

研究生创新能力的熵权系数模糊综合评价模型

晁晓筠¹, 刘海涛², 夏宗洋³, 李德根¹

(1. 黑龙江科技大学学术理论研究部, 黑龙江 哈尔滨 150022; 2. 黑龙江科技大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨 150022; 3. 黑龙江科技大学管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150022)

[摘要] 为了探究高校研究生创新能力的评价方法, 设计了研究生创新能力调查问卷, 从创新意识、创新基础、创新思维、创新方法和创新实践五个维度构建研究生创新能力评价指标体系, 以熵权系数法确定各指标的权重, 建立了研究生的创新能力熵权系数模糊综合评价模型。该模型可以减少研究生创新能力评价指标量化过程的不确定性, 降低了指标偏差。通过实例验证了该评价模型的科学与可行性, 为高校评价研究生创新能力、提高培养质量提供参考。

[关键词] 研究生培养; 创新能力; 模糊综合评价; 熵权系数法

[中图分类号] G 643

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6493 (2018) 03-0056-07

研究生教育是教育体系中的高层次教育, 承载着为国家培养优秀人才的重任。研究生是新时代发展和科学研究的中坚力量, 新时代下加强研究生创新能力的培养, 不仅可以缓解就业压力, 同时还是创新型国家的需求。研究生创新能力是高校研究生教育的核心。创新能力指研究生运用知识和理论, 在科学技术与社会实践中, 不断提高运用新思想和新方法的能力。近年来, 随着研究生教育规模的扩大, 教育质量与数量的矛盾日益突出, 研究生人才质量与素质问题引人尤为关切。目前, 研究生创新能力的研究主要集中在培养方法和培养的内外环境等方面。创新能力是个体运用一切已知信息, 产生某种独特、新颖、有社会或个人价值的精神产品和物质产品的能力。张娟等^[1]认为创新能力是对已有知识的获取、改组和运用, 包含对新思想、新技术、新产品的研究与发明。庄寿强等^[2]认为创新能力应具备的知识结构包括基础知识、专业知识、工具性知识以及综合性知识四类。张淑娟^[3]针对安徽省自主创新能力的研究设置了相关评价指标, 并通过对比中部6省的创新成果, 提出了相关建议。晁阳等^[4]认为应充分发挥导师在研究生创新能力提升的作用。徐吉洪等^[5]在创新能力的基

础上, 从多学科的视角构建研究生创新能力评价指标体系。史冬岩等^[6]运用 GEM 的方法在众多影响研究生创新能力的指标中筛选出比较重要的一些指标, 进而更好地评价我国研究生的培养成果。吴泽九^[7]通过灰色理论模型对研究生的科技创新能力进行了综合评价以期获得制约研究生创新能力的关键因素。彭森等^[8]以科技帮扶为视角探讨提升研究生创新能力的途径, 并提出注重教师队伍建设的建议。现有的创新能力评价研究方法主要有评分法和因素比较法。评分法的局限性主要体现在工作量比较大, 成本较高, 在选定指标和赋予指标权重的过程中, 带有一定的主观性。因素比较法在确定的指标排序表是由评议小组商议而来的, 可能会遇到指标序号与权重次序不一致的情况。这无形增加了重复工作的可能性。

研究生创新能力评价中有相当一部分属于定性指标。定性指标通常没有明确的边界, 对其进行定量分析时指标体系具有一定模糊性的问题。笔者将熵权系数法和模糊综合评价方法应用于研究生创新能力评价之中, 试图运用定性定量相结合的方法评价研究生创新能力。通过熵权系数法探寻量化指标, 分析指标间的关系及其对研究生创新能力的影

[收稿日期] 2018-03-28

[基金项目] 黑龙江省学位与研究生教育教学改革研究重点项目“研究生协同培养机制的理论模型及协同创新能力评价体系”(JGXM_HLJ_2016033)

[作者简介] 晁晓筠(1963—), 女, 河北唐山人, 黑龙江科技大学学术理论研究部编审, 主要研究方向为研究生教育与编辑学。

响程度,构建研究生创新能力评价指标和模型,通过实例的验证,以期对新时代研究生创新能力的培养提出新的思路与建议。

一 评价指标体系与模型的构建

随着研究生规模的扩大,其教育质量成为社会各界关注的焦点,而创新能力成为评价研究生教育质量的公认指标。创新能力是各种智力因素和非智力因素的统一体,是诸多因素共同影响的结果。

