

# A Comprehensive Teaching Evaluation Model Based on Factor Analysis in Universities

Wei Tang<sup>1\*</sup>, Yanping Lu<sup>2#</sup>, Liangjian Hu<sup>3</sup>, Hui Huang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Information Science and Technology, Donghua University, Shanghai

<sup>2</sup>Sports Department, Donghua University, Shanghai

<sup>3</sup>College of Science, Donghua University, Shanghai

Email: tangwei@dhu.edu.cn, <sup>#</sup>lyp79@dhu.edu.cn, ljhu@dhu.edu.cn, dh@dhu.edu.cn

Received: Jun. 14<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jun. 29<sup>th</sup>, 2018; published: Jul. 5<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Factor analysis is a statistical technique for extracting common factors from a variable group. In this paper, through the factor analysis of the teaching data of Donghua University, 3174 samples and 9 evaluation indicators, the existing evaluation model is improved, and 9 indexes are reduced to 3, and a comprehensive teaching model of teaching evaluation,  $B = 0.71B_1 + 0.11B_2 + 0.04B_3$ , is established which will make the final evaluation result more scientific and reasonable. The empirical results show that the score of comprehensive evaluation by comprehensive teaching evaluation model is more representative.

## Keywords

Evaluation of Teaching Index, Factor Analysis, Principal Component Analysis

---

# 基于因子分析的改进高校综合评教模型

唐 维<sup>1\*</sup>, 陆艳苹<sup>2#</sup>, 胡良剑<sup>3</sup>, 黄 晖<sup>3</sup>

<sup>1</sup>东华大学信息科学与技术学院, 上海

<sup>2</sup>东华大学体育部, 上海

<sup>3</sup>东华大学理学院, 上海

Email: tangwei@dhu.edu.cn, <sup>#</sup>lyp79@dhu.edu.cn, ljhu@dhu.edu.cn, dh@dhu.edu.cn

收稿日期: 2018年6月14日; 录用日期: 2018年6月29日; 发布日期: 2018年7月5日

\*第一作者。

<sup>#</sup>通讯作者。

## 摘要

因子分析是指研究从变量群中提取共性因子的统计技术。本文通过对东华大学的评教数据3174个样本,9个评教指标进行因子分析,对现有的评教模型加以改进,将9个指标降为3个,建立综合评教数学模型 $B = 0.71B_1 + 0.11B_2 + 0.04B_3$ ,使最终的评教结果更趋于科学性和合理性。实证结果表明经过综合评教数学模型得出的综合评教分值更具代表性。

## 关键词

评教指标, 因子分析, 主成分分析法

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 现状和意义

从上海市各高校来看,学生评教已成为高校教务管理中的一种常态化考核,对教学工作起着重要的促进作用。它的运行模式一般为由高校教务部门建立教师评教网络平台,学生在线对教师进行打分,系统再将评教结果反馈给相关管理部门和任课老师。一方面,任课教师通过评教结果进行反思和整改,弥补教学中的不足,优化教学方式;另一方面,管理者更深入地了解教师的日常教学状态,对教师进行管理。然而,目前本科生评教系统存在很多问题,大多数高校多年以来一直沿用同一种学生评教指标体系,并未根据教学发展现状和本校特点进行改进,从而导致评教系统的数据参考价值不高,利用率较低。本文通过因子分析对评教信息进行建模,挖掘出有用信息,对现有评价体系进行科学、合理地调整,使学生评教结果在管理中发挥应有的作用,有着重要的现实意义。

## 2. 评教指标的建立和数据采集[1]

本文搜集了东华大学20162017a~20172018a三个学期的评教数据(排除毕业论文,实践类课程,实验课程和选课人数少于30人的课程),确定最终数据共3174个样本,9个评教指标,见表1。任课教师分布在21个不同的学院和行政机关等部门,参加评教的学生人次数共293,772个。

## 3. 评教指标体系因子分析

利用SPSS22.0统计软件对数据进行因子分析[2]。

### 3.1. 数据标准化

为了消除量纲、变量自身变异大小和数值大小的影响,先将数据标准化。本文采用正规化方法对数据标准化,即基于数据的均值和标准差进行标准化。

### 3.2. 因子分析适合性检验

利用相关性矩阵和KMO检验,得出变量间相关性介于0.6~0.817之间,既不是太高也不算太低,满足做因子分析的首要条件。KMO=0.943介于0.8~1.0之间。两个数值表明此数据特别适合做因子分析。

### 3.3. 公共因子的提取和确定

依据因子累计贡献率大于等于 85% 的原则, 提取 3 个公共因子, 其累积贡献率达到了 85.489%, 见表 2。由于这三个公共因子解可以解释原始变量的绝大部分信息, 所以可用它们替代原来的 9 个指标。

### 3.4. 公共因子命名和含义

采用主成分分析法对因子载荷矩进行具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。由表 3 可知, 公共因子 1 更多地包含指标 1、2、3、4 的信息, 可解释为教师的个人表现能力因子; 公共因子 2 在变量 5、6、7、8 上有较高的负荷, 可解释为教师的讲课水平因子; 公共因子 3 只包含指标 9 的信息, 可解释为整体表现因子。

