

# 高师数学教育改革的几点认识

马再鸣

(西昌学院 外语系, 四川 西昌 615022)

**【摘要】** 在新一轮基础数学教育改革全面展开的今天, 高师院校数学教育教学改革明显滞后。为此, 我们有必要对高师数学教育的培养目标、课程设置、教学方式方法和教学模式等重新认识, 转变观念, 以期改进, 使高师数学教育适应基础数学教育的需要。

**【关键词】** 数学教育改革; 培养目标; 课程设置; 教学模式

**【中图分类号】**G640 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1008-6307(2004)02-0058-05

## Comments on Reform of Mathematics Education at Teachers College

MA Zai-ming

(Foreign Languages Department, Xichang College, Xichang, Sichuan 615022)

**Abstract:** At present, a new reform of elementary mathematics education has been conducted in an all-around way. However, teaching reform of mathematics education at teachers college lag apparently behind. Therefore, it is necessary for us to reunderstand its training objectives, curriculum, teaching methods and styles and further make concept innovation in order to make progress and meet the needs of elementary mathematics education.

**Key Words:** reform of mathematics education; training objectives; curriculum; teaching styles

新一轮的基础数学教育改革在我国已全面展开, 基础教育课程改革实验工作的整体部署是: 义务教育课程改革实验 2001-2004 实验阶段 2004-2005 推广阶段。高中数学课程改革实验 2000年6月“高中数学课程标准”研制启动 2002年4月公布框架设想 2002年11月确定征求意见稿 2003年5月公布实验稿 2004年9月部分地区开始试验“实验教材”。面对如此迅猛发展、加速变化的基础数学教育教学改革, 高师院校的数学教育改革明显滞后。我们这些为基础教育改革培养教师的“母机”——师范院校确实应该讨论做点什么。为此, 提高认识, 转变观念是要解决的首要问题。

### 1 对师范类数学与应用数学的“培养目标”的认识

数学与应用数学的培养目标一般是这样表述的: 培养掌握数学科学的基本理论与基本方法, 具备

运用数学知识、使用计算机解决实际问题的能力, 受到科学研究的初步训练, 能在科技、教育和经济部门从事研究、教学工作或在生产经营及管理部门从事实际应用、开发研究和管理工作的高级专门人才。本专业毕业生通过学习数学和应用数学的基础理论、基本方法, 受到数学模型、计算机和数学软件的基本训练, 具有较好的科学素养, 初步具备科学研究、教学、解决实际问题及开发软件等方面的基本能力。具体地说, 应获得以下几方面的知识和能力: (1) 具有扎实的数学基础, 受到比较严格的科学思维训练, 初步掌握数学科学的思想方法; (2) 具有应用数学知识去解决实际问题, 特别是建立数学模型的初步能力; (3) 了解某一应用领域的基本知识; (4) 能熟练使用计算机(包括常用语言、工具及一些数学软件), 具有编写简单应用程序的能力; (5) 了解国家科学技术等有关政策和法规; (6) 了解数学科学的某些新发展和应用前景; (7) 有较强的语言表达能力, 掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方

收稿日期: 2004-02-09

作者简介: 马再鸣, 男, 副教授。

法,具有一定的科学研究和教学能力。

师范类数学与应用数学的培养目标中,对上述“目标”进行了适当的增减(多数是在程度上),强调“培养中等以上学校进行教学的教师、教学研究人员及其他教育工作者。”因此,把科学素养、能力等写为教师的职业素养和从事数学教学的基本能力,把了解国家科学技术等有关政策和法规具体为熟悉教育法规,等等。在一般表述培养目标时不可能也没必要再具体、详细地表述其内容,而不同类型、不同层次的高师院校的培养目标也不尽一致。但是这种一般性的表述显得空泛,在教师专业发展日趋成为人们关注的焦点和当代教育改革的中心主题的今天,各高师院校有必要对高师数学教育的培养目标进行新一轮的审视,进一步具体研讨诸如教师的专业素质、教师专业发展与教师教育以及教师能力的成分和构成等。使教师的职业素养、从事教学、教育的基本能力等在一般表述的培养目标下具体地反映出来,以便在培养过程中实施。从而制定出有考核和评价的具体要求的、符合本校实际的、切实可行的“培养目标”,使得长期争论的“师范性”问题得以落实。

