

基于QFD的《运筹学》课堂教学质量改革研究

阿春香, 邵 仪

肇庆学院数学与统计学院, 广东 肇庆

收稿日期: 2025年6月3日; 录用日期: 2025年7月4日; 发布日期: 2025年7月14日

摘 要

随着教育教学改革的不断深入,《运筹学》作为一门重要的应用数学课程,其教学质量的提升显得尤为重要。质量功能展开(QFD)是一种以客户需求为中心的质量管理工具,本文探讨了基于QFD方法对《运筹学》课堂教学改革的研究,以提高教学质量和学生的学习效果。通过将质量功能展开知识图谱相结合,研究提出了一种结构化的方法,以使教学策略与学生需求相一致,从而优化教育体验。

关键词

《运筹学》, 教学质量, 质量功能展开(QFD), 知识图谱

Research on the Reform of the Quality of Class Teaching in *Operations Research* Based on QFD

Chunxiang A, Yi Shao

School of Mathematics and Statistics, Zhaoqing University, Zhaoqing Guangdong

Received: Jun. 3rd, 2025; accepted: Jul. 4th, 2025; published: Jul. 14th, 2025

Abstract

With the continuous advancement of educational reform, improving the teaching quality of *Operations Research*, as a crucial applied mathematics course, has become increasingly important. Quality Function Deployment (QFD) is a customer-centric quality management tool. This paper explores the application of the QFD method in the reform of *Operations Research* classroom teaching, aiming to enhance teaching quality and student learning outcomes. By integrating QFD with knowledge mapping, the study proposes a structured approach to align teaching strategies with student needs, thereby optimizing the educational experience.

Keywords

Operations Research, Teaching Quality, Quality Function Deployment (QFD), Knowledge Mapping

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

运筹学作为一门应用数学学科,其理论和方法在军事、经济、管理、工业等众多领域得到广泛应用,并在解决实际问题的过程中发挥着越来越重要的作用。随着社会对运筹学专业人才需求的不断增加,如何提高《运筹学》课程的教学质量,培养适应社会发展需求的复合型人才,成为当前高校教学改革的重要课题。

在当前教育改革的大背景下,《运筹学》课程的教学方法与模式正经历着深刻的变革。于美菊等提出了多元化教学改革的方案,强调课程内容与实际应用的紧密结合[1]。岳芳等从新工科背景出发,研究了《运筹学》课程的教学方法改革,并提出了实践性教学策略[2]。郜丽波和李红梅以青岛滨海学院为例,基于实践应用视角,探讨了《运筹学》课程的教学改革[3]。刘满凤等关注于能力提升,对《运筹学》课程教学模式与教学方法进行了探讨[4]。杨青基于 SPOC 模式,研究了《运筹学》课程的混合式教学模式[5]。赵东伟和吴开信等运用 OBE 理念,对《运筹学》课程教学进行了探索与实践[6][7]。覃晓琼等提出了基于 C-PBL 混合教学模式的《运筹学》课程改革研究[8]。孔德财等运用 CiteSpace 工具对《运筹学》课程教学改革进行了可视化分析[9]。曾丹丹基于“TOPCARES”模式,对《运筹学》课程教学进行了探索[10]。刘冀琼和冯帅从多维度立体式线上线下混合教学的角度,对大学《运筹学》课程进行了探索与实践[11]。

可以看到《运筹学》课程教学改革的方向涵盖了教学方法、信息技术、跨学科融合、实践环节以及评价体系等多个方面。传统的运筹学教学模式往往侧重于理论知识的传授,忽视了学生的实践能力和创新能力的培养。学生在学习过程中,往往感到内容抽象、难以理解,缺乏学习兴趣和动力。因此,探索有效的教学质量改革方法,构建以学生为中心、产出导向的运筹学教学模式,对于提高学生的综合素质和就业竞争力具有重要意义。

质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)作为一种有效的质量管理工具,其核心价值在于系统化、结构化地将学生的需求和期望转化为可执行的教学设计、课程开发和质量改进措施,从而实现“以学生为中心”的教育理念落地近年来在教育领域的应用逐渐引起关注。它能够帮助教育工作者从学生的需求出发,优化教学流程和内容,提高教学质量。熊伟和龚玉基于 QFD 理论研究了大学课程教学设计[12]。张群祥和曹长省基于 QFD 研究了高校管理类通识课程教学质量改进问题[13]。籍红丽和谷峪基于 QFD 理论探究慕课融入商务英语专业教学的有效模式[14]。蒲国利和汪文茹基于认知度调查和 QFD 探究了《运筹学》课程思政教学设计[15]。本文将探讨基于 QFD 方法对《运筹学》课堂教学改革的研究,以期为提高运筹学教学质量提供参考和借鉴。

