

数学建模在高校教学中的创新与实践

谭 军

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400072

[摘要] 数学建模作为应用数学的核心内容之一, 广泛应用于各行各业, 是培养学生实践能力、创新能力和解决实际问题能力的重要途径。文章探讨了数学建模在高校教学中的创新与实践, 通过分析当前教学中的问题, 提出了优化数学建模课程的多策略。结合国内外数学建模教学的现状和经验, 并展示了高校数学建模教育中的创新模式, 如跨学科协作、项目驱动教学等, 重点探讨了如何激发学生的创新思维、提升其综合能力。研究表明, 数学建模教学改革不仅有助于学生专业知识的掌握, 更促进了学生的职业素养和综合能力的提升。

[关键词] 数学建模; 高校教学; 创新实践; 课程改革; 跨学科

DOI: 10.33142/fme.v6i3.15954

中图分类号: G633

文献标识码: A

Innovation and Practice of Mathematical Modeling in University Teaching

TAN Jun

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400072, China

Abstract: Mathematical modeling, as one of the core contents of applied mathematics, is widely used in various industries and is an important way to cultivate students' practical ability, innovation ability, and problem-solving ability. This article explores the innovation and practice of mathematical modeling in university teaching. By analyzing the problems in current teaching, various strategies for optimizing mathematical modeling courses are proposed. Combining the current situation and experience of mathematical modeling teaching at home and abroad, innovative models in university mathematical modeling education, such as interdisciplinary collaboration and project driven teaching, are demonstrated. The focus is on how to stimulate students' innovative thinking and enhance their comprehensive abilities. Research shows that the reform of mathematical modeling teaching not only helps students master professional knowledge, but also promotes the improvement of their professional qualities and comprehensive abilities.

Keywords: mathematical modeling; university teaching; innovative practice; curriculum reform; interdisciplinary

引言

随着社会对应用型复合人才的需求持续增加, 传统教学模式的缺陷逐渐显露。数学建模作为一门综合应用程度高、实践属性强的基础学科, 已成为高校培养学生创新能力与解决实际问题能力的有效工具, 数学建模助力学生理解并运用数学理论于实际, 同时提升学生的团队协作与沟通能力。数学建模课程教学模式在部分高校教学中存有一定问题, 如教学方法比较单调、实践环节较为欠缺等, 需要对教学模式进行创新的同时在教学实践策略上也应有所改进。本文主要探讨高校数学建模的创新教学模式, 分析在实践应用中呈现的良好效果, 最后结合实际针对性提出教学改革建议。

1 数学建模在高校教学中的现状与问题

1.1 数学建模课程的现状

数学建模作为一门应用性极强的基础学科, 近年来在各高校中备受重视, 成为众多院校数学课程教学中的关键组成部分。各高校开设的数学建模必修或选修课程, 作为培养学生创新与实践能力提升工程中的重要一环。数学建模的课程内容大致包括建模基本方法、数学工具、建模软件的应用以及模型求解技巧等模块, 授课方式多数采用讲授与实践相结合的教学模式, 通过课堂教学、实验实践以

及课外竞赛等多元化手段进行课程教学^[1]。

1.2 当前教学中存在的问题

虽然很多高校广泛开展了数学建模课程教学, 但是在实际教学中还是存在着许多问题需要解决。多数借鉴西方模式设计的数学建模课程教学内容相对传统与陈旧, 多数课程内容仅为理论传授层面以及少数的简单应用, 缺乏与实际问题的深度融合, 难以在激发学生的创新思维方式上得到发展。教师在教学环节几乎全都依托于实体教材, 忽略了学生主体性的实际需要与个性化发展需要。少数教师直接使用填鸭式教学方法讲授课程内容, 进而忽略了学生参与互动的机会。对学生的教学过程中实践环节尤为不足, 多数学生的学习停留在理论框架内, 缺少解决实际问题的经验。

