

基于 AHP-模糊综合模型的硕士研究生实践技能培养研究

骆乐,薛兴利

(山东农业大学 经济管理学院,山东 泰安 271018)

摘要:研究生实践能力欠缺成了当前研究生教育的突出问题。通过模糊综合评价得出,硕士研究生的实践水平对实践能力的提升影响最大,实践意识与知识水平的影响相对较小,其中,实践经验、决策能力、沟通能力是最主要的影响因素。构建高校主导、政府支撑、企业配合的“三层次、互通式、全过程”的多层联动培养模式,对提升硕士研究生实践能力具有重要意义。

关键词:硕士研究生;实践技能;多层联动;模糊综合评价

中图分类号:G643.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)02-0126-05

随着研究生教育的快速发展,我国用人单位对毕业生综合素质、实际工作能力的要求越来越高,而研究生实践能力的欠缺成了当前研究生教育的突出问题^[1]。如何培养全日制专业学位硕士研究生的实践能力就成为办好研究生教育的关键问题^[2]。专业学位教育以实践、应用能力与学术型研究生教育相区别^[3]。专业学位研究生的技能培养已作为实践训练的重要内容,而实践训练的状况将直接影响专业学位研究生的教育质量^[4]。目前,在专业学位研究生技能培养方面积累的实践经验较少,理论研究也基本是空白,因而如何找出解决问题的突破口,切实提升专业硕士研究生实践技能培养效果,就成了高校急需解决的问题^[5]。本文从培养效果评价的角度出发,在理论上对农科类专业学位硕士研究生培养问题进行深入探讨,研究 AHP-模糊评价的专业硕士研究生实践技能培养效果综合评价方法,提出符合我国国情的农业专业硕士研究生实践技能培养的教学改革方案。

1 基于层次分析法的实践能力评价模型的构建

1.1 层次分析模型的建立

结合山东农业大学全日制农业硕士研究生培养目标,构建了“三层次、互通式、全过程”的提升农业硕士研究生实践能力的多层联动培养模式,该模式是以硕士研究生实践技能为主体,高校主导、政府支撑、企业配合的培养模式^[6]。其模型如图1所示。

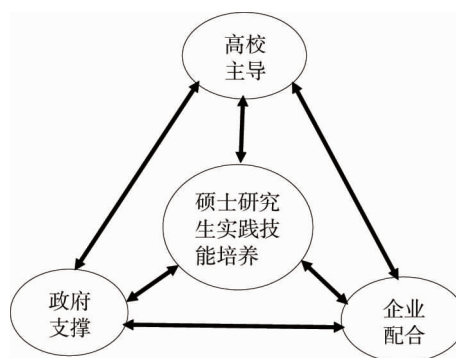


图1 硕士研究生实践能力培养的多层联动模型

收稿日期:20180926

基金项目:山东省研究生教育创新计划项目(SDYY16044)

作者简介:骆乐(1981-),男,江苏镇江人,副教授,博士,主要从事农业经济理论与政策研究。

在此模型中,作为载体的产学研深度融合培训平台是内外影响因素的融合体,是培养模式的核心层,其余环节是为实践能力的激发与培养服务的^[7]。

本文将评价实践能力的因素称为目标层,将一级因素层作为准则层的简称,将二级因素层作为方案层的简称。将评价实践能力的因素分为三大类,分别为知识水平因素 B_1 、实践意识因素 B_2 以及实践水平因素 B_3 ,并将评价实践能力的三大类因素作为一级因素层,此外,根据一级因素层中的三大类因素的实际特点,将三大类一级因素层各自细分为4个二级因素层,最后得到了实践能力提升的层次分析模型,构建结果如表1所示。

表1 实践能力影响因素提升的层次分析模型

目标层	一级因素层	二级因素层
实践能力 评价 A	知识水平 B_1	认知能力 C_1
		专业知识 C_2
		自主学习 C_3
		综合知识 C_4
	实践意识 B_2	服务意识 C_5
		发散思维 C_6
		冒险精神 C_7
		责任意识 C_8
	实践水平 B_3	身体素质 C_9
		决策能力 C_{10}
		实践经验 C_{11}
		沟通能力 C_{12}

