

大学数学微积分教学改革之探索

王义琳

(新疆科技学院 新疆 库尔勒 841000)

摘要:以新疆科技学院经管类专业的基础数学课程微积分为研究基础,根据学生数学学习的个体差异性及时代对创新型人才的培养要求,本文将结合教学手段、课程思政及分层次教学,对微积分教学进行改革,以此促进微积分教学的发展及提升学生整体数学素养。

关键词:微积分;教学改革;教学手段;课程思政;分层次教学

近年来随着全国高校招生计划及规模的不断扩大,学生之间的个体差异性也是越来越大^[1],尤其是对于文科和理科的学生,在数学、物理等基础专业课程的学习上存在较大差异。以经管类专业的《微积分》课程,该门课程的主要内容是以高中数学为基础,经过进一步拓展延伸得到的。也就是说,如果想学好这门课程,需要具有扎实的数学基础。反之则会导致学生在对复杂知识点的掌握上出现问题^[2]。而从整体的角度分析,《微积分》课程又和《概率论》、《数理统计》等课程内容有着紧密的联系,对学生的逻辑思维提出了较高的要求。不可否认的是微积分的应用相比于其他几门课程来说却是最广泛的。自有微积分这门课程开始,为社会面发展提供了必要的理论基础,进而推动工业革命发展的同时也促进了数学的进一步的发展。值得一提的是,微积分在考研数学中也占据了很重的比例,综上所述,我们就新疆科技学院的微积分课程进行教学改革的探索就显得十分必要和迫切。

一、浅谈微积分教学过程中存在的问题:

1.《微积分》课程涉及到的知识点较多,且各个章节之间联系较为紧密,需要学生系统的掌握。由于教学的安排,课堂讲解内容有时不得不加大力度及速度讲解,因此课堂常常会出现一种老师讲解了诸多知识点,学生掌握的知识点却是少之又少,更有甚者出现第二节课学生根本不知道前一节课讲解了什么。学生本身就对于理论性的知识学习缺乏兴趣,使得学生会死记硬背所学定义、推论、引理及定理,导致学生对微积分学习的兴趣也越来越小。

2.传统的教学是比较单一的,且大多采用“填鸭式”与“粉笔+板书”的形式开展,若是将定义,定理及其证明过程在黑板上一一呈现,不仅降低了上课效率,也在某种意义上浪费了课时,加之老师们的讲解枯燥又乏味,进而使得微积分教学过程往往不太理想,导致学生的学习基本功不扎实。因此就会有不少的同学出现“既然我都用不到这些知识,为什么还要学微积分这门课程”的厌学心态。这也会导致部分学生会出现“跟风”的现象,毕竟我们的学生基本为比较跳脱的零零后。

3.就目前社会实际发展的情况来看,和《微积分》课程有关的内容应用普及率较高。但是我院仅在一学期时间范围内开展相关教学活动。由于课时较少,对微积分在社会层面具体的应用方式没有做出充分的讲解,也就导致学生无法从更深层次的角度意识到《微积分》课程的重要性。当然,就大多数学生在课堂上的表现来看,也是由于《微积分》课程的复杂知识点难以理解,打击了其积极性,在上课的过程中就会出现睡觉、玩手机、聊天等不良现象,降低了学生学习微积分的积极性。

二、尝试微积分教学过程的改革措施:

随着时代的发展,现代科技也越来越先进,不得不承认的一点是数学在其中扮演了非常重要的角色,且影响力也愈来愈大,因此我们作为教师对数学的教育也要紧跟时代发展的需要。

1.与时俱进的教学内容。我院有经济学系、工商管理系及财会系的学生需要在大一第一学期学习的一门基础数学课程微积分,而不同专业的学生对微积分所学内容在相关专业学习的需求也是不同的。作为一名数学教师,我们的首要任务是要根据不同专业的学生需求设置与改革微积分的教学内容,以此达到我们以“学生为主体”的中心教学思想,让学生学有所得,学有所获。由于微积分的知识点颇多,难点也居多,学生很难从诸多知识点中掌握本节重点,进而会加重学生在学习及理解的困难。同时,结合课时短、授课任务重、学生数学水平参差不齐的特点,教师需要加强对学生知识点梳理的帮助,以此相助学生对微积分知识的学习。譬如在学习了导数之后,我们可以给学生留下一道思考题,要求学生结合所讲解的内容,自行总结连续与可导之间存在的关系。当然,为了让学生可以产生出个性化的理解,教师可以提示学生自己或以分组讨论和查阅资料的形式得到相关结论并将结果反馈给教师,教师需在第二节上课时花费较少的时间,随机抽查几个学生所得到的结论,并对学生不太明白与理解的地方逐一进行讲解,确保学生可以充分理解相关的知识点。

