

◆ 高等学校小学教育专业教材 ◆

小学数学课程 与教学

金成梁 刘久成 主编

$$32 - 8 = ?$$



南京大学出版社

高等学校小学教育专业教材

小学数学课程与教学

主 编 金成梁 刘久成

副 主 编 张兴朝 邓友祥 刘明祥

编写成员 (以姓氏笔画为序)

于国海 邓友祥 王志刚 田寅生

刘久成 刘明祥 刘晓平 张兴朝

张德勤 金成梁



$32 - 8 = ?$



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学课程与教学 / 金成梁, 刘久成主编. — 南京: 南京大学出版社, 2013. 7
(高等学校小学教育专业教材)
ISBN 978-7-305-11838-8

I. ①小… II. ①金… ②刘… III. ①小学数学课—教学研究 IV. ①G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 166144 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

丛 书 名 高等学校小学教育专业教材
书 名 小学数学课程与教学
主 编 金成梁 刘久成
责任编辑 耿士祥 沈 洁 编辑热线 025-83592146

照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 常州市武进第三印刷有限公司
开 本 787×960 1/16 印张 29 字数 490 千
版 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-11838-8
定 价 48.00 元

发行热线 025-83594756
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

《小学数学课程与教学》是根据教育部最新颁布的《小学教师专业标准(试行)》、《教师教育课程标准(试行)》和《义务教育数学课程标准(2011年版)》等为高等院校小学教育专业编写的专业课教材,其主要目标是培养师范生的小学数学教学能力。该教材既不同于以理论研究为主要任务的课程论、教学论,又不同于以教学实践为主要对象的教学法,它一方面要对实践做出高度的理论概括,另一方面又要积极有效地解决实践中的各种具体问题。

该教材是在南京大学出版社2005年出版的《小学数学课程与教学论》的基础上重新改编的,力求反映课程改革的新成果,提高学术性,增强实践性,体现时代特征。

编写该教材时,我们期望实现以下目标:

1. 根据《义务教育数学课程标准(2011年版)》的基本内容对本书作相应的修改,不仅要体现现代教育理论的新成果,而且要体现我国传统教育思想的精粹。坚持改革创新与继承优良传统相结合,坚持国外先进经验、理论成果与中国实际相结合。

2. 尽可能完整地、准确地反映新中国成立六十多年来我国小学数学教育正、反两方面的经验教训和新课标试行十多年来的新经验,进而预测今后改革的走向。

3. 力求反映课程与教学理论的最新研究成果,反映当前小学数学教学改革的新思想、新方法,吸收本课程教学中的成功经验和富有成效的改革实践。

4. 对数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践四个学习领域的教学研究,注意精简一般性叙述,突出典型案例的教学功能。案例应描述真实的课堂教学情景,成为实践层面的重要学习材料。结合案例,研究小学数学教学中的成功经验和常见误区,并提出切实可行的建议。

5. 在每一章末尾,就课程、教材、教法的某些理论热点或教学难点,提供阅读材料和参考文献,以方便学生课外阅读,开阔眼界,引发思考和研究,

提升学术性。

该教材不仅适合于高等院校小学教育专业学生使用,也适用于小学教师培训和校本教研。我们期望达到的目标能在多大程度上实现,还有待于实践的检验。

本书的编写分工如下:王志刚(绪论)、刘久成(第一、九章)、张兴朝(第二章、第五章第一~五节)、刘明祥(第三章)、张德勤(第四章)、田寅生(第五章第六节)、于国海(第六章)、金成梁(第七章)、刘晓平(第八章)、邓友祥(第十章)。全书由金成梁、刘久成、张兴朝、邓友祥、刘明祥分块统稿,并由金成梁、刘久成最后定稿。

编写本书时参考和引用了一些国内外学者的研究成果,在此致以衷心的感谢。

限于水平和时间,书中的错误和疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2013年5月

目 录

绪 论	1
第一章 小学数学课程的目标和内容	8
第一节 数学与数学课程	8
第二节 新中国成立以来的小学数学课程改革	13
第三节 小学数学课程标准	28
第四节 我国小学数学课程改革的特点	43
第五节 国际小学数学课程改革	47
第二章 小学数学教材	65
第一节 小学数学教材概述	65
第二节 新中国成立以来小学数学教材改革的回顾	68
第三节 义务教育课程标准实验教科书介绍	74
第四节 小学数学教材的分析	82
第三章 小学数学学习过程	92
第一节 小学数学学习概述	92
第二节 数学知识的学习过程	99
第三节 数学技能的学习过程	121
第四节 数学问题解决的学习过程	126
第五节 数学学习的情感与态度	135
第六节 小学数学学习方式	142
第四章 小学数学教学设计	158
第一节 小学数学教学过程与原则	158



