

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.06.010

## 强制差项下的教学评估分析

王金山<sup>1</sup>, 文秘<sup>2</sup>

(1. 陆军军官学院数学教研室, 合肥 230031; 2. 陆军军官学院五系, 合肥 230031)

**摘要:** 为了更有效地收集综合评价所需的必要信息, 提出一种强制差项下的教学评估办法。该方法将教师的教学分为“优、良、中、差”4个等级, 每个教师的评价项中至少有一个不能为优秀, 运用效用理论对学生的理性程度及评价项的相对可靠性进行详细分析, 并结合模糊数学及多元统计的方法, 对教师教学进行综合评价。实验结果表明, 该方法避免了主观加权, 更加客观合理。

**关键词:** 教学评估; 理性分析; 效用函数; 主成分分析

**中图分类号:** TP273<sup>+</sup>.4 **文献标志码:** A

## Teaching Evaluation Analysis Based on Constrained Bad Item

Wang Jinshan<sup>1</sup>, Wen Mi<sup>2</sup>

(1. Staff Room of Mathematics, Army Officer College, Hefei 230031, China;

2. No. 5 Department, Army Officer College, Hefei 230031, China)

**Abstract:** In order to collect necessary information for comprehensive evaluation more available, presents a teaching evaluation method based on constrained bad item. This method is divided the teacher's teaching quality into four grades: "excellent, good, medium and bad", which has one evaluation item of each teacher can't be excellent at least. Analyze degree of students' logors and relative reliability of evaluation items by utility theory in detail. Use fuzzy math and multi statistical method to evaluate the teachers' teaching comprehensively. The results indicate that this method can avoid weighing subjectivity, and it is more objective and reasonable.

**Key words:** teaching evaluation; logos analysis; utility function; principal component analysis

### 0 引言

教师教学评价体系中, 学生对教师的评价应当占有相当重要的地位, 但是由于受评估方法的局限, 使得评估的结果差强人意。随机问卷评估, 缺乏必要的数量基础, 得不到全面的评估结果; 全体学生评估, 容易受到他人的干扰, 出现“难为情”或有所顾虑的现象, 使评估结果偏离实际, 甚至出现“全体优秀”的情况, 导致管理部门无法真实地了解教学情况。根据这种情况, 笔者运用效用理论并结合模糊数学及多元统计法, 提出了强制差项下的教学评估办法, 即每个教师的评价项中至少有一个不能为优秀, 对教师教学进行综合评价。

### 1 强制差项教学评估

#### 1.1 评价指标体系及标准<sup>[1-3]</sup>

表1 教学评价指标体系及标准

指标	教学态度	教学内容	教学方法	教学效果
标准	备课充分	内容充实	讲述清楚	气氛活跃
	讲课投入	概念准确	重点突出	提高兴趣
	认真负责	难度适中	互动交流	增长能力
	遵纪守法	教学前沿	手段多样	积极影响
等级	按照标准评分等级一般划分为: 优、良、中、差, 对应于 A、B、C、D			

以教学为主体, 遵循评价指标体系构建的公平公开原则、科学性原则、可行性原则和定性定量相结合原则, 建立如表1所示教学评价指标体系及标准。按照评价标准, 将评分等级划分为: 优、良、中、差, 分别对应于 A、B、C、D 4 级。

#### 1.2 强制差项下的理性分析

一般的教学评价采用简单直接求和得到的数据进行教学评估<sup>[4]</sup>。但由于学生做出的评价并不一定真实, 因此在统计评估之前还需对学生的理性状况进行分析, 对评价的真实程度进行刻画。

##### 1.2.1 学生的理性分析

强制差项教学评估的条件下, 评价结果会出现以下3种情况:

$$\begin{cases} \rho = 0; & \text{出现4个A} \\ 0 < \rho < 1; & \text{出现3个A} \\ \rho = 1; & \text{小于3个A} \end{cases} \quad (1)$$

