

CIPP模型构建实验室技术队伍评价体系方法研究

王瑞^{1,2}, 冯英娜^{1,2}, 张更¹, 王媛花^{1,2*}

(1. 江苏农林职业技术学院, 句容 212499; 2. 江苏现代园艺工程技术中心, 镇江 212400)

摘要: 高校实验队伍进行公平合理的考核评价, 可显著提升实验教学的效果和水平。本文深入剖析了实验室技术队伍评价的现状及存在的问题, 将 CIPP 模型创新性地应用于实验室队伍评价指标体系的构建中, 旨在通过该体系发挥评价的反馈与改进作用。此外, 运用数学模糊评价方式, 结合具体实例, 为高校实验室队伍提供可参考、更科学、可靠的评价方法和工具, 以期促进实验室队伍教学、科研和社会服务质量的提升。

关键词: CIPP 模型; 实验室; 技术队伍; 评价体系; 评价改革

0 引言

高校实验室是教学、科研的重要基地, 是人才培养、实施素质教育的重要场所。实验室工作水平也是衡量学校办学水平的重要标志之一。实验室技术队伍的思想意识、业务水平、工作效率与实验教学质量、实验设备的使用效率和实验研究的进程密切相关^[1]。因此, 提高实验室建设和管理的水平, 建立一支结构合理的高素质实验室技术队伍是发挥实验室功能的关键^[2]。实验技术人员除了承担实验教学准备工作之外, 也兼具着教学、科学研究、实验室维护与管理等职能^[3-4]。由于实验技术人员的工作繁琐且显性成果相对较少, 相较于专任教师, 其工作效果的衡量变得更为复杂, 也因此对实验技术队伍的评价更加难以量化^[5]。

近几年, 我国高校采用多种措施加强实验技术队伍建设, 但评价问题一直没有得到解决, 缺乏具体的体系数据依据, 影响了实验技术人员工作的积极性。因此对高校实验队伍进行公平合理的考核评价, 可显著提升实验教学的效果和水平, 激发实验技术人员的创新活力和改革动力, 促进实验室建设良性循环, 充分发挥实验技术队伍的学术领军和技术引领作用, 对我国高校人才培养与科技创新具有重要的意义。

CIPP 评价模式又称为决策导向或改良导向评价模式, 由背景(context), 输入(input), 过程(process)和成果(product)四个评价环节组成。本文基于 CIPP 模型从背景、输入、过

程、成果四维度构建高校实验室队伍评价体系, 结合其特点选取评价指标, 运用科学方法评估并提供持续反馈, 以系统性、可操作性促进实验室技术队伍的优化与持续发展。

1 高校实验室技术队伍评价研究现状

近年来, 国内学者展开了相关研究。以“实验室技术队伍评价”为主题检索词, 对 2009—2024 年的文献进行检索, 获得相关文献 25 篇, 通过梳理相关理论研究成果, 发现国内学者对实验技术队伍的研究主要聚焦于队伍建设的必要性、实验技术队伍改革路径以及评价激励机制的构建等方面。实验技术队伍评价体系构建及具体方式等方面的研究成果鲜有发现, 因此, 迫切需要就实验室技术队伍评价的研究专题进行更深一步的探究。

甄浩等^[6]通过选取高校实验技术人员的基本素质、工作能力、工作态度等作为评价体系的一级指标, 再细化确定 21 个二级指标及相应观测点, 由此构成实验技术人员评价体系。李西娟^[7]通过分析当前实验技术队伍建设中存在的主要问题, 提出构建“使命牵引、考核驱动、激励拉动”的三维驱动模式, 为实验技术队伍的建设与管理开辟了新的思维路径。张羽等^[8]通过构建科学、合理、客观的评价体系及导向激励制度, 将具体考核内容划分为教学工作量、研究与素质提升工作量以及科研工作量等多个维度。沈舒南等^[9]基于绩效相关因素的深入分析, 从多个维度出发, 构建了高校实验室管理人员的绩效评价体系, 并创新性地提出了利用绩效雷达图进行评价的方法及步骤,