第二节	小学数学教学方法·····	162
第三节	小学数学教学手段·····	172
第四节	小学数学教学准备·····	178
第五章	小学数学教学实施 ·····	196
第一节	数学课堂教学语言·····	196
第二节	教师的讲述与提问·····	199
第三节	小学数学教学的练习·····	203
第四节	小学数学教学的预设与生成·····	210
第五节	小学数学教学实施中应注意的问题·····	214
第六节	小学数学教学中的说课与评课·····	217
第六章	数与代数的教学 ·····	233
第一节	数与代数教学的价值、内容与目标·····	233
第二节	数与量的概念教学·····	242
第三节	数的运算的教学·····	257
第四节	式与方程以及实际问题的教学·····	271
第五节	比和比例的教学·····	279
第六节	探索规律的教学·····	284
第七章	图形与几何的教学 ·····	295
第一节	图形与几何教学的意义、内容和要求·····	295
第二节	图形认识的教学·····	301
第三节	测量的教学·····	333
第四节	图形的运动的教学·····	353
第五节	图形与位置的教学·····	359
第八章	统计与概率的教学 ·····	368
第一节	统计与概率教学的意义、内容和要求·····	368

第二节	统计的教学·····	374
第三节	概率的教学·····	385
第九章	综合与实践的教学 ·····	392
第一节	综合与实践教学的价值和目标·····	392
第二节	综合与实践的内容与形式·····	398
第三节	综合与实践的实施和评价·····	409
第十章	小学数学学习评价 ·····	422
第一节	小学数学学习评价的内涵及基本理念·····	422
第二节	小学数学学习评价的基本功能·····	424
第三节	小学数学学习评价的方法与手段·····	426
第四节	小学数学学习评价的实施策略·····	438

绪 论

数学是小学阶段的重要学科之一。数学教育是对学生进行全面发展教育不可缺少的重要组成部分。随着科技的发展和社会的进步,数学这门学科在基础教育中的地位越来越重要。研究小学数学课程与教学问题,探索小学数学教学规律,提高小学数学教学质量,已经成为人们越来越关注的课题。20世纪80年代以来,世界范围内广泛关注数学课程与教学改革,许多国家先后制定了新的数学课程标准,人们对数学和数学教育的认识与理解在不断深入,小学数学课程目标与内容发生了很大变化,教育理念不断更新,教学的模式与方法不断改进。与此同时,基础教育数学课程改革对小学数学教师的素质提出了新的更高的要求。优秀的小学数学教师既需要了解什么是最基础的数学(它的内容、方法和意义),又需要明白小学数学教学自身的价值和规律,并熟悉究竟怎样的过程才能使教学得以成功。要想成为一名优秀的小学数学教师,不仅必须具有良好的数学素养和扎实的专业功底,还必须具有良好的教育理论素养和较强的教学实践能力。为了帮助同学们学好这门课程,我们需要了解本课程的研究对象与内容、课程的产生与发展、课程的性质与作用、课程学习的意义与方法等。

一、《小学数学课程与教学》的研究对象

小学数学课程与教学是研究小学数学课程及教学规律的一门学科,是课程与教学研究领域的分支学科。它依据教育科学中的课程论、教学论、学习论的有关理论以及数学学科的特点,对小学数学学科在课程与教学领域内所涉及的理论和实践方面的问题进行研究,聚焦纷繁复杂的课程与教学现象,审视课程与教学活动的过程与价值,以求发现它们内在的结构,揭示客观规律,指导小学数学教学实践。

小学数学课程与教学的研究既包括一般意义下的小学数学课程问题,也包括小学数学教学问题。其研究内容主要包括:小学数学课程的目标、内容、体系和结构;小学生数学学习过程及特点;小学数学教学的原则、规律、过程与方法;小学数学教学设计与实施;小学数学教与学的评价;等等。简



