

基于模糊层次分析法的高校教师绩效评价模型的构建

杨德新

(洛阳师范学院 政法与公共管理学院,河南 洛阳 471022)

摘要:在综合研究国内外相关文献的基础之上,采用层次分析法构建高校教师绩效考核评价指标体系,确定考核指标的权重,并结合模糊层次分析法进行最后的等级评价.以某大学为例,对本套指标体系和评价方法做了检验和分析,验证了其有效性.

关键词:绩效考核;高校管理;指标体系;模糊层次分析法

中图分类号:O212.4;C931.1

文献标志码:A

模糊层次分析法是结合层次分析法和模糊综合评价法的一种决策方法,改变了传统层次分析法判断矩阵一致性指标困难、确定指标演算困难、调整指标元素带有盲目性等弊端.尤其在解决评价指标过多,评价指标具有复杂性等方面,模糊层次分析法更有利于建立优选模型,取得更满意的优选效果.目前我国高校教师绩效考核仍处于摸索阶段,迄今还没有一套科学、规范、详细、成熟、有效的绩效考核评价指标体系可供参考.高校教师传统的绩效考核往往侧重于教学,忽视科研等其他方面,考核结果缺乏科学性、公正性,带有一定的随意性.绩效评价过程中,不能充分考虑高校教师不断创新和发展的复杂性劳动的特性,考核指标和权重的设计缺乏针对性.可见,高校教师绩效考核指标体系的构建成为高校教师绩效考核的难点.本文在借鉴文献[1-10]中相关研究的基础之上,着重研究基于模糊层次分析法的高校教师绩效评价模型构建.

1 高校教师绩效评价模型构建

1.1 高校教师绩效考核评价指标体系构建

高校教师绩效考核评价体系是对高校教师进行有效管理、考评的一种方法和工具.它由一系列的层次结构指标构成,用来代表考核教师的主要因素,及各主要因素之间的联系,体现了高校教师绩效考评的层次性、合理性和完整性.对于多指标评价系统,各个不同的指标权重各不相同,不同的权重对应不同的评价结果,所以合理的确定评价指标权重十分重要.模糊层次分析法是一种更为简洁、有效的决策方法之一.运用层次分析法建立优选模型,确定考核权重,避免了传统考核指标过多,指标缺乏针对性的弊端.运用模糊层次分析法综合评价法确定评价等级,并对本套评价指标体系和评价方法做了检验和分析,发现现实中影响高校教师考核的因素很多,为了做到简化数学模型,增强研究的可信度和有效度,本着科学性、合理性、层次性、代表性的原则,在这里,我们以高校教师绩效评价为目标层,以研究教学能力、科研能力、综合素质和发展潜质为准则层,在此基础上建立了高校教师考核评价层次结构模型(图1).

1.2 高校教师绩效考核评价指标权重的确定

1.2.1 运用模糊综合评判进行综合评估

模糊层次分析法(FAHP)是一种兼顾了定量分析和定性分析,系统化、层次化的分析方法.模糊层次分析法是一种将模糊数学和层次分析法(AHP)相结合的评价方法.模糊层次分析法在某种程度上,综合了人的主观性判断,客观地确定各个决策因素的权重,避免在复杂结构问题的决策上出现逻辑推理失误.模糊数

收稿日期:2015-05-19;修回日期:2015-06-27.

基金项目:国家自然科学基金(11326056);河南省软科学研究项目(142400410747).

作者简介(通信作者):杨德新(1978-),女,黑龙江牡丹江人,洛阳师范学院讲师,研究方向为人力资源管理与管理数学,
E-mail: ydx23@163.com.

学通过模拟人类做出判断,善于处理模棱两可的,不精确的数据信息. 模糊层次分析法具体步骤如下.

