

数学教育丛书

SX

数学课程论

张永春 著



★广西教育出版社

数学教育丛书

主编 马忠林

数学课程论

张永春 著

广西教育出版社

数学课程论

张永春 著



广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路8号

邮政编码: 530022 电话: 5851225 5850219

广西新华书店发行 南宁地区印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 12.375印张 插页4 300千字

1994年5月第1版 1994年5月第1次印刷

ISBN 7-5435-2004-4/G·1545 定价: 8.00元

(桂)新登字05号

总 序

马 忠 林

《数学教育丛书》的出版，标志着我国数学教育研究进入了一个新时期。

中国是数学发祥地之一。远在公元6世纪我国古算家已完成了《算经十书》这样的伟大著作，成为长达近二千年流传着的算学教材，作为我国数学教育（初期）媒介，起着巨大作用，直至清末算学教育也仍以此为鉴。我国早期的数学教育，实际上是来自田园、作坊、家庭，其教学形式不外是父教子、师带徒的个别传授。后来才进而发展为私塾、家馆及学社式的教学，这可称之为数学教育的萌芽时期。这一时期的数学教育，严格地说，只是一种教学行为。因为它并没有明确的教育制度、教学目的，甚至缺乏必要的教学手段等。

18世纪欧洲工业革命以后，西方传教士东来中国，设立教会学校，西算开始输入中国。至本世纪初，我国改学堂为学校，数学也被列入教学课程，开始使用翻译的西书及国人编纂的数学教科书，开始讲究教学方法，教学组织形式也已由个别教育改为班级制的集体教育，这就更有利于大量地培养懂科学和教学的人才。数学教育的这种进步，是可喜的。但仍有其很大局限性，因为人们还不甚了解数学教育的重要性，教学基本上是注入式的，在这种教育制度下只能培养出死记硬背知识的“书生”。这时期，除教科书外，很少有可供教师和学生阅读、参考的读物。此可谓近代数学教育的特点。

本世纪初期，由于社会、经济、科学技术的不断发展和进步，传统的数学教育已不适应客观的需要，教育改革已提到日程上来了。首先，在本世纪初英国皇家理科大学教授培利(J. Perry)在他的以“数学教育”为题的讲演中，提倡数学的实用性，批判了英国保守的传统教育。继之，德国的克莱茵(F. Klein)、法国的波莱尔(Borel)、美国的穆尔(Moore)等相继响应培利的革新数学教育的倡议，并提出种种改良数学教育方案。后来人们把这次向传统数学教育挑战的改革称为培利——克莱茵运动。此可谓数学教育改革的先声。

更大的数学教育改革运动，是本世纪60年代的数学教育现代化运动(新数学运动)。其涉及面之广，改革程度之深，是前所未有的。一举突破了传统数学教育的旧框框，企图编写理想的、新的教材，实行新的教学组织形式。改革虽不能说完美成功，但一改过去长期沉寂的数学教育，进行新的尝试与实践，还是难能可贵的。

到本世纪60年代，数学教育的重要性已引起世人的瞩目。1969年国际数学教育委员会(ICMI，成立于1908年)恢复了组织，并于同年在里昂(法)召开了战后第一次国际数学教育会议(ICMEI)。并相继在艾克西特(英)、卡尔斯洛赫(西德)、伯克利(美)、阿德莱德(澳)、布达佩斯(匈)召开了会议，广泛开展国际交流，研讨数学教育的改革。会议中心议题，通常为“如何适应变革着的社会的数学教育”。正如现任国际数学教育会议主席法国南巴黎大学教授卡汉(Kahane)所说：“世界不啻是一个数学教育实验室，ICME实为一个交流经验基地”。国际数学教育界多年来的交流，成果累累。

建国以来，我国国民经济迅速发展，与此相应，党和政府一贯重视科学、重视教育，数学教育进行了多次改革，中学数学教育大纲已作了六次修订，编写了多种教材，研讨教育方法，改革

