

基于创新能力培养的数学建模教学改革策略研究

杨英钟* 邱富杭 林德贵
闽南理工学院 福建石狮 362700

摘要: 随着科技的快速发展和社会对创新能力的重视, 教育改革的方向逐渐趋向于培养学生的创新能力。数学建模作为现代数学教育中的重要内容, 不仅能够帮助学生深入理解数学理论, 更能培养学生的创新思维和解决实际问题的能力。当前的数学建模教学大多存在着实践性差、创新性不足的问题, 未能充分调动学生的创新潜力。因此, 探索如何通过教学改革来提升学生的创新能力成为了数学建模教学改革的关键。本文从创新能力的培养出发, 分析了目前数学建模教学中存在的主要问题, 并提出了若干教学改革策略, 包括注重实际问题的引导、加强跨学科合作、构建基于项目的学习模式、强化计算机应用等方面。研究结果表明, 实施这些改革策略能够有效提升学生的创新能力, 为未来的数学教育改革提供理论支持和实践经验。

关键词: 创新能力; 数学建模; 教学改革; 跨学科合作; 项目式学习

引言

随着现代社会对创新人才需求的日益增加, 创新能力的培养逐渐成为教育领域的核心目标之一。数学作为一门基础学科, 不仅是科学技术的基础, 也在培养学生的逻辑思维、问题解决能力以及创新能力方面扮演着重要角色。数学建模作为数学应用的重要形式, 能够帮助学生将理论知识与实际问题结合, 是培养创新能力的有效途径。然而, 当前的数学建模教学在创新能力的培养上存在一些不足之处。首先, 传统的教学方法过于侧重于理论知识的传授, 忽视了学生实践能力和创新能力的培养。其次, 数学建模教学的形式较为单一, 缺乏有效的跨学科合作和实践性强的教学内容, 难以激发学生的兴趣和创新能力。因此, 如何在数学建模教学中有效地培养学生的创新能力, 成为当前教育改革的重要课题。

本文旨在分析当前数学建模教学中存在的问题, 提出基于创新能力培养的教学改革策略, 以期对数学建模教学的改进提供借鉴和参考。通过改革教学内容、方法和评估机制, 激发学生的创新潜力, 提高其在解决实际

问题中的应用能力。

一、数学建模教学中存在的主要问题

1. 创新能力培养的缺乏

数学建模教学的核心目标应当是培养学生运用数学知识解决实际问题的能力, 而创新能力是这一能力的重要组成部分。然而, 当前的数学建模教学大多侧重于模型的构建和解决方案的计算, 忽视了学生在建模过程中思维的拓展与创新能力的培养。许多教师在教学过程中往往遵循固定的教学模式, 过于依赖传统的数学方法, 缺乏对学生创造性思维的引导, 导致学生的数学建模能力未能得到有效提升。

2. 实践性不足, 脱离实际问题

尽管数学建模教学强调与实际问题相结合, 但实际教学中往往偏重理论的讲解, 忽视了与实际生活和工作中的问题的联系。学生在学习数学建模时, 往往只能在纸面上进行模拟, 而没有机会接触到真实的实际问题。缺乏真实场景的数学建模实践, 使得学生的数学建模能力停留在理论层面, 无法将学到的知识运用于实际中, 进而影响了学生创新能力的培养。

3. 缺乏跨学科的协作与支持

数学建模本身是一个跨学科的过程, 涉及数学、物理、计算机科学、工程等多个领域的知识。然而, 当前的数学建模教学大多局限于数学学科的框架内, 缺乏与其他学科的交叉与合作。学生在解决实际问题时, 往往需要综合运用多学科的知识 and 技能, 单纯依靠数学学科

课题项目: 闽南理工学院2024年校级教育教学改革研究项目(综合项目)“以数学建模为平台提升应用型本科生创新能力的研究与实践”(项目编号: JG-2024-ZH24166)。

作者简介: 杨英钟(1982.9-), 男, 汉, 福建晋江, 硕士研究生, 副教授, 主要从事微分方程稳定性理论的研究工作, 为本文的通讯作者。

的教学难以满足这一需求。因此，如何通过跨学科的合作来推动数学建模教学，培养学生的综合能力，成为教学改革的一个重要方向。

二、基于创新能力培养的数学建模教学改革策略

1. 优化教学内容与方法

要培养学生的创新能力，首先应当优化数学建模教学的内容与方法。教师应在教学中注重实际问题的引导，鼓励学生主动思考和探索，而不是仅仅通过固定的模板进行建模。教学内容应更多地涉及实际生活中的复杂问题，帮助学生理解数学模型如何在不同领域中应用。教师可以通过案例教学法，向学生展示真实的建模问题，让学生体验从实际问题出发，逐步抽象和构建数学模型的过程。此外，教学方法应更加注重学生的自主学习和小组合作，鼓励学生在团队中进行头脑风暴，发挥集体的智慧，从而激发他们的创造力和合作精神。