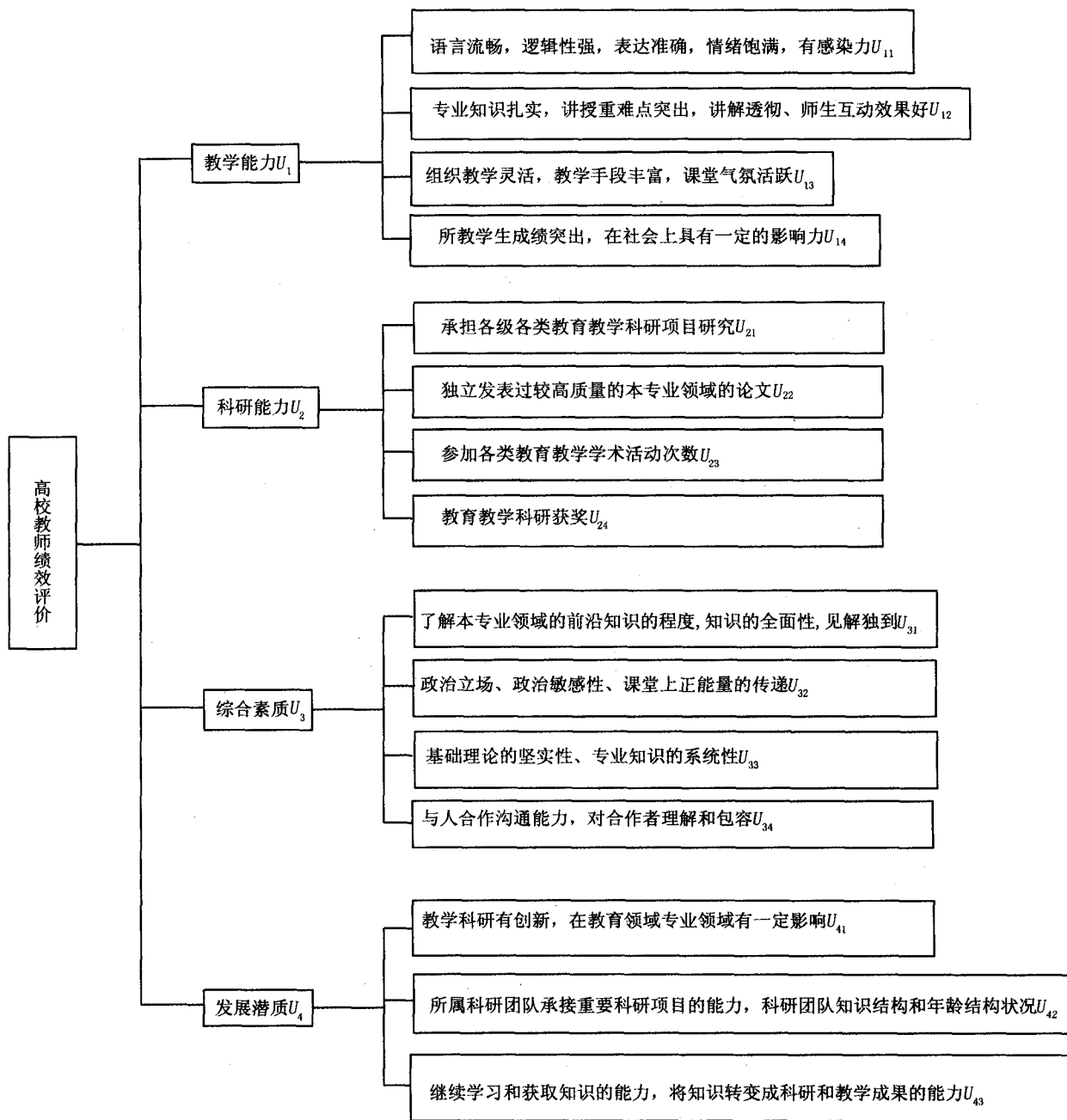


图 1 高校教师绩效考核评价层次结构图

1.2.2 建立递阶层次结构模型

将各主要因素分层,递阶层次结构一般分为目标层,准则层,方案层,标明上一层元素与下一层元素间的关系,并用结构图表示出来.

1.2.3 确定模糊判断矩阵

设计专家调查问卷,由 l 次调查,就某因素对与其相关的下一层全部 n_k 个因素的评价或重要性进行两两比较结果得 n_k 阶模糊判断方阵 A :

$$A = (a_{ij})_{n_k \times n_k} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n_k} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n_k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n_k 1} & a_{n_k 2} & \cdots & a_{n_k n_k} \end{bmatrix} \quad (1)$$

设有因素 x_1, x_2, \dots, x_n , 每次取两个因素用 x_i, x_j 表示. a_{ij} 表示 x_i 与 x_j 的重要性之比, 由 Saaty 的 1 ~ 9 标度法确定, 见表 1.

