

应用型本科《高等数学》课程教学改革探索与实践

韩 煜, 李 岚*

金华高等研究院, 浙江 金华

收稿日期: 2024年5月5日; 录用日期: 2024年6月5日; 发布日期: 2024年6月12日

摘 要

高等数学是大学中的一门基础课程, 学习难度较大。为提高高等数学授课效果, 该研究首先分析了应用型本科中学生、老师和学校在高等数学教学上的“痛点”, 包括学生对抽象概念的理解困难、老师的教学方法单一等。针对这些问题, 提出了一系列创新性的解决方案。包括在教学活动中, 授课教师应当开展初等数学与高等数学衔接内容教学; 使用案例教学法让学生加深理解; 借助答疑邮箱或微信公众号与学生保持沟通。在教学内容上, 授课老师可以借助调查问卷, 确定重点讲解内容; 持续推进课程思政, 培养学生爱国情怀。在教学评价上, 授课老师采用多元化评价考核机制, 鼓励学生积极参与课堂互动。在上述举措下, 学生的学习积极性和主动性明显提高, 进而激励教师继续投身教学。该研究为高等数学教学提供了有益的启示和建议, 可以为授课老师提供参考。

关键词

高等数学, 衔接课程, 案例教学法, 课程思政

Exploration and Practice of Teaching Reform in Advanced Mathematics for Applied Undergraduate

Yu Han, Lan Li*

Jinhua Advanced Research Institute, Jinhua Zhejiang

Received: May 5th, 2024; accepted: Jun. 5th, 2024; published: Jun. 12th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 韩煜, 李岚. 应用型本科《高等数学》课程教学改革探索与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(6): 91-96.
DOI: 10.12677/ae.2024.146900

Abstract

Advanced mathematics is a basic course in universities, which is difficult to learn. In order to improve the teaching effect of advanced mathematics, this study first analyzes the “pain points” of applied undergraduate students, teachers and schools, including students’ difficulty in understanding abstract concepts and teachers’ undiversified teaching methods. To solve these problems, a series of innovative solutions are put forward. Including in the teaching activities, teachers should carry out elementary mathematics and advanced mathematics connection content teaching; using case teaching methodology to deepen students’ understanding; keeping in touch with students via Q&A email or Wechat. In the teaching content, the teacher can use the questionnaire to determine the key content; continue to promote curriculum ideology and politics, and cultivate students’ patriotic feelings. In teaching evaluation, teachers adopt a diversified evaluation mechanism to encourage students to actively participate in classroom interaction. Under the above measures, students’ learning enthusiasm and initiative have been significantly improved, which in turn encourages teachers to continue to devote themselves to teaching. This study provides useful enlightenment and suggestions for advanced mathematics teaching and can provide reference for teachers.

Keywords

Advanced Mathematics, Bridging Course, Case Teaching Methodology, Curriculum Ideological and Politics

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高等数学作为大学数学的基础课程, 主要涵盖了函数与极限、导数与微分、积分以及常微分方程等内容。它不仅是工科、理科、财经类专业学生的必修课程之一, 更是帮助他们更好地理解自然界和人类社会现象的重要手段, 为解决问题提供了强大的数学工具[1]。

以物理学为例, 微积分在研究物体运动规律方面发挥着广泛应用; 而在经济学领域, 微积分则被用于计算边际效应和优化决策。学习高等数学需要具备一定的抽象思维能力和逻辑推理能力。然而, 在应用型本科高等数学课程教学过程中, 学生听不懂、学不会的现象时有发生, 同时老师也面临着教得累、效果差的挑战。因此, 如何改革高等数学的教学方法, 优化学生的学习过程并提高学习效果, 具有极高的实际意义[2]。

2. 课程教学的“痛点”

应用型本科指的是以培养应用型人才为主、培养本科生为主、以教学为主的高校; 其学生基础、师资力量及培养目标各有特点[3]。具体到高等数学这门课程, 课程教学中的“痛点”可从以下三方面展开。

2.1. 学生的困难

与初等数学相比, 高等数学中引入了许多抽象的概念和符号, 对于初学者来说可能难以理解和应用。学生需要深入思考和练习才能掌握极限、导数、积分等概念[4]。此外, 高等数学的理论内容往往与实际

