

基于 CIPP+AHP 的在线开放课程质量评价体系构建*

姚怡

广西大学
计算机与电子信息学院
南宁 530004

梁微

广西大学
教育教学质量监控与评价中心
南宁 530004

孙宇

广西大学
计算机与电子信息学院
南宁 530004

摘要 在线开放课程发展规模日益扩张,构建合理有效的质量评价指标体系对课程教学的监管和诊断提升具有重要意义。本文基于 CIPP 评价模型,分析背景、投入、过程和产出4个评价维度,针对开放课程的数字化教学特点,对应“教学背景”、“资源投入”、“教学实施”、“成果评价”四个方面,构建贯穿课前、课中和课后全链条的评价指标,并通过德尔菲法和层次分析法确定指标权重。

关键字 CIPP 模型, AHP, 在线开放课程, 质量评价体系

Construction of Online Open Course Quality Evaluation System Based on CIPP+AHP

Yao Yi

School of Computer and Electronic Information
Guangxi University,
Nanning, Guangxi 530004 China

Liang Wei

Education and Teaching Quality Monitoring and Evaluation Center
Guangxi University,
Nanning, Guangxi 530004 China

Sun Yu

School of Computer and Electronic Information
Guangxi University,
Nanning, Guangxi 530004 China

Abstract—The development scale of online open courses is expanding, and the construction of a reasonable and effective quality evaluation index system is of great significance to the supervision and diagnosis of course teaching. Based on the CIPP evaluation model, this project analyzes the four evaluation dimensions of background, input, process and output. According to the characteristics of digital teaching of open courses, corresponding to the four aspects of "teaching background", "resource input", "teaching implementation" and "achievement evaluation", it constructs evaluation indicators that run through the whole chain of pre-class, in-class and post-class, and determines the weight of indicators through Delphi and AHP.

Keywords—CIPP model, AHP, Online Open Courses, Quality evaluation system

1 前言

近年来,在线开放课程凭借时空不受限、学习个性化、便于回顾复习等授课优点,越来越受到人们的关注,逐渐成为主流学习渠道之一。各高校在教育部关于一流本科课程“双万计划”的政策鼓励下,也将推进线上课程建设作为教改工作的重头戏来抓。“教”和“学”供需两旺之下,我国在线开放课程数量呈现爆炸性增长态势。数量上去了,但课程质量良莠不齐,

相关课程配套管理制度和课程质量认定标准尚在探索完善中。在线开放课程教学模式独特,生搬硬套传统课堂的评价指标并不合适,甚至会错误引导线上教学追求与线下课堂的模仿相似程度,渐渐失去了在线教学自身特色。2002年教育部教育信息化技术标准委员会发布了《CELT5-22.1:网络课程评价规范》(征求意见稿)^[1],从课程内容、教学设计、界面设计、技术四个维度进行评价,但未能形成正式标准;2018年国家批准发布了GB/T36642-2018《信息技术 学习、教育和培训在线课程》标准^[2],对在线课程提出了评价原则与参考模型,但没有给出具体可落地的评价实施方案,而是根据教与学过程数据形成一系列原子指标数据,供不同平台在线课程对比评价选用。迟滞的标准研制进度跟不上目前在线课程飞速发展变化的步伐。本文

* **基金资助:** 本文得到教育部产学研合作协同育人项目“大班额背景下公共计算机课程线上线下混合式教学改革和创新”(202101340010);广西高等教育本科教学改革工程项目“基于 CIPP+AHP 的高校在线教学质量评价体系构建”(2022JGA119)资助。

旨在构建一个可行性和实用性兼顾的在线开放课程质量评价指标体系,在CIPP模型基础上确定一级指标,通过德尔菲法确定二级和三级指标,并利用AHP层次分析法确定各级指标的权重。

2 基于CIPP模型的评价体系设计

分析已有文献^{[3][4][5]},大部分在线课程评价指标体系的构建遵循如下范式:

第一步,分析现有传统教学质量评价指标,结合在线课程的特点,总结归纳出基础的定性指标和定量指标;

第二步,通过调查访谈、专家咨询等方式修正和完善指标点;

第三步,采用某种数学评价方法对指标权重进行量化分析,并检验其合理性和可行性。

优秀的评价指标体系应围绕“以学生为中心”的目标主轴,兼顾教师、督导、社会影响等评价因素,充分利用在线课程运营过程中的生成数据,通过伴随式数据收集和实时分析评价,协助教师及时发现教学中出现的问题,及时提出改进措施,完善课程资源,以评促教、边教边改、边改边创,打造教与学的互动良性循环。

20世纪60年代,美国学者Stufflebeam, D. L.提出了在背景(Context)、投入(Input)、过程(Process)、产出(Product)四个方面进行全过程跟踪评价的CIPP评估模型^[6]。本文根据在线开放课程建设和管理各环节的特点,分析CIPP模型四个评价维度,从“教学背景”、“资源投入”、“教学实施”、“成果产出”四个方面构建科学有效的评价指标。

