

高校课堂教学质量双权定量分析

刘大江

(唐山学院 土木工程学院, 河北 唐山 063000)

摘要:基于普遍性、规律性和适用性原则,将高校课堂教学质量众多影响因素进行优化、整合,建立了课堂教学质量评价指标体系。应用熵确定评价指标权重,以未确知测度理论构建综合评价模型,再辅以 AHP 法确定课程教学质量综合评价值。实证表明,运用未确知熵模型进行课堂教学质量评价的适应性与可操作性较强,评价结果真实、客观。

关键词:教学质量;双权定量分析;未确知测度;熵

中图分类号:G64 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2016)04-0105-04

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2016.04.020

A Double Weight Quantitative Analysis of Classroom Teaching Quality in Universities

LIU Da-jiang

(College of Civil Engineering, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: Based on the principles of universality, regularity and applicability, the author of this paper has optimized and integrated many factors affecting classroom teaching quality and established an evaluation system for the classroom teaching quality. Then entropy is employed to compute every index weight, unascertained measure theory is applied to build a comprehensive evaluation model and the comprehensive evaluation value of classroom teaching quality is determined with the AHP method. Tests show that this model is applicable and feasible, and the evaluation result is accurate and objective.

Key Words: classroom teaching quality; double weight quantitative analysis; unascertained measure; entropy

课堂教学始终是我国高校最基本、最关键的教学组织形式^[1]。当前随着高等教育规模的日益扩大,高等教育质量成为备受关注的社会热点,而教师的课堂教学质量是高等教育质量的生动体现和可靠保障。因此,建立科学有效的课堂教学质量评价体系和方法,积极开展科学、客观、公正的课堂教学质量评价,使之对教学发挥诊断、导向和激励三大作用^[2],对于优化教学过程、提高教育教学质量具有十分重要的理论和现实意义。

由于课堂教学质量的影响因素繁杂,且呈高度

非线性和不确定性关系,数据的收集存在很大的随机性、未确知性,故难以用传统的方法来准确评价。目前,许多国内外专家、学者针对课堂教学质量的评价问题进行广泛深入的研究,提出了许多有价值的定量分析方法,如:专家经验法^[3]、标准分法^[4]、层次分析法^[5]、模糊综合评价法^[6]、主成分分析法^[7]、熵权法^[8]和粗糙集法^[9]等。客观而言,上述方法各具特色,各有优劣,对高校课堂教学质量的评价提供了重要的参考和有益的借鉴。本文基于组合研究思想,构建未确知测度熵模型,以信息熵确定评价指标

的权重,对课堂教学质量进行评价,并通过实证分析对模型适应性、可操作性和精确度进行验证,以期获得更加科学、客观的评价结果。

一、课堂教学质量评价指标体系

针对高等教育课堂教学的目标与特点,切实贯彻教育部、财政部《关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》(教高[2011]6号文件)相关精神,遵循普遍性和规律性相结合、目标性和导向性相结合、科学性和实用性相结合的原则^[10],选取教学态度、教学内容、教学方法和手段、教学能力和水平、教学效果等决定课堂教学质量的关键因素构建高校教师课堂教学质量评价指标体系^[11-13],如表 1 所示。

表 1 课堂教学质量评价指标体系

评价目标	一级指标	二级指标
课堂教学质量	教学态度	I_1 备课充分,教学热情高
		I_2 教风严谨,责任感和使命感强
		I_3 爱岗敬业,恪守职业道德
	教学内容	I_4 内容充实,信息量适中
		I_5 理论结合实际,难易适度
		I_6 主次分明,衔接流畅
		I_7 联系学科前沿思想及成果情况
	教学方法和手段	I_8 教学方法灵活多样,并适时进行改革和创新
		I_9 因材施教,注重学生综合素质和实践创新能力培养
		I_{10} 善于运用多媒体等现代化教学手段,自行研发课件质量高
		I_{11} 课堂教学设计能力
	教学能力和水平	I_{12} 组织并驾驭课堂教学的能力
		I_{13} 教学技巧灵活运用及课堂应变能力
		I_{14} 清晰的思路和流畅语言表达能力
		I_{15} 坚实的基础理论和深厚的专业知识
	教学效果	I_{16} 紧跟学科前沿不断更新知识能力及前瞻性
		I_{17} 课堂气氛热烈程度
		I_{18} 教学目的的达成情况
		I_{19} 学生对教学内容的掌握程度
		I_{20} 课堂效率