1.2 权向量的计算与一致性检验

本文综合考虑了农业类硕士研究生实践能力提升的影响因素,客观地避免了单一因素对研究结果影响的缺点,从而保证了在评估过程中的可操作性与公正性。首先,由专家根据1~9标度 B_{ij} ($i, j=1, \dots, n$) 对所建立的层次分析模型内的每层因素进行比较评估,再进行打分,并对打分得到的结果进行检验与整理,根据专家打分法,设计了一级因素层中的三个因素与目标层之间的对比判断矩阵 R_A 。

$$R_A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

根据权重系数计算公式 $W_i = \frac{\overline{W}_i}{\sum_{i=1}^n \overline{W}_i}$, 指标归

一化得分值公式为 $\overline{W}_i = \sqrt[n]{A_{i1} \times A_{i2} \times \dots \times A_{in}}$, 将专家评分表中数据代入上述公式,得到 \overline{W}_i 的值分别为 $\overline{W}_1 = 1, \overline{W}_2 = 1, \overline{W}_3 = 1.59$ 。进一步可以计算出各个指标的权重,分别为 $W_1 = 0.23, W_2 = 0.23, W_3 = 0.54$ 。最后对各个指标进行检验,从而确定各个指标的逻辑是否存在错误,其中,指标计算的公式为 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ 。

运用 Matlab 软件对上述对比判断矩阵 R_A 的最大特征值进行计算,得到了判断矩阵 R_A 的最大特征值为 $\lambda_{\max} = 3.053\ 6, CI = 0.026\ 8$ 。通过查表,得出本文的随机一致性指标 RI 为 0.58,并根据公式 $CR = \frac{CI}{RI}$,得到一级因素层相对于目标层的一致性比率 $CR_1, CR_1 = 0.046$ 。

根据上述原理,分别得到了各个二级因素层中的四个因素与对应的一级因素的对比判断矩阵,分别为 R_{B1}, R_{B2}, R_{B3} , 具体计算结果如下所示。

$$R_{B1} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{7} & \frac{3}{2} & \frac{6}{5} \\ \frac{5}{7} & 1 & 1 & \frac{4}{5} \\ \frac{2}{3} & 1 & 1 & \frac{4}{5} \\ \frac{5}{6} & \frac{5}{4} & \frac{5}{4} & 1 \end{bmatrix} \quad R_{B2} =$$

$$R_{B3} = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 4 & 1 & \frac{1}{2} & 3 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{2}{3} & \frac{2}{5} & \frac{4}{5} \\ \frac{3}{2} & 1 & \frac{3}{5} & 1 \\ \frac{5}{2} & \frac{5}{3} & 1 & 2 \\ \frac{5}{4} & 1 & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

根据上述层次分析法的分析步骤,可以得到二级因素层相对于一级因素层的一致性比率 $CR_2, CR_2 = 0.000\ 7$ 。

1.3 层次总排序与一致性检验

根据上述得出的一级因素层对目标层的权向

量与二级因素层对一级因素层的权向量,计算出准则层中各个因素对于目标层的权重值,并将数值进行归一化处理,从而得到了二级因素与三级因素中各个指标权重的分析结果,具体计算结果如表2所示。

表2 实践能力影响因素的各级指标权重分析结果

二级因素	权重	三级因素	W_{Ci}	权重	排序
知识水平 B_1	0.23	认知能力 C_1	0.311 0	0.071 5	7
		专业知识 C_2	0.214 6	0.049 4	9
		自主学习 C_3	0.210 9	0.048 5	10
		综合知识 C_4	0.263 6	0.060 6	8
实践意识 B_2	0.23	服务意识 C_5	0.110 9	0.025 5	12
		发散思维 C_6	0.347 3	0.079 9	6
		冒险精神 C_7	0.373 2	0.085 8	5
		责任意识 C_8	0.168 6	0.038 8	11
实践水平 B_3	0.54	身体素质 C_9	0.160 1	0.086 5	4
		决策能力 C_{10}	0.229 7	0.124 0	2
		实践经验 C_{11}	0.400 4	0.216 2	1
		沟通能力 C_{12}	0.209 7	0.113 2	3

