

文科学生高等数学焦虑的成因及其对策研究^{*}

凌明伟 沈学文

摘要：文科学生普遍存在数学焦虑情绪，惧怕高等数学。文章从文科高等数学课程突显的学习焦虑问题入手，剖析文科生学习数学的焦虑根源，提出树立“劝学、易学、好学”的教学理念，运用启发式教学模式，增强数学思想的数学实施，构建多元评价体系等多种调控策略，力求消除学生的数学焦虑心理。

关键词：数学焦虑；文科生；高等数学

作者简介：凌明伟，男，副教授。（浙江传媒学院 电子信息学院，浙江 杭州，310018）
沈学文，女，副教授。（浙江传媒学院 电子信息学院，浙江 杭州，310018）

中图分类号：O13-42 **文献标识码：**A **文章编码：**1008-6552 (2010) 01-0115-03

一、问题的提出

随着 21 世纪知识经济时代和信息时代的到来，数学的作用日益突出，不仅自然科学和工程技术离不开数学，人文社会学科的许多领域中数学的应用也越来越广泛。例如，用数学模型研究客观经济和微观经济，用数学手段进行社会和市场调查与预测等。社会对人的数学素养提出了较高的要求，大学文科学生应该学点高等数学已经成为共识，全国高校大部分专业的学生都在接受不同层次的数学教育。

然而，大学文科学生群体中对数学教育的认同度存在着巨大的偏差和相当程度的抵触，学习效果不尽如人意，学生中普遍存在数学学习焦虑，惧怕高等数学，逃课现象比较严重。由于我国的普通高中实行的是文理分科，其中有相当一部分文科学生因为数学基础太差，为了逃避高中理科数学的难度才选择了文科。原以为到了大学就不用学数学了，没有任何心理准备，结果到学校第一学年就要学习高等数学，心理的压力可想而知。我们的抽样调查显示，文科学生（不包括管理类专业）害怕学习高等数学的人数占总人数的 39%，其中特别害怕的占总人数的 19%；与其它课程相比，更担心自己的数学成绩的人数占总人数的 52%，其中特别担心的占总人数的 20%。有压力就会有焦虑，但压力太大会产生高度焦虑感。强烈的焦虑是我们所具有的最折磨人的情感^[1]。处于严重焦虑状态下的大学生在多次努力学习无果的情况下，往往采用回避和退缩的方式消极对待学习，过早地放弃努力^[2]。

心理学认为焦虑是个体由于不能达到目标或不能克服障碍的威胁，致使自尊心和自信心受挫，或使失败感和内疚感增加，形成一种紧张不安、带有恐惧的情绪状态^[3]。而数学焦虑是一种特殊的学科焦虑症，是个体在处理数字、使用数学概念、学习数学知识或参加数学考试时所产生的不安、紧张、畏惧等焦虑状态^[4]。美国心理学家马克·阿什克拉夫特博士的研究表明，数学焦虑症对数学能力具有显著的影响。国内的相关研究也说明数学焦虑是一种消极的负性情绪，会影响数学认知，进而影响数学成绩；数学焦虑与数学成绩成显著的负相关^[5]。我们课题组 2007 年开始研究文科数学焦虑问题，从文科高等数学课程开设的现状和突显的学习焦虑问题入手，通过实践调查并结合心理学理论，剖析文科生学习高等数学的焦虑根源，寻找多种解决途径，消除数学学习的焦虑心理，促使文科生变畏惧数学、逃避数学到自主学习数学，加强文理渗透，提升文科学生的人文素质和科学素养。

二、文科学生数学焦虑的成因分析

大学文科学生数学学习焦虑的形成有很多因素，通过实践调查，我们认为主要因素来自于外部环境，即学校、老师和同学的压力，以及学生个体内部因素和高等数学学科的特殊性质等三个方面。

1. 数学学科因素

数学是思维性很强的学科，具有高度的抽象性和严密的逻辑性。与其他学科相比，高等数学具有更强的抽象

^{*} 基金项目：本文为浙江省教育厅科研项目“文科数学焦虑的形成及其对策研究”（20071016）的成果之一。

115

性,不仅概念是抽象的,而且方法、手段、结论也都是抽象的。这种高度的抽象性造成了数学认知的难度,使本来基础就差的文科学生常常有挫败感。另一方面,高等数学大量地使用了形式化的数学语言,更多地采用无限的手段和工具,更多地在无限的领域中进行研究,而中学的初等数学主要研究常量,较多地用到的是有限,很多学生弄不清有限和无限的本质区别,而这正是学习高等数学的关键。另外,由于现行中学数学教育过分应试化,大量的模拟考试和题海战术,使得学生的思维僵化,缺乏必要的数学科学素养,增加了日后学习高等数学的困难,使得文科学生对数学产生了强烈的畏惧感。