教育制度，教育质量不断提高。

近10年来，我国数学界还开展了频繁的国际数学交流，不但了解了外国的数学教育改革的情况，而且结合我国实际取其长、弃其短，对数学教学进行了大力改革。

数学教学界同仁近10年来，在党的领导下，做出了巨大努力，进行了有效的工作，在教育制度、教材、教学方法各方面进行多种实验，有些取得了可喜成果。当前数学教育改革的研究，已深入到理论研究领域。各级研究会及学报、杂志发表了大量很好的研究文章，出版了多种专著，数学教育已初步形成系统化、科学化，能指导数学教学实际的一门科学——数学教育学。从事这门科学的研究队伍规模之大和研究成果之丰，在我国数学教育史上是前所未有的。所以说，我国数学教育研究，进入了一个新时期。

在系统研究我国数学教学的历史和现状之后，我们深感前人在数学教育方面留下来的资料，远远不能适应数学教育与研究之所需。有鉴于此，我们就非常需要加强学科理论基础建设工程。因此，把我国现阶段的一些研究成果分专论汇集起来，作为数学教育丛书出版，把它作为文化财富奉献给吾侪同仁，留给后人，的确是一件有意义的事。勿庸讳言，这套丛书的出版，在我国还是初创。其内容可能不够成熟，但我们希望它在现阶段，能供读者有所参考，有得到读者的培植，使它在读者关怀下发挥些微作用。如果读者在阅读中，还能有些收获，则更是作者、编者、出版者深感荣幸和欣慰的。

广西教育出版社，从事业职责出发，付出巨大努力出版这套丛书，这是值得称赞的。

多年来渴望此类教育丛书出版，兹当它得以面世之际，赘数言以为序。

前 言

教育家们认为“历史上具有重大影响的教育改革，大凡以科技的发展为背景，以课程的改革为核心。”因而课程论已成为教育科学领域中的一块“核心子域”。当今各国的数学教育研究中，关于数学课程的讨论也当然地受到了极大重视。在我国的教学教育改革实践中，也日益显出了丰富和普及数学课程研究的必要性。然而，不论是已往的高师数学教育专业计划，还是历来的在职数学教师继续教育中，都很少涉及数学课程论研究方面的内容。

在1987年的“全国高师数学教育研究会年会(昆明)”和“中国数学教育研讨会(天津)”两会期间，马忠林老先生曾对我们认真地谈过“随着中国数学教育的改革，数学课程研究将日益显出它的重要意义”，希望我们能在这方面多做些工作。从此，我们开始了这个课题的立项研究。经过几年工作，有了初步成果，并将其主要内容做为选修课陆续在教学中做了检验。后来又经黑龙江省教育科研规划领导小组审定，将此课题列为黑龙江省“8·5”期间重点教育科研项目。现在我们奉献给读者的这本书，是在经过验收的项目成果基础上又做了增删的修订稿。

据我们了解，数学课程论的专门著述，在国内外还都未见成型力作，因而我们的“习作”也没有现成体系可资借鉴，只能本着自己的认识去安排。这样，难免有见仁见智的毛病；但从另一方面看，则使我们有了较大的自由度——怎样安排体系都可看做是一家之言。

我们的书中，主要讨论两个方面的问题。上篇，是对数学课程的历时性研究。从数学课程的历史发展中探讨人们对数学教育

目的理解,对数学教育内容的确定,对教育内容组织结构的建立等诸项问题的认识演变和实践变革方面的规律,以及各项之间的相互作用与相互制约的规律。这是从科学教育史角度所做的讨论。其中,对于东西方数学课程的历史传统和风格的比较,以及在两种传统的溶合中中国数学课程研究贡献的评价,我们提出了一点自己的见解:中国近代接受的“西方数学课程”包含有一块源出我国的珠宝,只不过它是穿着长袍出去而换了西装回来的。下篇,是对数学课程的共时性研究。立足于国内改革兼及各国动态,采用系统论的思想观点对数学课程做宏观、中观、微观三个层次的结构功能分析。这是从科学方法论角度所做的讨论。这种“三观分层次,六系做析合”的体系设计,是想总结出一种研究数学课程的方法,它可能有一定的普遍意义。此外,鉴于教育科学中的一般课程论仍属成长中的学科分支,故而加了一个“序篇”,意在完成由一般课程论到数学课程论的过渡,阐明数学课程论的性质、研究对象以及学科地位。这是从一般教育学角度所做的讨论,具有导论性质。

