

高职院校数学建模课程赛教融合教学模式研究

李雅馨 亢莹利*

金华职业技术学院

DOI:10.12238/mef.v7i4.7682

[摘要] 本文深入剖析了数学建模课程在高职教育中的现状,同时分析学生对数学建模课程的反馈。为了解决现存问题并满足学生需求,本文在综合考虑目标、内容、方法以及评价机制的基础上,构建了一套赛教融合的课程体系。通过从课程实施、竞赛整合以及课后跟进三个维度出发,给出了课堂实施教学改革的具体实践,为进一步激发学生自主学习热情,培养学生数学建模思维和应用实践能力提供有效路径。

[关键词] 赛教融合; 数学建模; 教学改革

中图分类号: H319.1 文献标识码: A

Research on integrated teaching mode of mathematical modeling course in higher vocational colleges

Yaxin Li Yingli Kang*

Jinhua Vocational and Technical College

[Abstract] The paper conducts a thorough analysis of the current status of mathematical modeling courses in higher vocational education and examines student feedback on these courses. To address existing issues and meet student needs, the paper proposes a curriculum system that integrates competition with teaching, taking into account objectives, content, methods, and evaluation mechanisms. Focusing on curriculum implementation, competition integration, and post-class follow-up, the paper provides specific examples of classroom teaching reform practices to effectively enhance students' learning motivation and cultivate their abilities in mathematical modeling thinking and practical application.

[Key words] Integration of competition and education; Mathematical modeling; Teaching reform

数学建模课程是一门融合了数学理论与实际应用的课程,有利于培养学生的实践能力和创新思维^[1]。虽然数学建模课程强调实践性,但在传统的数学建模课堂上依然倾向于理论化教学,缺乏实践。为了更好地践行以学生为本的理念,契合信息时代背景下高职院校学生的学习特点与认知习惯,本文提出在课程教学中融入数学建模竞赛元素的教学方法。

1 高等职业教育中数学建模课程的现状与问题

1.1 数学建模课程在高等职业教育中的挑战

高职教育肩负培养高层次技术技能型人才的重要使命,强调课程的实践性与应用性。而数学建模课程以解决实际问题为导向,课程本身的性质与高职教育对培养学生的基本要求相契合。但是在传统数学建模课程的课堂实施中,我们发现高职教育中数学建模课程需要面对的挑战是多维度的,这与高职教育本身特性,资源分配以及学生学习基础等有着紧密的联系。

其主要困难在于数学建模课程知识难以被学生应用到实际工作中。高职教育教学中的一个重要特征是注重应用的知识教学,即学生所学的知识多数包含应用场景,可以直接被学生应用

到实际工作中去。而现有的数学建模课程处于重理论轻实践的阶段,难以与实际场景相结合,造成了学习与实际工作的隔阂,导致学生学习建模知识而很难被真正运用到实际工作中。现有的数学建模课程还缺乏支撑的教学资源,包括软件资源、教学案例资源以及与多学科相关的教学资源等,使得课程在实施的过程中教学实践受限。高职学生的学习特点也对数学建模课程教学提出了更高的要求。相较于普通高校的学生,高职院校学生的数学基础和逻辑思维能力总体来说会相对较弱,但是在动手能力上有着更突出的表现。同时,如何调动学生的学习兴趣 and 主动性,也是课程实施的一大难点。数学建模问题的复杂性与抽象性使学生在在学习过程中会产生畏难情绪进而出现排斥心态。

1.2 学生对数学建模课程的反馈

我们在课中课后对学生进行访谈,可以发现相较于高等数学以及线性代数等纯数学类课程,学生对数学建模课程会显现出更高的兴趣点。这表明学生对包含实际操作和以实际应用为背景的数学类课程有更明确的要求和期望。

在数学建模课程的教学实践中,教师采取以实际问题为导向的教学模式,这在一定程度上能够增加课程的趣味性与实用性,但是在讲授过程中,不可避免需要面对的一个问题是,绝大多数的数学模型的理解需要具备一定的前备知识,这些知识的复杂性与联系性给课程的推进带来了一定的难度,选修数学建模课程学生的数学基础不尽相同,在课程内容的选取上教师需要兼顾整体课堂学生的接受能力。

2 赛教融合课程体系构建

2.1 确立赛教融合的课程教学目标

高职教育的目标是培养具有实际操作技能和职业素养的高素质技术技能人才,数学建模课程要求理论与实际紧密结合,这为高职教育人才培养提供了有力支撑。在确立数学建模课程的教学目标时,我们不从传统的知识、能力、素养三个维度开展,而将从传授知识、技能提升,培养素养,创新思维,竞赛融合等多个方面出发。

