

江西省终身学习系统网络课程 评价模型研究

祝恒节

(江西开放大学, 江西 南昌 330046)

摘要:随着信息化技术的高速发展和网络技术的大规模应用,网络资源的共享和传播变得简单且高效。网络教育模式的兴起,亦使人们对于网络课程的获取不再困难,特别在新冠疫情发生以来,经过“停课不停学”的倡导,短时间内各种参差不齐的网络教育平台和课程资源海量涌现,给用户带来了选择困难。面对五花八门的课程资源该如何取舍,如何对网络课程资源进行评价整合,根据江西省终身学习系统的网络课程特点和使用情况进行研究阐述。

关键词:终身学习;线上课程;评价;模型

中图分类号: G724.82

文献标志码: A

DOI:10.13844/j.cnki.jxddxb.2022.03.010

现如今,越来越多的高校在逐步试探和推进网络教学的各种形式和方法,在网络教育大规模产业化发展的同时也为网络教育技术、网络课程资源建设、网络教学组织等积累了大量经验,这对我国网络教育的日后更高质量的发展奠定了坚实的基础^[1]。网络课程质量的优劣会直接影响网络教育的实施效果。因此,开展对网络课程的有效评价,既是网络教育与网络课程资源建设实施的重要手段,也是二者建设质量最基础的保障。本文围绕网络课程评价进行研究讨论,结合江西省终身学习系统与资源库的应用实际,形成一套可行、有效的课程评价体系和模型。

一、研究内容与方法

研究采用了文献研究法、问卷调查法、数据分析法和数据建模法等方法,根据网络课程的特

点,梳理了对网络课程进行评价的过程中需要重点解决的几个问题:

1. 通过研究不同层次课程的类别差异,不同层次、学科的任课教师,不同层次、专业的学生对网络课程的需求等维度,研究设计网络课程评价的指标体系。

2. 基于江西省终身学习系统和资源库内的课程资源特点,结合研究设计的指标体系设计课程资源特征字段和问卷,面向在校或社会学生进行数据采集^[2]。

3. 对数据进行处理分析,建立数学模型,针对设计的指标体系来完成体系中各项指标的权重分配^[3]。

4. 定义模型,调整指标的结构,根据分析处理得到的结论数据,将相同类别、意义相近、评价维度一致的指标进行聚类并赋予实际意义。

[收稿日期] 2022-06-04

[基金项目] 江西开放大学青年项目“江西省终身学习系统线上课程评价模型研究”(JKND2025);江西开放大学教改项目“智慧教育管理大数据采集分析规划与框架研究——以江西终身学习系统为例”(JXKDJG-21-JWC-18)

[作者简介] 祝恒节(1990-)男,黑龙江讷河市人,讲师,硕士,研究方向:计算机应用、远程教育、软件工程。

二、评价指标体系与问卷的设计

在设计网络课程评价指标体系时,充分考虑了指标的适应性、科学性和实用性,通过梳理相

关文献并结合江西省终身学习系统网络课程教学实施的基本情况,归纳出了25个指标^[4]。详见表1。

表1 问卷指标及说明

序号	指标	指标说明
1	课程文件	包括《教学大纲》、《课程指导》、《考核方式和标准》等
2	课程目标	详细阐述课程学习的具体目标
3	学习条件	介绍课程学习的客观条件,如知识准备、网络和硬件要求等
4	视频资源	课程以视频为主,分章节做好编排,视频质量较好
5	教学文本	处视频外,具备准确、全面、清晰的文字资料
6	辅导资料	提供丰富的课内外参考资料,起到很好的辅导作用
7	课程考核	考核方式合理,形式多样且具备指导意义
8	测试测验	章节提供相应的测试、测验内容,可以进行阶段性学习检验
9	线上考试	具有线上考试模块,可以自行进行考试并发放合格证书
10	考试难度	考试难度适中或具备难度梯度选择,可供不同层次的学习者选择
11	兴趣引导	内容设置上具有很强的趣味性,可以吸引学习者主动学习
12	服务响应	课程浏览流畅,没有卡顿和中断现象
13	简易操作	课程学习操作简便,指示准确,方便计算机零基础学习者学习
14	组织形式	除视频和文本外,有多种形式的教学内容,如动画演示、多媒体课件等
15	互动交流	有课程学习沟通的渠道
16	分享讨论	具有资源共享和学习讨论的平台或空间
17	界面友好	课程界面合理、美观、协调,板块划分清晰明确
18	展示效果	课程视频、文本、表格、图像等布局合理
19	知识编排	章节、知识点编排合理,符合认知规律
20	访问途径	具备多渠道访问方式,如移动端、小程序等
21	学习评价	针对学习者的任务、作业、考试完成情况给予评价
22	行为监控	可以根据学习者的线上行为进行分析,对学习者的学习提出建议
23	课程体量	视频时长和课时安排合理适中
24	学习监督	具备监督提醒功能,督促学习者及时完成课时任务
25	语言规范	视频、文本等内容用词规范、通俗易懂

