

高校教学实验室效益评价体系初探

黄 顺 容

(福建农林大学 教务处 福建省高校实验室工作研究会秘书处 福建 福州 350002)

摘 要: 根据福建农林大学近年来的教学实验室建设投入、效果总结、效益评价的实践,构建了与实验室建设目标、运行规范、运行结果为考核重点的指标体系。设定3个一级定性指标对实验室建设目标和运行规范进行考核,并通过模糊集合论的方法将定性评价结果数量化,与考核实验室运行结果的7个一级定量考核指标评价得分进行汇总,达到实验室效益评价的目标,具有一定的实践意义。

关键词: 实验室建设; 实验室效益; 绩效评价; 评价指标

中图分类号: G 482 文献标志码: A 文章编号: 1006-7167(2014)12-0251-04

A Study of College Teaching Laboratory Efficiency Evaluation System

HUANG Shun-rong

(The Office of Educational Administration, Fujian Agriculture and Forestry University, The Secretariat of Laboratory Works Research Meeting of the Universities of Fujian, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Experimental teaching function of college teaching laboratories decides the specificity of its efficiency evaluation system. This article according to the construction devotion, effect summary and efficiency evaluation of the teaching laboratory of Fujian Agriculture and Forestry University in recent years, tries to set up a college teaching laboratory efficiency evaluation system. The system takes the laboratory construction as a target, takes circulating regulation, circulating result, and investigating projects as 3 main indexes, applies the fuzzy theory to count evaluation result. The result then combines with the investigation of laboratory operation result which are evaluated by 7 indexes. The final result is use to evaluate the efficiency of a laboratory. This method has certain fulfillment meaning and reference value.

Key words: construction of laboratory; efficiency of laboratory; performance evaluation; evaluation indexes

0 引 言

实践教学是高校人才培养中薄弱环节的现状依然存在,教学实验室是高校培养大学生实践创新能力的主战场。随着高等教育的工作重心从“教学规模的扩张”转变为“教学内涵提高”,各高校教学实验室的硬件条件建设日臻完善,必然越来越重视教学实验室的建设效益的评价,建立健全教学实验室效益评价体系,就显得尤为重要。

科研实验室与教学实验室在行政管理上的“分离”与科研实验室与教学实验室无法实质“分家”的实

验室二级管理,仍然是国内大部分高校的实验室管理体制。如何针对教学实验室的效益进行独立的评价,建立可操作、可执行的效益评价体系并加以实施,为教学实验室管理提供科学、合理的依据,具有重大的意义。

1 构建教学实验室效益评价的必要性

1.1 教学实验室效益评价

从国内外文献资料查询结果看,实验室的绩效评价体系的研究只是处于起步阶段^[1],将教学实验室的效益进行单独评价的研究鲜少有人涉及,但是,由于教学实验室本身偏重实验教学功能的特点,决定了照搬使用现有其它高校的实验室绩效评价体系欠科学。

1.2 项目建设评价模式不适合效益评价

由于建设资金的不足、教学改革、实验室共享等因

收稿日期: 2014-04-10

作者简介: 黄顺容(1976-),男,福建漳州人,硕士,助理研究员,科长,福建省高等教育学会实验室管理专业委员会副秘书长,研究方向教育管理。Tel.: 0591-83789605; E-mail: 190577744@qq.com

素的影响,教学实验室建设很难一步到位,都是经过几轮投入,不断修正实验室教学功能定位,形成在建设发展中、在发展中建设的逐步完善的过程。2011~2014年,我校教学实验室建设经费年均投入3 000万元,绝大部分用于原有实验室功能的完善,很少有新建的实验室,新增加的实验仪器与原有的实验设备是一个整体,项目建设评价的模式得就将它们隔裂开来评价,难以衡量新购置的设备在投入产出中所起作用的大小。

2 教学实验室效益评价体系的构建

2.1 评价体系构建的思路

(1) 目标考核。管理部门投入实验室同时,必然有效益评价考核的需求,而实验室使用部门大都只是被动地接受效益评价,评价的数据全部靠使用部门提供,导致数据的客观性、完整性无法保证,评价的作用不大,也不尽科学合理^[2]。因此,须转变观念,以目标考核代替纯粹的数据分析,尽量不再收集教学实验室建设、运行相关数据,而是对实验室建设与运行的状态与目标的符合度进行考核评价。