1.3 教学模式的局限性

既有的部分数学建模教学模式呈现出一定的局限性, 部分教师依然运用传统课堂讲授形式, 过于强调教师的主导地位, 学生处于被动接纳新知识的氛围, 即使在部分课堂中开展了一定的实际案例教学分析, 然而多数情况下不能系统的形成实际问题解决方案, 且所选教学案例大都过于简单, 缺乏对复杂问题的深度挖掘研究。跨学科合作机会少之又少, 多数数学建模课程依旧局限于专业数学范畴,

未能有效将计算机科学、工程技术等其他学科领域知识深度融合,学生在实际建模过程中欠缺跨学科解决问题的能力,无法真切领会数学建模的多样性与繁杂性。虽然数学建模竞赛可以提高学生的实践应用能力,但现有的多数教学模式往往侧重于应试训练,难以培养学生的开放视野并运用所学知识解决实际问题的能力。

2 数学建模教学的创新模式

2.1 跨学科协作教学模式

跨学科协作教学模式指把数学建模和其他学科知识结合在一起,凸显各学科间的融合发展与应用,该模式的核心要义是通过与计算机科学、工程技术、经济管理等学科协同配合应用,培养学生解决实际问题的综合能力,数学建模本身就是一个需要多学科知识协同支撑的过程,尤其是对复杂问题的解决时,单一学科知识难以给出完备的解决方案。采用跨学科的协作方式,学生可以从不同学科视角审视问题、剖析问题,并构建更具创意与实用价值的建模方案。在金融数学的建模领域中,学生除了要掌握数学模型基础知识外,还必须洞察金融市场的动态与趋势。跨学科协作能够增强学生的团队合作精神,拓宽学生的知识面,提高综合素质^[2]。

2.2 项目驱动式教学模式

项目驱动式教学模式采用实体项目作为教学的载体,促使学生在项目实践中进行数学建模探索,该模式强调“做中学”,学生通过参与真实的项目任务,深刻理解数学建模的问题定义、模型假设、数据收集与处理、结果分析等建模全过程。项目驱动教学不仅可以提高学生的解决问题能力和实践能力,还能增强学生实际动手与创造性思维能力,在采用项目驱动法的教学过程中,学生并非单纯的被动接收理论知识,而是主动融入到实际项目中去,面对具体问题的挑战迎难而上。

2.3 线上线下结合的混合式教学模式

随着信息技术的飞速发展,线上与线下相结合的混合式教学模式成为数学建模教学中的另一种创新形式。混合式教学模式不仅在传统的课堂讲授基础上实现了创新,其所包含的教学活动也具有多样化的特点,包括线上学习平台、虚拟实验室、在线讨论等多个环节。线上教学利用多媒体资源完成理论的讲解,为学生提供丰富的学习材料和在线交流平台,利于学生的自主学习和复习。线下教学侧重于实践操作和互动讨论,教师指导学生进行建模操作及对具体案例进行分析,帮助学生解决具体的问题。混合式教学模式能够合理的安排教学内容,理论与实践相结合,充分运用信息技术手段,大大提高了教学效率和学生学习的积极性。线上学习平台可通过智能评估和反馈机制实时跟踪学生的学习进度和参与情况,为学生提供个性化的学习建议和改进方案。混合式教学模式不仅消除了传统教学的限时限空间的弊端,更为学生提供丰富的学习资源与实践机会,使数学建模教学的效果更加完善。

3 数学建模实践中的教学策略

3.1 教学实践提升学生动手能力

实践教学是数学建模教学过程中的另一个重要环节,它是实现学生提升解决问题、动手操作水平的关键途径。在以往的数学建模课程设计中,数学建模课程总体上较为侧重相关理论的传授,缺乏实践机会,导致学生的动手、应用能力无法得到发展。为改变这种情况,课程设计者也需要注重增加相关实践环节,如开设实验课、开展课外项目、实行与企业合作的实践性授课等都值得一试。总之,课程的设计要多考虑学习实践的机会。实践教学过程中,学生需收集数据、建模、求解、分析等一系列工作都要亲自动手进行,经过亲身实践的学生不仅对建模方法本身有了更清晰的认知,更能提升其分析问题和解决问题的意识与能力。