针对这25个指标,分别设置“非常重要”“重要”“不重要”“不关心”“非常不重要”五个程度的评价采样层次。在此指标的基础上设置年龄、年级、专业、专业层次等信息的采集,以便多方位、多角度的进行数据分析处理。

三、数据的采集与分析

面向本专科统招、成人、开放教育理工类、文

史类、经济类等不同专业的学生共发放296份问卷,回收296份问卷,问卷有效率100%。

(一)数据样本总体情况

在296分问卷样本中,理工类、文史类、经济类占比分别为52.3%、21.1%和26.6%,性别占比为64.6%(男)和35.4%(女),1至4年级人数占比分别为33.24%、38.65%、18.11%和10%。在网络课程学习的主要目的选择上,60.39%为自

主学习和自我提升、32.47%为完成学校不值得线上学习任务、3.9%为职业技能培训、3.25%为寻找兴趣。

根据样本的总体情况可以看出,网络课程教学应用的主要对象分布在二年级理工类学生当中,且男性占据主体用户。网络学习的主要任务聚焦在自主学习和自我提升、完成线上教学任务上,两个目标具有一定的共同性,考虑到当前疫情影响以及二年级学生专业课程学习任务偏多等情况,研究网络课程的评价应该在总体参照此

类学生的现实需求的基础上,加入适量涵盖社会大众普遍性的需求标准,以适应网络课程的总体受众,体现课程评价应具备的实际参考意义。

(二)评价指标数据分布

根据问卷调查各项指标填写的数据,计算各项得分的百分比(选项1-5分别为1、3、4、5、7分),我们在“非常不重要”和“非常重要”上设置了多一分的区分度,目的是为了更加突出指标的影响作用。对各项得分进行百分制处理后得到平均分,指标评分分布和得分情况见表2:

表2 评价采样指标分布与得分

	1	3	4	5	7	得分
课程文件	1.01%	0.68%	11.49%	55.07%	31.76%	3.99
课程目标	0.68%	0.68%	11.15%	59.46%	28.04%	3.95
学习条件	0.68%	2.03%	6.08%	61.15%	30.07%	4.00
视频资源	0.68%	0.68%	12.84%	55.74%	30.07%	3.97
教学文本	1.35%	0.34%	9.46%	58.11%	30.74%	3.99
辅导资料	0.34%	2.03%	11.15%	58.45%	28.04%	3.94
课程考核	0.34%	1.01%	8.11%	59.80%	30.74%	4.02
测试测验	2.70%	3.38%	15.88%	54.05%	23.99%	3.76
线上考试	2.70%	6.42%	14.53%	52.36%	23.99%	3.72
考试难度	0.68%	1.01%	12.50%	57.09%	28.72%	3.95
兴趣引导	0.34%	0.34%	8.11%	56.08%	35.14%	4.09
服务响应	0.34%	0.34%	9.12%	52.03%	38.18%	4.13
简易操作	0.34%	1.35%	10.47%	51.69%	36.15%	4.07
组织形式	0.68%	0.00%	10.47%	55.07%	33.78%	4.05
互动交流	0.68%	0.34%	9.80%	57.09%	32.09%	4.02
分享讨论	0.68%	0.34%	8.78%	53.38%	36.82%	4.10
界面友好	0.34%	0.00%	8.78%	57.43%	33.45%	4.07
展示效果	0.34%	0.68%	8.11%	57.09%	33.78%	4.07
知识编排	0.34%	0.34%	6.42%	59.80%	33.11%	4.07
访问途径	0.34%	0.34%	7.43%	58.11%	33.78%	4.08
学习评价	1.01%	2.03%	9.80%	56.76%	30.41%	3.96
行为监控	1.01%	1.69%	9.80%	57.43%	30.07%	3.96
课程体量	0.68%	0.68%	11.82%	55.07%	31.76%	4.00
学习监督	0.68%	1.69%	8.78%	58.78%	30.07%	3.98
语言规范	0.68%	1.69%	7.43%	55.07%	35.14%	4.07

