

文章编号: 2095-1663(2016)01-0011-06

创新实践平台对研究生发展质量的贡献研究

——以西北工业大学创新平台建设为例

李圣^a, 李勇^a, 王海燕^a, 张涛^b

(西北工业大学 a. 研究生院; b. 软件与微电子学院, 陕西 西安 710072)

摘要:采用大数据分析和数据挖掘法对西北工业大学近八年上万组研究生创新实践数据进行研究。以研究生发展质量为切入点,通过克朗巴哈系数、基于时间序列的数据关联性分析检验创新实践平台建设给研究生发展带来的优势,并在此基础上,利用聚类分析和主成分分析方法,寻找影响发展质量的关键因素,指出创新实践平台有待加强和改进的领域,并提出一些政策建议。

关键词:大数据;数据挖掘;创新实践平台;创新实践活动;研究生发展质量

中图分类号: G643

文献标识码: A

当前,国内关于研究生创新实践平台的研究主要集中于建设模式的探讨和实践。在理论探讨层面,有的研究创新实践平台的建设模式^[1-4],主要是通过构建集综合管理服务平台、校内外创新实践平台、立体交叉专项工作平台为一体的研究生创新实践能力培育复合平台,整合多维优势培养资源,满足研究生个性化学习和自我培养的需要,增强研究生创新实践能力;有的则结合学科背景,进行创新培养机制构架方面的研究^[5-8],主要是研究智力生态系统的内涵与组成、教育模式、激励机制,提出基于智力生态系统的研究生创新培养机制的实现方法。在实践探索层面,目前一些研究生培养单位和研究生教育管理部门建立了与本单位特点相结合的研究生创新实践能力培养平台,主要形式有研究生创新中心、创新基地、全国博士生学术论坛、研究生暑期学校、精品课程、研究生国际联合培养、培养模式及课程改革、博士生访学等。

随着创新平台的建设和运营,研究生培养单位已积累了海量的研究生创新实践活动数据。基于这些真实的数据,从研究生发展质量比较的角度出发,运用大数据分析对研究生创新实践活动海量数据进行区分度研究,并对创新实践活动效果与研究生发展质量进行长期跟踪反馈,可以客观地判定创新实践活动和实践平台的效度。此外,借助数据挖掘的手段探索创新实践活动与研究生发展质量内部隐藏的规律,并对创新实践活动加以改进,可更好地为研究生创新实践平台建设提供指导。

一、研究生创新实践平台建设 实效的大数据分析研究方法

(一)研究方案设计

对1998年以来近八年累积的创新实践活动数据和研究生毕业生发展质量数据开展实证研究,借助因素分析的方法,探求两者中隐藏的规律,以便为

收稿日期: 2015-10-26

作者简介: 李圣(1982-),男,西北工业大学研究生院综合办主任。

李勇(1962-),男,西北工业大学研究生院副院长,教授,博士生导师。

王海燕(1965-),男,西北工业大学研究生院常务副院长,教授,博士生导师。

基金项目: 2014年全国工程硕士教育研究课题“面向社会需求,调整优化结构,促进专业学位和学术学位协调发展”(2014-JY-086);2015年教育部学位与研究生教育研究课题“大数据下的专业学位培养质量探究”(B2-2015Y0414-033)

