

新工科视角下工程管理专业教学质量评价体系 构建与实践探索

雷燕

(莆田学院,福建莆田 351100)

[摘要]教学评价是教学活动的核心环节,对教学目标达成与教学改进具有关键导向作用。针对新工科背景下应用型本科院校工程管理专业传统教学质量评价体系存在的评价维度单一、指标缺乏针对性、主体参与不足等问题,本研究结合专业培养目标与新工科建设要求,运用层次分析法(AHP)构建了涵盖教学目标、教学内容、教学方法、教学实践、教学效果五个准则层及21项具体指标的工程质量评价体系。通过专家打分构建判断矩阵,经一致性检验后确定各指标权重,结果显示“与培养方案一致性”“因材施教,注重创新”“与企业人才需求一致性”“教学设计”等指标权重居前,是影响教学质量的核心因素。基于权重分析结果,从优化培养方案、创新教学方法、强化实践教学等方面提出教学改革建议,为提升工程管理专业教学质量、培养适配市场需求的复合型人才提供科学依据与实践参考。

[关键词]教学质量;层次分析法;评价体系;工程管理;新工科

[中图分类号] G647; G642.47

[文献标识码] A

[文章编号] 2096-711X(2026)17-0055-03

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.17.018

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

工程管理专业融合工程技术与管理科学,在工程建设领域作用突出。但在新工科推进与市场升级下,其人才培养质量与行业需求存在差距。教学评价作为关键纽带,对实现教学目标、推动教学改进至关重要。现有评价体系存在诸多问题:评价导向偏失,忽视实践与综合素质;指标缺乏系统性,未体现“技术+管理”特征;评价方法单一,以教师自评、督导评价为主,学生、企业等多元主体的参与度较低,导致评价结果的客观性与全面性受限;缺乏闭环追踪反馈机制。因此,构建适配新工科的评价体系意义重大。本研究针对传统体系不足,采用文献研究法、层次分析法(AHP)与实证研究法,梳理研究现状、确定指标权重,并通过调研实证验证体系可行性,结合结果提出改革建议。

一、层次分析法理论

(一)概念与特点

层次分析法(AHP)是20世纪70年代初由美国匹兹堡大学运筹学家T.L.萨蒂提出的多准则决策方法。其核心是将复杂决策问题按内部逻辑拆解为目标层、准则层、指标层的递进式层次结构,通过定性与定量结合,确定各层级要素相对重要性权重,为科学决策提供支撑。其特点包括:一是系统性强,可将复杂模糊问题条理化、层次化;二是定性与定量结合,兼顾专家经验与客观数据,兼具科学性与实用性;三是灵活性强,适配多目标、多准则的复杂评价场景,适用于教学质量评价。

(二)基本步骤

1. 建立层次结构模型:将决策目标、准则、对象按关系分为最高层、中间层、最低层并绘图。工程管理教学质量评价中,目标层为教学质量评价,中间层包括教学目标等五大维度,最低层为具体评价指标。该模型将复杂评价问题条理化,便于后续分析。

2. 构造判断矩阵:采用两两比较法避免定性结果难被接受的问题,对某一准则下各因素两两对比,用1~9标度量化结果,构建判断矩阵。

3. 计算权重和一致性检验:计算权重采用特征值法,求出判断矩阵最大特征值 $\lambda_{\max}$ 及特征向量W,归一化后得到各因素相对重要性权重。一致性检验需计算一致性指标CI(n 为判断矩阵阶数),CI越接近0一致性越好;引入随机一致性指标RI,计算 $CR=CI/RI$, $CR<0.1$ 时矩阵通过检验,否则需调整。

4. 层次总排序及其一致性检验:从高层到低层计算指标层对目标层的总权重,结合准则层与指标层权重加权求和,同步进行一致性检验,通过后权重可用于教学质量评价。

(三)方法选择依据

本研究选用特征值法计算权重,主要基于以下原因:(1)适配性强:特征值法通过求解判断矩阵的核心特征参数确定权重,能够充分反映矩阵的整体信息,与AHP的层次化决策逻辑高度契合,尤其适用于阶数适中(3~10阶)的判断矩阵计算,与本研究评价体系的指标数量匹配。(2)科学性高:该方法通过数学推导将定性判断转化为定量权重,避免了方根法等其他方法在近似计算中可能产生的误差,权重结果的准确性更高。(3)操作性强:特征值法的计算逻辑清晰,可通过MATLAB、SPSS等软件实现自动化计算,降低了手工计算的复杂度,提升了研究效率。