结合研究生创新能力评价相关文献,在系统分析研究的基础上,笔者从创新意识、创新基础、创新思维、创新法方法和创新实践五个维度对创新能力评价进行研究。研究生创新能力系统构成如图1所示。

创新意识是研究生创新能力的前提,创新基础是研究生创新能力的知识保障,创新思维是研究生创新能力的核心,创新方法是研究生创新能力的方法,创新实践是研究生创新能力的途径。五个维度

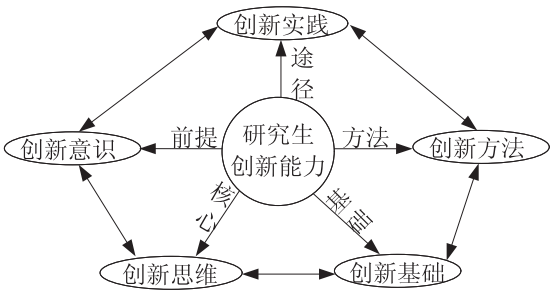


图1 研究生创新能力的系统分析

的评价指标间彼此是互为关联的双向关系,共同构成一个闭环系统,各要素互相促进,互相影响,如创新方法既指导创新实践,同时又接受创新实践的检验。

文中在对研究生系统分析创新能力的基础之上,采用综合专家法、访谈法,编制了问卷调查,选取创新意识、创新基础、创新思维、创新方法和创新实践5个一级指标以及相对应的25个二级指标,构成研究生创新能力综合评价指标体系(见表1)。

表1 研究生创新能力评价指标体系

一级指标	二级指标
创新意识	观察力,理解力,想象力,挖掘问题,信息获取,价值追求
创新基础	专业基础课成绩,专业课选修成绩,阅读专业著作数,阅读中文期刊数,阅读英文期刊数
创新思维	科研前沿领域的辨识,惯性思维模式突破,抽象思维,批判思维,发散思维
创新方法	综合法,分析法,比较法,演绎法,反问法
创新实践	科技活动参与度,社会实践,成果累积,实践操作

二 熵权系数模糊综合评价模型的构建

在模糊评价中引入熵权系数法,对其指标权重的方法进行改进,建立研究生创新能力的熵权系数法模糊综合评价模型:

$$B = W \cdot R = (w_1, w_2, \cdots, w_i) \cdot$$

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

(1)

上面公式中:W——研究生创新能力评价指标的熵权权重向量;

R——研究生创新能力评价指标的模糊评价矩阵;

w_i ——研究生创新能力评价指标的熵权权重, $i = 1, 2, \cdots, m$;

r_{ij} ——U中评价指标 U_i 对于评语等级V中等级 V_j 的隶属关系, $j = 1, 2, \cdots, n$;

U——一级指标因素集合;

U_i ——二级指标因素;

V——评语等级的集合;

V_j ——二级指标 U_i 对应的评语。

(一) 各级指标熵权系数权重的确定

模糊评价中主观赋权法的权重系数真实与否,在很大程度上取决于专家的知识、经验及其偏好。为了避免主观赋权法权重系数的不足,采用熵权系数法确定各指标的权重系数,熵权系数可以度量各

个指标在研究生创新能力评价体系中的变化程度以及其他指标的影响程度,根据各指标所提供的信息量确定各指标的权重系数^[8-9]。

文中采用熵权系数法确定各评价指标的权重^[10-11],在得出评价结果前,对权向量 w_i 进行归一化处理:

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, w_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

假设在有 m 个评价指标、 n 个被评价对象的评价体系中,原始评价矩阵为 D_{nm} ,运用熵权系数法计算权重的流程共有五步。其具体算法:

1. 根据研究生科研能力及其评价指标的数量构建判断矩阵。

$$C = (C_{ij})_{m \times n}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

2. 指标的规范化。

$$r_{ij} = \frac{c_{ij} - c_{j\min}}{c_{j\max} - c_{j\min}}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

