DOI:10.19789/j.1004-9398.2019.05.003

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

孙小军[1] 惠姣姣[2] 赵天绪[1] 杨亚强[1]

(1. 宝鸡文理学院数学与信息科学学院,陕西 宝鸡 721013;
2. 云南大学数学与统计学院,云南 昆明 650091)

摘要: 本文首先依据《地方高校大学生创新创业》问卷调查所获数据,分析当前地方高校大学生创新创业存在的问题;其次在对样本认可度和数据信度分析的基础上,利用基于主成分分析的因子分析法确定出影响地方高校大学生创新创业的8个主成分;再次建立了基于BP神经网络的地方高校大学生创新创业综合评价模型,仿真实验验证了模型的有效性;最后从个人、家庭、学校和政府四个方面就如何有效的推进地方高校大学生的创新创业给出了一些建议.

关键词: 地方高校;创新创业;因子分析;BP神经网络

中图分类号: G642.4

0 引 言

"科技是国家强盛之基,创新是民族进步之魂".习近平总书记在两院院士大会上讲话时指出,必须紧紧抓住推进科技创新的重要历史机遇,坚定不移走中国特色自主创新道路[1].在"大众创业、万众创新"时代,高等学校已成为创新创业教育的主战场,如何将互联网的创新模式融入到大学生创新创业之中,引导大学生选择正确的创业方式;如何让现有的高等教育体制有效推动高等学校的创新创业教育,进一步深化创新创业教育改革,都是当前高等教育管理者和研究者关注的焦点[2].

与发达国家相比,中国的创新创业教育起步较晚.1998年,清华大学举办了首届创业大赛;2002年,教育部将清华大学、中国人民大学、北京航空航天大学等多所院校列为创新创业教育的试点院校,这意味着高校创新创业教育在我国正式启动[3].近年来随着科学技术的飞速发展,国家愈加重视大学生创新创业意识和能力的培养.2015年,国务院提出了创新创业教育的总目标——培养大学生的创新精神、创业意识,增强大学生的创新创业能力.为了加大创新创业教育改革的实施力度,教育部明确指出,自2016年起,所有高校都要开设创新创业教育课程,并计入学分管理.过去的十几年里,部分高校已积极致力于大学生的创新创业能力的培养,不断探索创新创业型人才的培养模式,并通过开展各类创新创业竞赛、开设大学生创新创业教育理论课程、特邀名师讲座等活动,不断培养大学生的创新创业意识,丰富大学生的创新创业实践活动.同时,许多学者还对大学生创新创业现状和开展情况进行了调查和研究,取得了许多研究成果[4-5].在"互联网+"的背景下,本文首先基于《地方高校大学生创新创业》问卷调查所获数据,剖析了地方高校大学生创新创业存在的诸多问题;其次在对问卷数据做样本认可度和数据信度分析后,又利用基于主成分分析的因子分析法筛选出影响地方高校大学生创新创业的主成分,并以主成分作为BP神经网络的输入层构建基于BP神经网络的地方高校大学生创新创业综合评价模型;最后,就如何提高地方高校大学生创新创业能力给出相应的对策和建议.

收稿日期:2018-12-11

* 陕西省高等教育教学改革研究项目(17BY093);宝鸡文理学院校级教学改革研究项目(17JGZX05)

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1　地方高校大学生创新创业存在的问题

据国家信息中心不完全统计,2017 届毕业生创业成功率只有 3% ~5%,而欧美国家大学生创业成功率则高达 20% ~30%. 并有大量文献显示[6-7],我国大学生有创业热情,但又因自身心理素质、抗压能力、创业技能、管理能力以及各种外界因素的影响,使得大学生的创业成功率不高. 文章以地方高校大学生为研究对象开展问卷调查,在对调查问卷信息整理分析过程中,发现当前地方高校大学生创新创业存在着以下几个方面的主要问题:

(1) 创新创业意识淡薄,缺乏实践动手能力.

在中国的应试模式和"唯分数论"导向下,课程多元化程度不高,作业要求标准化,学生的动手实践机会越来越少,学生的创新欲望和创新潜能也逐渐丧失,从而致使大学生对创新创业没有明确的规划. 图 1 是关于问卷中"对于自己的未来,您有明确的创新创业规划"这个问题的调查结果统计,536 位同学给出的答案真实地反映了当前地方高校大学生对创新创业规划的现状.

