

基于专业导向的高等数学教学改革研究

张伟峰 刘丹 张昕 李泽华

(华南农业大学 数学与信息学院, 广东 广州 510642)

[摘要] 随着大学扩招而导致的生源个体差异和数学基础差别越来越大, 如何保证高等数学的教学质量成为高校教师和管理部门的重要任务。应该结合对高等数学课程的教学实践, 分析当前高等数学教学过程存在的问题。在高等数学教学中要突出其对专业课程学习的重要作用, 将高等数学教学与学生所学专业有机结合, 根据专业需求对高等数学的教学模式、教学内容以及教学资源分配提出了相应的改革思路, 使高等数学课程真正具有针对性、实用性。

[关键词] 高等数学; 专业导向; 教学改革

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 2095-3437(2016)01-0093-03

一、引言

高等数学是高等院校十分重要的公共基础课程, 学分较多, 学时较长, 学习难度较大。学好高等数学, 不仅对学生学好后续专业课程、实现专业培养目标有巨大作用, 还对部分有兴趣继续深造、从事专业研究的学生有极大帮助。如何根据专业需求, 对高等数学的教学模式、教学内容以及相应的教学资源分配进行改革, 使高等数学课程真正具有针对性、实用性, 这对于提升办学水平、加强学风建设、提高人才培养质量都具有重要作用。^[1]

作为农林院校的代表, 我校目前面向非数学专业开设四门覆盖面、侧重点不同的高等数学课程: 高等数学 A、高等数学 B、大学数学和文科数学。其中高等数学 A 面向全校工科类专业开设, 主要覆盖工程学院、信息学院等; 高等数学 B 面向全校经管类专业开设, 主要覆盖经管学院、公管学院等; 大学数学面向全校农林类、生物类专业开设, 主要覆盖农学院、林学院、生命学院等; 文科数学则面向其余学院。虽然四门高等数学在设计课程体系、教材、教学内容和教学学时时已经根据不同的专业而有所不同, 但使用的教学大纲、考试大纲等教学指导性文件基本上是统一的, 即便有所不同也只是根据教学内容作了适当的删减, 教学要求基本上是从纯粹数学的角度来考虑的, 没有将数学与专业课程的需要有机地结合起来。

目前关于高等数学如何实现专业导向的研究还有很多问题尚未解决, 已有的研究成果要么是从宏观理论上分析专业导向的必要性^{[2][3]}, 要么是将专业导向问题转化成了分班教学问题^{[4][5]}, 最终还是让学生来适应教师的教学风格。本文将重点关注三个方向: 其一, 如何将高等数学教学与学生所学专业有机结合, 讲解高等数学

知识点时, 和学生未来将要学到的专业课程建立联系; 其二, 如何展示高等数学在专业领域里的现实应用, 通过应用实例引起学生的学习兴趣, 使学生真正感觉到高等数学是有用的, 从而提高学习积极性; 其三, 如何合理配置教学资源, 充分发挥教师的专业背景, 将教师 and 所教学生的专业合理配对。

二、高等数学教学的现状分析

反思当前的高等数学教学, 主要存在以下问题:

(一) 教学内容偏重理论和计算, 缺少专业衔接。目前的高等数学教学, 仍然沿袭以知识传授为传统的教学模式, 一般采用“定义、定理、证明、举例”四步讲授方法。重知识的传授, 轻能力的培养, 重技巧的训练, 轻数学思想的学习; 重理论知识的教学, 轻数学应用的训练。对于我校而言, 由于上课班级学生人数过多 (120 人左右), 教学时数偏少 (由传统的 176 学时缩减为 128 学时) 时间紧, 任务重。教师往往为了赶进度而满堂灌, 忽视学生的主观能动性、教学互动性。习题课、讨论课缺乏与专业相关的应用型内容, 学生被动地听课、记笔记, 照葫芦画瓢地做作业, 对所学的知识缺乏独立思考和研究。只注重定理的证明、公式的推导以及习题的演算, 特别突出解题技巧, 而忽视或轻视了高等数学在未来专业培养中的作用。这对于大多将来要从事具体专业应用的非数学专业学生来说, 是严重不足的。一方面, 枯燥的解题训练会使学生产生疲惫心理, 丧失学习兴趣; 另一方面, “只见树木, 不见森林”的教学方法会使学生轻视数学的作用, 在学习后续专业课程中会遇到较大麻烦。

