

# 新工科背景下高等数学课程教学改革探析

● 梁 朋



**[摘要]** 为了适应新工科建设背景下复合型创新人才培养的需求,传统高等数学课程教学存在的内容滞后、教学模式单一、缺乏实践环节等问题亟待解决。本文对高等数学课程教学改革进行探析,对其存在的问题及原因进行分析,提出优化课程内容、创新教学方式、加强实践教学、加强师资团队建设和优化教学评价等改革路径,以期为高校数学课程改革提供借鉴,助力新工科人才培养。

**[关键词]** 新工科;高等数学;教学改革;创新培养;教学评价

**作**为工科学生必修的基础理论课程,高等数学在新工科背景下责无旁贷地肩负着为创新人才培养奠基的重任。然而,长期以来高等数学课程教学存在诸多问题,制约了学生数学素养的培养,难以适应新工科复合型人才培养的目标要求。因此,对高等数学课程教学进行全方位、深层次的改革显得尤为迫切,是贯彻新工科理念,培养创新型工程人才的现实需要。

## Q 新工科建设的背景和意义

在科技日新月异发展的今天,培养一批具有创新意识、跨界视野和复合型知识结构的高素质人才,成了高等教育改革的迫切需求。新工科建设应运而生,旨在打破传统学科界限,培养学生的系统思维和创新实践能力,使其能够适应未来社会对复合型高级人才的需求。

新工科不是简单地将几个学科拼凑在一起,而是在教育理念、课程设置、教学方法等方面进行系统创新。它倡导跨学科融合,强调理论与实践相结合,鼓励学生主动探索,培养其独立思考和解决复杂问题的能力。新工科建设不仅是教育领域的一场革命,更是推动我国创新驱动发展战略的重要切入点,有利于培养具有国际视野和创新意识的高端人才,助力我国在全球科技竞争中占据有利地位。

新工科教育理念的落实,需要高校全方位地支持。从课程设置到教学方法,从师资团队建设到实践教学条件,都需要与时俱进地创新和调整,才能真正培养出符合社会需求的新工科人才。

## Q 课程教学改革的目标和原则

### (一)改革目标

高等数学作为工科学生的基础理论课程,在新工科背景下亟须进行教学改革,以契合复合型创新人才培养的需求。改革的目标不仅在于提高学生对数学知识的掌握程度,更重要的是培养学生的数学建模意识、跨学科视野和创新思维能力。

首先,教学内容要与工程实践相结合,使抽象的数学概念和理论具有明确的应用场景,增强学生的学习动机和专业认同感。其次,需要注重数学与其他学科的交叉融合,拓展学生的知识广度,使其能够从整体上把握复杂问题。再次,教学方式应当创新性地引入启发式、探究式等互动教学模式,激发学生的主动学习欲望,提高他们独立分析问题和解决问题的能力。最后,除了知识传授,高等数学教学改革还需关注学生数学素养的全面培养。创新意识、批判性思维、沟通协作等关键能力都应当成为教学的目标之一。只有学生具备了扎实的数学基础知识和先进的数学素质,才能在新工科的实践中施展才能,成为真正的创新人才。

### (二)改革原则

#### 1.因材施教,关注学生的差异

高等数学教学改革应坚持因材施教的原则,尊重学生的个性差异,采取灵活多样的教学方式。教师要深入了解学生的知识基础、学习能力和发展潜质,有针对性地制定教学计划和教学策略。对于基础较差的学生,可以适当放慢教学进度,加强基础知识的训练。对于基础扎实的学生,可以适当加快教学进度,拓展知识深度,启发他们主动探索高阶问题。同时,注重师生互动,鼓励学生大胆质疑,培养独立思考的习惯。

#### 2.理论联系实际,突出应用价值

高等数学教学改革还应秉持理论联系实际的原则,突出

学科知识的应用价值。不能将高等数学教学简单地等同于知识点的机械传授，而是要在适当的时候融入工程背景，展示数学在实际问题中的应用场景，增强学生的学习动机。比如，在学习导数概念时，可以结合实际工程问题，讲解如何用导数分析运动变化规律。在学习微分方程时，可以结合实际案例，讲解如何用微分方程模型描述运动规律。

### 3. 培养创新能力，强化实践环节

高等数学教学改革应重视培养学生的创新实践能力，强化实践教学环节。可以适当增加启发式教学和小组讨论环节，提高课堂互动性。也可以开设数学实践课程，引导学生将所学知识应用于科学计算、数据分析等领域，全面锻炼其建模和解决实际问题的能力。只有理论和实践相结合，才能最大限度发挥高等数学在新工科培养中的基础作用。