制定切实可行的“培养目标”,有必要对数学和数学教育(基础数学教育)再认识。数学是什么?历史上数学家站在不同的历史时期,根据各自的理解给出了多种对数学的描述。数学哲学家们对数学本质提出了多种说法,概括起来可分为4类:经验倾向性说法(如洛克的‘数学知识源于经验数学的理论知识不如直觉知识清楚和可靠’);形式倾向性说法(如‘数学是一门演绎科学’);综合(调和)说法(如‘数学是一门演算科学’、‘数学是一门拟经验科学’);先验论说法(如莱布尼兹的‘全部算术和全部几何学都是天赋的’)。然而,没有一种令人完全满意的关于数学本质的概括。为此,要从不同历史阶段分析和认识数学的本质,从不同的角度去认识数学本质的意义。<sup>[1]</sup>

对任何事物下定义都很难概括事物的一切重要属性,给数学下定义也是如此,因为在顾及全面性的同时难以预料发展性。恩格斯说:“数学是关于空间形式和数量关系的一门科学。”这一经典定义,即使在目前也概括了数学的绝大部分,为我们所沿用。到19世纪末,数理逻辑诞生了,在数理逻辑中既没有形也没有数,很难纳入上述定义。于是,人们又给出了数学的新定义,即“数学是关于模式和秩序的科学”。20世纪中叶以来,数学自身在研究领域、研究方式和应用范围等方面得到了空前的发展。人们将数学这

门科学视为人类认识客观世界的一个过程。因此,新的全日制义务教育数学课程标准给了数学又一个新的定义,即数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画、逐渐抽象概括、形成方法和理论,并进行广泛应用的过程。<sup>[2]</sup>

数学的发展使人们认识到:数学是科技有力的工具,数学的用处难以预计(冰山论);数学不仅是一门关于客观世界模式和秩序的科学,还是一种普遍适用的技术,对兼有科学和技术两种概念的数学来说,数学成为人们适应众多工作岗位的先决条件及就业机器的敲门砖;数学本身是在实践中发展起来的,数学活动能使人们认识数学的科学价值。数学所反映的具有元认知作用的各种思想意识和具有智能价值的数学思维能力是在数学活动中表现出来的,数学活动是数学应用学习的重要内容;数学是一种文化现象,数学文化性主要体现在,它可以帮助人们更好地认识自然和人类社会,更好地适应日常生活,理解周围世界,它可以促进人们有条理地思考,有效地进行表达和交流,运用数学分析问题和解决问题;数学实践活动可以发展学生的主动性、责任感和自信心,培养学生实事求是的科学态度和勇于探索的创新精神;它决定了大部分哲学思想的内容和研究方法,为政治学 and 经济学提供了依据,等等。作为理性的化身,它已渗透到文化文明的各个领域。

一般认为,人们对数学的本质、数学的思想、方法以及数学与周围世界的联系的根本看法和认识,就支配着他从事数学活动的方式,决定着他用数学处理实际问题的能力,影响着他对数学乃至整个世界的看法。美国数学教育家伦伯格曾经指出:改革数学教育最迫切的问题在于改变学校师生对数学整体的宏观观念,那种认为数学是由专家发明的一系列规律和公式而其他只能应用以得出固定答案的观念必须改变。对数学认识的转变促使人们对数学教育的认识也发生转变。主要表现在(1)数学应用:随着数学的应用越来越广泛,数学教育也越来越强调数学的应用,这是当前国际数学教育的共同点。(2)数学化:人们运用数学的方法观察现实世界,分析研究各种具体现象,并加以整理组织,以发现其规律,这个过程称为数学化。(3)猜想和再创造:波利亚认为,教师不但要教学生用演绎思维证明问题,而且要教学生会猜测问题,不但要教正规的演绎推理,而且还要教非正规的合情推理。(4)问题解决:这里所指的问题不是通常所说的常规习题,也不一定有唯