二、未确知测度模型

(一)设定空间

(1)设对象空间为论域 $U = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, 其中 $x_i (1 \leq i \leq n)$ 表示第 i 个待评测对象;

(2)设论域 U 的指标空间 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_m\}$, 其中 $I_j (1 \leq j \leq m)$ 表示第 j 个指标;

(3)设有序评价空间 $C = \{C_1, C_2, \dots, C_q\}$, 其中 C_k 表示第 k 项评价等级 $(1 \leq k \leq q)$, 且 $C_i > C_{i+1}$;

(4)设 x_{ij} 表示对象 x_i 关于指标 I_j 的观测值;

(5)设 $\mu_{ijk} (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m, 1 \leq k \leq q)$ 表示在指标 I_j 状态下,评价对象 x_i 与评价等级 C_k 的接近程度,且同时满足非负有界性、可加性和归一性三个条件,称为未确知测度^[14]。

(二)单因素未确知测度

采用 Delphi 法建立一个由 k 名专家组成的评审小组,每位专家根据自己的经验判断,分别将每一指标 $I_j (1 \leq j \leq m)$ 中的每一个评价等级 $C_i (1 \leq i \leq r)$ 赋予 $0 \sim k$ 分的分值,构成观测矩阵。若第 k 名专家赋予对象 x_i 的影响指标 I_j 所处等级 C_k 的分数为 x_{ijk} , $\mu_{ijk} = x_{ijk}/k$ 表示指标值 x_{ij} 使评价对象 x_i 处于评价等级 C_k 的未确知测度,则得到对象 x_i 的单因素测度评价矩阵

$$\mu_{ijk} = \begin{bmatrix} \mu_{i11} & \mu_{i12} & \cdots & \mu_{i1p} \\ \mu_{i21} & \mu_{i22} & \cdots & \mu_{i2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \mu_{im1} & \mu_{im2} & \cdots & \mu_{imp} \end{bmatrix}, (i=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

其中 $\mu_j = (\mu_{ij1}, \mu_{ij2}, \dots, \mu_{ijp}) (1 \leq j \leq m)$ 表示指标值 x_{ij} 使评价对象 x_i 处于各评价等级的未确知测度。

(三)确定指标分类权重

指标分类权重是表示各评价因素对方案分类的影响程度,其合理性直接影响到评价结果的准确性,拟采用信息熵的理论确定指标权重。测度 μ_{ijk} 表示指标 I_j 对 x_i 的分类做出的贡献,则由 μ_{ijk} 所确定的信息熵表达为

$$H(j) = - \sum_{k=1}^p \mu_{ijk} \cdot \log \mu_{ijk}, \quad (2)$$

$$\text{令 } V_j^i = 1 - \frac{1}{\log p} H(j), \quad (3)$$

$$W_j^i = \frac{V_j^i}{\sum_{j=1}^m V_j^i}, \quad (4)$$

则 x_i 的各指标 $I = (I_1, I_2, \dots, I_m)$ 的分类权重向量 $W^i = (w_1^i, w_2^i, \dots, w_m^i)$ 。

(四)多因素综合未确知测度

由 x_i 未知测度矩阵与 x_i 各指标分类权重向量结合,构建多因素综合测度评价矩阵。

$$\mu^i = W^i \cdot (\mu_{ijk})_{m \times p} = (w_1^i, w_2^i, \dots, w_m^i) \cdot \begin{bmatrix} \mu_{i11} & \mu_{i12} & \cdots & \mu_{i1p} \\ \mu_{i21} & \mu_{i22} & \cdots & \mu_{i2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \mu_{im1} & \mu_{im2} & \cdots & \mu_{imp} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

称 $\mu^i = (\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{ip})$ 为 x_i 的评价向量。

(五) 未确知测度评价模型的识别

根据认识率最大和拒识率最低准则,采用置信度识别准则进行未确知测度评价模型的识别。设置信度为 $\lambda (\lambda > 0.5)$, 通常取 $\lambda = 0.6 \sim 0.7$, 令

$$k_0 = \min \{ (\sum_{k=1}^p \mu_{ik}) \geq \lambda, k=1, 2, \dots, p \}, \quad (6)$$