可以看出在问卷的296名学生当中,对网络课程的服务响应、分享讨论、兴趣引导、访问途径、知识编排、展示效果、语言规范和界面友好等维度给予了较高的分值评价,这些维度充分反映了一门网络课程在网络访问、课程形式和编排上具备的流畅度和表现力,能够更多的吸引学生参与学习。而在诸如考试难度、辅导资料、测试测验、线上考试等课程教学辅助功能方面评价分数不高。我们可以认为,这些方面恰恰表明网络课程还有很大的提升空间。因此,在网络课程设计上,除了要关注外在表现,应该更多的注重课程的辅助教学功能,争取做到各项指标全面平衡。

四、模型建立与检验

根据问卷指标总体分析情况以及各项指标的得分,尝试建立一个模型。为各项指标设置一个合理的载荷系数以此来表示该指标对网络课程评价的影响程度。为此,我们先根据网络课程学习的经验和以上分析结果预先提出假设,并通过理论计算来检验假设是否成立^[2]。

(一)提出假设

假设1:能够体现课程的外在表现力的指标,如知识编排、展示效果、组织形式、界面友好等,它们在相同的维度上且系数差别不大,通过相互作用对课程评价施加影响,单指标系数不会很高。

假设2:网络课程的内容维度与外在表现维度具有相同的影响力。

假设3:积极的课程指导和良好的课程服务能够很大程度提升课程的评价。

假设4:设置合理且具有指导意义的测试、测验和考试内容,能够显著提高学生对网络课程的评价。

假设5:良好的网络环境与硬件设备能够对网络课程的评价起到正向促进作用。

基于问卷数据的总体情况分析所得出的结论为前提提出的假设还需要相应的理论计算结果作为支撑,将问卷中的评价指标作为变量,采

取相关性分析方法来计算各指标间的相关性系数,通过KMO和巴特利特球形检验来判断指标变量是否适合进行主成份分析。

(二)理论基础

1.相关性分析

相关性分析用来分析各变量间的相关性系数,通过计算两个(两组)变量自身的均值离差为基础,得出两个变量间相关程度的度量值。相关性取值的范围是-1至1之间。

将样本相关系数记为 r ,假设两组变量 $A=(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$, $B=(B_1, B_2, B_3, \dots, B_n)$ 。则 r 的计算公式为:

$$r_{AB} = \frac{n \sum_{i=1}^n A_i B_i - \sum_{i=1}^n A_i \sum_{i=1}^n B_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n A_i^2 - (\sum_{i=1}^n A_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n B_i^2 - (\sum_{i=1}^n B_i)^2}}$$

当 $r=1$,说明变量 A, B 之间完全正相关。

当 $r=-1$ 时,说明变量 A, B 之间完全负相关。

当 $r=0$ 时,说明变量 A, B 之间完不存在线性的相关关系。

当 $|r| \geq 0.7$ 时,说明变量 A, B 存在显著的相关性关系。

当 $0.4 \leq |r| < 0.7$ 时,说明变量 A, B 存在一定的相关性关系。

也就是说, $|r|$ 的值越接近1,代表相关性越明显。

另外,变量间的相关性系数还可以利用协方差的形式来表示,即:

$$\text{cov}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})(B_i - \bar{B})}{n-1}$$

如果计算的样本包含两组以上变量,样本数据有 $\{A, B, C\}$ 3个维度,利用相关性矩阵或者协方差矩阵来表示^[5],则可以得到一个 3×3 大小的矩阵 R 或 C :

$$R = \begin{Bmatrix} r_{AA} & r_{AB} & r_{AC} \\ r_{BA} & r_{BB} & r_{BC} \\ r_{CA} & r_{CB} & r_{CC} \end{Bmatrix} \text{ 或 } C = \begin{Bmatrix} \text{cov}(A, A) & \text{cov}(A, B) & \text{cov}(A, C) \\ \text{cov}(B, A) & \text{cov}(B, B) & \text{cov}(B, C) \\ \text{cov}(C, A) & \text{cov}(C, B) & \text{cov}(C, C) \end{Bmatrix}$$

