

基于“岗课证赛创”模式的应用型本科人才教育质量评价

蒋晶晶 李 瑶 刘丹妮 于文武
(大连科技学院, 辽宁 大连 116052)

摘要: 随着社会的发展和经济的进步, 应用型本科教育在我国高等教育体系中的地位日益重要。本文以“岗课证赛创”模式为基础, 结合 CIPP 理论探讨了应用型本科人才教育质量评价体系, 采用层次分析法确定评价体系中各指标权重, 并运用模糊综合评价方法进行实证分析。通过该量化评价手段, 可以全面了解学生的综合素质和能力, 为应用型本科教育改革提供有力支持。

关键词: 应用型本科; 人才教育质量; 综合评价; 岗课证赛创模式

近年来, 我国高等教育面临着巨大的挑战和发展机遇。为了适应社会发展的需求, 应用型本科教育逐渐成为高等教育改革的重要方向。然而, 如何提高应用型本科教育的质量, 培养具有实际操作能力和创新精神的应用型人才, 一直是教育界关注的焦点。本文以“岗课证赛创”模式为基础, 探讨应用型本科人才教育质量评价的有效方法。

一、“岗课证赛创”模式

“岗课证赛创”模式是一种以岗位需求为导向, 以课程设置为基础, 以证书认证为抓手, 以竞赛活动为载体, 以创新创业为动力的人才培养模式。其中“岗”是指课程学习的标准, 课程设置内容要瞄准岗位需求, 对接职业标准和工作过程, 注重岗位能力的培养; “课”是指专业课教材要对接行业发展的新知识、新技术、新工艺、新方法, 注重专业素质的培养; “证”是指学生在完成学业后可以获得相应的职业技能等级证书, 注重实践能力的提升; “赛”是指学生参加各种比赛, 注重学生综合素质的提高; “创”是指鼓励学生自主创新, 注重学生创新精神和创业能力的培养。

“岗课证赛创”人才培养模式的产出成果形式丰富, 可以直接体现在学生的对口就业上, 可以表现为学生课程学习和项目实践过程中产生的论文、专利等, 可以表现为课证对接过程中学生考取的职业资格认证书, 可以表现为各类学科竞赛的获奖, 也可以表现为学生参加创新创业活动及参与教科研项目情况。

二、应用型本科教育人才培养质量评价体系

(一) 确定评价指标体系

在文献研究、政策梳理、专家咨询的基础上, 基于“岗课证赛创”人才培养模式, 结合 CIPP 理论构建了应用型本科人才教育质量评价指标体系, 如表 1 所示。其中, A 为目标层, Bi (i=1, 2, 3, 4) 为第一层指标, Oj (j=1, 2, 3, …, 15) 为第二层指标。

表 1 应用型本科人才教育质量综合评价指标体系

应用型本科人才教育质量综合评价 A			
教育背景 B ₁	教育投入 B ₂	教育过程 B ₃	教育成果 B ₄
O ₁ 政府提供的教育资金	O ₅ 人力投入	O ₈ 岗课证赛创融合程度	O ₁₁ 考证通过率

O ₂ 所在城市高等教育水平	O ₆ 教学经费及设施投入	O ₉ 理论教学情况	O ₁₂ 竞赛获奖数量
O ₃ 学校“岗课证赛创”融合教育理念	O ₇ 创新创业教育投入	O ₁₀ 实践实施情况	O ₁₃ 就业率
O ₄ 学校教育服务环境			O ₁₄ 学生参加创新创业活动及参与教科研项目情况
			O ₁₅ 学生发表学术论文及专利受理情况

(二) 运用层次分析法(AHP)确定指标权重

1. 第一层判断矩阵的构造

根据 AHP 方法的工作原理, 首先确定第一层指标——“教育背景”“教育投入”“教育过程”和“教育成果”的权重。基于目标层, 遵循判断矩阵标度原则, 将第一层指标两两之间进行重要程度的比较。判断矩阵标度及含义如表 2 所示。

表 2 判断矩阵标度及含义

b _i 与 b _j 比较	重要性标度	意义
b _i 与 b _j 同等重要	1	b _i = b _j
b _i 比 b _j 稍微重要	3	b _i = 3b _j
b _i 比 b _j 相当重要	5	b _i = 5b _j
b _i 比 b _j 强烈重要	7	b _i = 7b _j
b _i 比 b _j 极端重要	9	b _i = 9b _j
b _i 比 b _j 重要性在上述描述之间	2, 4, 6, 8	以上的数据替换
b _i 比 b _j 不重要的上述描述	相应上述数的倒数	以上的数据替换

