

# 高校创新创业教育与专业教育融合的评价研究

王林雪, 沈红霞, 李怡

(西安电子科技大学经济与管理学院, 陕西西安, 710126)

**[摘要]** 在梳理创新创业教育与专业教育的融合研究现状的基础上, 提出构建融合评价指标体系的原则, 采用层次分析法确定指标权重, 构建了创新创业教育与专业教育融合评价指标体系。采用模糊综合评价法进行了实例量化分析, 验证了指标体系的合理性和有效性。依据分析结果提出了促进创新创业教育与专业教育融合的针对性建议, 以为现阶段高校创新创业教育实践提供理论指导。

**[关键词]** 创新创业教育; 专业教育; 指标体系; 层次分析法; 模糊综合评价法

**[中图分类号]** G647.38 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2021)03-0024-11

## 一、引言

2019年, 教育部印发了《国家级大学生创新创业训练计划管理办法》, 提出加强大学生创新创业能力培养是全面提高人才培养质量的重要途径, 深化高校创新创业教育教学改革是建设创新型国家的必然选择。覃成强等<sup>[1]</sup>在研究中提出, 创新创业教育与专业教育相融合, 是高等教育走向整体化和综合化的标志, 符合高等教育改革的走向。鉴于此, 本文结合目前高校创新创业教育与专业教育融合的现状, 从实际出发, 构建了两者的评价指标体系, 对高校创新创业教育与专业教育融合发展具有理论指导意义。

## 二、文献综述及内涵界定

### (一) 文献综述

近年来, 从国内学者们的研究来看, 关于创新创业教育评价的研究, 主要集中于创新创业教育指标体系构建、创新创业教育绩效评价、创新创业教育评价实证分析三个方面。高苛等<sup>[2]</sup>基于改进 AHP 法, 从行业和社会支撑环境、制度及资源供给、学生表现等角度构建了三级指标体系, 为高校创新创业教育评价研究提供了新思

路。胡正明<sup>[3]</sup>围绕组织基础、管理运行、发展成效、保障条件和特色创新等五个模块构建了创新创业教育评价三级指标体系, 但未给出指标的权重。卓泽林等<sup>[4]</sup>对多所高校进行实证分析, 认为创新创业教育的保障机制、组织领导、课程体系、教学管理及师资建设等五个维度是构建创新创业教育绩效评价的重要影响因素。温娜等<sup>[5]</sup>从学生、教师、课程体系、教学、平台与组织及学校等六个层面构建了高校创新创业教育绩效评价体系, 并结合层次分析法确定了指标权重。胡盛强<sup>[6]</sup>在构建创新创业教育评价指标体系基础上, 运用改进层次分析-模糊综合评价法进行了实例分析, 为创新创业教育评价实证分析方法提供了新的参考。孙小军等<sup>[7]</sup>分析了影响大学生创新创业的主要因素, 采用 BP 神经网络建立了高校创新创业教育综合评价模型, 从个人努力、家庭、学校及政府等方面给出了完善高校创新创业教育的建议。

综上所述, 学者们在创新创业教育评价指标方面有了一定的研究成果, 但尚未有研究将创新创业教育与专业教育结合起来构建评价指标。鉴

**[收稿日期]** 2021-03-15; **[修回日期]** 2021-06-15

**[基金项目]** 陕西高等教育教学改革研究项目“新时代行业特色高校创新创业人才培养体系研究与实践”(19BY025)

**[作者简介]** 王林雪, 河北深州人, 西安电子科技大学经济与管理学院教授, 主要研究方向: 创新创业管理; 沈红霞, 四川南充人, 西安电子科技大学经济与管理学院硕士研究生, 主要研究方向: 创新创业管理, 联系邮箱: 1187404274@qq.com; 李怡, 陕西渭南人, 西安电子科技大学经济与管理学院硕士研究生, 主要研究方向: 创新创业管理

于此, 构建科学的评价指标体系, 不仅能够弥补当前研究领域的空缺, 也能成为提升高校创新创业教育与专业教育融合质量的有力推手。

## (二) 内涵界定

创新创业教育与专业教育既有内在联系, 又有本质上的区别。从创新创业教育与专业教育的基本内涵来看, 创新创业教育是面向全体大学生, 培育创新意识、培养高层次创新型人才的素质教育<sup>[8]</sup>。专业教育则是以专业为依托, 以培养专业人才为目标, 根据社会需求对学生进行学科分门别类的教育的教学活动<sup>[9]</sup>。从创新创业教育与专业教育的基本内涵可以看出, 两者是相互支撑、相互促进的关系。实现创新创业教育与专业教育从“两张皮”向有机融合的转变, 一方面体现为创新创业教育中专业知识与实践技能的渗透, 另一方面体现为专业教育中创新意识、理念及素质的内化<sup>[10]</sup>。创新创业教育与专业教育相融合对高校教学资源的整合、人才培养质量的提升具有现实的推动作用。

