

基于模糊数学理论的就业质量评价体系研究

刘永平

(北京工业大学 信息学部, 北京 100124)

摘要:随着我国社会经济的高速发展和高等教育的全面普及,诸多因素使高校应届毕业生的就业形势变得更加严峻。因此,提高人才培养质量,培养高素质人才成为高等教育发展的核心任务,也是提高国际竞争力的基本要求。文章在综合参考大量文献的基础上,构建了一套兼顾工作单位满意度、就业指导满意度、个人就业准备情况、教学内容实用性和教学工作满意度的就业评价指标体系,并根据模糊数学理论对评价体系进行处理,得到每个评价对象的模糊综合评价价值,最后依据X大学本科毕业生就业工作的相关数据进行实证分析,以期对高校毕业生就业有所启发。

关键词: 就业质量; 指标体系; 层次分析法; 模糊评价; 隶属度矩阵

中图分类号: G 64

文献标志码: A

文章编号: 1671-0398(2018)06-0088-09

引言

中国共产党的十九大报告特别强调要“优先发展教育事业”,把习近平新时代中国特色社会主义思想贯彻到全部工作之中,做到“两个融合”:一是把习近平新时代中国特色社会主义思想融入立德树人全过程,融入高校“双一流”建设全过程,融入高等教育综合改革全过程,实现与办学根本指导思想的有机融合,让中国特色社会主义大学不断焕发出无穷生机与活力。二是把“两个一百年”奋斗目标与自身的改革发展紧密融合,要更加自觉地服务党和国家工作大局,为实现伟大梦想做出新的历史性贡献。尤其是要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引,按照中国共产党十九大的整体部署,加快一流大学和一流学科建设,实现高等教育内涵式发展。

中国自1978年恢复高考以来,高校的发展规模呈现出几何式的增长模式,特别是从20世纪90年代末开始,随着中国经济规模的迅速发展,社会对高学历人力资本需求日益剧增,彼时,中国高校规模与社会人才需求间形成了巨大的供求差额。为适应这一人才需求层次与需求总量的巨大变化,平衡高学历人才的市场供求关系,国家实施了一系列教育制

度的改革措施,扩大高等教育规模,增加高校招生人数,成为中国高等教育发展的改革重点。特别是1999年高校扩大招生政策的实施,将高等教育从精英模式转变为大众模式。面对着高校发展规模的迅速扩张,一个现实的问题摆在决策者面前,经济发展对高学历人才的需求与高校提供高学历人才的供给间是否已经达到了供求平衡?回答这一问题的直观指标就是高校应届毕业生的就业情况。1999年高校未扩招前,大学应届毕业生往往面临着多个用人单位的选择。而自1999年高校扩招以来,特别是2001年以后,教育部开始关注各大高校学生的就业率问题,应届毕业生初次就业率基本维持在75%左右,总体看,应届毕业生就业出现了25%的就业缺口。特别是在2008年和2009年,由于受到世界范围内金融危机的影响,高校毕业生初次就业率甚至跌破70%,维持在68%左右的水平^[1]。由此可见,中国高校应届毕业生的就业形势严峻,各大重点高校也不得不考虑应届毕业生的就业率和就业质量对自身招生发展的后续影响。

一、文献综述

许多教育教学领域的专家学者根据高校人才培养质量的内涵,从不同视角设计了评价指标,大致可

收稿日期: 2017-06-30

基金项目: 2016年度首都大学生思想政治教育支撑项目资助(BJSZ2016Z061)