基金项目: 2024 年江苏省高校实验室研究会研究课题《基于 CIPP 模型构建实验室技术队伍评价体系方法研究》(GS2024BZZ18)。

第一作者: 王瑞, 硕士, 实验师, 研究方向为高校实验室管理。

*** 通信作者:** 王媛花, 博士, 教授, 江苏现代园艺工程技术中心主任, 研究方向为植物组织培养、实验室管理。E-mail: wangyuanhua0511@163.com

为高校实验室管理人员绩效评价提供了新的途径。周玉宇等^[10]基于 360 度考核模型, 从基本原则、考核模型、指标体系、应用反馈等方面对高校实验技术队伍绩效评价的若干问题进行了研究, 将其分解为一级指标及二级指标, 再采用层次分析法进行具体分析。

以上研究现状既为本课题研究实验室技术队伍评价的困境与对策提供了新的研究视角和理论基础, 又为本课题在研究思路和研究方法上提供广阔的视野与参照。

2 CIPP 模型与实验室技术队伍评价契合

将 CIPP 模型应用于实验室技术队伍的评价实践中, 这种创新性的结合能够突破传统评价模式的局限, 显著提升评价的针对性和实效性。CIPP 模型强调评价的系统性, 从背景到成果, 涵盖评价的整个过程。这种系统性有助于全面、深入地了解实验室技术队伍的现状和问题。此外, CIPP 模型注重评价的过程性, 强调对实验室技术队伍工作过程的实时监控和评估。这有助于及时发现潜在问题, 调整策略, 确保评价工作的高效进行。

基于 CIPP 模型构建的评价体系将涵盖多个层次和维度, 包括实验室技术队伍的背景、投入、过程和成果等方面。这种多层次、多维度的综合评价体系, 能够全面、客观地反映实验室技术队伍的真实情况。该模型强调评价的反馈性, 无论是评价过程中还是评价结束后, 都旨在为后续工作提供及时的反馈。因此将 CIPP 模型的导向性特点运用到实验室队伍评价指标体系之中, 形成评价—反馈—改进的螺旋循环提升。这有助于推动实验室技术队伍的持续改进和发展。

3 基于 CIPP 模型建构实验室技术队伍评价体系

通过 CIPP 模型的四个核心部分(背景评价、输入评

价、过程评价和成果评价), 构建一个系统、全面的实验室技术队伍评价体系, 为实验室队伍持续提升提供有力支持。背景评价旨在明确实验室技术队伍的目标与需求; 输入评价确保资源的合理配置; 过程评价对实验室技术队伍建设的运行实施效果进行监控; 成果评价衡量实验室技术队伍成果与目标的达成情况, 从而全面提升实验室技术队伍的整体质量。

实验室队伍环境评价是队伍建设的前提, 考查高校实验室队伍资质及条件, 环境评价包含实验室队伍的外部环境和内部条件, 且评价主要考虑实验室队伍的政策支持(实验室队伍建设方案)、制度体系(实验室安全制度、责任制度等)、组织保障(实验员职务晋升、职称晋级等)、队伍建设(人员准入、人员保障等)。实验室队伍资源评价应建立在环境评价的基础上, 对高校实验室队伍目标需要的经费投入、实验室条件、教辅资源及组织队伍发展方案等方面进行评价。资源配置指标体系以实验室师资构成、实验室场地及设备、目标及任务(实验室建设、设备管理、环境管理等)、考核发展四个维度作为二级指标。实验室队伍过程评价是对其实施过程进行实时监控, 对阶段性质量进行衡量。其二级指标为实验室队伍建设的进度一致性, 承办交流赛事情况、支撑师生科研的数量、教学实验项目承担情况及参与人数、实验室安全培训的频次与时长等。过程性评价属于 CIPP 评价模式的显性特征。实验室队伍成果评价是对实验室队伍建设成效的必要补充, 不仅对实验室队伍的成果进行总结, 也为下一步的实验室队伍建设和改进提供建议。成果包含教学改革及项目研究数量, 指导学生获奖、发表论文及教材建设, 大型设备共享及台账材料, 仪器设备规范化管理等, 见表 1。