根据专家反馈数据, 构建第一层指标对应的具有标度值的判断矩阵。

A	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
B ₁	1	1/3	1/7	1/5
B ₂	3	1	1/5	1/3
B ₃	7	5	1	3
B ₄	5	3	1/3	1

(2) 第一层指标权重的计算

首先, 根据

$$M_i = \prod_{j=1}^n b_{ij} \quad (i=1, 2, \cdots, n)$$
 (1)

进行判断矩阵行元素乘积的计算。再根据

$$\bar{W}_j = \sqrt[n]{M_i} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

计算 M_i 的 n 次方根。根据

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

将向量 $\bar{W} = [\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n]^T$ 归一化。然后, 根据公式(1)(2)(3), 得出教育背景、教育投入、教育过程和教育成果这4项指标相对于目标层的权重:

$$W = [W_1, W_2, W_3, W_4] = [0.055, 0.118, 0.564, 0.263]$$

最后, 进行一致性检验, 过程如下:

根据

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij} w_j}{w_i} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

得出 $\lambda_{\max} = 4.117$

根据一致性指数的计算公式

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (5)$$

得出 $C.I. = 0.039$

称为 R.I. (Random Index) 的平均随机一致性指标取值如表3所示。

表3 R.I. 指标取值一览

维数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

查表可得 $R.I. = 0.90$ 。再根据一致性比率计算公式

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (6)$$

得出 $C.R. = 0.043 < 0.1$

由上述结果可以看出, 判断矩阵第一层的一致性令人满意的。第一层指标权重可以确定为: “教育背景” 指标的权重 0.055, “教育投入” 指标的权重 0.118, “教育过程” 指标的权重 0.564, “教育成果” 指标的权重 0.263。

(3) 第二层指标权重的确定

B ₂	O ₅	O ₆	O ₇
O ₅	1	3	7
O ₆	1/3	1	5
O ₇	1/7	1/5	1

同第一层指标权重的计算原理, 首先构造第二层判断矩阵。

B ₁	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
O ₁	1	1/3	3	3
O ₂	3	1	7	9
O ₃	1/3	1/7	1	3
O ₄	1/3	1/9	1/3	1

B ₃	O ₈	O ₉	O ₁₀
O ₈	1	1/5	1/3
O ₉	5	1	1
O ₁₀	3	1	1

B ₄	O ₁₁	O ₁₂	O ₁₃	O ₁₄	O ₁₅
O ₁₁	1	1/5	1/7	1/5	1/3
O ₁₂	5	1	1/3	1	3
O ₁₃	7	3	1	4	5
O ₁₄	5	1	1/4	1	3
O ₁₅	3	1/3	1/5	1/3	1

第二层指标权重的计算方法与第一层相同, 因此, 得出在“教育背景” 指标下, 政府提供的教育资金、所在城市高等教育水平、学校“岗课证赛创” 融合教育理念和学校教育服务环境四个二层指标的权重为 $[W_{O1}, W_{O2}, W_{O3}, W_{O4}] = [0.220, 0.621, 0.103, 0.056]$

在“教育投入” 指标下, 人力投入、教学经费及设施投入和创新创业教育投入三个二层指标的权重为 $[W_{O5}, W_{O6}, W_{O7}] = [0.649, 0.279, 0.072]$

在“教育过程” 型指标下, 岗课证赛创融合程度、理论教学情况和实践实施情况三个二层指标的权重为 $[W_{O8}, W_{O9}, W_{O10}] = [0.100, 0.466, 0.434]$

在“教育成果” 型指标下, 考证通过率、竞赛获奖数量、就业率、学生参加创新创业活动及参与教科研项目情况、学生发表学术论文及专利受理情况五个二层指标的权重为 $[W_{O11}, W_{O12}, W_{O13}, W_{O14}, W_{O15}] = [0.042, 0.200, 0.485, 0.189, 0.084]$

将第二层判断矩阵进行一致性检验, C.R. 均小于 0.1。再乘以第一层指标权重, 得到第二层指标相对于目标层的权重, 依次为,

$$[W_1, W_2, \dots, W_{15}] = [0.012, 0.034, 0.006, 0.003, 0.076, 0.033, 0.008, 0.057, 0.263, 0.244, 0.011, 0.053, 0.128, 0.050, 0.022].$$

三、运用模糊综合评价法分析

(一) 灰色权值计算

1. 确定评价量样本矩阵

按照上述指标体系, 邀请 10 位教育领域的专家针对笔者所在院校进行评分, 整理得到专家评价样本矩阵, 如表4所示。其中分数范围为 1-10 分, 表示评价程度由低到高。