作者简介: 刘永平(1972—),男,河北廊坊人,北京工业大学信息学部党委副书记,管理学博士

分为两类：一类是从影响高校人才培养质量的因素方面设计指标，另一类是从高校人才培养质量标准、构成要素的角度考虑。

第一类研究中，倪丽娟等提出应从影响大学人才培养质量的五大因素（大学定位准确性、教学工作规范性、实践教学重视度、教学评估和教学方法的科学性）等方面设计评价指标^[2]；孙明保等按照以人为本，树立全面、协调、可持续发展的人才培养质量观，设计了指导思想、师资队伍、教学条件、专业与课程、教学管理、教风与学风、教学效果、特色项目等一级指标对人才培养质量进行评价^[3]；张德江则从教学中心地位、教师的教学投入、学生的学习自主权、教学模式、学生的学习状态、多媒体教学效果、德育教学效果等7个方面来评价^[4]；郑吉春等依托协同理论，分析了大学生思想政治教育工作中的协同机理，进而提出“树立正确的教育理念，优化大学生思想政治教育工作机制，构建大学生思想政治教育协同平台，培育大学生思想政治教育环境”等4条优化大学生思想政治教育工作机制的实现路径，以全面提升大学生思想政治教育水平^[5]；崔建华以生态学为视角，从优秀的学科精英、卓越的重点学科、雄厚的研究力量、丰硕的科技成果、开放的信息交流、和谐发展的生态环境以及良好的学术声誉等7个方面分析概括了北京高等教育学科的生态特征，旨在对北京高等教育的协调和可持续发展有一定的启迪^[6]。

第二类研究中，张佩从人才培养质量构成要素方面，设计专业课程体系与教学内容的优化合理性，专业师资队伍和学生入学时的基本素质，理论教学活动和专业实践教学活动质量，专业办学条件建设情况，毕业生综合素质等7个一级指标与每个一级指标下面的若干个二级指标来评价人才培养质量^[7]；石华敏提出按照人才培养社会需求导向原则构建知识结构、能力结构和思想品德3个方面指标来评价^[8]；殷彬等基于高校人才培养视角对电子商务核心岗位要求进行分析，为高校有针对性地培养电子商务人才提供参考^[9]。

评价指标是对评价内容与评价方法选择的反映，科学的评价指标体系有利于正确评价人才培养质量，并能指导人才培养质量的不断提高。高校人才培养应坚持以人为本，促进人的全面发展的办学指导思想，应该以知识传授、能力培养与素质提高为着力点提高人才培养质量，因此，评价指标应围绕知识、能力和素质三要素，考虑相关影响因素，注重指

标的可操作性而设计相关指标进行评价。

二、构建就业质量评价指标体系

质量是高等教育发展的永恒主题，也是高等教育发展的生命线，提高人才培养质量，培养高素质人才是高等教育发展的核心任务，也是提高我国高等教育国际竞争力的基本要求，因此，高校人才培养质量标准 and 人才培养质量观问题是众多专家学者关注的焦点^[10]。人才培养质量决定就业质量，就业质量反映人才培养质量。本文采用管理科学与工程的理论方法建立高校就业质量模糊评价指标体系，并将其应用于X大学本科毕业生就业的实践指导。

（一）确定指标集

将影响评价对象的各因素按就业质量的若干方面进行主因素和子因素的指标分类。这里所说的因素集是我们所要评价的指标集，以 $U = (u_1, u_2, \dots, u_m)$ 表示，表明我们对被评价事物从哪些方面进行评判描述。它由若干个因素和次级因素构成的集合来刻画。论文的模糊评价体系最终目标是通过高等院校就业情况的反馈信息，对本科专业（或以学院为评价单位）就业质量进行综合评价，因此，需要考虑所有底层因素对总目标的贡献。

为了科学评价就业质量，文章在综合参考大量文献的基础上，提出了一套新的就业质量评价指标体系。该体系共有5类一级指标，兼顾工作单位满意度、就业指导满意度、个人就业准备情况、教学内容实用性和教学工作满意度等5个方面，这样设计的目的是既要考察高校及其内部各个学院在毕业生离校之前的教育教学和就业指导工作，又要考虑毕业生在就业过程中的能动性，更要从就业单位的角度来评价就业质量的整体情况。所以，论文设计的就业质量评价指标体系兼顾了就业相关工作和流程的逻辑性、时间性和科学性。

