

# 基于核心素养的高等数学教学改革

古勇毅 郑丽璇 李真

(广东财经大学统计与数学学院, 广东 广州 510320)

**摘要:** 基于核心素养的高等数学教学改革是一个系统工程, 需要从“教学内容、教学模式、教学评价”等多个方面入手, 全面推进。通过“数学建模、课程思政、学术前沿”等的融入, 重构课程教学内容, 推动知识传授、能力培养以及价值引领的同向同行; 通过“学习共同体、探究式教学、翻转课堂”等的融合, 创新课程教学模式, 提高教学效率, 提升教学质量; 通过“过程性考核评价、结果性考核评价”等的结合, 丰富教学考评, 对学生学习展开全面的评价, 动态调整教学策略。通过教学的改革与创新, 提高学生的数学核心素养, 培养出更多具有创新精神和实践能力的人才。

**关键词:** 核心素养; 高等数学; 教学改革; 教学创新

“核心素养”一词最初源于经合组织(OECD)1997年启动的“素养的界定与遴选”项目。2014年教育部印发了《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》(教基二〔2014〕4号), 提出要构建学生发展核心素养体系, 明确学生应具备的、适应终身发展以及社会发展需要的基本品格与关键能力。学生的核心素养问题, 引起了学者们的广泛研究。

加强学生核心素养的培养, 落实立德树人的根本任务, 是各门课程教学开展的指向标。高等数学课程是大学中的一门重要的基础课程, 旨在培养学生掌握数学的基本概念、原理和方法, 为后续的专业课程学习打下坚实的基础。基于核心素养的高等数学教学改革是一个重要的议题, 它涉及到如何将核心素养的理念融入到高等数学的教学中, 以提高学生的学习效果和全面发展。基于此, 我们对高等数学课程从“教学内容、教学模式、教学评价”等方面系统性地教学改革。

## 一、重构教学内容

为了提高学生的核心素养, 培养时代所需的人才, 通过“数学建模、课程思政、学术前沿”等融入课程教学, 重构课程教学内容, 从而促进思政与专业教育的深度融合, 做到知识传授、能力培养以及价值引领同向同行。

### (一) 数学建模融入教学内容

高等数学中的许多概念和理论都来源于实际问题, 通过引入实际问题情境, 可以帮助学生更好地理解数学概念和理论, 并了解其在实际中的应用; 在引入实际问题情境后, 建立数学模型, 将实际问题抽象化、数学化, 水到渠成地解决问题。通过数学建模的引入, 促进高等数学教学中的学科交叉融合, 例如, 可以分析经济学、物理学、工程学等领域的问题, 让学生了解高等数学在这些领域的应用。

传统教材富含深刻的理论知识, 在此基础上, 将数学建模融入教学内容, 重新设计高等数学的课程内容, 使其更加符合学生的实际需求和社会发展的需要。例如, 可以增加一些实际应用的案例, 让学生更好地理解高等数学在现实生活中的应用; 通过高等数学知识抽象出数学模型, 用以解决生活中、生产中的问题, 提高学生的知识迁移能力和实践应用能力。

### (二) 课程思政融入教学内容

为了落实总书记关于教育的重要论述, 应当将专业课程教学与思想政治教育相结合。高等数学作为一门基础学科, 对于培养学生的数学素养、道德情操至关重要。因此, 需要充分挖掘课程思政元素, 将数学发展史、科学家传记、哲学思想等丰富的思政元素融入到高等数学的教学内容当中, 培养学生逻辑严密的思辨

素养, 树立学生正确的“三观”, 促进学生专业知识和爱国情怀的统一。例如, 可根据课程内容, 将刘徽、祖冲之、牛顿、高斯、欧拉、莱布尼茨等数学家的故事融入到高等数学相应的教学内容当中。高等数学中的许多概念、定理都和中华优秀传统文化有关, 例如, 极限的思想在中国古代的哲学和文学中就有体现, 因而在介绍相关概念和理论时, 可通过课程思政的融入, 引导学生了解中华优秀传统文化的精髓, 增强学生文化自信和民族自豪感。