同时,很多大学生对创新创业的认识存在偏差,认为创业就是创办公司或企业,或者认为创业是少数经验丰富的成功人士的事情,像学生这类人际关系和资金都匮乏的群体参与创新创业活动是很难成功的. 而且客观来看,大学阶段学生身心发展处在不成熟期,很多人无法承受太多挫折,从而导致他们在一次失败之后,不敢大胆想象、不想冒险行动,创新意识和实践能力都进入了"冬眠期". 问卷数据显示: 地方高校大学生在创业失败后,仅有 41.9% 的大学生不会放弃(如图 2). 然而,对于丧失创业信心、不想甚至不敢加入创新创业团队的大学生来说,社会经验和社会关系、专业知识技能、资金问题、创业方向等也是主要影响因素(如图 3).

(2) 课程体系不够健全,师资力量相对薄弱

图 4 是关于地方高校开设系统化的创新创业课程、融入实践训练、专任指导教师、与专业教育相关程度这 4 个问题的数据统计,选择"不符合"和"完全不符合"的大学生约占 45%,这也就说明不健全的创新创业课程体系是制约我国地方高校大学生创新创业的重要因素之一. 而出现这一现状的原因主要是: ①创新创业课程体系设置不够科学. 地方高校的创新创业课程目前大多都是课堂理论教学模式,而对创新创业实践教学的认识存在误区,从而忽视了对大学生实践能力和创新能力的培养; 创新创业理论教育与所学专业联系不够紧密,容易使学生产生创新创业教育课程无效用的想法,从而影响大学生对创新创业的目标定位. ②缺乏专任的创新创业指导教师. 创新创业的指导教师不仅需要具备丰富的理论知识和创新创业经验,还要有跨学科领域知识支撑,比如兼具管理学、心理学、营销学等学科的知识. 同时,创新创业教育在教学方法和能力方面对教师有更高的要求. 目前地方高校的创新创业指导教师大多是由学生管理部门的教师兼任,多数人员缺乏完整的创新创业经验,创新能力欠缺,从而导致大学生创新创业教育效果不佳.