从上述一致性比率计算结果可以看出,二级因素层相对于一级因素层的一致性比率与一级因素层相对于目标层的一致性比率的结果都小于0.1,因此所建立的层次分析模型中的矩阵是合格的;并计算层次分析模型的整体一致性比率, $CR^* = CR1 + CR2 = 0.0086 < 0.1$,得出所建立的层次分析模型整体通过了一致性检验,所建立的整个模型是合格的。综上所述,本文建立的层次分析模型是合格的,可以用来对实际问题进行分析处理。

2 提升实践能力影响因素的分析

2.1 评价方法的选择以及调查数据结果

在建立模糊数学综合评价的模型之前,首先需要建立影响评价对象的因素集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$,而划分的二级因素层的影响因素共有12个,分别为认知能力 C_1 、专业知识 C_2 、自主学习 C_3 、综合知识 C_4 、服务意识 C_5 、发散思维 C_6 、冒险精神 C_7 、责任意识 C_8 、身体素质 C_9 、决策能力 C_{10} 、实践经验 C_{11} 和沟通能力 C_{12} ;随后建立相应的评语集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$,其中, m 表示该评语集由 m 个评价结果组成,本文设置了5个等级的提升效果程度,以此来表示调查问卷中12个三级因素的程度,其中5个等级的程度分别为:非常明显、较明显、一般、不明显以及很不明显。

本项目依托山东农业大学与泰安市的基础条件,选择学校现有的实验实训基地8家,在农业经济管理专业挑选硕士研究生80人,从泰安市抽调6家有实力的涉农企业和农业研究所,联系地方法民间评估单位2家,从而组建产学研深度融合的实践能力的培养平台。对参与培训的80名学生实际训练2个月,由他们根据实际培训效果情况,对上述12个三级因素按5个等级的提升效果进行评价,结果如表3所示。

表3 提升实践能力培训效果各因素评价结果

三级指标	参与学生各指标的提升效果				
	非常明显	较明显	一般	不明显	很不明显
认知能力 C_1	42	17	8	13	0
专业知识 C_2	10	26	23	16	5
自主学习 C_3	16	28	24	4	8
综合知识 C_4	32	26	12	7	3
服务意识 C_5	8	14	20	24	14
发散思维 C_6	28	24	16	7	5
冒险精神 C_7	26	20	14	4	16
责任意识 C_8	3	17	18	25	17
身体素质 C_9	24	21	11	16	8
决策能力 C_{10}	11	20	24	6	19
实践经验 C_{11}	45	33	2	0	0
沟通能力 C_{12}	22	20	12	16	10

对表3调查结果中的数据进行归一化处理,得到了三级因素层中每个因素的模糊数学综合评价结果,如表4所示。

表4 三级因素层的各因素模糊综合评判结果

三级指标	参与学生各指标的提升效果				
	非常明显	较明显	一般	不明显	很不明显
认知能力 C_1	0.525	0.213	0.100	0.163	0
专业知识 C_2	0.125	0.325	0.288	0.200	0.063
自主学习 C_3	0.200	0.350	0.300	0.050	0.100
综合知识 C_4	0.400	0.325	0.150	0.088	0.038
服务意识 C_5	0.100	0.175	0.250	0.300	0.175
发散思维 C_6	0.350	0.300	0.200	0.088	0.063
冒险精神 C_7	0.325	0.250	0.175	0.050	0.200
责任意识 C_8	0.038	0.213	0.225	0.313	0.213
身体素质 C_9	0.300	0.263	0.138	0.200	0.100
决策能力 C_{10}	0.138	0.250	0.300	0.075	0.238
实践经验 C_{11}	0.563	0.313	0.025	0	0
沟通能力 C_{12}	0.275	0.250	0.150	0.200	0.125

2.2 模糊综合评价分析

通过对评价矩阵进行加权平均计算,并进行模

糊计算,得到了一级因素层中各个因素的模糊数学综合评价向量 N_{B_n} ,其中,计算的公式为 $N_{B_n \cdot S} = \omega_{B_n} \cdot R_{B_n \cdot S}$,具体计算结果如下所示。