### (三) 学术前沿融入教学内容

教学资源是教学改革的重要保障, 应该注重教学资源的更新和利用。课程相关的学术前沿, 是很好的教学资源。学术前沿的融入就能使得课程教学内容与时俱进, 持续更新。一方面要加强学术前沿融入教学内容, 使得教学内容多元化、现代化, 从而拓展学生的视野, 培养学生的科学精神; 另一方面要利用信息技术手段, 建设数字化学术前沿教学资源库, 为学生的学习提供更加丰富、便捷的资源支持, 培养学生自主学习的习惯和能力。学术前沿的融入能够很好地丰富高数课程教学内容, 让学生更好地理解数学在解决实际问题中的作用, 激发学生学习数学的积极性, 增强学生应用数学知识解决实际问题的能力, 提高学生的创新能力。

## 二、创新教学模式

传统的教学模式以教师讲授为主, 学生被动接受。在核心素养导向下, 应当以学生为中心, 注重学生的主动学习和合作探究, 采用“学习共同体、探究式教学、翻转课堂”相结合的教学模式, 引导学生自主学习、合作学习, 提高学生的自主学习能力、合作探究能力以及知识应用能力。

### (一) 学习共同体

“共同体”一词来源于滕尼斯的《共同体与社会》。学习共同体是指师生围绕共同的主题, 在同一学习环境中, 通过活动参与、问题探讨、团队协作、学习反思等形式建构的一个具有独特文化氛围的动态结构。学习共同体既是一种教学方式, 也是一种学习方式。可从以下方面进行开展学习共同体的教学: 一是将全班学生分成若干个学习共同体, 每个学习共同体5-8人, 鼓励学生在学习过程中互相合作, 取长补短, 共同解决问题, 加深对知识点的理解和掌握。二是根据课程相关内容, 创设问题情境, 并利用信息技术手段, 比如在线学习平台、雨课堂、腾讯学习群等, 为学生提供丰富的线上线下的学习资源以及交流机会。三是教师转变传统的教学观念, 从知识的传授者转变为学习的引导者和促进者, 及时对学生的表现进行评价与反馈, 肯定学生的进步和成绩, 指出不足和给予建议。

通过学习共同体, 营造一个开放、包容、互动的学习氛围,

让学生感受学习的乐趣和意义,培养学生自主学习的能力,提高学生发现问题、分析问题以及解决问题的能力。

### (二) 探究式教学

探究式教学有利于学生掌握科学的方法,获得科学知识,使学生真正理解科学的本质。探究式教学以学生为中心,以问题为导向,以学习共同体为载体,能很好地提升教学效果。

首先,探究式教学强调学生在教学中的主体地位,引导学生主动参与到教学活动中,通过观察、分析、推理等思维活动来掌握知识。不但有利于学生理解和掌握知识,而且能培养学生的数学思维能力和创新能力等。

其次,探究式教学强调以问题为导向,通过引导学生发现问题、解决问题来推动教学进程。不但有利于激发学生的学习兴趣,培养学生的问题意识,而且能够提高学生的团队协作意识、逻辑思维能力和知识应用能力。

再次,探究式教学以学习共同体为载体,注重培养学生的合作意识和协作能力。在探究式教学中,学生需要分组合作,共同完成任务,能够很好地提高学生的团队合作意识。

此外,探究式教学能够促进教师角色的转变,教师不仅是知识的传授者,还是学生学习过程中的引导者、组织者和合作者。这种转变能够使得教师教学的多样化,促进教师角色的多元化,进而提高教师自身的教学素养和教学水平。

### (三) 翻转课堂

翻转课堂(Flipped Classroom),是指重新调整课堂内外的时间,将学习的决定权从教师向学生转移。最大程度地满足学生的知识学习的需要和促成学生个性化学习的开展,让学生通过实践获得更真实、有效的学习。

课前,通过“学校慕课”“雨课堂”“学习通”等发布学习任务,由学生课前线上自学,包括对课程知识导图、视频、概念定义等的学习,对提出的问题在线上讨论。学习的内容主要是布鲁姆分类法低端(知识和理解类别)的内容。通过教学设计达到知识学习的最大化,提高学习效率。

课中,教师梳理知识脉络、解释重点难点、探讨解决问题的技巧;开展答疑、练习巩固、课堂讨论、探究学习;结合教学相关内容对生活、生产中遇到的问题进行数学建模和探究实验;学生通过“雨课堂”快速完成少量测评,通过解决问题来完成知识的内化;最后,进行课堂总结以及学习反馈。