本课题立项时,主持人为张永春,课题组主要成员有曲立学、宋大章、夏怡中等。主持人提出的全书体系构想,曾经过主要成员讨论。全书初稿由主持人完成,定稿时曲立学担任下篇修改主笔,宋大章对上篇细致地做了增减取舍,夏怡中改写过序篇和另两篇中部分节段。最后又经主持人统一审定。

我们几人多是马忠林先生的早年弟子,近年在数学教育研究中多蒙先生教诲。本书从立题到完稿都曾得到先生的细心指导。特别令人感念的是,先生八十高龄时还审阅了我们的修订稿。在这里,我们衷心铭谢,并谨以此书做为献给马忠林老师八十寿辰的贺礼。

作者

1993年秋于齐齐哈尔

目 录

序篇 数学课程论概说

第一章 课程论的基本概念

- 1.1 课程的概念..... (1)
 - 一、课程概念的多样性..... (1)
 - 二、课程概念的三个侧面..... (2)
 - 三、课程的种类..... (5)
- 1.2 课程论的学科位置..... (9)
 - 一、课程论的研究课题..... (9)
 - 二、不同教育体制下的课程论模式..... (10)

第二章 数学课程理论研究的价值和作用

- 2.1 数学课程论与一般课程论的关系..... (15)
- 2.2 数学科学的本质特征..... (16)
- 2.3 做为科学的数学和做为课程的数学的差异..... (20)
- 2.4 数学课程论研究的意义..... (30)

上篇 数学课程的历史发展

第三章 古代外国的数学课程概况

- 3.1 古埃及的数学课程..... (35)
- 3.2 巴比伦的数学课程..... (38)
- 3.3 古希腊的数学课程..... (40)
- 3.4 古罗马的数学课程..... (48)

第四章 中国古代的数学课程概况

- 4.1 中国奴隶社会中的数学课程…………… (52)
- 4.2 中国封建社会中的数学课程…………… (55)

第五章 中国古代数学课程的突出成就

- 5.1 《九章算术》——中国古代数学课程的典型…………… (67)
 - 一、《九章算术》的成书背景…………… (67)
 - 二、《九章算术》的内容概述…………… (69)
 - 三、《九章算术》所反映的古代中国数学课程特点…………… (71)
 - 四、《九章算术》与《几何原本》的比较…………… (73)
 - 五、《九章算术》做为教科书的历史作用…………… (75)
- 5.2 中国古代数学教育家杨辉在课程研究上的贡献…………… (76)

第六章 欧洲数学课程的发展

- 6.1 中世纪时期的欧洲数学课程…………… (93)
 - 一、早期一般背景…………… (93)
 - 二、早期学校教育中的数学课程…………… (94)
 - 三、后期变化的背景…………… (96)
 - 四、后期学校教育中的数学课程…………… (97)
- 6.2 文艺复兴与科学革命时期欧洲数学课程的发展…………… (102)
 - 一、背景…………… (102)
 - 二、数学课程概况…………… (105)

第七章 中国近现代中学数学课程的演变

- 7.1 中国近代教育时期(晚清至民初)的中学数学课程…………… (112)
 - 一、教会学堂的数学课程…………… (112)
 - 二、同文馆与京师学堂的数学课程…………… (113)

| | |
|--|-------|
| 三、中学堂的数学课程 | (116) |
| 四、中学校的数学课程 | (121) |
| 7. 2 中国现代教育早期（“5·4”至解放） 的中学数学课程 | (123) |
| 一、壬戌学制时期 | (123) |
| 二、1932年学制·1929—1936年间的三个课程 标准 | (131) |
| 三、1940年的“重行修订中学课程标准” | (141) |
| 7. 3 中国现代教育后期（解放以后）的数学 课程 | (148) |
| 一、从建国到1958年阶段 | (148) |
| 二、从1958年到1966年阶段 | (150) |
| 三、从1966年到1976年阶段 | (154) |
| 四、从1976年到1986年阶段 | (154) |
| 五、1987年以来的阶段 | (156) |
| 第八章 近现代世界数学课程发展的走向 | |
| 8. 1 从近代学校教育的产生到19世纪末 | (163) |
| 8. 2 从19世纪后期到本世纪中期 | (164) |
| 8. 3 第二世界大战结束以后 | (170) |
| 一、五十年代的分析批判 | (170) |
| 二、六十年代的改革试验 | (173) |
| 三、七十年代的回归调整 | (178) |
| 四、八十年代后的深入探索 | (184) |

