

对工科大学生高等数学学习情况的调查与分析

陈晓霞

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘 要: 为了促进高等数学的教学效果,提高学生的数学素养,对高等学校工科专业高等数学教学情况进行了调查和分析。调查发现:大学生对高等数学的教学基本满意,希望能够增加与其专业相关的应用性内容,并加强这部分内容的教学;在教学方式上希望传统教学方式与现代化多媒体教学方式结合使用;并且不希望教师做应试化教学,而应注重培养学生的综合素质。

关键词: 高等数学;素质教育;应试化教学

中图分类号: G642;O13

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2006)02-0149-04

Investigation and Analysis about teaching of Higher Mathematics in Engineering College

CHEN Xiao-xia

(School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: In order to promote the teaching of higher mathematics and the quality of students, we investigate and analyses the teaching circumstance of higher mathematics in engineering college. Investigation indicated that undergraduates are content with the teaching of higher mathematics. A lot of undergraduates hoped to have more practical content correlatively with professional knowledge. They thought it necessary that traditional teaching method be combined with CAL. They didn't hope teachers teach the knowledge of graduate entrance examination in the daily course. Teachers should cultivate students' mathematic culture, and shouldn't become the education for all-around development to the exam-oriented education.

Key words: higher mathematics; all-around development; exam-oriented education

数学教育在培养高素质科学技术人才中具有其独特的、不可替代的重要作用。因此,高等数学课程在大学课程占有非常重要的地位^[1]。高等数学课程是高等学校工科各专业学生必修的一门重要基础理论课,也是工科专业研究生录取考试的一门必考科目。高等数学的学习效果将直接影响后续专业课程

的学习以及研究生入学考试。只有合理的课程内容设置、适当的教学方式方法、学生正确的学习态度才能有良好的教学效果,才能提高学生的综合素质。因此,对影响高等数学课程教学的各因素之间的作用进行调查以及数量分析,发现其中规律是重要的,也是必要的。本文通过样本调查,对学生学习态度、

收稿日期: 2005-06-08

基金项目: 浙江科技学院科学研究基金项目(ZF200511),浙江科技学院科研启动基金资助项目(QF04161)

作者简介: 陈晓霞(1978—),女,山西长治人,助教,硕士,主要从事计算机软件类、高等数学等课程的教学研究。

高等数学课程内容设置、教学方式方法以及应用性内容的教学、与研究生入学考试之间的关系等几方面进行了问卷调查。

1 调查对象及方式

问卷调查的对象是浙江科技学院2003级自动化与电气工程学院(以下简称电气学院)电气自动化专业二本学生、经济管理学院(以下简称经管学院)工业工程专业二本学生、生物与化学工程学院(以下简称生化学院)生物工程专业三本学生、艺术设计学院(以下简称艺术学院)服装工程专业三本学生,共发出问卷250份,收回242份,其中有效问卷228份,有效率91.2%。问卷共设15道选择题,1~11题可多选、可增加内容,12~15题为单选题。学生都以由同济大学数学教研室编写,高等教育出版社出版发行的《高等数学》第四版为教材进行学习。

2 调查结果

2.1 学习态度、目的

学生学习高等数学的目的,选择率最高的竟然是“应付考试”,平均达到为31.92%,选择“培养自己的数学素养”最少,平均只有12.86%。各专业选择情况略有不同,见表1。对学习方法4个专业的学生选择情况基本一致,选择率也比较平均。选择率最高的为“主动学习,根据课程内容以及老师的要求安排学习计划”,占29.87%;选择率最低的为“自学,阅读相关的数学书籍、杂志培养数学兴趣,增强数学能力”,平均为17.68%。

2.2 课程内容的设置

平均有65.79%的学生认为高等数学教学内容安排合理。从各章节的教学内容来看,学生最希望增加“向量及空间解析几何”的内容;最希望删减的内容、选择率最低的是“一元微积分学”,其他内容选择率比较平均。在“除了课本内容,你希望老师在课堂上补充什么内容”一题中,选择率最低的为“与考研相关的内容”,选择“高等数学在生活与生产等领域的广泛、具体的应用”一项最多。不同专业选择情况有较明显差异。“老师在讲课时应该把重点放在哪些内容上”这一题目各系各项的选择率排序完全一致,最高为“一般的计算方法和计算技巧”,占40.31%;最低为“与考研相关的内容”仅占6.61%。见表1。

