的数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的，这些内容要有利于学生主动地进行观察、猜测、验证、推理与交流等数学活动；数学的教学活动必须建立在学生的认知发展水平和已有的知识经验基础之上；评价的主要目的是为了全面了解学生的数学学习历程，激励学生的学习和改进教师的教学，应建立评价目标多元、评价方法多样的评价体系；数学课程的设计与实施应重视运用现代信息技术，特别要充分考虑计算器、计算机对数学学习内容和方式的影响，大力开发并向学生提供更为丰富的学习资源，把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的强有力工具，致力于改变学生的学习方式，使学生乐意并有更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中去。

《教学大纲》确立了以学科为本的课程理念，注重知识的系统性，过分强调基础知识、基本技能和形式化的逻辑推理，教学活动以教师为中心单向传授，学生接受性学习，被动或反应；关注的是教学的事实问题，忽视教学的价值问题；探讨的是规律，却很少讨论人的主体

性、能动性;在统一教材、统一内容、统一要求、统一教参下同一年级的课堂教学如出一辙,从而忽视了数学教育的育人性,忽视了学生包括态度、情感、人格等的发展,忽视了社会和数学自身的进步,忽视了学生实践探索和交流的主动学习过程和个性的差异.虽然《教学大纲》经过多次修订,但实质上并没有得到多大的变化.

对比可以看出,《教学大纲》缺少对数学课程的界定,缺少课程理念,缺乏弹性和灵活性,是对数学课程的一种片面的理解.而《课程标准》则用基础性、普及性、多样性、选择性、主动性、探索性、发展性等的课程理念,对数学课程进行了全面的设计,是真正意义上的课程.

四、课程目标体系上的变化

《课程标准》的课程目标包括总体目标和学段目标.总体目标明确了义务教育阶段数学课程的总目标,并从知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度四个方面作了进一步的阐述.学段目标是针对以上四个方面又根据学生在不同学阶的发展提出不同的要求.(初中即第三学段7—9年级的目标详见《课程标准》).

《教学大纲》的课程目标是在它的教学目的中体现的,即以培养学生获取数学知识、技能和能力为首要目标,将发展思维能力作为能力培养的核心.随着时代的发展,《教学大纲》也越来越重视在创新意识、实践能力、良好个性品质、唯物辩证观点等方面的培养.

《课程标准》的课程目标体系,可分为发展性领域与知识技能领域,发展性领域的实现以数学知识技能的学习为基础,但对于知识技能领域来说,发展性领域又具有导向功能.发展性领域(数学学习中的情感与态度、对数学的认识、数学思考、解决问题等)的提出是《课程标准》的一大特色,知识技能领域方面的目标包括知识技能目标与过程性目标,过程性目标即指学生在数学活动中经历(感受)了什么、体验(体会)了什么、探索了什么等,这是《教学大纲》中没有提到的,而《课程标准》仍沿用《教学大纲》中已有的“了解(认识)、理解、掌握、灵活运用”等词语来刻画在数学认知方面四个不同层次的要求,不过《课程标准》用大量的案例加以说明,以减小理解的偏差,较《教学大纲》更进一步.

对比发现,在重视培养学生获得数学知识与技能的同时,《课程标准》比《教学大纲》更注重每一个学生的情感、态度、价值观和一般能力的发展,关注学生潜在个性的挖掘与开发,全方位为学生的可持续发展奠定良好的基础.

五、框架结构体系上的变化

《课程标准》的框架是同一套《课程标准》的具体格式和陈述方式.新的数学《课程标准》的框架由前言、课程目标、内容标准和课程实施建议四部分组成.其中前言包括数学课程的特点、背景、性质,基本理念与设计思路;课程目标包括总体目标、学段目标;内容标准包括三个学段中“数与代数”、“空间与图形”、“统计与概率”、“实践与综合应用”四个领域的内容标准;课程实施建议包括教学建议、评价建议、教材编写建议、课程资源开发和利用建议等.

