

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.04.030

# 文科研究生数学课程教学问卷调查及其分析

郑言, 李建平

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

**【摘要】** 以国防科学技术大学4届文科研究生为调查对象,就文科研究生选修数学课的动机、其本身的数学基础、对数学知识的需求等要素进行问卷调查,并基于问卷调查的数据对文科研究生的数学教学进行思考,进而提出为文科研究生开设数学课程的对策建议与教学改革方向的思考。

**【关键词】** 数学课程; 问卷调查; 文科研究生; 数学教学; 教学改革

**【中图分类号】** G642.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-8874(2012)04-0093-04

## A Questionnaire and Analysis of Teaching Mathematics for Liberal Arts Graduate Students

ZHENG Yan, LI Jian-ping

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Surveying four sessions of arts graduate of our university, a questionnaire is given to the liberal arts graduate on the motivation of taking the mathematics course as an elective one, their foundation of mathematics and demand for mathematical knowledge. We investigate the survey data, and provide some suggestions about mathematics curriculum and teaching reform for the liberal arts graduate.

**Key words:** mathematics curriculum; questionnaire; liberal arts graduate; mathematics teaching; teaching reform

文科生要不要学数学的热切讨论始于华中科技大学新闻专业本科生致校长的一封信,随即在整个社会引发了巨大反响和广泛的思考。一个普遍的共识是,文科生数学课程设置和教学改革方面还相当不成熟<sup>[1]</sup>。这与工科研究生在数学教育方面的研究进展形成鲜明对比<sup>[2]</sup>。我们必须看到,越来越多的社会科学与人文科学领域不仅仅广泛应用定量方法以分析资料或信息,还必须借助哲学思想的指引与缜密深邃的思辨能力才能研究得深刻,而数学教育为文科研究生的支撑作用正体现于此<sup>[3-5]</sup>。在我们的前期调研中发现,全国多所名校都为文科研究生开设了不同程度的数学课,它们的做法是将这些课划归到对数学需求比较大的经济学院、管理学院、哲学院等分别负责实施。几年前我系尝试一种全面提高数学素养的模式,计划为全校的文科研究生开设一门《文科应用数学基础》公共课,为切实做好准备,完成对文科研究生开设一门应用类数学课的深入思考,笔者所在课题组选取了我校4届文科研究生开展问卷调查工作,并针对问卷调查的分析结果讨论了一些教学对策。

### 一、问卷调查的基本情况

要想为文科研究生成功地开设一门数学课,有必要较

为全面和准确地了解愿意选修数学课的这部分学生的实际情况,必须围绕动机、基础与需求这几个主题获取他们的第一手信息。笔者所在课题组于2008年-2011年对我校在这四年拟选修《文科应用数学基础》的文科研究生开展了问卷调查,并对部分学生进行了访谈。问卷设计为六个板块,包含20个封闭式题目,3个开放式题目。共计发放问卷253份,收回有效问卷205份,有效问卷回收率为81%。

### 二、问卷调查的结果分析

课题组对文科研究生选修数学课的动机与主观能动性、数学基础、课程设置与课程内容、培养目标、教学方式、作业与考试安排6个要素进行了问卷调查,具体结果如下。

(一)关于文科研究生选修数学课的动机与主观能动性  
大多文科生对于数学课的态度是敬而远之,甚至一提到数学就头痛,而每年拟选修《文科应用数学基础》的文科研究生人数总能有60人上下。他们“勇于”选修数学课的动机及所表现的主观能动性是我们课题组首要关心的议题。调查结果显示,47%的研究生认为选修这门课,符合其专业需要,有28%的研究生并不清楚其选修这门课的收益是什么,只是为了补充新知,开拓视野,余下的25%的研究生是抱着凑学分或者认为这门课比其他选修课好过的

态度而选修的,可见大多数研究生的动机还是积极向上的。在决定选修这门课之前,有17%的研究生没有与导师沟通过,而与导师沟通过的研究生中,有71%的导师给予了很有必要的意见,29%的导师认为听听也可以,说明大部分指导老师对文科研究生选修这门课的态度是肯定的。此外,有28%的研究生认为在研究生阶段进修数学知识很有必要,有50%的研究生认为有一定必要,可见为文科研究生开设数学课具有较强的针对性,符合他们的研究需求。

