

课程与教学论新编系列



数学

课程与教学论新编

学术顾问
丛书主编
本册主编

袁振国
张奠宙
涂荣豹

钟启泉
陆志平
季素月

凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

数学

课程与教学论新编

学术顾问 袁振国 钟启泉
丛书主编 张奠宙 陆志平
本册主编 涂荣豹 季素月



凤凰出版传媒集团
 江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

数学课程与教学论新编/涂荣豹,季素月编著. —南京:
江苏教育出版社, 2007.2

ISBN 978 - 7 - 5343 - 8034 - 1

I. 数... II. ①涂...②季... III. 数学课 - 教学研究
- 中小学 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 023816 号

书 名 数学课程与教学论新编
主 编 涂荣豹 季素月
责任编辑 王建军
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社 (南京市马家街 31 号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京水晶山制版有限公司
印 刷 常熟市兴达印刷有限公司
厂 址 常熟市赵市镇南 (邮编 215518)
电 话 0512 - 52381162
开 本 787 × 1092 毫米 1/16
印 张 29.25
版 次 2007 年 2 月第 1 版
2007 年 2 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5343 - 8034 - 1/G · 7681
定 价 36.00 元
盗版举报 025 - 83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

数学课程论、数学教学论和数学学习论是数学教育理论的三大主体理论,对于从事和即将从事数学教育工作的人来说是必备的知识理论。

数学课程与教学论属于学科课程与教学论,来源于一般的课程论与教学论,并受指导于一般的课程论与教学论,但是必须反映数学学科的特点,并根据数学的特点来研究数学课程与教学的一般规律。可以说,数学课程与教学论正是建立在“教与学对应”和“教与数学对应”的两个重要的基本原理之上的。

教学论的研究对象和内容

“教学”一词可以有多种解释,但也许解释为“教”、“学”、“教学”三种理解的综合最为合适。所谓“教”,是指教师的活动,是传授知识,训练技能,发展能力;所谓“学”,是指学生的活动,是掌握知识,训练技能,发展能力;“教学”是指“教学生学”的师生的交互活动,就是学生在教师的引导下探索“学什么”、“怎么学”,从而使得“教”和“学”在知识、技能、能力三个方面的培养目标真正得以实现。

在这个意义上,教学论研究的对象就是如何“教”、“学”和“教学”,授受怎样的教学内容,以及如何达成知识、技能和能力的目标。因为“教学生学”既有教师的教,又有学生的学,因此,如果概括为一句话,那么教学论研究的就是教学过程中教和学的规律性关系。

教学论的这种研究对象为教学论研究提出了丰富的课题。

第一,教学论要根据教育的总目标把教学目标的研究放在首位。就教学而言,必须把学生的可持续发展作为教学的大目标。首先是使学生“爱学”,激发学生的好奇心,保持学生对学习的兴趣,并产生强烈的求知欲。其次是使学生“会学”,即教会

学生学习,“教学生学”的真正含义在于此;最终是使学生的“认识力”得到相应的发展,即让学生的想象力、洞察力、辨析力、判断力、预见力、鉴赏力获得不同程度的发展。

第二,教学论要选择教学的内容、确定教学的要求、设计教材的结构。教学的内容、要求和结构必须根据教学的大目标制定,并以促进学生“爱学”、“会学”和“发展认识力”为出发点。

第三,教学论的重要任务是阐释教学过程的本质,揭示教学过程要素及其关系,探讨教学过程的规律,提出教学的基本原则。这些教学过程的基本原理,包括自主学习原则、主动建构原则、启发教学原则、活动探究原则、合作学习原则等教学原则,也都是围绕教学的大目标建立起来的。

第四,教学论要解决有关教学计划、教学阶段、教学方式、教学方法、教学技术等一系列相对具体的问题,这些涉及教学方法论问题的解决原理,也是以教学大目标为准则,体现教学大目标的精神。

除此而外,教学论研究的课题还要包括教学的评价、教学的管理、教学中非认知因素的发展等很多问题。

现代数学教学论的特点

现代数学教学论从动态的教学整体出发,综合研究教学活动和教学关系,探索教学最一般的规律。其研究的对象是教学的普遍的、一般的规律,是通过分析、综合、抽象、概括等一系列思维活动,对数学教学活动和教学关系逐步形成概念、范畴,进而建立起理论体系,为解决具体的数学教学问题提供一般规律性知识,即最一般的图景、发展线索和原理原则。