其中,  $\rho$  为理性系数。 $\rho = 0$  表示该生是不理性的,  $\rho = 1$  是完全理性的,  $0 < \rho < 1$  是不完全理性的。不理性与完全理性在一定的限, 容易别, 但不完全理性的情况模糊, 需要进行体分析。

收稿日期: 2012-01-18; 修回日期: 2012-03-05

作者简介: (1962), , 人, 教, 与 分析研。

对于不完全理性的评价主要出现 AAAB、AAAC、AAAD 3 种情况。根据 论的, 是偏离 AAAA 的评价, 所 的 多, 得。因此, 以 3 种情况的理性:  $\rho(\text{AAAB}) < \rho(\text{AAAC}) < \rho(\text{AAAD})$ , 一个不理性及完全理性的评价, 构 一个 的评价:  $0 = \rho(\text{AAAA}) < \rho(\text{AAAB}) < \rho(\text{AAAC}) < \rho(\text{AAAD}) < \rho(\text{AABB}) = 1$ 。分别对其  $x:1 \sim 5$ , 采用效用数将其所在 的情况 为效用, 即理性系数。由于  $\rho(1) = 0; \rho(5) = 1$ , 采用如下效用数进行:

$$\rho(x) = \left( \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \right)^\alpha \quad (2)$$

其中,  $\alpha < 1$  为差别系数, 表示相 下理性情况的差别 小, 其 小表示差别 小。

### 1.2.2 评估结果的相对可靠性分析

出现不完全理性的评估, 如以 AAAC 为, 该学生的理 程度为  $\rho(3)$ , 每一项评价的可 程度可以是  $(\rho(3), \rho(3), \rho(3), \rho(3))$ , 但有体现“强制差项”的实际意。在做强制差项评估, 可以为 出的差项的可 度, 即该差项至少表示了该教师的相对 项, 应该 相对的可 性, 为了以 分, 对强制差项的可 性 为 1。因此, AAAC 的每一项的可 性程度为  $(\rho(3), \rho(3), \rho(3), 1)$ , 并用 表学生 评估的实际评价系数。

学生的理性及评估项的相对可 性分析, 得到每个学生的评价系数, 顾了 体与局部的效应, 科学合理。

## 2 教师教学综合评价

由于教师教学评价中的分项评价不是 体的分, 是优、良、中、差等模糊评, 因此, 在用模糊数学的方法得到每个教师的评价 的基础, 采用主 分分析综合 数法进行 体评价。

### 2.1 评价矩阵

对每个教师, 用 (1)、(2) 及 1.2.2 的分析求得每个学生对该教师每一项指标的评估可 性程度, 表示为:

$$e_i = (\rho_{i1}, \rho_{i2}, \rho_{i3}, \rho_{i4})$$

其中:  $e_i$  表示  $i$  个学生的可 性量, 1, 2, 3, 4 表 4 种评价指标;  $\rho_{i1}$  表示  $i$  个学生对该教师教学 度指标评价的可 性, 以此。综合每个学生的评价结果, 进行一, 可以得到单个教师的

评价  $E$ :

$$E_j = \left( \frac{\sum_{i \in A} \rho_{ij}}{n}, \frac{\sum_{i \in B} \rho_{ij}}{n}, \frac{\sum_{i \in C} \rho_{ij}}{n}, \frac{\sum_{i \in D} \rho_{ij}}{n} \right); \quad (j = 1, 2, 3, 4) \quad (3)$$

$$E = (E_1, E_2, E_3, E_4)^T$$

其中,  $\frac{\sum_{i \in A} \rho_{ij}}{\sum_{i=1}^n \rho_{ij}}$  表示对  $j$  种评价指标, 评价为  $A$  的学生可 性和占有评价可 性 和的。