在基础目标层中,我们要求学生理解数学建模的基础概念和术语,熟练掌握基础数学工具和方法;在应用目标层中,我们要求学生能将基础数学知识应用于简单的实际问题;在技能目标层中,需强化学生使用数学软件和编程语言进行建模的能力;在创新目标层中,我们要求学生能够提出创新的建模思路和解决方案,掌握对模型进行改进和优化的能力;在竞赛目标层中,需要强化学生在高压环境下快速建模的能力,同时具备团队合作精神。

在教学目标的构建中,将传统课程教学目标与数学建模竞赛要求结合,使学生从掌握建模基本知识到能够应用解决实际问题,实现能力递阶式发展。

2.2 构建赛教融合的教学内容

为确保教学目标的有效达成,课程的设计与实施应该紧密对接行业的实际需求以及竞赛的要求。因此在教学内容的选取与设计上需要充分考虑这两点要求。

首先,在与专业行业的结合层面上,可以从一些特定专业的实际应用场景出发,进行模型的讲授。比如针对物流管理专业,可以挑选“最优路径规划”等经典案例,进一步讲授优化模型;针对智能制造专业,可以聚焦“设备预测维护问题”,进而开展对预测模型的讲解。在给出案例的同时,附带展示真实数据,让学生在认识模型的基础上,能够更好地应用模型。

其次,结合数学建模竞赛的要求,教学内容的构建上要确保学生能够熟练掌握建模的基本步骤。这不仅要求学生理解建模的每个环节,而且还需要能够灵活应用这些步骤来解决实际问题。因此,针对问题分析关键点、数据收集手段、模型假设要点、模型构建形式与论文写作方法等一般步骤会以“题海战术”的形式,建立专题化学习,使学生形成对基本概念的理解。进一步,结合专业应用场景建立任务驱动型项目,在这个过程中强化学生专题学习的成果,使学生在解决具体问题的过程中,掌握数学模型的构建和应用技巧,进而提升其解决复杂问题的能力。

2.3 创新数学建模教学方法

创新赛教融合教学方法是提升教学质量和增强学生实际应用能力的重要途径。在具体的实施中,主要从采用项目化教学和引入竞赛机制来进行。

采用项目化、任务驱动的实践教学模式是指在教学过程中,设计具体的项目或任务,指导学生在解决实际问题的过程中学习和应用数学建模的知识。例如,在讲授优化模型时,设计城市交通优化项目,并将项目拆解为几个关键主任务,引导学生学习利用数学建模方法分析城市交通流量数据,并提出改进方案。学生通过分组合作,在教师的启发教学中逐步完成各阶段任务,最终形成完整的解决方案。在这个过程中,不仅能深化学生对数学建模步骤的理解,掌握不同数学模型的用法,还能在实践中培养其数学建模思维。

通过在课程中引入竞赛机制,能有效增强学生的学习热情和动力,激发竞技意识。在项目化教学的过程中,将学生分成不同小组进行问题的解决,进行简单化的小组竞赛。同时在完成阶段性学习任务时,可以组织全校建模竞赛,竞赛形式的引入不仅能够检验学生的学习成果,还能锤炼学生的团队精神,使学生在相互学习与竞技中提升数学建模的能力。

2.4 建立完善的赛教融合评价机制

全面科学的评价体系不仅能够反馈指导教学,调整教学策略,同时也能从评价中发掘学生的潜力。为确保赛教融合的教学模式能够持续有效提升学生的学习效果和实践能力,需要构建一套的科学评价体系以保证教学效果。

评价体系中的评价标准涵盖理论知识掌握、实践技能应用、创新思维发展以及团队协作意识等多个维度。其中,在理论知识掌握层面,将从建模基本步骤的理解、基本数学模型的认识出发进行考察。在实践技能层面,将从学生实践操作的表现、相关数学软件的运用熟练度,考察学生将理论知识转化为实践技能的能力。在创新思维层面,着眼于模型建立与优化过程中所展现的创造性思维和解题思维,考察学生在模型改进与提出新模型上的表现^[2]。

深化赛教融合的评价机制,评价主体应该由传统的教师评价转化为教师评价与学生评价同步的形式。建模竞赛的组织强调团队合作,学生评价又被划分为同伴评价与自我评价,通过多元化评价主体,能够有效促进学生之间的相互学习与自我反思,增强他们的批判性思维与自我评估能力。