## 三、创新创业教育与专业教育融合的评价指标体系构建

### (一) 构建的原则

#### 1. 全面性和系统性

以整体最优为核心作为系统分析高校创新创业教育问题的逻辑起点, 多层次、多角度选取体现创新创业教育与专业教育融合的各层面指标。从全面性来看, 评价指标要涵盖创新创业教育与专业教育涉及的重要内容, 如学校的教育平台、双创的资金投入、师资队伍建设、学科交叉融合课程体系、学生的创新创业能力及成果等。从系统性来看, 一方面, 指标体系的各组成模块要具有特定的功能和目标, 体现整个体系的协同性。另一方面, 要综合考虑各个指标之间的内在逻辑关系, 使选取的各评价指标具备代表性和专业性。

#### 2. 科学性和导向性

创新创业教育与专业教育融合评价指标的选取要体现科学性原则, 遵循客观规律, 针对不同学科的教学特点, 科学地分配指标的权重。同时, 指标的确定过程应遵循目标导向, 契合促进

深化高等教育改革这一内在诉求。

#### 3. 定量和定性相结合

创新创业教育与专业教育融合评价指标体系的设计, 应遵循定量分析与定性分析相结合的原则。定量定性相结合, 一方面, 能够发挥定量分析的优势, 提高评价的客观性和准确性; 另一方面, 利于定性分析弥补定量分析的短板, 提升指标的合理性。

### (二) 评价指标体系结构及内涵

本文在借鉴前人关于创新创业教育评价指标体系的基础上, 根据当前创新创业教育与专业教育发展的现状, 从实际出发, 围绕双创教育平台、资金投入、师资队伍、双创教育与专业教育融合的课程体系、双创教育与专业教育融合的过程和双创教育与专业教育融合的成果等六个维度构建高校创新创业教育与专业教育融合评价指标体系。该评价指标体系包括 6 个一级指标、29 个二级指标、43 个三级指标。

#### 1. 双创教育平台

实现创新创业教育与专业教育两者有效衔接, 双创教育平台的搭建是前提。陈浩凯等<sup>[11]</sup>认为双创平台的搭建是创业氛围、创业文化形成的基础。高校双创教育平台的搭建情况这一影响因素, 可以从创新创业指导中心数量、创新创业实践教学平台数量、创新创业实训基地数量、创新创业孵化基地数量、政产学研合作平台数量等五个方面来衡量。

#### 2. 资金投入

资金投入是实现创新创业教育与专业教育融合的保障和有力支撑。本文主要从三个方面进行评价: 创新创业教育经费投入占专业教育总经费投入比例、创新创业扶持经费投入占专业教育总经费投入比例, 以及双创教师培训经费投入占专业教育培训总经费投入比例。基于构建指标体系的导向性和全面性原则, 以研究创新创业教育与专业教育融合为出发点, 费用占比中加入了专业教育经费投入这一重要影响因素, 以提升指标体系的合理性和完整性。

#### 3. 师资队伍

师资队伍是进行创新创业教育和专业教育

融合的主要力量和强大后盾。丰富的创业经历、高效的双创培训,能提升专业教师的教学素质。企业兼职教师、外聘专家的引入,能弥补高校专业教育教师知识结构存在的不足。本文选取了5个指标衡量师资队伍合理性,即双创教师中专业教师比例、双创教师中有创业经历的教师比例、双创教师中企业兼职教师比例、双创教师中外聘专家比例和有双创培训经历的专业教师比例等。

#### 4. 双创教育与专业教育融合的课程体系

完整的课程体系是实施创新创业教育与专业教育融合的载体和重要途径。杜辉等<sup>[12]</sup>在研究中提到,系统的课程体系的搭建不仅有利于培养学生的创新意识、开发学生的创新思维,也有利于学生深入理解知识,提升学生将理论转化为实践的能力。鉴于此,本文主要通过专业教育课程体系中的创新创业教育课程种类、专业教育课程体系中创新创业教育课程数量、创新创业教育课程对专业学科的覆盖率以及创新创业类课程占专业教育课程体系的比例等四个层面来评价高校双创教育与专业教育融合的课程体系的完整度。

#### 5. 双创教育与专业教育融合的过程

教育过程为双创教育与专业教育融合搭建了桥梁。在教育过程中,学生双创课程的参与率是影响学生创新创业素养提升的重要因素。专业的双创教师的竞赛指导,能帮助学生从专业的角度思考问题、解决问题,提升实践效率。依据以上对教育过程重要影响因素的分析,以学生创新创业课程学习的参与率、指导学生双创竞赛的教