二、工程管理专业教学质量评价指标体系构建

(一)确定评价指标

结合工程管理专业“培养具备扎实工程技术基础、良好管理能力、较强创新意识和实践能力的复合型高级管理人才”的培养目标,遵循科学性、全面性、针对性、可操作性原则,从知识培养、能力培养、素质培养三个维度出发,构建涵盖5个准则层、21个指标层的评价体系。(1)知识培养指标:聚焦学生对工程技术、管理、经济、法律等多学科知识的掌握程度,包括专业课程成绩合格率、学科竞赛获奖情况、课程设置合理性等。(2)能力培养指标:侧重学生实践能力、创新能力、沟通协作能力的提升,包括实践教学参与度、创新创业项目参与情况、团队项目完成情况等。(3)素质培养指标:关注

收稿日期:2026-5-9

基金项目:本文系莆田学院2023年校级教育教学改革研究一般项目“新工科背景下工程管理专业教学质量评价体系研究”(项目编号:JG202352)。

作者简介:雷燕(1979—),女,湖北襄阳人,讲师,硕士,主要从事工程管理专业教学和项目管理方面的研究。

学生职业道德、职业素养、人文素养的发展,包括职业道德教育课程开设情况、学生社团活动参与度、企业实践评价等。

(二)运用层次分析法确定指标权重

1. 构建层次结构模型

工程管理专业教学评价的层次结构分为目标层、准则层和指标层三个层级,各层级具体内容如下:

目标层为工程管理专业教学评价(A),是整个评价体系的核心目标;准则层围绕目标层展开,包含五个核心维度,各准则层及其对应的指标层具体内容如下:

(1)教学目标(B1):对应三个具体评价指标,分别是教学目标明确(C1)、与培养方案一致性(C2)、与企业人才需求一致性(C3)。

(2)教学内容(B2):包含五个具体评价指标,分别是教学设计(C4)、教学内容前沿性(C5)、教学内容完整性(C6)、教学内容丰富性(C7)、教学内容实用性(C8)。

(3)教学方法(B3):涵盖四个具体评价指标,分别是因材施教,注重创新(C9)、教学方法灵活多样性(C10)、教学方法科学合理(C11)、教学有特色,有吸引力(C12)。

(4)教学效果(B4):包含六个具体评价指标,分别是教师自评(C13)、教师互评(C14)、学生评教(C15)、督导评教(C16)、课程达成度(C17)、教学质量反馈追踪机制(C18)。

(5)教学实践(B5):对应三个具体评价指标,分别是实验、课设、毕设达成度(C19)、创新创业项目参与度(C20)、企业实践评价(C21)。

2. 构造判断矩阵、计算权重和一致性检验

构造判断矩阵是层次分析法的关键步骤之一,其目的是通过专家对各层次指标重要性的两两比较,确定各指标之间的相对重要程度。邀请10名工程管理领域的专家(包括高校资深教师、企业技术骨干、教学督导)组成评审小组,针对上述目标层、准则层及指标层的各要素,采用1~9标度法进行两两比较,构建各层次对应的判断矩阵,再通过特征值法计算各要素的相对重要性权重,最后通过一致性检验验证计算结果的有效性。将这些比较结果填入判断矩阵中,形成准则层对目标层的判断矩阵。同样的方法,对指标层各因素相对于准则层各因素的重要性进行两两比较,构造出指标层对准则层的判断矩阵。在构造判断矩阵时,要确保专家对各因素的理解准确一致,避免出现逻辑矛盾的情况。同时,为了提高判断矩阵的可靠性,可以采用多个专家打分取平均值的方法。通过合理构造判断矩阵,能够将专家的主观判断转化为定量数据,为后续计算指标权重提供基础。

为确保评价结果科学可靠,分别构建各准则层与对应指标层的判断矩阵,并完成权重计算与一致性检验,所有矩阵CR值均小于0.10,检验均通过。

准则层B1(教学目标)与指标层C1~C3构建判断矩阵,C1与C2、C3赋值分别为1/5、1/3,C2与C1、C3赋值分别为5、3,C3与C1、C2赋值分别为3、1/3;计算得C1~C3特征向量{0.3197,1.9456,0.7901},权重向量{0.1062,0.6333,0.2605},最大特征值3.0387,CI=0.0194,CR=0.00337。

准则层B2(教学内容)与C4~C8构建矩阵,C4与其他指标赋值9、5、3、2,其余指标按标度规则赋值;计算得C4~C8特征向量{2.5206,0.4264,0.6047,0.3779,1.4511},权重向量{0.4590,0.0813,0.1125,0.0733,0.2740},最大特征值为5.3137,CI=0.0784,CR=0.0700。