3 评价指标要素分析

在线开放课程利用网络技术远程教学,其运营过程涉及人员众多,包括建课团队、用课老师、选课学员、平台运维、学校监管等,要合理构建在线开放课程评价指标体系,需多角度多主体多元化地选取评价指标要素。

基于在线课程的数字化特点,评价模型的指标要素应尽量选取可数字量化的务实观测点,同层次各指标要素之间尽量独立,最大限度减少相关性和因果性。多方权衡之下,本研究依据CIPP模型将一级指标一对一确定为“教学背景”、“资源投入”、“教学实施”、“成果产出”四项。其中,“教学背景”和“资源投入”是课前准备阶段,主要涉及前期课程设计、视频录制和课程建设阶段的评价,评价客体是建课团队和平台运维,包括对内容编排和制作、课程教学组织模式、学

习路径设计、教学团队等方面的诊断性评价;“教学实施”是课中实施阶段,主要涉及课程运营过程中教与学的评价,评价客体是用课老师和选课学员,包括课程维护运营、师生互动交流、过程性考核、信息安全监控等方面的形成性评价;“成果产出”是课程总结和反思阶段,主要涉及教学目标达成情况的评价,是对在线课程整体使用效果的综合评价,包括师生满意度、教学完成度、结课考试、社会效益等方面的终结性评价(见图1)。

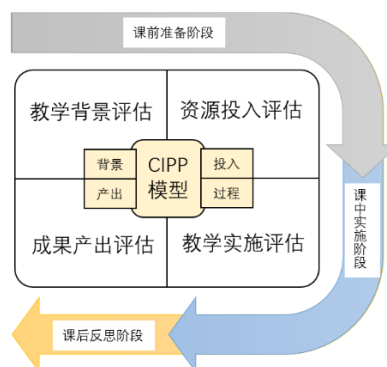


图1 基于CIPP的在线开放课程评价模型

在一级指标的基础上利用德尔菲法(专家调查法)细化出二级指标,并按照科学性、整体性、客观性、指导性原则,对二级指标具体描述出现观测点。实际应用中,也可根据需求将观测点转化为三级指标进行精细评价。表1是经过专家调查法对所评价的指标要素,反复征询专家意见之后整理归纳的三级指标体系。

4 采用AHP层次分析法确定各级权重

层次分析法(AHP)是一种层次权重决策分析方法,利用AHP,首先将与评价目标有关的元素分解成一级指标、二级指标、三级指标的阶梯层次结构,再经过三大步骤进行定性和定量分析,包括:1.专家打分法构造判断矩阵;2.计算特征向量、特征根和权重值;3.一致性检验分析,从而确定各层级指标的权重值。

4.1 通过专家打分法构造判断矩阵

将表1的各项评价指标制作成调查问卷发放给专家,同时给出1~9级重要程度的标度表(见表2),数字代表两个指标对象之间的相对重要性,数字越大代表相对重要性越强。专家依据标度表的评分标准确定同层次中每个指标相对于其他指标的重要程度,两两比较进而构造出判断矩阵。

判断矩阵生成方法:假设某层C有n个指标,专家对n个指标之间两两比较的相对重要性给出判断值,则构造出的判断矩阵A为 $n \times n$ 方阵,每个方阵元素 $a_{ij}(i, j=1, 2, \dots, n)$ 均为正数,得到式1的判断矩阵:

表 1 在线开放课程质量评价三级指标体系设计

	二级指标	三级指标 (观测点)
教学背景A1	课程背景A11	政策法规、改革现状、行政支持、平台资质、可访问性
	课程定位A12	办学定位、人才培养目标、课程科学性、课程先进性
	课程体系A13	教材选用、教学内容、课程计划、课程结构、知识结构
资源投入A2	课程团队A21	团队结构、教师责任心、信息技术能力
	视频制作A22	知识颗粒化、制作水平、内容导向、版权和知识产权、持续改进
	辅助资源A23	实验素材、教案、参考资料、行业发展前沿、拓展资源、课程思政
	学习设计A24	学习目标、导学计划、学习环节设计、评价多元、打分标准、互动方式设计
教学实施A3	教学方法A31	教学态度、教学手段、教学风格、学习提醒和督促
	过程管理A32	运营管理、教学互动、不良信息监控
	施教数据A33	公告次数、布置作业次数、主课题批改次数、答疑次数
	形成性考核数据A34	学习进度、发言次数、作业成绩、测试成绩
成果产出A4	总结性考核数据A41	线上结课考试成绩、线下期末考试成绩、成绩分布结构
	教学完成度A42	选课人数、学生流失率、教师参与度、学生活跃度
	满意度A43	学生满意度、教师满意度、学校和平台满意度
	社会效益A44	开放程度、本校教学效益、推广情况

$$A = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

其中,

$$a_{11}=a_{22}=\dots=a_{nn}=1$$

$$a_{ij} > 0 \text{ 且满足 } a_{ij} = 1/a_{ji}$$

(1) 将矩阵的每一列元素做归一化处理, 即每个元素除以所在列的和:

$$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/7 & 1/6 \\ 3 & 1 & 1/2 & 1/2 \\ 7 & 2 & 1 & 1 \\ 6 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{归一化处理}} \begin{bmatrix} 0.059 & 0.063 & 0.054 & 0.063 \\ 0.176 & 0.188 & 0.189 & 0.188 \\ 0.412 & 0.375 & 0.378 & 0.375 \\ 0.353 & 0.375 & 0.378 & 0.375 \end{bmatrix}$$