下篇 数学课程的系统分析

第九章 系统观点下的数学课程

| | |
|---------------------|-------|
| 9. 1 系统论的基本概念 | (197) |
|---------------------|-------|

| | |
|--------------------------------|-------|
| 一、系统这个范畴的基本内涵····· | (198) |
| 二、系统的结构与功能的辩证关系····· | (199) |
| 三、系统概念的外延,系统的简单分类····· | (201) |
| 四、系统思想的简单概括····· | (201) |
| 9.2 作为系统的数学课程····· | (202) |
| 一、数学课程是一个系统····· | (202) |
| 二、数学课程系统与数学科学系统的异同····· | (206) |
| 第十章 数学课程的宏观结构——功能分析 | |
| 10.1 结构——功能分析的任务····· | (212) |
| 一、结构——功能分析的含义····· | (212) |
| 二、结构——功能分析中的三个层次····· | (213) |
| 10.2 宏观的结构——功能分析····· | (215) |
| 一、数学课程的几种结构模式及其功能特点····· | (215) |
| 二、关于数学课程结构模式的讨论····· | (226) |
| 第十一章 数学课程的微观结构——功能分析(一) | |
| ——数学课程的概念子系 | |
| 11.1 概念子系的逻辑学分析····· | (232) |
| 一、内涵和外延是概念的两个重要逻辑特征····· | (232) |
| 二、概念与词语的关系····· | (233) |
| 三、概念的逻辑分类····· | (235) |
| 四、概念间的逻辑关系····· | (236) |
| 11.2 概念子系的课程论分析····· | (238) |
| 一、概念的课程论分类····· | (238) |
| 二、数学课程中的概念展现····· | (244) |
| 三、概念之间的联系与概念发展中的属性变化····· | (251) |
| 11.3 概念子系的功能讨论····· | (255) |
| 一、概念子系的功能分析····· | (255) |
| 二、概念子系的网络图····· | (259) |

第十二章 数学课程的微观结构——功能分析（二）**——数学课程的命题子系**

- 12.1 命题子系的逻辑学分析……………(267)
- 一、数学课程命题的基本逻辑结构……………(268)
- 二、命题的交叉复合结构和命题的语句 改 换 ……(273)
- 12.2 命题子系的课程论分析……………(276)
- 一、命题的课程论分类……………(276)
- 二、命题的展现与发展演化……………(280)
- 12.3 课程命题子系的功能讨论和命题网……………(284)
- 一、功能 讨 论 ……(284)
- 二、命题子系网络……………(287)

第十三章 数学课程的微观结构——功能分析（三）**——数学思想子系和解证方法子系**

- 13.1 数学思想子系的结构功能分析……………(289)
- 一、数学思想的概念……………(290)
- 二、中学数学课程中涉及的重要数学思想 ……(294)
- 三、数学思想在数学课程中的不同展现方式 ……(308)
- 四、数学思想子系统的功能分析……………(310)
- 13.2 关于解证方法子系的结构和功能……………(312)

第十四章 数学课程的微观结构——功能分析（四）**——语言符号子系和例题、问题子系**

- 14.1 数学课程语言符号子系的分析……………(314)
- 一、数学课程语言的特点 ……(314)
- 二、数学课程语符子系的结构 ……(316)
- 三、关于语符子系的功能讨论 ……(329)
- 14.2 关于数学课程中题例子系分析的问题……………(331)

第十五章 数学课程的中观结构——功能分析**——关于数学课程的评价和设计问题**

| | | |
|------|------------------------|-------|
| 15.1 | 中观分析——六个子系统的综合 | (337) |
| | 一、配伍六角形 | (337) |
| | 二、网络的叠加 | (346) |
| 15.2 | 数学课程的评价 | (347) |
| | 一、数学课程评价的含义 | (348) |
| | 二、数学课程评价的类属特点 | (349) |
| | 三、数学课程评价的方式和方法 | (351) |
| | 四、模糊数学综合评判法 | (359) |
| | 五、课程评价结果的讨论 | (367) |
| 15.3 | 关于数学课程的系统设计问题 | (371) |
| | 一、数学课程设计的项目内容 | (371) |
| | 二、数学课程设计的程序和流程 | (375) |
| | 三、课程系统设计中信息量的控制和信息流的调配 | (376) |

