

解释结构模型在高校教学质量评价中的应用

刘芸, 吕艳蕾, 应双双

(中国矿业大学管理学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: 首先, 结合对高校教学质量评价工作实际, 构建高校教学质量评价指标, 并分析了各指标要素间的相关关系; 然后, 以解释结构模型为基础, 构建高校教学质量评价模型; 最后, 通过对指标相关性的进一步分析, 明确了各指标在教学质量评价中的地位和作用及相互影响关系, 以为高校教学质量评价工作提供一定的参考依据。

关键词: 教学质量评价; 指标; 解释结构模型; 评价模型

中图分类号: O192

Application of Interpretive Structural Modeling in Teaching Quality Evaluation in Universities

Liu Yun, Lv Yanlei, Ying Shuangshuang

(School of Management of China University of Mining and Technology, Jiangsu XuZhou 221116)

Abstract: At first, this paper presents evaluation index of university teaching quality and analyzes the correlations between index elements according to the practical work. And then the index evaluation model of university teaching quality is put forward based on interpretive structural model. At last, based on further analysis of index correlation, the status and function of each indicator in teaching quality assessment and their relations are confirmed, providing some reference for teaching quality evaluation.

Keywords: teaching quality assessment; indicator; interpretive structural modeling; evaluation model

0 引言

为社会培养合格人才是高等院校的根本任务, 而如何提高高校人才培养质量, 已成为世界各国高教改革共同思考的话题。随着高等教育大众化进程的不断推进, 一方面, 高校办学规模迅速扩大, 对教学资源和教学管理形成了较大的压力, 另一方面, 就业形势日趋严峻, 高校间的各种竞争加剧^[1], 使得教学质量的保障和提高显得尤为重要。因此, 如何严格规范教学质量, 建立健全高校内部运行机制, 促进高校教学质量的不断提高^[2], 是各高等院校迫切需要解决的问题之一。

教学质量评价是依据一定的客观标准, 通过各种测量和相关资料的收集, 对教学活动及其效果进行客观衡量和科学判定的系统过程^[3]。从本质上讲, 教学质量评价是一种对教学活动及其效果的价值判断^[4]。本文以解释结构模型为基础, 旨在通过详细分析影响高校教学质量的关键要素的相关性, 构建完整的高校教学质量评价模型, 辨别各要素在高校教学质量评价中的地位和作用, 以为高校教学质量评价工作的进行提供有益的参考和指导。

1 高校教学质量评价指标

根据国家有关规定, 参考已有的研究成果, 结合高校教学质量评价工作实际, 坚持导向性、科学性、可行性、代表性、动态性等指标构建原则^[5], 给出影响教学质量评价的 12 个

作者简介: 刘芸 (1986-), 女, 硕士研究生. E-mail: liuyunbest@gmail.com

主要因素^[6-9]，即教学目标定位、教学工作定位、教学改革发展、师资队伍、教学设施、育人环境、教学经费、教学建设、教学管理、教学过程、知识能力素质和社会评价，其评价标准如表 1 所示：

表 1 高校教学质量评价标准
Tab.1 Evaluation standards of university teaching quality

序号	影响要素	评价标准
1	教学目标定位	教学目标对社会发展的适应性和学生个性发展的适应性好；培养规格定位准确，符合高等教育的要求。
2	教学工作定位	教学工作的中心地位十分明确牢固，重视教学工作。
3	教学改革发展	教学改革发展规划目标明确、思路清晰，能很好地贯彻实施。
4	师资队伍	教师数量足够，年龄结构合理，具备良好的职业素质；学校重视师资队伍培养，有明确的教师培训规划，并能有效地实施。
5	教学设施	重视各专业实验室的建设与管理，拥有校园网及足够的多媒体教室，拥有使用程度高的图书馆、体育馆等，面积与设施满足教学要求。
6	育人环境	教师严谨治学，从严执教，敬业乐业，学生能遵守校规校纪，主动学习，勤奋进取；重视校园文化环境建设，师生思想活跃；校园学术空气浓郁，学术讲座和交流活动频繁。
7	教学经费	教学经费达到规定要求，保持一定的年增长率并持续增长。
8	教学建设	专业设置体现高等教育特点，总体布局与结构合理，专业改革规划科学合理，措施得力，成效显著；课程体系布局合理，符合培养目标的要求，体现知识能力素质协调的发展；教材选用针对性强、选用合理，体现高等教育的培养目标与特点；自编教材有规划、有措施。
9	教学管理	建立结构合理的院、系、教研室三级管理机构，教学管理队伍人员配备合理，素质高；教学管理规章制度健全，符合高职教育思想；建立了科学有效的运行管理机制，建立了教学质量保证与监控体系，对质量环节中出现问题及时反馈和调控。
10	教学过程	按照突出基础理论知识和应用实践能力培养原则组织教学内容，内容针对性强，补充更新快；教学环节设计科学合理，积极改革教学方法，广泛使用现代教育技术；讲授过程深入浅出，条理清楚，普通话达标，知识点阐述规范、准确、严密；课堂气氛生动活泼，学生全神贯注，教与学之间有充分的互动。
11	知识能力素质	学生学习积极性高，学习效率高；多数学生能达到知识目标和能力目标的要求，并能灵活运用；实践动手能力强，符合高等教育培养目标要求。
12	社会评价	用人单位对人才培养质量的综合评价。