单项优为 90 分, 良为 75 分, 中为 65 分, 差为 50 分, 得到等级得分 量为:  $C = (90, 75, 65, 50)^T$ , 则该教师 个指标的得分 量为:

$$d = C^T E^T \quad (4)$$

该系统有  $m$  个教师 评价, 则  $m$  个教师 个指标的得分 为:

$$Z = (z_{ij})_{m \times 4} = (d_1, \dots, d_k, \dots, d_m)^T \quad (5)$$

其中,  $d_k$  表示  $k$  个教师的 指标得分 量。

### 2.2 主成分分析综合函数法<sup>[5-8]</sup>

主 分分析法是用 的, 在 少的前提下, 多个指标 为 个综合指标(主 分)的多元统计方法。主 分是原 量的 性合 不相。用计 到 85% 以 的 少的 个主 分 表所有原 量的, 并将这个主 分按其 求和 能构 一个 了主要 的综合评价 数。

对  $Z$  进行标准, 得到标准 为  $Y = (y_{ij})_{m \times 4}$ , 求其相 系数得到,  $R = (r_{ij})_{4 \times 4}$  中的元  $r_{ij}$  指标  $Z_i$  与  $Z_j$  的相 程度。

$$r_{ij} = \frac{\text{cov}(Z_i, Z_j)}{\sqrt{D(Z_i)}\sqrt{D(Z_j)}} \quad (6)$$

中:  $\text{cov}(Z_i, Z_j)$  为指标  $Z_i$  与  $Z_j$  的 方差。

求解相 系数  $R = (r_{ij})_{4 \times 4}$  的, 如果  $R$  有个  $q$  于 0 的  $\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_q > 0$ ,  $\lambda_i$  对应的 量为  $a_i$ 。则  $k$  个主 分  $D_k$  的  $\beta_k$  及到  $k$  个主 分的计  $\phi_k$  分别为 (7):

$$\beta_k = \frac{\lambda_k}{\sum_{i=1}^q \lambda_i}; \quad \phi_k = \frac{\sum_{i=1}^k \lambda_i}{\sum_{i=1}^q \lambda_i}; \quad (k = 1, 2, \dots, q) \quad (7)$$

$k$  个主 分可表示为:  $D_k = a_{k1}Y_1 + a_{k2}Y_2 + a_{k3}Y_3 + a_{k4}Y_4$ ,  $\phi_i(\bullet)$  为  $i$  个指标的标准 程,

即,  $Y_i = \phi_i(Z_i)$  则将主 分用原 指标表示为 (8):

$$D'_k = a_{k1}\phi_1(Z_1) + a_{k2}\phi_2(Z_2) + a_{k3}\phi_3(Z_3) + a_{k4}\phi_4(Z_4) \quad (8)$$

如果当  $k=l$  ,  $\phi_l \geq 85\%$  , 对前个主 分进行求和得到一个综合评价 数, 其中 重为每个主分对应的 :

$$D = \frac{1}{\phi_l} \sum_{k=1}^l \beta_k D'_k \quad (9)$$

$Z$  的数据, 得到每个教师的 综合得分, 按照 90 100 分为优, 80 89 分为良, 70 79 分为中, 50 69 分为差, 得到 评价结果。

### 3 结束语

强制差项下教学评估方法, 解决了“无法评价”的难题, 能 有效地 到综合评价所需的必要。 , 在对每个学生进行理性分析的基础上, 笔者提出了一种基于主 分分析的综合 数法, 使得对教师教学的评价 合理。

\*\*\*\*\*

(上接第 27 页)

结合实际, 相 对“平 容性”指标的 度的 , 人 的级 导对“平 容性”指标的 度的 , 其系数  $K_{11}=1.2, K_{12}=1.0, K_{13}=0.8$  , 则 “系统平 容性”指标 度如表 3 所示。