3 课堂实施教学改革实践研究

3.1 落实专业-项目化课堂实施路径

以高职学生的职业发展为导向,考虑其学习动机欠缺、学习准备不足以及对理论知识学习兴趣低下等学习特点,我们在课堂实施中落实了专业与项目结合的教学实施路径。

我们以专业领域中的实际问题作为切入点,有机融入部分选修本课程学生的专业特色,设计了富有针对性的教学项目,致力于培养学生运用数学建模思维去分析和解决问题的意识。

首先结合专业特色,对课程内容进行改编,使教学内容与学生的专业应用背景和需求相契合。例如对于电子信息工程专业

的学生,我们可以引入信号强度预测的实际案例,使其与“多元回归模型”的教学内容进行重构。在项目实施过程中,要求学生收集不同地理位置的信号强度数据,包括基站距离、建筑物阻挡情况、地形地貌等多重影响因素。在讲解回归模型的原理以及应用方法的基础上,引导学生利用回归建模的方法量化可能影响因素与信号强度之间的关系。在课堂实施中,我们还注重软件的操作与应用,让学生将“会用”落到实处。在这个过程中,我们密切关注学生的学习进展,根据学生的实际学习与接受情况调整教学策略,确保每个学生都能在项目的实践中有所收获^[3]。

落实专业-项目化的课堂实施路径能够有效激发学生的学习兴趣,提高对项目的整体把握能力,通过完整项目的实施,使学生掌握用数学建模方法解决问题的能力。

3.2 数学建模竞赛融入课堂教学

数学建模竞赛的核心是培养学生的数据分析能力、数学建模能力、团队协作能力与论文撰写能力。赛教融合的关键是以赛促教,因此,在课堂教学项目设计中,需要着重体现四大能力的培养,以达到赛教融合的效果。

其中数据分析能力的培养将从基础统计知识的训练、数据清洗转换、数据分析方法应用以及数据可视化四个方面展开。数学建模能力的培养主要从基本步骤和常见数学模型的讲授中出发,以任务驱动的方式强化建模能力。团队协作能力将通过项目轮转的形式,使得学生在项目轮转过程中,团队角色也进行轮转,让学生学会在团队中灵活定位,全面发展,适应挑战,从而深化团队合作意识。论文撰写能力通过竞赛论文的撰写训练展开,从研读优秀论文到仿写优秀论文,再到自主完成建模论文。

模拟竞赛是能更有效检验学生学习效果,提供实时教学反馈的教学手段。因此将数学建模竞赛融入课堂教学中,需要适时开展模拟竞赛。在模拟竞赛的过程中,教师观察记录学生的表现,包括解题思路、团队协作动态等,并在竞赛结束后根据学生的具体表现给予针对性的反馈意见。同时在模拟竞赛的基础上,鼓励学生参加全国赛事,让学生在实战中展示自我、锻炼能力。

3.3 开创生活情境导向的课后衔接教学模式

在课后阶段,我们关注学生在知识迁移与应用方面的能力,尤其关注学生是否能够将建模理论知识与生活情境进行深度融

合。在这个过程中,我们鼓励学生自己发掘生活中的问题,通过分析寻求切实可行的解决方案。以这种结构化应用建模知识的实践,使学生能够在实际情境中主观地体验建模的过程,从而加深对理论知识的理解和掌握。

以层次分析法的教学为例,我们在课后阶段引导学生思考生活中需要决策的实际场景,并且剖析在这个决策场景中的目标层、准则层与方案层。从学生反馈的作业,可以看到他们已经将层次分析法应用于购物选择以及旅游目的地挑选等实际生活场景中。这种课后拓展模式不仅使课后作业变得富有启发性与探索性,避免学生因内容枯燥而应付作业的情况,而且还显著提升了学生对数学模型的灵活应用能力。

通过将所学知识与现实生活的紧密联系,不仅强化学生的理解应用能力,还能使学生真切地认识到课程知识的有用性,从而激发他们的学习兴趣和动力。

4 结语

通过将数学建模课程与数学建模竞赛紧密结合,不仅能加深学生对建模知识的深入理解,还能有效提升他们在竞赛中的表现。同时,这种赛教融合的教学模式很好地实现了课程与竞赛之间的互动:课程内容为竞赛提供理论基础,竞赛经验为课程内容提供反馈调整的方向,达成了教学促进竞赛,竞赛反哺教学的良性循环。

本文系金华市2024年度教育科学规划研究课题“赛教融合背景下高职院校数学建模课程教学实践研究”(JB2024045)的阶段性成果。

[参考文献]

- [1]翟步祥.高职院校数学建模“赛、教、做”一体教学模式改革[J].南通职业大学学报,2022,36(04):26-29.
- [2]曹桃云.基于数学建模视角的高职数学教学改革研究[J].教育理论与实践,2018,38(33):3.
- [3]顾丽娜.数学建模在高职数学课程中的教学改革与探索[J].科技风,2023,(26):120-122.

作者简介:

李雅馨(1997--),女,汉族,浙江省永康市人,硕士研究生,研究方向:高等数学教学。