《教学大纲》由引言、教学目的、教学内容的确定与安排、教学中应注意的几个问题、教学内容和教学要求组成.引言简短,对数学学科的性质、价值与功能等作了简要的描述,这一点与《课程标准》相同,不过《课程标准》在前言中还阐述了基本理念,并对设计思路作了详细的说明,这有利于教材编写者和教师整体把握《课程标准》.为了保证新数学课程的开发与顺利实施,《课程标准》用了大量的篇幅提出了课程实施建议.在实施建议中,采用论述与实例相

结合的方式,具体阐明了《课程标准》所倡导的基本理念的内涵,以及它们在教材编写、教学过程和评价指标等方面的具体体现,便于数学教育工作者从整体上把握数学课程。

六、课程内容上的选择变化

1. 内容结构

《课程标准》通盘设计义务教育阶段的数学课程,每个学段的教学内容都划分为四个并列领域:数与代数、空间与图形、统计与概率、实践与综合应用(第三学段即初中安排了课题学习),打破了原来的结构体系,对内容呈现的顺序不作限定,为教材编写的多样化和教师创造性地教学留下了较大的空间。而《教学大纲》的教学内容分为代数、几何二块,按一定逻辑递进关系来呈现教学内容。

2. 课程内容

为了实现各自的课程目标,《课程标准》和《教学大纲》呈现了各自的内容。二者相比较,课程内容有很大的变化,《课程标准》既有加强又有削弱的方面。

《课程标准》增加的教学内容,主要有:① 能对含有较大数字的信息作出合理的解释和推断;② 能用有理数估计一个无理数的大致范围;③ 能解释一些简单代数式的实际背景或几何意义;④ 经历用观察、画图或计算器等手段估计方程解的过程;⑤ 探索具体问题中的数量关系和变化规律;⑥ 能用适当的函数表示法刻画某些实际问题中变量之间的关系;⑦ 探索并了解线段、矩形、平行四边形、三角形的重心及物理意义;⑧ 视图与投影相关的基本内容;⑨ 图形的平移、图形的旋转相关的基本内容;⑩ 通过实例,体会反证法的含义;⑪ 通过欧几里得《几何原本》的介绍,感受几何的演绎体系对数学发展和人类文明的价值;⑫ 概率相关的基本内容;⑬ 课题学习。

《课程标准》删减的教学内容,主要有:① 《数学用表》(统一改用计算);② 因式分解中的十字相乘法、分组分解法;③ 立方和(差)公式;④ 一元二次方程根的判别式,根与系数的关系(韦达定理);⑤ 二次根式的分母有理化;⑥ 三元一次方程组;⑦ 二元二次方程、二元二次方程组;⑧ 无理方程;⑨ 可化为一元二次方程的分式方程;⑩ 邻补角的概念;⑪ 与圆有关的定理:垂径定理、切线长定理、弦切角定理、相交弦定理、切割线定理;⑫ 两圆的内、外公切线。

七、课程实施上的变化

《课程标准》的课程实施分教学建议、评价建议、教材编写建议以及课程资源的开发与利用,其中教材编写建议以及课程资源的开发与利用是《教学大纲》基本未涉及的内容。

关于教学建议,主要有如下的变化:

(1) 让学生经历数学知识的形成与应用过程。如对数学概念的教学,要关注概念的实际背景与形成过程,帮助学生克服机械记忆概念的学习方式,发展应用数学知识的意识与能力,增强学好数学的愿望和信心。

(2) 关注证明的必要性、基本过程和基本方法。在教学中,应使学生认识到、有些命题可以通过观察和实验得到并获得大家的认可,但也有些命题仅仅通过观察和实验是不够的,从

而使学生会证明的必要性;应把证明作为探索活动的自然延续和必要发展,引导学生从问题出发,根据观察、实验的结果,运用归纳、类比的方法首先得出猜想.

(3) 要关注学生的个体差异,有效地实施有差异的教学,使每一个学生都得到充分发展.

(4) 要重视现代教育技术在教学中的应用,有条件的地区,要尽可能合理、有效地使用计算机和有关软件,提高教学效益.

关于评价建议,主要有以下变化:

(1) 评价要既关注学生学习的结果,又关注他们的学习过程,既关注学生数学学习水平,又关注他们在学习活动中所表现出来的情感、态度和个性倾向,强调学生暴露“做数学”的思维过程.

(2) 提倡多元化的评价方法,改变单一的书面测试的模式(既是对基础知识与技能的考查,也是与实际背景和解决问题的过程结合起来,注重考查学生对知识本身意义的理解和在理解基础上的应用),建议将考试、课题活动、撰写论文、活动报告、学生档案等各种方法有机结合起来.