表 1 AHP 判断尺度定义表

判断尺度	定义
1	表示两个因素对比, 前一个因素和后一个因素同等重要
3	表示两个因素对比, 前一个因素比后一个因素略重要
5	表示两个因素对比, 前一个因素比后一个因素重要
7	表示两个因素对比, 前一个因素比后一个因素重要得多
9	表示两个因素对比, 前一个因素比后一个因素绝对重要
2, 4, 6, 8	介于上述两个相邻判断尺度之间

其中, 判断矩阵为互反矩阵满足 $a_{ij} > 0, a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, a_{ii} = 1$ 它的性质使我们对于一个 n 阶判断矩阵仅需给出其上三角(或下三角)的 $\frac{n_k(n_k-1)}{2}$ 个元素就可以了, 也就是说做 $\frac{n_k(n_k-1)}{2}$ 个判断即可.

1.2.4 计算综合判断尺度

设 a_{ij}^t 为 l 个结果中第 t 个给出的判断尺度, 由公式 $M_{ij} = \frac{a_{ij}^1 + a_{ij}^2 + \dots + a_{ij}^l}{l}$ 求得综合判断尺度.

1.2.5 模糊判断矩阵的一致性检验

采用 Matlab 软件中 $[v, d] = \text{eig}(a)$ 函数计算各个综合判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} , 具体做法如下.

一致性指标为: $C_I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, 一致性比例为: $C_R = \frac{C_I}{R_I}$. 其中, R_I 为平均随机一致性指标, 其值如表 2 所示.

模糊层次分析法是一种定量和定性相结合的评价方法是层次分析法和模糊综合评价法的结合运用. 基本步骤包括建立层次结构模型, 构造对比矩阵, 通过两两比较的方法确定各层次中因子的相对重要性, 算出特征值, 最后通过一致性检验等. 模糊层次分析法的重要环节是构造判断矩阵, 判断矩阵构造的是否科学、合理、有效直接影响到它的应用. 当 $C_R < 0.1$ 时, 表示该判断矩阵可以接受; 当 $C_R \geq 0.1$ 时, 表示该判断矩阵不可接受, 需对它的某些元素进行修正, 使得修正后的矩阵能够满足 $C_R < 0.1$.

表 2 平均随机一致性指标 R_I

矩阵阶数	1, 2	3	4	5	6	7	8
R_I	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41
矩阵阶数	9	10	11	12	13	14	15
R_I	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

1.2.6 层次单排序

层次单排序是指根据模糊一致矩阵, 解线性方程组, 获得各因素关于上层某个因素的重要性权值, 即确定权重, 不需判断矩阵和一致性检验. 本文采用的方法如下: 设 M_{ij}^k 表示第 k 层的第 i 个评价准则相对于第 $k-1$ 层第 j 个评价准则的重要程度值, 由公式 $s_{ih}^k = \sum_{j=1}^{n_k} M_{ij}^k \cdot \left[\sum_{i=1}^{n_k} \sum_{j=1}^{n_k} M_{ij}^k \right]^{-1}, i = 1, 2, \dots, n_k$ 求得对第 h 个因素的模糊综合程度值 $(s_{1h}^k, s_{2h}^k, \dots, s_{n_k h}^k)^T$, 经归一化后得到 n_k 维列向量 $S_h^k = (S_{1h}^k, S_{2h}^k, \dots, S_{n_k h}^k)^T$ 表示第 k 层次上各因素对第 $k-1$ 层次上第 h 个因素的单排序. 在这里说明, 对于不完全层次关系结构, 若第 k 层的第 i 个评价准则与第 $k-1$ 层第 j 个评价准则无关系时, 则 $S_{ij}^k = 0$.