课后,学生完成布置的作业,巩固所学知识,并开展学术前沿内容的延伸阅读;对于重点内容或者未掌握的地方,学生可再次观看视频,学习共同体成员进行复习与讨论;通过教学平台,掌握学生学习情况和存在的问题,及时调整教学策略。

### 三、丰富教学评价

教学评价是教学改革的重要环节,应该从单一的考试评价转向多元的评价方式,注重过程性考核评价和结果性考核评价的有机结合,达到以评促学的良好效果。

#### (一) 过程性考核评价

高等数学课程的过程性考核评价是对学生学习过程的一种有效评估方式,它有助于及时发现学生存在的 learning 问题,并有针对性地提供帮助和指导。过程性考核评价需要建立完整的评价体系,包括考核评价目标、任务、标准、反馈等多个方面。首先,教师应当明确评价的目标,例如知识掌握、技能应用、问题解决能力等,以确保评价的有效性针对性;然后,根据评价的目标,设

计合理的评价任务,例如学习情况、学习表现、作业状况等;最后,制定与教学目标相一致的评价标准,展开公平、公正的评价。

过程性考核评价主要包括课堂签到、预习课件、慕课视频学习、课前课后测验、学习共同体参与情况、思维导图总结、课堂展示、课后作业、数学建模等等。引入教师与学生、个人与团队双向互动评价机制,通过线上线下混合、课堂课外互补、理论实践融合等方面展开多样化的考核评价,全面评价学生的学习情况和核心素养发展情况,达到以评促学的目的。

#### (二) 结果性考核评价

多样化的考核评价方式可以更全面地反映学生的学习成果和能力。结果性考核评价是高等数学课程另一种重要的评价方式,主要关注学生的核心素养培养状况、学习成果以及最终成绩,评估学生对课程内容的掌握程度和应用能力。通过结果性考核评价对教师的教、学生的学进行检验和反馈,为教学的改进提供经验以及数据基础。

结果性考核评价主要包括期中考试和期末考试。考核内容以教学大纲为依据,体现教学大纲的基本要求,并围绕学生核心素养展开;试题难易适度,具有较好的区分度;试题覆盖课程的主要内容,能考核基本理论知识和分析问题、解决问题的能力。设置一定比例的数学建模开放性题目,要求学生运用所学的高等数学知识进行建模和分析,考察学生知识应用能力。通过巧妙地设置考试题目,以达到检验教学的目的。

### 四、结语

高等数学是理工类、经管类等各专业课程的基础,学习人数众多,课程重要性不言而喻。为培养适合新时代发展所需人才,需进行教学改革与创新,从学生核心素养的培养角度开展教改就是很好的尝试。基于核心素养的高等数学教学改革需要从多个方面入手,包括“教学内容、教学模式、教学评价”等方面。通过“数学建模、课程思政、学术前沿”等的融入,重构课程教学内容,推动知识传授、能力培养以及价值引领的同向同行;通过“学习共同体、探究式教学、翻转课堂”等的结合,创新教学模式,提高教学效率,提升教学质量;通过过程性考核评价和结果性考核评价的有机结合,促进学生的学习,并对学生展开全面的评价。评价结果应作为改进教学的重要依据,根据考核评价情况动态调整教学策略,持续改进,促进教学质量的不断提升。

#### 参考文献:

- [1] 张良, 师雨. 核心素养导向下知识学习的定位、理念与方式变革[J]. 中国教育学报, 2022(9): 40-45.
- [2] 温建红. 基于数学核心素养培养学生提出问题能力的意义与策略[J]. 数学教育学报, 2023 32(3): 13-17.
- [3] 喻平. 发展学生数学核心素养的一个教学模式建构[J]. 数学通报, 2023 62(9): 1-6+11.
- [4] 黄娟, 徐晓东. 校际主题综合学习共同体的构建与实践研究[J]. 中国电化教育, 2003(10): 15-18.
- [5] 董江丽, 周群, 何志巍, 王涛. 运用“翻转课堂”教学法推动教与学系统性改革[J]. 中国高等教育, 2022(9): 56-58.

基金项目: 中国高等教育学会高等教育科学研究规划课题(23SX0422); 教育部产学研合作协同育人项目(230701913093412); 广东省高等教育教学改革项目(2023680); 广东省教育厅科研项目(2023KTSCX034); 广东省高等教育学会高等教育研究课题(23GYB22)。