(3) 评价的主体也呈现多元化的趋势,不再是单一的教师评价模式,而是将自我评价、学生互评、教师评价、家长评价和社会有关人员评价结合起来,提倡形成一种科学、合理的评价机制.

(4) 评价的结果的呈现不再是单纯的分数或等级,采取定量与定性相结合的方式呈现,充分重视学生的个性发展,力争使每个学生都能得到成功的体验.

关于教材编写的建议是:选取自然、社会与其他学科中的素材;给学生提供探索与交流的空间;体现数学知识的形成与应用过程;呈现形式要丰富多彩;内容设计要有一定的弹性;重要的数学概念与数学思想宜体现螺旋上升的原则;重视知识之间的联系与综合;介绍有关的数学背景知识.

关于课程资源主要就实践活动材料、音像与信息技术、其他学科的资源、课外活动小组、图书馆资源、报刊杂志和电视广播等媒体、社区、少年宫、博物馆等活动场所、智力资源等八个方面的开发与利用提出了建议.

第二节 《高中数学课程标准》与《教学大纲》的比较

从某种意义上说,数学《课程标准》带来了一场教育观念的革新,一场人才培养模式的革新,一场课堂教学方式、学生学习质量以及日常教育教学管理、评价等等一系列的革新,与原高中数学《教学大纲》相比发生了较大的变化,主要表现在数学课程理念、课程目标体系、课程内容选择、课程实施、课程评价等几个方面的变化.

一、数学课程理念的变化

《课程标准》提出,高中阶段的数学课程是义务教育后普通高级中学的一门主要课程.它是参加社会生产、日常生活的基础,也是学习高中物理、化学、计算机等课程和进一步学习的基础,对于培养学生的创新意识和应用意识,认识科学的科学和文化价值,形成理性思维、发展智力有积极作用.因此,使学生在高中阶段继续受到数学教育,提高数学素养,对于提高全民素质,为培养人才打好基础是十分必要的.高中阶段又是学生成长和个性发展的重要时

期,高中的数学课程应为优秀人才的培养提供发展空间.基于这些认识,《课程标准》提出了十大基本理念:① 构建共同基础,提供发展平台;② 提供多样课程,适应个性选择;③ 倡导积极主动,勇于探索的学习方式;④ 注重提高学生的数学思维能力;⑤ 发展学生的应用意识;⑥ 与时俱进地认识“双基”;⑦ 强调本质,注重适度的形式化;⑧ 体现数学的文化价值;⑨ 注重信息技术与数学课程的整合;⑩ 建立合理、科学的评价体系.这十大理念在数学教育观、教学观、学习观、教育技术观、教育评价观等方面发生了较大变化,体现了以人为本.

二、课程目标的变化

高中数学《教学大纲》与《课程标准》的总目标对比如下.

表 1-1 高中数学《教学大纲》与《课程标准》的总目标对比

教学大纲	课程标准
基础知识,基本技能,数学思想方法、数学地提出问题、分析问题和解决问题的能力,创新意识和应用意识,数学探究能力、数学建模能力、数学交流能力,数学实践能力 数学思维能力(空间想象、直觉猜想、归纳抽象、符号表示、运算求解、演绎证明、体系建构),做出数学思考和判断,兴趣,信心,科学态度,钻研精神,科学价值和人文价值,辩证唯物主义世界观	基础知识,基本技能,数学知识的本质、背景及其应用,数学思想方法及其应用,数学发现和创造的过程体验 空间想象,抽象概括,推理论证,运算求解,数据处理,数学地提出问题、分析和解决问题的能力,数学表达和交流能力,独力获取数学知识的能力 数学应用意识和创新意识,做出数学思考和判断 兴趣,信心,钻研精神,科学态度,数学视野,科学价值,应用价值,文化价值,思维习惯,理性精神,美学意义,辩证唯物主义和历史唯物主义世界观

通过比较看出,课程标准对目标有所增加,我们可以将增加的目标大致分为三类:一类是我国以往的数学教学缺失的,如理解基本的数学概念、数学结论的本质,了解概念、结论等产生的背景和应用,通过不同形式的自主学习、探究活动,体验数学发现和数学创造的历程;一类是时代发展要求作为一个合格社会公民必须具备的基本数学素养,如提高数据处理能力,发展独立获取数学知识的能力;一类是对数学的文化效应和育人功能的丰富与发展,如形成批判思维习惯、崇尚数学理性精神和体会数学的美学意义.