表 1 实验室队伍具体评价指标体系

一级指标	二级指标
环境评价	政策支持(实验室队伍建设方案)、制度体系(实验室安全制度、责任制度等)、组织保障(实验员职务晋升、职称晋级等)、队伍建设(人员准入机制、人员保障等)
资源评价	师资架构(研究生以上学历、高级职称比例 40% 以上)、场地及设备(实验室人均面积 1.8 m ² 以上)、目标及任务(设有年度实验室建设目标、设备管理目标、环境管理目标等)、考核发展(建立具体考核标准)
过程评价	承办交流或赛事(2 项以上)、支撑师生科研总数(每年度不少于 8 项)、承担教学实验项目总数及人数、实验室安全培训次数时长(初次上岗培训应不少于 32 学时, 每年不少于 12 学时)
成果评价	教学改革及项目研究总数(2 项以上), 指导学生获奖、发表论文及教材建设(每年度不少于 10 项), 大型设备共享及台账材料(完整程度 95% 以上), 仪器设备规范化管理(操作规程 100% 覆盖)

根据 CIPP 模型中建构的“实验室队伍基础环境、实验室队伍资源、实验室队伍过程评价、实验室队伍成果评价”四个维度的评价体系, 设立具体的二级分项指标, 再结合数学模糊综合评价方法, 对各高校实验室队伍具体情况进行评价。

4 模糊综合评价方法运用于实验室技术队伍体系评价

评定团队的组建: 为全面、客观地评价实验室技术队伍体系实施情况, 精心挑选 10 名具有实验室管理经验及相关专业知识的专家组成评定团队。包括长期从事实验室

管理人员、高校教务处负责实验室管理人员、高级实验师、实验室课程教学任务的教师, 以确保评价结果的全面性和公正性。

因素集与评语集的确定: 评价体系中, 明确实验室队伍环境、实验室队伍资源、实验室队伍过程评价以及实验室队伍成果四个核心因素, 由此构成了因素集 U 。针对每个因素, 设定三个评价等级, 构成评语集 V , 即 $V = \{ \text{优}(V1), \text{良}(V2), \text{差}(V3) \}$ 。

权重的分配: 为体现各因素在实验室技术队伍评价体系中的相对重要性, 为每个因素分配了相应的权重。即环境、资源、过程和成果的权重分别为 0.25、0.25、0.35 和 0.15, 形成权重向量 $X = (0.25, 0.25, 0.35, 0.15)$ 。这一权重旨在强调实验室队伍在过程评价体系中的重要地位, 同时也不忽视环境、资源和成果的占据比重。

模糊综合评判的实施: 在进行模糊综合评判时, 首先建立模糊关系矩阵 R , 该矩阵反映各因素在不同评价等级上的隶属程度。而后运用权重向量 X 与模糊关系矩阵 R 进行矩阵乘法运算, 从而得到模糊综合评判集 Y , 即 $Y = X \times R$ 。为了将模糊综合评判结果转化为具体的分数, 设定了评语集对应的分数集 $Z = \{100, 90, 80\}$ 。最后, 通过计算 Y 与 Z 的点积, 得到实验室队伍实例的模糊综合评判总分 T , 即 $T = Y \times Z$ 。

实验室队伍综合评价结果: 组建 10 位评价专家构成的团队, 对每个高校的实验室队伍在队伍环境、资源、队伍管理过程以及取得成果这四个核心领域进行细致的评估(表 2)。