(2) 指标设计。经过近5年来的教学实验室建设投入、效果总结、评价实践,初步形成“两目标、六监控、七结果”的实验室建设与运行效益评价体系。“两目标”指前期规划注重实验室建设特色的宏观目标和项目预算中注重支撑实验课程及实验项目开设的微观目标设计,“六监控”指实验室建设及运行过程中,以实验室制度、规划论证、经费使用、实验室运行记录、实验项目开设论证、实验室环境安全等6个监测点为质量标准,“七结果”是指实验室运行的最终效益评价,以实验室资产变化率、实验项目变化率、实验内容与手段更新率、指导学生发表论文数量、在实验室完成的毕业论文(设计)的变化率、指导学生开展科研训练项目情况、指导学生参与各类学科竞赛情况等7个监测点为实验室最终效益标准。

2.2 评价体系总体设计

借鉴国家级实验教学示范中心评价指标、福建省教育厅基础课实验室评估指标,并根据我校近5年来的教学实验室效益评价实施情况,总结制订出定性评价体系和定量评价体系,权重各为50%;详细安排如下:

(1) 定性评价体系(见表1)。定性评价体系分为实验室建设运行目标与实际教学计划安排的符合度(指标I)、实验室制度完善与执行的符合度(指标II)、实验室各类经费使用与效果表现的符合度(指标III)等3个指标^[8-16]。指标I考核实验室宏观目标、微观目标及规划论证的科学性、合理性和有效性,权重为50%;指标II考核实验室运行的规范性、安全性、布局

合理性和环境保护,权重为25%;指标III考核经费使用的效率和设备维持维护情况,权重25%。该评价体系由专家根据实地考察实验室情况、本科教学计划实验课程设置情况、实验项目开发与开设情况、实验教学大纲等进行打分填写。

表1 定性评价体系

一级指标	考评项目		考评等级				
	二级指标	权重	优秀	良好	一般	较差	极差
指标 I	F1 规划论证规范性及实际执行的效果	0.2	3				
	F2 培养方案课程设置	0.3	1	2			
	F3 实验教学大纲	0.2				3	
	F4 实验项目开发与开设	0.3	2	1			
指标 II	F1 实验室制度完善度	0.2	3				
	F2 实验室布局合理性	0.2			3		
	F3 实验室运行记录完整	0.4	1	2			
	F4 实验室环境安全	0.2			3		
指标 III	F1 经费结余情况	0.2	1	2			
	F2 设备使用记录完整	0.2	1	2			
	F3 设备完好率	0.2	1	2			
	F4 大型贵重仪器利用率	0.4				3	

(2) 定量评价体系(见表2)。定量评价体系分为实验室资产变化率、实验项目变化率、实验内容与手段更新率、指导学生发表论文数量变化率、在实验室完成的毕业论文(设计)的变化率、指导学生开展科研训练项目变化率、指导学生参与各类学科竞赛获奖变化率等7个指标。该评价体系由考评当期与上期相比的方式按百分制计分,各指标根据其在教学中发挥的作用大小,确定不同的权重。

2.3 定性指标的统计分析

定性指标统计分析方法的科学性是指标体系是否可操作、可执行的关键步骤,将定性指标运用一定的数学方法进行定量化,有利于指标结果的解读和运用。本文采用美国数学家查德(L. A. Zadeh)的模糊集合论将定性指标结果进行定量化^[3-7]。下面以“实验室建设运行目标与实际教学计划安排的符合度”指标结果分析为例进行说明(数据见表1)。

(1) 评价等级及权重公式。评价等级集合:

$$G = \{ \text{优秀、良好、一般、较差、极差} \} = \{ G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 \}$$

权重集合:

$$A = \{ 0.2, 0.3, 0.2, 0.3 \}$$

(2) 隶属度集合。隶属度集合指评委评价的结果在各评价等级上的分布,假设

$$r_{ij} = \sum G_{ij} / N \quad (N \text{ 为评委数 } j=1, 2, 3, 4, 5)$$

表 2 定量评价体系

序号	考评项目	权重	得分	满分	评分标准	加权得分
1	实验室资产	5%	81.25	100	[(变化率* 资产总值) / 当期投入资金]* 100%	4.06
2	实验项目	30%	原有实验项目完善的数量	25	5分/项	22.5
			新开基础性实验项目数量	30	10分/项	
			新开综合性、设计性实验项目数量	20	20分/项	
3	实验内容、手段更新的实验项目数量	20%	50	100	10分/项	10
4	学生第一作者发表论文	15%	国家一级期刊	0	100分/项	15
			中文核心期刊	0	90分/项	
			一般 CN 学术论文	50	50分/项	
5	在实验室完成毕业论文(设计)数量	10%	学生第一授权人获批专利	50	50分/项	10
			科研训 国家级	100	100分/项	
6	练项目数量	10%	校级	50	50分/项	10
			按学校专业评估指标体系中学科竞赛获奖的标准记分	20	100	
7	学科竞赛	10%	20	100	1分/项	2
小计						73.56