《课程标准》中不仅使用了“了解、理解、掌握、灵活运用”等刻画知识技能的目标动词,而使用了“经历、模仿、发现、探索”等刻画数学活动的过程性目标动词,以及还使用了“反映、认同、领悟、内化”等情感与态度目标动词,从而更好地体现了对学生的具体要求.

三、课程结构与内容的变化

《教学大纲》将高中数学分为必修课(280 学时)、选修课(156 学时),选修课包括选修 I (52 学时)和选修 II (104 学时).学校根据教学实际自行安排必修课、选修课的开设.每学期至少安排一个研究性课题.其课程结构如图 1-2 所示.

《课程标准》将高中数学课程分为必修和选修.必修课由 5 个模块组成;选修课程有 4 个系列,其中系列 1、系列 2 由若干模块组成,系列 3、系列 4 由若干专题组成;每个模块 2 学分,每个专题 1 学分、每 2 个专题可组成 1 个模块.



图 1-2 《教学大纲》课程结构

必修课程是整个高中数学课程的基础,是所有学生都要学习的内容.其内容的确定遵循两个原则:一是满足未来公民的基本数学需求,二是为学生进一步的学习提供必要的数学准备.选修课程系列1是为那些希望在人文、社会科学等方面发展的学生而设置的,系列2则是为那些希望在理工、经济等方面发展的学生而设置的.系列1、系列2内容是选修系列课程中的基础性内容.系列3、系列4是为对数学有兴趣和希望进一步提高数学素养的学生而设置的.必修课程是选修课程中系列1、系列2课程的基础.选修课程中系列3、系列4基本上不依赖其他系列的课程,可以与其他系列的课程同时开设,这些专题的开设可以不考虑先后顺序.必修课程中,数学1是数学2、数学3、数学4和数学5的基础.

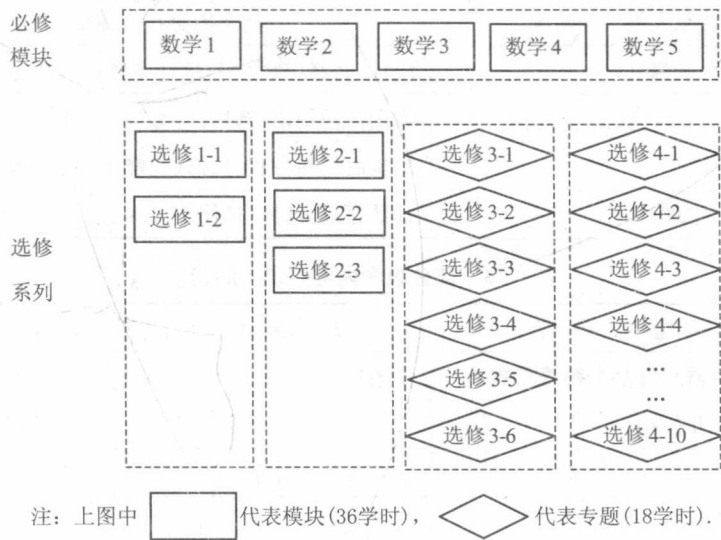


图 1-3 《课程标准》课程结构

课程标准按 18 学时记一个学分,则合格高中毕业生的弹性分数一般应至少 10 学分,最多 24 学分.