(二) 教学大纲缺乏灵活性, 教学内容雷同, 专业性不强。高等数学知识点既多又难, 为了保证教学质量, 除了理论课教学外, 必须有相应的习题课来巩固所

[收稿时间] 2015-06-23

[基金项目] 广东省优秀青年教师培养计划(Yq2013032), 国家自然科学基金面上项目(61375006)。

[作者简介] 张伟峰(1981-), 男, 河南洛阳人, 博士, 副教授, 教研室主任, 研究方向: 统计机器学习。

学知识。如果没有足够的学时作为保证,很难做到面面俱到、融会贯通。我校在2013年以前,高等数学的教学学时数有176学时,这一时数和其他高校大致相当。在这种情况下,教学内容可以保证覆盖所有知识点,并且有时间开设习题课。然而自2013年开始,我校对本科生培养计划进行了重大改革,对大部分课程的教学学时数进行了压缩,高等数学的教学学时数减至128学时。在这种情况下,我们对高等数学的教学大纲统一进行了修改,对教学内容进行了取舍,删掉了部分知识点。然而,这些统一删掉的知识点对某些专业学生的后续学习来说是必要的。比如电子类、电气类学生后面在学习复变函数、信号与系统等专业课程时经常要用到傅立叶级数、第二类曲线和曲面积分、格林公式,而这些内容在新的大纲里已经被弱化为选学内容,可教可不教。已经有部分专业任课教师反映,学生的高等数学基础太弱,以至于影响到了专业课的教学质量。因此,在课时少的情况下,更要增加高等数学教学大纲的灵活性,针对不同专业的学生设计不同的教学大纲,这样才能保证学生的培养质量。

(三)教学资源分配不合理,任课教师与所教专业学生随机配对,不能充分发挥教师的专业特长。经常有教师抱怨学生太过功利,理论学习兴趣不高,考试要考的才学,对找工作有利的才学。其实,把学生学习兴趣不高的责任推到学生身上是不恰当的,教师更应该从自身找原因。可以说,传统的高等数学教学与学生所学专业脱节、分离较严重,没有有机地结合起来。而真正能在教学过程中加入专业衔接,以此来激发学生兴趣的教师少之又少。这主要是因为教师受限于自身的专业背景,对所培养学生的专业知识缺乏了解,不敢或不会进行专业引导。而事实上,不少高等数学的任课教师对某一专业后续课程是有深刻了解的,比如有金融数学背景的教师较熟悉经管类专业课程,有复分析背景的教师较熟悉电子类的专业课程。但是目前的教学资源分配上没有考虑教师和学生的优化配对,没能充分发挥教师的专业特长,好钢没有用到刀刃上。

综上所述,在高等数学教学过程中强化专业导向,灵活调整教学内容,合理分配教学资源,是高等数学教学改革中迫切需要解决的问题。

三、基于专业导向的高等数学教学改革

基于专业导向的高等数学教学改革的指导方针为:在高等数学教学过程中突出其对专业培养的作用,将高等数学教学与学生所学专业有机结合,为学生学习专业课程打下坚实基础,通过展示高等数学在专业领域里的现实应用,加入各种应用实例引起学生的学习兴趣,使学生真正感觉到高等数学是有用的,从而提高学习积极性,通过科学调配教学资源,达到教师专业背景和学生专业相辅相成。

(一)教学内容改革

根据学生专业的特点对高等数学教学内容进行调整,和学生将要学到的专业课程建立联系。对以后在专业课学习中要用到的数学知识点进行重点讲解,专业方向不需要或者淡化的数学知识点则不花费过多时间。在讲解重点知识点的时候要加入具体的专业应用问题,使学生意识到高等数学是与专业密切相关的重要课程。

根据各专业的特点编写适合各专业学生学习的数学习题、应用题。在教学中根据专业课的需要大胆、灵活地处理教材内容,比如在“高等数学A1”课程的教学过程中,因为函数、极限、导数等内容,学生在中学已学过,那么在教学中对这些部分就不用细讲,只需加强复习、总结。又比如积分变换在工科专业的后续课程中用得比较多,因此对积分变换、函数展开成级数这部分内容中的一些较复杂的定理证明就只需介绍其证明的思路,着重讲授定理的应用,而不必讲究知识的系统性和完整性。对积分变换这一部分要系统地讲授傅里叶变换和拉普拉斯变换的概念、性质、应用等知识点,加强这一部分内容的习题训练,使学生理解积分变换的数学思想与方法,牢固掌握傅里叶变换和拉普拉斯变换的性质,并能灵活应用其性质解决一些数学、电磁学、流体力学等与专业相关的问题,这样才能使学生在专业学习时不必为一些繁琐的数学知识而伤脑筋,才能为工科专业的人才培养夯实基础。

(二)教学方法改革

教学方法要能充分调动和发挥学生学习的主动性。可以通过展示高等数学在专业领域里的现实应用、具体的实例分析来引起学生的学习兴趣。高等数学教学的目的不仅是使学生掌握必要的数学基础知识、基本技能以及其中所体现的数学思想方法,提高学生空间想象、直觉猜想、归纳抽象、符号表示、运算求解、演绎证明、体系构造等多方面的能力,而且还应该培养学生学习新的数学知识的能力,分析问题和解决问题的能力,发展学生的数学应用意识和创新意识。不仅使学生掌握必要的数学基础知识、基本技能,而且应该在此基础上培养学生的数学思想、使用数学工具的能力、分析问题和解决问题的能力。具体改革内容体现在三个方面:其一,注重数学思想的讲授。让学生掌握数学的思想形成及科学的思维方法比掌握知识更为重要。教师要教会学生用数学的方式去思考、探索问题,使学生善于挖掘隐藏在书本背后的问题和方法,教师还应将自己多年积累的数学思维方法传授给学生,使学生崇尚数学的理性精神。其二,重视直观性教学法。在教学过程中运用各种手段(如画图、类比、动画等)在概念、定理、证明、解题中突出其直观性,培养学生的数学直觉。直观性教学法可以培养学生的学习兴趣,提高其记忆力和学习效率。其三,开展学术讲座,介绍专业最前沿的应用所涉及的数学工