## Q 课程教学现存问题及原因分析

### (一) 课程内容滞后于时代发展需要

纵观当前高等数学课程教材，大多囿于传统框架，重点关注数学理论知识的系统性和完整性，忽视了与现代科技发展的紧密联系。例如，随着大数据、人工智能等新兴交叉学科的兴起，数据分析处理、算法优化等数学应用问题日趋重要，然而教材中鲜有涉及。又如随着可视化技术的发展，数学可视化教学理应成为新的教学趋势，但教材仍停留在传统层面。一味追求系统完整的理论教学，不仅无法激发学生的学习兴趣和求知欲，更难以满足复合型创新人才培养的需求。

### (二) 教学方式较为传统，缺乏创新

长期以来，高校教师习惯于采用填鸭式的教学模式，将自己视为知识的主要传播者，而忽视了学生主体地位的发挥。在这种教学理念的影响下，课堂上往往只有单向的知识传递，缺少有效的师生互动和思维碰撞，学生难以主动参与，更难以培养创新思维能力。同时，高等数学作为一门系统性较强的学科，其教学方式容易受教材体系的限制。教材侧重完整的知识框架，课堂教学自然也就陷入了系统化的陷阱，流于对概念证明的机械堆砌，忽视了启发式教学对培养学生数学素养的重要作用。此外，评价手段单一、注重结果忽视过程，也是造成教学僵化的重要因素。过于追求期末考试成绩，忽视了对学生学习过程的评价和反馈，使得学生更倾向于应试教育需求，从而进一步加剧了教学方式的保守性。

### (三) 实践教学环节不足，与专业脱节

高等数学教学过于注重纯理论知识的系统性和完整性，忽视了对实际应用场景的呈现和分析。在课堂上，教师往往专注于定理证明、公式推导等抽象内容，缺乏对工程实践中数学应用实例的研究，使学生难以体会数学知识与专业的

内在联系。另外，高等数学教学中缺乏实践性教学环节的设置。课堂教学方式较为单一，缺少辅助性的数学建模、科学计算等实践课程，学生无法真正将所学知识转化为解决实际问题的能力，数学学习也就难以内化为自身的专业素养。再加上高等数学评价方式较为片面，主要依赖期末考试成绩，忽视了对学生实践能力的考核。不仅加剧了学生对应试教育的重视，更难以促进学生主动学习和实践的熱情，最终导致数学知识与专业存在明显脱节。

## Q 课程教学改革路径

### (一) 优化课程内容

首先，课程内容应当紧密联系实际工程问题，注重知识的应用价值。例如，在学习微积分时，可以结合工程动力学等专业课程，分析并建立相关数学模型。在学习线性代数时，可以引入电路原理等实例，讲解矩阵在实际中的应用。通过融入工程实践案例，学生不仅能加深对抽象概念的理解，更能提高运用所学知识解决问题的能力。

其次，课程内容应当体现跨学科融合的特点。高等数学作为数理基础课程，其知识在诸多新兴交叉学科中具有广泛应用，如大数据分析、人工智能算法等。因此课程内容可适当吸收这些领域的数学应用实例，拓宽学生的知识视野。同时也可引入计算机软件辅助，提高数值计算和可视化水平。

最后，课程内容不应仅侧重知识点的系统传授，更应注重数学思维方法的培养。启发式教学和研讨式互动可以成为提高课堂参与度的有效方式，引导学生主动探索、质疑和发现，培养其独立思考和创新意识。

### (二) 创新教学方式

首先，教师可以借助信息技术手段，创设生动有趣的教学场景。例如，利用可视化工具直观展示数学概念，或通过虚拟仿真系统模拟工程实践，使抽象理论与实际应用紧密结合，增强学生学习动机。同时，教师也可以尝试翻转课堂、在线课程等多样化教学模式，促进师生、生生之间的互动交流，培养学生独立思考和自主探究的习惯。

其次，高等数学教学应注重研讨式教学环节的设置。教师可以在课堂上抛出具有挑战性的问题，组织学生分组讨论、相互借鉴、切磋思维。这种“做中学”的模式有利于培养学生的批判性思维，提高协作能力，更好地理解并内化所学知识。

最后，教学评价也需要创新，不应仅依赖期末考试成绩。教师可以将过程性考核纳入评价体系，如课堂表现、习题作业、研讨报告等，全面评估学生的学习态度和水平。同时，也要重视学生自我评价和同伴互评环节，培养其自我反思和相互学习的意识。