问题脱节, 学生可能会感到困惑, 不知道如何将所学知识应用到实际问题中。同时, 高等数学的计算和证明要求也较高, 学生需要具备一定的计算技巧和证明能力。然而, 这些技能需要通过大量的练习和实践来培养, 意味着学生需要在课后时间开展大量的练习。在现代社会, 高等数学的学习资源丰富多样, 包括教材、习题集、网络资源等。学生需要指导和督促, 知道如何选择适合自己的学习资源, 并善于利用它们进行学习和巩固知识。

2.2. 教师的挑战

从教师的角度来看, 高等数学课程课时有限, 内容繁多, 要在有限的课时内讲懂讲透是一项富有挑战性的任务。传统的教学方式主要以讲授课本上的基本概念为主, 枯燥无味的定理定义很难调动学生的学习积极性, 使课堂变得沉闷。在这种学习状态下, 大部分学生只会照搬公式做题, 很难进一步提高自己的逻辑思维能力和抽象思维能力等数学素养。因此, 教师需要找到合适的教学方法, 帮助学生建立起对抽象概念的直观理解。此外, 每个学生的学习能力和兴趣都不同, 教师需要考虑学生的个体差异, 在其中寻找共性, 以满足大部分学生的学习需求。为了培养学生解决实际问题的能力, 教师还需要引导学生如何对实际案例进行分析, 帮助他们建立数学与实际的联系。学生的考试成绩如果不理想, 挂科率高或者平均分低, 不能正确反映教师的努力付出, 容易让教师感到迷茫和挫败。

2.3. 学校的困扰

高等数学挂科率高或者分数低不仅会给学生带来巨大的学业压力和严重的心理健康问题, 还会让学校面临困扰。学生遇到学习困难后, 可能会感到沮丧、挫败甚至失去学习动力, 对整体学业表现产生负面影响。学校需要付出巨大的成本来预防或解决相关问题。作为一门基础课程, 高等数学对于后续学科的学习至关重要, 如果学生无法顺利通过高等数学考试, 可能会影响到他们未来的升学、就业和发展机会, 进而影响学校的就业率、升学率及教学质量评估, 降低学校整体声誉和排名, 形成恶性循环。

3. 创新的措施

3.1. 教学活动的创新措施及效果

3.1.1. 开展初等数学与高等数学衔接内容教学

当前的高考模式仍然存在各省市独立自主命题的问题, 各地教育水平的不同导致教材和考试要点存在较大的差异。这种情况在某种程度上给大学教学带来了困难。在大学的数学课堂上, 教师经常可以看到, 自不同省市地区的学生对相关数学知识的理解和掌握程度存在巨大的差异[5]。对于一些在高中阶段就已经熟练掌握相关知识点的学生来说, 大学的数学课程对他们来说相对容易, 他们可以更快地理解和掌握课程内容。然而, 对于那些来自没有将极限、导数和二项分布等知识点纳入高考范围的学生来说, 他们很难在短时间内理解和掌握这些知识点, 学习进度也相对较慢。从高等数学的角度来看, 新入学的学生需要掌握的初等数学知识可以归纳为以下五个部分: 集合、区间与邻域; 函数的定义及性质; 函数的运算; 初等函数; 不等式与逻辑推理。显然, 函数在初等数学中占据了核心地位。如何准确识别学生不理解的知识点, 安排合理的衔接内容, 从而高等数学与初等数学有机结合, 进而采用恰当的教学方法, 以帮助学生平稳渡过从高中到大学的过渡期, 值得老师进行研究。

3.1.2. 案例教学法辅助教学

在教学过程中, 本研究利用案例学习法, 多次引入实际生活中的案例, 让学生了解高等数学不是那么神秘, 它在我们身边广泛存在着, 只是暂时没有发现。例如, 在讲授价格弹性概念的时候, 本研究会以手机和小米为案例, 表示不同产品的价格变化对日常生活的影响是不同的, 而它们的变化幅度就可以

用价格弹性来描述。同时, 也会鼓励同学站上讲台来做题讲题, 师生角色互换, 有效地激发了学生的学习热情和积极性。学生在课堂上能够积极参与讨论和思考, 形成良好的学习氛围。

