

经管类高等数学课程体系的改革与研究

罗 东 马菊侠 吴云天

陕西服装工程学院 基础部 咸阳 712046

摘 要: 高等数学作为经济管理类学科专业的公共基础课, 是培养学生创新思维和应用能力的重要途径, 在整个学科体系中占据很重要的地位, 也是硕士研究生入学考试的必考内容。然而在教学过程中, 经管类专业高等数学课程体系、教材、教法以及相关措施与培养应用型人才的要求已经出现脱节、不适应的情况, 从而导致了教学效果差、学生学习兴趣不高、应用能力不强等问题的出现, 为此, 文章从优化课程理论体系、更换传统高数教材和调优化教学设计等方面就高等数学课程教学改革进行了论述。

关键词: 课程体系改革; 高等数学

1、引言

高等数学作为高校理工类、经济管理类专科的一门重要的基础课, 为高校学生发展提供知识储备和技术支撑, 作为一门基础学科, 高等数学不仅是学好其他专业课程的前提和保障, 还是很多后续课程的基础和工具, 在许多学科领域里都有着重要应用^[1-3]。与其他基础学科相比, 高等数学这门课程有其固有的特点: 高度抽象性、逻辑严格性和应用广泛性。任何学科都具有抽象性但数学特殊在高度的抽象性。

魏淑清^[4]基于新工科背景下对高等数学课程提出的新要求, 分析了北方民族大学高等数学课程体系结构与教学内容设置的现状与问题。对高等数学课程体系重构的具体方案和教学内容改革的相关重要问题进行了研究和探索, 结合学校实际情况和高等数学学科特色, 重构高等数学课程体系, 重新建立高等数学课程考核评价体系, 改革高等数学课程教学内容。

文章针对经管类学生中学数学基础较薄弱, 结合我校培养应用型本科人才的办学定位, 探索一条符合经管类高等数学课程体系迫在眉睫。

2、经管类高等数学在传统教学模式存在的问题

(1) 课程体系理论要求高, 实践要求低

课程体系作为整个教学的基础, 其合理性直接决定了人才培养质量。纵观多年的教学结果可以看到, 经管类各专业

高等数学课程的主导思想依然是偏重学科特点, 强调课程的系统性和理论性, 与培养应用型人才的要求存在一定的差距, 这在一定程度上影响了学生对高等数学的学习兴趣, 也影响了学生专业视野的拓展和动手能力的提高。

(2) 教材内容更新迟滞, 与专业结合度不够

教材是保证课程教学质量的核心, 是教学活动的来源和主要依据, 教材质量直接影响着教学效果。我校经管大类各专业高等数学课程的教材仍然使用的是同济第七版《高等数学》, 该教材内容繁琐, 课后习题较难, 教材案例大多使用的物理问题, 缺乏经济领域相关的题目。未考虑经管类专业学生本身的数学基础以及学科需要。大量冗长繁琐的数学证明会严重打击学生的学习兴趣, 学生不明白所学知识“怎么用”, “用到哪里”, 与经济管理这条主线结合的结合度不够。因此在教材建设方面, 在实用性、适用性和趣味性方面有待提高。

3、经管类高等数学课程改革的措施

针对我校经管大类高等数学课程教学中存在的问题, 依据高等数学教学的内在规律, 结合课堂实践探索, 拟从以下几个方面进行研究, 尝试构建经管大类高等数学课程体系的改革与实践。

3.1 构建科学合理的课程体系

(1) 优化课程设置

在课程方面,针对经管类专业特点,结合长江雨课堂在线平台,建设在线课程项目,通过开展数学建模、建模软件选修课作为辅助,加强实践教学,形成“理论+实践+工具”的应用型、全方位课程体系。在线课程项目探索过程中,在设计极限四则运算计算过程中,加入正误判断的相关题型。例如:求以下函数极限的情形,判断哪个选项是正确的:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{1}{x}}{\frac{1}{x}} = 1 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \frac{1}{x}}{x} = 1 \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \lim_{x \rightarrow 0} x \lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x} = 0 \quad (3)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} \lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x} = 0 \quad (4)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cos \frac{1}{x} - \cos \frac{1}{x}}{\cos x} \quad (5)$$

通过以上几个选项,向同学们明确以下性质:

只有无穷小量才能进行等价代换;

极限存在时,可以用极限运算法则,若极限不存在,不能使用运算法则;

理解无穷小量与有界函数的乘积,与重要极限的区别;

运用洛必达法则对于求极限问题是充分条件,而非充要条件。

(2) 加强实践教学环节

在课程中开设一定数量的数学建模应用课,内容包括 Matlab 软件介绍、SPSS 软件、Lingo 软件及课程内容的拓展性应用性实验,拟定开启 32 学时的数学建模选修课,开展高等数学第二课堂的形式,激发学生的兴趣和爱好。同时,积极组织学生参加全国大学生数学建模竞赛和校内竞赛,将课堂教学与课外科技活动有机结合,让学生在参加建模竞赛过程中提高团队意识、主动学习、得到锻炼,与此同时通过开展数学建模、数学竞赛相关的学术报告和讲座,扩宽学生的视野,提高学生的应用能力。

3.2 改革教材及其配套资源

(1) 合理选编教材,注重理论与实践相结合

经管类专业高等数学课程的教材既要恰当地选取相应的数学内容,也要适当选编与经济管理、社会科学有关的内容作为例题或者习题。同济版本数学教材知识量对于经管类学生来说相对较大,证明过程繁琐,理论性过强,经过数学教研室全体教师研讨决定,拟选取北京大学出版社——教材当作经管类本科高等数学教材。与同济版高等数学相比,本教材在教学内容中加入一些线上学习二维码,教材证明环节详略得当,同时引入了部分经济管理类题目,与经管类专业相符,更加便于学生的理解和掌握相关知识点,更能做到理论与实践相结合。

