

高校学生评教的结构方程模型分析

——以唐山学院为例

张 洋^a, 吕 燕^b

(唐山学院 a. 教学督导与评估中心; b. 环境与化学工程系, 河北 唐山 063000)

摘要: 在教学质量评价体系中, 学生评教占据着重要地位, 科学合理地分析学生评教数据, 对于增强评教结论的说服力及科学性有着重要意义。文章通过构建结构方程模型, 运用 Smart-PLS 对学生评教数据进行计算和验证, 对学生评教指标体系的数据关系及内部结构进行了研究和探讨, 并以实证为例对学生评教存在的问题及改进措施进行了分析。

关键词: 高校; 学生评教; 结构方程

中图分类号: G451.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-349X(2017)06-0087-05

DOI: 10.16160/j.cnki.tsxyxb.2017.06.019

A Study on Structural Equation Model of University Students' Evaluation of Teaching: a Case Study of Tangshan University

ZHANG Yang^a, LV Yan^b

(a. Teaching Supervision and Evaluation Center; b. Department of Environmental and Chemical Engineering, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: Students' evaluation of teaching is an important part of the teaching quality evaluation system, so systematic analysis of students' evaluation of teaching data helps to make evaluation conclusions more convincing and scientific. By building structural equation models and using SmartPLS to calculate and verify students' evaluation of teaching data, the authors of this paper study the students' teaching evaluation index system and its internal structures, analyze the existing problems and put forward some improvement measures, on the basis of case studies.

Key Words: university; students' evaluation of teaching; structural equation

在我国, 一般认为 1984 年北京师范大学对教师教学进行的简单的质的评价, 是我国高等院校最早开展的关于教师教学质量的评价。而在教学质量评价体系中, 学生评教占据着重要地位, 自此, 学生评教作为高校了解教师课堂教学情况的重要途径以及教学质量评估的重要手

段, 一直成为我国高等教育研究的热点, 至今已经有三十多年的研究历史。众多的研究成果主要可以分为两类: 一类是以学生评教的权利、作用、价值取向等为主要研究对象的基本理论研究; 一类是以学生评教的有效性、评教指标体系的改进、评教结果的利用等方面为探索方向的

作者简介: 张洋(1982—), 男, 河北衡水人, 馆员, 硕士, 主要从事教学质量保障与评估研究。

实践研究。早期的学者多关注于学生评教的理论研究,强调学生评教的价值判断功能,一定程度上忽视了学生评教对于教学研究与教学工作改进的重要作用。而从本质上看,学生评教应该是价值判断与改进工作两种作用的辩证统一。价值判断是为了了解教育教学工作的基本情况,可以作为教师工作等级评定的参考依据,是对工作进行阶段性的总结;而提高教师教学能力,改进教学方式,不断提升高校教育教学水平,保障高校教学质量才是最终目的,因此,近期对学生评教的研究趋势逐渐由价值判断研究转向改进教学方面的研究^[1]。

本文尝试运用 PLS-SEM 模型对唐山学院一学生评教案例进行解析,从而通过分析和探讨学生评教指标的内部关系及结构,有针对性地对改进教学工作、提高教学质量提出一些建议。

1 结构方程模型(SEM)的选择

在进行心理学、教育学、社会学方面的研究时,我们常常会涉及到诸如智力、动机、地位、工作满意度等类似的变量,而这些变量都是难以直接而准确地进行测量的,这就是所谓的潜变量。在这种情况下,就只能运用一些外显指标对这些潜变量进行间接测量。如在教学中,学生的学业成就这一潜变量可以用学生的语文、数学、英语、物理等各科的成绩作为外显指标进行测量,而在学生评教工作中学生的满意度同样可以用教师教学态度、授课方式等外显指标进行测量。

对于这些潜变量,运用传统统计方法很难得到妥善处理,而运用 SEM 模型则可以实现对潜变量及其指标同时有效的处理。SEM 模型主要是对偏最小二乘法、路径图、因果模式等统计领域发展模型的运用,已在社会学、心理学等领域得到广泛运用,在顾客满意指数(CSI)分析模型中的运用则更为成熟。SEM 模型拥有诸多优点:对多个因变量同时进行处理;在因变量和自变量中允许测量误差的存在;对因子关系及结构同时进行测量和估计;测量模型的弹性范围增大;对于不同模型之间的拟合程度