表4 各指标得分

d _i	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆	O ₇	O ₈	O ₉	O ₁₀	O ₁₁	O ₁₂	O ₁₃	O ₁₄	O ₁₅
E ₁	4	6	6	8	8	7	5	6	7	6	6	7	7	7	5
E ₂	5	7	7	7	8	8	6	5	7	7	6	6	8	6	6
E ₃	5	7	8	8	9	6	5	5	6	7	3	8	7	7	6
E ₄	6	6	7	9	7	5	8	7	8	6	5	8	7	6	3
E ₅	6	7	5	8	9	8	7	6	8	8	5	6	8	5	5
E ₆	7	8	7	8	9	8	7	7	9	9	6	7	7	6	6
E ₇	5	7	6	7	6	9	6	7	5	7	6	8	9	8	7
E ₈	3	7	6	5	6	6	6	7	9	8	7	6	9	7	6
E ₉	7	7	3	8	8	7	9	6	8	7	5	9	7	7	5
E ₁₀	8	8	7	7	6	8	7	8	6	5	6	7	7	7	7

2. 确定评价等级

首先确定优、良、中、差四个评价等级, 对应 10 分制, 得到

评价等级集合为: $V=[V_1, V_2, \dots, V_4]=[9, 7, 5, 3]^T$ 。

3. 确定评估灰度

根据相对域值取值法得到4个域值分别为9, 7, 5, 3, 相应的灰数和白化函数如下:

$$f_1(d_{ij}) = \begin{cases} \frac{d_{ij}}{9} & d_{ij} \in [0, 9] \\ 1 & d_{ij} \in [9, \infty) \\ 0 & d_{ij} \notin [0, \infty) \end{cases}$$

$$f_2(d_{ij}) = \begin{cases} \frac{d_{ij}}{7} & d_{ij} \in [0, 7] \\ 2 - \frac{d_{ij}}{7} & d_{ij} \in [7, 14] \\ 0 & d_{ij} \notin [0, 14] \end{cases}$$

$$f_3(d_{ij}) = \begin{cases} \frac{d_{ij}}{5} & d_{ij} \in [0, 5] \\ 2 - \frac{d_{ij}}{5} & d_{ij} \in [5, 10] \\ 0 & d_{ij} \notin [0, 10] \end{cases}$$

$$f_4(d_{ij}) = \begin{cases} 1 & d_{ij} \in [0, 3] \\ 2 - \frac{d_{ij}}{3} & d_{ij} \in [3, 6] \\ 0 & d_{ij} \notin [0, 6] \end{cases}$$

4. 计算灰色统计数

求出 d_{ij} 属于第 j 评价标准的权 $f_j(d_{ij}) (1 \leq j \leq 4)$, 据此求出评判矩阵的灰色统计数 (记为 n_{ij}) 和总灰色统计数 (记为 n_i)。

$$n_{ij} = \sum_{i=1}^{10} f_j(d_{ij}) \quad (7)$$

$$n_i = \sum_{j=1}^4 n_{ij} \quad (8)$$

根据公式 (7), 求出判断矩阵的灰色统计数, 矩阵表示如下:

$$(n_{ij})_{15 \times 4} = \begin{bmatrix} 6.22 & 7.78 & 6.89 & 8.33 & 8.44 & 8.00 & 7.33 & 7.11 & 8.11 & 7.78 & 6.11 & 8.00 & 8.44 & 7.33 & 6.22 \\ 7.71 & 9.43 & 8.57 & 8.71 & 8.29 & 8.57 & 8.57 & 8.86 & 8.43 & 8.86 & 7.86 & 8.86 & 9.14 & 9.14 & 8.00 \\ 7.60 & 6.00 & 6.80 & 5.00 & 4.80 & 5.60 & 6.80 & 7.20 & 5.40 & 6.00 & 8.20 & 5.60 & 4.80 & 6.80 & 8.00 \\ 2.67 & 0.00 & 1.33 & 0.33 & 0.00 & 0.33 & 0.67 & 0.67 & 0.33 & 0.33 & 2.00 & 0.00 & 0.00 & 0.33 & 2.00 \end{bmatrix}^T$$

