

# 以数学建模课程推动高职高专数学教学改革

李文雅

(广东交通职业技术学院, 广东 广州 510000)

摘要: 数学建模指的是在必要的简化假设条件下, 借助数学语言以及符号对问题的内在规律进行描述, 并且使用合适的数学工具与信息计算机技术建立起的数学模型的过程。在当前新时代背景下, 高校所开展的数学建模课程所发挥出的价值日益凸显, 对于加深学生数学知识的掌握程度以及提升其实际问题处理能力有着积极的推动作用。基于此, 本文就如何以数学建模课程推动高职高专数学教学改革进行探究。

关键词: 数学建模; 高职高专; 数学教学; 改革路径

数学建模是一种将实际问题抽象为数学问题, 通过构建数学模型解决实际问题的方法。模型求解的过程就是解决现实问题的过程。数学建模能够帮助学生充分感受数学学习的魅力, 提升学生学习数学的兴趣, 并增强学生的数学应用意识。因此, 深入探究以数学建模课程推动高职高专数学教学改革的具体路径, 有着重要的现实意义与价值。

## 一、数学建模内涵

数学建模是利用数学方法对实际问题进行分析、建立数学模型、求解模型、验证模型以及应用模型的过程。数学建模思维涵盖了数学、自然科学、工程技术、社会科学等各个领域, 是一种强调解决实际问题的跨学科思维方式。具体体现在以下几个方面:

首先是系统思维: 数学建模思维将问题划分为多个子问题, 并进行系统化、全面化的处理, 要求学生通过对各种因素进行分类、分析、比较, 从整体上把握问题的本质, 给出更为精准的解决方案。

其次是抽象思维: 数学建模思维的核心步骤是将实际问题转化为数学模型。学生借助抽象思维, 将问题的特征、规律、因果关系等进行提取和概括, 从而深入挖掘问题的本质, 寻找更准确的求解方案。

最后是创新思维: 数学建模思维强调从多个角度对问题进行分析和处理, 寻找创新的解决方案, 要求学生采用不同的方法和技巧, 结合丰富的经验和灵活的思维, 开辟新的研究方向。

## 二、数学建模课程推动高职高专数学教学改革的价值

### (一) 培养学生创新思维

对于高职高专学生而言, 数学建模思维的训练可以激发创新思维和探究精神。高职数学教师在具体的授课环节可以引导学生通过数学建模从具体问题中提炼本质规律, 并综合考虑各种因素的影响, 提出创新的解决方案。这个过程需要学生将数学知识和方法结合起来, 得到新的思考结果和解决问题方法; 需要学生进行较长时间的探究和分析, 要求学生具有不放弃的毅力和耐心, 这些品质对于学生创新能力的发展至关重要。

### (二) 增强学生实践能力

数学建模方法的应用对于高职高专学生的实践能力也有着积极的促进作用。首先, 数学建模可以帮助学生思考问题, 掌握解决问题的方法。在建模的过程中, 学生需要从实际情景、条件和需求中进行分析, 选取合适的数学模型并使用数学方法进行求解, 这种思维过程对于学生的实际问题解决能力的提升具有巨大的帮助。其次, 数学建模能够增强学生对数学知识的理解能力和应用能力。在学生运用数学建模思维解决实际问题过程中, 需要借助各种数学知识和方法进行求解。这一过程突出数学知识学习与实

际问题解决过程的统一, 不仅可以增强学生对数学知识的运用能力, 也能够加深对数学知识的理解。

### (三) 提高数学教学的效率和质量

作为一种将数学知识应用于实际问题的方法, 数学建模思维在高职高专数学教学中扮演着越来越重要的角色。建模思维的渗透不仅使学生对知识的理解更加深刻, 还能提高学生的解决问题能力和实际运用能力, 能够显著提高高职高专数学教学的效率和质量。一方面, 教师可以通过数学建模思维的渗透, 帮助学生更好地理解数学知识。

