

# 关于高等学校数学文化教育的若干思考

李辉来 袁 缘

(吉林大学 数学研究所,吉林 长春 130012)

**摘 要:** 数学素养是国民文化素质的重要构成. 数学文化教育是提高人的数学素养的可靠途径. 在高等院校普及数学文化教育已经势在必行. 数学技能的培养与数学素养的培育是相辅相成的关系. 数学专业教学与数学文化教育有机结合是大力开展数学文化教育过程中亟待解决的问题.

**关键词:** 数学文化; 数学教育; 文化素质

**中图分类号:** G20   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1674-3873-(2012)01-0020-04

邓小平同志在1985年全国教育工作会议的讲话中指出“国力的强弱,经济发展后劲的大小越来越取决于劳动者的素质”<sup>[1]</sup>,自改革开放以来,中国社会主义现代化的进程日益加速,而现代化建设对于国民素质特别是国民的文化素质也提出了愈来愈高的要求,而如何提高国民的文化素质,则是教育改革与实践的主题. 近日召开的中共中央十七届六中全会又提出了努力建设社会主义文化强国的战略任务,而建设社会主义文化强国的重要条件,便是我们的国民必须拥有良好的文化素质. 可见,提高国民文化素质已经成为我国社会主义现代化建设事业的重中之重. 数学素养是人的文化素质的重要构成,而以提高人的数学素养为目的的数学文化教学则是提高人的数学素养的可靠途径.

## 1 数学素养是国民文化素质的重要构成

文化素质指人们所具有的较为稳定的内在品质,是它包括个人在长期的学习过程中所形成的知识修养和理解力,以及与个人的知识修养相适应的行为能力和个性特点. 一直以来,说到人的文化素质,人们大多以为文化素质主要是指人们在哲学、历史、文学以及社会科学方面的知识修养,而很少提及在自然科学特别是数学方面的修养. 我们认为,数学素养不仅是构成人的文化素质的基本要素,而且是人的文化素质最为重要的构成要素之一.

数学是在人们的社会生产活动中产生、发展起来的,因此,当数学产生以后,数学对于人类社会生活的重要性便受到了人们的普遍重视. 在古希腊,

“数学”这一专有名词意味着某种“已学会或被理解的东西”或“已获得的知识”,毕达哥拉斯学派更进一步认为数学是一种生活方式. 在中国历史上,据文献记载,早在西周时期,数学便是官府学校教育贵族子弟的重要科目,数学与礼、乐、射、御、书等五个科目并称为六艺. 可见,从很早的时候起,一定的数学修养便被看作是社会成员参与公共生活的基本条件.

所谓数学素养,2005年发表的《数学学科专业发展战略研究报告》明确指出,数学素养主要包括五个方面的基本素质:“主动探寻并善于抓住数学问题中的背景和本质的素养;熟练地用准确、简明、规范的数学语言表达自己数学思想的素养;具有良好的科学态度和创新精神,合理地提出新思想、新概念、新方法的素养;对各种问题以“数学方式”的理性思维,从多角度探寻解决问题的道路的素养;善于对现实世界中的现象和过程进行合理的简化和量化,建立数学模型的素养.”<sup>[2]</sup>而国家级数学名师顾沛教授的解释更为简捷明了:数学素养的通俗说法就是排除掉所有的数学知识以后数学教育带给人的东西. 上述说法显然对于我们理解数学素养具有启示意义.

我们认为,数学素养是人们在学习过程中养成的基本素质,这种素质在现实的生活中主要体现为以下几个方面:

首先,数学修养体现为逻辑思考的能力与习惯. 数学自身所具有的特点,便是概念与实体相分离,通过把数的概念从实体中抽象出来,然后在概念之间

收稿日期:2011-12-20   基金项目:国家自然科学基金项目(10771085)

第一作者简介:李辉来(1962-),男,湖南省郴州市人,教授,博士,博士生导师.研究方向:数学史与数学文化.

建立起某种逻辑关系,进而推导出任意两个数或者更多的数的运算结果.所以,数学的意义就在于它能够促使人们养成逻辑思考的习惯,并且不断地提高人们逻辑思维的能力.人们在数学方面的修养,数学知识不仅影响着人们对于自然科学的理解和在自然科学领域里所能达到境界,而且也决定着人们对于人文社会科学知识的理解力.在古希腊,柏拉图学园门口便立有一块写有“不懂数学者勿入”的牌子,由此可见古希腊哲学家对于数学修养的重视程度.其实,柏拉图学园所以把懂得数学作为学生入园的条件,他们所看重的并不是学生的数学技能,而是数学给予人们的逻辑思维能力与习惯.