单地说,就是研究“为什么教和为什么学”、“教什么和学什么”、“怎么教和怎样学”、“教得如何和学得怎样”等问题。这些研究课题构成了小学数学课程与教学的体系架构,也是学习这门课程所要掌握的主要内容。

下面一个简单例子可以让我们了解小学数学课程与教学研究的基本问题。

$$32-8=$$

这是一道简单的百以内数的退位减法题,但从这个问题出发可以引出和思考一些小学数学课程与教学的问题。比如:小学生为什么要学这样的题目?学习和解决这样的问题需要什么样的智力水平,需要哪些知识基础?这样的问题同哪些内容有联系,应安排在哪一个年级比较合适?这类问题在小学数学课程中占有什么样的地位?小学生是怎样学习这类问题的,他们在学习过程中会遇到什么样的困难?学生使用的方法与教师的方法或教材中的方法会有什么不同?解决这样的题目要达到怎样的熟练程度?怎样进行这类问题的教学?教学时可以借助什么样的教具、学具?等等。以上这一系列问题都与小学数学课程与教学有关,需要通过对小学数学课程与教学的研究给出答案。

以前常有人认为:小学数学是比较容易的,小学数学教学也十分简单。只要你认识阿拉伯数字、会做四则运算,就能当小学数学老师了。然而,小学数学教学改革发展到今天,情况已经完全改变了。儿童如何学数学?教师如何教数学?从观念到行为都出现了深刻的转变,已经走向一个高度专业化、具有科学规范以及极富创造力的复杂过程。数学教学并不是指教师简单地把数学知识传授给学生,而是需要教师组织有效的数学活动,指导学生的数学学习,使学生在获得提高与发展。

二、《小学数学课程与教学》的产生与发展

数学教育是随着数学的产生而产生的。小学数学是一门古老而年轻的学科,说它古老是指小学数学作为学习的对象有着悠久的历史,说它年轻是指将数学作为普通学校教育的一门课程还是从近代开始的。19世纪前,主要是由数学家在从事数学研究的同时兼教数学,培养社会“精英”。在我国,以私塾、书院、师徒相传等形式存在的民间数学传授对数学专门人才的培养起到了一定作用。那时因为学数学的人并不多,自然也就不需要对数学教育进行系统的研究。小学数学教育作为一个研究领域,在我国是在过去一百多年间发展起来的。原先并没有专门培养教师的机构,直到19世纪末随



着“废科举、兴学堂”，人们意识到不是什么人都能当数学教师，数学教师是一种专门的职业，才开始由专门的学校来培养教师，于是产生了封闭式的、单一的培养教师的师范学校。1896年，盛宣怀在上海创办南洋公学，次年，在南洋公学首开师范班，拉开了中国师范教育的序幕。1902年，北京、山东、江苏等地又先后创建了多所培养近代小学教师的师范学校。1904年1月（光绪二十九年），清政府颁布了《奏定学堂章程》，史称“癸卯学制”，这是中国近代第一个由中央政府以法令形式公布并在全国推行的学校教育制度。该章程规定小学开设“算术”课程，初级、优级师范学堂分别开设“教授法”、“各科教学法”。于是，“会数学不一定会教数学”、“数学教师是有别于数学家的另一种职业”等观念逐渐被认同，人们开始对数学应该“教什么”、“怎么教”这些看似简单的问题展开专门的研究。我国最早的关于小学数学教育的学科称为“小学算术教授法”。20世纪20年代，陶行知先生提出改“教授法”为“教学法”，“小学算术教学法”的名称一直延续到20世纪70年代。起初，人们并没有认识到整合课程理论与教学理论的必要性，相当长的时期内在论述小学数学课程与教学问题时，更多的是从教学视角看课程。学科几易其名，从“小学算术教授法”、“小学算术教学法”到“小学数学教学法”、“小学数学教材教法”。学科理论主要以数学、心理学、教育学为基础，学科内容更多地偏重于对现有教材内容的分析和具体教学方法的阐述。在此基础上，分析和研究小学数学教学的具体问题，更多是实践层面上的内容，带有浓厚的经验色彩。