### 3.5. 计算因子得分和函数

利用回归方法计算三个公共因子分别在评教指标的权重, 即因子得分。利用因子得分进行建模, 实

Table 1. Evaluation index and score table

表 1. 评教指标和分值表

序号	评教指标	每项最高分
1	严谨敬业, 为人师表	12
2	具有魅力, 亲和力好	12
3	内容熟悉, 学识广博	12
4	思路清晰, 语言流畅	12
5	热情耐心, 交流真诚	8
6	考核要求严格, 作业批阅认真	8
7	开拓视野, 联系实际	8
8	讲课活泼生动, 提高兴趣	8
9	总体评价	20
	总分	100

Table 2. The cumulative contribution rate of factors

表 2. 各因子累积贡献率

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	6.358	70.648	70.648	6.358	70.648	70.648	3.415	37.948	37.948
2	0.950	10.557	81.205	0.950	10.557	81.205	3.263	36.260	74.208
3	0.386	4.285	85.489	0.386	4.285	85.489	1.015	11.281	85.489
4	0.281	3.118	88.607						
5	0.235	2.614	91.221						
6	0.213	2.368	93.590						
7	0.197	2.194	95.783						
8	0.195	2.171	97.954						
9	0.184	2.046	100.000						

**Table 3.** Rotation component matrix  
**表 3.** 旋转成分矩阵

	成份		
	1	2	3
1.	0.812	0.375	0.165
2.	0.832	0.324	0.227
3.	0.838	0.341	0.197
4.	0.818	0.307	0.281
5.	0.308	0.852	0.182
6.	0.290	0.843	0.198
7.	0.328	0.843	0.190
8.	0.463	0.720	0.215
9.	0.437	0.376	0.815

**Table 4.** Factor score coefficient matrix  
**表 4.** 因子得分系数矩阵

	成份		
	1	2	3
1	0.398	-0.071	-0.281
2	0.392	-0.140	-0.127
3	0.410	-0.117	-0.208
4	0.354	-0.170	0.012
5	-0.156	0.424	-0.127
6	-0.177	0.417	-0.075
7	-0.143	0.408	-0.119
8	-0.015	0.266	-0.091
9	-0.296	-0.221	1.464

现简化指标。因子得分系数矩阵见表 4。

用  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  代表三个公共因子， $Z_1 \sim Z_9$  分别代表原始变量，按照表 4 得出因子得分函数：

$$\begin{aligned}
 A_1 &= 0.398 * Z_1 + 0.392 * Z_2 + 0.41 * Z_3 + 0.354 * Z_4 - 0.156 * Z_5 - 0.177 * Z_6 \\
 &\quad - 0.143 * Z_7 - 0.015 * Z_8 - 0.296 * Z_9 \\
 A_2 &= -0.071 * Z_1 - 0.14 * Z_2 - 0.117 * Z_3 - 0.17 * Z_4 + 0.424 * Z_5 + 0.417 * Z_6 \\
 &\quad + 0.408 * Z_7 + 0.266 * Z_8 - 0.221 * Z_9 \\
 A_3 &= -0.281 * Z_1 - 0.127 * Z_2 - 0.208 * Z_3 + 0.012 * Z_4 - 0.127 * Z_5 - 0.075 * Z_6 \\
 &\quad - 0.119 * Z_7 - 0.091 * Z_8 + 1.464 * Z_9
 \end{aligned}$$

### 3.6. 根据因子得分函数进行数据建模，对问题降维或简化处理

利用各因子累积贡献率建立综合评价得分公式：

$$B = 0.71B_1 + 0.11B_2 + 0.04B_3$$

综合因子得分在 0~1 之间，教师教学质量的综合能力可由综合评价分数大小判断。

## 4. 结论

本文采用因子分析的方法对东华大学评教数据进行分析,通过消除变量之间相关性带来的影响,建立了综合评价模型。原有评教系统有 9 个指标,数目较多,部分学生为了应付并未认真地进行评教。经过主成分分析后可将指标减少到 3 个,即教师的个人表现能力、教师的讲课水平和整体表现。减少学生评教时间,使得数据更趋真实化、合理化。经教务处教学督导组和学生评教数据验证,用上述综合评价模型对东华大学任课教师进行评价的结果与实际教学效果基本一致,明显优于原来评价指标对授课教师直接量化打分的结果。但该指标体系的稳定性分析仍需在今后的评教实践中加以检验[3]。

## 参考文献

- [1] 马旭平. 高等学校学生评教体系因子分析与数学模型的建立[J]. 数学天地, 2014(8): 232-233.
- [2] 李香林. 基于因子分析与层次聚类的学生评教数据挖掘[J]. 吕梁学院学报, 2014, 4(2): 1-4.
- [3] 陈国海. 中国大学学生评教系统的稳定性和相关性分析[J]. 广东外语外贸大学学报, 2009, 20(5): 100-104.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-729X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ae@hanspub.org](mailto:ae@hanspub.org)