本研究注重将数学知识与实际问题相结合, 帮助学生将数学知识应用到实际问题中, 提高学生的实际应用能力[6]。例如, 课堂上会让学生计算直径 5 米的水泥管外面裹上一层厚度为 0.01 米的保温层, 横截面积近似变化了多少, 最后让同学们将实际变化的数据与近似变化的数据作比较。这个问题考察的就是微分的近似计算, 学生在学习过程中就会知道高等数学不是空中楼阁, 而是立足于实际生活。

3.1.3. 现代科技手段协助教学

随着科技的发展, 教育方式也在不断创新。研究者发现在高等数学授课过程中, 借助科技手段, 可以为学生学习提供更多的帮助。高等数学教学团队已经在浙江省高等学校在线开放课程共享平台发布了网络课程, 同学们可以通过网课预习或者回顾相关知识点。平台上设置了评论区, 鼓励学生之间、师生之间互相交流、分享学习心得。本研究还开通了微信公众号及答疑邮箱。通过微信公众号, 教师可以定期发布课程相关的知识点、习题解析和解题技巧等内容。学生可以随时随地了解课程进度, 巩固所学知识。同时, 公众号还可以推送一些有趣的数学知识, 激发学生的学习兴趣。有些问题可能课堂上没有时间讲解, 或者学生不好意思提问。通过答疑邮箱, 学生可以随时向老师请教问题, 获得及时的解答。这样既能提高学生的学习效果, 也能让老师更好地了解学生的学习状况。

3.2. 教学内容的创新措施及效果

3.2.1. 开展问卷调查, 确定重点讲解内容

结合, 进而采用恰当的教学方法, 以帮助学生平稳渡过从高中到大学的过渡期, 值得老师进行研究。由于班上的学生来自全国各地, 高中阶段所接受的教育各不相同, 学习基础也存在差异。为摸清学情, 本研究设计调查问卷并发放给班级上的同学作答。该问卷共有 20 道题目, 涵盖了高中就读学校、高考数学分数、老师需要加强讲解的内容、授课方式及作业形式等相关内容; 共回收有效问卷 73 份。问卷的匿名性, 让学生可以放心地回答相关问题; 有同学实实在在地表示高考数学只考了 44 分。因此, 研究者认为问卷的结果可以反映学生的实际情况。问卷的第四题是: 你觉得在新生入学时, 老师需要在哪些方面加强衔接以使能听懂课程? 相关结果如图 1 所示。

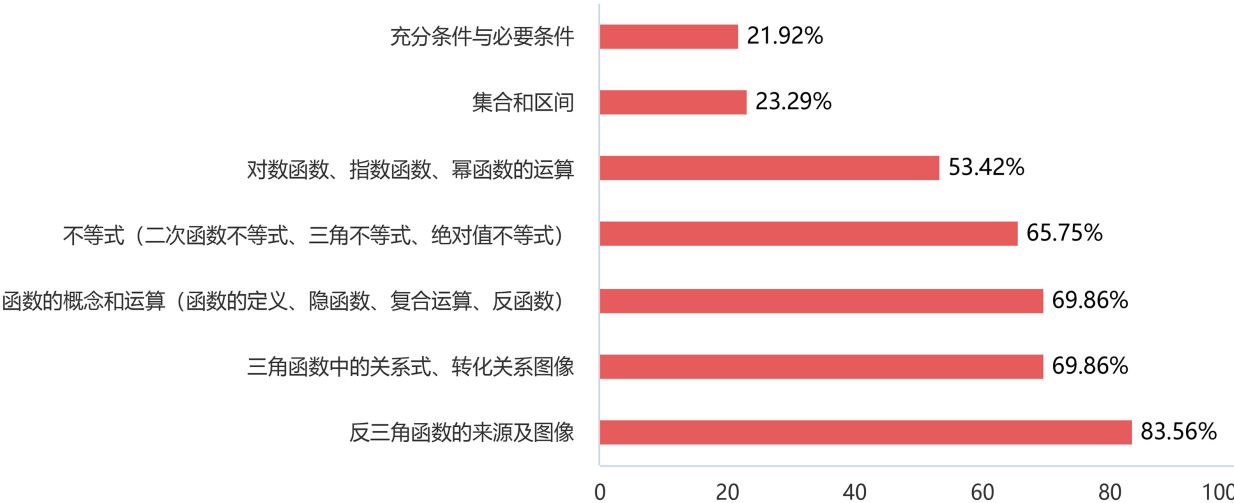


Figure 1. Diagram of students options distribution
图 1. 学生选项分布图

从图中可以看出,大部分同学对于函数,特别是三角函数和反三角函数不太了解。在教学过程中就要侧重讲解相关内容,让同学描绘出正切、余切、反正弦、反余弦等函数的相关图像,总结出单调性、奇偶性、周期性及有界性等性质。而且还要关注学生的反馈,按照学生的接受程度及时调整教学进度,以便让同学能够适应从初等数学到高等数学的转变。

