

# 高校教师绩效考核的评价方法

张洪英<sup>1</sup>, 陈红<sup>2</sup>

(1.西北工业大学 学生处, 西安 710072; 2.西安建筑科技大学 心理健康指导中心, 西安 710055)

**摘要:**文章通过调查分析首先确定了高校教师绩效考核评价指标体系,针对高校教师绩效考核评价指标过多的问题,提出利用主成分分析来对评价指标进行降维,并用C均值聚类方法将高校教师按绩效分为C类,最后提出以聚类中心加权综合值作为类间排序标准,以高校教师绩效评价第一主成分作为类内排序标准,实现了对高校教师的绩效分类定级和排序。

**关键词:**高校教师绩效考核;主成分分析;C均值聚类;评价体系

**中图分类号:**G451 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2014)02-0078-03

## 1 高校教师绩效考核影响指标分析

纵观现有的研究成果,并结合高校教师作为构成高校教学、管理、科研的主体,在对高校教师进行评价的过程中,应该综合考虑教师所从事的所有工作来选择相应的评价指标来对高校教师进行评价。基于此,在对高校教师绩效进行评价的过程中,可以选择如下评价指标构成高校教师绩效考核的评价指标体系(见图1)。

(C1)教学量完成情况:作为高校教师,教学是第一任务,每所高校都会给相应的教师规定一定课时量的教学任务。作为高校教师应该根据教学大纲严格按照授课计划进行授课,高校教师的教学量完成情况以及课时是否严格按照授课计划进行授课成为高校教师绩效考核的一个因素。

(C2)教学质量:高校教师起到传道授惑的重要角色,在其教学过程中必须端正教学态度,保证具有较高的教学质量,让学生熟练掌握专业知识,从而为其走上工作岗位能完全胜任所担任的工作。

(C3)科研项目完成情况:高校教师除了教学任务外,还必须承担一定的科研任务,并承担一些相应的科研项目,从而为科技发展服务。高校教师在申请下科研项目后必须是按时保量的完成科研任务,所以科研项目完成情况应该根据作为高校教师绩效考核的重要指标。

(C4)发表论文质量:高校教师在进行科研任务的时候,应该及时将其科研成果进行总结并形成一定的文字性文章,以便于其他学者进行学习和交流。高校教师科研成果的展示一般都是发表在学术期刊上,学术期刊级别的高低则反映了论文质量的好坏,在级别较高期刊上面发表的文章更能反映高校教师的科研能力,所以,论文质量的好

坏也是衡量高校教师绩效好坏的重要指标。

(C5)学术报告:高校教师在进行学科研究的过程中,应该将科研成果和学科发展现状及时的传授给学生,所以高校教师应该给学生做一定数量的学科发展学术报告,为学生打开学科前沿的窗口。

(C6)学生培养状况:主要是考察高校教师在教学、科研之余对学生的培养工作,特别是对学生毕业论文的指导情况,在指导学生答辩的过程中的通过率和论文质量。

(C7)学科建设贡献:高校教师在高校也归于一定的教研室,作为教研室的一员,也必须参与学校的学科建设,所以高校教师对学科建设的贡献也是教师绩效考核的一个因素。

(C8)部系活动参与情况:高校教师是系部中的一份子,系部的发展离不开高校教师的参与,系部的任何活动必须在高校教师的共同参与下才能完成,所以系部活动的参与情况也是高校教师绩效考核的一个因素。

(C9)管理能力:高校教师在教学过程中不仅要参与对学生的管理作用,还是教研室的一部分,所以也应该参与教研室的管理,所以,高校教师的管理能力也应该进行考虑。

(C10)教学改革:高校教师在教学过程中,应该与时俱进的对教学进行改革,以最有效的方式将知识传授给学生,并让学生掌握。这就需要高校教师在教学过程中进行经验总结,并结合大学生的发展趋势来对教学进行改革,在对高校教师绩效考核方面,教学改革的考核是必不可少的一部分。

(C11)交流合作:高校教师在教学和科研的同时还必须与其他同行之间进行交流与合作,努力提高自己的综合素质,并将研究成果供其他学者分享。这就需要高校教师走出校内,多参加学术会议交流。