知识水平 B_1 的模糊数学综合评价向量为

$$N_{B_1 \cdot S} = \{0.337\ 7, 0.263\ 9, 0.168\ 0, 0.077\ 1, 0.044\ 4\}。$$

实践意识 B_2 的模糊数学综合评价向量为

$$N_{B_2 \cdot S} = \{0.260\ 3, 0.252\ 7, 0.200\ 4, 0.135\ 0, 0.151\ 6\}。$$

实践水平 B_3 的模糊数学综合评价向量为

$$N_{B_3 \cdot S} = \{0.362\ 5, 0.277\ 0, 0.132\ 4, 0.091\ 2, 0.096\ 8\}。$$

将上述3个二级因素的模糊综合评价向量进行汇总,得到了目标层因素 A 的模糊数学综合评价矩阵:

$$R_{A \cdot S} = \begin{bmatrix} 0.337\ 7 & 0.295\ 3 & 0.195\ 6 & 0.127\ 1 & 0.044\ 4 \\ 0.260\ 3 & 0.252\ 7 & 0.200\ 4 & 0.135\ 0 & 0.151\ 6 \\ 0.362\ 5 & 0.277\ 0 & 0.132\ 4 & 0.091\ 2 & 0.096\ 8 \end{bmatrix}$$

同理,利用公式,得到了产学研深度融合的实践能力的培养平台对提升实践能力影响效果的综合评价向量:

$$N_{A \cdot S} = \omega_A \cdot R_{A \cdot S} = [0.430\ 5\ 0.382\ 6\ 0.120\ 9\ 0.060\ 4]。$$

通过上述计算与汇总,得到了二级因素层中三个因素的模糊数学综合评价结果,如表5所示;同时也得到了目标层因素 A 的模糊数学综合评价结果,如表6所示。

表5 二级因素层的各因素模糊综合评判结果

二级因素	评价结果				
	非常明显	较明显	一般	不明显	很不明显
知识水平 B_1	0.337 7	0.295 3	0.195 6	0.127 1	0.044 4
实践意识 B_2	0.260 3	0.252 7	0.200 4	0.135 0	0.151 6
实践水平 B_3	0.362 5	0.277 0	0.132 4	0.091 2	0.096 8

表6 目标层模糊综合评判结果

目标层	评价结果				
	非常明显	较明显	一般	不明显	很不明显
A	0.333 3	0.275 6	0.162 6	0.109 5	0.097 4

通过分析可知:实践水平对农业类硕士研究生实践能力的提升影响最大,实践意识与知识水平的影响相对小一些;其中,实践经验、决策能力、沟通能力是最主要的影响因素。主要因为高校以

学生的课程成绩对学生的能力进行衡量;学生也认为他们的主要任务是学习,实践技能对于他们来说是分外的事情;家长也希望学生在校安心学习,以至于学生缺少相应的社会实践活动,其沟通能力与决策能力也得不到有效的发展。

2.3 提升实践能力引导措施

面对提高农业类硕士研究生实践能力的问题,山东农业大学构建了“三层次、互通式、全过程”的研究生实践培养体系,建立了相应的多层联动培养模式的平台,高校、政府、企业多方协同作用,构建了多层联动的实践人才培养模式。具体采取的措施如下:

1)学校建立相应的人才培养方案,并在校内建立实践课程教学基地。将实践技能活动纳入现有的教育方案中,增加实践技能的课程,设立硕士研究生实践技能实践项目基金,从而给予相应的资金支持;学校与政府、企业建立实践技能合作平台,为农业专业硕士研究生提供实践机会、技术指导以及经验指导,积极推荐学生进入企业顶岗实习,从而提高学生的实践经验、决策能力以及沟通能力,解决农业专业硕士研究生实践技能的后顾之忧,更好地促进学生进行实践技能活动。

2)政府向农业专业硕士研究生提供技术支持与资金支持,并积极组织企业给学生提供实习岗位,以此来提高学生的实践经验、沟通能力以及决策能力。在提供技术支持方面,政府安排实践技能成功人士与相应的技术专家定点联络,给予农业专业硕士研究生及时的指导,并提供相应的经验;在提供资金支持方面,政府设立专项基金,鼓励农业专业硕士研究生进行相关实践项目的申报,从申报者中找出具有实践潜质的项目给予资金支持。