与现行《教学大纲》相比,《课程标准》的课程内容除保证学生必备的基础知识与技能外,主要有以下变化:

表 1-2 课程标准新增教学内容

课 程	教 学 内 容	课时数	课 程	教 学 内 容	课时数
数学 3(必修)	算法初步(含程序框图)	12	选修 3-6	三等分角与数域扩充	18
选修 1-2	推理与证明	10	选修 4-2	矩阵与变换	18
选修 1-2	框图(流程图、结构图)	6	选修 4-3	数列与差分	18
选修 2-2	推理与证明	8	选修 4-6	初等数论初步	18
选修 3-1	数学史选讲	18	选修 4-7	优选法与试验设计初步	18
选修 3-2	信息安全与密码	18	选修 4-8	统筹法与图论初步	18
选修 3-3	球面上的几何	18	选修 4-9	风险与决策	18
选修 3-4	对称与群	18	选修 4-10	开关电路与布尔代数	18
选修 3-5	欧拉公式与闭曲面分类	18			

另外,新增数学建模、数学文化是贯穿于整个高中课程的主要内容,这些内容不单独设置,渗透在每个模块和专题中。

表 1-3 删减的教学内容

(原大纲的)课程	教学内容	课时数
选修Ⅱ	极限	12

注:原大纲的“极限”内容被删减,但该内容的“数学归纳法与数学归纳法举例”在课程标准中被安排在选修2-2“推理与证明”、选修4-5“不等式选讲”中。

表 1-4 部分教学内容必修与选修的调整

教学内容在原大纲中的情况	教学内容在新标准中的情况
统计:选修(选修Ⅰ、选修Ⅱ)	统计:必修(数学3);统计案例:(选修1-2、选修2-3)
简易逻辑:必修	常用逻辑用语:选修(选修1-1、选修2-1)
圆锥曲线方程:必修	圆锥曲线与方程:选修(选修1-1、选修2-1)
排列、组合、二项式定理:必修	计数原理:选修(选修2-3)

表 1-5 部分教学内容知识点的调整

课 程	教 学 内 容	增 加 知 识 点	删 减 知 识 点
数学1	函数概念与基本初等函数Ⅰ	幂函数	
数学2	立体几何初步		三垂线定理及其逆定理
数学2	平面解析几何初步	空间直角坐标系	
数学3	概率	几何概型	
数学3	统计	茎叶图	
数学4	基本初等函数Ⅱ(三角函数)		已知三角函数值求角
数学4	平面上的向量		线段定比分点、平移公式
数学5	不等式		分式不等式
数学1-1 数学2-1	常用逻辑用语	全称量词与存在量词	
数学2-2	导数及其应用	定积分与微积分基本定理	
数学4-4	坐标系与参数方程	柱坐标系、球坐标系	

通过对比看出,《课程标准》的必修课程内容进一步关注学生的接受能力,在《教学大纲》的基础上删除或降低了有关内容与要求;选修课程内容强调选择性,有关计算机初步和数学应用的内容被引入,不仅体现现代数学的新发展,而且适当展现其历史发展中的光辉成就;课程设置致力于学生学习方式的转变,数学探究、数学建模与数学文化这三方面的内容不单独设置,而是渗透在每个模块或专题之中,提倡一种多样化的学习方式。

四、课程实施的变化

数学《课程标准》的课程实施分教学建议、评价建议、教材编写建议,也是《教学大纲》基

本未涉及到的内容。

关于教学建议与评价建议,主要有如下的变化:

(1) 以学生发展为本,指导学生合理选择学习内容. 为了体现高中数学课程时代性、基础性、选择性、多样性的基本理念,使不同学生学习不同的数学,在数学上获得不同的发展,高中数学设置了必修系列和四个选修系列课程. 教学中,一方面要鼓励学生根据国家规定的课程方案和毕业要求,以及各自的潜能和兴趣爱好,制定数学学习计划,自主选择数学学习内容;另一方面,要根据学生的基础、水平和发展方向,指导学生选择适合自己的学习内容,安排学习顺序。

(2) 注重联系,提高对数学整体的认识. 数学的发展既有内在的动力,也有外在的动力. 在高中数学的教学中,要注重数学的不同分支和不同内容之间的联系,数学与日常生活的联系,数学与其他学科的联系. 数学中应注意沟通各部分内容之间的联系,通过类比联想、知识的迁移和应用等方式,使学生体会知识之间的有机联系,初步感受数学的整体性,提高解决问题的能力。

(3) 改善教与学的方式,使学生主动地学习. 改善学生的学习方式是高中数学课程追求的基本理念. 在教学中,教师应根据学生的认知特征和数学的特点,积极探索适合高中学生数学学习的教学方式. 应注意以下几个方面:

① 教师角色的转变. 学生的数学学习活动不仅仅限于对概念、结论和技能的记忆、模仿和积累,独立思考、自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等都是学习数学的重要方式. 在高中数学教学中,教师的讲授仍然是重要的教学方式之一,但必须关注学生的主体参与,师生互动,应鼓励学生的行为参与和思维参与,既要有教师的讲授和指导,更要学生的独立思考. 教师要创设适当的问题情境,让学生经历知识形成的过程,鼓励学生自主探索数学的规律和问题解决的途径. 为此,要让教师成为学生学习的引导者、组织者,在教学中与学生共同进步、成长。

② 加强几何直观,重视图形、几何直观在数学学习中的作用,鼓励学生借助直观进行思考. 在几何教学中,应借助几何直观,揭示图形中几何要素之间的关系;在其他内容的学习中,也应借助几何直观,揭示研究对象的性质与关系。

③ 避免过分形式化. 在数学教学中,学习形式化的表达是一项基本要求. 但是,数学教学不能过分地形式化,否则会将生动活泼的数学思维活动淹没在形式化的海洋里. 在数学教学中要力求“返璞归真”,努力揭示数学的本质.“要讲推理,更要讲道理”,要通过典型例子的分析,使学生理解数学概念、结论、方法、思想,追寻数学发展的历史足迹,把数学的学术形态转化为学生易于接受的教育形态。

④ 教师应根据不同的内容、目标以及学生的实际情况,给学生留有适当的拓展、延伸的空间和时间(如反函数的概念、几何概型的计算等都可作为拓展、延伸的内容),对有关课题作进一步探索、研究。

⑤ 注重对学生非智力因素的培养. 在数学学习和解决问题的过程中,教师要注意磨炼学生克服困难的意志,帮助学生形成良好的学习习惯、勤奋好学的精神,顽强的毅力,培养学生对数学的兴趣、积极的态度和对数学美的鉴赏力。

(4) 在评价建议中提出:重视对学生数学学习过程的评价;正确评价学生的数学基础知识和基本技能;重视对学生基本能力的评价;实施促进学生发展多元化评价。

教材编写的建议主要是:反映课程内容的素材应体现数学的本质,联系实际,适应学生的特点;体现知识的发生发展过程,促进学生的自主探索;体现相关内容的联系,帮助学生全面地理解和认识数学;注意新理念、新内容在教材编写上的特殊处理;渗透数学文化,体现人文精神;内容设计要有一定的弹性;反映现代信息技术与数学的整合。

新《课程标准》体系是对传统课程体系的革新,是由过去以学科为中心逐渐转变为以学生为中心,以学生的身心发展规律为基础,改善学生的学习方式,把学生从简单、机械的重复中解放出来,参与到实践、探索、交流的主动学习的过程中,以促进人的终身发展为目标,并在这个过程中,整合社会、时代的要求,学科的发展。总之,新的高中数学课程为学生的终身发展奠定了良好的基础。

第三节 《课程标准》与《教学大纲》比较的几点总结与思考

一、几点总结

无论《教学大纲》的修订还是《课程标准》的研制,都试图更好地指导学校数学教学工作的开展,《课程标准》与《教学大纲》相比,既有继承方面,也有发展与创新,上述比较可以概括为以下几点:

(1)《教学大纲》与《课程标准》在数学观上有差异。前者简单地把数学等同于数学知识汇集的传统观点;后者对数学本质有了新的认识,这种新认识体现了一种动态的模式论的现代数学观,把数学看成人类的一种创造性活动,从而把学生的数学学习重点由结果扩展到数学活动的整个过程。

(2)《教学大纲》与《课程标准》所体现的课程理念有很大的差异。前者体现数学课程主要是为了传授数学知识和技能,注重教师的教学,重视改进教学方法;后者体现数学课程不仅仅是为了传授数学知识和技能,更重要的是为了让学生掌握数学思想、方法、领会数学理性精神,认识数学的价值,注重学生的学习,重视改变学生的学习方式。

(3)《教学大纲》与《课程标准》的课程目标同中有异。二者都重视知识和技能的培养,但后者更加关注学生的学习过程、情感、态度与个性的发展。

(4)《教学大纲》与《课程标准》的课程内容同中有异。后者继承了前者重视学生对必要的基础知识和基本技能的熟练掌握的优点,但《课程标准》对有些内容进行了加强或削弱,设置现实的、富有挑战性和很大弹性的内容,提供了广阔的发展空间,让学生在自主探索、合作交流中体验“做数学”的乐趣,体验数学发现和创造的历程。