根据上述方法, 结合专家实际打分数据得到表 3 的判断矩阵, 获得 AHP 层次分析法所需的输入数据。判断矩阵对角线数据一定为 1, 表示自己与自己比较的重要性相等; 判断矩阵左下角和右上角数据呈互为倒数对称格式, 表示两个相同对象比较的重要性相等。

表 2 1~9 级评分标准

比较得分	分值说明
1	同等重要
3	略微重要
5	重要
7	非常重要
9	极端重要
2, 4, 6, 8	上述重要程度的中间层级

表 3 专家打分法得到的判断矩阵

	教学背景 A1	资源投入 A2	教学实施 A3	产出成果 A4
教学背景 A1	1	1/3	1/7	1/6
资源投入 A2	3	1	1/2	1/2
教学实施 A3	7	2	1	1
成果产出 A4	6	2	1	1

(2) 将归一化后的判断矩阵进行按行相加

$$\bar{w}_{ij} = \sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij} = \begin{bmatrix} 0.239 \\ 0.741 \\ 1.540 \\ 1.481 \end{bmatrix} \quad (3)$$

4. 2 单层级权重计算

利用和积法对判断矩阵进行单层次排序, 计算矩阵中各因素的权重值, 步骤如下。

(3) 对向量 $\bar{w}_i = (\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n)^T$ 进行归一化处理, 得到特征向量 w_i , 即各指标的权重系数

$$w_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{w}_j} = \begin{bmatrix} 5.974\% \\ 18.520\% \\ 38.490\% \\ 37.016\% \end{bmatrix} \quad (4)$$

4.3 一致性检验

专家从自身的认知角度出发,对指标进行两两比较判断时难免会出现一些偏差,导致判断结果出现矛盾,例如指标1比指标2重要,指标2比指标3重要,可指标3又比指标1重要。为此需要进行一致性检验,分析偏差程度是否在可接受范围内。

定义一致性指标公式:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

其中, λ_{max} 是n阶判断矩阵A的最大特征值。

$$\lambda_{max} \approx \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i} \quad (6)$$

采取随机一致性检验法,用程序随机生成500个n阶判断矩阵,计算出500个一致性指标CI值并取其平均值RI,定义一致性比率CR=CI/RI。如果CR<0.1,则认为专家构造的判断矩阵通过一致性检验,如不通过,则说明不具有一致性,需专家重新构造判断矩阵。表4是根据上述公式计算的矩阵CI值与随机CI值的对比分析结果。

表4 一致性检验结果

最大特征根 λ_{max}	CI值	RI值	CR值	一致性检验结果
4.003	0.001	0.890	0.0011	通过

4.4 逐层级计算权重值

通过一致性检验后,认可式4的计算结果,得出表5的一级指标的权重分配值。表中显示,教学实施A3和成果产出A4两者所占权重较大,体现了在线教学应以学生产出为中心,以持续改进教学方法为抓手的最终教学目标。

表5 权重值计算结果

项目	特征向量 w_i	权重值
教学背景A1	0.239	5.974%
资源投入A2	0.741	18.520%
教学实施A3	1.540	38.490%
成果产出A4	1.481	37.016%

按照上述方法,依次从高层到低层对一~三级指标,逐层分别计算各指标A11~A44的权重值,对指标结果进行归纳总结,得出最终指标体系。

5 结束语

教学质量评价是在线开放课程运营发展和持续改进的依据,本文结合在线开放课程规模大、开放性、网络教学等特点,从“教学背景”、“资源投入”、“教学实施”、“成果产出”四个方面构建基于CIPP模型评价指标,并通过定性、定量分析方法研究教学全过程评价体系,致力于为课程评价提供打分依据,对在线课程教学水平的提升和持续改进具有一定的意义。

参考文献

- [1] 教育部教育信息化技术标准委员会. 网络课程评价规范[DB/OL]. <http://www.docin.com/p-204706450.html>, 2019.
- [2] GB/T 36642-2018, 信息技术 学习、教育和培训 在线课程[S]. 北京:中国标准出版社, 2019.
- [3] 黄璐,裴新宁,朱莹希. 在线课程内容质量评价指标体系新探——基于学习者体验和知识付费的视角[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(01):104-112.
- [4] 李爽,李梦蕾,赵宏. 在线课程质量观和质量要素的质性研究——基于专家、实践者和学习者的视角[J]. 中国远程教育, 2020, No. 542(03):42-50.
- [5] 杨晓宏,周海军,周效章等. 国内在线课程质量认定研究述评[J]. 电化教育研究, 2019, 40(06):50-57.
- [6] 刘宝存,黄秦辉. 基于CIPP模型的在线教学评价指标体系研究[J]. 西北工业大学学报(社会科学版), 2022(02):23-35.