3.2.2. 推进课程思政,培养学生爱国情怀

高等数学课程在传授知识和培养学生能力的同时,也要融入课程思政,实现全程育人、全方位育人。这可以通过将知识目标、能力培养和价值塑造有机结合起来实现。例如,挖掘课程中的思政元素,如数学史资源和数学家故事,通过讲解数学的应用和创新,培养学生的理性思维和创新意识。此外,高等数学课程还可以结合哲学思想、真善美情怀、科学精神和使命担当,来提升学生的思政素质和价值观。实施过程中,一方面可以通过讲解数学文化、数学思想和数学精神,培养学生积极进取,脚踏实地的作风,增强学生的文化自信和爱国情怀;另一方面,教师可以借助实际问题为引例,引导学生思考数学在解决现实问题中的应用价值[7]。

3.3. 教学评价的创新措施和效果

高等数学的总成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成,各占 50%。这样的设计旨在鼓励学生在整个学期中保持持续的学习热情和积极的参与态度,因此平时成绩的设计构成十分重要。

在平时成绩中,教师主要关注课堂提问(10%)、作业完成情况(20%)以及考勤(20%)。课堂提问是检验学生理解程度的重要方式,通过提问,可以了解学生对课程内容的掌握情况。作业则是学生独立思考和解决问题的过程,鼓励学生认真对待每一项作业,因为这不仅是对所学知识的巩固,也是提升自己解决问题能力的机会。授课时,任课老师发现一个令人鼓舞的现象,那就是越来越多的学生愿意与老师交流,积极参与课堂互动环节。他们的学习积极性和主动性明显提高,更加仔细认真地完成每一项作业。这种积极的学习态度对于教师的教学工作也是一种极大的鼓舞,促使教师全身心的投入到教学工作中。

4. 总结与展望

本研究首先分析了应用型本科中高等数学教学上面临的“痛点”,接着提出在教学活动中,授课老师应当开展初等数学与高等数学衔接内容教学;使用案例教学法开展教学;借助答疑邮箱或微信公众号与学生保持沟通。在教学内容上,授课老师可以借助调查问卷,确定重点讲解内容;持续推进课程思政,培养学生爱国情怀。在教学评价上,授课老师采用多元化评价考核机制,鼓励学生积极参与课堂互动。

尽管研究者采取了多种创新举措,但在高等数学课堂中仍存在问题需要解决。例如,每个班级上总有几位同学积极性不高,课堂上他们也是沉默不语。找他们提问,要么是不说话;要么是说不知道。此外,随着手机走入课堂,网络的诱惑力使得部分学生成为低头族,埋头看手机。上述问题也亟待研究者继续深入研究,以提高教学的实效性。

基金项目

金华市 2024 年度教育科学规划研究课题“应用型本科高等数学衔接问题研究”(JB2024065)。

参考文献

- [1] 王爱云, 张燕. 高等数学课程建设和教学改革研究与实践[J]. 数学教育学报, 2002(2): 84-87.
- [2] 杨宏林, 丁占文, 田立新. 关于高等数学课程教学改革的几点思考[J]. 数学教育学报, 2004(2): 74-76.
- [3] 刘涛. 应用型本科院校高等数学教学存在的问题与改革策略[J]. 教育理论与实践, 2016, 36(24): 47-49.

- [4] 陈守婷. 如何有效衔接新高考改革与大学数学教育[J]. 大学教育, 2020(7): 92-94.
- [5] 周威. 数学新高考改革“考教衔接”的衔接方式探讨[J]. 中学数学杂志, 2023(9): 22-25.
- [6] 刘淑芹. 高等数学中的课程思政案例[J]. 教育教学论坛, 2018(52): 36-37.
- [7] 秦栋栋, 何畅. “课程思政”和“互联网+”教育背景下高等数学课程教学改革的几点思考[J]. 大学, 2022(18): 93-96.