

模糊综合评判算法在高校课堂教学评价中的应用

李跃光

南昌职业大学, 江西 南昌
Email: 156648896@qq.com

收稿日期: 2021年6月21日; 录用日期: 2021年7月19日; 发布日期: 2021年7月26日

摘要

本文结合任课老师、学生、行政领导、同行老师、专家学者等评价主体的评价结果, 并运用二级模糊综合评判算法, 对高校课堂教学进行质量评价。通过在南昌职业大学教学中的应用, 验证了这种评价方法是比较科学、合理的, 可以为高校教学质量的改进及教学决策提供有用参考。

关键词

教学评价, 模糊综合评判算法, 高校, 教学质量, 教学决策

The Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Algorithm in College Classroom Teaching Evaluation

Yueguang Li

Nanchang Vocational University, Nanchang Jiangxi
Email: 156648896@qq.com

Received: Jun. 21st, 2021; accepted: Jul. 19th, 2021; published: Jul. 26th, 2021

Abstract

The paper combined with the evaluation results of the evaluation subject of the teachers, students, administrators, peer teachers, experts and scholars, and use the secondary fuzzy comprehensive evaluation algorithm to evaluate the class teaching quality of Colleges. Through the application of

teaching in Nanchang Vocational University to verify this evaluation method is more scientific and reasonable, it can provide useful reference for teaching quality improvement and teaching decision of colleges.

Keywords

Teaching Evaluation, Fuzzy Comprehensive Evaluation Algorithm, Colleges, Teaching Quality, Teaching Decision

Copyright © 2021 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

课堂教学评价在教学体系中具有导向、调节、激励和鉴别等功能：能使师生及时得到“教”“学”效果的反馈，为调整“教”“学”提供参考；使教育行政部门了解教学质量信息，为制定教育方针和各项教育策略提供依据。然而，评价指标的多元性和模糊性，课堂教学质量评价很难用统计学方法确定出具体数值[1]。模糊综合评判算法能较全面的汇总各评价主体信息，对评价对象做出科学合理的评判[2]。作者采用综合评判算法，并结合专家评价、领导评价、学生评价、同行评价和自我评价等多元评价主体的评价结果对课堂教学进行评价，以真实的反映教学质量信息，为教学决策提供可靠依据，从而监控和提高教学质量。

2. 模糊综合评判算法原理[3]

模糊综合评判是模糊数学的一个应用领域，它通过建立在模糊集合概念上的数学规则，能够对不可量化和不精确的概念采用模糊隶属函数进行表达和处理[4]。基本步骤如下：

- 1) 确定评判对象的因素论域 U

$$U = (u_1, u_2, \dots, u_m) \quad (1)$$

也就是建立评价指标体系， u_i 指评价对象的评价指标。

- 2) 确定评语等级论域 V

$$V = (v_1, v_2, \dots, v_n) \quad (2)$$

实质上是对被评价的对象变化区间的划分。被评价对象各评语等级隶属程度的信息通过这个模糊向量表示出来。

- 3) 进行因素评判，建立模糊关系矩阵 R

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

式(3)中 r_{ij} 为 U 中因素 u_i 对应 V 中等级 v_j 的隶属度关系。

- 4) 确定评判因素权向量 A

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_n) \quad (4)$$

其中

$$\sum_{i=1}^m a_i = 1 \quad (5)$$

A 是 U 中各因素对被评价对象的隶属关系在模糊综合评判中用于对 R 做加权处理。公式(5)选择合成算子, 将 A 与 R 合成得到评判结果向量 B 。

3. 模糊综合评判算法在课堂教学评价中的应用

课程教学系统是一个多层次、多因素的复杂系统。利用模糊综合评判算法对课程教学进行科学合理的评价[5]。

3.1. 评判体系的确定

课堂教学涉及任课老师、学生、行政领导、同行、专家评委, 不同的评价主体从不同的层面对被评价对象做出相应的评价, 因此制定 5 种评价体系。从实际的操作来看, 专家评教和行政领导的教学检查不可能涉及到所有任课老师, 并且带有偶然性; 同行老师的评教结果往往会评价稍高; 任课老师和学生在整个课堂教学中处于主体地位, 但任课老师主观性稍大些。这样, 对任课老师、学生、行政领导、同行、专家评委的评价权重集设为:

$$T = (0.2 \quad 0.4 \quad 0.1 \quad 0.2 \quad 0.1) \quad (6)$$

3.2. 评判级数的确定

根据实际的教学过程, 课堂教学的质量可以通过教学内容、教学态度、教学方法、教学效果等指标进行评价。而教学内容又可以从不同的方面, 如内容丰富程度, 观点是否正确、重点是否突出等来进行评价; 同样教学态度、教学方法、教学效果也可以从不同的方面进行评价。据此, 把评判级数确定为二级[6] [7]。

3.3. 评判过程

3.3.1. 确立评价指标体系

根据不同的评价主体建立不同的评价指标体系, 每个评价体系都分为二级指标进行评价, 建立评价指标体系表 1~5 所示。

3.3.2. 确立评价等级集

对于每项指标, 采用优、良、中、低、差来进行描述, 对其进行量化为: $V = (95, 85, 75, 65, 50)$ 。

3.3.3. 构建评判矩阵[8]

对每一个评价指标都可以得到一个隶属度子集 $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im})$, 其中 r_i 指评价指标中第 i 个指标对应评语集中 v_1, v_2, \dots, v_n 的隶属度, 采用:

$$r_{ij} = \frac{\text{第 } i \text{ 个指标选择 } v_j \text{ 等级的人数}}{\text{参考评价的总人数}}$$

这样构成 $U \times V$ 域上的 $m \times n$ 矩阵 R 。

3.3.4. 合成评判结果

这里评判指标有二级, 首先得到第二级指标的隶属度表示的评判值, 评判值通过以下方法得到:

- 1) 构造权重集 $Q = (q_1, q_2, \dots, q_m)$;
- 2) 计算 $D = Q \times R = (d_1, d_2, \dots, d_n)$;
- 3) 重复 2), 直到求出二级所有指标的评价因素集的评判值 D ;
- 4) 然后用二级求得的所有评判值 D 构成新的评价矩阵 R
- 5) 重复 1)和 2), 可得到模糊综合评价结果 D ;
- 6) 利用 $S = D \times V^T$, 可得到每一评价主体模糊综合评价的量化结果。

3.4. 确立教学评价结果

利用 $F = S \cdot T$ 得到最终的量化评价结果: ≥ 90 为优, $[80, 90)$ 为良, $[70, 80)$ 为中, $[60, 70)$ 为低, < 60 为差。

4. 教学评价结果分析

根据实际情况评价过程中采用统计法确定各一级指标和二级指标的权重值, 对一名老师进行课堂教学评价。整理各评价主体的评价如表 1~5 所示。

Table 1. Teacher evaluation index and weight

表 1. 任课老师评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
教学内容 SU1	0.3	难易适中 SU11	0.3
		条理清晰 SU12	0.2
		课堂时间分配合理 SU13	0.2
		结合实践紧密 SU14	0.3
教学态度 SU2	0.2	关爱学生 SU21	0.2
		为人师表 SU22	0.3
		上课认真负责 SU23	0.2
		精神饱满 SU24	0.2
		不随意调停课 SU25	0.1
教学方法 SU3	0.2	多种教学方法综合利用 SU31	0.2
		采用现代化教学手段 SU32	0.1
		能够激发学生创造力 SU33	0.4
		课堂气氛活跃 SU34	0.3
教学效果 SU4	0.3	学到有用的知识 SU41	0.3
		明白做人的道理 SU42	0.2
		创新能力有所提高 SU43	0.1
		解决实际问题 SU44	0.3
		激发学习积极性 SU45	0.1