2. QFD 在教育领域应用的关键步骤与质量屋模型

QFD 在教育领域的核心价值在于将“以学生为中心”的抽象理念转化为可操作的行动框架。该方法以学生真实需求(学习目标、兴趣点、发展障碍、成果期待)、多元利益诉求(教师教学要求、雇主能力标准、政策规范)为输入,通过结构化矩阵实现多层转化:首先将模糊的素质目标(如“批判性思维”)逐级拆解为可观测的教学目标(如“识别论证谬误”),再具象化为教学活动(案例辩论)、资源支持(数据库手册)

及评估量表(思辨能力量规)。在此过程中, QFD 通过**关系矩阵**量化教学措施与需求的关联强度, 运用**相关性矩阵**揭示措施间的协同或冲突(如增加实践时长需压缩理论课时), 最终基于资源约束对措施进行优先级排序, 确保有限资源精准投向最高价值领域。这种系统转化既依赖跨学科团队(教师、学生、企业专家、教育技术者)的共识决策, 也通过量化指标(KPI)建立“需求 - 措施 - 效果”的闭环验证机制。

QFD 的教育应用遵循五步闭环流程:

(1) 需求界定与团队建设: 明确改进靶点(如《运筹学》课程重理论轻实践), 组建含学生代表的跨职能团队, 确保多元视角覆盖。

(2) 深度需求挖掘与结构化: 运用焦点小组、企业访谈、学业数据分析获取原始需求, 通过亲和图分类为基本需求(掌握算法基础)、期望需求(工具实操能力)、兴奋需求(企业项目实战), 采用 AHP 法量化需求权重(如 Python 建模能力占 32%)。

(3) 矩阵化方案设计: 在质量屋(HOQ)中将权重化需求(WHATs)映射为教学措施(HOWs), 例如企业案例→满足建模能力需求(●●●强相关), 并设置措施目标值(案例数 0→6 个); 通过二级矩阵将措施转化为技术参数(案例需含 80%真实数据), 三级矩阵细化实施步骤(开发 Jupyter 模板→企业数据包→分步教学)。

(4) 冲突解决与资源分配: 识别措施冲突(如案例开发挤占理论课时), 按权重公式计算优先级(案例权重 5.13 > 实训 2.88), 据此制定行动计划(精简 50%定理证明, 置换为案例课)。

(5) 动态迭代优化: 监控 KPI (如 Python 通过率从 45%→82%), 分析失效原因(高级案例完成率 65%→调整难度配比), 进入下一轮 PDCA 循环更新 QFD 模型。这种结构化流程确保教育改进始终锚定学生需求, 且每步决策均有数据支撑。

为了分析和探讨《运筹学》课堂教学质量, 本研究采用质量功能展开(QFD)方法构建了质量屋模型(见图 1)。质量屋模型由以下几个部分组成:

最左边: 学生对《运筹学》课堂教学质量的需求, 主要描述学生对教师课堂教学这种服务质量特性有怎样的期望和要求。第二部分: 课堂教学质量保障特性的展开, 在这项矩阵中逐一列举学生对教师课堂教学质量的需求。第三部分: 相关技术措施, 阐述教师教学过程达到怎样的效果才能够满足学生的需求。最下面: 学生需求与课堂教学质量保障特性相关关系矩阵, 逐一列举并分析学生的各项需求与各项课堂教学质量保障特性相互关系的密切程度。最右边: 学生对课堂教学质量需求的相对重要性, 这部分内容主要是根据学生的意见确定各项需求的相对程度并赋予相应的权重。