## 三、高职高专数学建模课程教学现状分析

### (一) 教师建模理念缺乏, 建模经验薄弱

在高职高专数学课程教学计划与安排中, 数学建模是以选修课的形式出现, 或不作为一个单独的课程出现, 而以特定方式融入教科书中。所以, 有些教师把数学探究、应用题解答等活动看成数学建模的一种形式, 并没有将数学建模作为学科核心素养的一个重要组成部分, 客观上忽略了建模教学的重要作用。与此同时, 部分教师自身数学建模水平不高, 不具备运用专业知识解决数学建模问题的能力, 对建模过程中所用到的现代技术工具了解的较少, 不清楚数学建模教学内容、教学目标和学习目标, 从而造成教师主观上对建模教学的忽视。

### (二) 学生学习呈现浅表化, 建模方法固化

学生自身建模基础知识不够扎实, 难以适应课堂教学模式, 这也是导致学生建模素养不高的重要原因之一。大多数高职高专学生都是第一次接触数学模型这一数学概念。然而, 在数学课堂教学中, 数学建模教学往往仅限于对建模理论和模型的阐述及应用, 学生处于浅层学习状态。在实际的数学建模教学过程中, 老师们经常采用传统的听讲和演练方式, 或者是用来解决一般应用题的方式, 离开了具体的建模情境, 学生经常会觉得很无聊, 这就造成了学生学习兴趣降低、学习主动性不强, 而且对建模知识掌握得不够充分。

### (三) 前期基础课程不足, 知识链接不到位

由于数学建模对学生的数学素养有较高的要求, 因此, 在参加数学建模竞赛的训练前, 学生必须具备最优化、图论、数学软件包的使用, 神经网络, 数理统计, 模糊数学, 计算方法, 微分方程, 层次分析法等, 这些都可以用“短课程”或者讲课的方式来讲授, 不需要太多的课时, 只需要简单的教给学生一些基本的概念和方法就可以了, 但有些地方大学的数学建模竞赛训练, 却经常被逼着去死记硬背, 这可能是相关的教学领导的应试教育的思想在作祟, 也跟课程设置的僵化有关。

#### 四、以数学建模课程推动高职高专数学教学改革路径

##### (一) 数学建模在高职高专数学基础知识学习中的渗透

###### 1. 数学建模在微积分学习中的渗透

在微积分的学习中,数学建模思维是一种重要且有效的工具。教师在指导学生学微积分知识时,要通过问题抽象、建立数学模型、解决问题和验证模型的过程,引导学生将数学知识与实际问题联系起来,促使其深刻感知数学的实用性。以微分方程的教学为例,在具体的授课环节教师可以通过“传染病模型”的例子,将抽象的微分方程转化成具象性教学内容,在展现微分方程的实际应用场景的同时,让学生对微分方程的应用条件、运算过程建立具象化的模型。此外还可以引导学生在其求解的过程中不断进行反思和优化模型,帮助学生灵活掌握积分知识和数学建模思维。

###### 2. 数学建模在专业知识教学中的渗透

高职数学建模课程内容要与学生的专业方向、兴趣爱好相结合,并与其他专业课程内容相融合,使数学建模教学内容更加丰富多彩,提高学生兴趣。一方面,在课程内容安排上,应当将理论与实践相结合,理论教学与实践教学相结合。例如,在介绍数学建模基本概念和基本理论知识时,教师可以将其与数学软件编程相结合,如MATLAB、PASS等。另一方面,在教学内容安排上,可以将数学建模课程内容与大数据背景下的数据挖掘技术、机器学习、人工智能等计算机学科相结合。例如,在介绍“如何利用数据挖掘技术进行疾病诊断”时可以将其与医学基础知识、临床检验技术相结合。又如,在介绍“如何利用机器学习方法进行建模”时可以将其与机器学习、神经网络等技术相结合。通过对数学建模课程内容进行优化整合和完善,能够让数学建模课程知识体系更加完整和系统,提高学生的数学建模学习兴趣和学能力。通过对课程内容进行优化整合和完善,能够使数学建模课程教学内容更加符合时代发展需求。

##### (二) 数学建模在数学方法中的渗透

###### 1. 数学建模在方程解法中的渗透

高职高专数学教学中,方程解法是非常重要的一部分。在传统的教学方式中,通常是先讲解方程的基本概念和解法,再给出一些例题指导学生进行练习。这种方式往往缺少实际应用场景,使学生容易对方程的应用范围和意义产生迷惑。教师可以将数学建模思维融入方程解法,帮助学生深入地理解方程思想,更灵活地运用方程这一工具解决问题。再比如讲授“最优化问题”时,教师可以结合实际情况把实际问题抽象成数学模型来解决。首先是收集一些现实生活中有关问题的数据资料;其次是建立数学模型;最后利用计算机软件将模型求解出来。在这个过程中,教师可以引导学生逐步分析问题、建立模型、求解模型以及结果分析等环节,从而逐步培养学生应用数学知识解决实际问题的能力。