一答案,而是现实生活中的实际问题和非常规的开放性问题。(5)数学思想方法(知识与科学思想方法可以比喻成“鱼和渔”。古人云:“授之以鱼,不如授之以渔。”这句至理名言道出了思想方法的重要性。重视思想方法教学,世界各国越来越清楚地认识到这一点。(6)数学教学是数学活动的教学,这就是说,数学教学不仅要教给学生已发现的现成的数学理论知识,更重要的是教给学生如何进行数学活动,教给学生如何像数学家那样去活动、去思考问题。(7)数学交流:这是现代数学教学的一个重要观念。数学教学过程必然伴随着数学交流过程,有教师与学生的交流、学生与学生的交流、学生与教材的交流等。(8)计算机和计算器的普及和应用对数学教育的改革带来了巨大的影响,使数学教育发生了深刻的变化。

制定切实可行的“培养目标”,还要对数学教育追求的宏观目标进一步加以认识。数学教育追求的宏观目标就是把握生活实践,使学生能够在日常生活中,把数学作为生活世界的财产、工具和交往的媒体。认识数学文化,社会的发展又是连续的,源于社会的数学发展也是连续的,只有在数学教学中,让学生认识并体验到这种相关性,数学学习才更有效。加强全球化视野,社会的发展逐渐趋于全球化,人们面对的许多问题都是世界共有的,因此在数学教育中应该让学生了解那种世界共同存在的问题,使学生有能力应用各自的数学能力分析并解决这些问题。培养社会责任心,社会的发展有赖于人的创造与创新,有赖于人对它的关心,因此培养学生的社会责任与合作精神非常关键。增进日常思维能力,由于数学教育中历来重视数学思维的培养,而不太关注数学思维向日常思维的转换、或数学思维对日常思维的促进,这方面的缺陷将明显地影响到上述几种能力的培养,因此数学教育中加强学生的日常思维,这也是我们追求的数学教育宏观目标。根据时代的需求、社会发展提出的宏观目标,需要转化为能够具体落实的微观目标。数学教育应该使学生有合格的数学技巧和技能,以便当他们在生活与工作面对真实的具体的问题情境时,能够适当并正确地应用数学。另外从个体学习者的角度看,数学是一种能拓展个人潜力和能力的符号技术,个体不在满足于掌握专门的数学知识,而应该是发展数学思维,发展创造力、想象力和批判能力等。<sup>[3]</sup>

只有随着对上述认识的转变和深入,才能选好适合数学教育类学生需要的知识、确定好数学教育

类学生所需的技能、能力和素质,这样制定出的培养目标才能反映出时代的特点,有针对性并体现出数学教育的特色来。

## 2 对师范类数学与应用数学课程设置的 认识

作为整个教育事业生产母机的教师教育,其质量高低和培养过程的好坏直接关系到基础教育改革的成败。影响教师教育质量的因素很多,但是职前教师教育课程的设置和质量是关键的因素。

20世纪80年代以来,教师教育的改革在欧美各国受到重视。美国霍姆斯小组在《明天的教师》的改革纲要里提出在大学里改革本科和研究生阶段的课程。如:对本科课程进行重大改革,要求师范生的教师必须懂得本学科的教育学,并能模范地进行良好教育。建立学术课程标准,使本科生能够掌握有关本科的范围和智力结构。设置教育学方面的连贯一致的课程,取代散漫而零碎的课程。把工作重点放在专门学科的教育学。要用对专门学科的教与学的研究来代替本科的一般教学法课程。学院与大学必须开辟与学校建立联系的新途径等。<sup>[4]</sup>为了保证职前教师教育(initial teacher education)的质量,苏格兰与英国建立了一套严格而完备的教师教育课程鉴定制度,这些对我们很有启发性。比较发现,国外教师教育中普通课程开设的范围广泛,课程内容丰富,尤其是人文课程比重较大,课程的综合性程度较高,占总学时比重较大。这对于拓宽师范生知识面,开拓视野,提高学生的文化素养,塑造未来教师的人文精神和气质,适应中小学课程综合化的趋势很有好处;国外教育专业课占总学时的比重较大、教师职业技能与方法课程不仅门类多,而且比例大,从教育专业课程的内容上看,教育思想观念的重要性得到充分体现;国外教育实习时间普遍较长、实习方式多样化、重视学生真正地参与到学校的管理活动中、实习的管理基本上都实现了制度化和合作化等,这些特点我们可以在调整课程设置时借鉴。

由于长期以来我们的培养目标偏重于培养学科专家型的教师,在学科知识为中心的影响下,其相应的课程体系呈现单一学科纵深发展型,缺少教育工作的专业特点。课程结构主要由一般教育课程、学科专业课程、教育学科课程构成。我们当前的这个课程结构存在诸如:各类课程比例失调;必修课比例过