2.3 教学的方式方法

对于现代化的教学手段,学生普遍认为,应根据

各章节教学内容的特点选择性使用多媒体,希望“向量以及空间解析几何”和“重积分以及曲线积分、曲面积分”这两部分内容使用多媒体教学的为34.03%和34.87%(共7个选项)。在高等数学教学过程中,主要涉及到计算性、证明性、应用性问题等。对于计算性问题,相当多的学生希望教师“重点讲授一些一般的、通用的计算方法”;对于应用性问题,选择“一带而过,等到专业需要时再学习”的最低,只有2.67%。见表1。

2.4 教学效果

从教学效果来看,反映并不尽如人意。多数学生认为通过学习高等数学可以提高自己的思维能力;近半数学生认为学习高等数学课程提高了数学应用能力,其中经管学院1.54%、电气学院4.71%的学生增加了“不知道”这项;有43.07%的学生认为高等数学课程适应专业发展要求,但有10.32%的学生“不知道是否适应专业发展要求”。见表1。

3 调查结果分析

从调查结果可以看出,对于高等数学课程的教学,各层次各专业学生反映情况基本一致,对于个别问题有一定的专业性和层次性差异。

3.1 高等数学的应用性

学生普遍认为教师在课堂上应该重点讲授一般的计算方法以及计算技巧和应用性问题,最希望教师能够在课堂上补充一些高等数学在生活与生产等领域的广泛、具体的应用。现在,数学的应用范围大大扩大,已从以往传统的、相对成熟的领域(如力学、物理、天文以及传统工业领域)扩展到原先非传统的、相对说来不够成熟的化学、生物、其他各门自然科学及高新技术领域,甚至进入经济、金融、保险及很多社会学的领域,深入到各行各业,可以说是无所不在,且发挥着越来越重要的作用。一门科学只有当它充分利用了数学之后,才能成为一门精确的科学,马克思当年的这一预言正在不断地得到证实^[2]。而教学大纲上明确规定了提高学生的应用能力是高等数学的教学目标之一。目前广泛使用的同济大学第四版高等数学教材中应用性题目仅限于物理学。而教学过程中,由于受到课时数的限制等原因的影响,对于这部分内容的教学一直都不够重视。而对于应用性问题选择让老师“一带而过,等到专业需要时再学习”的只有2.67%,学生非常希望教师在课堂教学中能够介绍高等数学的广泛应用性、有关数学建模的内容等,以开阔眼界,增强学习动力,提高