由以上方法计算问卷调查数据得到各指标之间的相关性矩阵。见表3。

表3 指标相关性系数矩阵

	课程文件	课程目标	学习条件	视频资源	教学文本	辅导资料	课程考核	测试测验	线上考试	考试难度	兴趣引导	服务响应	简易操作	组织形式	互动交流	分享讨论	界面友好	展示效果	知识编排	访问途径	学习评价	行为监控	课程体量	学习监督	语言规范
课程文件	1.00	0.72	0.65	0.59	0.58	0.52	0.64	0.43	0.40	0.54	0.60	0.48	0.50	0.52	0.52	0.56	0.55	0.50	0.53	0.50	0.52	0.50	0.50	0.52	0.39
课程目标	0.72	1.00	0.73	0.69	0.69	0.60	0.68	0.41	0.42	0.60	0.65	0.59	0.56	0.56	0.53	0.58	0.60	0.53	0.57	0.52	0.52	0.49	0.56	0.57	0.46
学习条件	0.65	0.73	1.00	0.70	0.64	0.59	0.70	0.36	0.36	0.50	0.53	0.43	0.47	0.51	0.48	0.49	0.52	0.43	0.55	0.53	0.50	0.50	0.49	0.54	0.46
视频资源	0.59	0.69	0.70	1.00	0.71	0.66	0.66	0.45	0.45	0.55	0.59	0.63	0.62	0.52	0.55	0.59	0.59	0.58	0.55	0.59	0.52	0.56	0.61	0.64	0.49
教学文本	0.58	0.69	0.64	0.71	1.00	0.60	0.66	0.42	0.40	0.52	0.62	0.53	0.52	0.54	0.52	0.57	0.63	0.56	0.59	0.56	0.52	0.51	0.56	0.61	0.44
辅导资料	0.52	0.60	0.59	0.66	0.60	1.00	0.63	0.54	0.50	0.53	0.57	0.53	0.55	0.55	0.50	0.52	0.56	0.50	0.51	0.46	0.53	0.51	0.56	0.58	0.54
课程考核	0.64	0.68	0.70	0.66	0.66	0.63	1.00	0.46	0.43	0.62	0.72	0.64	0.66	0.67	0.59	0.66	0.70	0.61	0.66	0.64	0.57	0.58	0.62	0.64	0.50
测试测验	0.43	0.41	0.36	0.45	0.42	0.54	0.46	1.00	0.78	0.42	0.44	0.39	0.47	0.44	0.47	0.45	0.41	0.39	0.37	0.39	0.49	0.46	0.44	0.46	0.35
线上考试	0.40	0.42	0.36	0.45	0.40	0.50	0.43	0.78	1.00	0.46	0.43	0.38	0.47	0.46	0.49	0.46	0.42	0.42	0.35	0.33	0.51	0.47	0.47	0.42	0.35
考试难度	0.54	0.60	0.50	0.55	0.52	0.53	0.62	0.42	0.46	1.00	0.61	0.56	0.64	0.63	0.59	0.60	0.60	0.54	0.60	0.56	0.55	0.56	0.61	0.60	0.51
兴趣引导	0.60	0.65	0.53	0.59	0.62	0.57	0.72	0.44	0.43	0.61	1.00	0.70	0.70	0.72	0.67	0.73	0.68	0.65	0.66	0.56	0.54	0.65	0.59	0.47	
服务响应	0.48	0.59	0.43	0.63	0.53	0.53	0.64	0.39	0.38	0.56	0.70	1.00	0.74	0.70	0.67	0.72	0.67	0.64	0.66	0.62	0.51	0.52	0.60	0.61	0.48
简易操作	0.50	0.56	0.47	0.62	0.52	0.55	0.66	0.47	0.47	0.64	0.70	0.74	1.00	0.68	0.67	0.70	0.72	0.70	0.63	0.59	0.56	0.55	0.60	0.64	0.55
组织形式	0.52	0.56	0.51	0.52	0.54	0.55	0.67	0.44	0.46	0.63	0.72	0.70	0.68	1.00	0.83	0.82	0.75	0.68	0.69	0.68	0.67	0.67	0.73	0.68	0.56
互动交流	0.52	0.53	0.48	0.55	0.52	0.50	0.59	0.47	0.49	0.59	0.67	0.67	0.67	0.83	1.00	0.77	0.71	0.68	0.69	0.62	0.71	0.72	0.65	0.68	0.55
分享讨论	0.56	0.58	0.49	0.59	0.57	0.52	0.66	0.45	0.46	0.60	0.73	0.72	0.70	0.82	0.77	1.00	0.78	0.69	0.68	0.68	0.64	0.65	0.69	0.69	0.48
界面友好	0.55	0.60	0.52	0.59	0.63	0.56	0.70	0.41	0.42	0.60	0.73	0.67	0.72	0.75	0.71	0.78	1.00	0.80	0.77	0.71	0.66	0.68	0.69	0.71	0.58
展示效果	0.50	0.53	0.43	0.58	0.56	0.50	0.61	0.39	0.42	0.54	0.68	0.64	0.70	0.68	0.68	0.69	0.80	1.00	0.74	0.70	0.60	0.66	0.64	0.65	0.50
知识编排	0.53	0.57	0.55	0.55	0.59	0.51	0.66	0.37	0.35	0.60	0.65	0.66	0.63	0.69	0.69	0.68	0.77	0.74	1.00	0.79	0.60	0.70	0.65	0.69	0.52
访问途径	0.50	0.52	0.53	0.59	0.56	0.46	0.64	0.39	0.33	0.56	0.66	0.62	0.59	0.68	0.62	0.68	0.71	0.70	0.79	1.00	0.53	0.68	0.65	0.66	0.51
学习评价	0.52	0.52	0.50	0.52	0.52	0.53	0.57	0.49	0.51	0.55	0.56	0.51	0.56	0.67	0.71	0.64	0.66	0.60	0.60	0.53	1.00	0.69	0.62	0.64	0.52
行为监控	0.50	0.49	0.50	0.56	0.51	0.51	0.58	0.46	0.47	0.56	0.54	0.52	0.55	0.67	0.72	0.65	0.68	0.66	0.70	0.68	0.69	1.00	0.72	0.73	0.52
课程体量	0.50	0.56	0.49	0.61	0.56	0.56	0.62	0.44	0.42	0.61	0.65	0.60	0.60	0.73	0.65	0.69	0.69	0.64	0.65	0.65	0.62	0.72	1.00	0.73	0.53
学习监督	0.52	0.57	0.54	0.64	0.61	0.58	0.64	0.46	0.43	0.60	0.59	0.61	0.64	0.68	0.68	0.69	0.71	0.65	0.69	0.66	0.64	0.73	0.73	1.00	0.56
语言规范	0.39	0.46	0.46	0.49	0.44	0.54	0.50	0.35	0.35	0.51	0.47	0.48	0.55	0.56	0.55	0.48	0.58	0.50	0.52	0.51	0.52	0.52	0.53	0.56	1.00