20世纪80年代以来，伴随着世界各国课程改革运动的兴起，教学论、课程论学科进入了一个多元化发展的时代，各种教学论流派和课程论流派纷纷涌现，形成了课程与教学论学科群。这一时期，我国数学教育教学领域的研究也达到了空前的繁荣。无论在数学教学活动实践还是在数学教育理论研究方面都产生了丰硕的成果，形成了自己的特色。数学教学的新理论开始出现，由经验实用型转为理论应用型，研究水平也有了质的飞跃。在以小学数学教材教法为研究框架的基础上，人们试图从更高层次和更广的意义上研究小学数学教学，增加了对数学学习心理、数学课程理论等问题的研究，课程与教学的整合研究取得了长足的进步，形成了以数学教学论、数学课程论、数学学习论为核心的“三论”架构，学科体系日臻完善。学科名称也由“小学数学教材教法”演变为“小学数学教育学”、“小学数学教学论”、“小学数学课程与教学(论)”等。

在数学教育领域中，小学数学课程与教学是一门正处于不断发展中的

新学科。它的产生和发展,既是数学教育理论发展的必然,也是数学教育实践的呼唤。当前,基础教育课程改革正在不断推进,改革实践不仅直接提出了强烈的理论需求,而且为理论发展提供了坚实的实践基础。我们相信,在这种理论与实践双重力量的推动之下,小学数学课程与教学的学科发展前景十分广阔。作为一个学习者,了解本学科的历史沿革,就能总体把握学科发展的走向。

三、《小学数学课程与教学》的性质、地位与作用

小学数学课程与教学是一门具有综合性、应用性、发展性的学科。第一,它以唯物辩证法为指导,以数学、心理学、教育学与小学数学学科的融合为基础,具体运用课程论、学习论和教学论的基本理论来研究和解决小学数学课程与教学所涉及的基本问题。从课程性质来说,它属于课程与教学研究范畴,在很大程度上受一般课程论与教学论的结构体系和研究方法的影响。小学数学课程与教学也吸收了数学、逻辑学、思维科学和信息论、控制论、系统论等学科的内容、思想、方法和相关成果,在多视角、多侧面的交叉中形成自己独立的理论体系。所以说,它也是一门由多学科交叉形成的边缘学科。第二,小学数学课程与教学又具有理论与实践相结合的性质,它源于实践,高于实践,并用以指导实践,集理论品性和实践品性于一身。因此,它既是一门实践性很强的理论课程,又是一门理论性很强的实践课程。第三,小学数学课程与教学所研究的内容、方法、手段等,随着时间的推移,在不断发展与完善之中。综上所述,小学数学课程与教学是一门综合性的边缘学科,也是一门相对发展中的实践性很强的应用理论学科。

小学数学课程与教学作为专门研究小学数学课程与教学基本理论的一门应用学科,是为高等师范院校小学教育专业培养适应基础教育课程改革或教学需要的高学历、专业化、研究型小学数学教师而开设的一门专业课程。在小学教育专业,小学数学课程与教学是一门最具教师教育特色的重要的专业课程,它在教师教育课程体系中具有核心地位,对于提高师范生从事小学数学教师职业所必备的综合素质与专业能力具有不可替代的重要作用。具体来说,学习该门课程有以下几个方面的意义:

1. 通过本课程的学习,能提高我们对小学数学教育的整体认识水平,树立正确的数学教育思想,陶冶热爱数学、尊重学生、献身教育的情操,形成正确的数学观、课程观、教学观和评价观。



2. 通过本课程的学习,能帮助我们获得关于小学数学课程的基本理论知识,领会小学数学课程标准的基本理念,了解小学数学课程的目标与内容,了解小学数学教材的发展及其编排特点,熟悉小学数学教材体系,提高分析、组织和驾驭教材的能力,能合理利用教学资源。

3. 通过本课程的学习,能帮助我们获得关于小学数学学习的基本理论知识,了解小学生学习数学的认知过程、心理特点及影响数学学习的各种因素,理解数学学习与小学生心理发展的关系,掌握激发小学生的数学学习动机与兴趣、培养良好的学习习惯和改善学习方式的基本策略和途径。

4. 通过本课程的学习,能帮助我们获得关于小学数学教学的基本理论知识,了解小学数学教学的基本规律,理解小学数学教学的过程与环节,掌握小学数学教学的基本技能与教学方法,能科学设计并有效实施小学数学教学方案,学会运用教育教学理论评价和改进教学行为。

5. 通过本课程的学习,能帮助我们了解小学数学教学现状以及国内外小学数学教育改革的动态和趋势,学会运用所学的理论和方法研究和解决小学数学教学中的实际问题,不断提高教学研究能力和自身专业素质,促进专业成长和发展,为今后从事小学数学教学和研究工作奠定良好的基础。

四、《小学数学课程与教学》的学习方法

小学数学课程与教学是即将从事小学数学教学的师范生必须学习、研究和掌握的内容。那么,如何才能学好这门课程呢?