为了更加准确和方便地进行数据收集和评价，论文将指标体系的每个一级指标又细分为若干个二级指标，详细内容如表1所示。二级指标在选取的过程中，不仅要考虑是否属于一级指标的概念范畴，而且同一个一级指标下的二级指标不能够出现概念重复的情况，即每个二级指标都是对一级指标在某个特定方面的清晰解释。

（二）确定评语集

用集合 V 表达评语集， $V = (v_1, v_2, \dots, v_k)$ ， k 为评语的个数，这实际上是对被评价事物变化区间的划分。本文将就业质量分为5个等级，分别为

表1 就业质量评价指标体系

一级指标	二级指标
工作单位满意度	工资待遇
	福利保障
	工作环境
	同事关系
	管理水平
	晋升机制
就业指导满意度	学校层面
	学院层面
个人就业准备情况	是否做过职业规划
	对当前就业政策和流程的了解程度
	对就业服务网的了解和关注程度
	对就业学生社团的了解程度
	就业环节中是否讲求诚信
教学内容实用性	知识结构
	专业知识
	基本技能
	独立工作能力
	处理人际关系能力
教学工作满意度	分析和解决问题能力的培养
	创造能力的培养
	知识面的拓展
	专业知识的深度和广度
	基本技能、动手能力的培养
	世界观、人生观的形成

恶劣状态、较差状态、一般状态、良好状态和理想状态。虽然评语集在定义上将就业质量进行了状态区分,但在实际的统计过程中,特别是问卷调研过程中,每个指标的评语设定必须通俗易懂且符合语境。因此,论文对每个二级指标的评语集重新进行了设定(见表2)。

(三)确定权重集

在进行模糊综合评价时,权重对最终的评价结果会产生很大的影响,不同的权重有时会得到完全不同的结论。因此,权重选择的合适与否直接关系到模型的成败。综合评判应该是 V 上的一个模糊子集 $\tilde{B} = (b_1, b_2, \dots, b_k) \in \mathfrak{S}(V)$, 其中 $b_h, (h = 1, 2, \dots, k)$, 反映了第 h 个评判 v_h 在综合评判中所占的地位,即 v_h 对模糊集 \tilde{B} 的隶属度, $\tilde{B}(v_h) = b_h$ 。综合

评判 \tilde{B} 依赖于各个因素的权重,它应该是 U 上的模糊子集 $\tilde{W} = (w_1, w_2, \dots, w_m) \in \mathfrak{S}(U)$, 且 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$, 其中 w_i 表示第 i 种元素的权重 W 。因此,一旦给定权重 B ,相应地可得到一个综合评判。论文采用层次分析法(Analytic Hierarchy Process,简称 AHP)进行权重信息的收集。AHP 不仅能够保证模型的系统性和合理性,而且能让决策人员充分运用其有价值的经验和判断能力,从而为许多规则决策问题提供强有力的决策支持。

论文根据 AHP 的流程和算法得到了就业质量评价指标体系的一级指标权重和二级指标权重,为后文进行模糊评价提供了权重集,同时,也可以看出各个指标在整个体系中重要性的区别,反映了高校教育教学工作和学生就业准备对于就业质量的不均衡影响。其中一级指标“工作单位满意度”下的二级指标权重相同,说明这 6 个次级方面的重要性也相同;一级指标“就业指导满意度”下的学校层面的满意度几乎是学院层面的 3 倍,说明就业指导工作主要在学校层面开展而且影响更大;一级指标“个人就业准备情况”中毕业生“是否做过职业规划”的权重最大,说明个人择业主动性比就业信息来源渠道更加影响就业质量;一级指标“教学内容实用性”中“处理人际关系能力”的权重最大,说明毕业生就业能力更多地体现为其适应社会并融入社会的能力;一级指标“教学工作满意度”中“世界观、人生观的形成”的权重最大,说明任何教育工作的本质都是要以树德为先。

