

产教融合背景下基于数学模型的市政工程技术专业高职课程体系优化研究

马昭

宁夏建设职业技术学院, 宁夏 银川 750021

摘 要 : 产教融合已成为高职教育实现高质量发展的重要途径。本文聚焦市政工程技术专业高职课程体系, 以产业、教学需求为导向, 运用数学模型进行课程体系的优化。通过调研等方式, 了解产业动态与岗位需求, 对产教融合深度进行初步的判断, 构建基于数学模型的课程体系优化框架, 综合多方面因素确定课程的权重与优先级, 以实现理论课程、实践教学和项目教学等与产业实际的精准对接, 从而实现课程结构的合理调整以及利用校企合作项目进行实践教学的强化。一系列的调整与强化, 可以提升学生的职业能力与综合素质, 提高就业能力, 为市政工程领域输送高质量技术技能人才, 推动高职教育产教融合的深入发展与教育教学改革的持续创新。

关 键 词 : 数学模型; 产教融合; 高职

Research on the optimization of the curriculum system of Municipal Engineering Technology specialty based on mathematical model under the background of integration of industry and education

Ma Zhao

Ningxia College of Construction, Ningxia, Yinchuan 750021

Abstract : The integration of industry and education has become an important way for higher vocational education to achieve high-quality development. This paper focuses on the higher vocational curriculum system of municipal engineering technology specialty, and uses mathematical model to optimize the curriculum system guided by industry and teaching needs. Through research and other methods, we can understand industry dynamics and job demands, make preliminary judgments on the depth of integration between industry and education, build an optimization framework for the curriculum system based on mathematical models, and comprehensively determine the weight and priority of courses based on various factors, so as to realize the accurate docking of theoretical courses, practical teaching and project teaching with the actual industry. In order to realize the reasonable adjustment of curriculum structure and the use of school-enterprise cooperation projects to strengthen practical teaching. This series of adjustment and strengthening can improve students' vocational ability and comprehensive quality, improve employability, transport high-quality technical and technical talents for the field of municipal engineering, and promote the in-depth development of the integration of industry and education in higher vocational education and the continuous innovation of education and teaching reform.

Keywords : mathematical model; integration of industry and education; higher vocational school

引言

在当今快速发展的时代背景下, 高职教育作为培养技术技能型人才的重要阵地, 面临着不断适应产业升级与变革的严峻挑战。市政工程技术专业作为高职教育领域中与城市基础设施建设紧密相连的专业, 其课程体系的合理性与有效性直接关系到能否为市政工程行业输送符合需求的高素质人才, 也关系到学生毕业后能否顺利就业。

产教融合强调教育与产业的深度合作与协同发展。通过产教融合, 能够将行业生产过程中的实际需求、前沿技术以及实践经验有机地融入到课程体系中, 使学生在在学习过程中更好地了解行业动态, 掌握实用技能, 提高就业竞争力^[1]。然而, 由于职业院校本身存在的一些闭塞性, 当前市政工程技术专业的课程体系在产教融合方面仍存在一些不足之处, 如课程设置与产业需求脱节、实践教学环节薄弱、教学内容更新滞后等问题。为解决此种问题, 本文拟对其进行数量化的分析, 采用建立数学模型的方法, 对课程体系中的各种复杂因素进行系统分析和综合评价。通过构建数学模型, 可以更加精准地确定课程的权重与优先级, 实现课程资源的合理配置, 从而达到优化课程体系的目的。

引入数学模型对市政工程技术专业高职课程体系进行优化研究, 具有重要的现实意义和紧迫性, 有助于推动该专业课程体系的改革与创新, 提高人才培养质量, 满足市政工程行业对高素质技术技能人才的需求。