首先,要明确学习目的。小学数学教学是一门专业性很强的学问,不懂得一定的教学理论,不领会小学数学的教学规律,是不可能教好小学数学的。那种认为从事小学数学教学是一项很简单、很容易的工作的想法是不切实际的。要教好小学数学,不仅要学习初等数学、高等数学等课程,打好坚实的数学基础,还必须学习有关小学数学课程与教学的专业知识,掌握小学数学教学的基本技能和教学方法。教学方法正确,学生会学得积极主动,质量稳步提高;教学不得法,常常事倍功半甚至失败。因此,必须认真学习《小学数学课程与教学》这门课程。

其次,必须坚持理论和实践相结合。“纸上得来终觉浅,绝知此事须躬行”,在小学数学课程与教学的学习中,要注重理论知识的学习,更要注重实践能力的培养。理论是为了指导实践,实践要上升到理论。小学数学课程



与教学这门课程本身有着很强的理论性和实践性,学习时必须联系小学数学的教学实际,坚持边学习边运用,这样既可以加深对小学数学课程与教学基本理论的理解,又能迅速提高自己的实际教学能力。我们学习小学数学课程与教学的主要目的,一是深入理解和牢固掌握理论知识,以理论知识指导教学实践;二是培养自己的职业技能和教学实践能力。这两大目标的实现,都离不开理论与实践的结合。在处理理论与实践之间的关系时,要特别注意树立“实践第一”的学习观。我们还应该认识到,教学经验是可贵的,但是光有经验,而不能上升为规律性的认识,同样是教不好小学数学的。也许有的同学会认为,学不学小学数学课程与教学无关大局,如果毕业后去当小学数学教师,干上几年,自然会积累不少经验,就可以教好数学。的确,有一些优秀的小学数学教师是这样自己摸索成功的,但那是靠自己的刻苦钻研、艰苦探索,而且走过许多弯路,才获得了可贵的经验。要是他们在从事小学数学教学之前,就有计划地研读小学数学课程与教学,就可以少走不少弯路,能够事半功倍,更好更快地收到实效。

最后,要坚持课堂学习与自主研究相结合。长期以来,在基础课程的学习中,不少同学习惯于采用被动的“接受式”学习方式。他们上课时所做的事,一是听讲,二是看书,三是做笔记。很少有主动的问题探究,很少有师生间或同学间的研讨交流,课后更没有自主性的研究性学习。考试前,常常要求教师划复习重点,死记硬背,不求甚解。这种学习方式,既不利于理论知识的理解,又不利于认识能力与实践能力的发展,还不利于学习兴趣的激发与学习动力的保持。我们认为,学习小学数学课程与教学时,必须在传统的课堂学习方式中植入自主研究的要素,才能真正学好这门课程。这里所说的“自主研究”就是“自主学习”加“研究性学习”。换句话说,我们主张在传统课堂学习方式中融入学生自主的研究性学习方式,并将课内学习与课外研究结合起来。学习时可以结合教学内容采用多种方法,如阅读教育书刊、做文摘卡片、写读书笔记、分析小学教材、设计教学片断、进行微格教学训练、组织听课评课活动、评析教学录像或教学案例等,也可以结合专题研究撰写小论文。在学习过程中,我们要有意识地树立主动探究意识、问题研究意识、互动交流意识、反思评价意识。如果这些意识形成了,并且能够及时而有效地发挥作用,那么自主研究习惯就会形成,自主研究能力就会明显提高。