### (三)加强实践教学

实践教学的重要性不言而喻。通过将抽象的数学知识与工程实践有机结合,学生不仅能加深对概念原理的理解,更能体会数学在解决实际问题中的重要作用,从而提高学习的主动性和专业认同感。因此,在高等数学教学中,理应增加相应的实践课时,鼓励学生亲自动手,将所学知识内化为实际应用能力。

具体来说,可以开设数学建模、科学计算等实践性课程,引导学生将数学知识应用于工程问题的分析和求解。例如,在学习微分方程时,可以结合实际案例,建立相关数学模型并求解。在学习线性代数时,可以结合电路原理等实例,讲解矩阵在实践中的应用。通过这种“做中学”的模式,才能真正培养学生的实践能力和创新意识。

此外,实践教学也可以采取项目驱动、案例分析等灵活多样的形式。借助校企合作平台,教师可以组织学生走出课堂,深入企业一线,了解实际工程问题,并运用所学知识进行分析和解决。同时也要重视学生自主实践的空间,鼓励其提出创新想法,并付诸实践。

### (四)加强师资团队建设

首先,教师自身必须具备扎实的数学理论功底和宽广的跨学科视野。数学作为基础学科,理论水平决定了教学质量的高低。同时,新工科倡导跨界融合,教师须具备开阔的学科视野,及时了解各学科前沿的数学应用知识,将其融入课程教学。除了专业知识,教师还需熟悉工程实践,了解学生所学专业的实际需求,增强授课的针对性。

其次,数学教师必须努力革新教学理念,勇于创新教学方式。传统的教学观念和单一的课堂模式,已经难以适应新工科教育的需要。教师要主动学习现代教育理念,尝试启发式、探究式、混合式等多元化教学方法,激发学生的学习热情,培养其创新思维和实践能力。

最后,数学教师团队的建设不能止步于个人,更需要形成团队合力。教研组可以定期组织教学交流、课程研讨等活动,促进经验分享,实现集体备课、协同育人。与此同时,学校也应为教师团队建设提供政策和经费支持,鼓励教师参加国内外学术交流,开阔视野,丰富教学内容。

### (五)优化教学评价

评价内容应当更加全面,不能仅关注学生对知识点的掌握程度,更要重视对其数学思维方法和实际应用能力的考

查。期末考试可适当减少机械演算题,增加启发性、探究性的综合题,考查学生独立分析问题和解决问题的能力。同时,数学实践环节的表现也应纳入评价范畴,如数学建模、科学计算等实践课程的项目成绩。

一方面,评价主体应更加多元化。可以尝试同伴互评、自我评价等形式,引导学生主动反思自身的学习过程,培养其自我管理和自我约束的意识。教师的评价也不应仅停留在结果层面,更要及时对学习过程中的表现给予中肯反馈,帮助学生发现不足,持续改进。

另一方面,评价方式也应多样化。可以综合运用过程考核、小测验、课堂表现、作业情况等多种形式,确保评价的全面性和客观性。现代信息技术的广泛应用,也为高等数学教学评价提供了新的可能,教师可以尝试在线测评、智能评分等创新模式,提高评价的效率和客观性。

## Q 结束语

新工科建设为高等数学课程教学改革指明了方向。通过优化课程内容、创新教学方式、加强实践教学环节和师资队伍团队建设、优化教学评价等多维度的改革路径,高等数学课程教学能够更好地服务于复合型创新人才的培养。

改革的过程并非一蹴而就,需要高校决策者的大力支持、教师的不懈努力,以及社会各界的广泛参与。未来,高等数学课程改革还需进一步加强产学研协同创新,与企业密切合作,将最新的工程实践案例及时纳入教学。同时也要注意信息技术在教学中的融合应用,不断拓展新型教学模式和教学手段,为培养新工科创新人才插上腾飞的翅膀。

## 参考文献

- [1]吴振英.新工科背景下高等数学课程教学改革探索[J].高教学刊,2022,8(21):144-147.
- [2]周绍艳,沈凡起,张朝元,等.新工科背景下高等数学课程教学改革与实践[J].昆明冶金高等专科学校学报,2023,39(04):97-103.
- [3]袁萍.基于应用型人才培养的高等数学课堂教学改革研究[J].大学,2021(39):113-115.

### 作者简介:

梁朋(1984—),男,汉族,陕西咸阳人,硕士,助教,四川工业科技学院,研究方向:数据分析、高等教育。