师人数及占比、学生创新创业竞赛的参与率、学生学科竞赛参与率以及学生科研项目参与率等5个指标作为双创教育与专业教育融合的过程的评价指标。

#### 6. 双创教育与专业教育融合的成果

教育成果是检验创新创业教育与专业教育融合水平的唯一手段。创新创业竞赛、学科竞赛以及科研项目等奖项的取得是对学生创新创业能力的肯定。创新创业项目的孵化、专利发明以及论文的发表是双创教育与专业教育融合成效的直观体现。就业能力则是双创教育与专业教育知识转化与输出的内在体现。依据以上分析,双创教育与专业教育融合的成果主要从创新创业竞赛获奖的学生人数、学科竞赛获奖的学生人数、科研项目获奖的学生人数、创新创业项目孵化率、年专利发明数量及占比、年论文发表数量及占比以及就业能力等七个方面进行评价。

#### (三) 评价指标权重设置

创新创业教育与专业教育融合评价指标体系中不同的评价指标具有不同的贡献力度,应当根据实际情况分配适当的权重,以保证指标体系的实用性和合理性。鉴于该指标体系由定量指标与定性指标组成,本文采用层次分析法确定指标权重的分配。

美国运筹学家于20世纪70年代初提出了AHP,即层次分析法。该方法首先把复杂的指标体系分解成各个组成因素,继而将这些因素按支配关系分组形成递阶层次结构。本文在参考判断矩阵标度表(表1)的基础上,通过两两比较的方式确定层次中各要素的重要程度。

表1 判断矩阵标度表

标度	含义
1	表示两个要素相比,具备同样的重要性
3	表示两个要素相比,前者比后者稍重要
5	表示两个要素相比,前者比后者明显重要
7	表示两个要素相比,前者比后者强烈重要
9	表示两个要素相比,前者比后者极端重要
2、4、6、8	表示上述相邻判断的中间值
倒数	若因素 <i>i</i> 和因素 <i>j</i> 的重要性之比为 $a_{ij}$ ,那么因素 <i>j</i> 和因素 <i>i</i> 重要性之比为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

表2 平均随机一致性指标

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$RI$	0	0	0.52	0.89	1.12	1.24	1.36	1.41	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58

本文参照层次分析法, 根据判断矩阵标度, 参考已有文献数据及专家打分的方式, 利用表 1 的 1~9 标度进行成对比较, 构造出判断矩阵。并运用 python 软件依次输入各判断矩阵数据, 继而将指标矩阵各元素归一化, 得出权重向量, 最终进行一致性检验。计算过程中, 若一致性检验的结果通过, 则直接得出相关一级、二级和三级指标的权重; 若一致性检验未通过, 则参照专家意见调整和修改判断矩阵, 直至一致性检验通过。本文以 6 个一级指标为例, 依据层次分析法的一般步骤, 计算准则层各指标的权重。计算过程如下:

第一步: 准则层各指标两两比较, 得出一级指标的判断矩阵  $A$ 。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 1/4 & 1/5 & 1/6 \\ 1/3 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/3 \\ 1 & 2 & 1 & 1/4 & 1/5 & 1/6 \\ 4 & 2 & 4 & 1 & 1/2 & 1/3 \\ 5 & 2 & 5 & 2 & 1 & 1/2 \\ 6 & 3 & 6 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

第二步: 采用特征值法计算最大特征值  $\lambda_{\max}$  与特征向量  $W$ 。

计算特征向量  $W = [-0.1558, -0.1418, -0.1343, -0.3475, -0.5011, -0.7421]$

准则层最大特征值  $\lambda_{\max} = 6.60$ 。

第三步: 进行一致性检验, 计算权重向量。

已知  $\lambda_{\max} = 6.60$ , 一致性指标  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ , 一致

性比例  $CR = \frac{CI}{RI}$ , 根据表 2,  $n=6$  时,  $RI=1.24$ ,

通过计算得,  $CI=0.12$ ,  $CR=0.095 < 0.1$ , 判断矩阵  $A$  通过一致性检验。

计算的准则层的权重向量  $W = [0.0767, 0.0698, 0.0661, 0.1710, 0.2465, 0.3700]$ , 即一级指标双创教育平台的指标权重为 0.0767, 资金投入的指标权重为 0.0689, 师资队伍

双创教育与专业教育融合的课程体系的指标权重为 0.1710, 双创教育与专业教育相融合的过程的指标权重为 0.2465, 双创教育与专业教育相融合的成果的指标权重为 0.3700。