准则层B3(教学方法)与C9~C12构建矩阵,C9与其他指标赋值4、3、5,其余指标对应赋值;计算得C9~C12特征向量{2.3307,0.3861,0.8930,0.6546},权重向量{0.5402,0.0950,0.2067,0.1580},最大特征值4.2796,CI=0.0699,

CR=0.0777。

准则层B4(教学效果)与C13~C18构建矩阵,C13至C18按重要性依次赋值,计算得特征向量{0.1552,0.4487,0.7010,0.9918,1.7581,2.3073},权重向量{0.0253,0.0735,0.1136,0.1568,0.2702,0.3606},最大特征值为6.2735,CI=0.0547,CR=0.0441。

准则层B5(教学实践)与C19~C21构建矩阵,C19与C20、C21赋值均为2,C20、C21与C19赋值均为1/2;计算得特征向量{1.5,0.75,0.75},权重向量{0.5,0.25,0.25},最大特征值3,CI=0,CR=0。

目标层A与准则层B1~B5构建矩阵,A与各准则层赋值均为2,其余按标度规则赋值;计算得B1~B5特征向量{1.8506,1.0347,1.0347,0.5481,0.5481},权重向量{0.3683,0.2064,0.2064,0.1094,0.1094},最大特征值5.0133,CI=0.0033,CR=0.0030。

分析:准则层中,教学目标(B1)的权重最高(0.3683),说明在工程管理专业教学质量评价中,教学目标的明确性、与培养方案及企业需求的契合度是核心前提,直接决定教学活动的方向与成效;教学内容(B2)与教学方法(B3)权重相同(0.2064),体现了“教什么”与“怎么教”对教学质量的同等重要性,二者的协同优化是提升教学效果的关键;教学效果(B4)与教学实践(B5)权重相对较低(0.1094),但作为教学质量的直接体现与实践落地的关键环节,仍是评价体系不可或缺的重要组成部分。

3. 指标总权重及排序

结合准则层权重(B1=0.3683、B2=0.2064、B3=0.2064、B4=0.1094、B5=0.1094)与指标层相对权重,计算得出各指标总权重及排序。核心指标中,C2(与培养方案一致性)总权重0.2332(第1),C9(因材施教)0.1115(第2),C3(与企业人才需求一致性)0.0959(第3),C4(教学设计)0.0947(第4)。其余指标总权重从高到低依次为C8、C19等,权重最低的为C13(0.0028)。综上,与培养方案一致性、因材施教是教学质量评价的核心重点。

4. 核心指标分析

从总权重排序结果来看,前四大核心指标及意义如下:C2与培养方案一致性(0.2332),作为权重最高指标,是决定教学质量的核心,教学各环节需围绕培养方案展开;C9因材施教,注重创新(0.1115),契合新工科创新人才培养要求,可满足学生个性化发展需求;C3与企业人才需求一致性(0.0959),体现应用型专业人才培养需对接市场需求,提升学生就业竞争力;C4教学设计(0.0947),作为教学内容落地关键,其科学性直接影响教学效果,是提升教学质量的重要保障。

三、实证案例验证

为验证所构建评价体系的可行性与有效性,选取本校工程管理专业2022级(大四)、2023级(大三)共185名学生、24名专业教师及10家合作企业的人力资源主管作为调研对象,开展实证研究。

(一)数据采集

1. 学生问卷:设计《工程管理专业教学质量评价学生问卷》,围绕21项指标进行李克特5级评分(1=非常不满意,5=非常满意),共发放问卷185份,回收有效问卷170份,有效回收率91.9%。

2. 教师访谈与自评:对24名专业教师进行半结构化访谈,了解其对教学质量评价指标的认可度及教学实施过程中的问题;同时收集教师自评数据。

3. 企业评价:向10家合作企业发放《工程管理专业毕业生实践能力评价表》,从职业素养、专业技能、实践能力等方

面收集企业对毕业生的评价数据。

4. 教学数据:收集该专业 2024—2025 学年的课程成绩、学科竞赛获奖情况、创新创业项目参与数据、实践教学完成情况等客观数据。

(二) 验证结果分析

1. 评价结果一致性:将基于评价体系计算的教学质量综合得分与学生满意度、教师自评得分、企业评价得分进行相关性分析,结果显示综合得分与学生满意度($r=0.78, p<0.001$)、教师自评得分($r=0.65, p<0.001$)、企业评价得分($r=0.72, p<0.001$)均呈显著正相关,说明评价体系能够客观反映教学质量的实际情况。