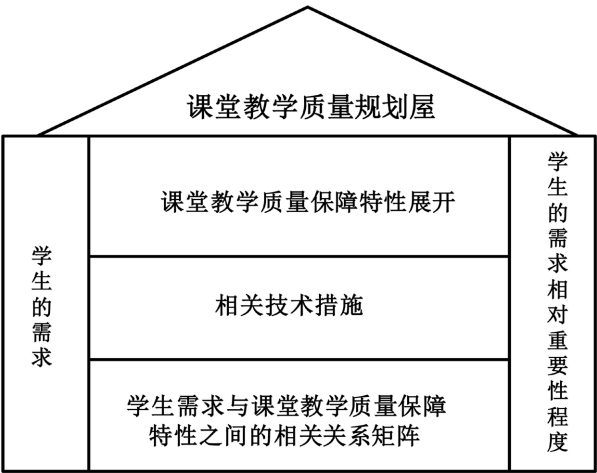


Figure 1. QFD model of the quality house

图 1. QFD 模型质量屋

3. 课堂教学需求调查

“课堂教学”是教师提供的“服务”，“顾客”是接受教育的学生，课堂教学质量的高低是由学生来感受的。为了深入了解学生对《运筹学》课堂教学质量的需求，本研究采用问卷调查的方式对肇庆学院数学与统计学院的学生进行调查并收集数据。问卷的设计基于 SERVQUAL 模型，将学生对教师课堂教学质量的需求分为六个维度：有形性、可靠性、响应性、保证性和情感性。每个维度下又细分为若干个二级指标，共计 33 个指标，如表 1 所示。问卷采用李克特量表，将学生对每个指标的需求程度分为五个等级：非常重要(5 分)、重要(4 分)、一般(3 分)、影响不大(2 分)、没有影响(1 分)。问卷通过线上平台发放，共回收有效问卷 385 份，回收率为 95.6%。

对回收的问卷数据进行了描述性统计分析，计算了每个指标的平均值和标准差。结果表明，学生对教师的需求主要集中在以下几个方面：

- (1) 教学内容方面：学生期望教师对授课内容及相关领域非常熟悉，并能将理论知识与实际应用相结合，引用工作实例进行讲解。
- (2) 教学方法方面：学生期望教师能够采用多样化的教学方法，例如：案例分析、小组讨论、翻转课堂等，以提高学生的学习兴趣 and 参与度。

Table 1. Classification of students’ needs for teachers’ classroom teaching
表 1. 学生对于教师课堂教学需求分类

一级需求	二级需求
教师基本素质方面	任课教师的专业期望 任课教师的学历及职称期望
教师的职业素养	课前准备充分，教案书写完整 普通话准确、语言表达准确、精炼、逻辑性较强 书写规范，大小适度，字迹规整，章法合理，无错别字 课堂气氛宽松、民主、平等，师生有良好的互动 能耐心解答学生的提问
教师的授课过程	能灵活地使用多媒体、模型、实物等辅助手段 教学方法多样，能根据学生差异对其有针对性地教学 对授课内容及相关领域非常熟悉 授课内容与就业岗位需求联系密切 授课内容理论联系实际，并能恰当引用工作实例 作业布置合理、课堂教学环境良好，能管理好课堂教学中学生行为与纪律 善于发动学生积极参与学习活动，热情关心学生的学习，并能严格要求学生 为人师表，个人品德和学问对学生有较大影响 结合教学内容及学生的学习、思想和生活情况适当地进行职业、品德等方面教育 激发和调动学生的学习兴趣 注重师生交流，鼓励学生多提问、多发表个人意见
课程获得方面	能够完成教学任务，学生能够接受并掌握课堂内容 通过教学，掌握有效的学习方法，获得知识，发展能力 自学能力、分析与解决问题能力和素质得到了提高 课堂计划安排合理，快慢有序，条例分明 每堂课的中心明确，重难点突出 对《运筹学》课程的学术期望(了解深入研究特定领域、提高研究和创新能力)

续表

能力提升方面	问题建模能力 数据分析能力、算法设计与实现 软件工具使用(如 Excel Solver、LINDO、CPLEX 等) 团队合作能力、沟通与表达能力
课程设置和教学方法	教学方法偏好(传统板书授课、多媒体结合板书授课、翻转课堂等) 理论讲授与实践操作的时间比例 是否希望课程中包含客座讲座或行业专家分享 对课程学习成果的评估方面 课堂参与度和参与方式方面的需求

(3) 教学态度方面: 学生期望教师能够耐心解答学生的提问, 营造宽松、民主、平等的课堂氛围, 并能激发和调动学生的学习兴趣。

(4) 能力提升方面: 学生期望通过学习《运筹学》课程, 能够提高自己的问题建模能力、数据分析能力、软件工具使用能力、团队合作能力和沟通表达能力。

通过分析调查结果, 可以看出学生对《运筹学》课堂教学质量的需求具有多样性和层次性。在接下来的研究中, 我们将利用质量功能展开(QFD)方法, 将学生的需求转化为具体的课堂教学质量保障措施, 并制定相应的教学改革方案。