令高校教学质量评价系统为有 12 个要素 $[S_1, S_2, \dots, S_{12}]$ 构成的集合 S 。经过两两判断认为： S_5 影响 S_7 和 S_{11} ， S_{12} 影响 S_2 ， S_2 影响 S_9 ， S_{12} 与 S_1 相互影响等。系统要素间的关系如表 2 所示：

表 2 系统要素关系表
Tab.2 Relational table of system elements

	教学目标定位	教学工作定位	教学改革发展	师资队伍	教学设施	育人环境	教学经费	教学建设	教学管理	教学过程	知识能力素质	社会评价
教学目标定位								○指导建设				○评价教学
教学工作定位					○配备设施		○规划经费		○督导管理	○指导教学		
教学改革发展				○师资建设	○配备设施					○促进教学		
师资队伍										○实施教学	○教学结果	

教学设施							<input type="checkbox"/> 占用经费				<input type="checkbox"/> 影响结果	
育人环境										<input type="checkbox"/> 影响教学		
教学经费					<input type="checkbox"/> 购买设施						<input type="checkbox"/> 教学支持	
教学建设					<input type="checkbox"/> 利用设施					<input type="checkbox"/> 规划教学		
教学管理		<input type="checkbox"/> 完成目标			<input type="checkbox"/> 师资管理					<input type="checkbox"/> 监督教学		
教学过程					<input type="checkbox"/> 运用师资						<input type="checkbox"/> 教学结果	
知识能力素质												
社会评价	<input type="checkbox"/> 确定目标	<input type="checkbox"/> 教学动力	<input type="checkbox"/> 改革方向						<input type="checkbox"/> 建设依据			

2 高校教学质量评价模型

2.1 解释结构模型

解释结构模型（Interpretative Structural Modeling Method，简称 ISM 方法）由美国 J.华费尔教授于 1973 年开发，是定性表示系统构成要素以及它们之间存在的本质上相互依赖、相互制约和关联情况的模型，其基本思想是把复杂的系统分解成为若干子系统（要素），结合人们的实践检验和计算机的帮助，将系统构造成多级递阶结构模型，从而把错综复杂的因素关系转化为直观的、层次分明的结构关系模型^[10-12]。教学质量评价是一个包含多种影响因素的复杂系统，影响高校教学质量的因素之间存在着一定的层次关系，这些因素相互关联，相互作用，形成了较为复杂的递阶因素链。应用解释结构模型（ISM）进行分析，可以从众多影响因素中找出影响高校教学质量的表层直接影响因素、中层间接影响因素和深层根本影响因素。

应用解释结构模型的步骤如下：（1）设定关键问题，形成意识模型；（2）找出影响系统关键问题的影响要素；（3）分析各要素间的相关关系；（4）根据要素间的相关性，建立邻接矩阵和可达矩阵；（5）对可达矩阵进行分解，建立解释结构模型。

2.2 高校教学质量评价模型构建

根据系统各要素间相关关系，建立邻接矩阵 A ，并得到可达矩阵 $M = (A + I)^3$ ，即

$$(A+I)^3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

图1 可达矩阵
Fig.1 Reachability matrix

为了对可达矩阵进行区域分解，首先将要素 $S_i(i=1,2,\dots,12)$ 的可达集 $R(S_i)$ 、先行集 $A(S_i)$ 、其交集 $C(S_i)$ 以及起始集 $B(S)$ 列出在表上，如表3所示。