由上图可以看出,呈显著相关性的指标集中在兴趣引导、服务响应、简易操作、组织形式、分享讨论、界面友好、展示效果上,其中,互动交流和组织形式的相关性最高,为0.83,与其他指标呈显著相关性数量最多的指标为界面友好,数量为9个,与其显著相关的指标是兴趣引导、简易操作、组织形式、互动交流、分享讨论、展示效果、知识编排、访问途径和学习监督;其次是兴趣引导、组织形式和分享讨论,数量皆为6个;与其他指标没有形成显著的相关性关系的指标有课程文件、教学文本、课程考核、测试测验、线上考试、学习评价等;没有形成相关性的指标有辅导资料、考试难度和语言规范。

由此可以大致得出以下结论:

(1)网络课程良好的组织形式可以提升课程互动交流的程度,而互动交流也是良好课程组织形式的一种,二者相辅相成,着重提高二者可以有效提升课程的吸引力,进而影响课程的总体评价^[6]。

(2)美观、友好的课程界面可以很好的引起学生兴趣,现实上可以给学生留下操作简易、组织形式丰富、互动交流频繁、知识编排合理等印

象。因此网络课程的界面友好程度,会在网络课程表现力评价方面影响程度较广。

(3)兴趣需要在分享讨论中产生,并且需要良好的服务响应和简易的操作作为基础,提升兴趣就可以提高网络课程的覆盖面,进而提升课程的利用率,激发学生兴趣可以较大幅度促进课程的评价。

(4)网络课程的课程文件、课程目标、课程文本、视频资源等内容是网络课程最主要的组成部分,在影响课程评价方面相对较独立,因此,这个维度是一门优秀网络课程的重要促进因素。这种结论也适用于测试测验和考试。

(5)语言规范和辅导资料指标最独立,区分度也会最高,提高这两个方面的评价能够很大程度提升网络课程的评价。

(6)在网络课程评价时,要特别注意区分与线下课程的区别。网络课程的一个重要目的是将学生吸引进来,通过丰富有趣的案例演示、图文视频的讲解、多频次的互动交流来引导和激发学生兴趣,进而让学生产生自觉主动学习的意识和动力,再通过设计的测试和检验来确保知识的掌握。

综上,是对问卷数据进行相关性分析后归纳出的结论,与提出的假设基本符合,说明指标的设置和问卷的数据具备符合实际的参考意义。

(三)因子分析

1.KMO 检验

因子分析中,主成份分析是采用“降维”的思想,将众多指标转换成若干综合性指标的统计方法,这个综合性指标就是主成份,在主成份分析之前,需要检验变量间简单相关和偏相关系数,用来判断数据集是否适用于主成份分析,即 KMO 检验,其计算公式为:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} p_{ij}^2}$$

其中, r_{ij}^2 为变量 i 与变量 j 之间的简单相关系数, p_{ij}^2 为变量 i 与变量 j 之间的偏相关系数。KMO 取值在 0-1 之间, KMO 的值越接近 1, 表示变量越适合做主成份分析。有关 KMO 检验的标准如下:

$0.9 \leq KMO$: 非常适合。

$0.8 \leq KMO < 0.9$: 适合。

$0.7 \leq KMO < 0.8$: 一般。

$KMO < 0.7$: 不适合。

2.Bartlett 检验

巴特利特球形度检验是以变量的相关性矩阵为基础,它零假设其相关性系数矩阵是一个对角线上所有元素都为 1,非对角线上的元素都为 0 的单位阵。它的统计量是根据相关性系数矩阵的行列式得出的,如果该值较大,则拒绝零假设,即原始变量间存在相关性,适合做主成份分析,反之则不适合。

3.主成份分析

对于问卷数据的相关性矩阵,将其视为矩阵 R , 计算其中第一个样本(指标)的值为 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, 共有 m 个样本。因此 R 可以写成^[7]:

$$R = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

(1) 计算矩阵 R 的特征值和特征向量,即解方程 $|\lambda I - R| = 0$, 按照 $\lambda(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_k)$ 值的大小排列分别求出对应 λ_i 的特征向量 $s_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$, 且 $\sum_{j=1}^k s_{ij}^2 = 1$, 其中 s_{ij}^2 表示的是向量 s_i 的第 j 个分量^[8]。

(2) 计算每个主成份的方差贡献率和累计贡献率(方差解释)。第 i 个主成份的贡献率为:

$$\alpha_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{k=1}^m \lambda_k} (i = 1, 2, \dots, n)。$$

前 j 个主成份的累计共享率为: $\alpha_j = \frac{\sum_{k=1}^j \lambda_k}{\sum_{k=1}^m \lambda_k} (j \leq m)$ 。在主成份选取

上,一般保留方差贡献率在 75% 以上的几个作为新的指标,再通过观察这几个主成份在原始指标上的载荷(主成份得分系数),重新赋予新的指标描述,从新的角度来对样本进行评价。

即将 $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ 看作是新的评价指标,其 j 线性表示如下:

$$\begin{cases} Y_1 = l_{11}x_1 + l_{12}x_2 + \cdots + l_{1m}x_m \\ Y_2 = l_{21}x_1 + l_{22}x_2 + \cdots + l_{2m}x_m \\ \vdots \\ Y_k = l_{k1}x_1 + l_{k2}x_2 + \cdots + l_{km}x_m \end{cases} (k < m)$$

其中 x 表示原始指标评分, l 表示主成分载荷, k 为选取的主成份个数^[5]。

(3) 计算结果

1. 样本检验

计算样本的 KMO 和 Bartlett 检验的结果如下:

表 4 KMO 和 Bartlett 检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量		0.961
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	6869.857
	df	300
	Sig.	0

从表 4 可以看出: KMO 为 0.961, 大于 0.6, 满足主成分分析的前提要求, 意味着数据可用于主

成分分析研究, Bartlett 球形度检验(Sig<0.05), 亦说明样本数据适合进行主成分分析^[9]。

2. 主成份选取

对样本数据进行主成份分析, 得出评价指标相关性矩阵的特征值及贡献率。

表5 特征值及贡献率

成份	初始特征值			旋转平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	14.96	59.841	59.841	5.655	22.619	22.619
2	1.452	5.809	65.65	4.947	19.787	42.406
3	1.248	4.991	70.641	4.529	18.115	60.521
4	0.805	3.222	73.863	2.448	9.79	70.311
5	0.685	2.741	76.604	1.573	6.293	76.604
6	0.6	2.399	79.002			
7	0.498	1.994	80.996			
8	0.476	1.903	82.899			
9	0.418	1.672	84.571			
10	0.404	1.615	86.186			
11	0.361	1.443	87.629			
12	0.357	1.43	89.059			
13	0.319	1.275	90.334			
14	0.303	1.213	91.548			
15	0.279	1.114	92.662			
16	0.265	1.058	93.72			
17	0.233	0.934	94.654			
18	0.221	0.882	95.536			
19	0.208	0.833	96.369			
20	0.189	0.758	97.127			
21	0.183	0.731	97.857			
22	0.169	0.675	98.533			
23	0.138	0.553	99.086			
24	0.132	0.526	99.612			
25	0.097	0.388	100			

从表5中可以看出, 第一个主成份的特征值最大, 贡献率为59.84%。这里选取累计贡献率超过75%的前5个主成份进行分析, 累计贡献率为76.6%, 符合主成份分析的标准。通过主成份碎石图可以直观的看出这5个主成份能够反映大部分评分指标的信息。