3.2 采用案例驱动法,理论联系实际

案例驱动学习法是一种基于案例的教学方法,是指以真实案例为基础进行教学的教学方法,能有效地将数学建模与现实生活中的实际问题紧密联系起来。教师可以选取贴近学生专业的实际案例或更具挑战性的案例,引导学生进行数学建模。该方法的关键在于,通过案例驱动同学们在面对实际问题时主动学习探究,学生也能快速学会建模方法,促使学生使用数学工具协助研究解决问题。案例不仅可以帮助学生提高应用理论知识解决问题的能力,还可以促进学生的创新思维,培养学生的判断力。例如,在生物科学、经济学和工程学等应用方面,案例可以作为这方面研究的一个实际问题,以激发学生跨领域思考解决问题的兴趣^[3]。

3.3 团队协作与竞赛激励机制的建设

数学建模不仅体现个人能力,更展现团队合作的能力潜力。教学过程中,团队合作是提升学生综合能力的关键途径。教师应当鼓励学生通过实践,以团队合作做建模任务的方式合作解决问题。团队合作不仅能促使学生之间的知识交流和更能促进思维碰撞,也能培养学生的合作意识和沟通意识。学生通过组队,发挥各自所长、弥补不足、修改结果,以此提高建模质量和效果。数学建模竞赛是一项重要且具有激励作用的竞赛,可以激励学生学习的欲望和创新力。教师也可以组织更多校园模拟比赛或外校比赛,以激励学生利用所学知识去解决实际问题。

4 数学建模教学改革的实施与效果分析

4.1 教学改革实施步骤与方案

但是,要实施数学建模教学教育改革,必须有一套完整的方案和步骤指导具体操作。可从课程设置入手,调整数学建模课程的体系架构,加入与实际应用更相关的内容,以确保其产生实际成效。也可根据学科发展和社会需求新变化调整教学内容重心,增加在新兴领域的待解问题以适应数学建模的发展趋势。方案制定时应重点在教学理念上进行创新,实现线上和线下两者之间的互补与结合,最大化利用数字平台和数字化平台资源共享进行互动式交流,确保学生在更加人性化的教学环境中学习。方案实施时,

在教学一线增加教师培训,增加在数学建模教学和跨学科知识的交叉融合知识领域中的复合能力和整体素质水平培养。改革应注重评价模式的创新,减少考试取向评价的纯因果逻辑,多元化评价,如基于项目评估、团队合作成效和入围竞赛评价等,以激发学生的学习积极性和创新精神。

4.2 学生能力提升情况分析

教学改革是以学生综合能力提高为核心目标的,而在数学建模课程中则是实际问题应用能力的提升。通过改革后的数学建模教学实际效果比较,学生在问题解决、团队合作意识、创新思维等方面均有较大提高。尤其对于学生而言,面对真实情况下的问题结合数学工具和建模方法解决问题更加娴熟。实践环节的增设,让学生的学习更多了解理论知识的同时实践强化动手能力,获得了实际操作的经验。跨学科协作和项目驱动使得学生在跨各个学科领域的问题处理更有智慧且变得更灵活,扩大视野并增强创新能力。学生通过参加建模竞赛和团队协作不仅提高了个人能力,也增进了学生团队合作能力^[4]。

4.3 教学改革中的挑战与解决策略

数学建模教学虽然取得了一些初步成效,但一些问题仍有待解决。如部分教师无论是跨学科能力,还是在跨学科协作教学模式中的实践经验,对学生的引导和指导力度等都远远不够。学校可以通过加强教师的继续教育和培训,尤其是在多学科知识的整合与应用方面,重点提升教师的综合素质和跨学科教学能力。教学组织部门在课程改革的过程中,对教学资源的配置、实验平台的搭建以及实际项目的引入仍然有难度。学校可以通过加强与企业和科研机构的合作,以引入更多的社会资源,为学生提供更丰富的实践平台。学生学习的兴趣和主动性受传统教学模式影响,学生的自我驱动力和自学能力弱,教师应激励学生树立自信,主动思考、勤动手,善于利用互联网工具开展自学拓展知识。

