

基于信息素养视角的高校数学建模教学探索与实践

荐金峰

山东师范大学, 中国·山东 济南 250000

【摘要】随着信息素养时代到来, 数学建模教学逐渐步入数学课堂的核心位置。基于信息素养视角开展高校数学建模教学, 有利于提高学生的信息获取能力、创新能力、信息加工及应用能力。然而, 现阶段高校数学建模教学还存在一些问题, 如数学建模教学理念有待更新、评价方法亟需丰富、案例设计还需提升、指导力度尚待提升。对此, 高校应积极优化数学建模教学理念、健全评价机制、精准把握教学案例、全方位和系统化指导学生进行数学建模活动, 进而增强学生信息素养、提升数学建模学习的完整性。

【关键词】信息素养; 高校; 案例; 数学建模教学

Exploration and Practice of Mathematical Modeling Teaching in Universities From the Perspective of Information Literacy

Jian Jinpeng

Shandong Normal University Shandong Jinan 250000

[Abstract] With the arrival of the information literacy era, mathematical modeling teaching has gradually stepped into the core position of mathematics classroom. Carrying out mathematical modeling teaching in universities from the perspective of information literacy is conducive to improving students' information acquisition ability, innovation ability, information processing and application ability. However, there are still some problems in the teaching of mathematical modeling in universities at this stage, such as the teaching concept of mathematical modeling needs to be updated, the evaluation methods need to be enriched, the case design needs to be improved, and the guidance strength needs to be improved. Therefore, universities should actively optimize the teaching concept of mathematical modeling, improve the evaluation mechanism, accurately grasp teaching cases, comprehensively and systematically guide students to carry out mathematical modeling activities, so as to enhance students' information literacy and improve the integrity of mathematical modeling learning.

[Keywords] information literacy; universities; case; mathematical modeling teaching

引言

数学建模是体现数学应用价值的重要载体, 有助于培养学生的实践创新能力。数学建模教学经历了由数学教育研究发展到数学教育实践阶段, 具有从国外到国内、从研究生到中学的沉浸式发展过程^[1]。同时, 信息素养教育逐渐兴起后, 为响应教育信息化 2.0 号召, 高校开始注重提升学生的信息素养。关于数学建模教学与信息素养两方面内容学术界已展开充分探讨, 但鲜有同时研究二者的学者。对此, 本文基于信息素养视角, 探索高校数学建模教学中存在的问题, 并提出相应实践策略, 以期促进数学建模教学高质量、可持续发展。

1 基于信息素养视角开展高校数学建模教学的必要性

1.1 有利于提高学生的信息获取能力

高校学生在学习过程中独立搜索新知识, 独自完成收集、阅读、积累与应用的能力便是信息获取能力。在信息素养视角下, 学生了解数学建模的习题后, 通过分析可明确需要哪些信息。具有信息获取能力的学生能够快速判断信息的位置, 明白用什么方法能够获取信息, 逐渐形成较快的信息获取速度, 确保有可用、全面的信息进行数学建模。而基于信息素养视角开展高校数学建模教学是培养学生信息获取能力的关键途径, 有利于学生自主解读数学建模题目, 获取相关信息, 以便有更多的时间解题^[2]。例如, 教师带领学生共同解读数学建模的问题后, 引导学生思考该搜集

那些信息、如何快速获取这些信息, 培养学生的信息查阅能力, 进而提高学生的信息获取能力。

1.2 有助于提升学生的创新能力

开展高校数学建模教学不仅是要学生掌握新技能、新知识, 还需要学生能够在不同领域中提供有价值的新思路、新方法或新理论^[3]。基于信息素养视角开展高校数学建模教学有助于提升学生的创新能力, 使学生具备提供有现实价值的新发明或新思想。信息素养教育有助于培养学生的信息化思维, 并掌握各种信息工具, 以便创造出新信息、充分发挥信息的价值。数学建模教学比较鼓励学生大胆提出新解题思路、进行开放性思考, 结合信息素养教育, 有助于培养学生的创新意识与能力^[4]。例如, 当数学建模题目涉及定量评估时, 教师需教学生如何利用互联网数据、建立数学模型, 进而进行科学评估。在此过程中, 学生需要思考如何筛选评估指标, 通过哪些渠道能获得目标数据, 并统一相同指标的统计口径。通过思考这些问题, 教师基于信息素养开展高校数学建模教学便可提升学生的创新能力。

1.3 有益于增强学生的信息加工及应用能力

基于信息素养视角开展高校数学建模教学不仅要提高学生的数学思维, 还要培养学生根据要求整理、筛选、研究数据的能力。结合信息素养教育后, 教师进行数学建模教学可引导学生处理信息, 加强学生的信息加工及应用能力。部分数学建模的题目涉及