2. 外部环境因素

外部环境因素主要指来自学校、教师和同学三方面的压力。虽然高校开设了文科高等数学课程,但一般都没有专职的文科数学教师,因为缺教师,合班上大课情况较为普遍,教学效果不佳,师生关系比较疏远,逃课现象时有发生。另一方面,由于教师基本上是理工科教师兼任,受理工科教学模式的影响,在教学方法和手段上往往沿用理工科的一套,对文科高等数学的认识不足,认为文科学生数学基础差、上课不要听、缺乏学习兴趣,所以教学积极性不高。学生的认知过程是一种情感体验过程,教师的行为、语言和态度会对学生的心理产生很大的影响。文科学生一般自尊心强,比较看重考试分数,同学之间竞争激烈,加上对数学考试不及格的过度担忧,给学生带来了巨大的心理压力。这些压力如果不能得到有效的缓解,就会产生高数学焦虑感,不利于数学学习。

3. 个体内部因素

个体对数学的自我效能,对数学学习的成败归因倾向以及数学兴趣和学习动机与数学焦虑相关联,在很大程度上会影响学习效果和数学成绩。

(1) 较低的数学自我效能感

自我效能感是美国社会心理学家班杜拉创建的社会认知理论中的一个核心概念,同时也是自我调控的关键变量,它指的是人们对组织和实施达到即定操作目标的行为过程的能力判断。有关研究表明,自我效能感与特质焦虑、状态焦虑和考试焦虑成负相关,与学业成绩成正相关。即自我效能感低的被试者通常会产生较高的焦虑,而高焦虑又常常导致学业不佳。我们调查发现,很多文科学生对自己的数学能力常常持怀疑、甚至否定态度,主观上认定自己不是学数学的料,预期自己完不成学习任务,通不过数学考试。高等数学大量的形式化、规范化的数学语言,也让学生看不到成功的希望,数学自我效能感低,从而形成高数学焦虑。

(2) 错误的数学学习成败归因

大学生一般都有一种探求自己学业成败原因的倾向,并且力求做出因果分析。很多文科学生是因为中学数学成绩不好,才选择了文科班。他们通常把数学成绩不佳归因于数学太难,自己数学能力差,从而丧失了学好数学的信心,强化了自己的自卑心和数学焦虑的程度。美国心理学家韦纳认为,分析一个人成功和失败的原因是理解成就行为的关键。通常人们会从能力、努力、运气和任务难度四个方面对自己的行为结果进行总结[6]。不同的归因倾向会引起不同的期望和情感体验,由此而产生不同的学习行为。国内外的许多研究都表明,将成功归因于能力强,失败归因于自己努力不够,有利于增强学生自信心和自我能力的发挥。反之,若将学业失败归因于自己没有能力或作业太难,将学习成功看作是运气,会降低其学习的自我效能,影响学习成绩。作出数学学业能力不足归因的学生常常会产生习得性无助感,放弃原有的数学学习目标。

(3) 缺乏良好的数学学习动机

学习是一种复杂的心理现象,它不仅与认知过程直接相关,而且还涉及大学生的动机、情绪、态度、个性等非智力因素[7]。学习动机为学习提供了基本的动力。兴趣是最好的老师,良好的学习兴趣会生产一种内在的学习驱动力,从而形成积极的学习态度,变被动学习为自主学习。由于受传统思想意识的影响,文科学生普遍存在数学没有用,文科专业不需要学数学的观点。而中学过早的文理分科和应试教育,也使得许多文科学生对学习数学失去了兴趣,认为数学枯燥无味,而且难学。不少学生学习高等数学仅仅是为通过考试拿到学分,带有很强的功利性。另外,传统的数学教学重数学知识轻数学思想和数学应用,学生体会不到数学的魅力和数学的价值,客观上加深了学生错误数学观的形成,也增强了学生的数学焦虑感。

三、文科学生数学焦虑的调控策略

1. 树立“劝学、易学、好学”的教学理念

对于文科学生学习高等数学的现状和突显的学习焦虑问题,课题组提出了“劝学、易学、好学”的教学新理念。这一理念着重点在于:不强求学生必须对数学学习快速进入互动的过程,客观上承认文科学生在数学学习方面有着先天的弱势,并且可能存在一定的抗拒心理,而采用相对温和的劝导、引导方式,为学生创设一个宽松、和谐的教学环境;在劝导、引导的基础上,用丰富的方式使学生明白对于他们来说,数学课的要求是容易达到的,而且高等数学并没有他们想象中那么难,从而帮助他们建立能够学习数学,而且也能够学好数学的信心,培养他们学习数学的兴趣,提高数学自我效能感,以增强自我调控的内驱力,逐步缓解数学学习的焦虑情绪;最后,在前期的基础上,学生对数学学习的积极性将逐步激发和增强,变被动学习为自主学习,同时,数学学习的效果也逐步体现,从而进入一个良性反馈的学习过程。“劝学、易学、好学”的教学理念充分体现了以人为本、因材施教的素质教育观,有利于消除学生畏惧数学、逃避数学的焦虑心理,克服数学学习的习得性无助感,增强数学自我效能,从而提