4. 教学质量屋 QFD 矩阵分析

根据问卷调查结果, 本部分运用 QFD 方法, 构建《运筹学》课堂教学质量规划屋 QFD 矩阵(见表 2)。矩阵中, 左侧列出了学生对该课堂教学质量的需求, 右侧列出了课堂教学质量保障特征。中间矩阵表示学生需求与课堂教学质量保障特征之间的相关程度, 用三角△、黑心圆●、空心圆○分别表示强相关、中相关、弱相关。总结整理可得关于《运筹学》教学质量屋 QFD 矩阵, 如表 2 所示。

表 2 涉及三个方面, 一是学生需求权重, 二是课堂教学质量与学生需求相关程度, 三是基于前两个方面建构的《运筹学》课堂教学质量规划屋。

(1) 学生需求重要性分析

在学生需求权重的确定方面, 通过对肇庆学院数学与统计学院的学生进行问卷调查来确定学生需求的重要性评分, 主要采用 5 分制的评分方法对学生需求的权重进行量化, 5 为非常重要, 1 为无影响, 分数越高重要性越高。该重要性数值是通过回收的 385 份有效问卷的数据进行加权平均值和标准差计算得来。

结果显示, 学生对“授课内容及相关领域非常熟悉”和“每节课的中心明确, 重难点突出”这两个指标的得分最高, 说明学生对教师的专业知识和教学能力要求较高。其次是“能耐心解答学生的提问”、“为人师表, 个人品德对学生有较大影响”、“激发和调动学生的学习兴趣”等指标, 说明学生期望教师能够关注学生的学习需求, 并能以自身的行为和品德影响学生。再次是授课内容理论联系实际, 并引用工作实例、能完成教学任务, 学生能掌握课堂内容、掌握有效学习方法, 获得知识, 发展能力、结合教学内容及学生的情况适时、适当地进行职业、品德等方面的教育; 而在作业布置合理、批改及时及熟练掌握各种教具的操作等有形性方面需求相对来说不太重要。

由此可以看出, 学生对教师的需求不仅是教师熟悉授课内容和相关领域, 并将知识内容简单地传授给学生, 而且期望教师能够为人师表、以德育人, 并能激发和调动学生的学习兴趣、注重师生交流、关注、关心学生的需求; 其次, 教师的学历职称、教学方法等个人素养, 教师的个人素养和品德对学生的影响是潜移默化的、是渗透在教学过程中的, 在教师的影响下, 学生不仅掌握了课堂内容, 而且形成了良好的自学能力、分析和解决问题的能力以及良好的职业素养。

Table 2. QFD matrix of Operations Research teaching quality house
表 2. 《运筹学》教学质量屋 QFD 矩阵

学生需求	重要性	课堂教学质量保障特征						
		基本素质	教学态度	教学内容	教学方法	教学课堂组织与管理	教学效果	育人方面
任课教师的专业期望、学历及职称期望	4.2	△/7	○/3	○/3	●/5	○/3	○/3	●/5
教师在仪表、体态、礼仪等方面	4.3		△/7			○/3		●/5
敬业勤勉，时间观念强	4.41	△/7	△/7			●/5	●/5	●/5
课前准备充分，教案书写完整	4.46		△/7	●/5			○/3	
普通话准确、表达准确、精炼、逻辑强	4.46	△/7	●/5				○/3	
上课精神饱满，富有激情	4.47		△/7				●/5	●/5
书写规范，字迹规整，章法合理	4.35	△/7	●/5				○/3	
课堂气氛宽松民主平等，师生良好互动	4.5				○/3	●/5	△/7	●/5
能耐心解答学生的提问	4.57	○/3	●/5		●/5	○/3	●/5	△/7
灵活地使用多媒体、模型等辅助手段	4.44				△/7		○/3	
教学方法多样，依学生差异针对性教学	4.49		○/3		△/7			●/5
对授课内容及相关领域非常熟悉	4.58		●/5	△/7				
授课内容与就业岗位需求联系密切	4.5	○/3		△/7				
授课内容理论联系实际，引用工作实例	4.54		△/7				○/3	
作业布置合理、批改及时	4.5	○/3	●/5	△/7				
能营造良好的课堂教学环境，能管理好课堂教学中学生行为与纪律	4.48					△/7	●/5	○/3
善于发动学生积极参与学习活动，关心学生的学习，并严格要求学生	4.47		○/3			△/7		●/5
为人师表，个人品德对学生有较大影响	4.56		○/3				○/3	△/7
结合教学内容及学生的情况适时、适当地进行职业、品德等方面的教育	4.54		○/3	●/5				△/7
激发和调动学生的学习兴趣	4.55		○/3		△/7		●/5	
注重师生交流，鼓励学生提问、发表个人意见	4.45	○/3	○/3		△/7			●/5
能完成教学任务，学生能掌握课堂内容	4.54		●/5				△/7	○/3
掌握有效学习方法，获得知识，发展能力	4.54			●/5			△/7	○/3
提高自学能力、分析解决问题能力和素质	4.53			●/5			△/7	●/5
课堂计划安排合理，快慢有序，条例分明	4.51	●/5	△/7			○/3		
每堂课中心明确，重难点突出	4.58	●/5		△/7	○/3			
对《运筹学》课程的学术期望	4.6	●/5		△/7				○/3
建模能力、软件使用与数据分析能力	4.42			△/7			●/5	●/5
团队合作能力、沟通与表达能力	3.9			△/7			●/5	●/5