2.不断丰富的教学模式。在微积分教学中有一支节内容为多元函数,其中学生必须要学习二元函数的极限与连续,以便于二重积分及概率论与数理统计中多维随机变量的学习。相对问题也会随之而来,函数一直以来都是部分学生学习的弱点,二元函数相比一元函数而言增加了抽象性,因此学生理解上也难度加大。比如二元函数的极限是否存在的问题,教师借助黑板很难让学生理解,但是计算机软件 Matlab 却可以借助函数清晰的呈现出二元函数的图像并对其旋转,带给学生直观的视觉感受,促使其可以从动态的函数图像中进行总结。再比如,在讲解定积分概念时,往往需要结合图像进行讲解。但是教师在黑板上画出对应的图像时,大部分学生不能明白为什么对区间进行充足的划分后小矩形的面积可以“替代”曲边梯形的面积,因此,我们不得不借助计算机的帮助,让“分割、求和、取极限”灵活的展现出来,通过计算机对图形进行不断的划分,让学生理解区间分割的点越多,分割之后的图形越来越接近我们所熟悉的图形矩形。

另一方面,由于学生学习能力的参差不齐,因此在讲课的过程中也要注意区分,譬如在讲解数列极限的课程时,针对学习能力强的学生,我们可以适当加强对其 $\epsilon - N$ 定义这个概念性知识的深入讲解,之后再例举一些相应的题目,以此让学生巩固提高数列极限的相关知识;而对于那些学习能力相对差的学生,就需要侧重于描述性的定义,同时提高讲解例题的比重,全力保障学生对相关知识点产生足够深刻的印象。当然,教师可以主动联系学生高中学习到的数学知识点,让学生可以放松心态,同时回忆起高中时期所学

习到的概念。实践过程中,可以利用翻转课堂^[3]让学生讲解这部分的内容,以此提升学生主动学习的兴趣。

3.丰富多变的改革手段。一则在微积分的教学过程中,为了进一步加强学生对课本知识的理解及掌握,使得学生改变以往的被动学习为主动学习方式,因此任课教师可以适当拓展知识点,在授课过程中以科学家的探索与奋斗精神,以提高学生的学习热情、探索数学学习的积极性。二则微积分涵盖的内容颇多,每节内容都有相应的重点内容与难点内容,而学生对重点和难点的知识掌握十分吃力,究其原因学生是对课本相关知识点不能准确的进行把握,并且每一个章节都有着不可分离的联系,又和概率论与数理统计、线性代数有着一定的联系,因此在微积分课程讲解中,教师可以基于《微积分》课程,逐步引入其他两门数学课程的内容,以此来提高学生对于《微积分》课程内容的理解。

4.结合数学发展史丰富教学。对学生来说,单纯的讲解定义或者公式,是无法有效实现预期教学效果的。教师在教学策略上,可以考虑将数学发展史融入到教学实践阶段,让学生的兴趣得到激发,再引申出其中所包含的理论知识。从学生角度分析来看,通过了解数学发展史,也可以促使其对参与《微积分》课程相关的数学活动产生更高的主动性。以“割圆术”为例,是我国古代一种求解圆周长的方法,在和学生分享相关内容时,可以促使学生对数学学科本身所具备的多元化特征产生足够深刻的理解。

再比如,牛顿作为国际知名的物理学家和数学家,教师可以围绕牛顿关于微积分的研究,和学生分享牛顿是通过怎样的研究,创造出了微积分。当然,为了帮助学生产生足够深刻的认知,教师还需要重点描述当时的历史背景。同一时期,德国数学家莱布尼茨也独立的创立了微积分学,且在1684年给出了微分概念,并采用了微分符号 dx , dy ,该符号的出现给我们后续的研究及教学提供了便利。这里不得不说牛顿与莱布尼茨两人在微积分课程方面的贡献非常大的也是不分上下的,他们对于微积分学的创立都起着举足轻重的作用,也就没有谁强谁弱的说法。