现代数学教学论是关于教学的理论,因此其理论意义毋庸置疑,而最为重要的是有利于防止教学中的经验主义倾向。经验虽是熟知,但熟知未必是真知。熟知的可能只是一些可以描绘、模拟的外部形态,而不是本质的规律性联系。因此教学论的研究对象既有熟知的经验,又不能停留在经验的层次,而应建立在高度的理论思维层面上。

现代数学教学论的重要特点是把数学教学视为一个整体系统。因为数学教学是由各个部分或要素的有机联系所构成的统一体,又是以其有机的整体来发挥作用的,所以数学教学论要科学地阐释和有效地指导数学教学,就必须全面地把握数学

教学的这种整体系统的有机性。但是整体与部分毕竟是不可分割的一个辩证的统一体,因此数学教学论从整体的角度研究某个部分的同时,不仅需要研究这个部分本身的特点和规律,还要研究这一部分在教学整体中的地位和作用,以及这一部分与其他部分的关系,从而达到认识教学整体、寻求教学最一般规律的目的。

数学教学是一种动态的过程,整个教学及其各个方面都不是静止不变的,而是运动、变化、发展的,因而现代数学教学论把教学放在运动和变化中进行研究,就是从这种变化的客观情况出发,运用不断深入发展的相关学科和科学方法论去考察教学的运动特征,从中揭示其运动、变化、发展的规律。

数学教学又是一种典型的实践活动,这决定了数学教学论同时是一门实践性很强的学科。数学教学论的主要作用是为教学实践提供科学根据,但是教学论的实践性并不是为教学实践提供医药处方,药到病除,立竿见影。数学教学论与所有的理论一样,是为实践提供最一般的图景、发展线路、原理原则,为实践中的问题提供一般性的规律知识和理论指导。实践中具体问题的解决是实践者进行教学理论联系实际的应用,这与把数学理论知识用以解决实际问题没有什么两样。

我国数学教学论的形成与发展

数学教学论是研究学校教育中数学课程与教学的一门学科,我国的“数学教学论”还是一个比较年轻的学科。

在我国,早期最为接近“数学教学论”的论著,可能要数1980年代初由十三所院校协编组编写的《中学数学教材教法(总论)》。“总论”与“数学教学论”所涉及的内容基本相似,但是“总论”多是局限于经验总结的层面,缺少理论的提升。

1980年代末,前苏联数学教育家斯托利亚尔的《数学教育学》引进我国。这本实为“数学教学论”的论著对我国数学教育研究产生较大影响,继而一些命名“数学教育学”的论著陆续出版,这些“数学教育学”实际是在理论上有一定提升的“教材教法”。从严格的意义上讲,它们既不是真正的“数学教育学”,也不是真正的“数学教学论”。

到1990年代中期,北京师大曹才翰先生等的《数学教育学概论》问世,也许这是我国第一本最接近真正意义上“数学教学论”的著作。到21世纪初,南京师大涂荣豹先生出版了专著《数学教学认识论》,对我国的数学教学论研究发展提供了新的思路。

应该说,我国的“数学教学论”才见雏形,要形成完善的“数学教学论”体系,可谓任重而道远。

这本《数学课程与教学论新编》是为高等师范院校数学专业的学生撰写的教材,对数学教学论研究的基本问题、基础理论和基本方法进行了深入浅出的阐述,其内容涉及数学教学论研究的广泛问题,诸如学校数学教育的课程目标和教学目标、国内外数学课程改革、一般教学理论、数学教学原则、数学教学模式、数学教学设计以及数学教学语言等。由于是即将走上数学教学讲坛的教师读本,本书特别就数学教学的分类设计、数学教学的基本技能进行了比较详细的论述和介绍。为了便于教学,书中各章均附有适量练习题和思考题。