进行估计;等等^[2]。在本文中,因涉及的因变量及自变量数据众多且有误差存在,运用 SEM 模型可以有效得以解决。

截止目前,SEM 算法已包含了 EM 算法、ML 算法等多种算法,但 PLS 算法仍在实际应用中占据主导地位。

一般结构方程模型包括结构方程模型和测量方程模型两种。

1.1 测量方程模型

测量方程主要是对潜变量及指标间的关系进行描述。以企业为例,潜变量企业形象与指标企业市场地位之间的关系就可用测量方程进行描述。二者之间的关系以如下测量方程来表示:

$$X = \Lambda_X \xi + \delta, \quad (1)$$

$$Y = \Lambda_Y \eta + \epsilon. \quad (2)$$

其中,外源(exogenons)指标组成的向量用 X 表示;内生(endogenous)指标组成的向量用 Y 表示;外源潜变量组成的向量用 ξ 表示;内生潜变量组成的向量用 η 表示;外源指标与外源潜变量间的关系用 Λ_X 来表示,主要是对外源潜变量上外源指标的因子负荷矩阵进行表示;内生指标与内生潜变量间的关系用 Λ_Y 表示,主要是对内生潜变量上内生指标的因子负荷矩阵进行表示; X 的误差项用 δ 来表示; Y 的误差项用 ϵ 来表示。

1.2 结构方程模型

系统中假设的内生变量与外源指标间的因果关系用结构方程模型来表示,通常表达为如下方程式:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta. \quad (3)$$

式中,内生潜变量间的关系用 B 表示;内生潜变量受外源潜变量的影响用 Γ 表示;结构方程的残差项用 ζ 表示,对未能在方程中无法被解释的部分进行反映。

要实现上述结构方程模型有两个条件需要被满足:①残差 ζ 与潜变量 η, ξ 间不相关;②潜变量 η, ξ 与其分别对应的测量误差 ϵ, δ 不相关。

PLS 路径模型运用 Jackknife, bootstrap 等

非参数推断法进行运算,数据分布不作严格要求,对于小样本研究或分布有偏的数据较为适用,当然,若研究样本较多,所得结果必然更为理想。PLS 路径模型可以通过这些推断方法精确估计实现对潜变量向显变量线性组合的转变,有效地对潜变量的不确定性进行化解,同时进一步明确了成分得分的定义。此外,因为算法形成于一系列偏最小二乘法的应用分析,故在模型中,显变量的分布并不作严格要求,且模型识别也不存在困难。所以,运用 PLS 路径模型可以同时实现确认理论、研究变量间关系、为检验模型提出建议等需求^[3]。

Herman Word 最早提出了 PLS 路径模型的迭代算法,而关于计算机软件 LVPLS 理论及开发的进一步研究则由 LohmLoller 提出,以 LohmLoller 为基础研制而成的 PLS 可视化软件 PLS-Graph 由 Chin 和 Chin and Newsted 共同完成,SmartPLS 则由 Ringle 等人开发。本文主要运用 PLS 路径模型迭代算法进行相关研究。

2 唐山学院学生评教模型分析

本次实证分析所用数据来自唐山学院 2014—2015 第二学期的学生评教数据,此次评教对 515 名教师及其课堂教学情况进行了评价,最终得分为教师每个调查项目得分的平均值。

2.1 数据结构分析

依据内容指向的不同,我们将学生评教所使用的《唐山学院学生评价表》中课堂教学评价指标进行分类,归纳总结出 8 个可以进行观测的变量:①师德师风与责任心;②教学基本素质与技能;③教学方式方法运用;④课外辅导与答疑;⑤因材施教与能力培养;⑥课堂及教学管理;⑦教师专业业务水平;⑧综合教学效果。我们将其中的“②③④⑤⑥⑦”6 个指标从字面意义上看成与课堂教学直接相关的变量并进行因子分析,结果见表 1。

根据表 1 中的数据,结合课堂实际教学规律,我们把上述 6 个变量归纳为 2 个数据模块,即因子 A“教学质量保障”和因子 B“教学信息双向反馈”,其中因子 A 由“②③⑤⑦”4 个变量

进行观测,因子 B 则由“④⑥”2 个变量进行观测。

表 1 因子分析与公因子提取

变量	因子 A	因子 B	公因子方差
②教学基本素质与技能	0.703	0.516	0.703
③教学方式方法运用	0.862	0.205	0.817
④课外辅导与答疑	0.258	0.859	0.789
⑤因材施教与能力培养	0.848	0.267	0.817
⑥课堂及教学管理	0.189	0.860	0.805
⑦教师专业业务水平	0.872	0.154	0.813
方差	2.900	1.902	4.802
方差贡献率	0.483	0.317	0.800