提升创新实践平台水平和促进研究生发展质量提供

参考和服务。研究聚焦点如图 1 所示。

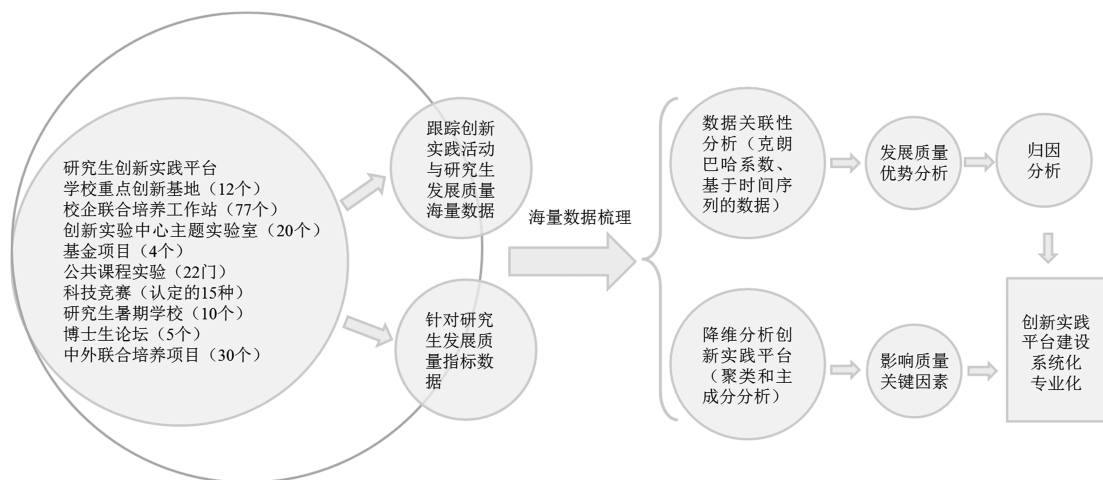


图 1 研究生发展质量与创新实践平台数据分析示意图

（二）数据采集及大数据应用

1. 研究生创新实践平台建设 with 研究生发展情况数据收集与整理

2002 年,西北工业大学启动研究生创新实验中心建设,该中心是教育部“研究生教育创新工程”立项项目,是国务院学位委员会办公室首批批准的 11 个建设内容之一。经过近十年的建设与探索,目前有智能车、爬行机器人、物联网系统等 20 个主题实验室;2013 年我校实施研究生创新能力提升工程,着手省部级研究生创新基地建设。迄今为止,已形成了集公共课程实验、科研竞赛、科技制作等多功能为一体的,覆盖新老校区的研究生开放实验体系,初步建成了“航空专业研究生创新能力培养平台”“研究生微小卫星创新平台”“航海研究生科技创新基地”等主题创新基地 12 个;此外,我校分别与中航集团公司等 77 家单位合作建设了研究生联合培养示范工作站和校外创新实践基地;十二五期间,依托教育部“985 工程”建设,学校又启动了“拔尖创新人才培养平台”建设项目,先后设立了“四大基金”资助项目(学校每年投入近 500 万元,设立创新实验中心基金、研究生创业种子基金、博士论文创新基金和顶尖博士研究生奖励基金),全力扶持研究生创新实践;同时为进一步提升研究生动手能力,开设了“流体力学测量技术”“水声测量”等 22 门公共实验课,每年组织并参与各类科技竞赛、暑期学校、博士论坛和国内外联合培养项目。这些数据共计 9 个平台项目,涉及了 195 个观测点,八年累积的研究生活动数据达 10 万多项。在广泛收集文献资料并分析的基础上,结合高校研究生发展质量评价实际,提炼出研究

生发展质量评价的 2 个关键一级指标和 7 个关键二级指标。分别是:“毕业生质量评价”和“社会评价”。前者包括“世界 500 强企业就业比例”“省级优秀毕业研究生比例”“校级优秀毕业研究生比例”“就业率”四个二级指标;后者包括“工作能力”“科研能力”“创新能力”三个二级指标。为保证源数据的质量,本研究选用近八年的创新实践活动的原始数据和发展质量测评结果数据进行关联,共采集了大约 10 万项创新实践活动记录和 5 万多组研究生发展质量的问卷调查记录。随后,将这些参与过各种创新实践活动研究生及其发展质量测评分数进行关联性分析,并与研究生总体质量状况进行对比分析。