表 1 调查结果

调查内容		艺术 学院/%	生化 学院/%	电气 学院/%	经管 学院/%	平均 /%
1. 学习高等数学的目的	应付考试	39.47	31.67	29.06	27.47	31.92
	应用于自己的专业和其他学科领域	12.26	26.67	42.74	26.37	27.26
	训练思维能力	39.47	25.00	18.80	28.57	27.96
	培养自己的数学素养	7.80	16.67	9.40	17.58	12.86
2. 除了课本内容,你希望老师在课堂上补充什么内容	高等数学在生活、生产等领域的广泛、具体的应用	45.71	37.10	29.06	38.89	38.12
	一些相关的前沿科学研究内容	25.71	20.97	42.74	25.93	23.10
	与定理相关的数学史内容,例如数学家的奇闻轶事、定理猜想的起源等	22.86	20.97	18.80	19.44	21.59
	与考研相关的内容	5.71	20.97	9.40	15.74	17.20
3. 老师讲课应把重点放在哪些内容上	一般的计算方法和计算技巧	38.71	34.55	43.81	44.16	40.31
	应用性问题	32.26	30.91	30.48	35.06	32.17
	定理分析以及证明过程	25.81	29.09	17.14	11.69	20.93
	与考研相关的内容	3.33	5.45	8.57	9.09	6.61
4. 你希望老师如何处理计算性问题	重点讲授一些一般的、通用的计算方法	50	50	53.76	41.43	48.80
	重点讲授在相关专业领域中应用广泛的计算问题	34.38	26.92	32.26	34.29	31.97
	通过大量练习、习题等提高学生的计算能力	9.38	11.54	5.38	18.57	10.44
	重点讲授复杂的、特殊的计算技巧	6.25	11.54	8.60	5.71	8.81
5. 你希望老师如何处理证明性问题	希望老师把定理的证明思路分析清楚,让学生充分体会其中的逻辑思维、发散思维能思维能力	53.13	45.46	39.39	38.67	44.16
	引导学生从已有知识结构出发、联系相关内容自己证明命题,培养学生的思维能力	21.87	34.55	33.33	34.67	31.11
	分析定理证明,主要讲授如何利用定理进行计算等	18.57	16.36	15.15	21.33	17.89
	一带而过,只要把定理内容讲述清楚就可以了	6.25	3.64	12.12	5.33	6.84
6. 你希望老师如何处理应用性问题	介绍一些相关知识在其他学科领域中的前沿性应用,开阔学生眼界	46.15	49.06	31.25	39.73	41.55
	重点讲授应用问题的数学建模过程,提高学生应用数学的能力	23.08	18.87	36.46	35.62	28.51
	简单介绍、让学生充分体会高等数学的广泛应用,提高学习兴趣	30.77	28.30	28.13	21.92	27.27
	一带而过,等到专业需要时再学习	0	3.77	4.17	2.74	2.67
7. 高等数学的教学效果	认为《高等数学》课程可以提高思维能力	61.53	56.25	55.29	64.62	59.42
	认为《高等数学》课程能提高数学应用能力	34.62	57.70	51.76	49.23	48.17
	认为《高等数学》课程适应专业发展要求	23.08	50	57.64	41.54	43.07

数学应用能力,以促进今后专业课程的学习。学生们的愿望与当前数学发展的趋势、数学的教学目的等是一致的。但是,只有不到一半的学生认为通过学习高等数学可以提高数学应用能力。从这一调查结果可以看出,目前高等数学课程对于应用性内容,无论是课程内容设置方面还是教学方式上都做得还不够,还应该进一步加强。

3.2 高等数学的思维训练性

数学的价值,主要在于培养学生的理性思维精神,揭示数学背后隐藏的文化价值,是一个重要方面。在教学中,应当突出数学的文化本质^[3]。学生学习高等数学的目的中选择“训练思维能力”所占比例也较大,认为通过学习高等数学可以提高思维能力所占比例接近 60%。从上面的调查结果中可以

看出来,在这一方面高等数学课程教学比较成功。但是,学生最希望老师能够在教学中把重点放在一般的计算方法以及运算技巧上,这反映出目前学生对于数学课程的误解,也是一直以来人们对数学的误解,认为数学就是“算术”。随着计算机软件的迅猛发展,高等数学中很多计算都可以用计算机来实现。因此,计算性问题虽然是高等数学课程重要的教学内容之一,但不应该是重点。

另外“问题是数学的心脏”,在数学中有一种问题是本原问题,着重数学思想,建立数学概念,构造思想体系,形成数学思想。在高等数学的教学中,让学生学会用微积分观点看问题才是最主要的,没有思想的数学等于废了武功^[3]。教师在教学过程中也应该引导学生对数学形成正确的认识,淡化运算技

巧的训练,突出数学思想方法的教学,加强数学应用能力的培养^[1]。

3.3 高等数学的教学与研究生入学考试的关系

由于近年来高校不断扩招,使得本科生就业形势较为严峻,因此有越来越多的学生选择考研究生。而高等数学是工科所有专业的“必考科目”,也是其他除了“纯文学”类的很多专业的必考科目,例如经济类、管理类等专业。所以高等数学的教学是否应该与“考研”相关联也是本问卷所涉及的一个问题。教师讲课时应该把重点放在“与考研相关的内容”上以及除课本内容外应该补充“与考研相关的内容”这两个选项的选择率都非常低,但是二本学生的选择率要高于三本学生(由于本文卷的调查对象是2003级学生,他们未到考研阶段,因此选择率可能会比临近毕业的学生要低)。从这个结果可以看出,学生在中小学阶段一直以来都很大程度地接受着“应试教育”,在大学阶段学生并不希望继续这种教育模式。所以,在教学过程中也不必要人为地增加学生的学习负担,更应该注重培养学生的思维能力以及应用能力等数学素养。