同理, 可以得出其他层级判断矩阵的指标权重。

指标的权重大小决定了该指标所代表的重要性程度。在创新创业教育与专业教育的融合评价指标体系中, 一级指标占权重较大的为双创教育与专业教育融合的结果和双创教育与专业教育融合的过程, 说明双创教育与专业教育融合的结果和双创教育与专业教育融合的过程在评价的过程中更具代表性; 二级指标中, 在双创教育平台这一评价要素下占比较大的为产学研平台数量, 由此可见产学研平台的搭建是促进双创教育与专业教育融合的有力举措。资金投入评价要素中, 创新创业扶持经费投入占专业教育总经费投入比重最大, 是资金投入中评价双创教育与专业教育融合的关键因素。师资队伍评价要素中, 双创教师中专业教师占比与双创教师中有创业经历的教师占比不相上下, 两者都起到关键作用。双创教育与专业教育融合的课程体系评价要素中, 创新创业教育课程对专业学科的覆盖率契合了高校大力推进学科交叉融合发展这一内在诉求, 因此所占比重较大。双创教育与专业教育融合的过程评价要素中, 学生创新创业竞赛参与率、学生学科竞赛参与率以及学生科研项目参与率是评价学生创新创业活动参与情况的重要指标, 因而三者占有同样比重, 在双创教育与专业教育融合评价中起重要作用。双创教育与专业教育融合的结果评价要素中, 创新创业项目孵化率占有比重较大, 是评价双创教育与专业教育融合的关键指标。

#### (四) 问卷收集与信、效度检验

##### 1. 问卷收集

本文选取了三所普通高等院校为研究对象,

其中 A 高校是一所直属教育部理工类院校, B 高校是一所应用型财经类院校, C 高校是一所综合类重点师范院校。为了验证评价指标体系的科学性, 针对指标体系涵盖内容, 采用线上线下相结合的方法对三所高校学生进行问卷调查以获取数据。本研究共发放问卷 420 份, 其中 A 高校收回 150 份, B 高校收回 130 份, C 高校收回 140 份; 剔除无效问卷, 共收回有效问卷 402 份, 有效回收率为 95%。

## 2. 问卷的信、效度检验

(1) 信度检验: 信度的大小能衡量问卷数据的真实性情况, 本文运用 SPSS22.0 软件进行信度检验, 如表 3 所示, 得 Cronbach's  $\alpha$  信度系数为 0.924, 表明高校创新创业教育与专业教育融合度测量问卷所获取的数据具有较好的信度。

表 3 Cronbach's  $\alpha$  系数检验

Cronbach's $\alpha$	项数
0.924	16

(2) 效度检验: 为了验证问卷题目和对应的维度设计的合理性, 运用 KMO 检验对问卷的效度进行分析, 得 KMO 值为 0.907, 大于 0.8, 如表 4 所示, 表明问卷量表数据适合进行探索性因子分析。

表 4 KMO 与 Bartlett 检验

取样足够度的 KMO 值	Bartlett 检验	
0.907	球形度检验近似卡方	6593.830
	自由度 df	120
	显著性 sig	0.000

(3) 探索性因子分析: 通过 SPSS22.0 软件对问卷中的 16 个变量进行因子分析, 最终计算得到影响高校创新创业教育与专业教育融合度测量的 6 个主成分, 分别为双创教育平台、资金投入、师资队伍、课程体系、融合过程和融合成果。如表 5 所示, 以上 6 个主成分累计贡献率达到了 88%, 说明指标体系维度设计较为合理。

表 5 6 个主成分的特征值及累计贡献率

主成分	初始特征值			旋转平方和载入		
	合计	方差贡献/%	累计/%	合计	方差贡献/%	累计/%
1	8.788	54.927	54.927	4.657	29.222	29.222
2	1.667	10.417	65.344	2.984	18.648	47.870
3	1.618	10.111	75.455	1.929	12.056	59.925
4	1.098	6.862	82.317	1.757	10.982	70.907
5	0.587	3.667	85.984	1.685	10.540	81.447
6	0.449	2.807	88.791	1.175	7.344	88.791

## (五) 确定评价等级和模糊评价矩阵

上文的因子分析一方面验证了问卷设计具有较好的结构效度, 另一方面也验证了指标体系的合理性, 说明可以将该指标体系应用到实践中。鉴于此, 本文选取西安 D 高校作为实证分析的研究对象, 在实证分析之前, 需要确定 D 高校的评价等级和模糊评价矩阵。为此, 将来自 D 高校创新创业教育领域的 10 位专家组成评判小组, 专家参照指标体系, 依据 D 高校创新创业教育与专业教育融合发展现状进行多轮讨论, 为保证评价