人们通过数学教育而养成的逻辑思维能力与习惯,在社会生活的方方面面都可以体现出来.在现实生活中,每当遇到问题的时候,良好的数学素养可以引导人们冷静地思考,准确地把握问题的入手点,理性地探究隐含于问题之中的因果关系,从而发现与问题相关的逻辑,最终找到解决问题的方法.

其次,数学修养体现为理性的生活态度.人是理性的存在者,人类历史所以能够不断地从野蛮走向文明,就是因为人类在长期的生产活动中,通过知识的积累,不断地提高自己的认识能力,从而形成理性的生活态度.例如,在远古时代,洪水对以种植维持基本生计的农民来说是无法抵抗的灾难,明确地掌握洪水到来和退去的周期,对于大河流域的人们至关重要.然而,古巴比伦和古代埃及的祭司却利用人们对于洪水的恐惧,凭借自己在天文和数学知识方面的优势,声称洪水的涨落与他们所举行的宗教仪式有关,迫使农民为此支付巨额的报酬.然而随着时间的推移,数学知识在人们中间逐渐普及以后,人们逐渐了解到,可以通过数学方法计算出洪水涨落的周期,于是,洪水的涨落周期便成为人们生活中的常识,人们再也不用为此求助于祭司.实际上,古埃及的农民本身或许并不具备很强的数学计算能力,但对于他们来说,只要懂得可以用数学方法计算出洪水涨落周期这一点,便足以使他们摆脱对于宗教迷信的束缚.

在人类的精神世界里,理性达不到的地方才是鬼魅神怪的领域.古埃及人认识洪水涨落规律的过程表明,源自于数学的理性思维普及的过程,就是把宗教迷信从人们的日常生活领域驱逐出去的过程.时至今日,数学知识已经应用于我们社会生活的方方面面,从衣食住行到人们的商业活动与社会交往,无时无刻不与数学发生着某种联系.事实证明,高质量的社会生活是充满理性精神的生活,而良好的数学素养则是实现高质量社会生活的前提.

再次,数学素养有助于培养良好的个人品格.一

代数学名家徐利治先生曾经说过“数学可以制怒”.学习数学必须冷静、理智地思考,所以一般性格安静的人能够更好地学习数学,因为他们多耐得住寂寞,不容易受到外界因素的影响.相反地,正因为学习数学需要寂寞、安静,所以,有着良好的数学素养的人们,也大多具有沉着、冷静、理性的品质,每当遇到问题的时候,他们往往更容易抑制冲动,以平和的心态探讨解决问题的方法与途径.

第四,良好的数学素养也体现为对于真理的挚爱.人类在本质上对于真理怀有一种敬畏和信任,而数学的基本精神则在于探求公理.数学有严密的逻辑体系,它的确定性不允许任何虚伪和荒谬的存在.一千个人眼中有一千个哈姆雷特,但在数学领域里,正确的结果却只能有一个,它不允许有任何主观因素来影响人们对正确结果的追求与判断,正因如此,数学方法既成为人类认识方法的典范,也成为人在认识宇宙和人类自己时必须持有的客观态度的一个标准.所以,就每一个社会成员而言,他也许没有足够的力量解决那些高深的数学问题,但是,只要他能够理解数学探求真理、尊重真理的客观性的基本精神,从而形成崇尚真理、坚持原则的价值信念,他在事实上便已经获得了对他的全部人生最为宝贵的东西.

## 2 普及以提高数学素养为主旨的数学文化教育势在必行

长期以来,在我国的高等教育体系中,数学教学一直受到普遍的重视.绝大多数的普通高等院校都把高等数学作为各专业学生的必修课,并且根据文理科专业的特点对于高等数学的难易程度做了不同的规定.在高等院校普及高等数学教学,其重要性是不言而喻的,这对于提高学生的数学能力、完善知识结构显然是有益的,同时,通过学习高等数学,也有利于不同专业的学生知识理解力的提高.不过,也必须看到,在高等院校的学生中间,特别是人文、社会科学学科的学生,由于专业取向以及个人知识基础与结构的差异,有相当多的学生不同程度地感觉数学难学.据我们调查的结果,高等学校每学期末未能通过期末考试的学生中,以高等数学考试成绩没达到及格线的学生居多,而在物理、化学等自然科学学科,高等数学重修或补考的学生也为数不少.由此可见,在目前我国各高等院校,数学对于相当数量的学生来说已经成为最为困难的学科.