一、数学模型在市政工程技术专业课程中的应用价值

（一）数学知识与工程实践的联系

数学模型能够将抽象的数学知识与市政工程的实际问题紧密结合，为学生搭建起一座从理论到实践的桥梁。在市政工程技术专业课程中，许多数学概念和方法，如微积分、线性代数、概率论等，往往具有较高的抽象性，学生在学习过程中难以直观地理解其实际应用价值。通过构建数学模型，可以将这些抽象的数学知识具体化为市政工程中的实际问题，如利用微积分知识建立道路曲线的数学模型，帮助学生理解道路的坡度、曲率等概念；运用线性代数方法构建桥梁结构的受力分析模型，使学生通俗易懂地知道桥梁在不同荷载作用下的应力与变形情况。教师这样的教学方式让学生在解决实际问题的过程中感受到数学的实用性。学生在参与模型构建与求解的过程中，能深入理解数学知识在实际工程中的应用，增强他们运用数学知识解决专业问题的意识和能力。

（二）培养综合素养

在市政工程技术专业的多项课程中借助数学模型开展教学，对于培养学生的综合素养具有非常重要的作用。学生在以后工作过程中需要解决实际工程问题时，要运用逻辑思维对问题进行分析 and 简化，构建出合理的数学模型。这个过程要求学生能够准确地把握问题的关键要素，理清各要素之间的逻辑关系，选择恰当的数学方法和工具进行建模求解。

数学模型的建立没有固定的模式和标准的答案，学生需要充分发挥创新思维，尝试不同的建模思路和方法，探索多种解决方案。在解决问题进行建模的过程中，学生培养了勇于创新、敢于尝试的精神，提升了自身的创新能力。数学建模项目需要学生团队协作完成，团队成员之间需要进行有效地沟通、分工与协作。在模型建立与分析过程中，学生们学会了倾听他人的意见，学会了在团队中发挥自己的优势，共同攻克了难题，可以有效提升了团队协作能力和沟通能力。

（三）优化教学效果

数学模型融入市政工程技术专业课程后，能够显著优化教学效果。传统的教学方式往往以教师讲授为主，学生被动接受知识，教学过程较为枯燥乏味，学生的学习兴趣不高。而数学模型的引入丰富了教学内容和教学形式，使教学过程更加生动有趣、富有挑战性。数学模型的应用还可以促进教学手段的现代化。借助计算机软件 and 数学建模平台，学生可以更加方便地进行模型构建、数据处理和结果分析。如利用 MATLAB、SPSS 等专业的建模软件，学生可以快速地建立复杂的数学模型，并通过计算机模拟和仿真，直观地观察模型的运行结果，深入理解模型所反映的实际工程问题。这样的教学手段不仅提高了教学效率，还提升了教学质量，为今后的职业发展打下坚实的基础。

二、课程体系现状及问题

（一）课程设置方面

当前市政工程技术专业高职课程体系在课程设置上存在诸多不合理之处。理论与实践课程比例不协调，往往过于侧重理论知识的传授，实践课程相对较少，导致学生动手能力不足，难以将所学理论知

识有效应用于实际工作场景。课程内容未能充分体现产教融合的特点，与市政工程技术行业的实际需求脱节，学生所学知识滞后于行业发展，毕业后不能迅速适应岗位要求^[2]。数学模型相关内容融入不足，在市政工程技术专业中，许多实际问题需要借助数学模型进行分析和解决，然而现有课程体系中缺乏对数学模型应用的系统教学，使学生在面对复杂工程问题时缺乏有效的量化分析工具和方法。

（二）教学实施环节

传统的灌输式教学方法仍然占据主导地位，教师在课堂上主要以讲授理论知识为主，缺乏与学生的有效互动和实践案例的深入分析，导致学生学习积极性不高，对知识的理解和掌握程度有限。实践教学环节落实不到位，虽然部分院校设置了实践课程，但由于实践教学资源有限、实践基地建设不完善、实践教学指导教师不足等原因，实践教学往往流于形式，学生无法真正在实践中得到充分锻炼和提高。

教师运用数学模型教学的能力欠缺，多数教师在教学过程中未能将数学模型与市政工程专业知识有机结合，缺乏运用数学模型解决实际工程问题的经验和能力，无法引导学生建立和应用数学模型，从而影响了学生综合运用知识能力的培养和提升。