等级的合理性和可操作性, 提供评价等级表用于打分, 如表 6 所示。最终得到一、二、三级指标权重占比及评价等级和模糊评价矩阵, 如表 7 所示。

表 6 评价指标度量方法

评价等级	I	II	III	IV	V
评判数值	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
描述	差	中	好	良	优秀

表7 创新创业教育与专业教育融合评价指标体系结果列表

一级指标	权重 $A_i$	二级指标	权重 $B_i$	三级指标	权重 $C_i$	评价等级				
						V	IV	III	II	I
模糊评价矩阵										
A1 双创教育 平台	0.0767	B1 创新创业指导中心数量	0.0720			0.2	0.3	0.4	0	0.1
		B2 创新创业实践教学平台数量	0.2220			0.1	0.5	0.4	0	0
		B3 创新创业实训基地数量	0.1521			0.1	0.5	0.4	0	0
		B4 创新创业孵化基地数量	0.1648			0.2	0.4	0.4	0	0
		B5 政产学研合作平台数量	0.3890			0.2	0.4	0.4	0	0
A2 资金投入	0.0698	B6 创新创业教育经费投入占专业教育总经费投入比例	0.3196			0.2	0.4	0.4	0	0
		B7 创新创业扶持经费投入占专业教育总经费投入比例	0.5584			0.2	0.4	0.4	0	0
		B8 双创教师培训经费投入占专业教育教师培训总经费投入比例	0.1220			0.2	0.5	0.3	0	0
A3 师资队伍	0.0661	B9 双创教师中专业教师比例	0.3235			0	0.3	0.5	0.2	0
		B10 双创教师中有创业经历的教师比例	0.3164			0	0.2	0.6	0.2	0
		B11 双创教师中企业兼职教师比例	0.1619			0	0	0.6	0.4	0
		B12 双创教师中外聘专家比例	0.1069			0	0.2	0.4	0.6	0
		B13 有双创培训经历的专业教师比例	0.0913			0.2	0.5	0.3	0	0
A4 双创教育与专业教育融合的 课程体系	0.1710	B14 专业教育课程体系中创新创业教育课程种类	0.2145	C1 理论类课程占比	0.2970	0.3	0.5	0.2	0	0
				C2 实践类课程占比	0.5396	0.3	0.5	0.2	0	0
				C3 其他课程占比(讲座、论坛、沙龙)	0.1634	0	0.3	0.5	0.2	0
		B15 专业教育课程体系中创新创业教育课程数量	0.1680			0	0.3	0.5	0.2	0
		B16 创新创业教育课程对专业学科的覆盖率	0.4268			0.1	0.5	0.2	0.2	0
B17 创新创业类课程占专业教育课程体系的比例	0.1907	C4 创新创业教育实践课程占专业教育实践课程比例	0.6700	0.1	0.2	0.5	0.2	0		
		C5 创新创业教育课程占专业教育核心课程比例	0.3300	0	0	0.5	0.3	0.2		

续表 7

A5 双创教育与专业教育相融合的过程	B18 学生学习创新创业课程的参与率	0.0820	C6 研究生学习创新创业课程的参与率	0.3000	0	0	0.5	0.3	0.2
			C7 本科生学习创新创业课程的参与率	0.7000	0.2	0.3	0.5	0	0
	B19 指导学生双创竞赛的教师人数及占比	0.1382			0.2	0.3	0.4	0.2	0
	B20 学生创新创业竞赛的参与率	0.2599	C8 国家级创新创业竞赛学生人数占比	0.4236	0.1	0.3	0.5	0.1	0
			C9 省级创新创业竞赛学生人数占比	0.2270	0.1	0.4	0.2	0.3	0
			C10 校级创新创业竞赛学生人数占比	0.1223	0.2	0.4	0.4	0	0
			C11 其他类创新创业竞赛(市级政府、行业、企业等组织的创新创业竞赛)学生人数占比	0.2270	0	0	0.5	0.5	0
			C12 国家级学科竞赛学生人数占比	0.6267	0.2	0.4	0.2	0.2	0
	B21 学生学科竞赛参与率	0.2599	C13 省级学科竞赛学生人数占比	0.2797	0.2	0.5	0.3	0	0
			C14 校级学科竞赛学生人数占比	0.0936	0.4	0.2	0.3	0	0
			C15 自然科学类项目人数占比	0.5936	0	0	0.6	0.4	0
	B22 学生科研项目参与率	0.2599	C16 社会科学类项目人数占比	0.1571	0	0	0.6	0.4	0
C17 其他项目人数占比			0.2493	0	0	0.6	0.4	0	
C18 国家级创新创业竞赛获奖学生人数占比			0.6267	0	0	0.2	0.5	0.3	
A6 双创教育与专业教育相融合的成果	B23 创新创业竞赛获奖的学生人数	0.6689	C19 省级创新创业竞赛获奖学生人数占比	0.2797	0.2	0.4	0.4	0	0
			C20 校级创新创业竞赛获奖学生人数占比	0.0936	0.4	0.5	0.1	0	0
			C21 国家级学科竞赛获奖学生人数占比	0.6267	0	0.2	0.5	0.3	0
	B24 学科竞赛获奖的学生人数	0.6689	C22 省级学科竞赛获奖学生人数占比	0.2797	0.2	0.4	0.4	0	0
			C23 校级学科竞赛获奖学生人数占比	0.0936	0.4	0.4	0.3	0	0
	B25 科研项目获奖的学生人数	0.0689	C24 国家级奖励学生人数占比	0.6267	0	0	0.4	0.4	0.2
C25 省部级奖励学生人数占比			0.2797	0	0.2	0.3	0.5	0	
C26 市级奖励学生人数占比			0.0936	0	0	0.4	0.4	0.2	