的信息量较为庞大、杂乱,对学生信息加工及应用能力的要求较高^[5]。而学生接受信息素养教育和数学建模教学后,可对信息有更客观的认识,合理应用、分类和整理已有数据,从而尽快建模、答题。另外,教师结合信息素养教育开展高校数学建模教学,有利于提高教学效果,训练学生的信息加工能力、增强信息应用能力。

2 高校数学建模教学存在的问题

2.1 数学建模教学理念有待更新

部分高校在开展数学建模教学时,容易将数学建模和数学应用题放在一起讲解,存在一定的教学认知偏差。教师若仅仅以固定应用场景的数学题视角进行讲解,容易使学生产生封闭认知,通过分析已知的题目条件,破解出固定的唯一答案^[6]。另外,数学建模教学还会和数据统计混合在一起讲解,把数学建模当作是对数据进行分析应用的题目。然而,数学研究是一种量化的思维方式,来源于现实世界,却并不是完全与现实相同,而是简化、抽象地表达,这一过程就是针对现实问题进行数学建模。如果将数学建模与数学模型、知识进行混合讲解,学生可能会泛化认识数学建模,进而失去数学建模的意义。若将数学知识与数学建模完全分离,那么学生在解题时难以有清晰理性的思维,不利于数学建模。高校应结合信息素养教学内容,及时更新数学建模教学理念,提高学生的数学建模能力。

2.2 数学建模教学评价方法亟需丰富

数学建模教学评价方法是判断学生对建模知识掌握程度以及建模素养的主要方法,也是考量教师教学能力的有效标准。现阶段,高校招生时的统一考试中并未涉及数学建模,主要是通过笔试检验学生对于用数学知识演绎证明、运用推理某些问题的能力。通常这类题目具有封闭、唯一的特点。高校数学建模教学评价依然侧重于结果考察,重视数学成绩,且评价方法主要是笔试^[7]。数学建模需要从多方面展开探讨,一般没有统一、固定的答案,甚至没有能够复制的类似成功经验,对学生的发散性思维和信息处理能力要求较高。关于这些数学建模能力的考察均需通过不同的考察方法,体现在数学建模教学评价中。

2.3 数学建模教学案例设计还需提升

多数高校在开展数学建模教学时,以案例讲解为主,对经典案例进行反复讲述。但在讲解过程中,部分教师的创新较少,对案例的设计缺乏专业性,导致案例变为数学应用题的一个场景^[8]。教师会给学生罗列出最佳环境下的一些假设,但并未给学生讲解假设的重要性。一些教师仅仅向学生讲解课本中的数学建模方法和结果,并未仔细思考还能从哪些方面进行优化。在数学建模中,教师容易向学生介绍多种题目的解法,但对解法的实用性介绍较少。另外,数学建模案例与学生的专业相关性较少,适合学生专业的数学建模案例库资源不多。如何根据学生的数学水平,合理设计贴合学生专业的真实案例,还需教师

仔细思考和精心设计一些数学建模题目。

2.4 数学建模教学指导力度尚待提升

有些时候,教师仅按照学生座位或学号分成不同的小组,让学生以小组的形式完成建模活动。但这种分组方式容易引发组内成员构成不佳、搭配不协调的问题,降低数学建模活动的顺畅度。学生在刚接触数学建模时,对题目的感知和实际情况了解不透彻,且提取信息的方法较为单一,难以充分认识到数学建模活动的意义^[9]。另外,在数学建模的假设阶段,学生容易陷入问题的确切性,不能用抽象思维简化题目,导致学生过度关注实际问题和现实场景,难以顺利进行数学建模活动。在学生建模过程中,教师需适时给予恰当的指导,但教师进行指导的力度、方式均尚待提升,可能会降低学生的建模体验感,导致数学建模教学效果下降^[10]。如果教师过度指导学生建模,将阻碍学生积累经验,难以充分建立数学世界与现实世界的互动关系,降低数学建模教学质量。

3 基于信息素养视角高校数学建模教学的实施策略

3.1 优化数学建模教学理念

教师在开展数学建模教学时,不能过于关注题目本身和数学理论、概念、公式,应尽可能用真实场景带出数学图形或算法。再结合实际场景的数学建模学习中,学生将逐渐对现实场景的空间形式与数量结构形成良好的认知,并用数学图形、公式表达出来。在讲解新知识时,高校教师应根据信息素养教育内容,善于使用实际场景帮助学生建立数学概念,深化对各种公式和定理的理解。进行数学建模时,学生需要根据真实场景先建立模型,再进行数学解答,进而得到答案。但生活中的问题通常不像数学建模题目中那样理想,需要教师对实际问题进行合理的假设,简化问题的背景,引导学生用数学思维解决实际问题并提高学生的信息素养。