###### 2. 数学建模在概率统计中的渗透

概率统计作为数学中的一门重要学科,是研究随机变量的概率规律性的一门学科,涉及的数学模型较多,如正态分布、泊松分布、二项分布等。对于高职高专学生而言,关于概率统计的知识相对抽象,理解难度较大。在教学涉及概率统计的数学知识时,可通过数学建模思维的渗透,例如,在数学建模的过程中,为增强模型的说服力,在模型建立前后,需对模型进行检验,在模型建立部分,可用层次分析法中一致性检验,灰色预测中的准指数规律的检验等;在模型使用后,对结果可进行稳定性检验等。将

这些概率知识与数学模型相结合,从而帮助学生更为顺利地理解、掌握相关数学建模知识。

##### (三) 数学建模在教学过程中的渗透

###### 1. 课堂运用典型问题,引导学生构造数学模型

数学是一门运用抽象概念和逻辑推理来研究量、结构、变化和空间等概念的学科,指导学生学相关知识时要引入典型问题,引导学生进行数学建模。是一种高效的教学方法,既能激发学生的兴趣,也能帮助他们理解实际问题与数学模型之间的联系。

###### 2. 科学、全面地评价学生的数学建模能力

首先,教师需要从数学建模的定义入手,理清数学建模的基本概念和要素。数学建模是以数学知识为基础,运用数学模型和数学方法,解决现实问题的过程和研究领域。评价学生的数学建模能力不仅仅是评价学生在建模过程中的数学运算能力,还应了解学生将数学知识应用于实际问题的过程。也就是,评价学生的数学建模能力需要综合考虑学生在现实中处理问题的能力,以及对数学知识和方法的综合运用能力。其次,需要考查学生建模的完整性和合理性。数学建模要求有合理的假设和前提条件,有适当的变量和参数,能够预估分析结果,并与实际应用相结合。评价学生数学建模能力时应该着重考查学生建模的完整性和合理性,了解学生所建立的模型是否符合实际情况,是否能够得出有效的分析和结论。最后,教师还需要关注学生创新和批判性思维的发展。评价学生数学建模能力,不仅要关注数学知识和数学方法的掌握情况,还需要关注学生创新和批判性思维的发展情况,比如学生是否可以不同角度去观察问题,是否积极提出自己独特的想法和解决方法。

##### (四) 加强师资队伍建设

数学建模是一门实践性很强的课程,要求教师在教学中能够将理论与实践结合起来。但是,由于数学建模课程在我国起步较晚,很多高职高专学校没有专职的数学建模教师,这就需要学校在引进数学建模师资方面加强工作。一方面,学校可以聘请一些数学建模领域的专家、学者来学校进行授课,聘请一些具有较强科研能力和教学能力的教师来进行课程的教学;另一方面,学校可以通过提高教师工资待遇等方式,吸引更多高学历、高素质的人才加入数学建模师资队伍中。通过加强教师队伍建设,能够为高职高专学校数学建模教学提供更多的高素质师资力量,促进数学建模教学水平不断提升。

#### 五、结语

数学建模思维可以帮助学生从多个角度分析问题,组织和处理信息,构建科学、合理、有效的解决方案,为学生解决各种实际问题提供了强有力的工具和思想支持。高职高专数学教师要充分意识到数学建模思维的重要性,通过适宜的方式将其融入教学过程中,为学生提供适宜的学习场域,最终助力高职高专生实现更好的成长与发展。

#### 参考文献:

- [1] 孙平利. 高职高专数学建模方法的策略研究[J]. 包装世界, 2021(5): 90-91.
- [2] 吕良军, 郝振莉. 高职高专学生数学建模能力的调查与分析[J]. 大学数学, 2022, 23(3): 113-116.
- [3] 王文静, 刘保东. 高职院校数学与数学建模课程的教学实践与思考[J]. 数学建模及其应用, 2024, 13(3): 85-90.