续表 7

A6 双创教育与专业教育相融合的成果 0.3700	B26 创新创业项目孵化率	0.0689	C27 创新创业项目孵化数量及占比	0.1634	0.2	0.4	0.2	0.2	0
			C28 创新创业项目孵化投资金额数	0.2970	0	0.2	0.5	0.3	0
			C29 创新创业项目孵化成功率	0.5396	0	0.2	0.3	0.5	0
	B27 年专利发明数量及占比	0.1249	C30 发明专利申请数量及占比	0.1218	0	0	0.3	0.3	0.4
			C31 发明专利审批数量及占比	0.4085	0	0	0.3	0.3	0.4
			C32 实用新型专利申请数量占比	0.0599	0	0	0.2	0.4	0.4
			C33 实用新型专利审批数量及占比	0.1749	0	0	0.2	0.4	0.4
			C34 外观设计专利申请数量及占比	0.0599	0	0	0.2	0.4	0.4
	B28 年论文发表数量及占比	0.1249	C35 外观设计专利审批数量及占比	0.1749	0	0	0.2	0.4	0.4
			C36 T 类论文数量及占比	0.4699	0	0	0	0.6	0.4
			C37 A 类论文数量及占比	0.2619	0	0	0	0.6	0.4
			C38 B 类论文数量及占比	0.1441	0	0	0	0.6	0.4
			C39 C 类论文数量及占比	0.0792	0.2	0.3	0.5	0	0
	B29 就业能力	0.3311	C40 其他类别论文数量占比	0.0448	0	0	0.4	0.3	0.3
			C41 自主创业率	0.5936	0	0	0.3	0.4	0.3
C42 对口就业率			0.2493	0.3	0.4	0.3	0	0	
			C43 工作薪酬水平	0.1571	0.2	0.4	0.4	0	0

四、实证分析

(一) 过程与步骤

在前文通过层次分析法确定了指标体系各指标权重的基础上, 利用模糊综合评价法的基本思想来对 D 高校的融合情况进行量化分析和评价, 计算分析过程如下:

第一步: 确定综合评价的评语集。

本文以国内高校创新创业教育与专业教育发展现状为出发点, 将创新创业教育与专业教育融合度分为五个等级, 如表 8 所示。

表 8 评语集

F 值	[0,60)	[60,70)	[70,80)	[80,90)	[90,100)
评语集	低	较低	中	较高	高

第二步: 模糊综合评价分析。

根据表 7 模糊评价矩阵, 进行一级模糊综合评价计算, 分别求出双创教育平台、资金投入、师资队伍、双创教育与专业教育融合的课程体系、融合过程和融合成果等评价指标集的模糊综合评价结果向量  $P_i = D_i \cdot R_i$ :

$$P_1 = D_1 \cdot R_1 = (0.072\ 0, 0.222\ 0, 0.152\ 1, 0.164\ 8, 0.389\ 0)$$

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.162\ 6, 0.430\ 2, 0.400\ 0, 0, 0.062\ 6)$$

$$P_2=D_2 \cdot R_2=(0.3196, 0.5584, 0.1220)$$

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 & 0 \end{pmatrix}=(0.2, 0.4122, 0.3878, 0, 0)$$

$$P_3=D_3 \cdot R_3= \\ (0.3235, 0.3164, 0.1619, 0.1069, 0.0913)$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.0913, 0.3, 0.3235, 0.2, 0)$$

$$P_4=D_4 \cdot R_4= \\ (0.2145, 0.1680, 0.4268, 0.1907)$$

$$\begin{pmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.1070, 0.4092, 0.3076, 0.1762, 0)$$

$$P_5=D_5 \cdot R_5= \\ (0.0820, 0.1382, 0.2599, 0.2599, 0.2599)$$

$$\begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.1562, 0.2822, 0.4299, 0.1316, 0)$$

$$P_6=D_6 \cdot R_6= \\ (0.0689, 0.0689, 0.0689, 0.2126, 0.1249, 0.1249, 0.3110)$$

$$\begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.0898, 0.2409, 0.45, 0.1994, 0)$$