则判定 x_i 属于第 k_0 个评价等级 C_{k_0} 。

(六) 综合评价价值计算

为能够更加客观地体现评价对象间的优劣排序,利用双权法计算各评价对象的综合评价值

$$S = \mu \cdot S_i^T. \quad (7)$$

三、实证分析

唐山市某高校为全面贯彻落实教育部相关文件精神,完善和发展教学质量监控体系,着力提高高等教育教学质量,拟对全校专任教师所承担各门课程的课堂教学质量进行评测。该高校成立了由教学督导组 10 名专家、教师所在院(系)2 名主管教学的领导以及院(系)内 8 名相同或相近专业的专职任课教师组成的“课堂教学质量评审委员会”。该委员会与待评课程任课班级所有学生共同构成“课堂教学质量评教系统”,每门课程的最终评价结果由该评价系统的相关组成部分加权评价取得。针对各评测主体所处地位和对评价结果重要程度,结合学校教学实际,“课堂教学质量评审委员会”运用 Delphi 法和 AHP 法^[15]确定课堂教学质量评教系统中督导组专家、院(系)领导、同专业教师和学生的评价权重 $R = (0.27, 0.13, 0.20, 0.40)$ 。

“课堂教学质量评审委员会”成员通过随机听课、调查问卷、走访座谈等方式广泛、客观地收集待评课程的相关信息,确定某课程课堂教学质量的评

$$(\mu_{ijk})_{m \times k} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 & 0.3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0 & 0 & 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.3 & 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.5 & 0.5 & 0.4 & 0.5 & 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.5 & 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.4 \\ 0 & 0 & 0 & 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}。$$

根据公式(2)~(5),运用 Matlab 软件计算出督导组专家对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量各评价指标权重向量为

$$W = (0.1271, 0.0753, 0.0401, 0.0447, 0.0447, 0.0330, 0.0599, 0.0447, 0.0565, 0.0447, 0.0259,$$

价空间 $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$ 与对应的赋分区间(如表 2 所示)。

表 2 待评课程课堂教学质量评价赋分表

评价空间	C_1 :优秀	C_2 :良好	C_3 :中等	C_4 :合格	C_5 :不合格
赋分区间	90—100	80—89	70—79	60—69	60 以下
特征值	95	85	75	65	50

教学督导组专家对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量各项指标的评测数据如表 3 所示。

表 3 课程 A 的课堂教学质量评价指标的评测数据

评价指标	评价空间				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
I_1	6	4	0	0	0
I_2	4	4	2	0	0
I_3	3	3	3	1	0
I_4	0	2	4	3	1
I_5	0	2	3	4	1
I_6	0	2	3	3	2
I_7	0	1	3	5	1
I_8	0	1	3	4	2
I_9	0	1	4	4	1
I_{10}	2	3	4	1	0
I_{11}	1	1	4	3	1
I_{12}	0	2	5	2	1
I_{13}	0	1	5	3	1
I_{14}	0	0	4	4	2
I_{15}	1	3	5	1	0
I_{16}	2	3	3	1	1
I_{17}	1	3	4	2	0
I_{18}	2	3	3	2	0
I_{19}	0	2	2	4	2
I_{20}	1	1	3	4	1

由公式(1)知,督导组专家对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量评价的单指标未知测度矩阵

$$0.0528, 0.0599, 0.0753, 0.0599, 0.0142, 0.0447, 0.0330, 0.0375, 0.0259)。$$

则督导组专家对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量评价的空间向量为

$$\mu^1 = W^1 \cdot (\mu_{ijk})_{m \times k} = (0.1524, 0.2218, 0.3143,$$

0.2349, 0.0766)。

同理可得院(系)领导、同行教师和学生对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量评价的空间向量,由此构成多指标综合评价空间矩阵为

$$\mu^i = \begin{bmatrix} 0.1524 & 0.2218 & 0.3143 & 0.2349 & 0.0766 \\ 0 & 0.5000 & 0.5000 & 0 & 0 \\ 0.0328 & 0.3491 & 0.3927 & 0.2254 & 0 \\ 0.2682 & 0.2120 & 0.4217 & 0.0908 & 0.0073 \end{bmatrix}。$$

则对教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量评价的加权综合空间向量为

$$\mu = R \cdot \mu^i = (0.1550, 0.2795, 0.3972, 0.1448, 0.0235)。$$

取 $\lambda = 0.65$ 时, 据公式(6)知: $k_0 = 0.1550 + 0.2795 + 0.3972 = 0.8317 > \lambda$, 则 $k = 3$, 即教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量以 0.8317 的置信度被评定为“中等”, 即 $x_1 \in C_3$ 。