1.2.7 层次总排序

层次总排序是指层次单排序后,层次结构中某层次的所有因素相对于总目标相对重要性的排序权值,此过程由最高层到最低层逐层进行.如上所述: S_h^k 已经求出,当 $h = 1, 2, \dots, n_{k-1}$ 时,得到 $n_k \times n_{k-1}$ 阶矩阵:

$$S^k = (S_1^k, S_2^k, \dots, S_{n_{k-1}}^k)^T = \begin{bmatrix} S_{11}^k & S_{12}^k & \dots & S_{1n_{k-1}}^k \\ S_{21}^k & S_{22}^k & \dots & S_{2n_{k-1}}^k \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ S_{n_k 1}^k & S_{n_k 2}^k & \dots & S_{n_k n_{k-1}}^k \end{bmatrix}$$

如果第 $k-1$ 层对总目标(或上层某因素)的排序权重向量为 $W^{k-1} = (W_1^{k-1}, W_2^{k-1}, \dots, W_{n_{k-1}}^{k-1})^T$,那么第 k 层上全体元素对总目标(或上层因素)的合成总排序 W^k 由下式给出 $W^k = (W_1^k, W_2^k, \dots, W_{n_k}^k)^T = S^k W^{k-1}$,或者 $W_i^k = \sum_{j=1}^{n_{k-1}} S_{ij}^k W_j^{k-1}, i = 1, 2, \dots, n_k$,并且一般的有 $W^k = S^k W^{k-1} \dots S^3 W^2$.这里 W^2 实际上是单排序向量.重复上述过程至方案层或措施层,可得到最底层(方案层或措施层)对最高层(总目标)的合成权重,从而实现所有方案或措施(最底层)对总目标的权重排序,从而做出决策.

2 模糊层次分析法在高校教师绩效评价中的应用

10名专家对拟参与评价的30名高校教师绩效评价进行评价打分,建立的层次结构如图1所示.决策者依据特征向量方法得到准则的两两比较判断矩阵,详见表2~表7.

在表3中,一致性检验: $w = (0.4476, 0.2829, 0.1636, 0.1059); \lambda = 4.0710; C_I = 0.0237, C_R = 0.0266 < 0.1$,一致性满足.在表4中,一致性检验: $w_1 = (0.1682, 0.4610, 0.2362, 0.1346); \lambda = 4.2135; C_I = 0.0718, C_R = 0.0806 < 0.1$,一致性满足.

表3 第一位专家评价值

U	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
U ₁	1	2	3	3
U ₂	1/2	1	2	3
U ₃	1/3	1/2	1	2
U ₄	1/3	1/3	1/2	1

表4 二级评价指标相对重要性量化值及权重集

U ₁	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄
U ₁₁	1	1/3	1/2	2
U ₁₂	3	1	3	2
U ₁₃	2	1/3	1	2
U ₁₄	1/2	1/2	1/2	1

表5 二级评价指标相对重要性量化值及权重集

U ₂	U ₂₁	U ₂₂	U ₂₃	U ₂₄
U ₂₁	1	1/2	3	2
U ₂₂	2	1	3	2
U ₂₃	1/3	1/3	1	1/2
U ₂₄	1/2	1/2	2	1

表6 二级评价指标相对重要性量化值及权重集

U ₃	U ₃₁	U ₃₂	U ₃₃	U ₃₄
U ₃₁	1	1/4	1/2	1/3
U ₃₂	4	1	4	3
U ₃₃	2	1/4	1	1/2
U ₃₄	3	1/3	2	1

在表5中,一致性检验: $w_2 = (0.2926, 0.4155, 0.1070, 0.1849); \lambda = 4.0710; C_I = 0.0237, C_R = 0.0266 < 0.1$,一致性满足.在表6中,一致性检验: $w_3 = (0.0914, 0.5309, 0.1406, 0.2372); \lambda = 4.0875; C_I = 0.0292, C_R = 0.0328 < 0.1$,一致性满足.

表7 二级评价指标相对重要性量化值及权重集

U ₄	U ₄₁	U ₄₂	U ₄₃
U ₄₁	1	3	1/2
U ₄₂	1/3	1	1/3
U ₄₃	2	3	1

在表7中,一致性检验: $w_4 = (0.3325, 0.1396, 0.5278); \lambda = 3.0536; C_I = 0.0268, C_R = 0.0515 < 0.1$,一致性满足.