根据一级模糊评价结果向量计算方法, 同理

可得二级模糊评价结果向量, 计算如下:

$$C=D \cdot P= \\ (0.0767, 0.0698, 0.0661, 0.1710, 0.2465, 0.3700)$$

$$\begin{pmatrix} 0.1626 & 0.4302 & 0.4000 & 0 & 0.0626 \\ 0.2 & 0.4122 & 0.3878 & 0 & 0 \\ 0.0913 & 0.3 & 0.3235 & 0.2 & 0 \\ 0.1070 & 0.4092 & 0.3076 & 0.1762 & 0 \\ 0.1562 & 0.2822 & 0.4299 & 0.1316 & 0 \\ 0.0898 & 0.2409 & 0.45 & 0.1994 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$(0.1225, 0.3103, 0.4042, 0.1496, 0.0048)$$

归一化后的结果为:

$$\tilde{C}=(0.1236, 0.3130, 0.4077, 0.1509, 0.0048)$$

第三步: 根据表 8 评语集确定分数集  $f_i$ , 计算系统得分。

$$f_1=100, f_2=90, f_3=80, f_4=70, f_5=60,$$

因此, 评价值

$$F_1=100 \times 0.1236 + 90 \times 0.3130 + 80 \times 0.4077 + \\ 70 \times 0.1509 + 60 \times 0.0048 = 83.997$$

参考 10 位专家对 D 高校创新创业教育与专业教育融合度效果的评价, 实证分析结果与 D 高校的实际现状基本一致。

## (二) 结果讨论与建议

上述结果表明 D 高校的创新创业教育与专业教育的融合度处于较高水平, 说明该校双创教育与专业教育融合过程中的指标要求大部分得到了实现, 从而得到了较好的双创教育与专业教育融合结果。主要原因在于: 一方面, D 高校完善的顶层设计与基础设施为校内良好的创新创业环境的塑造提供了基础, 而优秀的师资队伍则为学生创新创业意识的培养提供了保障; 另一方面, 教师与学生的创新创业活跃度都较高, 大量的创新创业成果不仅激励了更多的教师投身于创新创业教育, 也提升了学生的参与积极性。因此, 该校双创教育与专业教育融合的整体发展呈现出了一个较好的效果。按照实证模型确定的分数集, D 高校的双创教育与专业教育融合的水平还稍显不足, 融合水平有待进一步提升。

单从系统得分来看, 无法反应各指标对该校

创新创业教育与专业教育融合度的具体影响, 鉴于此, 结合高校实际水平, 参照指标体系各指标层权重, 提出针对性建议: ①高校双创教育与专业教育相融合的成果依赖于学校提供的双创教育平台、资金支持、师资队伍以及课程体系。从准则层来看, 课程体系是连接教师与学生的重要纽带。因此, 应加强系统的科学的双创教育与专业教育融合课程体系的构建, 紧跟时代步伐, 不断丰富课程种类, 提升创新创业类课程所占专业教育课程体系比例, 加大创新创业课程对专业课程的覆盖率。②双创教育平台的搭建是塑造良好创新创业氛围的前提, 多种形式的创新创业竞赛、学科竞赛则是营造良好创新创业氛围的基础。学校应出台多样的激励政策, 鼓励学生参加相关比赛, 投身到双创教育与专业教育相融合的过程中去。