续表

教学方法偏好	4.51		△/7				●/5	
理论讲授与实践操作的时间比例	4.46			△/7	○/3	○/3		
课程中包含客座讲座或行业专家分享	4.35	○/3		△/7				○/3
对课程学习成果的评估方面	4.3			○/3	○/3		●/5	
课堂参与度、参与方式方面的需求	4.3		○/3		△/7			●/5
技术需求重要性得分	绝对权重	257.5	460.03	395.69	196.6	216.74	431.23	425.12
	相对权重	10.8%	19.3%	16.6%	8.3%	9.1%	18.1%	17.8%
技术需求重要性排序		5	1	4	7	6	2	3

(2) 《运筹学》课堂教学质量与学生需求相关程度分析

通过专家打分法, 将学生需求与课堂教学质量保障特征之间的相关程度分为强、中、弱三个等级, 并赋予相应的权重。分析结果显示, 与“教学态度”、“教学方法”、“教学基本功”、“课堂教学组织与管理”、“教学效果”强相关的因素主要有 5 个, 与“教学内容”强相关的因素主要有 6 个, 与“教育育人”强相关的因素主要有 3 个。这说明, 教师的个人素养、教学方法、教学组织管理能力以及教学效果对学生学习《运筹学》的影响较大。

(3) 《运筹学》课堂教学质量规划屋分析

根据学生需求重要性和相关程度, 计算得到各项课堂教学质量保障措施的重要性得分, 并按照得分进行排序(见表 2)。结果显示, 按照重要性排序, 课堂教学质量保障措施依次为: 教育育人、教学效果、教学态度、课堂教学组织与管理、教学内容、教学方法和教学基本功。

由此可以看出: 第一, 在学生心中, 教师对学生的关心、爱护及为人师表和个人品德等教书育人方面比传授的知识和教学方法等更为重要。第二, 在课堂教学质量保证措施指标中还比较重要的是教学效果、教学态度及课堂教学组织与管理。教师的教学效果主要表现在通过教学, 学生掌握了有效的学习方法, 获得知识, 发展能力; 自学能力、分析与解决问题能力和素质得到了提高及在课堂上教师能关注到学生的问题, 师生之间有良好的互动。从中不难发现, 课堂教学有没有效果, 不仅仅在于学生有没有掌握教师教的内容, 更重要的是学生获得了学习的方法, 发展了自身的能力。简言之, 学生通过课堂所获得的能力和素质是衡量课堂教学质量的关键。第三, 教师的教学态度主要体现在教师如何对待教育教学工作和学生上, 在课堂上的体现就是上课精神饱满, 富有激情、能耐心解答学生的提问及勤勉敬业、时间观念强。第四, 教师的课堂教学组织与管理能力也影响着课堂教学质量。在这 39 个指标中, 学生认为能营造良好的课堂教学环境、能管理好课堂教学中学生行为与纪律、善于反馈、调控课堂教学、能灵活地处理课堂上的突发事件及善于发动学生积极参与到学习活动中与教师的课堂教学组织与管理相关程度最高。这就说明教师在课堂上的有效教学和学生课堂上的有效学习离不开良好的课堂环境。

5. 教学改革探索与实践

根据质量功能展开(QFD)法研究结果, 针对传统《运筹学》课程教学中存在的问题, 积极采取相应的措施进行改革。教学改革主要从教学内容的重构、教学资源的建设、教学方法的改进, 考核方式的改革等方面进行。改革的重点是实现在教学设计中处处体现“学生中心、产出导向、持续改进”的理念, 以教师为主导, 学生为主体。