2.2 构建数据模块分析模型

我们把“教学工作态度”“教学质量保障”“教学信息双向反馈”“综合教学效果”这 4 个潜变量作为数据模块分析模型的主要因素,并对其各自之间的因果关系进行简单分析。一般认为“态度决定一切”,因此,教师的教学工作态度是保证教学质量、建立师生之间良好信息交流以及提高教学效果的前提性因素。这里的“教学质量保障”主要是从课堂知识传授的角度来概括的,侧重于教师对专业知识的理解、加工及传授对于教学质量保障的影响。教学过程当中能否让学生满意、师生的双向沟通是否顺畅也是评价教学效果时学生做出评判的主要参考因素。但“教学质量保障”和“教学信息双向反馈”之间并没有太多的直接关系,进行多次 t 检验也证明两者无论谁作为前置条件都无法通过。因此,我们建立了学生评教结构模型路径,如图 1 所示。

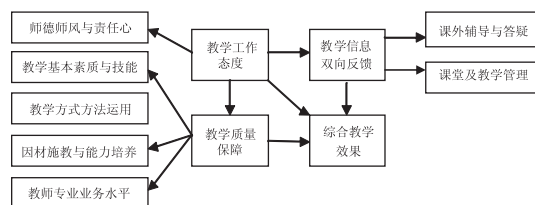


图 1 学生评教结构模型路径图

2.3 获得模型基本参数与统计指标数据

我们通过 SmartPLS 软件对数据进行分析,来获得学生评教结构模型的基本参数以及指标数据。首先,我们对 4 个潜变量进行路径分析,得到互相之间的路径系数及其总效应,可以直观地看出 4 个潜变量之间的相互影响关

系,见表 2。可以看出,“教学工作态度”对“教比较大,总效应都超过了 75%,对“综合教学效果”的总效应则达到了 80%。可见,从总的教学质量与效果的角度来看,“教学工作态度”发挥着至关重要的作用。

表 2 潜变量路径系数及总效应

潜变量	教学质量保障	教学信息双向反馈	综合教学效果
教学工作态度	0.781 /0.781	0.765 /0.765	0.412 /0.805
教学信息双向反馈			0.479 /0.479
教学质量保障			0.296 /0.296

从观测变量和潜变量的交叉负荷来看(见表 3),“教学质量保障”“教学信息双向反馈”两个潜变量与其分别对应的观测变量之间的负荷值要大于其他观测变量,“教学工作态度”和“综合教学效果”两个潜变量与所有观测变量之间也存在较大负荷。

表 3 观测变量与潜变量交叉负荷

观测变量	教学工作态度	教学质量保障	教学信息双向反馈	综合教学效果
①师德师风与责任心	1	0.781 3	0.765 2	0.804 7
②教学基本素质与技能	0.779 4	0.873 5	0.615 7	0.732 6
③教学方式方法运用	0.618 5	0.904 3	0.372 4	0.641 8
④课外辅导与答疑	0.665 1	0.435 1	0.875 8	0.542 8
⑤因材施教与能力培养	0.602 2	0.887 4	0.426 9	0.667 1
⑥课堂及教学管理	0.721 6	0.493 5	0.910 7	0.635 7
⑦教师专业业务水平	0.599 1	0.854 2	0.368 2	0.598 4
⑧综合教学效果	0.804 7	0.796 3	0.645 4	1

表 5 潜变量参数检验

潜变量	原始样本	重新采样样本	标准差	标准误	T 统计量
教学工作态度—教学信息双向反馈	0.772 6	0.771 4	0.020 6	0.020 9	35.972 5
教学工作态度—教学质量保障	0.732 8	0.728 8	0.027 6	0.027 7	26.356 2
教学工作态度—综合教学效果	0.395 4	0.393 3	0.054 6	0.054 4	7.082 1
教学质量保障—综合教学效果	0.415 9	0.414 7	0.046 1	0.046 1	9.101 6
教学信息双向反馈—综合教学效果	0.138 4	0.133 8	0.043 3	0.043 3	2.946 4

从表 5 可以看出,原始样本(Original Sample)与重新采样样本(ReSample Mean)中,各个潜变量之间的路径系数大体上是一致的,T 统计量最小值为 2.946 4,都通过了显著性检验,表明了结果的稳定性。