则第三层对第一层的组合一致性比率为: $C_R^* = 0.0577 < 0.1$ 即模型通过组合一致性检验,可以按照组合权向量的结果作为各个指标的权重进行决策.在考核实施中,参照绩效评价指标对教师的各项考评指标进

行打分,并乘以相应指标权重,由此确定每位教师的绩效考评分数。

表8 各要素相对考核指标的权重

要素	U_{11}	U_{12}	U_{13}	U_{14}	U_{21}	U_{22}	U_{23}	U_{24}
权重 W	0.0753	0.2063	0.1057	0.0602	0.0828	0.1175	0.0303	0.0523
要素	U_{31}	U_{32}	U_{33}	U_{34}	U_{41}	U_{42}	U_{43}	
权重 W	0.0150	0.0869	0.0230	0.0388	0.0352	0.0148	0.0559	

3 结束语

本文在考察某高校绩效考核现状及存在问题的基础上,运用模糊层次分析法对某大学的绩效考核评价指标的权重进行了演算,在确定权重时,克服了不可避免的人为主观因素,使评价指标的设定更具有针对性、合理性。在实际考核中,运用定性分析和定量分析相结合的办法,有利于增强考核结果的准确性和实用性。本文将模糊层次分析法运用于高校绩效评价中有以下优点:

1)层次分析法的运用,克服了高校教师绩效考核指标权重确定困难的状况,从而保证了各因素重要程度的确定,形成相对科学、合理、公平、有效地绩效评价体系。

2)隶属权重时,减少了人为主观因素判断所产生的偏差,有效地把人为主观因素限制在一定范围内,确保了评价结果的公正性、准确性,弥补了问卷调查打分法的不足。

3)运用模糊层次评判法,解决了高校绩效评价体系中各种模糊性因素度量困难的问题,通过以某高校为例,进行案例评判,理论设想与实际相吻合,进一步验证了此方法运用的有效性。

4)本文设立的高校教师绩效评价指标权重并不适用于所有高校,不同高校要结合自身的现实情况,针对不同的教师群体,有针对性的设计评价指标权重。本文设计的绩效考核指标体系适用于本科类、教学型高校中对高级职称教师群体的评价。

参 考 文 献

- [1] 兵光富,学军,万文,等.基于模糊层次分析法的设备状态系统化评价新方法[J].系统理论与实践,2010,30(4):744-750.
- [2] 邹积英,高丽华,刘大力,等.“目标管理责任状+360度绩效评估”模式在高校中层干部绩效考核中的应用[J].现代教育管理,2011(05):83-85.
- [3] 曹文军,石阳,王威威,等.高等院校绩效工资调整机制建设的多维思考[J].中国高等教育,2014(18):45-48.
- [4] 李震,字仁德,漆雕晓光.基于模糊数学的道路交通安全评价建模研究[J].黑龙江工程学院学报,2011(1):119-125.
- [5] 方振邦,罗海元.战略绩效管理[M].北京:中国人民大学出版社,2012:25-29.
- [6] 华中生,吴云燕,徐晓燕.一种AHP判断矩阵一致性调整的新方法[J].系统工程与电子技术,2003,25(1):38-40.
- [7] 李桂红,庞笑萌.高等学校中层领导干部考核评价体系特点分析[J].高等农业教育,2012(03):47-49.
- [8] 文东华,陈世敏,潘飞.全面质量管理的业绩效应:一项结构方程模型研究[J].管理科学学报,2014(11):80-96.
- [9] 复旦大学.数理统计[M].北京:高等教育出版社,1979.
- [10] 忽文婷,泽飞军.基于层次分析法的道路交通安全综合评价研究[J].黑龙江社会科学,2010(6):255-258.

Construction and Application of University Teachers' Performance Evaluation Model Based on the Fuzzy Analytic Hierarchy Process

YANG Dexin

(College of Politics, Law and Public Administration, Luoyang Normal University, Luoyang 471022, China)

Abstract: This paper uses the analytic hierarchy process to construct the evaluation index system of the performance assessment of university teachers, sets the assessment index weight, and gives the final grade evaluation with the fuzzy analytic hierarchy process. This paper takes a university as an example to test and analyse this set of system and evaluation method and verify its validity.

Keywords: performance assessment; the management of colleges and universities; the index system; the fuzzy analytic hierarchy process