就组成对应二级指标 F_i 在评价等级集合 G 上的模糊评价集:

$$R_i = \{ (r_{i1} \ r_{i2} \ r_{i3} \ r_{i4} \ r_{i5}) \ r_{i1} \}$$

也就是 F_i 对评价等级 G_1 (优秀) 的隶属度 R_{12} 也就是 F_i 对评价等级 G_2 (良好) 的隶属度, 以此类推。这样就可以从评委的委价结果计算得出对二级指标 F_i 的评价矩阵 R_i (保留两位小数点)。

$$R_i = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.33 & 0.67 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

所以, 评价等级集合 G 的模糊评价结果 B_i 为:

$$B_i = A \times R_i = (0.2 + 0.3 \times 0.33 + 0.3 \times 0.67) , (0.3 \times 0.67 + 0.3 \times 0.33) \ (0.2) \ (0) = (0.5 \ 0.3 \ 0.2 \ 0)$$

因此, 按最大隶属度的原则, 可以得出指标 I 为“优秀”级别。在实际工作中, 一般以 10 分制来将 B_i 向量转化为一个容易识别的总体评价“综合值 Y ”, 假设 E_i 为等级数值(优秀为 10~9 分、良好为 8~7 分、一般为 6~5 分、较差为 4~3 分、极差为 2~1 分) 即:

$$E_i = (\text{优秀, 良好, 一般, 较差, 极差}) = (10 \ 8 \ 6 \ 4 \ 2)$$

$$Y = \sum E_i \times B_i / \sum B_i = (10 \times 0.5 + 8 \times 0.3 + 6 \times 0.2 + 4 \times 0) \div (0.5 + 0.3 + 0.2 + 0) = 8.6 \approx 9$$

则 指标 I 的总体评价为“优秀”。

用同样的方法, 计算得出指标 II 和指标 III 的总体评价“综合值”分别为 7.864、8.396; 则定性指标的总评价综合值为 8.29(10 分制), 根据定性指标的总权重为 50%, 得出 A 实验室定性指标总评分为 41.45(100 分制)。

2.4 定量指标的统计分析

定性指标量化后, 将总体评价“综合值 Y ”按百分制及实验室整体评价定性指标的权重进行折算, 与定量指标评价结果进行加总, 最后即能得出所评价实验室的效益值。例如 A 实验室的定量指标评价结果为 73.56(数据见表 2), 按整体评价权重 50% 换算后为 36.78, 与定性指标总评分值合计为 78.23, 则 A 实验室的整体效益评价为良好等级。

2.5 指标体系评价结果运用

教学实验室评价的结果为教学实验室新一轮的投入决策、投入方向、被评价的实验室教学功能定位调整、实验项目开发开设、资源扩大共享、教学利用率等方面提供可靠的依据, 避免盲目的投入, 造成资金的浪费、维持或建设等经费投入方向的错误, 避免教学利用率低、科研利用率高的教学实验室功能定位本末倒置。从 A 实验室的评价结果可以得出该实验室的各项教学产出已达到一定的限度, 如需开发、开设新的大型实

验或更新实验内容、手段,则可以投入新一轮的建设资金,否则以投入必要的维持经费为主;同时,该实验室应该加强日常运行记录的规范化管理和档案保存工作。

3 结 语

教学实验室评价体系是否科学合理,需要在实践中不断的检验和修正,本文仅仅是对我校近5年来的教学实验室建设投入、评价、再投入等实践过程的总结,初步构建了教学实验室效益评价的体系,各指标及其权重、评分标准是否适合不同高校、不同学科类别的教学实验室进行效益评价,仍需汇聚高校同仁进行深入的实践和研讨。

参考文献(References):