论文在此指标体系的基础上将按照模糊平衡记分卡模型的构建步骤,通过调研访谈得到相应的权重集合和模糊评判矩阵,最后分别进行一级分类和总目标的综合模糊评判。

三、模糊评价的计算过程

模糊综合评判是对受多种因素影响的事物作出全面评价的一种十分有效的多因素决策方法,所以,模糊综合评判决策又称为模糊综合决策或模糊多元决策。

模糊综合评价通常分为 2 步:第 1 步进行单因素评判,第 2 步按所有因素进行综合评判。其优点是数学模型简单,容易掌握,对多个因素、多层次的复杂问题评判效果比较好,是别的数学分支和模型难以代替的方法。模糊综合评判方法的特点在于逐对进行评判,对被评判对象有唯一的评价值,不受被

表2 就业质量评价指标的评语集设定

二级指标	评语集设定				
	理想状态	良好状态	一般状态	较差状态	恶劣状态
工资待遇	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
福利保障	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
工作环境	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
同事关系	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
管理水平	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
晋升机制	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
学校层面	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
学院层面	非常满意	比较满意	一般	不太满意	非常不满意
是否做过职业规划	有非常明确的规划	有比较明确的规划	有简单的规划	走一步算一步	从来没有规划过
对当前就业政策和流程的了解程度	非常了解	比较了解	一般	不太了解	完全不了解
对就业服务网的了解和关注程度	非常关注和了解	比较关注和了解	一般	偶尔关注和了解	完全不了解
对就业学生社团的了解程度	非常了解	比较了解	一般	不太了解	完全不了解
就业环节中是否讲求诚信	必须讲求	尽可能讲求	无所谓	不一定,要看情况而定	没必要讲求
知识结构	非常满足	比较满足	一般	不太满足	完全不满足
专业知识	非常满足	比较满足	一般	不太满足	完全不满足
基本技能	非常满足	比较满足	一般	不太满足	完全不满足
独立工作能力	非常满足	比较满足	一般	不太满足	完全不满足
处理人际关系能力	非常满足	比较满足	一般	不太满足	完全不满足
分析和解决问题能力的培养	很好	较好	一般	较差	很差
创造能力的培养	很好	较好	一般	较差	很差
知识面的拓展	很好	较好	一般	较差	很差
专业知识的深度和广度	很好	较好	一般	较差	很差
基本技能、动手能力的培养	很好	较好	一般	较差	很差
世界观、人生观的形成	很好	较好	一般	较差	很差

评价对象所处对象集合的影响。模糊层次分析模型的步骤具体如下。

(一) 确定指标集

如果每个因素 u_i 单独作一个评判 $f(u_i)$, 就可以看作是 U 到 V 模糊映射 f , 即

$$f: U \rightarrow \mathfrak{S}(V) \quad (1)$$

$$u_i \mapsto f(u_i) \in \mathfrak{S}(V) \quad (2)$$

由 f 可诱导出一个 U 到 V 的模糊线性变换 T_f 看作是由权重 A 得到的综合评判 B 的数学模型。

因此, 模糊映射 f 可诱导出模糊关系 $R_f \in \mathfrak{S}(U \times V)$, 即 $R_f(u_i, v_h) = f(u_i)(v_h) = r_{ih}$, R_f 可由模糊矩阵 $\tilde{R} \in \mu_{m \times k}$ 表示:

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2k} \\ \vdots & \ddots & \cdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mk} \end{bmatrix} \quad (3)$$

称 \tilde{R} 为单因素评判矩阵。其中, r_{ih} 表示从因素 x_i 着眼, 该评价对象能被评为 v_h 的隶属度。具体地说, r_{ih} 表示第 i 个因素 x_i 在第 h 个评语 v_h 上的频率分布, 一般将其归一化, 使之满足 $\sum_{h=1}^k r_{ih} = 1$, 这样矩阵 \tilde{R} 本身就没有量纲, 不需要再作专门处理。