2. 问题识别有效性:根据评价体系的权重结果,重点分析权重较高的核心指标落实情况。发现“与培养方案一致性”指标中,部分课程存在知识点重复讲授问题;“因材施教,注重创新”指标中,约35%的学生认为教学方法缺乏个性化与创新性;“与企业人才需求一致性”指标中,企业反馈毕业生在 BIM 技术应用、绿色建筑管理等前沿领域的技能不足。这些问题与实际教学中存在的短板高度契合,验证了评价体系的问题识别能力。

四、教学改革对策及建议

基于评价体系的权重分析与实证验证结果,针对核心指标反映的关键问题,提出以下教学改革建议:

(一) 优化培养方案,加强课程整合与衔接

定期调研行业趋势与企业需求,修订培养方案,新增 BIM 技术应用、绿色低碳建筑等前沿课程;构建必修、选修、拓展模块化课程体系,分方向增设特色课程;打破课程壁垒,整合重复知识点,合理安排课程顺序,强化衔接。

(二) 采用多样化教学方法,丰富教学设计

推广翻转课堂、混合式教学等模式,依托线上平台搭建融合教学场景,借助 AI 教学助手实现个性化辅导;落实因材施教,针对不同层次学生制定差异化方案;建立过程性与结果性并重的考核机制,过程性考核占总成绩 40%~60%。

(三) 强化实践教学,提升创新创业能力

增加实践教学比例,丰富实践形式,鼓励学生参与相关创新创业竞赛;加强校企合作,完善实践教学基地,校企共建实验室与实训中心,配备先进设备,改善实践环境。

五、结语

本研究针对新工科背景下工程管理专业教学评价体系的不足,运用层次分析法构建了涵盖五大维度的评价体系,经专家打分、一致性检验及实证验证,确认体系可行有效,明确了影响教学质量的核心指标并提出改革建议。本研究存在不足:评价指标未完全涵盖新技术应用需求,实证样本局限于本校,权重计算存在主观影响。未来将优化评价指标、扩大样本范围,探索 AHP 与其他客观赋权方法结合,跟踪改革效果,通过闭环机制持续提升教学质量,为培养复合型人才提供支撑。

参考文献:

- [1] 夏媛媛,李小丽,曲东旭. 可持续发展理论视域下高职院校教师发展中心运行机制研究[J]. 职教通讯, 2025(11): 44-50.
- [2] 唐孝中. 我国乡村旅游可持续发展评价研究[D]. 沈阳:沈阳工业大学, 2011.
- [3] 杜涛. 清远市乡镇渡轮五年规划研究[D]. 广州:华南理工大学, 2016.
- [4] 刘晨晖,张为民,薛峰. 基于随机森林贝叶斯优化的机械臂运动参数优化研究[J]. 制造技术与机床, 2023(1): 83-90.
- [5] 张婉晴,王华丽. 基于层次分析法的新疆阿瓦提县驻村帮扶绩效评价[J]. 湖北农业科学, 2021, 60(6): 161-166.
- [6] 詹斌,崔婉茹. 中等城市公交发展水平评价[J]. 公路与汽运, 2021(4): 19-22, 42.
- [7] 李安丽,曲磊,刘伟. 基于 AHP 的科技人才评价综合指标体系研究[J]. 科技和产业, 2021, 21(4): 139-144.

Construction and Practical Exploration on the Teaching Quality Evaluation System for Engineering Management Major from the Perspective of Emerging Engineering Education

LEI Yan

(Putian University, Putian Fujian 351100, China)

Abstract: As a core part of teaching activities, teaching evaluation plays a crucial role in achieving teaching objectives and guiding teaching improvement. Aiming at the problems existing in the traditional teaching quality evaluation system of engineering management major in application-oriented undergraduate universities under the background of emerging engineering education, such as single evaluation dimension, lack of pertinence of indicators, and insufficient participation of subjects, this study constructs a teaching quality evaluation system including five criterion layers (teaching objectives, teaching content, teaching methods, teaching practice, teaching effect) and 21 specific indicators by using the Analytic Hierarchy Process (AHP) combined with the professional training objectives and the requirements of emerging engineering education construction. The judgment matrix is constructed through expert scoring, and the weight of each indicator is determined after consistency test. The results show that the indicators such as “consistency with training plan”, “teaching students in accordance with their aptitude and focusing on innovation”, “consistency with enterprise talent demand” and “teaching design” have the highest weights, which are the core factors affecting teaching quality. Based on the weight analysis results, this paper puts forward teaching reform suggestions from optimizing the training plan, innovating teaching methods, strengthening practical teaching and other aspects, so as to provide scientific basis and practical reference for improving the teaching quality of engineering management major and cultivating compound talents suitable for market demand.

Key words: teaching quality; Analytic Hierarchy Process (AHP); evaluation system; engineering management; emerging engineering education

(责任编辑:范新菊)