上面公式中,定义 $R = (r_{ij})_{m \times n}$ 为对指标进行规范化后标准矩阵。

3. 判断矩阵的归一化,求出归一化判断矩阵。

$$R' = (r'_{ij})_{m \times n} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, \quad (4)$$

$$(i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

4. 根据熵的定义,求出评价指标的熵值。

$$e_i = -\frac{1}{\ln m} \sum_{j=1}^n r'_{ij} \ln(r'_{ij}), \quad (5)$$

$$(i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

式中,当 $r'_{ij} = 0$ 时, $\ln(r'_{ij})$ 没有实际意义,

需要对其进行修正 $r''_{ij} = \frac{1 + r_{ij}}{\sum_{i=1}^m (1 + r_{ij})}$ 。

5. 各个指标的熵权系数的计算。

$$w_i = \frac{1 - H_j}{m - \sum_{j=1}^m H_j} \quad (6)$$

式中: H_j ——创新能力各评价指标的信息熵, $(j = 1, 2, \dots, m)$ 。

(二) 创新能力评价指标的模糊评价矩阵

假设需要评价的对象中共有 m 个评价指标,一般定义总目标(一级指标)因素集为: $U = \{U_1,$

$U_2, \dots, U_n\}$, 二级指标因素集为: $U_i = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}\}$ 。二级指标影响一级指标,一级指标影响总目标,三者是相互影响、相互制约的关系。

选用表 1 的指标体系由 5 个一级指标和 25 个二级指标构成。

第一层为总目标因素集:

$U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\} = \{\text{创新意识, 创新基础, 创新思维, 创新方法, 创新实践}\}$ 。

第二层为子目标因素集:

$U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}, U_{16}\} = \{\text{观察力, 理解力, 想象力, 挖掘问题, 信息检索收集, 价值追求}\}$ 。

$U_2 = \{U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}\} = \{\text{专业基础课成绩, 专业选修课成绩, 阅读专业著作数, 阅读中文期刊数, 阅读英文期刊数}\}$ 。

$U_3 = \{U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34}, U_{35}\} = \{\text{科研前沿领域的辨识, 打破定式的思维模式, 抽象思维, 批判思维, 发散思维}\}$ 。

$U_4 = \{U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44}, U_{45}\} = \{\text{综合法, 分析法, 比较法, 演绎法, 反问法}\}$ 。

$U_5 = \{U_{51}, U_{52}, U_{53}, U_{54}\} = \{\text{参加科技活动, 社会实践, 取得成果, 实践操作}\}$ 。

V 为评语等级的集合, 即: $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$, 每一个子目标对应一个评语等级集合, 针对上述子目标集中的 25 个指标设计调查问卷, 对“研究生的创新能力”分别评价, 评价分为 5 级, 分别为: 非常差, 差, 一般, 好, 非常好。 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ 。

在确定了评价等级之后,对于评价问题中的每一个评价指标 $U_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 关于每个评价等级构成的评价指标的隶属度关系矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix} \quad (7)$$

式中: $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。

r_{ij} 的隶属度关系值可以通过专家打分的方法进行, 即: 邀请培养研究生的专家, 对于各级指标因素的影响程度进行评判, 然后汇总各个专家的评判结果, 可以得出每个二级指标 U_i 有 U_{i1} 个 V_1 级评语, U_{i2} 个 V_2 级评语, 直到 V_{im} 个 V_m 级评语, 其计算公式为 $r_{ij} = \frac{U_{im}}{V_{im}}$ 。

根据熵权系数法确定的各个指标权重 W 和模糊判断矩阵 R , 将式 (6) 代入式 (1) 有:

$$B = (B_1, B_2, \cdots, B_i) = W \cdot R =$$
$$(w_1, w_2, \cdots, \frac{1 - H_j}{m - \sum_{j=1}^m H_j}) \cdot$$
$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

(8)

式中, B_i ——由权向量 w_i 中的每一个权重与

模糊矩阵 R 中的每一列的元素相乘, 之后再相加得出的。

三 实例应用与分析

根据表 1 研究生创新能力的评价指标体系, 设计研究生创新能力调查问卷, 通过网站发布和微信方式对黑龙江省某高校在校研究生进行调查, 共发放问卷 300 份, 有效问卷 256 份。