表 3 处理后的“系统平台兼容性”指标隶属度

指标	隶属度			
	很好	良好	一般	较差
平台兼容性	2.4/30	9.8/30	13.8/30	4/30

注: 本表为 10 名专家打分统计后修正后的隶属度值。

### 3.2 评判过程的适当处理

由于一级指标“ 数据量” 可以法和统计法求得, 并 为其划分了等级, 因此, 在求了“ 系统能”和“ 人能” 2 个一级指标的 度, 直接根据评 不 等级的不分 (采用 分制) 求 指标分, 不 按照模糊综合评 的方法对因  $U$  进行综合评 。即对于  $v_i$  , 其分数为  $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  , 则 一级指标得分为  $E_i = B_i \cdot C^T$  ,  $i = (1, 2, \dots, k)$  。

由于笔者研 的效能评估一级指标 有 3 个, 则根据一级指标 重求得 综合评 得分  $E = w_1 E_1 + w_2 E_2 + w_3 E_3$  , 根据不 等级的不分 , 得出评估结论。

如 :  $U_1, U_2, U_3$  的指标 重

### 参考文献:

[1] 朱惠平, 宋玉华. 高校教师评价体系探讨[J]. 经济师, 2005(1): 117-118.

[2] 张曾莲. 基于模糊综合评判和关联规则的高校教学评价方法改进[J]. 北京科技大学学报, 2011, 27(2): 165-169.

[3] 李宗强. 一种基于模糊数学的教学评价方法[J]. 济南交通高等专科学校学报, 2002. 3, 10(1): 58-60.

[4] 王涛, 陈贤, 邹杰. 改进 AHP 法和模糊综合评判在军校教员教学质量评价中的应用[J]. 四川兵工学报, 2010, 31(12): 96.

[5] 聂宏展, 聂耸, 乔怡, 等. 基于主成分分析法的输电规划方案综合决策[J]. 电网技术, 2010, 34(6): 134-137.

[6] 朱胜伟, 周德云, 李兆强. 基于改进主成分分析法的目标威胁评估[J]. 计算仿真, 2010, 27(3): 1-3.

[7] 豆建斌, 卢兴华, 杨彭远, 等. 基于改进主成分分析法的装备水平评估研究[J]. 指挥控制与仿真, 2011, 33(1): 71-73.

[8] 何晓群. 多元统计分析[M]. 2 版. 北京: 中国人民大学出版社, 2008.

$w_1 = 0.25, w_2 = 0.4, w_3 = 0.35$  , 求得  $B_1 = (0.3, 0.45, 0.18, 0.07)$  ,  $B_3 = (0.2, 0.43, 0.28, 0.09)$  ,

$C = (95, 82.5, 67.5, 30)$  , 数据量评估得分为 85 分, 评  $V$  的要求与数据量等级一致, 即优秀为  $E \geq 90$  分, 良 为  $85 \leq E < 90$  分, 一般为  $75 \leq E < 85$  分, 差为  $E < 75$  分。解得  $E_1 = 79.875, E_3 = 76.075$  ,  $E = w_1 E_1 + w_2 E_2 + w_3 E_3 = 0.25 \times 79.875 + 0.4 \times 85 + 0.35 \times 76.075 = 80.595$  , 即评估结论为良 。

### 4 结束语

笔者提出 进的模糊综合评 模 方法, 对数据在指 中的 用评估研 进行了 。由于受 所限, 笔者 对可能 生的 问 了一 , 有对其进行实 分析。

### 参考文献:

[1] 张翔. 影响指挥员决策效能的“主导因素”分析[J]. 解放军国际关系学院学报, 2010(2): 56-58.

[2] 王军玲, 张红亮, 李华. 军事信息系统数据质量评估方法研究[J]. 中国电子科学研究院学报, 2011(3): 311-314.

[3] 何佳洲. 战场态势图互操作性及其关键技术分析[J]. 指挥控制与仿真, 2010(1): 1-7.

[4] 李德毅, 曾占平. 数据质量工程实践[M]. 北京: 解放军出版社, 2004.

[5] 张杰, 唐宏, 苏凯. 效能评估方法研究[M]. 北京: 国防工业出版社, 2009(7): 31-33.