具。教师要结合自己的研究方向和科研情况,向学生介绍数学与各专业结合的一些研究实例,开阔学生的视野。

(三)教学资源配置改革

作为公共基础课,高等数学的任课教师人数众多,这些教师虽然大方向都是数学专业出身,但是所学习和研究的方向各有不同,有的具有金融背景,有的具有信息背景,有的则具有工科背景,每个教师都有自己较熟悉的专业方向。如果能够实现某专业熟悉的教师教这一专业的学生,就可以充分发挥教师的专业特长,更科学合理地引导学生的发展。以往的排课方法都是按教师的姓氏字母排序和学生的学院专业随机配对。这一方法造成了教师和学生专业不匹配,教师往往不了解所教学生的专业发展情况,无法进行专业引导。要改变这种不合理的教学资源配置方法,就要充分了解教师的专业背景和教师希望教授某一专业学生的诉求,在排课时实现任课教师的专业背景与所教学生专业的合理配对,充分发挥教师的专业特长,增加对学生的专业引导。

四、结束语

本文针对如何在高等数学教学过程中增强专业导向这一问题,提出了三点建议:其一,将高等数学教学与

学生所学专业有机结合,在讲解高等数学知识点时,要和学生将要学到的专业课程建立联系;其二,通过学术讲座展示高等数学在专业领域里的现实应用,使学生真正感觉到高等数学是有用的,从而提高学习积极性;其三,合理配置教学资源,在对公共基础课排课时,要调研、了解所有教师的专业背景和诉求,使教师的专业背景和所教学生的专业合理配对,充分发挥专业引导的功能。

[注 释]

- [1] 丰雪,李波,张澜.农业院校应用型人才培养模式下的大学数学改革[J].大学教育,2013(16).
- [2] 李晓伟,张栋峰.高等数学在电力工科专业中的基础性研究[J].华北电力大学学报(社会科学版),2011(S2).
- [3] 刘爱国,方一平.高等数学教学与专业结合模式的初步探索[J].大学数学,2003(3).
- [4] 程中华.应用型本科院校经济数学分层次教学体系探究[J].大学教育,2014(2).
- [5] 张振祺.以专业需求为导向的高等数学分层教学[J].榆林学院学报,2013(2).

[责任编辑 覃侣冰]

(上接第74页)

[参 考 文 献]

- [1] 吕明,杨胜强,白薇.弘扬诚信 端正学风是高等学校科学发展的基石[J].中国大学教学,2009(10):11-13.
- [2] 郝贵生.“一流大学”首先要有“一流学风”[J].天津师范大学学报(社会科学版),2013(4):64-67.
- [3] 韩延明.学风建设:大学可持续发展的永恒主题[J].高等教育研究,2006(3):19-24.
- [4] 金文斌.加强教风学风建设 提高人才培养质量[J].中国高等教育,2013(11):59-60.
- [5] 曹国永.多措并举大力推进研究生科学道德和学风建设[J].学位与研究生教育,2013(1):9-11.
- [6] 刘亚琴,陈明,丁勤德.大学生学习动机的现状及激励模式初探[J].中国电力教育,2009(128):158-159.
- [7] 张方圆.从大学生非智力因素的培养谈高校学风建设[J].教育理论与实践,2010(21):43-44.
- [8] 罗志敏.大学教师学术伦理水平的实证分析[J].高等教育研究,2011(4):69-75.
- [9] 黄毅军.专业教师在高校学风建设中的作用探析[J].宿州教育学院学报,2009(1):58-60.
- [10] 姜琨,张继东,乔静芝.基于辅导员微博的高校学风引领机制构建[J].教育理论与实践,2012(3):33-34.
- [11] 秦韶华.高校管理与大学生主动向学的内在动力系统研究[J].当代教育论坛,2008(8):61-62.
- [12] 余会春.大学文化之于学风培育的影响路径探究——兼论教学评估指标体系中的学风建设[J].吉首大学学报,2010(3):159-161.
- [13] 钟凯雄.优良学风的建构:大学文化管理的旨归与路径[J].华南师范大学学报(社会科学版),2013(4):29-33,159.
- [14] 秦韶华.基于矩阵式组织结构视角的高校学风建设研究[J].科学经济社会,2012(2):94-97.
- [15] 赵洪章.对创新大学生奖励机制的思考[J].科学经济社会,2011(1):169-171.
- [16] 黄军伟.加强高校学风建设形成长效工作机制[J].高校理论战线,2011(12):34-37.
- [17] 白春玲,樊顺厚,刘军利,范贺方.非参数秩检验在宿舍因素对学风影响中的应用[J].数理统计与管理,2010(6):1124-1128.
- [18] 瞿明勇.高校寝室文化的功能分析及整合[J].中国高等教育,2010(21):57-59.

[责任编辑 覃侣冰]