(5)《教学大纲》与《课程标准》在评价理念上存在很大的差异。前者提倡终结性评价,注重评价的筛选功能,如设置分数与等级,后者强调过程性评价和评价的教育功能,评价不仅考察学生对知识的掌握,而且重视学习过程与体验,给出了具体评价内容的建议与要求。

总之,《课程标准》是在总结和反思以前数学教育的基础上研制出来的,保持了《教学大纲》的一些特色,同时也修正了一些不足之处,这是一种继承基础上的创新,在创新的前提下继承,而不是一种简单的否定。事实上,《教学大纲》恰恰局限于教学上的目标要求、知识要求、能力要求和德育要求等方面,在这些方面的要求似乎过于具体,反而有时限制了教师的创造性,而且难以兼顾到不同地区的不同要求。而《课程标准》呈现出一个开放性体系,为教

材编写者、教师教学、学生学习及学业评价提供了较为广阔的发展空间,也引导学生自主思考并规划人生。

二、一些思考

由于我国首次研制《课程标准》,肯定存在某些不足,需要在实施中进行检验与修正,根据上述分析,提出以下几点思考:

(1) 由于课程理念的变化,教师与学生的关系也发生了彻底的改变,即以教师为中心转变为以学生为主体。怎样实现这一转变很重要,这给师资培训提出了新的任务,怎样加强高等师范学校的数学课程和基础课程之间的联系?同时对于在校师范生的培养方式是否应该有所改变?怎样改变?在考虑不同地区的师资状况的前提下,是否应该制订数学教师应该达到的目标,并予以明确而不是隐含其中?

(2) 新《课程程标》淡化了评价的筛选功能,这是为大家赞赏的。但毕竟我国仍需要考试手段来选拔人才,那么应该怎样来对待考试的选拔功能呢?新课程理念、新课程内容和考试内容、形式怎样相匹配?怎样更好体现?怎样科学评价?新《课程标准》与考试制度之间应该是怎样的关系?应该怎样处理二者的关系?

(3) 新《课程标准》的建立只是第一步,要体现新《课程标准》思想还必须通过教材编写,教材是教师教学的蓝本,学生获取知识主要源泉,师生的中介,教材编写的好坏直接影响《课程标准》的实现。《课程标准》鼓励编写有地方特色的教材以及开发校本特色课程,那么地方特色怎样在课程内容中得到体现呢?校本课程的开发应该注意哪些问题?

(4) 《课程标准》非常重视新技术,那么新技术究竟应该从一个怎样的“度”体现于数学的教与学中呢?怎样将现代教育技术与课程内容整合起来?

(5) 新的教改尝试常常会导致排异、表面化、形式化、浅尝辄止或盲目等,怎样处理这些问题?

(6) 学生自主探索、交流的时间、空间与教学内容多,课时容量大的矛盾,习题跨度性较大,学生做题的准确率低的矛盾,怎样解决?

第四节 《数学课程标准》的教学建议

《九年义务教育数学课程标准》强调:教学活动是师生积极参与、交往互动、共同发展的过程。数学教学应根据具体的教学内容,注意使学生在获得间接经验的同时也能够有机会获得直接经验,即从学生实际出发,创设有助于学生自主学习的问题情境,引导学生通过实践、思考、探索、交流等,获得数学的基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验,促使学生主动地、富有个性地学习,不断提高发现问题和提出问题的能力、分析问题和解决问题的能力。

在数学教学活动中,教师要把数学课程标准的基本理念转化为自己的教学行为,处理好教师讲授与学生自主学习的关系,注重启发学生积极思考;发扬教学民主,当好学生数学活动的组织者、引导者、合作者;激发学生的学习潜能,鼓励学生大胆创新与实践;创造性地使用教材,积极开发、利用各种教学资源,为学生提供丰富多彩的学习素材;关注学生的个体差异,有效地实施有差异的教学,使每个学生都得到充分的发展;合理地运用现代信息技术,有条件的地区,要尽可能合理、有效地使用计算机和有关软件,提高数学教学的质量和效益。