**基金项目:**陕西省软科学项目(2012KRM67);西工大高教基金项目(2011GJY21);陕西省教育科学“十一五”规划2009年度立项课题(SGH0904019)

**作者简介:**张洪英(1978-),女,浙江平湖人,硕士,讲师,研究方向:心理健康教育。

陈红(1978-),女,江苏泗洪人,讲师,研究方向:发展与教育心理学。

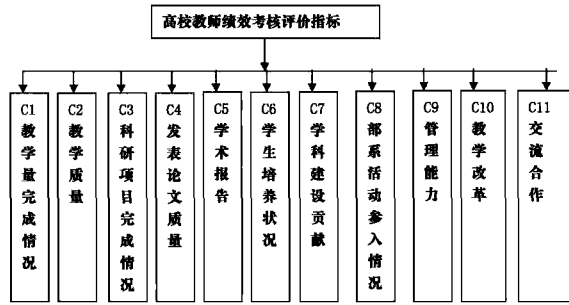


图1 高校教师绩效考核评价指标

## 2 基于主成分的降维处理

在对高校教师进行绩效考核的评价过程中,指标高于7个就会增加计算量和增加分析问题的复杂性,同时在对评价信息进行集结的过程中指标过多会导致评价信息损失,导致最后对高校教师的绩效考核结果不准确,因此在对评价信息进行集结的过程中,一般是进行指标合并或是采用其他方法来减少指标的数量,考虑到减少评价指标会导致评价信息的损失,而且不能完全反应高校教师绩效,所以采用直接合并指标是不可行的。对高校教师进行绩效考核过程中既要充分利用评价信息也应该尽量减少信息损失,因此可以采用主成分分析法来实现对评价指标进行降维。

Step1 数据采集:在对高校教师进行绩效考核的过程不是一个单一的评价过程,应该是多方面考察,并以平均值作为评价结果。高校教师的评价主要涉及到教学、科研,所以在对高校教师进行评价的过程中,应该选择相应的学生、教师同事和相关领导共同来对高校教师的绩效进行评价。在对高校教师进行绩效考核的时候,通过制定问卷调查的方式让学生、教师和相关领导按照百分制对高校教师的各方面进行评价,对所获的评价信息剔除异常值后对三个评价方面的评价结果计算平均值作为高校教师的绩效最终的评价指标值。通过对调查数据进行统计汇总后,设对n个高校教师绩效考核的评价矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1,11} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2,11} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n,1} & x_{n,2} & \cdots & x_{n,11} \end{bmatrix}$$

其中 $x_{ij}$ 表示第*i*个高校教师在第*j*个评价指标下的评价价值。

Step2 计算相关系数矩阵:为了实现对高校教师绩效考核评价指标的降维,将n个高校教师绩效考核的评价矩阵X的第*i*列数据记为向量 $X_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni})^T$ ,则该向量的均值为 $\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_{ki}$ ,计算第*i*个评价指标下的数据 $X_i$ 与第*j*个评价指标下的数据 $X_j$ 的相关系数

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{X}_i)(x_{kj} - \bar{X}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{X}_i)^2} \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{kj} - \bar{X}_j)^2}}$$

其中  $i, j = 1, 2, \dots, n$

其中:

$x_{ki}$ 表示第*k*个教师在第*i*个指标下绩效考核的评价价值

$\bar{X}_i$ 表示n个高校教师在第*i*个指标下绩效考核的平均值

通过以上关于相关系数的计算函数得到十一个评价指标之间的的相关系数矩阵 $R = (r_{ij})_{11 \times 11}$ 。其反映的是第*i*个评价指标下的数据 $X_i$ 与第*j*个评价指标下的数据 $X_j$ 之间的相关性。