5 数学建模教学改革的未来发展

5.1 数学建模教育的国际化

随着全球化进程的深入发展,数学建模由此走向国际化,国际化的数学建模教育教学发展方向,对我国数学建模教育教学也有深刻影响。国际化的趋势,要求我们积极引进国内外的现代先进教育思想、教学技术和教改成果,使其融入我国的教育教学中,更要与国际潮流接轨,推动建模与教学内容、课程体系建设国际化。国际化的数学建模教育强调培育学生成为有全球观念的人才,不少国外名校建模课程中的培养模式章节注重训练学生在现实环境中考虑跨文化、文化多元因素之间的综合问题解决能力,以增强人才的国际竞争力。其国际化的优势也体现在,为学生提供参与像国际大学生数学建模竞赛(MCM/ICM)等全球性建模竞赛和学术交流的国际性平台,让学生在舞台上展示自己^[5]。

5.2 面向未来的教学理念与方法

数学建模教学的未来教育理念,则更应强调它面向未来的发展趋势,更加注重培养学生的创新性、批判性思维

和综合素质的教育培养理念。在未来的教学过程中,学生不再仅仅是知识的传承者,更是知识的创造与运用者。在教学方法上更注重以学生为中心的教学模式,激发学生的积极性以至主动探索和解决问题。以实践为重要手段进行教学,学生在项目实践和竞赛任务中解决问题,在此过程中对自己综合能力也会有所锻炼提升。随着信息化技术的发展,数学建模对于数字化智能化工具的应用至关重要,未来教学在教学方法上将更注重多学科的融合与创新。教师不仅需要学习如何教授数学建模的基础知识和方法,还应激励学生学习计算机科学、物联网、人工智能等相关交叉领域的知识。

5.3 数学建模教学与社会需求的结合

数学建模教学还要结合社会发展的需要,培养具有解决实际问题能力的复合型人才。如今科学技术飞速发展和信息化进程加快,各行各业急需高素质应用型人才。在这种背景下,数学建模作为一项重要的技能,在大数据、人工智能、金融工程等领域,数学建模可以帮助学生学会解决实际问题,因此数学建模的教育也必须与行业需求对口。高校应当加强与行业企业合作,将实际项目引入教学大纲,让学生在实践中学习,积累问题解决经验。数学建模课程也要和社会发展结合,及时调整教学大纲,建模作业也应覆盖新兴领域,如智能制造、金融工程、环境保护等领域问题。结合社会需求的学数学建模教育能够增强学生的职业素质,增加就业动手能力,并且帮助学生更好地融入社会和职场。

6 结语

数学建模是一项综合性的能力训练科目,将来在高校教育中具有广泛的应用前景。本文通过对数学建模教学现状的分析,提出了创新的教学模式与实践策略。变革传统模式的数学建模教学,能够更好地锻炼学生的实践能力、创新能力和综合素质,不仅可以满足学生的发展需求,也有助于为社会培养更多的高素质应用型人才。今后,数学建模教学需要更加贴近行业发展和社会需求,不断推动教育理念与教学方法的创新与优化。

[参考文献]

- [1]孙威.数学建模在学生创新能力培养中的作用研究[J].佳木斯大学社会科学学报,2018,36(2):170-172.
- [2]李玮,吴根秀,杨金波.将数学建模思想融入数学类主干课程[J].南方农机,2019,50(1):85-86.
- [3]王秀艳.关于数学建模在高校线性代数教学中应用的研究[J].考试周刊,2018(48):66.
- [4]肖楠,唐敏.分析数学建模对高校数学教学改革的意义[J].湖北函授大学学报,2017,30(10):112-114.
- [5]刘莹.建模思想在高校数学教学中的作用研究[J].技术与市场,2013,20(12):353.

作者简介:谭军(1991.3—),毕业院校:河北大学,所学专业:数学,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院,就职单位职务:数学教师。