表3 可达集、先行集、共同集表
Tab.3 Table of reachability set, antecedence set and jointly set

i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$
1	1, 8, 12	1, 12	1, 12
2	2, 5, 7, 9, 10	2, 9, 12	2, 9
3	3, 4, 5, 10	3, 12	3
4	4, 10, 11	3, 4, 9, 10	4, 10
5	5, 7, 11	2, 3, 5, 7, 8	5, 7
6	6, 10	6	6
7	5, 7, 11	2, 5, 7	5, 7
8	5, 8, 10	1, 8, 12	8
9	2, 4, 9, 10	2, 9	2, 9
10	4, 10, 11	2, 3, 4, 6, 8, 9, 10	4, 10
11	11	4, 5, 10, 11	11
12	1, 2, 3, 8, 12	1, 12	1, 12

对可达矩阵的分解包括区域分解和层级分解两部分。

(1) 区域分解

从表中可以看出，起始集 $B(S) = \{S_1, S_6, S_9, S_{12}\}$ ，

且有 $R(S_9) \cap R(S_{12}) = \{S_2, S_4, S_9, S_{10}\} \cap \{S_1, S_2, S_3, S_8, S_{12}\} = S_2 \neq \emptyset$ ，同理

$R(S_9) \cap R(S_6) = \{S_2, S_4, S_9, S_{10}\} \cap \{S_6, S_{10}\} = S_{10} \neq \emptyset$ ，由此得到， $S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}$ 分属于同一区域，而 S_2, S_3, S_8 又和 S_5 有很强的直接联系，因此，将 $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}$ 和 S_7, S_{11} 划分为两个相对独立的区域，即有：

$$\Pi(S) = P_1, P_2 = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}\} \cap \{S_7, S_{11}\}$$

此时，可达矩阵 M 变为如下的块对角矩阵：

$$M = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_8 & S_9 & S_{10} & S_{12} & S_7 & S_{11} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_8 \\ S_9 \\ S_{10} \\ S_{12} \\ S_7 \\ S_{11} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

图2 块对角矩阵
Fig.2 Block diagonal matrix

(2) 层级分解

层级分解的方法是根据 $C(S_i) = R(S_i) \cap A(S_i) = R(S_i)$ 条件来进行层级抽取。从表 3 中可以看出， $i=11$ 满足条件，这表示 S_{11} 为该教学质量评价系统的最顶层，也就是系统的最终目标。

然后，把表 3 中有关 S_{11} 的要素抽取掉，得到表 4。

从表 4 中可以看出， $i=4, i=5, i=7, i=10$ 满足条件，即可以抽出 S_4, S_5, S_7, S_{10} 。这表示要素 S_4, S_5, S_7, S_{10} 为第二层，且是 S_{11} 的原因。抽取 S_4, S_5, S_7, S_{10} 后得到表 5。

在表 5 中，满足 $C(S_i) = R(S_i)$ 条件的有 $i=2, i=3, i=6, i=8, i=9$ ，再次抽取 S_2, S_3, S_6, S_8, S_9 ，即 S_2, S_3, S_6, S_8, S_9 构成系统的第三层，它们是 S_4, S_5, S_7, S_{10} 的原因，抽出后得到表 6。

表 6 中， S_1 和 S_{12} 均满足条件，因此， S_1 和 S_{12} 是系统的最底层。

表4 抽取 S_{11} 后的结果
Tab.4 Result with S_{11} extracted

i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$
1	1, 8, 12	1, 12	1, 12
2	2, 5, 7, 9, 10	2, 9, 12	2, 9
3	3, 4, 5, 10	3, 12	3
4	4, 10	3, 4, 9, 10	4, 10
5	5, 7	2, 3, 5, 7, 8	5, 7
6	6, 10	6	6
7	5, 7	2, 5, 7	5, 7

8	5, 8, 10	1, 8, 12	8
9	2, 4, 9, 10	2, 9	2, 9
10	4, 10	2, 3, 4, 6, 8, 9, 10	4, 10
12	1, 2, 3, 8, 12	1, 12	1, 12

表 5 抽取 S_4, S_5, S_7, S_{10} 后的结果

Table.5 Result with S_4, S_5, S_7, S_{10} extracted

i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$
1	1, 8, 12	1, 12	1, 12
2	2, 9	2, 9, 12	2, 9
3	3	3, 12	3
6	6	6	6
8	8	1, 8, 12	8
9	2, 9	2, 9	2, 9
12	1, 2, 3, 8, 12	1, 12	1, 12