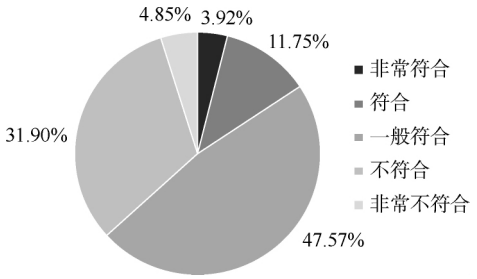


图 1　是否有明确的创新创业规划情况

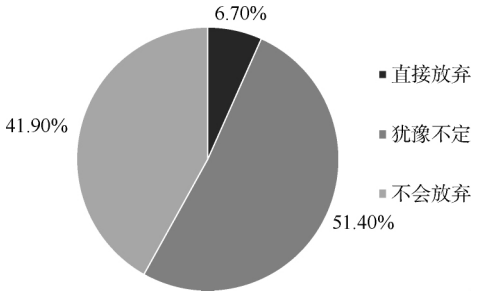


图 2　创业失败后地方高校大学生的表现

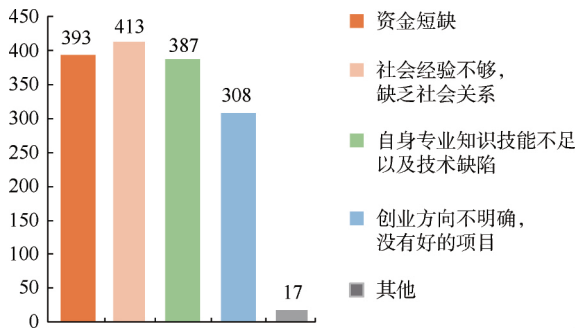


图 3　影响地方高校大学生创新创业的主要因素

(3) 创业资金相对匮乏,家庭支持力度不大

资金问题是大学生创新创业面临的主要问题.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

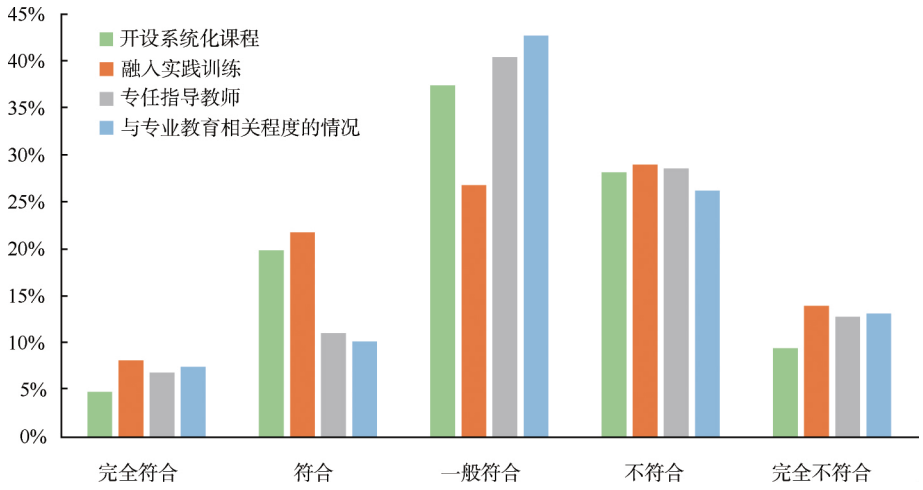


图 4 开设系统化课程、融入实践训练、专任指导教师、与专业教育相关程度的情况

据不完全统计,大学生创业的资金主要来源于家庭支持、亲友投资、个人储蓄、银行贷款、风险投资、政府资助等,其中依靠家庭支持、亲友投资和个人储蓄约占 80%,而选择银行贷款、风险投资、政府资助的比重较小[5]. 图 5 是对问卷中"家庭能提供创新创业机会和平台"的统计结果,调查显示: 超过 60% 的大学生都认为家庭无法提供创业机会和平台,自己的家庭也不支持创业,并认为创业存在较大的风险.

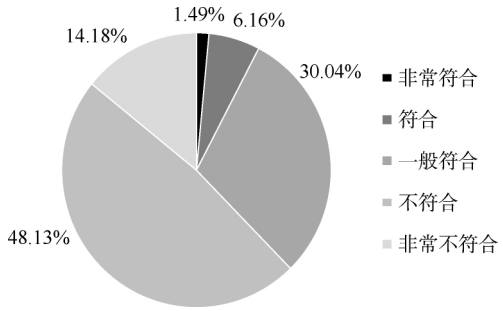


图 5 家庭能否提供创业机会和平台的情况

(4) 政府保障措施落后,缺乏良好创业氛围

改革开放以来,我国的社会结构正处于总体性向分化性转变时期,营造良好的创业氛围,有利于激发高校毕业生的创业积极性和创业潜能. 但由于我国地区差异、教育资源分配不均等突出因素的存在,致使一些地方政府在"双创"政策保障体系出台、相关评价体系制定方面的工作相对滞后. 调查表明: 13.68% 的大学生认为地方政府对创新创业的支持力度不够(图 6). 大学生在离开校园进入社会并参与到创新创业活动后,面临全新的政策环境、文化环境、竞争环境,加之当前社会的创新创业环境氛围不够浓厚,相关部门对大学生创新创业的审批和创新创业扶持资金申请要求苛刻、程序繁琐,导致大学生的创新创业热情丧失,从而严重阻碍了创新创业的发展.

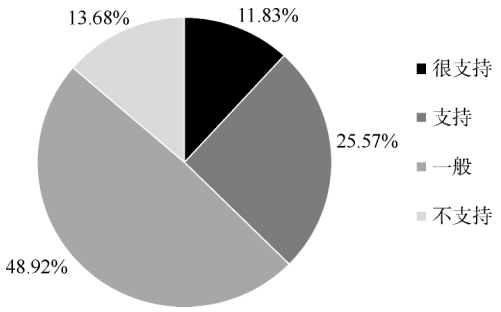


图 6 当地政府支持情况

2 地方高校大学生创新创业的影响因素分析

2.1 数据来源

文中采用网络问卷形式,从全国 3 所 985、211 和 9 所普通地方院校收回有效问卷 536 份. 调查对象涉及文史类、理工类、艺术类、体育类等院校的大学生,其中女生 309 人,男生 227 人.