3.4 高等数学课程与现代化教学手段

多媒体教学有明显的优势,使用计算机制作的电子教案图形直观清晰,文字规范,色彩丰富,可设置动画和声音,视觉效果好,具有形式上的美感,提供了图、文、声、像并茂的教学情景和氛围,容易吸引学生的注意力,激发学生的学习兴趣^[4]。例如“空间解析几何”、“重积分、曲线积分、曲面积分”等内容的教学涉及到许多立体的曲面、曲线等,采用“黑板+粉笔”的传统教学模式,学生很难对这些复杂图形有直观地认识,从而影响他们的学习兴趣,降低学习效率。另外,通过超级链接播放一些教材上没有的内容,以丰富学生的知识,开阔学生的眼界。例如,结合有关概念、定理,适时播放牛顿、莱布尼兹、柯西、欧拉、高斯等著名数学家的图片以及生平介绍,使学生感受众多数学家的人格魅力。

但是多媒体使用不当则会造成很多负面影响,例如,多媒体虽然有“信息量”大的优势,但是,如果片面追求信息量,满堂灌,则会造成节奏过快,看上去眼花缭乱,热闹有余而数学味不足等;会使学生自主思考的时间缩短,影响学生的思维训练。采用传统的教学模式,学生可以有足够的时间进行思考,易于与学生交流。另外,使用多媒体教学一般情况下教室环境较暗,如果同时板书,学生很难看清楚黑板,容易使学生疲劳,降低学习效率。因此,电子教案的设计不

能盲目追求视觉效果,而应侧重数学方面,要注重形式与内容的统一。具体、直观只是手段,培养学生的思维能力,使学生获得应有的数学素养才是目的^[4]。

所以,针对不同的教学内容应该视情况而采用现代化的教学手段,而不应该全盘否定或者全盘采用。要积极采用现代教育技术手段,使传统的教学手段与现代教学手段相互结合,取长补短。

3.5 其他

另外,学生对高等数学在学习态度方面存在一定的问题,如:各层次各专业的学生都有很多人选择“应付考试”作为学习高等数学的目的。而对于高等数学课程是否能适应本专业发展要求,有一些学生选择了“不知道”。这一方面反映了目前大学生的普遍的学习观,另一方面也反映出在教学过程中教师对学生的引导不够,学生学习具有很大的盲目性。所以,在课堂上教师应该不仅仅只是“教书”,还应通过增加一些与学生所学专业相关的应用性问题,或采用先进的教学手段等方式,培养学生的学习兴趣,引导学生树立正确的学习观。再者,艺术学院服装工程专业的学生在一些问题的选择上,与其他系学生的选择有较大的差别,例如他们只有23.08%的学生认为高等数学适应本专业发展要求;三本学生与二本学生对一些选项的选择率也有一定的差异。因此,针对不同层次不同专业的学生,在课堂上应适当增加一些与他们专业相关的内容,或者在不影响整体结构的前提下,删减一些相对不重要的内容。

4 结 语

综上所述,高等数学的教学应该以教学大纲的要求为标准,进一步加强应用性问题的教学,提高学生数学的应用能力,采用合理的教学方式方法,培养学生的数学素养。而不能只是把高等数学作为一门考研科目,进行应试化教育。

参考文献:

- [1] 教育部非数学类专业数学基础课程教学指导分委员会. 工科类本科数学基础课程教学基本要求(修订稿)[Z]. 2004.
- [2] 李大潜. 谈谈现代应用数学[EB/OL]. (2004-07-02) [2005-06-21]. <http://math.ytu.edu.cn/modeling/main/news/200411281101654937.html>.
- [3] 张莫宙. 教育数学是具有教育形态的数学[J]. 数学教育学报, 2005, 14(3): 1-5.
- [4] 毛京中. 高等数学电子教案的制作与应用[J]. 数学教育学报, 2005, 14(2): 44-45.