Table 2. Evaluation indexes and weights of administrative leaders

表 2. 行政领导评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
教学内容 TU1	0.3	准备充分 TU11	0.3
		重难点突出 TU12	0.4
		课堂设计科学合理 TU13	0.2
		教学计划执行较好 TU14	0.1

Continued

教学态度 TU2	0.2	教书育人 TU21	0.4
		治学严谨 TU22	0.3
		对学生评价公平恰当 TU23	0.3
教学方法 TU3	0.2	教学方式灵活 TU31	0.2
		因材施教 TU32	0.3
		课堂气氛活跃 TU33	0.2
		理论与实践相结合 TU34	0.3
教学效果 TU4	0.3	学生学习积极性提高 TU41	0.3
		能够学以致用 TU42	0.5
		创新能力提高 TU43	0.2

Table 3. Peer evaluation indexes and weights

表 3. 同行评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
教学内容 LU1	0.4	备课充分 LU11	0.2
		重难点突出 LU12	0.3
		课堂设计科学合理 LU13	0.2
		知识面广 LU14	0.3
教学态度 LU2	0.3	为人师表 LU21	0.4
		精神饱满 LU22	0.3
		治学严谨 LU23	0.3
教学方法 LU3	0.3	教学方式灵活 LU31	0.3
		课堂气氛活跃 LU32	0.3
		注重学生能力的培养 LU33	0.4

Table 4. Student evaluation index and weight

表 4. 学生评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
教学内容 EU1	0.4	备课充分 EU11	0.1
		重难点突出 EU12	0.3
		课堂设计科学合理 EU13	0.3
		知识面广 EU14	0.2
		教材选用合理实用 EU15	0.1
教学态度 EU2	0.3	为人师表 EU21	0.4
		精神饱满 EU22	0.3
		治学严谨 EU23	0.3
教学方法 EU3	0.3	教学方式灵活 EU31	0.3
		课堂气氛活跃 EU32	0.4
		注重学生能力的培养 EU33	0.3

Table 5. Evaluation indexes and weights of expert judges
表 5. 专家评委评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
教学内容 CU1	0.4	备课充分 CU11	0.1
		重难点突出 CU12	0.2
		课堂设计科学合理 CU13	0.3
		知识面广 CU14	0.3
		教材选用合理实用 CU15	0.1
教学态度 CU2	0.3	为人师表 CU21	0.4
		精神饱满 CU22	0.3
		治学严谨 CU23	0.3
教学方法 CU3	0.3	教学方式灵活 CU31	0.3
		课堂气氛活跃 CU32	0.4
		注重学生能力的培养 CU33	0.3

利用 3.3.4 步骤合成得到 5 种评价主体的量化评价结果分别为：90、89.594、91.994、90.47、90.47、89.22。再利用 $F = S \cdot T$ ，得到此老师的评价结果为：90.053，该是优秀格次。其中一级模糊评判结果如表 6 所示。

这里统计学生有 5 个班 150 人，行政领导 6 位，同行老师 10 位，专家评委 10 位，统计各评价主体的评分情况(通过统计频数，再进行归一化处理)如表 7 所示。

Table 6. Evaluation results of the primary fuzzy
表 6. 一级模糊评判结果

评价主体	一级模糊评判结果
任课老师	$R^1 = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.7 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$
学生	$R^1 = \begin{vmatrix} 0.400 & 0.559 & 0.035 & 0.006 & 0.000 \\ 0.593 & 0.347 & 0.460 & 0.188 & 0.006 \\ 0.432 & 0.441 & 0.127 & 0.000 & 0.000 \\ 0.426 & 0.363 & 0.163 & 0.000 & 0.000 \end{vmatrix}$
行政领导	$R^1 = \begin{vmatrix} 0.566 & 0.454 & 0 & 0 & 0 \\ 0.667 & 0.333 & 0 & 0 & 0 \\ 0.683 & 0.317 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$
同行老师	$R^1 = \begin{vmatrix} 0.49 & 0.51 & 0 & 0 & 0 \\ 0.57 & 0.43 & 0 & 0 & 0 \\ 0.60 & 0.40 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$
专家学者	$R^1 = \begin{vmatrix} 0.47 & 0.47 & 0.06 & 0 & 0 \\ 0.47 & 0.56 & 0.00 & 0 & 0 \\ 0.39 & 0.61 & 0.00 & 0 & 0 \end{vmatrix}$