2.2 样本统计分析

为进一步分析地方高校大学生创新创业的影响因素,本文选取学校类型、专业类型、大学生对创新创业的认识、资金问题、经验及社会关系、是否有明确的创新创业规划、家庭能否提供平台、学校注重学生创新创业意识培养程度、学校开设系统化的创新创业理论教育课程情况、课堂融入创新创业实践训练情况、是否有专任的创新创业指导教师、大学生参加创新创业活动情况、周围人参加创新创业

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

活动的情况、当地政府对大学生创新创业的支持情况、针对性政策文件、其他单位参与学校创新创业活动情况这 16 个问题设计问卷并通过问卷开展调查. 问卷中以上问题均采用里克特量表形式,设置 5 点选项衡量一个陈述的正面或负面回答,即给每个选项赋予分值,从非常符合到非常不符合的分值依次记为 5、4、3、2、1. 通常情况下,里克特量表比同样长度的量表具有更高的信度. 为方便叙述,设每个问题对应一个变量,并将这 16 个变量依次记为 X_1, X_2,…,X_{16}. 通过频率分析法对调查对象从性别、专业类型、学校类型、年级 4 个方面进行总特征分析,并得到基本信息统计表 1.

表 1 调查对象基本信息

统计变量	分类项目	有效百分比/%	统计变量	分类项目	有效百分比/%
性别	男	42.4	学校类型	985/211	27.7
				普通一本	24.4
	女	57.6		二本	29.8
				三本/大专	18.1
专业类型	人文与社科	26.6	年级	大一	28.4
	自然科学	26.5		大二	12.1
	工程与技术	32.3		大三	25.5
	艺体	14.6		大四	33.9

表 1 中的统计数据显示: 这 4 项信息的分布相对均衡,不存在过大偏差,这表明问卷获得的数据是有效的.

2.3 样本认可度分析

由于地方高校大学生创新创业的影响因素与他们对学校、政府的认可度之间存在较大关联性,因此有必要进行样本认可度分析. 利用 SPSS19.0 软件对《地方高校大学生创新创业》问卷获取的相关数据进行统计分析,得到地方高校大学生对学校、政府的认可度调查表(表 2) ,其中认可度分析主要包括: 家庭支持情况、学校注重学生创新创业意识培养程度、学校开设系统化的创新创业理论教育课程情况、课堂融入创新创业实践训练情况、是否有专任的创新创业指导教师、参加创新创业活动情况、当地政府对大学生创新创业的支持情况.

表 2 地方高校大学生对学校、政府的认可度调查表

序号	地方高校大学生对学校、政府的认可度调查指标	样本数	极小值	极大值	均值	标准差
1	家庭支持情况	536	1	5	2.33	0.846
2	学校注重学生创新创业意识培养程度	536	1	5	3.85	1.235
3	学校开设系统化的创新创业理论教育课程情况	536	1	4	2.67	0.726
4	课堂融入创新创业实践训练情况	536	1	5	3.15	0.963
5	是否有专任的创新创业指导教师	536	1	2	1.71	0.456
6	参加创新创业活动情况	536	1	3	2.28	0.602
7	当地政府对大学生创新创业的支持情况	536	1	4	2.90	0.751

表 2 反映出影响地方高校大学生创新创业的因素中, "家庭支持情况、学校开设系统化的创新创业理论教育课程情况和课堂融入创新创业实践训练情况、当地政府对大学生创新创业的支持情况" 这四项指标的均值与极大值的比值都低于 75%,这说明家庭、学校、政府等方面的支持是影响大学生创新创业的主要方面.

2.4 样本数据的信度分析

根据信度与效度检验,可以检测本文所获问卷数据的一致性、稳定性及可靠性,可避免最终结果出现较大偏差. 本文选择常用的 Cronbach's α 系数法进行内在信度检验,信度系数 α 的值越大,表明问卷数据的可信程度越高[6]. 一般情况下,信度等级划分如表 3 所示.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3 Cronbach´s α 系数法的信度等级划分

范围	0.60 – 0.65	0.65 – 0.70	0.70 – 0.80	0.80 – 0.90
等级	不可信	最小可接受值	相当好	非常好

Cronbach´s α 信度系数的计算公式[7]为:

$$\alpha = \frac{p}{p-1}\left(1 - \sum_{l=1}^{p} \sigma_{\gamma_l}^2 \Big/ \sigma_x^2\right). \quad (1)$$