表 6 抽取 S_2, S_3, S_6, S_8, S_9 后的结果

Table.6 Result with S_2, S_3, S_6, S_8, S_9 extracted

i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$
1	1, 12	1, 12	1, 12
12	1, 12	1, 12	1, 12

通过对可达矩阵进行分解，得到系统要素各层关系图，如图 3 所示。

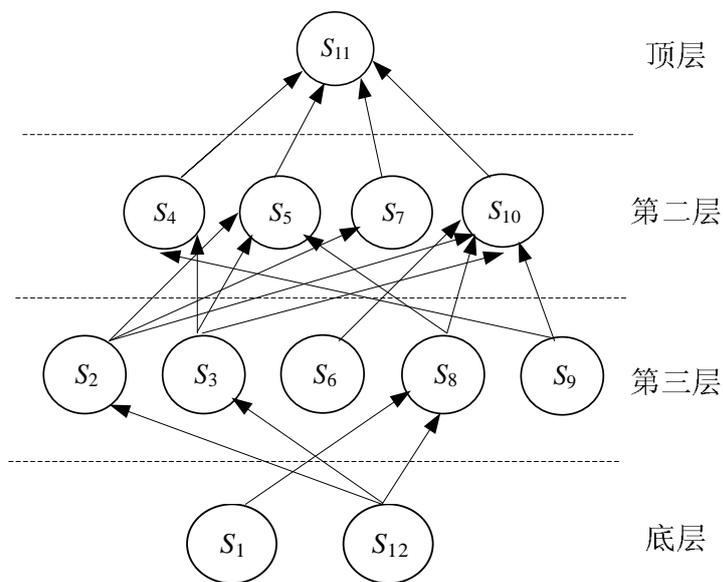


图 3 各层关系示意图

Fig.3 Schematic diagram of relations between layers

根据以上分析，构建高校教学质量评价解释结构模型，如图 4 所示。

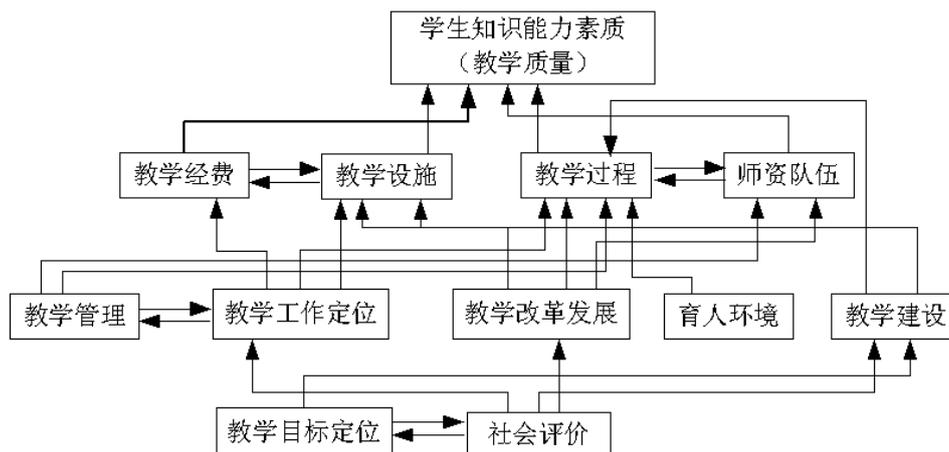


图4 高校教学质量评价解释结构模型

Fig.4 Interpretive structural modeling of university teaching quality assessment

3 教学质量评价指标相关性分析

由图2可知,影响教学质量各指标要素是一个具有4级层次的多级递阶系统。学生知识能力素质的高低反映了教学质量的高低,故将其作为最终目标。第二级指标师资队伍、教学设施、教学经费和教学过程直接影响教学质量,是影响教学质量的核心所在,称其为核心指标。第三级指标教学管理、教学工作定位、教学改革发展、育人环境和教学建设,对第二级产生直接影响,从而也影响第一级的教学质量,将其称为基础指标。第四级中的指标为教学目标定位和社会评价两个要素,对第三级产生直接影响,将其称之为相关指标。下面对这些指标逐一进行分析。