### (二) 关于文科研究生的数学基础

为文科研究生开设数学课面临的首要难题就是他们相对薄弱、参差不齐的数学基础,特别是有些高校并没有为文科本科生开设《文科高等数学》。调查结果显示,对于

《高等数学》一课,只有11%的研究生认为有一定基础,6%的研究生认为掌握一点皮毛,而50%的研究生承认自己虽然学过但基本都忘记了,33%的研究生一点都没有学过。对于《线性代数》和《概率论与数理统计》的调查结果也是类似的(见表1)。可见文科研究生的数学基础的确相当薄弱,这与他们选修数学课的积极动机形成了鲜明的矛盾。我们还了解了文科研究生对于数学的学习方法的看法,53%的研究生认为理解问题背后的思想与直观至关重要,36%的研究生认为创意与灵感不可或缺,还分别有9%及2%的研究生认为概念的透彻理解或熟练的解题技巧十分重要,表明文科研究生大多比较重视形象思维,在心理上不注重基础训练。

表1 文科研究生的数学基础

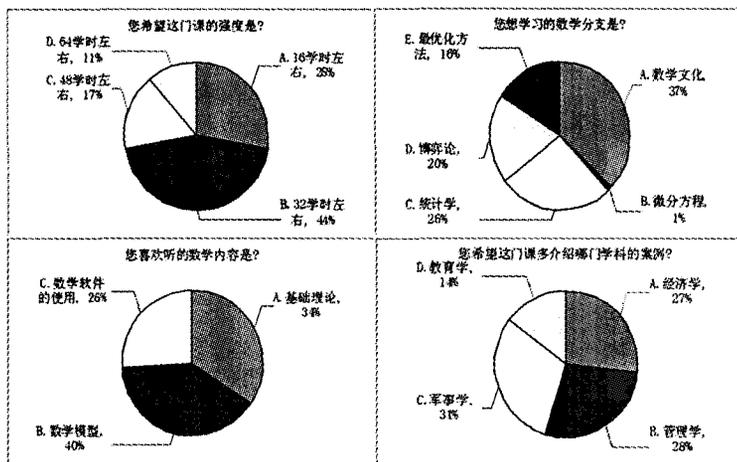
课程	有一定基础	掌握一点皮毛	虽然学过但基本忘了	没学过
高等数学	11%	6%	50%	33%
线性代数	10%	16%	42%	32%
概率论与数理统计	17%	11%	39%	33%

### (三) 关于《文科应用数学基础》的课程设置与课程内容

为文科研究生开设数学课的复杂性在于课程设置,这主要体现在课程内容的选取与设计上。调查结果表明,44%的研究生希望这门课的强度在32学时左右,28%的研究生希望这门课的强度在16学时左右,17%的研究生希望强度在48学时左右,11%的研究生希望强度在64学时左右,说明文科研究生在心理上排斥强度大的数学课。在数学分支方面,37%的研究生最想学习数学文化,26%的研究生最想学习统计学,20%的研究生最想学习决策论,16%的研究生最想学习最优化方法,1%的研究生最想学习

微分方程,可见文科研究生对数学的兴趣体现在思想、文化与实用性上。在课堂上,34%的研究生最想学习基础理论,40%的研究生最想学习数学模型,26%的研究生最想学习数学软件的使用。此外,31%的研究生希望能够多介绍军事学方面的案例,28%的研究生希望能够多介绍管理学方面的案例,27%的研究生希望能够多介绍经济学方面的案例,14%的研究生希望能够多介绍教育学、心理学等其他方面的案例,反映出我校文科研究生在国防应用方面的浓厚兴趣,以及经济学、管理学普遍受欢迎的程度。