(二) 计算模糊综合评价

模糊关系 R_f 可诱导出 U 到 V 的模糊线性变换 T_f 。由此, (U, V, R) 构成了一个模糊综合评判模型。

为综合考虑各个指标对于就业竞争力所起的作用(见表 3), 论文对权重 W 和模糊矩阵 \tilde{R} 采用取加权平均模型进行合成运算, 即用模型 $M(\cdot, +)$ 计算, 综合评判公式为:

$$\tilde{B} = W \cdot \tilde{R} \quad (4)$$

式(4)的作用类似于一个转换器的功能, 如图 1 所示。

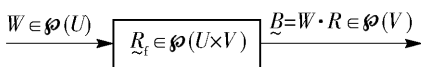


图 1 模糊评价的隶属度矩阵转换

若输入一种权重 $W \in \mathfrak{S}(U)$, 则输出一个综合评判

$$\tilde{B} = W \cdot \tilde{R} \in \mathfrak{S}(V) \quad (5)$$

当 $\sum_{h=1}^k \tilde{b}_h \neq 1$, 做归一化处理, 令 $\bar{b}_h = \tilde{b}_h / \sum_{h=1}^k \tilde{b}_h$, 得到 $\bar{B} = (\bar{b}_1, \bar{b}_2, \dots, \bar{b}_k)$ 。

表 3 就业质量评价指标的权重集设定

一级指标	一级权重	二级指标	二级权重
工作单位满意度	0.198	工资待遇	0.033
		福利保障	0.033
		工作环境	0.033
		同事关系	0.033
		管理水平	0.033
就业指导满意度	0.247	晋升机制	0.033
		学校层面	0.185
		学院层面	0.062
个人就业准备情况	0.198	是否做过职业规划	0.101
		对当前就业政策和流程的了解程度	0.026
		对就业服务网的了解和关注程度	0.052
		对就业学生社团的了解程度	0.010
		就业环节中是否讲求诚信	0.008
教学内容实用性	0.198	知识结构	0.007
		专业知识	0.013
		基本技能	0.026
		独立工作能力	0.052
		处理人际关系能力	0.101
教学工作满意度	0.159	分析和解决问题能力的培养	0.022
		创造能力的培养	0.005
		知识面的拓展	0.005
		专业知识的深度和广度	0.011
		基本技能、动手能力的培养	0.041
		世界观、人生观的形成	0.075

根据模糊分布的原则, \bar{B} 中各个评价指标具体反映了评价对象的分布状态。因此, 为了尽可能避免评价信息的丢失, 引入分数集 $F = (f_1, f_2, \dots, f_k)$, 它是一个列向量, k 的取值同评语集的相等。其中, f_h 表示第 h 级评语的分数, 以 100 分为满分, 用等差打分法可得: $F = (20, 40, 60, 80, 100)$ 。最后, 利用隶属度矩阵和分数集相乘得到模糊评价的综合评分结果, 公式 $Z = \bar{B} \cdot F$, Z 为学校或者学院就业质量的

模糊评判得分。

四、实证分析

(一)数据来源

为了对论文构建的指标体系进行就业状况的模糊评价作实证分析,笔者通过对 X 大学 Y 届毕业生进行了就业现状调查,共收到有效问卷 1 755 份,其中本科生问卷 1 104 份,占本科毕业生总数 2 959 的 37.31%,该校 16 个学院(以大写英文字母表示)本科毕业生的有效问卷数量和比例见表 4。从样本数量和比例看,基本上满足了模糊评价的要求。

(二)数据整理

评语集规定了 5 种就业质量状态,而且每个指

表 4 X 大学 Y 届毕业生就业现状

调查问卷分布情况

学院	份数	比例/%	学院	份数	比例/%
A	29	31.5	I	98	34.39
B	79	23.94	J	50	40.00
C	48	34.29	K	30	27.27
D	55	36.91	L	24	28.92
E	116	48.95	M	198	48.18
F	90	34.88	N	47	34.31
G	40	30.08	O	25	30.49
H	9	27.27	P	166	46.89