参加本书编写的有涂荣豹、季素月、鲍建生、宁连华、黄晓学、宋晓平、汤炳兴、吉海兵、周友士、段志贵、章飞、傅岳新。

江苏教育出版社王建军先生为本书的编写和出版给予了很多指导和帮助,在此谨表示衷心感谢。由于时间仓促,水平有限,难免疏漏,敬请读者指正。

涂荣豹

2007年元月30日

目 录

前言	(1)
----------	-------

第一篇 数学课程

第 1 章 数学的特点、方法与意义	(3)
-------------------------	-------

§ 1.1 数学的对象和特点	(3)
----------------------	-------

1.1.1 数学的对象	(3)
-------------------	-------

1.1.2 数学的特点	(4)
-------------------	-------

1.1.3 作为教育学科的数学特征	(8)
-------------------------	-------

§ 1.2 数学的思想方法	(9)
---------------------	-------

1.2.1 数学思想和数学方法	(9)
-----------------------	-------

1.2.2 宏观的数学方法	(12)
---------------------	--------

§ 1.3 数学的作用	(15)
-------------------	--------

第 2 章 数学课程概述	(21)
--------------------	--------

§ 2.1 数学课程的含义与类型	(21)
------------------------	--------

2.1.1 数学课程的含义	(21)
---------------------	--------

2.1.2 数学课程的类型	(22)
---------------------	--------

2.1.3 课程的现代发展	(24)
---------------------	--------

§ 2.2 影响数学课程发展的因素	(26)
-------------------------	--------

2.2.1 社会因素	(26)
------------------	--------

2.2.2 数学学科因素	(28)
--------------------	--------

2.2.3 学生的因素	(30)
-------------------	--------

§ 2.3 数学课程的现代发展	(31)
-----------------------	--------

2.3.1 注重问题解决的数学课程	(31)
-------------------------	--------

2.3.2 面向大众的课程	(33)
---------------------	--------

2.3.3 注重应用的数学课程	(35)
-----------------------	--------

§ 2.4 中学数学课程体系的编排	(36)
-------------------------	--------

2.4.1 编排数学课程体系的基本原则	(36)
---------------------------	--------

2.4.2 课程体系的具体呈现形式	(38)
-------------------------	--------

第3章 国外的数学课程改革	(41)
§ 3.1 20 世纪的数学教育改革运动	(41)
3.1.1 贝利-克莱因运动	(41)
3.1.2 “新数学运动”	(42)
3.1.3 回到基础运动	(43)
3.1.4 问题解决	(44)
3.1.5 1990 年代的数学教育研究动态	(45)
§ 3.2 大规模的数学教育国际比较研究	(46)
3.2.1 从 FIMS 到 TIMSS	(46)
3.2.2 IAEP	(48)
3.2.3 PISA	(49)
§ 3.3 面向新世纪的各国数学课程改革	(50)
3.3.1 美国的数学课程标准	(50)
3.3.2 英国的国家课程	(53)
3.3.3 新加坡的教学大纲	(54)
3.3.4 日本的学习指导要领	(56)
第4章 国内数学课程改革	(60)
§ 4.1 我国数学教学改革的历史轨迹	(60)
§ 4.2 新一轮数学课程改革的背景	(62)
4.2.1 课程改革的社会背景	(62)
4.2.2 课程改革的现实背景	(64)
4.2.3 数学课程改革的基础研究	(65)
§ 4.3 九年制义务教育数学课程简介	(67)
4.3.1 基本理念	(67)
4.3.2 课程目标	(68)
4.3.3 教学内容及教学要求	(72)
§ 4.4 普通高中数学课程简介	(77)
4.4.1 课程理念	(77)
4.4.2 课程目标	(79)
4.4.3 课程结构	(80)
4.4.4 课程核心内容剖析	(82)
§ 4.5 新课程特点剖析	(90)