表 2 四项综合评价选择结果

评价实例	环境			资源			过程			成果		
	优	良	差	优	良	差	优	良	差	优	良	差
1	5	3	2	3	4	3	4	4	2	5	4	1
2	5	3	2	5	3	2	5	2	3	4	4	2
3	4	4	2	5	4	1	3	4	3	3	6	1
4	3	2	5	1	5	4	2	3	5	0	7	3
5	6	3	1	4	3	3	5	2	3	5	5	0
6	6	3	1	6	3	1	4	3	3	5	3	2
7	4	6	0	5	3	2	4	6	0	5	5	0
8	5	4	1	6	3	1	5	4	1	5	5	0
9	5	5	0	5	5	0	7	3	0	6	4	0
10	3	3	4	3	5	2	2	3	5	2	3	5
权重	0.25			0.25			0.35			0.15		

(6)模糊矩阵的建立: 以表 2 的 3 号为例, 其中实验室队伍环境评价结果有 4 人次认定优秀, 4 人认定良好, 2 人则选择较差, 则 3 号 R 值应为(0.4, 0.4, 0.2), 由此得出资源 R 值(0.5, 0.4, 0.1), 过程 R 值(0.3, 0.4, 0.3), 实验室队伍成果 R 值(0.3, 0.6, 0.1)。将 4 种评价结果列为矩阵形式, 计算得出各实验室队伍实例的 Y 值。

(7)模糊评判结果: 根据特殊性数集 $Z = \{100, 90, 80\}$, 模糊评判总分为: $T = Y \times Z$, 得到各实验室队伍具体得分, 由此确定最终排名, 其中 9 号实验室队伍实例得分 95.85, 位居第一, 其次为第二名为 8 号实验室队伍实例得分 94.4, 4 号实验室队伍实例得分 87.25 分, 排名第十。

5 结束语

本文依据 CIPP 教育评价理论模型, 从背景、输入、过程和成果四个维度出发构建实验室队伍评价体系, 结合高校实验室队伍的特点和实际需求, 选取合适的评价指标和评价标准; 而后采用科学有效的评价方法对评价对象进行测量和评估。CIPP 评价模型以其全程性、过程性、改良性和灵活性等特点, 与实验室队伍评价的系统性和复杂性高度契合, CIPP 综合诊断, 形成终结性评价。通过系统性的评价, 为高校实验室队伍提供更加科学、可靠的评价方法和工具。

此外, 通过本文构建的实验室队伍评价体系具有较强的可操作性, 便于教师和管理者在日常教学中使用, 提高评价的效率和效果。通过持续的评价和反馈机制, 促进实验室队伍不断改进和优化, 及时调整队伍建设策略, 从而确保实验室队伍的持续发展和稳步提升。

参考文献

- [1] 姚新转, 吕立堂, 董旋, 等. 探索实验室人员队伍的建设与管理方法[J]. 广州化工, 2022, 50(11): 240-244.
- [2] 巨孔亮. 地方特色高校实验技术队伍现状分析与对策[J]. 办公室业务, 2022, (15): 150-153.
- [3] 邹晶晶. 基于激励理论的高校实验室队伍建设探究[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(6): 244-247.
- [4] 王亚萍, 夏儒斐. “高校实验技术”研究现状及特征分析——基于2012—2022年中文核心期刊发表论文的定性研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(S1): 23-27.
- [5] 朱胜男, 戴芙蓉, 卞艺澄. 高校实验室人才队伍建设的现状及完善措施[J]. 人才资源开发, 2022, (10): 8-9.
- [6] 甄浩, 姜雨萌. 基于多层次灰度理论的高校实验技术人员人力资源价值评价研究[J]. 高教学刊, 2022, 8(S1): 59-62.
- [7] 李西娟. 基于三维驱动视角的高校实验队伍评价激励机制研究[J]. 才智, 2019, (7): 59.
- [8] 张羽, 李鸿儒, 梁雪. 高校实验队伍量化考核评价体系的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(6): 228-231.
- [9] 沈舒南, 黄刚, 卢子芳. 等. 高校实验室管理人员绩效评价的探索[J]. 实验研究与探索, 2017, 36(11): 242-245.
- [10] 周玉宇, 饶星, 徐石海. 基于360度考核模型的高校实验技术队伍绩效评价[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(7): 219-222.