大,选修课比例偏小;教育理论课时过少,课程设置过于单一;公共课种类过少等。就专业课而言,我国师范院校的专业课比重明显偏低,教育学、心理学和教学法的实施也往往流于形式等弊端。因此,调整课程结构、整合课程内容、强化实践性课程是调整和改革课程设置的三个重要内容。<sup>[5]</sup>加强人文社科类、应用和技能类课程,调整必修课和选修课比例,充实与基础数学课程改革有关的内容和方法,拓宽学生的知识面,培养学生的技能、能力和素质,以适应基础数学教育改革的需要。要注意科学技术与学术发展出现新的综合化的趋势,不同学科之间的边界逐渐模糊,因此整合学科专业课程与教育专业课程,打破学科界限,注重课程之间的有机联系,沟通课程之间的关系,并将一些学科专业课程调和统一于实际的教学情境,使学科充分应用于教育专业知识的研究就显得重要。还要注意加强教育专业课程本身的内在整合。

1998年开始,我国有20所高等师范院校的数学系的改革项目投入实验,目前已基本完成。这些面向21世纪的改革实验,已经使数学系的课程设置发生了重大改变。一系列的新课需要开设,如计算机基础和C++语言、数学建模、数学实验、数学教育技术等,“数学教育概论”将取代“数学教材教法”,解析几何和高等代数两门课的合并成为趋势,概率统计课程亟待加强,大量开设选修课程以满足不同学生的需要。<sup>[6]</sup>这些做法值得我们学习和借鉴。

### 3 对教学手段、教学方法、教学模式等的认识

张奠宙先生说:“把‘知识的学术形态转变为教育形态’,这是每一个师范院校的教师都应该作到的。”改进教学手段和教学方法、研究有利于知识的学术形态转变为教育形态的教学模式、提供优质的数学教育等应该是我们研究的一个方向。但是,长期以来我们对此认识不足、重视不够,较多的师范院校教师宁愿在学术形态的领域里花去大量的精力去作研究,而不愿意在把“知识的学术形态转变为教育形态”方面做文章。以至于“一只粉笔、一块黑板”的教学手段、传统的知识传授型教学方法、“知识讲解——复习理解——作业练习——考试”这种几乎没有多大变化的教学模式延续至今。数学课堂中单一的演绎模式抹杀了数学活动的丰富性,缺乏数学

思维活动的教学使学生感到乏味。课堂教学中在传授知识的同时,如何激活学生的思维、激发学生的创新欲望、培养学生的创新能力等?如何在课堂实施素质教育?如何研究探究式教学、研究式教学、讨论课、教法实验课和数学实践课等师生互动式的教学模式?如何使用计算机、投影仪等现代化教学仪器设备?在使用信息技术时如何帮助学生提高数学思维水平和数学能力,而不是让技术取代学生的智力活动等?这些问题应该研究,这些研究的缺乏已严重影响数学教育改革和数学教育质量的提高,也影响到学生创新精神、创新意识和创新能力的培养。

作为具有育人功能的数学,有别于纯粹数学,有自身的特点和规律,是以促进学生的发展为固着点。我们要求学生在中小学数学教育教学中着眼于学生的发展,关注和选择那些更能提高学生素质的过程,关注学生的情感态度、思维能力、自我意识的进步和发展。那么师范院校教师也应该在教学中关注这些问题。如:高中阶段数学教育要求把数学探究等内容渗透在其中,而这种新的学习方式在我们高师数学教育中也不多见。在我们的教学中给学生营造一个研究和发现知识的氛围,引导学生参与到知识的发现和研究的全过程中去,注重思想方法的熏陶和研究能力的培养,改变传统的以知识传授型为主体的教学模式,研究能力培养型的教学模式是摆在我们面前刻不容缓的任务。要激发学生学习的主动性,在获取知识的同时锻炼学生的口才、培养良好的心理素质和各种教学能力等,这些仅靠数学教育类的某一门课程去教可能也是教不好的。广大教师良好的语言表达能力,生动多变的教学方式、方法和与学生适当的情感交流等具有示范和潜移默化的作用。因此改革传统的单纯知识传授型的教学模式,是数学教学改革的一个重要方面。