第二篇 数学教学理论

第5章 一般教学理论概述	(95)
§ 5.1 教学与教学理论	(95)
5.1.1 教学的基本涵义	(95)
5.1.2 教学发生的必要条件	(96)
5.1.3 教学理论的探索	(97)
§ 5.2 教学理论的形成与发展	(98)
5.2.1 西方教学思想的历史沿革	(98)
5.2.2 中国教学理论的发展	(103)
5.2.3 对教学实践与理论发展机制的反思	(107)
§ 5.3 当代教学理论流派	(108)
5.3.1 布鲁纳的教学论思想	(108)
5.2.2 奥苏伯尔的教学论思想	(111)
5.3.3 布卢姆的教学论思想	(114)
5.3.4 加涅的教学论思想	(117)
第6章 数学教学模式	(120)
§ 6.1 教学模式概述	(120)
6.1.1 教学模式的含义	(120)
6.1.2 教学模式的结构	(121)
6.1.3 教学模式的分类	(123)
§ 6.2 数学教学模式简介	(129)
6.2.1 讲授教学模式	(130)
6.2.2 启发讨论教学模式	(131)
6.2.3 问题解决教学模式	(133)
6.2.4 探究教学模式	(136)
§ 6.3 我国教学实验中形成的数学教学模式	(138)
6.3.1 “尝试指导-效果回授”教学模式	(138)
6.3.2 “自学辅导”教学模式	(140)
第7章 数学教学评价	(145)
§ 7.1 数学教学评价概述	(145)
7.1.1 数学教学评价的内涵	(145)
7.1.2 数学教学评价的功能	(146)

7.1.3 数学教学评价的类型	(149)
§ 7.2 数学教学评价的发展趋向	(152)
7.2.1 数学课程标准的评价理念	(153)
7.2.2 注重对学生数学学习过程的评价	(154)
7.2.3 注重对学生数学能力的评价	(156)
7.2.4 数学教学评价的多元化趋势	(157)
§ 7.3 数学课堂教学评价	(159)
7.3.1 数学课堂教学评价的要素	(159)
7.3.2 数学课堂教学评价体系	(162)
§ 7.4 数学学习评价	(165)
7.4.1 课堂观察	(165)
7.4.2 表现性评价	(166)
7.4.3 数学测验	(167)
第三篇 数学教学设计	
第 8 章 数学教学原则	(177)
§ 8.1 教学原则概述	(177)
8.1.1 教学原则的特性	(177)
8.1.2 一般教学原则	(178)
§ 8.2 数学教学原则	(181)
8.2.1 抽象性与具体性相结合的原则	(182)
8.2.2 严谨性与量力性相结合的原则	(186)
8.2.3 培养“双基”与策略创新相结合的原则	(191)
8.2.4 精讲多练与自主建构相结合的原则	(193)
第 9 章 数学教学设计	(196)
§ 9.1 学生的特征分析	(196)
9.1.1 分析学生的理论依据	(196)
9.1.2 学习起点水平的分析	(198)
9.1.3 学习风格的分析	(201)
§ 9.2 学习内容的分析	(203)
9.2.1 学习内容的背景分析	(203)
9.2.2 学习内容的结构分析	(204)
9.2.3 学习内容范围的分析	(205)
9.2.4 学习内容分析的基本方法	(206)

§ 9.3 教学目标的设计	(209)
9.3.1 教学目标确立的依据	(209)
9.3.2 教学目标的体系	(209)
9.3.3 课堂教学目标	(210)
9.3.4 教学目标设立的要求	(212)
9.3.5 教学目标确立的方法	(213)
§ 9.4 教学过程的设计	(214)
9.4.1 确定数学课的课型	(214)
9.4.2 教学顺序的确定	(216)
9.4.3 教学活动的安排	(217)
9.4.4 教学方法的选择	(219)
9.4.5 教学媒体的选择	(224)
9.4.6 教学组织形式的选用	(225)
第 10 章 数学知识的分类教学设计	(229)
§ 10.1 数学概念及其教学	(229)
10.1.1 数学概念的逻辑知识	(230)
10.1.2 数学概念学习的认知分析	(233)
10.1.3 数学概念的教学	(236)
§ 10.2 数学命题及其教学	(244)
10.2.1 数学命题的有关知识	(244)
10.2.2 命题学习的认知分析	(249)
10.2.3 数学命题的教学	(250)
§ 10.3 数学问题及其教学	(257)
10.3.1 数学问题的分类	(258)
10.3.2 解决问题的过程	(260)
10.3.3 解决问题的教学	(261)
第四篇 数学教学基本技能	
第 11 章 备课与说课	(277)
§ 11.1 备课	(277)
11.1.1 学期备课	(277)
11.1.2 单元备课	(278)
11.1.3 课时备课	(279)
§ 11.2 教案的编写	(289)