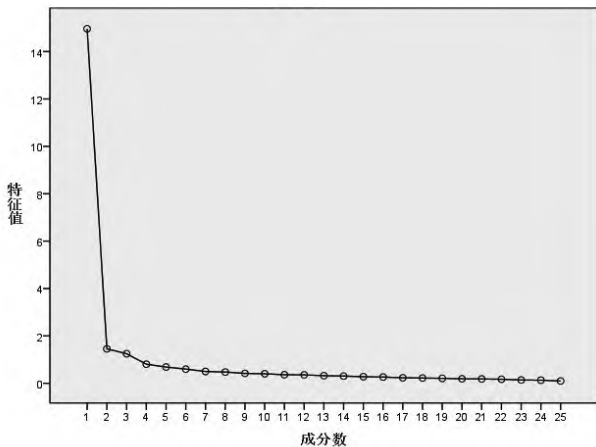


图1 碎石图

3. 成分矩阵与权值

对数据进行主成份分析后得到其评分矩阵, 采用最大方差法对该矩阵进行旋转, 得到如下结果。见表6。

表6 主成份得分矩阵

指标	1	2	3	4	5	权值
行为监控	0.812	0.265	0.134	0.247	0.179	3.31%
知识编排	0.67	0.365	0.422	0.022	0.115	2.73%
学习评价	0.657	0.279	0.181	0.363	0.175	2.68%
访问途径	0.645	0.355	0.409	0.019	0.103	2.63%
互动交流	0.643	0.192	0.472	0.289	0.132	2.62%
学习监督	0.642	0.356	0.279	0.19	0.303	2.62%
课程体量	0.622	0.317	0.334	0.187	0.256	2.54%
界面友好	0.592	0.327	0.539	0.118	0.189	2.41%
展示效果	0.592	0.25	0.529	0.133	0.116	2.41%
组织形式	0.591	0.23	0.566	0.226	0.146	2.41%
课程考核	0.337	0.612	0.447	0.172	0.169	3.08%
教学文本	0.311	0.696	0.259	0.147	0.158	3.50%
课程文件	0.293	0.724	0.239	0.227	-0.08	3.64%
学习条件	0.279	0.823	0.087	0.103	0.189	4.14%
视频资源	0.255	0.669	0.305	0.203	0.3	3.36%
课程目标	0.211	0.768	0.338	0.174	0.114	3.86%
辅导资料	0.172	0.517	0.259	0.365	0.496	2.60%
考试难度	0.345	0.373	0.436	0.241	0.279	3.30%
分享讨论	0.549	0.286	0.609	0.223	0.039	4.41%
兴趣引导	0.332	0.434	0.679	0.182	0.049	4.92%
简易操作	0.294	0.254	0.714	0.244	0.294	5.17%
服务响应	0.288	0.286	0.758	0.129	0.192	5.49%
线上考试	0.207	0.192	0.178	0.867	0.092	7.37%
测试测验	0.198	0.227	0.172	0.847	0.103	7.20%
语言规范	0.373	0.208	0.237	0.11	0.757	11.75%

选择指标在每个主成份上的最高得分, 可以看到第一个主成份上选取行为监控、知识编排、学习评价、访问途径、互动交流、学习监督、课程体量、界面友好、展示效果、组织形式; 在第二个主成份上选取行为考试难度、课程考核、教学文本、课程文件、学习条件、课程资源、课程目标、辅导资料; 在第三个主成份上选取行为分享讨论、兴趣引导、简易操作; 第四个主成份上选取行为服务响应、线上考试、测试测验; 第五个主成份上选取行为语言规范。

在每个指标的权值计算上采取以下方法:

记每个主成份的系数为: $S_i = (s_{i1}, s_{i2}, s_{i3}, \dots, s_{i25}) (i=1, 2, \dots, 5)$, 各指标选取的主成份序列集合为: $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_{25}\}$, 各主成份得分和为: $p_i = \sum_{j=1}^{25} s_{ij} (i \leq 5)$, 主成份得分和占比:

$\nu_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^s p_i} (i \leq 5)$, 同一成分中, 各指标得分占比:

$k_{ij} = \frac{s_{ij}}{p_i} (i \leq 5, j \leq 25)$, 则各指标的权值为:

$w_j = k_{ij} \nu_i \times 100\% (i \in A, j \leq 25)$ 。

五、结论与建议

(一) 研究结论

根据以上计算得出的主成份系数矩阵与权值, 对其进行整理, 形成一、二级评分指标体系如下:

表7 网络课程评价指标体系

一级指标	总占比	权值平均占比	二级指标	权值
课程交互表现	26.2%	2.6%	界面友好	2.4%
			展示效果	2.4%
			组织形式	2.4%
			课程体量	2.5%
			知识编排	2.7%
			互动交流	2.6%
			访问途径	2.6%
			学习监督	2.6%
			学习评价	2.7%
			行为监控	3.3%
课程主要内容	24.2%	3.5%	课程文件	3.6%
			课程目标	3.9%
			教学文本	3.5%
			视频资源	3.4%
			学习条件	4.1%
			课程考核	3.1%
			辅导资料	2.6%
			兴趣引导	4.9%
支持与服务	23.3%	4.7%	分享讨论	4.4%
			考试难度	3.3%
			简易操作	5.2%
			服务响应	5.5%
学习引导与检验	14.6%	7.3%	线上考试	7.4%
文字语音组织	11.7%	11.7%	测试测验	7.2%
			语言规范	11.7%

表7是本次研究的最终结果, 在实际应用中, 可以分别为25个指标赋予百分制评分, 再求出加权总分。也可为指标设定分段赋分通, 如优秀、良好、合格、较差等, 每个分段设置对应的分值来求加权总分^[10]。两种方式可以根据网络课程所面向的对象来进行选择。

(二) 研究建议

通过表7的数据展示, 提出如下针对网络课程建设和评价的建议:

1. 强调交互特征和通用性。从表7可以看

出, 课程交互表现、主要内容和支持服务方面具有相近的占比, 但从权值平均占比来看, 一级指标呈递增趋势, 课程交互表现平均权值最低, 文字语音组织最高。这说明, 课程交互表现反映的是网络课程最直观的用户体验, 这种体验的角度较多, 主观性较大, 因此在这个维度上的指标权值要适应广泛性和大众化, 适当弱化差异。文字语音组织往往会被人们所忽视, 网络课程最终还是要通过文字、语音和影像来传递最主要的内容信息, 再好的内容, 如果没有使用合适且规范的语言, 就无法取得期望的教学效果。

2. 注重内容完整性。一些指标会受到平台的制约而无法提升, 但课程主要内容可以由课程的建设者来主导, 因此在课程内容的设计上要投入, 要下功夫。

3. 非大而全, 也可小而精。好的网络课程不是一蹴而就的, 它需要从多角度突出特色。前面已讲到, 25个评价指标之间存在许多相关性, 在课程初建时, 可以在众多显著相关的指标中选择比较适合、比较容易做到的进行完善, 再通过学生的反馈来不断调整、充实。

4. 提供好的服务。网络课程建立后要善于维护, 充分考虑网络课程网络化的特点, 突破时间和空间的思维限制, 要经常性的对课程进行修改、补充、升级, 对学生提供及时、有效、有针对性的服务。

5. 在线考试测验不是目的, 而是手段。树立过程化管理的思维, 以学习引导的目的去设计、设置测验和考试内容以及形式, 突出自我学习监督管理的作用。

六、研究展望

未来的研究中, 计划将评价体系和模型纳入到江西省终身学习系统中, 在实践中获得相应的真实评价数据, 再结合网络课程学生的学习成果

进行比对,去探索它们之间的联系,试图通过改进评价体系和模型来促进网络课程的发展,提升网络课程的教学效果,为建设全民终身学习的社会环境提供助益。

参考文献:

- [1]张喜军,任婷娟.疫情视角下高职学生英语网络课程教学质量评价研究[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2020(5):197-198.
- [2]程海水.基于AHP评价理论的新时代高校领导干部能力评价系统的研究与设计[J].江西广播电视大学学报,2019,21(3):48-50.
- [3]柴艳妹,王坚,涂艳.基于德尔菲法和层次分析法的在线学习评价系统设计和实现——以“计算机应用基础”网络课程为例[J].工业和信息化教育,2018(11):88-94.
- [4]周迅.学习者体验视角下开放大学在线课程质量评价体系探究[J].辽宁广播电视大学学报,2021(4):43-46.

[5]祝恒节.高校学生课程学习与能力关系挖掘系统的设计与实现[D].南昌:江西师范大学,2017.

[6]李静,高国元.大学英语听说网络课程有效性评价指标体系建构研究[J].中国教育技术装备,2019(16):5-8.

[7]李翠凤.网络课程教学质量评价模型构建[J].浙江工商职业技术学院学报,2020,19(2):34-37.

[8]黄成,李太君.层次分析模型在网络课程评价系统中的应用研究[J].海南师范大学学报(自然科学版),2010,23(3):351-354.

[9]马晓娜.慕课背景下高校思政课教学改革满意度及影响因素研究——基于实践调查的实证分析[J].佳木斯大学社会科学学报,2022,40(3):210-212,216.

[10]姚翔,银德辉.信息化视角下成人高等教育课程评价体系的研究与应用——以邵阳学院为例[J].邵阳学院学报(自然科学版),2019,16(2):96-100.

责任编辑:邱美玲