Step3 计算主成分:在确定出第*i*个评价指标下的数据 $X_i$ 与第*j*个评价指标下的数据 $X_j$ 之间的相关性矩阵 $R = (r_{ij})_{11 \times 11}$ 后,下面是通过计算其特征值来选择相应的主成分。计算相关性矩阵 $(r_{ij})_{11 \times 11}$ 的特征值 $\lambda_i$ 和相应的特征向量 $\xi_i = (\xi_{i1}, \xi_{i2}, \dots, \xi_{i,11})^T$ ,其中满足 $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_{11} \geq 0$ 。在利用主成分进行指标降维的过程中,一般是选择累计贡献率高于85%的前*p*个主成分作为最终确定的主成分。一般的累计贡献率计算公式为:

$$\eta_p = \frac{\sum_{k=1}^p \lambda_k}{\sum_{i=1}^{11} \lambda_i}$$

通过计算 $\eta_p$ ,选择使 $\eta_p \geq 85\%$ 的*p*,并选择前*p*个特征值 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ 及其对应的特征向量 $\xi_1 = (\xi_{11}, \xi_{12}, \dots, \xi_{1,11})^T$ ,  $\xi_2 = (\xi_{21}, \xi_{22}, \dots, \xi_{2,11})^T, \dots, \xi_p = (\xi_{p1}, \xi_{p2}, \dots, \xi_{p,11})^T$ 。

Step4 评价信息降维处理:

在选择出相应的主成分后,接着就是对评价信息进行降维处理,即通过相应的线性变换对评价信息进行降维处理。其中的线性降维为:

$$Y = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1,11} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2,11} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n,1} & x_{n,2} & \cdots & x_{n,11} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \xi_{11} & \xi_{21} & \cdots & \xi_{p1} \\ \xi_{12} & \xi_{22} & \cdots & \xi_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \xi_{1,11} & \xi_{2,11} & \cdots & \xi_{p,11} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1,p} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2,p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \cdots & y_{np} \end{bmatrix}$$

其中

$$y_{ij} = x_{i1}\xi_{1j} + x_{i2}\xi_{2j} + \dots + x_{i,11}\xi_{11,j} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

通过该线性变换,从而将原来的11个评价指标通过降维处理,转换成包含原有评价信息的*p*个评价指标,有效降低了评价指标的数量,可以降低计算的复杂度。

按照以上的主成分降维处理,即可对高校教师绩效考核的评价指标进行降维。

## 3 基于C均值的高校教师聚类方法

在对高校教师进行评价的时候,可以先对高校教师按照其绩效评价价值进行分类,即首先按照评价信息对高校教师进行分类,并对每类类间进行排序,之后在对每类内部

进行排序,从而实现对所有高校教师绩效的评价和排序。在对高校教师按照绩效分类的过程可以采用C均值聚类方法进行聚类。C均值聚类分析主要是预先设置对高校教师按照绩效分为C类,通过计算每个高校教师的绩效评价与C类的中心距离平方和最小,从而实现了对高校教师按照绩效分为C类。最后通过对C类高校教师进行排序。对经过降维后的高校教师绩效考核评价价值作为样本数据进行高校教师绩效考核聚类,其算法步骤为:

(1)设置初始聚类中心:任选C个高校教师的绩效考核评价价值构成初始聚类中心 $z_1(1), z_2(1), \dots, z_k(1)$ 。一般以开头C个高校教师的绩效考评结果作为初始的聚类中心。

(2)计算距离平方和:分别计算每个高校教师的绩效考评与所设置的C个聚类中心的距离平方和。

$$\|y_i - z_j(m)\|$$

其中 $y_i$ 为第*i*个高校教师绩效考核评价价值向量, $z_j(m)$ 表示第*m*次迭代后第*j*个聚类中心。

(3)分类:根据步骤(2)计算的每个高校教师绩效考核评价价值与聚类中心的平方和,按照最小距离原则对高校教师进行重新聚类,即如果满足 $\|y_i - z_j(m)\| < \|y_i - z_i(m)\|$ ,  $i=1, 2, \dots, n, i \neq j$ ,则将 $y_i$ 分配给第*j*类 $f_j(m)$ ,其中 $f_j(m)$ 表示第*m*次迭代时,以第*j*个聚类中心为代表的聚类域。

(4)重新计算聚类中心:对第*m*次聚类后的高校教师绩效考评重新计算聚类中心,将其均值向量作为新的聚类中心,其中聚类中心计算公式为:

$$z_i(m+1) = \frac{1}{N_i} \sum_{y_k \in f_i(m)} y_k \quad i=1, 2, \dots, C$$

其中 $N_i$ 表示第*m*次迭代后第*i*个聚类中高校教师的个数。 $z_i(m+1)$ 是第*m+1*次聚类的聚类中心。通过该计算能使误差平方和准则函数:  $J = \sum_{y_k \in f_i(m)} \|y_k - z_i(m+1)\|^2$   $i=1, 2, 3, \dots, m$ 达到最小。