小学数学课程与教学是一门不断发展、不断完善、不断走向成熟的课程,不要把课程、教材和教法看成是静止的、一成不变的东西。我们要认真



地学习、思考,力求做到“举一反三”、“闻一知十”。要深入实际,善于从实际中提炼出新问题进行研究。教学实践中往往会遇到许多问题,这就要求我们把学习理论与研究问题结合起来,在学习中探讨,在实践中反思,在反思中提高。在学习小学数学课程与教学时,我们还应当与心理学、教育学、各科教学论等教育专业课程的学习联系起来,互相配合,更好地理解掌握小学数学课程与教学的原理和方法,提升小学数学教学能力。

第一章 小学数学课程的目标和内容

小学数学课程的目标和内容是小数学课程改革研究的核心内容,是编写教材、课堂教学以及质量评估的主要依据。每一个小学数学教师必须深刻领会,并在教学实践中贯彻执行。本章主要介绍新中国成立以来我国历次小学数学课程改革的背景、目标和内容,分析我国小学数学课程改革的主要特点,并通过了解主要发达国家当前进行的小学数学课程改革,开阔视野,提供借鉴。

学习的基本要求

- (1) 了解数学的特点和作用,以及数学课程的含义和性质;
- (2) 了解新中国成立以来历次小学数学课程改革的背景、目标和内容;
- (3) 了解我国正在进行的第八次课程改革的背景,理解《课标(实验稿)》的修订与《课标(2011年版)》的基本内容;
- (4) 了解我国小学数学课程改革的主要阶段与特点;
- (5) 了解俄罗斯、美国、日本等国目前进行的小学数学课程改革情况。

第一节 数学与数学课程

我国数学教育历史悠久,早在西周时期就正式提出了“礼、乐、射、御、书、数”即“六艺”教育内容,其中“数”是以计算为主的数学知识。在历经千年之久的封建社会,我国数学教育有了长足发展,一些数学成果曾领先于世界。遗憾的是,元、明以后我国数学教育一度受挫,尤其是封建社会的长期停滞不前,帝国主义列强的欺凌和侵略,致使我国数学教育长期处于落后状态。新中国成立以后,随着政治、经济、文化事业的发展,我国的数学教育在立足本国实际,加强国际交流与合作,借鉴先进经验的基础上,得到了不断完善和发展,逐步形成了中国特色的小学数学课程体系。



一、数学

自古以来,人们对数学的本质和特征就存在不同的认识。一百多年前,恩格斯在《反杜林论》中指出:“数学是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学。”也就是说,数学是对“形”和“数”的研究。数学的发展与人类的生产实践和社会需求密切相关,对自然和社会的探索是数学研究最丰富的源泉。由于科学技术和数学研究的深入发展,数学科学出现了许多新的分支体系,这些新理论、新领域的建立,又表现出相对的独立性,在不受数学外部影响的情况下,仅靠逻辑思维而将数学推向前进。当然,这些基于逻辑需要而产生的数学理论最终还将回到现实世界中接受检验,并获得进一步发展。

(一) 数学的特点

1. 高度抽象性。抽象并非数学独有,但与其他科学不同的是,数学舍弃事物的其他属性,只保留了数量关系和空间形式。不但数学的概念本身是抽象的,它存在于人的思维之中,而且获取概念的方法也是抽象的,通常需要经历观察、操作——建立表象——抽象、概括本质属性——形成概念。

2. 逻辑严密性。逻辑严密性表现在数学的结论是从一些基本概念(或公理)出发,采用严格的逻辑推理而得到。我们知道,世界上有两种推理:一种是论证推理(又称逻辑推理),一种是合情推理。合情推理常被用来探索、发现事物,所得结论是否正确,需要经过论证推理。自然科学家可以通过实验获得结论,然而,数学家只有在经过严格的逻辑论证后方可确认。

3. 广泛应用性。数学的应用范围有了很大的扩展。华罗庚先生曾经说过:“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,生物之迷,日用之繁,无处不用数学。”^①在自然科学的三大前沿——天体演化、物质结构和生命起源的研究中,都用到了大量的、高深的现代数学。数学也越来越多地用于环境科学、人口问题和自然资源的研究,以解决人类社会面临的难题。当前,数学的知识、思想和方法已经渗透到一切科学技术部门与生产、生活中,并且出现了各门科学为了自身的完善而逐步“数学化”的趋势。我们已经很难找到不需要一定数学训练的人类活动领域。未来的世界是科学化的世界。未来的科学是数学化的科学。

^① 华罗庚. 大哉数学之为用[N]. 北京:人民日报,1959年5月28日.