（三）考核评价体系

当前的考核评价体系过于侧重理论知识考核，主要以试卷考试成绩作为评价学生学习成果的主要依据，忽视了学生实践能力、运用数学模型解决实际问题能力的评价。

三、基于数学模型的课程体系优化策略

（一）重构课程框架

依据产教融合的要求以及数学模型的应用特点，对市政工程技术专业课程体系的整体框架进行重新构建。在课程体系的设计上，充分考虑理论课程与实践课程的有机结合，确保两者比例协调、相辅相成。增加数学模型相关课程内容的比重，如设置数学建模基础、市政工程数学模型应用等课程，使学生系统地学习数学模型的构建、求解与应用方法。将数学模型课程与专业课程进行深度融合。如在市政工程专业力学课程中，引入结构力学模型，让学生通过数学模型分析工程结构的受力情况。通过这样的课程框架重构，使课程体系更加符合市政工程技术行业的实际需求，培养学生运用数学模型解决专业问题的能力，为学生的职业发展奠定坚实的基础。

（二）创新教学方法

在平常的教学过程中教师可以采用项目式、案例教学等创新的教学方法，并与数学模型的应用紧密结合。在一些产教融合项目中，教师和学生以实际市政工程项目为依托，引导并要求学生运用数学模型进行项目分析、方案设计并进行优化。

在学校的污水处理中水回用项目教学中，让学生根据污水流量、水质成分、处理工艺等实际数据，建立污水处理过程的数学模型，通过模型求解确定最佳的处理工艺参数和设备选型，从而实现污水处理效果的最大化和成本的最小化。

在案例教学中，选取具有代表性的市政工程案例，包括一些大型桥梁建设、城市轨道交通工程等，将其中涉及的数学模型应用进行详细剖析，让学生了解数学模型在实际工程中的具体应用

场景和解决问题的思路。

通过组织学生对案例进行讨论、分析和求解，培养学生的独立思考能力、创新思维和团队协作精神，提高学生运用数学模型解决实际工程问题的能力，使教学更加贴近实际工作需求，提升教学的实效性，真正做到产教融合。

（三）强化实践教学

通过增加实践教学比重、搭建校内外实践教学平台、设置基于数学模型的实践项目等措施，强化学生实践能力的培养，实现产教深度融合。加大实践教学在课程体系中的占比，确保学生有足够的时间和机会参与实践操作^[9]。与市政工程企业合作，搭建稳定的校内外实践教学平台，在校内建立市政工程实训中心，配备先进的实验设备和模拟软件，让学生在虚拟环境中进行数学模型的应用实践和市政工程操作演练；在校外与企业共建实训基地，安排学生到施工现场参与实际工程项目，使学生在真实的工作环境中积累实践经验，掌握数学模型在实际工程中的应用技巧。设置基于数学模型的实践项目，如城市道路拥堵状况分析与改善方案设计、市政排水系统优化等，让学生在实践中运用所学数学模型知识解决实际问题，提高学生的实践动手能力和综合素质，培养学生适应市政工程行业实际工作的能力。

（四）完善考核机制

建立多元化考核评价机制，全面客观地评价学生的学习成果。将学生运用数学模型解决实际问题的能力、实践操作表现等纳入考核范围，改变传统单一的理论知识考核方式。除了理论考试外，增加实践操作考核环节，如要求学生在规定时间内完成一个基于数学模型的市政工程设计项目或实际问题的解决方案，并对其过程和结果进行评估。采用项目报告、小组答辩等形式，考察学生对数学模型的理解、应用能力以及团队协作和沟通能力。同时，注重对学生学习过程的考核，如课堂表现、作业完成情况、参与项目的积极性等，将过程性考核与终结性考核相结合，综合评价学生的学习效果。通过完善考核机制，激励学生积极主动地学习数学模型知识，提高实践能力和综合素质，确保课程体系优化目标的实现。