标根据具体语境确定了表达形式,并且在问卷的选项中得到体现。但是,为了满足模糊综合评判的要

表 5 X 大学 Y 届 A 学院毕业生就业质量隶属度

二级指标	二级权重	隶属度				
		理想状态	良好状态	一般状态	较差状态	恶劣状态
工资待遇	0.03	0.48	0.45	0.03	0.00	0.03
福利保障	0.10	0.66	0.24	0.00	0.00	0.10
工作环境	0.03	0.72	0.24	0.00	0.00	0.03
同事关系	0.10	0.62	0.28	0.00	0.00	0.10
管理水平	0.14	0.62	0.24	0.00	0.00	0.14
晋升机制	0.07	0.62	0.31	0.00	0.00	0.07
学校层面	0.17	0.45	0.21	0.14	0.03	0.17
学院层面	0.28	0.45	0.24	0.00	0.03	0.28
是否做过职业规划	0.14	0.31	0.41	0.14	0.00	0.14
对当前就业政策和流程的了解程度	0.03	0.31	0.55	0.10	0.00	0.03
对就业服务网的了解和关注程度	0.07	0.34	0.38	0.21	0.00	0.07
对就业学生社团的了解程度	0.03	0.17	0.31	0.31	0.17	0.03
就业环节中是否讲求诚信	0.41	0.45	0.03	0.10	0.00	0.41
知识结构	0.03	0.38	0.41	0.07	0.10	0.03
专业知识	0.07	0.24	0.34	0.17	0.17	0.07
基本技能	0.14	0.41	0.41	0.00	0.03	0.14
独立工作能力	0.10	0.59	0.24	0.03	0.03	0.10
处理人际关系能力	0.14	0.59	0.21	0.03	0.03	0.14
分析和解决问题能力的培养	0.10	0.55	0.34	0.00	0.00	0.10
创造能力的培养	0.10	0.55	0.34	0.00	0.00	0.10
知识面的拓展	0.10	0.59	0.31	0.00	0.00	0.10
专业知识的深度和广度	0.14	0.55	0.31	0.00	0.00	0.14
基本技能、动手能力的培养	0.10	0.55	0.34	0.00	0.00	0.10
世界观、人生观的形成	0.14	0.52	0.34	0.00	0.00	0.14
隶属度		0.13	0.49	0.30	0.07	0.02

求,在整理数据时必须统一回归到 5 种状态,用等级比例确定隶属度矩阵。为了保证可靠性,一般要注意 2 个问题:第一,评价者人数不能太少,因为只有这样,等级比例才趋于隶属度。第二,评价者必须对被评价事物有相当的了解,特别是一些涉及专业方面的评价更应该如此。对于本文来说,问卷填写人数足够多,而且每个毕业生都是学校就业质量的直接载体。

以 A 学院为例,通过对调查问卷(见表 5)统计得到二级指标评语的单因素评判矩阵 R ,然后根据综合评价公式 $B = W \cdot R$ 得到隶属度评价矩阵 T_j 且不需要做归一化处理,最后设定分数集并将隶属度矩阵和分数集相乘得到模糊评价的综合评分,数值为 72.88。所以,根据学院模糊评价的隶属度矩阵以及综合评分,便可知该学院本科生就业质量的状态分布和整体情况(见图 2)。这就为与其他学院进