现代学习理论也是我们教师需要学习和掌握的。数学学习可谓数学教育的基础理论与核心部分,它为数学教学理论和数学课程建设提供心理学依据,为数学教师的教学提供理论依据。20世纪二十年代开始形成的行为主义的操作型数学学习理论,产生了学习是反映的强化这一隐喻。20世纪六七十年代,随着计算机的问世与发展,认知心理学家提出了学习是知识的获得的新的隐喻。1980年以来,在反思行为主义与认知的信息加工理论的前提下,对有关学习的研究进行了全面的创新,这首先涉及的就是对与学习与教学密切相关的知识的理解。知识的建

构性、社会性、情境性、复杂性和默会性的许多新颖的知识观正在成为创造知识生产与运用新范式的主要动因。人的学习的建构本质、社会协商本质和参与本质也越来越清晰地显现出来，而支持知识获得的传统教学的课堂隐喻和产品交付隐喻也遭受到广泛的质疑。1990年后，研究情境认知和情境学习以及情境化人工智能的热潮已在认知科学领域出现。这表明认知科学家正试图努力突破信息加工理论的局限，更多地关注社会、历史、文化等外部因素对智能系统内部复杂的信息加工和符号处理的影响并力争将模拟人类智能的人工智能研究推向一个新的高度。有关认知与学习的情境理论已成为一种能提供

有意义学习并促进知识向真实生活情境转化的重要学习理论。<sup>〔7〕</sup>学习理论的发展，学习的隐喻从“学习是反映的强化、学习是知识的获得，到学习是知识的建构、学习是知识的社会协商、学习是社会实践的参与”的转变，这除了给我们的研究提供了新的依据之外，也要求我们重新审视和改进我们的教学方法、教学模式。

在提高认识，转变观念的前提下，高师数学教育改革的步伐就要加快。特别像我们这样新升本科院校的师范类数学系，更应该在教育上求特色、谋发展。

注释及参考文献：

- 〔1〕黄光荣.对数学本质的认识〔J〕.数学教育学报,2002.2.
- 〔2〕叶尧城.全日制义务教育数学课程标准教师读本〔M〕.武汉:华中师范大学出版社,2003.5.
- 〔3〕徐斌艳.数学教育展望〔M〕.上海:华东师范大学出版社,2001.11.
- 〔4〕教育部师范教育司编写组.教师专业化的理论与实践〔M〕.北京:人民教育出版社,2003.2.
- 〔5〕教育部师范教育司编写组.教师专业化的理论与实践〔M〕.北京:人民教育出版社,2003.2.
- 〔6〕张奠宙.数学教育学导论〔M〕.北京:高等教育出版社,2003.4.
- 〔7〕戴维·H·乔纳森主编,郑太年,任友群译.学习环境的理论基础〔M〕.上海:华东师范大学出版社,2002.9.

(上接57页)

你如果能按以上意群的划分来决定眼球的移动,则容易看出句子成分间的关系,内部的结构,层次间的关系,迅速抓住句子的含义,提高理解能力,大大提高阅读效率。

按照以上这些来训练快读,一目十行,眼里能看到文章的层次结构,逻辑关系,甚至句子内部构造。你会感到眼光比较高远,视觉比较开阔,能站在一个比较高的位置上看文章,思路清晰,不被那些满目的单词所困扰,产生支离破碎的感觉,而将它们视为有

机、有意义的整体。

这种训练进行多了,对听力的提高效果十分明显。你再也不会感到听到的只是些一个个无关联的单词,而能一下明了句子的构造,句间关系,文章的层次结构。从而一听了然,迅速明白其含义,选出重要信息。

以上涉及到的几个方面均是听力训练中的薄弱环节,学习者必须意识到并做出不懈的努力去弥补,才能为听力理解力的提高打下一个坚实的基础。

注释及参考文献：

- 〔1〕Krashen,S.Comprehensible output〔M〕.system,1998.
- 〔2〕Rubin,J.A review of second language listening comprehension research〔J〕.The Modern Language Journal,1994.
- 〔3〕Ur,Penny. Teaching Listening Comprehension〔M〕.Cambridge:Cambridge University press,1984.
- 〔4〕Ellis,Rod. Understanding Second Language Acquisition〔M〕.Oxford:Oxford university Press.