3)企业与学校都是农业专业硕士研究生培养的主体,通过加强校企之间多方面的沟通与深层次合作优势互补,建立了产学研实习实践教学基地,充分发挥了产学研工程实践教学基地的作用,培养了具有创新活力和工程素养的高级人才,同时企业配合政府与高校给农业专业硕士研究生提供相应的实习岗位,并安排相应的农业工程师进行技术指导,为学生进行实践技能活动提供实践经验基础。企业通过联合学校设立校企合作站,以此更好地推动农业专业硕士研究生进行实践技能活动。

2.4 实践技能的培养效果

自全面实施农业专业硕士研究生教育综合改革试点项目以来,山东农业大学正确处理了培养农业领域应用型高层次人才与加强专业建设的关系,构建“三层次、互通式、全过程”的实践能力的培养体系,实现农业技能基础、实践技能、工程实践分层次、分阶段的递进式上升;通过走以质量为核心的内涵式发展道路,建立健全了研究生教育质量保障体系,确保学生工程实践的顺利实施,有效保证了学生的工程实践基础技能的培养质量,解决了农业专业硕士研究生实践技能的后顾之忧,更好地促进学生进行实践技能活动,从而保证了以企业实际研究课题驱动的农业专业硕士实践能力培养模式和产学研结合的实践教学基地建设工作顺利开展,不断提高农业专业硕士研究生的培养质量。

3 结论

结合山东农业大学全日制农业硕士研究生培养目标,构建了“三层次、互通式、全过程”的提升农业硕士研究生实践能力的多层联动培养模式,并进行了有效实施,得出如下结论:(1)通过模糊综合评价得出,农业类硕士研究生实践水平对实践能力的提升影响最大,实践意识和知识水平的影响相对小一些,其中,实践经验、决策能力、沟通能力是最主要的影响因素。(2)山东农业大学全面实施以硕士研究生实践技能为主体,高校主导、政府支

撑、企业配合的培养模式,正确处理了培养农业领域应用型高层次人才与加强专业建设的关系,从而保证了农业专业硕士研究生实践能力培养模式与产学研结合的实践教学基地建设工作顺利开展,不断提高农业专业硕士研究生的培养质量。

参考文献:

- [1] 刘艳,闫国栋.实践技能教育与专业教育的深度融合[J]. 中国大学教学,2014(11):35-37.
- [2] Sheng Y, Yu Q, Chen L. Is Innovation Being Addressed in Entrepreneurship Undergraduate Programs An Exploratory Study[J]. Education Research International, 2014(25):1-7.
- [3] 朱冬英.探索学生非技能素质养成的实践模式[J]. 中国高等教育,2008(21):46-47.
- [4] 陈金湘,官春云.农学专业学生实践技能训练的系统构建[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版),2002(3):45-46.
- [5] 黄英杰.中国大学实践技能教育的哲学之思[J]. 高校教育管理,2016(1):74-79.
- [6] 徐林,张斌,巩恩普,等.控制工程硕士研究生实践能力培养体系的构建与实践——以东北大学全日制专业学位硕士研究生的培养为例[J]. 学位与研究生教育,2013(10):11-14.
- [7] Edwards-Schachter M, García-Granero A, Sánchez-Barrioluengo M, et al. Disentangling competences: Interrelationships on creativity, innovation and entrepreneurship[J]. Thinking Skills & Creativity, 2015(16):27-39.

Study on the Cultivation of Graduate Students' Practical Skills Based on AHP-fuzzy Comprehensive Model

LUO Le, XUE Xingli

(School of Economics and Management, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China)

Abstract: The lack of graduate students' practical ability has become a prominent problem in current graduate education. Through fuzzy comprehensive evaluation, the practice level of master students has the greatest impact on the improvement of practical ability. The influences of practical consciousness and knowledge level are relatively small. Among those factors, practical experience, decision-making ability and communication ability are the most important. It is of great significance to improve the practical ability of graduate students by constructing a multi-level linkage training mode of "three levels, intertwined, and whole process" by university leadership, government support and enterprise cooperation.

Key words: graduate students; practical skills; multi-layer linkage; fuzzy comprehensive evaluation

(责任校对 谢宜辰)