

# 基于AHP与PCA的在线教育网站评价分析模型的构建

张涵

陕西君翰教育科技集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘要:** 伴随着互联网的飞速发展,越来越多的行业被互联网所改变着,作为传统的教育行业当然也不例外,但这些在线教育网站的质量却良莠不齐,所以如何来评价这些在线教育网站的优劣,就成了人们所要解决的问题,所以本文正是在这样的背景下,通过查阅文献将层次分析法和因子分析法结合起来构建在线教育网站的评价模型,并且依靠此模型对现有的部分在线教育网站进行相应的评价计分,从而给出优劣排名,以供使用者参考。

**关键词:** 互联网;在线教育;评价

## 1 在线教育网站评价研究背景及意义

### 1.1 研究背景及目的

随着互联网的飞速发展,教育行业作为传统的行业之一也在随着互联网的迅速崛起而改变着,根据《2013—2014中国互联网教育用户行为分析报告》对使用者身份的调查中显示,学生占比超过40%<sup>[1]</sup>,2014年《中国中小学教育学习现状调查报告》中显示49%的学生经常使用教育类网站进行学习<sup>[2]</sup>,本文的研究将通过层次分析法和主成分分析法的结合来分析在线教育网站的优劣,并且给出相应的建议来促使在线教育网站完善其平台功能,从而提高平台质量和被使用效率<sup>[3]</sup>。

## 2 在线教育网站评价体系的构建

### 2.1 评价指标体系的构建方法

构建评价体系时,将指标分级画出指标层次分析图,然后确定这些一级指标然后从中获取二级指标,对评价模型做出相应的调整,从而对这些实际评价对象实施合理的评价<sup>[4]</sup>。

### 2.2 评价模型的具体指标分析

### 2.3 指标筛选

在评价模型的构建上很多学者给出了参考,通过在对应的文献阅读以及总结之后将国内部分学者对教育类网站平台的评价总结如下。

表1 教育网站评价指标汇总

时间	作者	指标数量	评价指标
2014	张景	9	推广性、交流性、安全性、网站结构、网站导航、网站检索、包容性、真实性、时效性
2015	孙梦	17	网站易访问性、加载速度、视觉美观风格
2016	张丽冰	10	系统稳定、系统安全、信息标准化、访问速度
2017	赫巡	15	服务内容信息、服务评价、互补性资源、客户关系、个性服务等

表2 具体指标

一级指标	二级指标	三级指标
在线教育网站评价	网站技术	稳定性
		安全性
		可拓展性
		规范性
		易检索性
		易推广性
	教学功能	基础教学
		功能细节
		交流互动
		用户管理
	网站资源	健康性
		丰富性
		独特性
		权威性
		时效性
		准确性

通过层次分析法,构建评价模型。



图1 网站评价模型

## 3 数据处理方法

对样本进行标准化处理  $X_{ij} = \frac{Y_{ij} - \bar{Y}_j}{S_j}$ ,  $\bar{Y}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_{ij}$ ,  $S_j = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (Y_{ij} - \bar{Y}_j)^2$

利用标准化后的样本估计  $\sigma_{ij} = \frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^m X_{ki} X_{kj}$ ,  $\sigma_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m X_{ki} X_{kj}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m X_{ki}^2 \sum_{k=1}^m X_{kj}^2}}$ . 计算协方差矩阵  $\sigma$  即可得到  $n$  个

非负特征根  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_n$  从而得到  $n$  个单位化特征

向量, 构成一正交矩阵计为  $a$ ,  $a = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$  对于

$m$  个样本则可得主成分矩阵如下  $\begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots & Z_{nn} \end{pmatrix} =$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nn} \end{pmatrix}$$

其中  $Z$  为样本主成分,  $X$  为标准化的样本。

#### 4 基于评价模型对在线教育平台的实证研究

##### 4.1 指标权重计算

信度分析: 本文运用 SPSS 软件进行信度分析, 计算结果表明问卷中 22 个问题的整体 Cronbaehs Alpha 系数为 0.957 (表 3-2), 具有很高的可靠性。

表3 信度分析表

可靠性统计量		
Cronbach's Alpha	基于标准化项的 Cronbach's Alpha	项数
0.957	0.958	22

因子分析: 在相关性分析时 KMO 检验和巴特利特球形检验来进行判断。其中, KMO 的取值介于 0 和 1, 在所分析的 KMO 检测表中如果 KMO 的值与 1 越接近, 则表示问卷越适合做主成分分析。