至于高等数学所以成为许多学生学习过程中的最难以克服的困难,其原因是多方面的.首先可以想到的是学生主观方面的原因,即这些学生的数学基础过于薄弱,特别是高中阶段的文理分科,使得相当

一些选择文科的学生在知识结构中便形成了短板,到了大学以后,他们的知识短板暴露得更加充分.在另一方面,数学教学本身的问题也应该引起我们的重视.在总体上说,我国各个层级的学校的数学教学,其主导方面都是注重数学技能的培养,而数学素养的培育却在有意无意间被人们忽略了.

确实地说,以培养数学技能为主的数学教学,更适合于专门的数学人才的培养.但是,在高等院校就读的学生,甚至包括高等院校数学专业的大部分学生,毕业以后都不可能从事专业的数学计算工作,也就是说,这些在读学生的努力目标并不是成为高层次的数学人才,而是从事其他领域的工作.对他们来说,数学素养要比数学技能更为重要.这是因为,在他们未来的工作中,他们可能不需要很强的数学计算能力,但却需要良好的数学素养.也就是说,对于大多数人来说,在日常的社会生活中,良好的思维方式与生活态度、习惯,远比数学技能更为重要.在这一意义上说,目前我国高等院校重数学技能培养而轻数学素质教育的课程结构,远不能适应提高人们数学素养乃至国民整体文化素质的需要.

如上所述,我们认为,数学文化教育课的重要性是不言而喻的,从提高国民文化素质的目的出发,我们应该适时调整高等学校数学教学特别是非数学专业的教学目标与教学方案,从以往偏重数学技能的教学理念转向数学技能与数学素养并重,把培育学生的数学素养作为数学教学的基本目的,从而使高等学校的数学教学真正成为提高国民文化素质的可靠途径.在这一意义上说,在高等院校普及数学文化教育已经势在必行.

### 3 普及数学文化教育亟需解决的问题与建议

实际上,提高学生的数学素养这一问题,早在上个世纪90年代便已经提出来了.1999年,为了弥补学生科学素养与人文素养的不足,教育部批准在各个高校建立了多个“国家大学生文化素质教育基地”.此后,南开大学、吉林大学等学校相继开设了数学文化、数学教育等课程,主导思想是加强对学生的数学文化熏陶,向学生介绍数学美学、数学哲学以及数学与文学艺术、数学与经济等方面的知识,以达到洗炼学生的思维方式,提高文化素质的目的.近年来的教学实践证明,通过新颖的数学文化课,不仅使学生体会到了数学作为一种文化的含义,对数学有了全新的认识和理解,同时,也极大地提高了学生对数学的学习兴趣.我们认为,在数学文化教育已经初显成效的基础上,应该从以下几个方面入手,逐步推进数学文化教育.

首先,把数学文化教育融入数学教学,特别是非数学专业的数学教学,使数学技能的培养与数学素养的培育紧密结合为一个有机的整体.一方面提高学生对于数学的学习兴趣,另一方面,也可以使学生在数学学习的过程中,不断地加深对于数学的理解,提高逻辑思维能力,养成理性思考的习惯.

近年来高等学数学教学普遍存在的一个问题,就是数学教育与数学技能的培养相脱节.目前,高校的数学文化或者数学教育课都是选修课,这些课程都是在学生入学两个学期以后开设的,这时,很多学生的数学基础课程已经修完或即将修完,于是,对于学生来说,数学文化课使学生有着某种“相见恨晚”的感觉.当数学文化课引发了学生对于数学的兴趣的时候,他们的数学课却已经修完了,正像有些学生所反映的那样,如果早一点开设数学文化课,早一点了解数学的文化内涵,他们的高等数学会学得更好.

高等院校的数学文化课,在本质上属于“弥补型”课程.由于一直以来积重难返的应试教育所致,学生在初、高中阶段极少接触到数学文化方面的知识,于是,在进入高等学校以后,学生对于数学文化的了解几近空白.这也在客观上造成了数学素养的培育与数学技能的培养相脱节的问题.

数学教育与数学技能的培养是相辅相成的关系.一方面,学生对于数学文化的了解能够引发其数学学习的兴趣,另一方面,学生对数学文化的理解一定的数学基础.由于高中阶段的文理分科,许多文科学生便在数学技能方面存在着先天不足.也正是由于这一原因,这些学生在数学文化的课堂上的所接触到的教学内容,并不能与一般的数学知识结合在一起.对于数学文化课所涉及的数学问题,他们并没有较多的了解,这样,数学文化课并不能起到使学生了解什么是数学、数学做了什么、数学在做什么的作用.