已知特征值向量 $S_i = (95, 85, 75, 65, 50)$, 则据公式(7), 教师甲所承担课程 A 的课堂教学质量综合得分为

$$S = (0.1550, 0.2795, 0.3972, 0.1448, 0.0235) \cdot (95, 85, 75, 65, 50)^T = 78.8545。$$

四、结语

实证分析结果与传统的专家评分法评价结果对比分析表明, 运用 AHP、信息熵和置信度识别等理论将复杂的多属性的定性分析转化为定量评价, 克服了传统方法的主观和感性评价的随意性; 与其他定量分析方法评价结果对比分析显示, 该模型采用双权法进一步提高了模型的效度和信度, 更能够较真实、客观地反映该教师所承担的课程 A 的课堂教学实际水平。虽然计算稍显复杂, 但通过模型的程序化, 开发成“教学质量智能评价系统”软件, 能够进一步提高其可操作性和适应度。

参考文献:

- [1] 李俊飞. 关于高职院校教师课堂教学质量的理论与实践[J]. 高职论丛, 2007(1): 34-36.
- [2] 黄淑兰, 郑承志. 高职院校教师课堂教学质量灰色综合评价[J]. 宁波职业技术学院学报, 2010, 14(2): 46-50.
- [3] 王战军. 学位与研究生教育评估技术与实践[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [4] 王彭德, 李国虹. 标准分在教师课堂教学质量评价中的应用[J]. 教育测量与评价, 2010(1): 27-29.
- [5] 杨珍, 赵利娜, 包苏荣. 高校教师教学质量评价方法研究[J]. 内蒙古农业大学学报: 社会科学版, 2010, 12(1): 91-96.
- [6] 邓万友. 高校课堂教学质量的多层次模糊综合评价模型[J]. 内蒙古师范大学学报: 教育科学版, 2010, 23(5): 57-60.
- [7] 黄会明. 高职教师课堂教学质量的评价方法研究[J]. 武汉船舶职业技术学院学报, 2013(4): 109-113.
- [8] 杨运涛. 一种教学质量评价新方法[J]. 科技管理研究, 2005(4): 165-166.
- [9] 华江林. 基于粗集理论的教学质量评估系统的研究[D]. 天津: 河海大学, 2006.
- [10] 骆兰, 薛艳, 唐国强. 论高校课堂教学质量评估指标体系的构建[J]. 高教探索, 2006(6): 55-56.
- [11] 喻方元. 高校教师课堂教学质量评价体系研究[J]. 高教发展与评估, 2008, 24(2): 80-85.
- [12] 胡平波, 甘国华. 高校教学质量评价指标体系的建设[J]. 教育学术月刊, 2009(12): 50-53.
- [13] 郑延福. 高校教学质量评价指标的确定[J]. 统计与决策, 2011(2): 165-167.
- [14] 刘大江. 基于未确知测度模型的碾压混凝土施工质量评价[J]. 混凝土与水泥制品, 2011(8): 65-67.
- [15] 魏媛. 基于 AHP 法的高校教师教学质量评价体系构建[J]. 经济研究导刊, 2011(21): 305-307.

(责任编辑: 李秀荣)

(上接第 41 页)

- [2] 全增嘏. 西方哲学史: 下[M]. 上海: 上海人民出版社, 1985.
- [3] 马赫. 感觉的分析[M]. 北京: 商务印书馆, 1986.
- [4] Mach Ernst. Popular scientific lectures[M]. La Salle: Open Court Pub. Co., 1943.
- [5] 约翰·洛西. 科学哲学历史导论[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 1992: 169.
- [6] 列宁. 列宁全集: 第 38 卷[M]. 北京: 人民出版社,

1972: 285.

- [7] 马赫. 力学及其发展的历史[C]//西方现代资产阶级哲学论著选辑. 北京: 商务印书馆, 1964.
- [8] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集: 第 1 卷[M]. 许良英, 范岱年, 编译. 北京: 商务印书馆, 1976.
- [9] 列宁. 列宁全集: 第 2 卷[M]. 北京: 人民出版社, 1972: 171.
- [10] Blackmore John. Ernst Mach—a deeper look[M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992: 146.

(责任编辑: 夏玉玲)