(一) 评价指标系数

根据熵权系数法的式 (5) 和 (6) 获得研究生创新能力评价指标创新意识、创新基础、创新思维、创新方法和创新实践的熵值和熵权 (见表 2)。

表 2 研究生创新能力评价指标体系以及各评价指标的熵和熵权

指标类型	评价指标	信息熵	熵权
创新意识 $w_1 = 0.0932$	观察力	0.0979	0.1667
	理解力	0.0941	0.1674
	想象力	0.0941	0.1674
	挖掘问题	0.1056	0.1652
	信息检索收集	0.1033	0.1657
	价值追求	0.0923	0.1676
创新基础 $w_2 = 0.0581$	专业基础课成绩	0.0897	0.2030
	专业课选修成绩	0.0932	0.2022
	阅读专业著作数	0.1068	0.1992
	阅读中文期刊数	0.0914	0.2026
	阅读英文期刊数	0.1350	0.1930
	科研前沿领域的辨识	0.0905	0.2029
创新思维 $w_3 = 0.5405$	打破定式的思维模式	0.0905	0.2029
	抽象思维	0.0969	0.2015
	批判思维	0.1274	0.1947
	发散思维	0.1133	0.1980
	综合法	0.1133	0.1990
	分析法	0.1044	0.2010
创新方法 $w_4 = 0.1455$	比较法	0.1068	0.2005
	演绎法	0.1000	0.2020
	反问法	0.1207	0.1975
	参加科技活动	0.1119	0.2572
创新实践 $w_5 = 0.1627$	社会实践	0.1119	0.2572
	取得成果	0.2006	0.2315
	实践操作	0.1223	0.2541

（二）模糊判断矩阵的确定和计算

共有 25 个方面的指标的评价维度，汇总结果如表 3 所示。

笔者设计了对研究生创新能力这一主题问卷，

表 3 研究生创新能力评价指标隶属度

	非常差	差	一般	好	非常好
观察力	0.02	0.22	0.35	0.21	0.20
理解力	0.05	0.24	0.42	0.15	0.14
想象力	0.19	0.31	0.28	0.10	0.12
挖掘问题	0.08	0.22	0.56	0.10	0.04
信息检索收集	0.05	0.15	0.58	0.20	0.02
价值追求	0.10	0.29	0.45	0.15	0.01
专业基础课成绩	0.05	0.15	0.20	0.35	0.25
专业课选修成绩	0.10	0.15	0.25	0.44	0.06
阅读专业著作数	0.14	0.20	0.26	0.20	0.20
阅读中文期刊数	0.06	0.14	0.52	0.20	0.08
阅读英文期刊数	0.28	0.20	0.22	0.20	0.10
科研前沿领域的辨识	0.10	0.25	0.33	0.22	0.10
打破定式的思维模式	0.15	0.11	0.35	0.33	0.06
抽象思维	0.20	0.17	0.21	0.30	0.12
批判思维	0.05	0.12	0.31	0.28	0.24
发散思维	0.09	0.20	0.21	0.36	0.14
综合法	0.15	0.25	0.23	0.27	0.10
分析法	0.07	0.28	0.25	0.19	0.21
比较法	0.04	0.18	0.38	0.25	0.15
演绎法	0.01	0.12	0.21	0.45	0.21
反问法	0.12	0.21	0.36	0.15	0.16
参加科技活动	0.02	0.15	0.28	0.38	0.17
社会实践	0.09	0.13	0.30	0.27	0.21
取得成果	0.05	0.21	0.47	0.18	0.09
实践操作	0.10	0.20	0.39	0.17	0.14

根据表 3 构造模糊判断矩阵如下：

$$R1 = \begin{bmatrix} 0.02 & 0.22 & 0.35 & 0.21 & 0.20 \\ 0.05 & 0.24 & 0.42 & 0.15 & 0.14 \\ 0.19 & 0.31 & 0.28 & 0.10 & 0.12 \\ 0.08 & 0.22 & 0.56 & 0.10 & 0.04 \\ 0.05 & 0.15 & 0.58 & 0.20 & 0.02 \\ 0.10 & 0.29 & 0.45 & 0.15 & 0.01 \end{bmatrix},$$

$$R2 = \begin{bmatrix} 0.05 & 0.15 & 0.20 & 0.35 & 0.25 \\ 0.10 & 0.15 & 0.25 & 0.44 & 0.06 \\ 0.14 & 0.20 & 0.26 & 0.20 & 0.20 \\ 0.06 & 0.14 & 0.52 & 0.20 & 0.08 \\ 0.28 & 0.20 & 0.22 & 0.20 & 0.10 \end{bmatrix}$$