表2 文科研究生对课程内容和课程强度的偏好

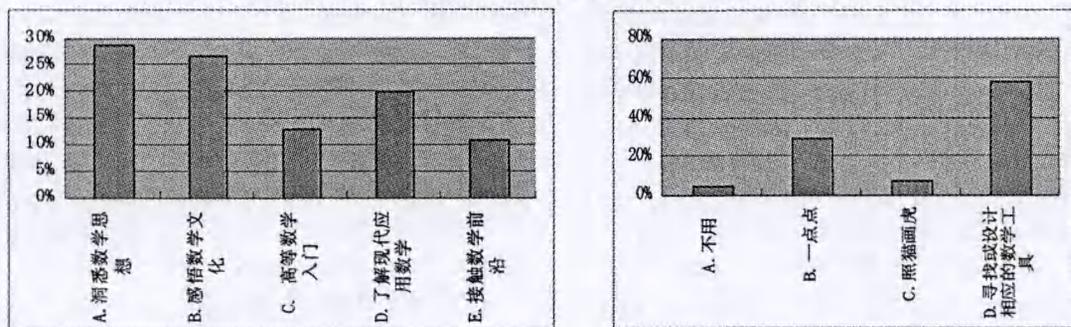


### (四) 关于文科研究生选修数学课后的培养目标

文科研究生选修数学课后的培养目标应该与他们自身的专业需求相适应,并贴近他们选修前的期望。调查结果表明,在预期的收获方面,有29%的研究生希望能够洞悉数学思想,有27%的研究生希望能够感悟数学文化,有20%的研究生希望能够了解现代应用数学,有13%的研究生希望能够做到高等数学入门,有11%的研究生希望能够接触数学前沿,可见大多文科研究生对与专业需求相适应

的数学知识并不是十分关心,更喜欢文化层面或思想层面等形而上的内容。在被问及将来做专业论文时,打算应用什么程度的数学工具这一问题时,有58%的研究生希望能够针对问题本身,寻找或设计相应的数学工具,有29%的研究生认为用一点点就可以了,有8%的研究生打算依葫芦画瓢,机械的模仿,有5%的研究生不打算应用数学工具,说明大多文科研究生需要掌握一定的行之有效的数学工具或数学方法。

表3 文科研究生对数学课程的预期收获及其将来对数学工具的预期应用

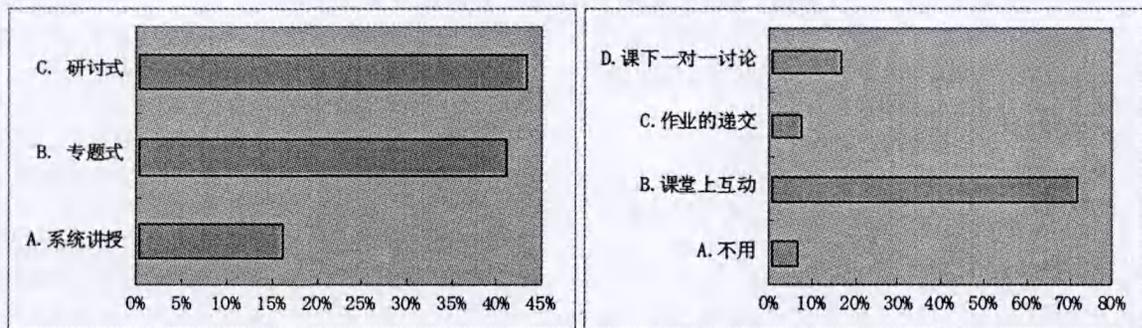


### (五) 文科研究生数学课程教学方式

为文科研究生开设数学课成功的关键在于采取合理有效的教学方式。调查结果显示,有43%的研究生倾向于采取研讨式的教学方式,有41%的研究生倾向于专题式,有16%的研究生倾向于系统讲授,可见为文科研究生开设数学课不适合开展传统的课堂教学。在授课老师的能力方面,有30%的研究生注重老师讲解内容的逻辑性、条理性,有28%的研究生注重调动课堂气氛的能力,有28%的研究生

注重案例分析能力,有14%的研究生注重语言表达能力及内容组织能力,表明数学课若想为文科生接受,条分缕析的阐述与轻松活泼的课堂气氛都必不可少。在与老师的沟通与交流方面,有71%的研究生希望与老师课堂上互动,有16%的研究生希望课下一对一讨论,有7%的研究生认为通过作业递交的方式既可,6%的研究生认为不必要,可见课堂教学的成功组织必须考虑充分、有效的互动。

表4 文科研究生对课堂教学方式和互动方式的要求



### (六) 文科研究生数学课程的作业与考试安排

在课堂上的时间总是有限的,特别是对研究生而言,课下的补充与训练至关重要。调查结果显示,有61%的文科研究生认为在这门课上投入与其他课程一样的精力即可,有38%的研究生只准备投入一点精力,只有1%的研究生愿意投入超过其他课程的精力,可见授课老师对学生的热情必须有充分的估计,过多布置课外作业的举措是不现实的。在作业方面,有33%的研究生希望是练习题,有31%的研究生希望不布置作业,有19%的研究生希望是小论文,有17%的研究生希望是查阅相关资料,可见对于文科研究生的作业布置可以采取相对灵活的方式。最后在考核方式上,有56%的研究生希望是递交论文,有44%的研究生希望是开卷,这表明文科研究生倾向于接受一种开放式的考核方式。