我们认为,要解决数学专业教学与数学文化教育相脱节的问题,应该对数学教学计划加以适当调整,从而使数学技能的培养与数学文化教育二者相得益彰.

其次,加强数学文化教育的师资队伍建设.良好的师资队伍是开展数学教育的基本条件.在表面上看,数学文化课的难度似乎没有数学专业课程那样高,但实际上,数学文化课对于教师有着更高的要求.它不仅要求教师具有良好的数学专业知识,对于数学本身有着深刻的理解,同时,也要求教师在数学史、哲学、美学等学科领域有着良好的修养.然而,一直以来重视数学技能培养的教学过程中,已经造成了许多数学专业教师人文与社会科学修养的不足,所以,虽然每一所学校可能都有一支人数众多的数

学教师队伍,但真正能够胜任数学文化教学的教师并不多。所以,如何建设一支能够满足数学文化教学需要的师资队伍,已经成为开展数学文化教学所要解决的首要问题。这一问题不解决,提高学生数学素质也就成了一句空话。

我们认为,解决目前高等院校数学教育师资相对不足的问题,一方面需要我们加强对数学文化教育的重要性认识,另一方面,也应该采取适当措施鼓励那些数学专业基础知识牢固且有着良好人文科学素养的教师特别是青年教师从事数学文化教学与研究工作,如在科研任务、职称等方面给予适当倾斜等等,以便充分调动数学文化教育课的任课教师的工作积极性。

再次,应该把教材建设提到议事日程上来。数学素质在本质上是人的综合素质,以提高学生的数学素质为目的的数学文化课,所涉及的知识相当广泛,从目前我们所了解到的高等学校数学文化课的具体情况来看,基本上是每个学校的课程内容都不尽相同,有的学校的教学内容偏重于数学史,有的学校教学内容则更注重逻辑思维与审美意识与能力的培养。数学文化教学内容的差异性,在一定程度上体现了任课教师对于数学、数学文化的理解,同时,也是教师自身知识结构的体现。毋庸置疑,每一所学校在

数学文化课程的教学内容保有各自的特点,对于推动数学文化课程建设是有益的,而教学过程中的百花齐放,正是数学文化课的生命力所在。但与此同时,我们也应该看到,作为一门课程,数学文化也应有其自身的规定性,哪些对于提高学生的数学素质来说是必须不可少的知识,哪些知识应该属于数学文化的基本教学内容,应该有一个大体的约定。在这一意义上说,一部内容丰富、体系规范而且在学界有着较高公认度的教材便是完全必要的。这也是在高等院校普及数学文化课的必要条件。目前,我国高等院校的数学教学,无论是数学专业还是文、理科的数学教学,都有全国统编教材,但却没有与之相配套的数学教育教材。由于教材建设的相对滞后,使得数学文化教学在内容上很难与高等数学教学相匹配,这样,数学文化教育便不能起到帮助学生加深对数学的认识和理解的作用,同样,由于没有高等数学教学内容的相配合,学生对于数学文化的理解也无法深入。我们认为,为了避免数学文化教育成为单纯的科普知识,加强数学文化教育的规范性,提高数学文化教育的质量,应该尽早编写高质量的数学文化教材。至于通过什么方式实现教材的编写,则是有待于我们进一步探讨的问题。

#### 参 考 文 献

- [1] 顾 沛. 十种数学能力和五种数学素养[J]. 高等数学研究, 2000, (1): 5.
- [2] 高书国, 杨晓明. 中国人口文化素质报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004.
- [3] 徐利治. 现代数学教育工作者须重视的几个概念[A]. 见: 徐利治谈治学方法与数学教育[C]. 大连理工大学出版社, 2008.
- [4] 顾 沛. “数学文化”课与大学生文化素质教育[J]. 中国大学教学, 2007, (4): 6-7.

## Some Thinking About Mathematics Culture Education in The University of Our Nation

Li Hui-lai, YUAN Yuan

(Mathematics Institution, Jilin University, Changchun 130012, China)

**Abstract:** Mathematics attainment is an important composing of the cultural accomplishment of citizen. Excellent mathematics attainment embodies the ability of logic thing and rational attitude about social life. Mathematics culture education is a dependable approach to raise people's mathematics attainment and it is imperative to disseminating mathematics culture education in the universities of our nation. The relation of cultivating of mathematics ability and mathematics culture educating is supplement each other, to make a organic integration between the both is an important problem to be solved in the disseminating course of mathematics culture education.

**Key words:** mathematics culture, mathematics education, mathematics attainment