根据公式 (8), 得出总灰色统计数:

$$(n_i)_{15 \times 4} = \begin{bmatrix} 6.22 & 7.78 & 6.89 & 8.33 & 8.44 & 8.00 & 7.33 & 7.11 & 8.11 & 7.78 & 6.11 & 8.00 & 8.44 & 7.33 & 6.22 \\ 7.71 & 9.43 & 8.57 & 8.71 & 8.29 & 8.57 & 8.57 & 8.86 & 8.43 & 8.86 & 7.86 & 8.86 & 9.14 & 9.14 & 8.00 \\ 7.60 & 6.00 & 6.80 & 5.00 & 4.80 & 5.60 & 6.80 & 7.20 & 5.40 & 6.00 & 8.20 & 5.60 & 4.80 & 6.80 & 8.00 \\ 2.67 & 0.00 & 1.33 & 0.33 & 0.00 & 0.33 & 0.67 & 0.67 & 0.33 & 0.33 & 2.00 & 0.00 & 0.00 & 0.33 & 2.00 \end{bmatrix}^T$$

5. 确定灰色评估权值构建权矩阵

综合10位专家对第 i 个评价因素主张第 j 种评价标准的灰色

$$\text{权值 } r_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (9)$$

由 r_{ij} 构成单因素模糊评价权矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} 0.26 & 0.34 & 0.29 & 0.37 & 0.39 & 0.36 & 0.31 & 0.30 & 0.36 & 0.34 & 0.25 & 0.36 & 0.38 & 0.31 & 0.26 \\ 0.32 & 0.41 & 0.36 & 0.39 & 0.38 & 0.38 & 0.37 & 0.37 & 0.38 & 0.39 & 0.33 & 0.39 & 0.41 & 0.39 & 0.33 \\ 0.31 & 0.26 & 0.29 & 0.22 & 0.22 & 0.25 & 0.29 & 0.30 & 0.24 & 0.26 & 0.34 & 0.25 & 0.21 & 0.29 & 0.33 \\ 0.11 & 0.00 & 0.06 & 0.01 & 0.00 & 0.01 & 0.03 & 0.03 & 0.01 & 0.01 & 0.08 & 0.00 & 0.00 & 0.01 & 0.08 \end{bmatrix}^T$$

(二) 利用模糊数学评判评价等级

1. 计算模糊综合评价矩阵 B

由加权子集 W 和单因素模糊评价权矩阵 R 复合运算得到模糊

综合评价矩阵 $B = W \circ R = [0.35, 0.38, 0.25, 0.02]$

2. 计算评价结果

最终评价结果, 根据 $Z=BC$ (10)

求出综合评价结果 $Z=7.13$ 。 Z 值越大说明评价结果越好。

四、结论

目前“岗课证赛创”人才培养模式被广泛运用在应用型本科人才培养中, 但实施过程各有不同, 效果的评价亦是参差不齐, 建立一套可量化、标准化的评价体系意义重大。本文通过研究得出如下结论:

(1) 应用型本科人才教育质量评价指标体系既运用了 CIPP 经典理论在教育背景、投入、过程和产出四个方面予以构建, 又结合“岗课证赛创”人才培养模式的典型产出成果设计出了可量化的指标。

(2) 从 AHP 方法对于权重分析的结果可以看出, 一级指标“教育过程”的权重最高, 二级指标中按权重高低排序, 排名前50%的是理论教学情况、实践实施情况、就业率、人力投入、岗课证赛创融合程度、竞赛获奖数量、学生参加创新创业活动及参与教科研项目情况, 上述指标在“岗”“课”“证”“赛”“创”五个维度均有体现。

(3) 通过模糊综合评价法进一步验证了所构建的评价指标体系能达到比较满意的效果。采用实证分析法, 针对笔者所在院校“岗课证赛创”育人模式实施情况建立了模糊综合评价矩阵, 最终得出综合评价分数为7.13, 符合笔者所在学校的实际情况。由此可见, 所构建的指标体系比较科学合理, 有实施的可行性。

参考文献:

- [1] 魏顿. 电商专业“岗课证赛”一体化育人路径探讨[J]. 上海商业, 2023(04): 203-205.
- [2] 王静, 王美娇, 张妍. CIPP 视域下基于组合赋权法的创新创业教育评价研究[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 2022, 45(02): 159-164.
- [3] 蒋晶晶, 陈廷斌, 王晓煜等. 灰色模糊综合评价法在配送中心规划方案优选中的应用[C]. 2011年全国电子信息技术与应用学术会议论文集, 2011(11): 416-419.
- [4] 谢珍君. 基于 Fuzzy-AHP 模型的创新创业教育生态评价体系构建[J]. 科学咨询(科技·管理), 2022(01): 99-101.

本文系2022年度辽宁省社会科学规划基金项目——新时代应用型本科基于“岗课证赛创”综合育人模式的教育评价研究(项目编号: L22ATJ003)的阶段性研究成果。