11.2.1	教案的内容	(289)
11.2.2	教案的格式	(290)
§ 11.3	说课	(292)
11.3.1	说课的特点	(293)
11.3.2	说课稿的主要内容	(293)
11.3.3	怎样使说课更精彩	(294)
第 12 章	数学教学的语言	(303)
§ 12.1	数学语言	(303)
12.1.1	数学语言的特点	(304)
12.1.2	数学符号语言	(305)
12.1.3	数学图形语言	(306)
§ 12.2	口头语言	(307)
12.2.1	口头语言的基本特征	(307)
12.2.2	口头语言的分类	(309)
12.2.3	数学课堂教学口语的基本要求	(310)
12.2.4	课堂提问的语言	(312)
§ 12.3	板书语言与体态语言	(316)
12.3.1	板书语言	(316)
12.3.2	体态语言	(322)
第 13 章	计算机辅助数学教学	(327)
§ 13.1	计算机辅助数学教学的功能特性	(327)
13.1.1	拓展数学活动的内容和方法	(327)
13.1.2	改善数学学习的环境	(329)
13.1.3	优化数学教学的方式	(330)
§ 13.2	计算机辅助数学教学的基本模式	(331)
13.2.1	基于 CAI 的情境认知数学教学模式	(331)
13.2.2	基于 CAI 的练习指导数学教学模式	(333)
13.2.3	基于 CAI 的问题探究数学教学模式	(334)
13.2.4	基于 CAI 的数学实验教学模式	(335)
13.2.5	基于 CAI 的数学通讯辅导教学模式	(336)
§ 13.3	数学 CAI 课件的设计与制作	(337)
13.3.1	数学 CAI 课件概述	(337)
13.3.2	数学 CAI 课件的设计与制作	(340)
13.3.3	数学 CAI 课件的制作	(343)

§ 13.4 几何画板软件在数学 CAI 中的开发利用	(349)
13.4.1 几何画板的工作界面	(349)
13.4.2 几何画板制作数学 CAI 课件的案例分析	(351)

附 录

第 14 章 数学能力及其培养	(363)
§ 14.1 能力及数学能力概述	(363)
14.1.1 能力概念的界定	(363)
14.1.2 能力与智力	(364)
14.1.3 影响能力形成与发展的因素	(366)
§ 14.2 数学能力结构	(367)
14.2.1 国外学者的观点	(367)
14.2.2 国内学者的观点	(368)
§ 14.3 数学运算能力及其培养	(370)
14.3.1 对运算概念的理解	(370)
14.3.2 运算能力的具体要求	(372)
14.3.3 培养运算能力的有效途径	(372)
§ 14.4 空间想象能力及其培养	(378)
14.4.1 表象和想象	(378)
14.4.2 空间想象能力结构	(379)
14.4.3 空间想象能力的培养途径	(382)
§ 14.5 数学思维能力的培养	(388)
14.5.1 思维概述	(388)
14.5.2 数学思维的特性	(389)
14.5.3 培养数学思维能力的基本要求	(391)
14.5.4 培养各种数学思维能力的有效途径	(394)
第 15 章 中学数学思想方法	(401)
§ 15.1 数学思想方法概述	(401)
15.1.1 数学的思想方法	(401)
15.1.2 学习与掌握数学思想方法的意义	(402)
15.1.3 如何学习与掌握数学思想方法	(402)
§ 15.2 中学数学中的数学思想方法	(403)
15.2.1 化归的思想方法	(403)
15.2.2 类比与归纳	(408)

15.2.3	方程的思想方法	(416)
15.2.4	函数的思想方法	(419)
15.2.5	数形结合的思想方法	(422)
15.2.6	算法化思想	(424)
§ 15.3	数学教学与数学思想方法	(425)
15.3.1	概念教学与数学思想方法	(425)
15.3.2	数学解题与数学思想方法	(426)
第 16 章	数学学习的基本理论	(428)
§ 16.1	数学学习的基本认识	(428)
16.1.1	学习与学习科学	(428)
16.1.2	数学学习是抽象活动的学习	(431)
16.1.3	数学学习是有意义的学习	(434)
16.1.4	数学学习的基本方法和类型	(438)
§ 16.2	数学学习的基本心理分析	(440)
16.2.1	数学认知结构	(440)
16.2.2	数学有意义学习的基本形式	(442)
16.2.3	儿童的认识发展阶段	(445)
16.2.4	数学学习中的记忆	(450)
16.2.5	数学学习中的迁移	(451)

第一篇 数学课程