式中 α 为信度系数; p 为量表中设置的评估问题的总数; $\sigma_{\gamma_l}^2$ 为第 l 个评估问题对应统计结果的表内方差; σ_x^2 为全部评估问题的统计结果的总和的方差. 根据式(1),表 4 是计算得到的地方高校大学生创新创业影响因素数据的 Cronbach´s α 系数,其中基于标准化项的信度系数为 0.745,介于 0.70 与 0.80 之间,因此可以看出该调查问卷的回收数据的内在信度是比较理想的.

表 4 地方高校大学生创新创业影响因素数据的 Cronbach´s α 系数

Cronbach´s α	基于标准化项的 Cronbach´s α	项数
0.748	0.745	20

2.5 基于主成分的因子分析

在因子分析之前,首先要判断各原始变量之间的相关关系是否适合因子分析,一般采用巴特利特球度检验(Bartlett Test of Sphericity)和 KMO(Kaiser-Meter-Olkin)检验方法对原始变量 $X_1, X_2, \cdots, X_p$ 的相关程度进行研究[8]. 通常 KMO 值和 Bartlett 值的检验情况如表 5 所示.

表 5 KMO 值和 Bartlett 显著性值的检验情况

检验类别	范围	因子分析适合情况
KMO 值	>0.9	非常适合
	0.8 ~ 0.9	适合
	0.7 ~ 0.8	基本适合
	0.6 ~ 0.7	勉强适合
	0.5 ~ 0.6	不太适合
	<0.5	不适合
Bartlett 显著性值	≤0.05	适合

通过 SPSS19.0 软件计算 KMO 值和 Bartlett 值并完成检验,由表 6 中的检验值可以看出: 本文问卷中涉及的 16 个原始变量的统计数据的 KMO 值为 0.763,属于基本适合的情况; Bartlett 值为 498.436,显著性值为 0.001 6,属于适合情况. 结果表明: 原始变量的相关程度较高.

表 6 KMO 和 Bartlett 值计算结果

取样足够度的 KMO 度量	Bartlett 检验	
0.763	球形度检验近似卡方	498.436
	自由度 df	112
	显著性 Sig.	0.001 6

因子分析是主成分分析的推广,下面通过 SPSS19.0 软件,对问卷中的 16 个原始变量进行因子分析[9]. 在提取综合因子时,一般选取 m(m < 16)个主成分,m 的取值与累计贡献率有关. 通常取 m,使累计贡献率达到 70% 以上. 这里计算得到影响地方高校大学生创新创业的 8 个主成分: 第 1 个主成分为地方高校创新创业教育方式的系统规划; 第 2 个主成分为地方高校大学生创新创业意识; 第 3 个主成分为地方高校创新创业教育实践教学环节; 第 4 个主成分为创新创业教育师资力量及经验; 第 5 个主成分为地方高校大学生的实践能力和创新能力; 第 6 个主成分为创业环境、政府保障措施; 第 7 个主成分为家庭的支持; 第 8 个主成分为创新创业教育与专业教育衔接程度. 各主成分的特征值及累计贡献率见表 7.

由表 7 可以看出,这 8 个主成分的累计贡献率为 73.876%,表明因子分析的结果能较好地代替 16 个原始变量.

3 基于 BP 神经网络的地方高校大学生创新创业综合评价模型

3.1 BP 神经网络综合评价原理

BP 神经网络(back propagation neural networks, BPNN)综合评价方法是一种交互式的评价方法,能够客观评价多指标综合评价问题,是目前应用最广泛的评价方法之一. 其工作过程主要由学习阶段和工作阶段两部分构成,前者主要确定各连接权值,后者通过确定的权值计算各单元的状态变化,最终达到稳定状态[10]. 在利用 BP 神经网络综合评价方法对地方高校大学生创新创业评价问题建模时,首先对《地方高校大学生创新创业》问卷所获数据进行训练学习,其次计算各主要影响因素的状态变化,当达到