$$R3 = \begin{bmatrix} 0.10 & 0.25 & 0.33 & 0.22 & 0.10 \\ 0.15 & 0.11 & 0.35 & 0.33 & 0.06 \\ 0.20 & 0.17 & 0.21 & 0.30 & 0.12 \\ 0.05 & 0.12 & 0.31 & 0.28 & 0.24 \\ 0.09 & 0.20 & 0.21 & 0.36 & 0.14 \end{bmatrix},$$
$$R4 = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.25 & 0.23 & 0.27 & 0.10 \\ 0.07 & 0.28 & 0.25 & 0.19 & 0.21 \\ 0.04 & 0.18 & 0.38 & 0.25 & 0.15 \\ 0.01 & 0.12 & 0.21 & 0.45 & 0.21 \\ 0.12 & 0.21 & 0.36 & 0.15 & 0.16 \end{bmatrix}$$
$$R5 = \begin{bmatrix} 0.02 & 0.15 & 0.28 & 0.38 & 0.17 \\ 0.09 & 0.13 & 0.30 & 0.27 & 0.21 \\ 0.05 & 0.21 & 0.47 & 0.18 & 0.09 \\ 0.10 & 0.20 & 0.39 & 0.17 & 0.14 \end{bmatrix}$$

根据熵权系数法确定的各指标权重,运用MATLAB 软件计算创新意识 U_1 的评价结果:
 $B_1 = w_1 \cdot R_1 = [0.0818, 0.2385, 0.4396, 0.1517, 0.0885]$ 。

同理,可以计算出 B_2, B_3, B_4, B_5 的评价结果,分别为:
 $B_2 = [0.1245, 0.1676, 0.2908, 0.2790, 0.1382]$
 $B_3 = [0.1186, 0.1703, 0.2822, 0.2978, 0.1311]$
 $B_4 = [0.0777, 0.2078, 0.2857, 0.2626, 0.1662]$
 $B_5 = [0.0653, 0.1715, 0.3571, 0.2520, 0.1541]$ 。

由 B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 可以得到研究生创新能力 U 下的模糊判断矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} 0.0818 & 0.2385 & 0.4396 & 0.1517 & 0.0885 \\ 0.1245 & 0.1676 & 0.2908 & 0.2790 & 0.1382 \\ 0.1186 & 0.1703 & 0.2822 & 0.2978 & 0.1311 \\ 0.0777 & 0.2078 & 0.2857 & 0.2626 & 0.1662 \\ 0.0653 & 0.1715 & 0.3571 & 0.2520 & 0.1541 \end{bmatrix}$$

由表 2 可以得知一级指标的权重 $W = (0.0932, 0.0581, 0.5405, 0.1455, 0.1627)$, 结合模糊判断矩阵 R , 代入式(8)可以得出研究生创新能力综合评判结果:

$$B = (0.1755, 0.1822, 0.3101, 0.2705, 0.1364)$$

采用传统的层次分析法对上述调查问卷进行分析时,创新意识、创新基础、创新思维、创新方法和创新实践的结果分别为 0.0869, 0.1867,

0.3382, 0.2431, 0.1449, 熵权系数法和层次分析法的结果具有一致性,说明所建立的熵权系数法模糊综合评价模型评价研究生创新能力是可行的。
熵权系数法模糊评价模型的研究生创新能力评价结果中 0.3101 属于最大值,根据模糊综合评价中的隶属度最大原则,结合评价集的优劣比较顺序可以获得研究生创新能力的评价总体结果为 0.3101,说明该校研究生的创新能力一般。与此同时,研究生的创新意识和创新实践的评价结果偏低,分别为 0.1755 和 0.1364,因此,可以从这两个角度去考虑提升该校研究生创新能力的方法。

四 结束语

采用研究生创新能力的熵权系数法模糊综合评价模型,对某高校的研究生的创新能力从创新意识、创新基础、创新思维、创新方法和创新实践五个维度进行计算,其结果分别为:0.1755、0.1822、0.3101、0.2705、0.1364。五个维度的值处于一般水平,还有提升的空间,该校可以有针对性地培养研究生的创新意识和创新实践,在这两方面多投入师资力量,以期提高研究生的创新能力。