#### 参考文献:

- [1] 覃成强, 冯艳, 于娜. 论高校创业创新教育与专业教育的融合[J]. 中国成人教育, 2013(3): 12-14.  
QIN Chengqiang, FENG Yan, YU Na. On the integration of entrepreneurship and innovation education and professional education in colleges and universities[J]. China Adult Education, 2013(3): 12-14.
- [2] 高苛, 华菊翠. 基于改进 AHP 法的高校创新创业教育评价[J]. 现代教育管理, 2015(4): 61-64.  
GAO Ke, HUA Jucui. Evaluation of university innovation and entrepreneurship education based on improved AHP method[J]. Modern Education Management, 2015(4): 61-64.
- [3] 胡正明. 高职院校创新创业教育评价指标体系构建研究[J]. 中国职业技术教育, 2018(8): 72-77.  
HU Zhengming. Research on the construction of evaluation index system of innovation and entrepreneurship education in higher vocational colleges[J]. China Vocational and Technical Education, 2018(8): 72-77.
- [4] 卓泽林, 任钰欣, 李梦花, 等. 创新创业教育绩效评价体系建设——基于全国 596 所高校的实证研究[J]. 中国电化教育, 2020(8): 48-54.  
ZHUO Zelin, REN Yuxin, LI Menghua, et al. Construction of innovation and entrepreneurship education performance evaluation system—Based on an empirical study of 596 universities in China[J]. China Audio-visual Education, 2020(8): 48-54.
- [5] 温娜, 田献宗, 付兵红. 高校创新创业教育绩效评价指标体系的构建[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2018(Z1): 56-59.  
WEN Na, TIAN Xianzong, FU Binghong. Construction of the performance evaluation index system of innovation and entrepreneurship education in colleges and universities[J]. Heilongjiang Education (Theory and Practice), 2018(Z1): 56-59.
- [6] 胡盛强. 基于改进 AHP-模糊综合评价法的高校创新创业教育评价[J]. 教育现代化, 2016, 3(22): 75-77, 80.  
HU Shengqiang. Evaluation of university innovation and entrepreneurship education based on improved AHP-fuzzy comprehensive evaluation method[J]. Education Modernization, 2016, 3(22): 75-77, 80.
- [7] 孙小军, 惠姣姣, 赵天绪, 等. 地方高校大学生创新创业的综合评价模型——基于对地方高校创新创业教育的实证分析[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2019, 40(5): 6-13.  
SUN Xiaojun, HUI Jiaojiao, ZHAO Tianxu, et al. Comprehensive evaluation model of local university students' innovation and entrepreneurship—Based on an empirical analysis of innovation and entrepreneurship education in local universities[J]. Journal of Capital Normal University (Natural Science Edition), 2019, 40(5): 6-13.
- [8] 郭芳燕. 我国创新创业教育研究文献综述[J]. 创新与创业教育, 2020, 11(2): 44-52.  
GUO Fangyan. Literature review of innovation and entrepreneurship education in my country[J]. Innovation and Entrepreneurship Education, 2020, 11(2): 44-52.
- [9] 张维红, 蒋林. 关于学科、专业、课程建设的思考[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2006(Z2): 96-98.  
ZHANG Weihong, JIANG Lin. Thoughts on the construction of disciplines, majors and courses[J]. Heilongjiang Education (Higher Education Research and Evaluation), 2006(Z2): 96-98.
- [10] 赵亮. 创新创业教育与专业教育深度融合的高校课程体系重构——基于理论与实践角度的分析[J]. 江苏高教, 2020(6): 83-88.

- ZHAO Liang. Reconstruction of the university curriculum system with the deep integration of innovation and entrepreneurship education and professional education: An analysis based on theory and practice[J]. Jiangsu Higher Education, 2020(6): 83-88.
- [11] 陈浩凯, 徐平磊. 创业教育质量评价指标体系研究[J]. 理工高教研究, 2007(5): 67-70.
- CHEN Haokai, XU Pinglei. Research on the quality evaluation index system of entrepreneurship education[J]. Research in Higher Education of Science and Technology, 2007(5): 67-70.
- [12] 杜辉, 朱晓妹. 创新创业教育与专业教育的深度融合——基于北京地区高校的数据分析[J]. 中国高校科技, 2017(5): 91-94.
- DU Hui, ZHU Xiaomei. The deep integration of innovation and entrepreneurship education and professional education—Based on the data analysis of universities in Beijing[J]. China University Science and Technology, 2017(5): 91-94.

## Evaluation research on the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education in universities

WANG Linxue, SHEN Hongxia, LI Yi

(School of Economics and Management, Xidian University, Xi'an 710126, China)

**Abstract:** Based on the analysis of the current situation of the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education, the principle of constructing an index system is proposed, and the analytic hierarchy process is used to determine the index weights, and an evaluation index system for the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education is constructed; the fuzzy comprehensive evaluation method is adopted. Quantitative analysis of examples has verified the rationality and effectiveness of the index system; based on the analysis results, targeted suggestions for promoting the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education are put forward, with a view to providing theoretical guidance for the practice of innovation and entrepreneurship education in universities at this stage.

**Key Words:** innovation and entrepreneurship education; professional education; index system; analytic hierarchy process; fuzzy comprehensive evaluation method

[编辑: 何彩章]