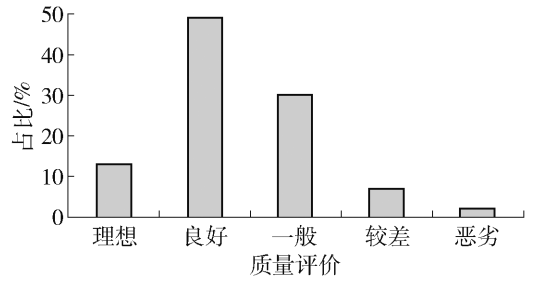


图 2 X 大学 Y 届 A 学院毕业生就业质量评价

行比较分析奠定了基础。

(三) 评价结果

根据指标体系和模糊评价算法,论文得到了 X 大学 16 个学院 Y 届本科毕业生的就业质量统计情况,分别以隶属度评价矩阵和综合评分表示,具体结果见表 6。

表 6 X 大学 Y 届本科生就业质量评价指标体系的模糊评价结果

学院	评价					得分
	理想状态 100	良好状态 80	一般状态 60	较差状态 40	恶劣状态 20	
A	0.13	0.49	0.30	0.07	0.02	72.88
B	0.24	0.49	0.23	0.03	0.00	78.94
C	0.16	0.47	0.30	0.04	0.02	74.21
D	0.18	0.52	0.27	0.03	0.00	76.79
E	0.20	0.55	0.22	0.02	0.00	78.61
F	0.17	0.57	0.23	0.02	0.01	77.37
G	0.23	0.44	0.29	0.03	0.00	77.32
H	0.05	0.55	0.32	0.08	0.00	71.06
I	0.18	0.52	0.27	0.03	0.01	76.54
J	0.19	0.57	0.21	0.03	0.01	78.01
K	0.21	0.49	0.25	0.05	0.00	76.81
L	0.22	0.47	0.24	0.05	0.01	76.80
M	0.17	0.48	0.31	0.04	0.01	75.07
N	0.16	0.48	0.27	0.05	0.03	73.87
O	0.17	0.45	0.33	0.05	0.00	74.88
P	0.18	0.44	0.34	0.04	0.01	74.91

从模糊评价得分看,就业质量排名前3名的学院依次为B学院(78.94)、E学院(78.61)、J学院(78.01)。如果从隶属度评价矩阵的角度看,就业质量处于理想状态的比例前3名的学院依次为B学院(24%)、G学院(23%)、L学院(22%)。所以,这种评价方式的最大优点在于不仅用一个最终结果代表一个评价单位的状态,而且可以从更多的角度来观察他们的特征,避免出现以偏概全的情况。

另外,还可以将模糊评价结果进行聚类分析。论文根据非加权组平均法(Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Means,简称UPGMA)和欧几里得距离(Euclidean Metric)对表6的评价结果进行了聚类分析,结果见图3。根据聚类结果可以看出,各学院本科生就业质量情况之间存在一定的相关性,这也体现了就业环境对于学科专业设置产生的需求。

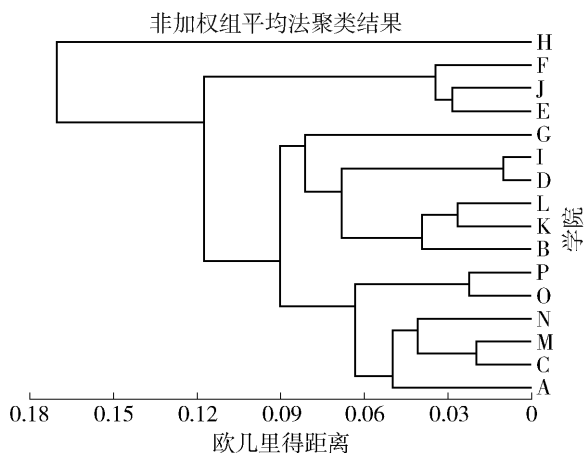


图3 本科毕业生就业质量模糊评价结果的聚类分析

参考文献:

- [1] 刘艳茹. 社会资本视角下大学毕业生初次就业问题研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
- [2] 倪丽娟, 陈辉. 制约大学人才培养质量的因素分析[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估版), 2007(9): 40-41.
- [3] 孙明保, 李新平. 基于层次分析法的人才培养质量评价指标体系及模型构建——以地方院校师范类人才培养为例[J]. 湖南理工学院学报(自然科学版), 2011, 24(2): 27-30.
- [4] 张德江. 人才培养质量的影响因素与对策探析[J]. 中国大学教学, 2012(2): 11-13.
- [5] 郑吉春, 黄芸宇, 张超, 等. 大学生思想政治教育工作机制优化路径研究——基于协同理论的视角[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2016, 16(5): 89-94.
- [6] 崔建华. 北京高等教育的学科生态特征分析[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2009, 9(6): 75-80.
- [7] 张佩. 电子商务专业本科人才培养质量评价指标体系研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2009.
- [8] 石华敏. 高等工程教育人才培养质量评价体系的构建研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2013.
- [9] 殷彬, 陶安. 电子商务核心岗位能力要求分析——基于高校人才培养视角[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2016, 16(1): 71-77.
- [10] 彭贞贞, 李坚, 马骥. 高校人才培养质量评价研究综述[J]. 教育教学论坛, 2014(53): 105-106.