任课老师在内容设计上花更多的心思。此外,文科研究生乐于接受专题式、研讨式等新型教学方式,希望能与任课老师有充分、有效的互动,更愿意以相对灵活的方式完成作业或考核,这些都对传统的教学模式提出了挑战。如何针对文科研究生的薄弱环节、自身特点及愿望诉求,从课程内容、教学方式等多个环节设计完善数学课,是我们亟需解决的重要现实课题。

#### (一) 以宣讲数学文化为导引设计课程内容

鉴于文科研究生的薄弱基础及课时压力,系统性地介绍现代应用数学并不合适。事实上,在大多文科生的印象中,数学是抽象的符号与公式的堆砌,虽然可能有用,但是学起来困难重重。因此,他们更愿意听取数学思想与文化等宽泛的内容,这是我们应该考虑的。其实数学的发展过程本身凝聚着丰富的人文精神,寄托了人类对美的诉求。英国数学家和哲学家 B. Russell 曾说过:“数学不仅拥有真理,而且拥有至高无上的美——一种冷峻严肃的美,即就像是一尊雕塑……这种美没有绘画或是音乐那样华丽的装饰,它可以纯洁到崇高的程度,能够达到严格的只有最伟大的艺术才能显示的完美境界。”可见,数学并不是一张黑白“照片”,它有属于自己的色彩,自己的美。这种美来自它悠久的历史,而孕育在其中的数学思想更有很高的艺术性。为文科研究生宣讲数学文化的过程属于一种“打开”教育,可以以此为载体培养学生的数学思维,接触到数学

## 三、文科研究生数学课程内容设置与教学改革的思考与对策

问卷调查结果显示,大多数文科研究生对于选修数学课的态度是积极主动的,他们认识到在专业研究中引入数学工具的必要性。但是,他们的基础相对薄弱,参差不齐,这与其选修数学课的积极动机形成了突出的矛盾。从课程内容及培养目标上看,一方面,他们喜欢听数学文化、数学思想等形而上的内容,另一方面,他们也希望掌握一定程度的数学工具,为自己的专业研究服务,这就需要

思想的闪光点,让学生感受数学文化的熏陶,认识到数学美。但是我们也要注意,数学文化的教学应该点到即止,毕竟我们的培养目标是面向应用,学习数学文化是可以“立足高点”,但是我们也要“放得下来”,把主题引导到实用的数学工具上,以切实做到大处着眼,小处着手。

### (二) 采用分层教育的理念,重视数学基础

鉴于文科研究生的数学底子参差不齐,再采用“一刀切”的上课模式难免会出现有些学生“吃不饱”而有些学生“吃不消”的现象。因此,我们应当在不降低大纲要求的前提下,采用全方位、多种形式的分层教学,以切实做到因材施教,充分调动学生的积极性,发挥学生潜能。另一方面,我们也要抓到教学的共性,即扣紧面向应用的目标,重视数学基础。文科研究生在将来做自己的专业研究时,重新设计新的数学工具不大现实,很多时候是理解或改进现成的数学工具,加以应用。而要想做到这点的大前提就是要具备一定的数学素养,特别是数学基础。因此,三大入门课《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》的核心思想与概念必须要让学生们充分理解,在此基础上再发散学习其他应用数学分支。我们的设想是,可以在开学初根据学生的数学基础、个人意愿、专业方向进行分层。针对学生对数学素质的需求,在确保文科研究生数学基础夯实的前提下,引导学生朝着自己的优势方向发展,让数学潜力大的人才更快更好地成长。

### (三) 采取专题式与研讨式相结合的教学方式

我们在课堂实践中发现,文科生相对于理科生更加活跃,更喜欢与老师互动,也因此对系统讲授的传统教学方式不太感兴趣。另一方面,文科生的思维比较发散,思考问题更喜欢跳出既定的框架,这种表现虽然会有助于推动问题思考的深度与广度,但是也容易导致偏离数学的严谨性,因此老师在课堂上的及时引导也是必要的。在教学方式的思考上,我们认为应该采取以专题式为主,辅以研讨式教学。这样做的优点是:一、主题明确,以问题为导向,层层深入推动课堂教学;二、充分发挥文科生喜欢互动、思维发散的特点,在研讨中增进对问题的理解;三、教学相长,开展积极有效的互动也会促进任课老师在教学方面的深入思考,推动教学改革;四、课后作业可以灵活地采取作业题或者小论文的形式,调动学生的主观能动性。总之,在教学方式上将以前以教师为中心的灌输式教学变为以学生为中心的引导式教学,改变传授知识的单一模式转而注重培养学生的主观能动性,是数学教育改革的趋势。