- [1] 江瑞忠. 高校实验室建设绩效评价体系的探究[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(6): 359-362.
JIANG Rui-zhong. Exploration on College Laboratory Performance Evaluation System [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2011, 30(6): 359-362.
- [2] 刁叔钧,李 漪. 高校实验仪器设备网络化管理的实践与探讨[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(8): 390-392.
DIAO Shu-jun, LI Yi. Networking Management Practice on College Experimental Equipment [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2011, 30(8): 390-392.
- [3] 张 威,黄 泳,熊梦辉,等. 构建差异性高校贵重仪器设备效益评价办法的探讨[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(8): 414-418.
ZHANG Wei, HUANG Yong, XIONG Meng-hui, et al. The Establishment of Differences Efficiency Evaluation Method for Valuable Equipments in Universities [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2011, 30(8): 414-418.
- [4] 张子石,金玉富. 高校计算机实验室经济效益的综合评价[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(1): 172-174.
ZHANG Zi-shi, JIN Yi-fu. Comprehensive evaluation of computer laboratories' economic benefits in colleges and universities [J]. Experimental Technology and Management, 2011, 28(1): 172-174.
- [5] 霍本瑶,刘新超. 模糊综合评判法[J]. 黄河水利职业技术学院学报, 1999, 11(2): 26-30.
HUO Ben-yao, LIU Xin-chao. Fuzzy comprehensive evaluation method [J]. Journal of Yellow River Conservancy Technical Institute, 1999, 11(2): 26-30.
- [6] 孙林山. 模糊综合评判法在图书评标中的应用研究[J]. 图书馆情报工作, 2008, 52(4): 46-49.
SUN Lin-shan. Research on Application of Fuzzy Synthesis Evaluation Method to Book Bidding Evaluation [J]. Library and Information Service, 2008, 52(4): 46-49.
- [7] 李 毓. 基于模糊层次决策的高校实验室综合评估模型[J]. 实验室科学, 2011, 14(5): 152-157.
LI Yu. Research on a synthetic evaluation method of college laboratories based on analytic hierarchy process and fuzzy mathematic theory [J]. Laboratory Science, 2011, 14(5): 152-157.
- [8] 陈莉欣,郭 辉,秦昌明. 地方高校实验室建设与管理的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(3): 188-190.
CHEN Li-xin, GUO Hui, QIN Chang-ming. Exploration and practice of construction and management of local university laboratory [J]. Experimental Technology and Management, 2012, 29(3): 188-190.
- [9] 李 鹏. 高校实验室建设绩效的评价研究[J]. 科教导刊(上旬刊), 2012(4): 163-164.
LI Peng. College Laboratory Performance Evaluation Studies [J]. The Guide of Science and Education(Administration), 2012(4): 163-164.
- [10] 徐中奇,顾卫俊. 绩效管理的内涵、意义与方法[J]. 中国人力资源开发, 2004(5): 59-61.
XUN Zhong-qi, GU Wei-jun. Content meaning and method of results management [J]. Human Resource Development of China, 2004(5): 59-61.
- [11] 乔晓燕. 高校实验室建设制约因素分析[J]. 山西建筑, 2012, 38(22): 273-274.
QIAO Xiao-yang. Laboratory construction check and supervision factor in high school analytical [J]. Shaxi Architecture, 2012, 38(22): 273-274.
- [12] 唐 岚,甄洪鹏,谢庆春,等. 构建高校实验室效益评估指标体系的探究[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(5): 185-199.
TANG Lan, Zhen Hong-peng, Xie Qing-chun, et al. Research and exploration on constructing benefit evaluation index system of laboratories in colleges and universities [J]. Experimental Technology and Management, 2013, 30(5): 185-199.
- [13] 潘树源,史永征. 关于高等学校贵重仪器设备年度效益评价的思考[J]. 现代科学仪器, 2010(2): 126-128.
PAN Shu-yuan, SHI Yong-zheng. Using the Experiment Sampling Method to Assess Annual Benefit of Valuable Equipment for High School [J]. Modern Scientific Instruments, 2010(2): 126-128.
- [14] 伍 扬. 高校实验室建设项目过程管理的研究与实践[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(10): 154-157.
WU Yang. Project Process Management in the Construction of University Laboratories [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2012, 31(10): 154-157.
- [15] 陈志林,徐苏男,王 杰,等. 高校实验室建设及管理模式的探索与思考[J]. 实验室科学, 2012, 15(2): 122-125.
CHEN Zhong-lin, XU Su-nan, WANG Jie, et al. Exploration and reflection of university laboratory construction and management mode [J]. Laboratory Science, 2012, 15(2): 122-125.
- [16] 胡华科. 专业实验室建设模式及效益评价探讨[J]. 实验室研究与探索, 2006, 25(4): 508-511.
HU Hua-ke. Practice of Specialized Lab Construction and Its Benefit Evaluation [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2006, 25(4): 508-511.