(1) 核心指标。包括师资队伍、教学设施、教学经费和教学过程四个评价指标,这四个指标对教学质量产生最为直接的影响。师资队伍的内涵为教师数量足够,年龄结构合理,具备良好的职业素质;重视师资队伍培养,有明确的教师培训规划,并能很好地实施。达到上述要求的师资队伍能够很好地贯彻教育方针和教学内容,是教学质量的最主要保证。教学设施包含了办学所需的一切硬件,如实验室、图书馆、体育场馆、现代教学设备等,其优劣不但对学生的职业能力和职业素质产生直接影响,也对教师的知识结构和知识更新不断产生影响。教学经费是开展教学活动的保证,实验室建设、师资进修培训、教学手段更新均离不开经费的保证,而且经费投入越大,教学质量越有保证,这已被实践所证明。教学过程是直接面对学生所开展的活动,直接影响到学生的能力素质,教学内容组织合理,教学环节设计科学,体现以能力为中心的教学特点是提高教学质量的重要环节。

(2) 基础指标。包括教学管理、教学工作定位、教学改革发展、育人环境和教学建设五个指标,与教学质量密切相关,对教学设施、教学经费和教学过程等产生直接影响,对教师及学生能力素质产生间接影响。教学管理是教学质量提高环节中的重要措施,科学有效的管理机制,能对质量环节中出现的及时进行反馈和调控,不断优化教学措施和过程。教学工作定位准确与否,是学校办学理念正确与否的标准,只有确立教学工作的中心地位,重视教学工作,才能使学校的一切工作围绕教学工作展开,保证教学质量的不断提升。教学改革发展、育人环境和教学建设三个指标对教学设施的完善和教学过程的顺利进行具有明显的影响作用。重视教学改革发展和教学建设,才能重视教学设施的投入;重视育人环境的建设,才能重视教学过程的控制,从而为提高学生的能力素质创造良好氛围。

(3) 相关指标。包括教学目标定位和社会评价,是校内和校外对教学质量的基本定位。教学目标定位反映了学校对人才培养规格的认识,社会评价则反映了社会对学校教育教学质量的认可程度,二者均对学校的教学工作定位、教学改革产生直接影响,从而间接地影响教学质量。

4 结论

教学质量评价是教学管理中的重要组成部分,做好教学质量评价工作对推进学校的教学改革、激励和引导教师加强教学研究、改进教学方法、提高教学质量具有十分重要的意义^[13]。本文通过构建高校教学质量评价指标,并对指标要素间的相关性关系进行细致分析,构建了基于解释结构模型的高校教学质量评价模型,明确了各指标在教育教学质量评价中的地位和作用及其相互影响关系,以为高校教学质量评价工作提供了一定的参考和指导。

[参考文献] (References)

- [1] 周亮. 关于大学生就业与高校教育形势的思考[J]. 河南财政税务高等专科学校学报, 2008, 22 (5): 71-72.
- [2] 姜彦国. 我国高等教育管理存在的问题及对策[J]. 教育发展与研究, 2010, 11:156-157.
- [3] 何玉海, 夏人青. 论教学质量评价的两个根本性转变[J]. 教育发展研究, 2010, (2) 79-83.
- [4] 陈玉君. 高校教学质量评价与监控的创新研究[J]. 继续教育研究, 2010, (3): 157-159.
- [5] 赵景民, 闫宏贤. 教学质量评价指标体系基本特征研究[J]. 中国校外教育, 2010,2: 37.
- [6] 吴虹. 基于模糊综合评价法的高校教师教学质量评价体系的构建[J]. 统计与决策, 2010, (3): 166-168.
- [7] 周智慧. 发展性课堂教学评价体系探讨[J]. 教育探索, 2010, (6): 47-48.
- [8] 徐丽萍. 试论研究性教学评价体系的构建[J]. 黑龙江高教研究, 2010, (4): 48-50.
- [9] 唐建忠. 体育教学评价体系的构建与操作[J]. 教学与管理, 2009, (27): 73-74.
- [10] 廖涛, 余晓钟, 刘鸿渊. 企业技术选择解释结构模型的方法[J]. 统计与决策, 2006, (5): 130-131.
- [11] 花明, 程蕾. 基于解释结构模型的的民营第三方物流企业成功因素研究[J]. 改革与战略, 2009, (3): 129-132.
- [12] 高天棚, 蔡运娟, 王莉. 基于解释结构模型的我国政府信息公开关键成功因素分析[J]. 电子科技大学学报, 2007, (5): 37-53.
- [13] 葛军. 对教学评价的若干思考[J]. 教育理论与实践, 2010, 30 (3): 62-64.