(5)判别:如果 $z_i(m+1) = z_i(m)$ 表示第*m+1*次聚类的聚类中心与第*m*次聚类的聚类中心相同,则已经达到最优的聚类效果,可以终止分类,输出最终的分类结果,如果 $z_i(m+1) \neq z_i(m)$ ,则转到步骤(2)继续迭代。

#### 4 基于主成分C均值聚类的高校教师绩效考核评价方法

通过C均值聚类方法对高校教师按照绩效进行聚类后,即可对*n*位教师实现分类,按照之前预设的C类来对高校教师进行分类定级。在对高校教师进行分类后还必须对这些类别进行排序,并对类间是高校教师进行排序,以实现整体教师的绩效考核进行排序和定级。下面分别给出关于类间排序和类内排序的方法。

类间排序方法:在对高校教师按照绩效进行聚类分成C类后,需要对C类进行比较,从而实现了对类的排序,即对

类进行定级。对类间的排序可以采用类的聚类中心加权后来排序。通过层次分析法或是其他赋权法来确定出原始11个指标的权重 $W=(w_1, w_2, \dots, w_{11})$ 。对11个指标权重通过主成分降维处理后获得新的*p*个指标的权重为

$$\omega = (w_1, w_2, \dots, w_{11})^* \begin{bmatrix} \xi_{11} & \xi_{21} & \dots & \xi_{p1} \\ \xi_{12} & \xi_{22} & \dots & \xi_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \xi_{1,11} & \xi_{2,11} & \dots & \xi_{p,11} \end{bmatrix} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_p)$$

从而第*i*类的聚类中心加权综合评价价值为  $LJ_i = \omega_1 z_{i1}(m) + \omega_2 z_{i2}(m) + \dots + \omega_p z_{ip}(m) \quad i=1, 2, \dots, C$  其中 $\omega_k$ 表示经过主成分分析后的第*k*个主成分的权重;

$z_{ik}(m)$ 表示第*m*次迭代完成后第*i*( $i=1, 2, \dots, C$ )类聚类中心向量中第*k*个分量。

$LJ_i$ 表示第*i*类的聚类中心加权综合评价价值

通过比较 $LJ_1, LJ_2, \dots, LJ_C$ 的大小,从而可以实现对类间的排序。

类内排序方法:在实现对类间排序后只能反映聚类到每类中的高校教师的等级,但是每类中还有若干名高校教师,在类内也应该实现对高校教师绩效考核的排序。在类间排序的时候,考虑到第一主成分占有较大的比重,所以在对类内对高校教师绩效进行排序的依据可以采用第一主成分的得分来进行比较,从而对类内高校教师实现排序。

通过以上分析,在对高校教师绩效考核过程中,对类间排序的依据是聚类中心加权综合评价价值 $LJ_1, LJ_2, \dots, LJ_C$ 的大小,而对类内排序的依据是各高校教师绩效考核的第一主成分得分。通过类间排序和类内排序,就可以实现对所有参与测评的高校教师绩效考核的评价结果,不仅能对高校教师按照其绩效来进行等级划分,还能明确知道其在整个高校教师中所占的位置,所有该方法是可行的。

#### 参考文献:

- [1]康萍.高校教师绩效考核中存在的问题及对策[J].山西财经大学报(高等教育版),2006,(3).
- [2]姚小飞,秦文刚.高校教师绩效考核存在的问题及对策[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2010,(5).
- [3]周双喜,冯俊文.基于ANP的高校教师绩效考核实证研究[J].技术经济与管理研究,2012,(7).
- [4]王晓峰.高校教师绩效考核的环境分析与路径选择[J].湖南科技大学学报(社会科学版),2012,(5).
- [5]李薇,王雪原.高校教师绩效评价指标体系的设计[J].统计与决策,2012,(4).
- [6]宋虎珍.基于模糊综合评价的高校教师绩效考核研究[J].教育探索,2012,(11).

(责任编辑/易永生)