序篇

数学课程论概说

第一章

课程论的基本概念

1.1 课程的概念

一、课程概念的多义性

汉语的“课程”一词，做为一个教育学概念，大概最早始见于南宋哲学家、教育家朱熹（1130—1200）的著作之中，按照《中国大百科全书（教育篇）》的解释，是“课业及其进程”，含有“学习范围和进程的意思”。

在英语中，表示这个教育学概念的词语是Curriculum。在俄语中是Курс。它们都源于拉丁语的Curses，原为“进行”或“跑动”的名词形式，有“跑道”的意思。在我国早期由日文译入的近代教育专著中，就把“课程”这个汉语名词与Curriculum

对应起来，这与日语中的“教育课程”是相当的。

课程，作为一个教育科学概念，我们现在大体上用来表示学校的“教学内容和计划”。广义的理解，是泛指“所有学科（教学科目）的总和”，甚至是指“学生在教师指导下各种活动的总和”；狭义的理解，是一门学科。

课程的理论，做为—门独立的教育科学分支，最早出现在美国。1927年，美国教育协会发表了一篇文章，叫《课程编制的基础》（作者是H·O·卢格），被认为是课程这个新学科诞生的标志。课程论的历史至今只有60多年，但它的发展却很迅速，各家各派相继提出了各种各样的见解，推动了课程论的完善和发展。可是，在课程论研究较为发达的美国，课程专家和学者给“课程”这个概念所下定义却是千差万别，甚至有部分相互冲突的现象。至今还没有形成一个得到普遍接受的定义。也许这是教育科学中最不统一、歧义最多的一个概念。例如，《国际教育百科全书》（美国匹尔加蒙公司1985年出版）中就提到了九种定义。这种“概念不清”的现象，可能是我们数学专业人员最不满意、最不习惯的。然而这种现象，反映了人们对课程、教育、学校、学生、乃至对知识、科学、社会等事物及其关系，在观点上的差别。也反映着这些事物本身以及人们对它们的观点都在不断地变化与发展。这并没影响人们对课程研究的深入，也不影响大家头脑中对“什么是课程”的问题都有一个基本的概念。相反，了解这个概念的不同定义，对于我们深入理解课程的发展将会有许多帮助。

二、课程概念的三个侧面

课程这个教育科学概念，就其含义而言，包含着三个不同的侧面，它们是：

（1）教育科学中的理论性含义（或称为教育哲学的含义）；

(2) 教育行政中的法令性含义；

(3) 教育实施中的实践性含义。

课程的教育哲学含义所揭示的内容，强调了：教育内容的确定取决于对教育本质的解释和对教育目的的认识。因此，从这种意义上看课程，就必须要去分析不同时代、不同社会、不同教育家的教育思想，从他们对教育现象本质的解释和对教育目的的理解中，找出他们对于教育内容所持有的不同观点，——这就是不同的课程观。教育哲学意义下的课程理论，就是从教育思想史的角度分析和比较各种课程观的本质倾向（从横向比较中找出各种课程观的影响后果），从而总结出对课程演变与发展的规律性认识，以便指导当代课程的改革。

对教育家个人来说，教育思想，反映着教育家对所在社会历史条件下的各种社会矛盾（经济的、政治的、哲学的、文化的）的看法，反映了教育家的阶级立场，反映了教育家的社会理想。对于教育史来说，教育思想是一定社会历史条件下的上层建筑内容，它总是与所处社会的经济基础、政治结构相适应的，反过来又对它们施以相应的反作用。因此，从教育哲学这一侧面来学习和研究课程理论时，势必要求我们牢固地掌握、灵活地运用历史唯物主义、辩证唯物主义的观点、立场和方法，去深入分析课程发展的历史现象，去观察、分析国内外教育家提出的各种课程论学术主张。既不能采取一概拒绝的态度，也不能采取一律接受的办法。只有坚持马克思主义的基本立场、观点和方法，立足于中国教育改革的现实需要，才能博采各家之长，完善我们自己的课程理论建设。

课程论的法令性含义，侧重于揭示：在一定的社会里教育行政主持者（或其集团）对于教育目的的认定，特别是对教育内容的规定性要求的重大关切。这种关注和要求，通过课程予以表现。课程表达了社会统治集团对于教育过程方向性的期望和干