五、研究结论

论文在文献阅读的基础上,梳理出能够反映本科生就业质量的一级指标及其所包含的二级指标。进一步确定了评语集与权重集,形成了一个完整的本科生就业质量评价指标体系。结合模糊数学理论对实证调研得到的定性数据进行处理,论文得到模糊评价矩阵,并通过权重集和分数集得到模糊评价的隶属度矩阵和综合评价结果。然后,论文借鉴数据挖掘方法中的非加权组平均法和欧几里得距离对实证研究对象在就业质量方面进行划分,为针对性地提高教学单位的本科生就业质量提供了参考依据。

当前,在不断深化高等教育综合改革和应届毕业生就业形势日趋严峻的背景下,提高人才培养质量成为高等教育发展的核心任务,以卓越的人才培养质量保证就业质量,提升生源质量,才能实现各项事业又好又快发展,统筹推进世界一流大学和一流学科建设。论文设计就业质量评价指标体系,既可以作为高校调整就业工作部署,加强政策引导的参考;也可以作为高校对学院就业工作进行绩效考评的根据,以期能够为我国“双一流”建设作出贡献,紧抓“双一流”建设契机,聚焦提高人才培养质量以及培养高素质人才,深化教育教学改革,不断提高原始创新能力,为国家实施创新驱动战略服务,在后续的研究中将继续进行深入分析。

Study on the Employment Quality Index System Based on Fuzzy Mathematics

LIU Yongping

(Faculty of Information Technology, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China)

Abstract: With the fast development of China's economy and the popularization of higher education, the employment situation has been so serious for college graduates due to various factors. Therefore, improving the quality of cultivating talents and fostering high-quality talents has turned to be the core of higher education development and also the fundamental prerequisites to improve international competitiveness. A set of evaluation index has been set up in the paper on employment quality taking full consideration of the degree of employee's satisfaction, the degree of satisfaction on employment guidance, personal employment preparation, practicability of course contents, and the degree of satisfaction on teaching. Modifications have also been carried out on the evaluation infrastructure and data with theory and methods of fuzzy mathematics. An empirical study has been laid at the end of the paper taking employment of undergraduates of Beijing University of Technology as an example. **Key words:** employment quality; index system; analytic hierarchy process; fuzzy assessment; membership matrix

Key words: eemployment quality; index system; analytic hierarchy process; fuzzy assessment; membership matrix

(责任编辑 李世红)

(上接第 87 页)

Is Higher Education Family Shadow Education Spending More: A Survey Based on Propensity Score Matching

WANG Xiaolei¹, ZHANG Qiang²

(1. Department of Sociology, Wuhan University, Wuhan 430072, China;

2. Center of Woman and Gender Institute, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Education is an important way to realize the social mobility. As a supplement to education resources, the shadow education is also an important means for parents to help their children improve their competitiveness. Existing studies have shown that family shadow education expenditure is influenced by factors such as the students' home areas and the degree of parents' education. However, it is very rare to study the net effect of parents' college education on family shadow education expenditure. In this paper, the baseline data of China education tracking survey is selected. We used the method of propensity score matching to analyze the relationship between the parents' higher education and the expenditure of family shadow education. The study found that, after matching the common confounding variables, there was no significant difference between the parents' access to higher education and the family shadow education expenditure in the whole sample and the urban sample, but the difference was significant in the rural sample. Based on the research results, this paper suggests that Chinese urban families should treat shadow education rationally and enrich the ways of cultural capital transfer, while in rural areas it is necessary to strengthen the public input of educational resources and improve the equity of education.

Key words: high education; shadow education; family shadow education spending; confounding variables; propensity score matching

(责任编辑 李世红)