(1) 根据课程特点, 重构教学内容。《运筹学》课程与实际问题联系密切, 应用性较强, 教学内容围绕“具体问题导入-数学模型建立-知识体系构建-数学模型求解-计算结果分析”进行重构。不仅加强运筹学的基本理论和基本方法的教学, 而且培养学生扎实的数学理论功底和严密的逻辑推理能力, 提高学生应用基本理论和方法解决实际问题的能力。

(2) 积累教学资料, 建设在线课程。教学是一个循序渐进的过程, 期间要注重课程资源的积累。根据专业特点和生源状况, 充分利用现代信息技术, 借助超星平台或智慧树平台等建设在线课程并不断完善。

(3) 更新教学方式, 采用混合式教学。改变传统“满堂灌”的教学方式, 采用线上线下混合式教学。课前引导学生线上观看视频, 完成课前测验, 提出不理解问题, 进行学习讨论。

(4) 改革考核方式, 建立多元化评价体系。将过程性评价与终结性评价相结合, 构建针对教学目标、教学内容、教学组织等实施能力考核与知识考核并重的多元化评价体系。

6. 结束语

基于质量功能展开(QFD)方法, 对《运筹学》课堂教学质量进行了分析和探讨, 构建了教学质量规划屋 QFD 矩阵, 并提出了相应的教学改革建议。研究表明, 学生的需求是教学质量改革的重要依据, 课堂教学质量保障特征与学生的需求高度相关。通过构建教学质量规划屋 QFD 矩阵, 可以帮助教育工作者从学生的需求出发, 优化教学流程和内容, 提高教学质量。本研究为高校《运筹学》课程教学改革提供了一定的参考和借鉴, 有助于培养适应社会发展需求的复合型人才。

基金项目

肇庆学院高等教育教学改革项目: 基于应用型人才培养的《运筹学》课堂教学改革, 项目编号: zlgc2024075)。

参考文献

- [1] 于美菊, 王浩田, 赵俊峰, 赵明珠. 运筹学课程多元化教学改革方案[C]//中国计算机学会. 2023 年中国计算机研究生教育大会论文集. 2023: 40-44.
- [2] 岳芳, 肖吉军, 吴振华, 周清华. 新工科背景下运筹学课程教学方法改革的研究与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(13): 56-59.
- [3] 邵丽波, 李红梅. 于实践应用视角下的运筹学课程创新教学改革研究——以青岛滨海学院为例[J]. 知识窗(教师版), 2024(3): 93-95.
- [4] 刘满凤, 徐野, 温倩. 基于能力提升的运筹学课程教学模式与教学方法探讨[J]. 大学教育, 2021(11): 103-105.
- [5] 杨青. 基于 SPOC 的运筹学课程混合式教学模式探究与践行[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(16): 121-123.
- [6] 赵东伟. 基于 OBE 理念的运筹学课程教学探索与实践[J]. 中国储运, 2023(11): 136-137.
- [7] 吴开信, 成利刚, 肖蒙, 吕秋霞, 程碧荣, 成琳娜. 基于 OBE 理念的《运筹学》课程教学改革探索与实践[J]. 高教学刊, 2019, 5(2): 135-137.
- [8] 覃晓琼, 董蕾, 王汝慧. 基于 C-PBL 混合教学模式的运筹学课程改革研究[J]. 汉江师范学院学报, 2023, 43(6): 125-128.
- [9] 孔德财, 崔杰, 刘长平, 陆路. 基于 Cite Space 的运筹学课程教学改革研究可视化分析[J]. 淮阴工学院学报, 2024, 33(1): 93-100.
- [10] 曾丹丹. 基于“TOPCARES”的运筹学课程教学探索[J]. 物流技术, 2022, 41(10): 151-154.
- [11] 刘冀琼, 冯帅. 多维度立体式线上线下混合教学创新研究——基于阜阳师范大学运筹学课程的探索与实践[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版), 2022(24): 27-32.
- [12] 熊伟, 龚玉. 基于 QFD 理论的大学生课程教学设计[J]. 高等工程教育研究, 2006(6): 126-130.

- [13] 张群祥, 曹长省. 基于 QFD 的高校管理类通识课程教学质量改进研究[J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报, 2013(3): 106-107.
- [14] 籍红丽, 谷峪. 基于 QFD 理论探究慕课融入商务英语专业教学的有效模式[J]. 外语学刊, 2018(6): 82-88.
- [15] 蒲国利, 汪文茹. 基于认知度调查和 QFD 的“运筹学”课程思政教学设计[J]. 物流教育, 2023, 42(9): 125-128.