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 7　8 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	方差贡献率/%	累计/%	合计	方差贡献率/%	累计/%
1	3. 608	24. 056	24. 056	1. 821	12. 759	12. 759
2	1. 352	10. 509	34. 565	1. 709	12. 249	25. 008
3	1. 212	8. 006	42. 571	1. 403	8. 790	33. 798
4	1. 146	7. 308	49. 879	1. 267	8. 601	42. 399
5	0. 989	6. 732	56. 611	1. 243	8. 228	50. 627
6	0. 927	6. 007	62. 618	1. 225	8. 132	58. 759
7	0. 871	5. 736	68. 354	1. 182	7. 748	66. 507
8	0. 850	5. 522	73. 876	1. 139	7. 369	73. 876

稳定状态时,确定主要影响因素的固定权值[11].

3. 2　地方高校大学生创新创业的数据准备

因为创新创业的影响因素与地方高校大学生对学校、政府的认可度存在较大关联性. 将地方高校大学生对学校、政府的认可度调查表 2 依据相关程度高低进行划分,相关程度较高的指标 2、指标 5 和指标 6 重新定义为 y_1,将指标 1、指标 3、指标 4 和指标 7 重新定义为 y_2. 在此基础上,将 536 个样本分为 10 组,前 7 组数据用于训练,剩余的 3 组用于预测并验证其绝对误差值. 表 8 是地方高校大学生创新创业影响因素的主成分及认可度分组表.

表 8　地方高校大学生创新创业影响因素的主成分及认可度分组表

分组	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5	主成分 6	主成分 7	主成分 8	y_1	y_2
1 组	24. 023	5. 709	5. 006	3. 308	1. 732	1. 007	0. 736	0. 522	3. 445	3. 998
2 组	24. 345	5. 214	4. 982	3. 407	1. 890	0. 998	0. 789	0. 498	2. 798	3. 256
3 组	23. 908	5. 698	5. 021	3. 456	1. 903	1. 021	0. 892	0. 543	3. 678	4. 007
4 组	23. 778	5. 699	4. 786	2. 996	1. 552	1. 042	0. 823	0. 459	3. 124	4. 021
5 组	22. 469	6. 003	4. 983	3. 890	1. 709	0. 979	0. 764	0. 532	3. 097	3. 897
6 组	23. 568	5. 901	5. 102	3. 102	2. 001	0. 967	0. 832	0. 598	2. 907	3. 643
7 组	22. 099	6. 107	5. 027	3. 009	1. 879	1. 123	0. 766	0. 621	3. 786	3. 097
8 组	23. 407	5. 989	4. 980	3. 981	1. 867	1. 024	0. 664	0. 598	2. 999	3. 789
9 组	22. 879	5. 774	5. 005	2. 989	2. 012	0. 999	0. 734	0. 547	3. 705	3. 951
10 组	24. 103	6. 017	4. 999	3. 006	1. 764	1. 022	0. 751	0. 611	3. 601	4. 212

3. 3　基于 BP 神经网络的地方高校综合评价模型的建立

根据 BP 神经网络的输入层、输出层之间的联系,这里按如下步骤建立问题的综合评价模型.

步骤 1: 确立人工神经元. 在自适应强化学习训练过程中,先后选取不同的激活函数,不断调整学习率和权值,最终确定激活函数选用正切 S 型 tansig 函数:

$$\text{tansig}(z) = f(z) = \frac{1}{1 + e^{-2\beta z}}, \tag{2}$$

其中 z 代表各主成分变量; β 为 S 型函数的参数.

步骤 2: 为了计算输入层(因子分析法提取的 8 个主成分) 与输出层(地方高校大学生对学校、政府的认可度) 之间的相关程度大小,定义 R_{mn} 的计算式[7] 为

$$R_{mn} = \sum_{s=1}^{14} W_{K_s m} \frac{1 - e^{-W_{nK_s}}}{1 + e^{W_{nK_s}}}, \tag{3}$$

其中 $K_s(s = 1,2,\cdots,14)$ 为隐含层神经元, $W_{K_s m}$ 为输入分量 $z_m(m = 1,2,\cdots,8)$ 对应的神经元与隐含层神经元 $K_s(s = 1,2,\cdots,14)$ 之间的连接权, W_{nK_s} 为隐含层神经元 $K_s(s = 1,2,\cdots,14)$ 与输入分量 y_n 的连接权.