Table 7. Evaluation results of each evaluation subject
表 7. 各评价主体评判结果

评价主体	二级模糊评判结果								
任课老师	$R_1^2 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$			$R_3^2 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$					
	$R_2^2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$			$R_4^2 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$					
学生	$R_1^2 = \begin{vmatrix} 0.27 & 0.67 & 0.06 & 0.00 & 0.00 \\ 0.60 & 0.33 & 0.04 & 0.03 & 0.00 \\ 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.33 & 0.64 & 0.03 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$			$R_3^2 = \begin{vmatrix} 0.33 & 0.67 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.67 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.43 & 0.07 & 0.00 & 0.00 \\ 0.33 & 0.34 & 0.33 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$					
	$R_2^2 = \begin{vmatrix} 0.50 & 0.33 & 0.1 & 0.04 & 0.03 \\ 0.67 & 0.27 & 0.06 & 0.00 & 0.00 \\ 0.63 & 0.33 & 0.04 & 0.00 & 0.00 \\ 0.33 & 0.67 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 1.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$			$R_4^2 = \begin{vmatrix} 0.33 & 0.33 & 0.34 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.33 & 0.17 & 0.00 & 0.00 \\ 0.33 & 0.05 & 0.14 & 0.00 & 0.00 \\ 0.47 & 0.50 & 0.03 & 0.00 & 0.00 \\ 0.53 & 0.43 & 0.04 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$					
行政领导	$R_1^2 = \begin{vmatrix} 0.83 & 0.27 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.67 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.33 & 0.67 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$								
	$R_2^2 = \begin{vmatrix} 0.67 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.83 & 0.17 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$			$R_3^2 = \begin{vmatrix} 0.67 & 0.33 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.83 & 0.17 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{vmatrix}$					
同行老师	$R_1^2 = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.7 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$								
	$R_2^2 = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.7 & 0.3 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$			$R_3^2 = \begin{vmatrix} 0.7 & 0.3 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$					
专家学者	$R_1^2 = \begin{vmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.5 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$			$R_2^2 = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$			$R_3^2 = \begin{vmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.7 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{vmatrix}$		

5. 结束语

本文中利用综合模糊综合判定算法,并结合不同的评价主体的评价结果,对课程进行评价,评价结果具有一定的科学性和合理性,可以为教学质量的改进提供重要参考。

参考文献

- [1] Zhang, L.W., Wang, J.J., Lei, Y.X., *et al.* (2014) Exploration on the Community Oriented Experiment Teaching of

General Practice Curriculum. *Chinese Journal of General Practice*, **12**, 1135-1137.

- [2] 徐卫国, 吴刚. 基于灰色系统理论构建军队院校教学质量评估模型[J]. 数学的实践与认知, 2010, 40(1): 53-61.
- [3] 谢平, 王艳秋. 模糊理论在高等学校课堂教学评价中的应用[J]. 价值工程, 2010, 24(8): 3-15.
- [4] 邝涛. 数据挖掘技术在高校教务管理系统中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2011.
- [5] 刘平. 关联规则算法在高校教务管理系统中的应用与实现[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北科技大学, 2010.
- [6] 郭璘, 陈琳莉, 王茹. 基于模糊综合评判的多源公交动态数据融合[J]. 计算机工程, 2012(12): 169-171.
- [7] 蒋德珑, 尹淑萍, 师黎. 基于模糊综合评判的研究生综合素质评价研究[J]. 计算机工程与设计, 2011(9): 318-321.
- [8] 程树林, 程玉胜. 模糊综合评判通用仿真软件的设计与实现[J]. 计算机工程, 2010(3): 51-54.