表4 KMO和Bartlett.的检验表

KMO和Bartlett.的检验		
KMO值		0.921
Bartlett.球形度检验	近似卡方	2406.98
	df	231
	p值	0

KMO.值为 0.921 (表 3-3), 表明非常适合做因子分析。

表5 总方差解释表

解释的总方差									
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	11.703	53.195	53.195	11.703	53.195	53.195	5.324	24.199	24.199
2	1.845	8.386	61.582	1.845	8.386	61.582	4.644	21.109	45.309
3	1.007	4.575	66.157	1.007	4.575	66.157	4.587	20.848	66.157

提取方法: 主成份分析。

从上表 (表 3-6) 原有的 22 个指标中提取出 3 个主成分, 并且其累计贡献度达到了 66.157%, 表明新提取的三个主成分能够代替原来数据中 66.157% 的信息。

表6 旋转后因子载荷矩阵表

旋转成份矩阵 <sup>a</sup>			
	成份		
	1	2	3
C1: 稳定性		0.621	
C2: 可拓展性		0.607	
C3: 规范性		0.564	
C4: 安全性		0.526	
C5: 易检索性		0.689	
C6: 易推广性		0.711	
C7: 基础教学		0.559	
C8: 功能细节		0.634	
C9: 交流互动		0.593	

提取方法: 主成份。  
 旋转法: 具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。  
 a. 旋转在 8 次迭代后收敛。

通过因子分析可看出, 指标分布呈现出很明显的 3 个因子结构模式。

表7 模型指标修正表

一级指标	二级指标	三级指标	$\alpha$
A 在线教育网站的评价	B2: 网站技术	C1: 稳定性	0.91
		C2: 可拓展性	
		C3: 规范性	
		C4: 安全性	
		C5: 易检索性	
		C6: 易推广性	
	B1: 网站特色	C10: 独特性	0.755
		C11: 资源链接广度	
		C12: 界面设计	
	B3: 网站内容	C13: 结构设计	0.904
		C14: 健康性	
		C15: 丰富性	
		C16: 权威性	
		C17: 时效性	
		C18: 准确性	

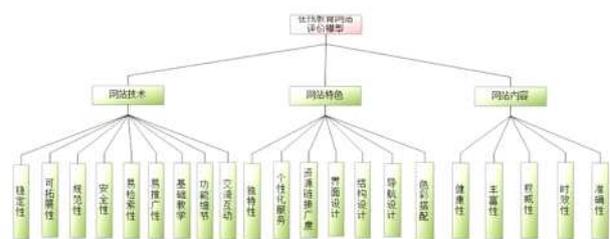


图2 评价分析模型

总方差解释表(表3-6)提取出的3个主成分的方差贡献率分别为24.19%, 21.10%, 20.84%, 二级指标在一级指标上的权重值可以对3个主因子的方差贡献率进行归一化处理而得到, 如下。

表8 二级指标权重表

一级指标	二级指标	权重	总计
A: 在线教育网站评价	B1: 网站特色	36.578%	100%
	B2: 网站技术	31.907%	
	B3: 网站内容	31.513%	

表9 三级指标权重表

一级指标	二级指标	三级指标	三级指标在二级指标的权重	三级指标在一级指标的权重
A: 在线教育网站评价	B1: 网站特色36.578%	独特性	12.36%	4.52%
		个性化服务	12.38%	4.53%
		链接广度	13.40%	4.90%
		界面设计	16.02%	5.86%
		结构设计	16.81%	6.15%

**参考文献:**

[1]周双.基于用户体验的专题学习网站设计研究[D].[武汉]:长江大学,2015.  
 [2]中国中小学教育学习现状调查报告[J].艾瑞网.  
 [3]Pavel.Shlossberg.&.Carolyn..Diversity.instructional.research.and.online.education[J].Communication.Education,2016,65:2,229-232.  
 [4]2017年中国教育培训行业白皮书[J]艾瑞网.  
 [5]2017年中国B2B2C在线教育平台行业研究报告[J]艾瑞网.

作者介绍: 张涵, 1995年7月, 男, 汉族, 陕西商洛, 本科, 研究方向: 初高中物理教学。

续表:

一级指标	二级指标	三级指标	三级指标在二级指标的权重	三级指标在一级指标的权重
A: 在线教育网站评价	B2: 网站技术31.907%	稳定性	11.28%	3.60%
		安全性	9.56%	3.05%
		易检索性	12.52%	3.99%
	B3: 网站内容31.513%	健康性	20.72%	6.53%
		丰富性	17.00%	5.36%
		权威性	22.38%	7.05%
		时效性	18.14%	5.72%
		准确性	21.77%	6.86%

**4.2 对在线教育平台建议**

加强对网站资源的准确性以及网站的健康性的建设, 构建更大的更加权威的、准确的信息资源库; 调整网站的主页面, 使其更加的简洁、大方、美观; 完善其在线互动功能和完善用户管理机制, 完善奖励机制从而避免使用者的流失<sup>[5]</sup>。