步骤 3: 计算输入层与输出层之间的影响程度[7].

$$F_{mn} = \frac{R_{mn}}{\sum_{m=1}^{8}\sum_{n=1}^{2} R_{mn}}. \tag{4}$$

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

由步骤 2、3 得到基于 BP 神经网络的地方高校大学生创新创业综合评价模型为:

$$F_{mn}=\frac{\sum_{s=1}^{14}W_{K_sm}\dfrac{1-e^{-W_{nK_s}}}{1+e^{W_{nK_s}}}}{\sum_{m=1}^{8}\sum_{n=1}^{2}\sum_{s=1}^{14}W_{K_sm}\dfrac{1-e^{-W_{nK_s}}}{1+e^{W_{nK_s}}}}. \tag{5}$$

3.4 仿真实验及分析

本文利用 MATLAB7.0 软件作为编程工具,在 Windows 处理器 1.70 GHz、Intel(R) Pentium(R) 3558U CPU、内存 8.0GB 的实验平台上,将因子分析法提取的 8 个主成分 $z_m(m=1,2,\cdots,8)$ 作为综合评价模型的输入层,将地方高校大学生对学校、政府的认可度 $y_n(n=1,2)$ 作为综合评价模型的输出层,对该模型的有效性进行模拟验证.

经计算,在第 76 次迭代时,模拟数据的方差为 0.000907,符合学习精度要求,输出训练结果的方差,如图 8 所示.

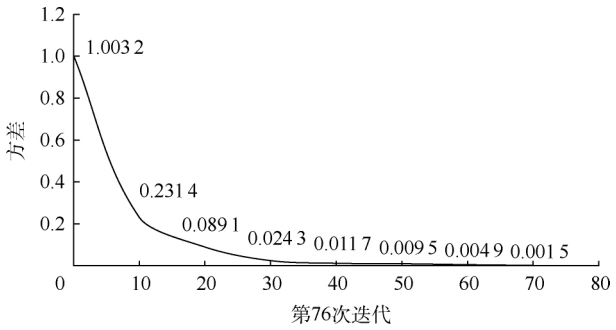


图 8 模拟方差

通过对后 3 组样本的预测,得出 y_1 的相对误差平均值为 0.001 3,y_2 的相对误差的平均值为 0.098 4,误差值均小于 0.1,说明该模型的相对误差在可接受范围内.

将 536 个样本数据带入式(3)和式(4),计算可得相关程度和影响程度分别为:

$$R_m=\begin{bmatrix}R_1=6.483\,1\\R_3=3.910\,6\\R_2=3.707\,0\\R_4=2.536\,7\\R_6=2.287\,9\\R_5=1.031\,8\\R_8=0.940\,8\\R_7=0.897\,9\end{bmatrix},\quad F_m=\begin{bmatrix}F_1=32.19\%\\F_3=21.00\%\\F_2=18.59\%\\F_4=12.59\%\\F_6=10.22\%\\F_5=4.89\%\\F_8=0.31\%\\F_7=0.21\%\end{bmatrix}.$$

从计算结果可以看出:由该模型计算得到的综合评价结果与问卷反映的实际情况基本一致.这说明文中利用基于主成分分析的因子分析法确定出的影响地方高校大学生创新创业的八个主要因素是合理的,同时也表明本文所建综合评价模型具有较好的科学性和实用性.

4 对策建议

文章基于主成分的因子分析对地方高校大学生创新创业的主要影响因素进行了讨论,发现个人努力和家庭、学校、政府等方面的支持是影响大学生创新创业的主要方面.下面结合地方高校大学生创新创业中存在的问题,就如何有效的推进地方高校大学生的创新创业给出一些建议:

(1)理论是实践的先导,作为新时代的大学生,在学习过程中首先应该巩固理论知识,不断强化学习,充实自我;学习之余还应该积极参加学校组织的创新创业活动,坚持学以致用,将理论知识应用到实践中,丰富自己的实践经验,不断提升创新创业能力和动手能力;创业的过程可能是艰难且漫长的,大学生自主创业还要有持之以恒的务实精神和百折不挠的顽强精神.