研究生创新能力的评价指标量化过程中存在不确定性问题,定性指标存在量化过程中由于人的经验和知识的不同,对其量化过程中存在一定的偏差。采用熵权系数法可以直接通过调查的数据计算模糊综合评价的熵权系数,避免了人为偏好的因素。在对研究生创新能力评价指标体系构建的基础上,设计了研究生创新能力的调查问卷,针对指标系权重的不确定性,提出了熵权系数法确定创新能力评价指标的权重。所构建的研究生创新能力的熵权系数模糊评价模型,经传统的层次分析法验证其可行性与一致性,熵权系数法模糊评价模型将主观判断与客观计算相结合,在评价过程中降低了人为主观性的影响,增加了权重的可信性,进而增强了评价的科学性和可比性。该方法对研究生创新能力的培养具有一定的指导意义。

[参考文献]

[1] 张娟,田慧云. 关于对我校学生创新与实践能力的调查研究[J]. 中国电力教育, 2006, 16 (3): 32 - 36.
[2] 庄寿强. 创新-创造及其与高等教育相关概念之探析[J]. 煤炭高等教育, 2013, 26 (2): 67 - 71.

[3] 张淑娟. 安徽省自主创新能力评价及对策建议 [J]. 当代经济, 2017 (1): 62 – 65.

[4] 江阳, 张莉, 祁小四, 等. 提高导师素质, 培养创新型研究生 [J]. 高教学刊, 2016 (19): 17 – 18.

[5] 徐吉洪, 郭石明, 洪滔, 等. 多学科视阈下研究生创新能力评价指标体系的构建 [J]. 研究生教育研究, 2016 (3): 67 – 71.

[6] 史冬岩, 滕晓艳, 钟宇光. 基于 GEM 法的研究生创新能力评价指标识别 [J]. 黑龙江高教研究, 2015 (9): 149 – 152.

[7] 吴泽九. 基于灰色理论的硕士研究生科技创新能力评价研究 [J]. 科教导刊, 2014 (5): 36 – 37.

[8] 彭森, 朱杰辉, 钟晓红. 农科类研究生就业质量提升体系的研究——以湖南农业大学为例 [J]. 天津农业科学, 2016, 22 (1): 132 – 135.

[9] 夏宗洋. 煤炭企业员工绩效考核机制评价研究 [J]. 煤炭经济研究, 2017, 37 (8): 17 – 23.

[10] 倪九派, 李萍, 魏朝富, 等. 基于 AHP 和熵权系数法赋权的区域土地开发整理潜力评价 [J]. 农业工程学报, 2009, 25 (5): 202 – 209.

[11] 倪九派, 李萍, 魏朝富, 等. 基于 AHP 和熵权系数法赋权的区域土地开发整理潜力评价 [J]. 农业工程学报, 2009, 25 (5): 202 – 209.

(责任编辑: 孙永泰)

A Fuzzy Comprehensive Evaluation Model for Graduate Innovation Ability by Entropy Weight Coefficient Method

CHAO Xiao-yun¹, LIU Hai-tao², XIA Zong-yang³, LI De-gen¹

(1. Department of Academic Research, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin 150022, China; 2. School of Graduate , Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin 150022, China; 3. School of Management, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin 150022, China)

Abstract: This paper highlights a novel fuzzy comprehensive evaluation model designed to delve into the innovation ability of graduate students in colleges and universities. The targeted research involves designing questionnaires for the innovation ability of graduate students; developing the evaluation index system for graduate students’innovation ability using five dimensions consisting of the innovation consciousness, innovation foundation, innovative thinking, innovative ways and practice; and determining the weight of each index by entropy weight coefficient method and thereby constructing the fuzzy comprehensive evaluation model based on entropy weight coefficient. This model could bring about a reduction both in the uncertainty affecting quantitative process of evaluation index for graduate students’innovative ability and in the index deviation which could otherwise occur. It follows that the model, which proves scientific and feasible, may provide a reference for evaluating the innovation ability of graduate students in colleges and universities and improving the way graduate students are trained.

Key words: postgraduate training; innovation ability; fuzzy comprehensive evaluation; entropy weight coefficient method