5.配合电子设备进行教学。例如计算机常用的 Spass、Matlab、PowerPoint、Mathematica 等软件可以进行图形的绘制,且经过计算机软件画出的图形能更加直观展现出反应函数的特征。当然,教师可以调整参数,或者设定一个参数区间,让学生可以更好的观察到在参数发生变化时,该函数图像的变化情况。通过使用电子设备,将函数图像或者数学模型展示给学生,可以促使其产生更加深刻的理解,继而可以进一步提高《微积分》课程的教学质量。

6.数学建模增添趣味。在实际开展《微积分》课程的教学活动时,教师可以适当进入数学建模的思想,让学生对《微积分》课程理解得更加透彻。实践过程中,教师可以结合全国大学生数学建模大赛的题目,经简化后当堂展示给学生,基于《微积分》课程的内容展开讲解。同时,也要鼓励数学功底好的学生主动利用课后时间,尝试参加国内外的各类数学相关的竞赛,以此增加学生的团队合作意识。例如:数学常见的传染病模型、神经系统模型等,都具有现实意义,且对学生在《微积分》课程的掌握方面提出了较高的要求。教师在指导学生构建数学模式的过程中,应当结合具体案例进行深入探讨和分析,从而找到微积分在生活中的用处,进而使得学生学习微积分的兴趣更加浓厚与积极。

7.课程思政贯穿授课始终。2017年教育部给出的文件中首次提出了“课程思政”,到现在已经过去了四年多,中间也经历了课程思政示范课的申报,各级课程思政的教学大赛,但直到现在很多教师对于“课程思政”内涵的理解仍然是参差不齐的。

然而,“课程思政”自身就具有显性和隐性两方面的作用。其显性功能是要提高课程的质量和提升课程的内涵,但是“课程思政”不是凌驾在教学之上的,它是服务与教学的,是更深层次的教学改革。反之其隐性功能给知识和能力赋予了正确的价值观,“课程思政”的目标不仅是育人且育才,还要引导学生将国家发展、民族复兴与实现个人价值紧密的联系在一起。因此在授课过程中穿插“课程思政”是必须且必要的,也要求教师要将各类课程与“课程思政”有机的衔接在一起^[4]。因而在教学过程中,当学生能用创新的思维求解问题时,我们要给予学生鼓励和表扬,而当学生做题不规范时要提醒学生学习需要有严谨的态度,以此引导学生思考为人处世的道理。

8.分层教学提高学习兴趣。经过几十年的探索与实践,我国在分层教学研究方面取得的效果是显而易见的。根据教育部的指示精神,各高校的招生生源也是高低不齐,这不仅导致学生素质普遍下降,也使得教学质量相对下降。就我院学生的高考数学来说,有的学生数学成绩可以突破百分,而有的学生数学成绩只有二三十,这很不利于数学教学的开展。因此,我院将根据学生入校的高考数学进行微积分的分层教学,将学生按照高中数学考试成绩分为A、B、C三个层次,A班的学生主要是考虑到有些学生数学基础扎实,对数学学习的兴趣浓厚,还有的学生想要进一步深造有考研的想法;B班的学生是由那些数学基础一般,对数学学习的兴趣也不是很浓厚,且对数学相关竞赛和考研存在飘忽不定想法的学生组成;C班的学生构成是少数数学基础差,没有兴趣学习数学,对数学相关竞赛和考研不存在想法。对于学生分层也不是确定之后不再改变,我们可以根据期末成绩允许学生在第二学期开学前自由申请调整班级层次一次。既然对学生进行了分层教学,教师需要根据不同的层次,再结合学生的专业对各个级别的学生制订不同的教学目标、教学计划和教学内容,不仅会提升教学质量和教学效果,也能根据学生数学成绩的差异性做到合理的因材施教。

《微积分》课程整体难度较大,对学生综合数学素养提出了较高的要求。并且《微积分》课程在物理、社科等交叉学科也有很重要的应用。实践阶段,教师需要深入落实教改工作,促进微积分教学活动的进一步开展。

参考文献

- [1]杨孝平.本科高等数学分层次教学的深入思考与实践[J].大学数学,2003,12(6)
- [2]人民教育出版社,课程教材研究所,中学数学课程教材研究开发中心.普通高中课程标准实验教科书·数学选修2-2(A版)[M].2版.北京:人民教育出版社,2007
- [3]殷烁,于梅菊,丛玉华,等.基于翻转课堂的概率论与数理统计课程教学改革探索[J].通化师范学院学报(自然科学),2019,40(6):115-118
- [4]徐利治.谈治学方法与数学教育[M].大连理工大学出版社,2008