(2)相关研究表明,家庭对大学生创新创业的影响主要体现在家庭经济状况、家庭结构、家庭教养方式、父母教育背景这 4 个方面[12].大学生的创新创业行为无论是在经济上还是心理上,都需要来自家庭的物质和精神上的支持,但由于家庭成员的受教育的程度不同,不同家庭对创新创业会有不同的看法,这就要求父母多关注创新创业的信息、政策等,打破"铁饭碗"的陈旧思想,支持孩子选择创业之路.

(3)地方高校在课程规划中,要将创新创业教育课程纳入日常教学计划,优化理论课程设置,丰富教学内容,完善课程体系,并将创新创业实践训练融入到日常教学实际中,为学生提供创新创业实践平台;对创新创业指导教师应该进行全方位培训、丰富教学内容、改进教学方法.同时,可通过与企业合作,安排指导教师进入企业,实地考察、实践,为教师积累创新创业教学经验提供平台;教师在教学过程中应该鼓励大学生敢做探索者,关注他们的创新创业意识和创新创业能力的培养,正确引导大学生开展创新创业活动.

(4)地方政府应积极响应国家政策,经常组织政府部门的创新创业负责人和企业管理者走进高校开展交流、讲座,让大学生有更多的机会了解并参加创新创业活动;创新创业离不开资金资助,除

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

了来自家庭对大学生的支持外,政府还应设立大学生创新创业工作专项经费,多渠道统筹安排资金,建立多元化的创新创业资助形式,为创新创业稳步、持续开展提供必要保障.

参 考 文 献

[1] 习近平. 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话[N]. 解放日报,2014-06-10(2).

[2] 山东大学威海校区团委. 第三届"互联网+"大学生创新创业大赛决赛[EB/OL]. (2017-06-10). https://m.sohu.com/a/147779459_748712/?pvid=000115_3w_a.

[3] 吴玉剑. 高校创新创业教育改革的困境与路径选择[J]. 教育探索,2015,32(293):63-64.

[4] 黄兆信,王志强,刘婵娟. 地方高校创业教育转型发展之微[J]. 教育研究,2015,4(25):59-66.

[5] 董世洪,龚山平. 社会参与:构建开放性的大学创新创业教育模式[J]. 中国高教研究,2010,3(2):64-65.

[6] 时立文. SPSS19.0 统计分析[M]. 北京:清华大学出版社,2012.

[7] 张兵,陈廷照,曾明华. 基于 BP 神经网络的城市公交服务质量影响因素主成分分析[J]. 交通运输研究,2015,1(1):14-19.

[8] 夏杰,吴文青,许海洋. 基于主成分分析的 BP 神经网络在水华预测中的应用[J]. 世界生态学,2018,7(2):53-60.

[9] 高惠璇. 应用多元统计分析[M]. 北京:北京大学出版社,2016:265-302.

[10] 吴岸城. 神经网络与深度学习[M]. 北京:电子工业出版社,2016:49-167.

[11] 赵云凌,陈琳. 基于 BP 神经网络的区域收入差异影响因素[J]. 统计与决策,2007(1):83-85.

[12] 郑丽娟,郑旋. 家庭背景对高校毕业生创新创业观念的影响[J]. 理论探索,2015,4(3):199-200.

A Comprehensive Evaluation Model of Innovation and Entrepreneurship of Local College Students

——Based on empirical study of innovation and entrepreneurship of local college students

SUN Xiaojun[1] HUI Jiaojiao[2] ZHAO Tianxu[1] YANG Yaqiang[1]

(1. Institute of Mathematics and Information Science, Baoji University of Arts and Sciences, Baoji Shaanxi 721013;
2. School of Mathematics and Statistics, Yunnan University, Kunming Yunnan 650091)

Abstract: Based on the data obtained from the questionnaire survey, the paper first analyzed the existing problems of local college students´ innovation and entrepreneurship; Secondly, basing on the analysis of sample recognition and data reliability, the factor analysis method by principal component analysis was used to determine the eight principal components that affect the innovation and entrepreneurship of local college students; A comprehensive evaluation model of innovation and entrepreneurship of local college students based on BP neural network was established, and the simulation experiment verified the validity of the model; Finally, some suggestions on how to effectively promote the innovation and entrepreneurship of local college students are given from four aspects, including individual, family, school and government.

Keywords: local colleges and universities; innovation and entrepreneurship; factor analysis; BP neural network

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net