### (四) 数学素质教育的实施

授人以鱼不如授人以渔,文科研究生的数学教育应该是一门素质教育,以培养学生的数学能力、提升学生的数学素养为目标。唯其如此,才能贯彻将数学工具应用到专业研究中的设想。一般而言,数学能力包含抽象思维能力、逻辑推理与判断能力、空间想象能力、数学建模能力、数学运算能力、数据处理与数值计算能力、数学语言与符号表达能力等。这些能力的重要性在不同的课程上有不同程度的体现。如代数学就强调抽象思维能力多些,几何学就强调空间想象能力多些等,但是必须指出,抽象思维能力、空间想象能力在数学的学习过程中发挥着绝对重要的作用。事实上,一个优秀的数学家在研究问题的时候,头脑里最

先形成的是几何直观,而问题的解决是依靠推动几何直观才得以实现的。但是,只有空间想象能力也不行,抽象思维能力可以增进问题思考的深度,完成抽象的问题与具体的几何直观之间的转换。因此,要想学好数学,一个最踏实的做法就是溯流追源,即重塑数学家当时的几何直观,还原其抽象思维过程。这样能使文科生感到,数学的学习不再是一个枯燥的过程,算符和公式都富有鲜活的意义,每个问题背后都有一个美丽的风景,也能够帮助他们逐渐掌握数学学习的窍门,得以举一反三。

### (五) 教学模块设计与团队教学

为落实上述设想,在具体的教学实施中,我们可以采取模块设计的方案,考虑设计如下模块:数学文化、初等数学建模、微积分发展简史、线性代数漫谈、微分方程建模、差分方程建模、逻辑学、数学规划、决策分析、博弈论基础、应用统计学等。这样做可以使得教师在备课的时候有明确的针对性,以便对不同的模块采取不同的教学方法,以实现不同的教学目的。比方说数学文化模块,目的是激发文科生的数学兴趣,了解数学文化的广博,重视数学思维方法等,在教学中可以采取以数学发展史为主线,以各种数学实例为导引的方法。再比如应用统计学模块,目的是掌握各种实用的统计方法以处理分析数据。如果采取传统的教学方法,则侧重于统计原理的学习,淡化实例分析,但这样的方法在文科生看来未免“投入大,见效慢”。如果我们改为采取结合 SPSS 软件分析实际数据的方法,则既可以避免学习过程的抽象化,又收到明显的实效。当然,鉴于为文科生开设数学课的复杂性,设计与实施教学模块的任务很重,一个理想的方式是采取团队教学,在统一的指导方针下,不同专长的老师侧重于不同的内容,会使给文科生开设的数学课既讲得饱满,又兼顾前沿。

## 四、结束语

本文结合我校4届文科研究生的问卷调查的分析结果,讨论了为文科研究生开设数学课程的复杂性与必要性,针对性地研究了课程内容的设置问题以及教学方案的实施问题。我们认为,对文科研究生的数学教育应该以实施数学素质教育为目标,以分层教育为理念,在重视数学基础的前提下,以宣讲数学文化为导引设计教学模块,集合团队的力量贯彻专题式与研讨式的教学方式。诚然,本文的结果还比较宽泛,尚缺实践经验验证,很多具体细致的工作还有待将来逐步开展。希望有更多的数学工作者能够投入这一研究领域,共同推进文科生数学教育的进步。

### [参考文献]

- [1] [http://edu.qq.com/a/20111230/000161\\_1.htm](http://edu.qq.com/a/20111230/000161_1.htm)
- [2] 赵刚,阎大桂,刘志毅,严尚安.关于工科研究生数学课程设计和教学改革的探讨[J].学位与研究生教育,1996(2):44-47.
- [3] 冯娟.简论大学文科开设数学课[J].中国成人教育,2008(11):149-150.
- [4] 韩龙淑.关于高校文科数学教育课程建设的思考[J].中国高教研究,1996(4):65-67.
- [5] 吴全华.对文科生进行现代数学教育的意义[J].中国高教研究,1998(4):64-65.

(责任编辑:赵惠君)