此外,在一些实例当中,适当增加数学建模思想,这样既可以锻炼学生使用计算机解决数学问题的能力,也提高了利用数学建模思想解决实际问题的能力,既提高了学生的学习兴趣,也提高了学生的动手能力,实用性、适用性。在讲授函数极限一节中,引用银行存款的经济领域的连续复利问题。

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$
 反映了一种经济含义,在经济领域中应用广泛。

假设本金为 A_0 , 年利率为 R , 存款年限为 t 年, 连续复利计算模型为: $A_t = A_0(1+R)^t$. 倘若每年需要计算 m 次, 每次利率为 R/m , 到了 t 年的本息和为 $A_t = A_0\left(1 + \frac{R}{m}\right)^{mt}$, 当

m 趋近于无穷时, $A_t = \lim_{m \rightarrow \infty} A_0\left(1 + \frac{R}{m}\right)^{mt} = A_0 e^{Rt}$. 通过以上

经济类复利数学模型,实现了理论和实际问题相结合,一方面,激发了学生的学习兴趣,另一方面,理论联系实际,提高了学生的应用能力。

(2) 整合教学资源,丰富教学内容

为了提高教学质量,课题组计划更换高等数学教材的同时,制作一些与教材配套的电子课件、电子教案等配套资源,以便让学生掌握由简单到复杂的数学建模过程,让学生增加主动性,让学习过程增加趣味性,让学生真正切身感受到所学到的数学知识怎么用、用到哪里,让我们的教学过程做到“学”与“教”有机结合。

与此同时,为进一步提高学生的实践能力,在实践教学方面,一是在课程中增加数学建模内容,激发学生的学习兴趣,培养学生的逻辑思维能力和分析问题、解决问题的能力;二是理论课程和实践案例、软件工具相结合,通过现代化的多媒体手段和课堂形式,使数学课程更具趣味性、直观性和实用性等特点。

3.3 改革教学方法

在教学过程中,仅仅有好的教材是远远不够的,还必须要有好的教学方法,以及合理的配套措施,才能更好地实现培养应用型人才的目標。在教学中,始终坚持“学生是课堂的主体,以学生为中心”的教学理念,在教学方法上扎扎实实地下功夫。课程组教师都是我校具有多年教学经验、教学效果优秀的教师,主要使用的还是传统的教学方法讲授法,配合使用诸如启发式教学法、倒叙式教学法、框图式教学法。除此之外,结合学生实际听课效果和课堂反映,拟在课题组教师中尝试下面两种教学方法:

(1) 研究型教学法

在数学教学过程中大胆采用研究型教学法,真正把学生作为教学的主体,引导学生发现问题、提出问题,并从科研的角度研究问题,探索解决问题的途径,激发学生的学习兴趣,增强学生学习的主动性。可以在某些章节后安排相关的建模或者实验内容,可以让学生分组共同完成,通过这样的训练,既可以培养他们的自学能力、创新能力,还可以提高他们的数学应用能力和合作意识。

在讲授微分方程一节时,可以引入传染病模型, Logistic 模型是一种常见的传染病模型之一,其主要用于描述人口数量随时间变化的过程。该方程基于总人口数量固定和传染速率随感染人口增加减缓的假设。建立 Logistic 模型:

$$\frac{dP}{dt} = r \cdot P \cdot \left(1 - \frac{P}{K}\right) \quad (6)$$

在以上数学模型中, $\frac{dP}{dt}$ 表示时间 t 上感染人口数量 P 的变化率, r 表示传染率, K 代表饱和度常数。该方程描述了感染人口数量随时间的增长率,最初是快速的,然后逐

渐减慢并趋于稳定状态。通过 Logistic 模型的引入,让学生简单了解接下来要学习的微分方程的初步知识,对于学生更好的理解微分方程和更好的学习本节内容都大有裨益。

(2) 案例驱动教学法

为了发挥学生的创造性,可以在每一章刚开始时就提出问题,让学生带着问题学习知识,这样有助于培养学生的自学能力。问题的选取非常关键,既要同学习内容关联紧密,还不能过于复杂庞大,这样才有利于激发学生的学习积极主动性,让绝大多数学生融入参与进来。问题教学法是一种启发式教学模式,目的是培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,最终目的是培养学生的创新意识和创新能力。

4 小结

本文主要针对经管类专业高等数学课程体系、教材、教法以及相关措施与培养应用型人才的要求已经出现脱节、不适应的情况,文章从优化课程理论体系、调整教学设计和优化教学方法等方面就高等数学课程教学改革进行了探索与研究,通过理论实践相结合调整课程体系,借助雨课堂在线平台优化教学设计,结合全国大学生数学建模竞赛提高学生应用能力,激发学生学习兴趣,提升经管类学生学习高等数学的积极性。

参考文献:

- [1] 张军. 在高等数学教学中参与式教学法的应用方式[J]. 知识文库, 2019(03): 194.
- [2] 朱叶青. 微积分在大学物理教学中的重要应用[J]. 科技视界, 2014(22): 143+290.
- [3] 俞超群. 应用型本科高等数学的教学模式改革初探[J]. 福建广播电视大学学报, 2017(06): 46-48.
- [4] 魏淑清. 基于新工科背景下高等数学课程体系重构与教学内容改革的研究和实践——以北方民族大学高等数学课程教学为例[J]. 宁夏师范学院学报, 2021, 42(11): 5-9.
- 基金项目: 陕西服装工程学院 2023 年校级教学改革项目“经管类高等数学课程体系的改革研究与实践”(2023J002)