3.2 健全数学建模教学评价机制

随着社会发展和市场用人需求变化,教学需持续改革创新,以适应不断变化的社会环境。高校可参考有关文件,合理设置数学建模教学的课时、课程体系等内容。高校教师可用科学的评价机制增强行动认同,并督促学生强化数学建模行为。一方面,加强对数学建模教学过程的评价。数学建模教学评价不能仅仅注重结果,更要对学生的日常学习、互助精神、沟通合作、求证态度、分工组织等能力进行科学评价。高校可在评价机制中加入对学生解题思考方面的内容,鼓励学生积极进行反思、大胆判断。另一方面,可将数学建模内容引入高考、入学考试等较为关键的考试中。这些考试中虽然不能直接考察数学建模活动的全过程,但可以让学生用建模思维解决一些现实场景中的问题,从而考察学生解决问题和数学建模应用的能力。

3.3 精准把握数学建模教学案例

在信息素养背景下,高校开展数学建模教学具有整体性、连

续性、阶段性特点。由此, 高校教师选用数学建模教学案例时应提前预判学生对哪些建模知识难以理解, 并及时反思如何优化数学建模教学案例。一方面, 教师在备课时要深入探究数学建模知识中的育人价值, 与已经讲述的知识有何关联, 能为后续授课提供何种支持, 独立的知识有哪些。教师还需提前思考哪些内容不易被学生理解, 并准备相应的方法降低学生理解难度。在课堂中, 教师需观察学生的听课情况, 及时获取学生的反馈进行针对性讲解, 提高数学建模教学效果。另一方面, 教师需要根据以往的教学经验和信息素养教学要求, 反思根据学生专业和生活选取立场鲜明有趣的素材, 并根据学生的疑惑点合理设置数学建模教学案例, 提高学生的学习兴趣。教师还需要根据现实情况向学生介绍数学建模教学案例特点, 多维探究数学建模教学案例的整体性质, 并依据事物间关联进行合理调试。

3.4 全方位和系统化指导学生进行数学建模活动

基于信息素养视角落实高校数学建模教学还需注重剖析问题、简化假设、构建和修改模型, 为学生提供全方位、系统化的指导。一方面, 教师需要带领学生共同认识现实生活内的数学问题, 并让学生清楚的认识到现在世界中的复杂信息与简化方法, 进而使学生充分认识到数学世界和现实世界间的内在关联。在此基础上, 教师要合理引导学生用数学知识分析现实生活中的空间形态和数量关系, 并给数学知识赋予生活意义, 使学生能够突破课堂界限, 去粗存精地准确把握数学建模对象的结构情况、科学简化假设。另一方面, 如果过度精简假设将导致数学建模出现失真现象, 故需要再次复盘和修改模型。但假设过于贴合现实情况, 将增加模型运算和信息处理难度, 难以求解。教师在平时授课中应向学生全面介绍多种数学模型, 以便学生能够对比多个模型后选出最佳模型进行测算, 有利于提高数学建模的精准性与可行性。

参考文献:

- [1] 王颖喆. 关于中学数学建模教与学的思考[J]. 数学通报, 2020, 59 (11): 1-3+30.
- [2] 陈志伟, 刘涛, 董萍萍. 信息化背景下数学建模模式的探索与实践研究——评《数学建模方法及其应用(第三版)》[J]. 现代雷达, 2022, 44 (02): 115-115.
- [3] 苏圣奎, 陈清华. 基于创新人才培养的中学数学建模课程体系构建[J]. 人民教育, 2021 (07): 55-58.
- [4] 邵铭宇, 苏航. 信息技术支持真实情景中的数学建模教学——来自德国的经验[J]. 比较教育学报, 2021 (05): 157-176.
- [5] 马萍, 王尧, 顿继安. 学科融合: 数学建模活动资源开发的一个视角——以“种群数量变化研究”为例[J]. 数学通报, 2021, 60 (03): 43-48.
- [6] 孙凯. 从问题类属谈初中生数学建模能力培养[J]. 数学通报, 2020, 59 (12): 30-33.
- [7] 张文刚. 高中数学建模教学存在的问题及其对策[J]. 教学与管理, 2020 (19): 62-64.
- [8] 杨海波, 梁显丽. 大数据背景下数学建模教学模式的探索与实践研究——评《数学建模》[J]. 现代雷达, 2021, 43 (06): 110-110.
- [9] 陈兵. 高中数学建模教学实践探究——以教材、试题与社会生活中的数学建模为例[J]. 中国教育学刊, 2020 (S2): 96-98.
- [10] 黄高湧. 通过数学实验教学落实高中数学建模核心素养[J]. 数学通报, 2021, 60 (06): 40-44.

作者简介:

荐金峰 (1981.07—), 男, 汉, 山东省济南市人, 硕士研究生, 山东师范大学副教授, 研究方向: 微分方程数值解, 数学建模。