四、实施过程及效果

为了深入探究基于数学模型的课程体系优化在市政工程技术专业高职教育中的实际应用与成效，本研究选取某高职院校市政工程技术专业作为典型案例。学校在产教融合方面积极探索，较早地引入数学模型对市政工程技术专业课程体系进行优化，并取得了较为显著的成果。

（一）分析实施过程

在课程框架调整方面，该校依据市政工程行业的岗位需求与职业能力要求，对原有课程体系进行了全面梳理与重构。将课程体系划分为公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程以及实践教学课程等模块。在专业核心课程中，增加了如“土力学数学模型应用”“结构力学模型分析”等与数学模型紧密相关的课程，并将数学建模思想融入到专业课程教学中。

在教学方法运用上，学校推行项目式教学、案例教学以及情境教学等创新教学方法，并充分结合数学模型的应用。以项目式教学

为例，在“校园污水处理中水回用”项目教学中，教师引导学生以实际的污水处理设备设施建设项目为背景，运用数学模型对污水流量预测、处理工艺优化以及成本控制等问题进行分析与求解。

实践教学开展过程中，学校积极搭建校内外实践教学平台，与多家市政工程企业、环保企业等共建了校外实训基地，并在校内建设了市政工程岗位专业技能实训基地，配备了先进的实验实训设备和模拟软件，在实践教学项目设置上，注重基于数学模型的实践项目开发。学生在实践过程中，运用所学数学模型知识解决实际问题。在开展实践教学的同时，学校还积极组织学生参加各类职业技能竞赛和创新创业大赛，以赛促学，进一步提升学生的实践能力和创新能力。

考核机制完善方面，该校建立了多元化考核评价机制。除了传统的理论考试外，增加了实践操作考核环节，如要求学生在规定时间内完成一个基于数学模型的市政工程设计项目或实际问题的解决方案，并对其过程和结果进行评估。采用项目报告、小组答辩等形式，考察学生对数学模型的理解、应用能力以及团队协作和沟通能力。通过完善考核机制，激励学生积极主动地学习数学模型知识，提高实践能力和综合素质。

（二）优化效果

经过基于数学模型的课程体系优化后，该校市政工程技术专业取得了显著的成效。在学生实践能力提升方面，通过建立对比优化前后学生的实践操作考核成绩发现，优化后学生的平均成绩提高了16%。学生在参与企业实际项目过程中，能够更加熟练地运用数学模型解决实际问题，如在污水处理中水回用项目中，学生运用数学模型对工程工艺参数进行合理调整安排，使中水水质可以提前两周达标，减少了工艺调整过程中占用的工期。在就业情况方面，毕业生的就业率从优化前的82%提升至91%，学生就业能力显著提高，在面试中表现从容自信，同时，就业岗位与专业对口率也有了明显提高。这些成果充分展示了基于数学模型优化课程体系后带来的积极成效，为市政工程技术专业高职教育的发展提供了有力的实践支撑。

五、结语

本研究在产教融合背景下，运用数学模型对市政工程技术专业高职课程体系进行优化，深入剖析了当前课程体系存在的问题，构建了基于数学模型的课程体系优化框架，并提出了具体的优化策略。通过案例分析验证了该优化模式的有效性，显著提升了学生的实践能力、就业竞争力。下一步，可进一步完善数学模型在课程体系优化中的应用，扩大实践范围，不断提升高职教育教学培养质量，满足社会经济发展对技术技能人才的需求，同时也进一步提高高职高专学生在就业市场中的竞争力。

参考文献

- [1] 刘耀宁，陶飞羽，刘雪君. 产教融合、校企合作背景下高职市政工程技术专业人才培养模式研究[J]. 才智，2022，(33):167-170.
- [2] 蔡金玲. 产教融合理念下市政工程专业人才培养改革探究[J]. 安徽建筑，2022，29(01):115-116.
- [3] 魏荣. 高职院校产教深度融合背景下人才培养模式探微[J]. 新课程研究，2023，(33):96-98.