学信息双向反馈”以及“教学质量保障”的影响

从潜变量的统计分析结果来看(见表 4),4 个潜变量的平均提取方差值 AVE 均大于 0.5,效果良好,其中,“教学质量保障”由其对应的观测变量中获得 76.7%的解释信息,“教学信息双向反馈”由其观测变量中获得 80.6%的解释信息。 R^2 均大于 0.5,超过了标准水平,“综合教学效果”的 R^2 达到了 0.726,变异显著,表明该模型具有较强的预测能力。由克朗巴哈系数(Cronbachs Alpha)法得出的测量指数均大于 0.7,组合信度(Composite Reliability)均大于 0.7,结合 AVE 的表现,说明该模型的信效度良好,结构合理。

表 4 潜变量统计分析

潜变量	平均提取方差	组合信度	R^2	克朗巴哈系数	冗余度
教学工作态度	1	1		1	
教学质量保障	0.767	0.935	0.504	0.912	0.381
教学信息双向反馈	0.806	0.887	0.597	0.743	0.469
综合教学效果	1	1	0.726	1	0.454

2.4 检验模型相关参数

一般情况下,被检验参数的 T 统计量(T Statistics)大于 2,潜变量的 R^2 大于 0.5,则可以认为该模型的检验结果属于显著性检验。因此,我们运用 Bootstrap 方法,对原始样本和重新采样样本的潜变量权重进行检验分析,获得潜变量之间的路径系数及 T 统计量,结果见表 5。

2.5 分析结果

通过对结构模型的分析,我们发现教师的“教学工作态度”“教学质量保障”和“教学信息双向反馈”都对教师最终的“综合教学效果”评价有着非常直接的积极影响。其中,“教学工作

态度”和“教学质量保障”对于“综合教学效果”的影响较大,而“教学信息双向反馈”对于最终的“综合教学效果”的影响较小,结合教学工作的现实状况和对学生、教师的访谈情况分析,一是因为教师缺乏收集、分析教学信息的意识以及与学生主动沟通的意识;二是因为学生多关注教师课堂上知识的传授,对于课后的答疑与交流投入的精力较少。这使得在整个模型当中“教学信息双向反馈”这一模块的影响度较差。

同时,在“教学质量保障”这一潜变量的观测变量中,教师的“教学基本素质与技能”“教师专业业务水平”“教学方式方法运用”以及“因材施教与能力培养”都对“教学质量保障”乃至最终的“综合教学效果”评价起到了至关重要的作用和影响。

因此,我们认为要达到较好的综合教学效果,首先,要端正教师的教学工作态度,强化教学工作责任,采取行之有效的激励措施,激发教师的教学工作热情,提高教师工作积极性;其次,要加强教师的学科知识和教学能力的培养,定期进行先进的教学理念、教学手段、教学方法的培训^[4];第三,加强教师和学生积极主动的沟通意识,教师除了关注教学内容、方式以外,应投入相应精力关注学生对于教学信息的反馈,积极引导主动学习;学生应摒弃被动接受知识传授的方式,与教师开展带有疑问和观点的讨论式学习^[6]。

3 结论

在学生评教研究中引入结构方程模型便于

通过研究学生评教数据对测评体系内部结构进行深入解析,明确了解对学生评教产生影响的各种变量及其彼此间的对应关系,从而真实准确地对教学质量的现状进行评价,进而将学生评教结果充分运用于改进高校教学质量及提升高校管理水平上。

因为本文案例指标体系设计尚不完善,因此所构建的模型还存在不能全面反映潜变量信息、可测变量不多等缺陷,若要提升研究质量,则需要以理论研究为基础,通过大量调查问卷扩大教学质量调研的覆盖面,为模型分析提供更多的实证数据,这是本研究需要进一步加强完善的地方。

参考文献:

- [1] 魏宏聚,刘梦. 高校“学生评教”研究述评[J]. 国家教育行政学院学报,2013(1):62-66.
- [2] 侯杰泰,温忠麟,成子娟. 结构方程模型及其应用[M]. 北京:教育科学出版社,2004:12-18.
- [3] 杨流,张理. 基于PLSSEM的风险模型应用[J]. 昆明学院学报,2014,36(6):116-120.
- [4] 董芳泽,申晓辉. 高校“学生评教”的困境反思与价值重构[J]. 大学教育科学,2013(2):47-51.
- [5] 赵惠君,耿辉. 高校学生评教倦怠现象及其归因分析[J]. 高教发展与评估,2011(1):60-66.

(责任编辑:李秀荣)