升学生的学习驱动力。

2. 运用启发式教学模式

在课堂教学过程中,强调启发式教学模式,根据内容强化问题方式的教学。例如:在数学概念教学过程中,设计了基于问题的概念引入,分析问题的概念同化,解决问题的概念应用,从而达到了教师质疑,师生释疑,学生质疑,学生释疑这几个问题情境之间的转化,以达到学生易学和好学的目的,让学生真正成为课堂教学的主体。在教学内容展示的手段上,根据教学内容采用了多种方式:对结构性的教学内容,采用图表法的展示方式,强调对结构、框架和流程的理解;在一些难以理解的内容上,如极限,采用计算机软件模拟演示的方法,展示内容的内在规律,增强感性认识。

在教学内容方面,对原有的文科高等数学内容适当地进行了规划,针对不同的专业,适当地增删部分教学内容,并在此基础上,突出了数学应用性的特点,让学生容易在课堂上找到与自己专业相关的数学应用,在增强对数学以及自己专业的认同感的同时,也增加了对数学应用性的了解。例如对艺术类的学生,增加了黄金分割在绘画艺术和建筑设计等方面的应用,让学生感受到数学来源于生活,并应用于生活,在艺术中体现数学的美和数学的应用价值。

3. 增强数学思想的教学实施

数学思想是人类思想文化宝库中的瑰宝,是数学的精髓,它不同于数学内容和数学方法,是人们对数学科学研究的本质及规律的深刻认识。文科数学教学不仅要让学生掌握需要的数学知识,更要让学生了解数学科学的思想 and 精神,培养学生的数学素养。由于传统的数学教学过于强调对定义、定理、法则和公式的灌输记忆,不善于对知识内容中蕴含的丰富的数学思想进行抽象和概括,不能将具体的知识和个别的方法上升到数学思想的高度,不利于学生数学素质的提高。

文科高等数学中蕴含了丰富的数学思想,如集合思想、函数思想、方程思想、微积分思想和随机数学思想等。我们根据文科学生的认知水平,结合教材内容,采取以多种形式反复呈现的方式,逐步进行数学思想的教学。例如,为使学生通过高等数学的学习能较好地掌握微积分思想,我们将微积分思想的教学分成孕育、形成和应用三个阶段进行。通过多次孕育、逐步形成和应用发展三个阶段的教学,使学生在掌握高等数学所要求的微积分基础知识和基本方法的同时,体会到微积分思想的魅力,从本质上理解数学科学,形成正确的数学观。

4. 构建多元的评价体系

我们认为,单一的成绩评价体制是造成学生数学考试焦虑的一大原因。由于文科高等数学在教学对象、教学目的、教学性质和教学要求上与理工科数学都有所不同,以考试分数为核心的传统的数学成绩评价体制,对文科学生来讲,不够公正和准确,给学生带来了很大的心理压力。

为此,在文科高等数学教学中,我们建立了评价目标多元化、评价方法多样化的评价体系,将平时学习与期终考试、质性评价和量化考核相结合,注重学生的学习过程。根据文科学生平时疑问多,数学学习困难大的特点,我们开设了数学教育网站,通过网络平台、电子信箱与学生商讨学习问题。将学生平时的学习情况、课堂讨论的表现、数学小论文的水平差异都按照一定的比例记入总分,力求学习效果的评价更为合理。数学考查方式的多样化和评价方法的多元化不仅减轻了学生期终数学考试的压力,也激发了学生的学习积极性。

四、结束语

数学焦虑不仅影响学生的数学认知能力和学习成绩,也影响学生的身心健康发展。数学教育必须坚持以人为本、因材施教的教育思想,树立以提高学生科学素质为核心的教学理念,重视数学焦虑等非智力因素对文科学生高等数学学习的影响,创设宽松、和谐的课堂教学环境,增强学生的自我效能和学习驱动力,消除焦虑心理,使学生真正领悟数学思想,体验数学的价值和魅力,不断提高文科高等数学的教学质量,提升文科学生的人文素质和科学素养。

参考文献:

- [1] 卡伦·荷妮. 我们时代的病态人格 [M]. 陈收译. 北京: 国际文化出版公司, 2007: 31.
- [2] 周家华, 王金凤. 大学生心理健康教育 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 95.
- [3] 李越, 霍涌泉. 心理学教程 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 313.
- [4] 陈英和, 耿柳娜. 数学焦虑研究的认知取向 [J]. 心理科学, 2002, (6): 653 - 655.
- [5] 杨云苏, 王礼胜, 罗润生. 影响大学生数学成绩的三因素研究 [J]. 数学教育学报, 2008, (6): 56 - 68.
- [6] 吴祖强. 学习心理辅导 [M]. 上海: 上海教育出版社, 2000: 88 - 89.
- [7] 陶国富, 王祥兴. 大学生学习心理 [M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2003: 101.