2. 推动跨学科合作与融合

数学建模作为一项跨学科的技能，需要学生综合运用多学科的知识。在教学中，教师应主动推动跨学科的合作，邀请其他学科的专家参与到数学建模教学中来。例如，在解决工程类问题时，教师可以与物理、计算机等学科的教师合作，共同设计数学建模课程，让学生在跨学科的背景下完成建模任务。通过跨学科合作，学生不仅能够学到更多的知识，还能够从不同学科的角度审视问题，拓展他们的思维方式，从而提高他们的创新能力。

3. 构建基于项目的学习模式

项目式学习（Project-based Learning, PBL）是一种以学生为中心的学习方式，它强调通过实际项目的完成来培养学生的综合能力。在数学建模教学中，教师可以设计一系列基于真实问题的项目，鼓励学生通过团队合作的方式解决实际问题。通过项目式学习，学生不仅能够学到数学建模的基本方法和技巧，还能够解决实际问题的过程中培养创新思维和实践能力。项目式学习还能够帮助学生在解决问题时，充分运用数学知识，发挥他们的创造力，提出新颖的解决方案。

三、创新能力培养的评估机制改革

1. 综合性评估体系的构建

当前数学建模教学的评估主要集中在学生的最终解答和模型准确性上，忽视了学生在建模过程中的思维创新和解决问题的能力。学生在进行数学建模时，不仅需要运用数学知识进行抽象建模，还需通过创新性思维来寻找合适的解决方案，因此，评估不应仅仅停留在学生

最终成果的准确性上，而应该关注学生整个建模过程中的思维过程和策略。教师应当建立一个更加综合的评估体系，将学生在建模过程中的创新性、团队协作能力、问题分析能力、解决策略的多样性等方面纳入评估范围。通过多元化的评估方式，如同行评审、自我评估、教师观察等，能够全面了解学生的数学建模能力。具体来说，教师可以通过评估学生在建模过程中的思维方法、选择的模型框架、解决问题时的创造性等多个维度，给出综合性的反馈。除了最终的建模结果，学生的创新思维和解决问题的方式同样重要。例如，在小组合作建模中，学生如何分工协作，如何提出和整合不同的思路，也是值得评估的重要内容。这种综合性的评估体系能够鼓励学生发掘多种思维方式，培养其批判性和创造性思维，提高他们解决复杂问题的能力，从而实现对学生整体创新能力的更全面评价。此外，教师还可以通过过程性评估，与学生一起回顾整个建模过程中的优点与不足，帮助学生形成更加理性和开放的思维方式。

2. 注重过程性评估与反馈

在传统的数学建模教学中，评估往往集中在期末考试或建模竞赛的成绩上，忽略了学生在学习过程中的进步和创新性思维的展现。期末考试或一次性的竞赛评估往往无法全面反映学生在建模过程中的学习状态和思维变化，也不能及时帮助学生改进学习方法。因此，教师应更加注重过程性评估，在日常教学中跟踪学生的学习进度，及时发现学生在建模中的问题并给予指导。过程性评估可以通过多种形式进行，包括学生的课堂表现、平时作业、小组讨论、实验报告等，这些都能为教师提供学生在建模过程中思维方式和学习状态的重要线索。通过过程性评估，教师能够实时了解学生在建模过程中的思考进程，及时纠正其存在的误区，帮助学生改进建模策略。例如，教师可以通过观察学生在小组讨论中的表现，判断学生是否能够有效地进行思维碰撞，是否能够从不同角度分析问题。在小组合作时，教师可以通过评估学生的团队合作情况，了解其在团队中的互动情况及其发挥的作用。这种及时的反馈不仅能够帮助学生了解自己在建模过程中的优缺点，还能够提高学生的反思能力和自我改进的能力。更重要的是，过程性评估能够鼓励学生在在学习过程中不断进行思维的更新和调整，促使他们逐步提高自己的创新思维和建模能力，最终形成独立解决实际问题的能力。通过持续的评估与反馈，教师可以为学生提供更具有针对性的学习支持，帮助学生在数学建模的学习中不断取得进步。