2. 大数据分析优势及运用

由于层次复杂、数据庞大,运用传统的统计方式来研究其对研究生发展质量的贡献是非常困难的,为此,我们基于已经掌握的海量研究生质量跟踪反馈数据,将当前广泛应用的大数据理论运用到数据分析中,以量化其真实影响程度。在本文的逻辑分析模型中,大数据指的是研究生参与到创新实践活动中后产生的和反馈的海量数据。具体方法就是首先对研究生创新实践数据源进行抽取和集成,清理掉垃圾数据和无效信息,得到发展质量异构数据源。然后根据发展质量影响因素和影响关系提取出相关实体,通过层次分析,进行数据关联和聚合之后,采用统一定义的结构来存储数据。再利用数据挖掘软件 SPSS 来进一步处理和分析研究生发展质量异构数据。为了清晰呈现出各因素影响程度,使用方差,累计方差等特定的数字指标来呈现数据分析结果。

二、研究生创新实践平台建设
实效性
与主要影响因素

(一)对评价数据内部一致性的检验

分别对近八年研究生创新实践活动数据(A)和研究生发展质量测评数据(B)进行方差齐性检验(F检验),可直接获得其克朗巴哈系数(α 系数)。对A、B数据执行内部一致性分析结果如表1所示。

由表1可知,五届毕业生参与处理的个案一共为7920个,共涉及195个观测点。在计算过程中这些个案的可靠性系数 $\alpha=0.91$ 以上,显示数据具有极好的可信度,说明A与B数据具有极高的内部一致性,反映出研究生创新实践活动对发展质量贡献非常紧密。其F检验的概率值 $p=0.00$,证明了各个子指标项相对独立。

表1 研究生创新实践活动数据的内部一致性分析

毕业 年届		样本 数	F 检 验值	F 检 验 概率	数据 项数	α 系数
2011	A	668	1501.31	0.009	46	0.949
	B	668	1499.01	0.007	46	0.979
2012	A	674	1505.32	0.001	46	0.987
	B	674	1499.21	0.006	46	0.981
2013	A	767	1502.31	0.001	46	0.996
	B	767	1497.29	0.008	46	0.972
2014	A	862	1518.62	0.000	46	0.999
	B	862	1503.93	0.012	46	0.912
2015	A	989	1498.92	0.007	46	0.983
	B	989	1501.34	0.009	46	0.983

注释:A——研究生创新实践活动数据,B——发展质量测评数据。

为了更直观地探讨研究生发展质量与参加创新实践活动之间的关系,笔者在五届样本数据中随机抽取30组研究生发展质量量化评分及其对应的创新实践活动量化成绩,并对之进行皮尔逊系数分析,得到如图2所示的曲线图,并计算出线性相关系数为 $r=0.84198$,这充分表明创新实践活动有助于研究生发展质量的提高。

从总体上看,创新实践活动对研究生发展质量起着重要的作用。研究发现:这种优势是有效的,即参与创新实践活动能较好地提升其发展质量,增强其就业竞争力。

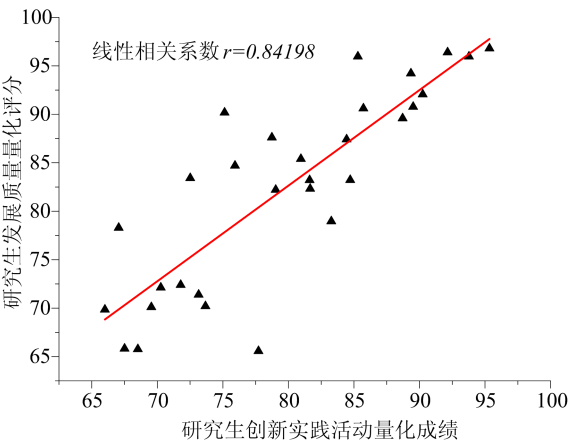


图2 研究生创新实践活动量化成绩与发展质量量化评分关系图

(二)影响发展质量的关键因素分析

为进一步加强和改进创新实践平台建设,我们针对近五年毕业生的数据进行主成分分析,结论如图3所示。由图可看出,微小卫星创新平台、基金项目的拔尖论文创新基金、科技竞赛的未来飞行器设计大赛、创新实验中心主题实验室的水中机器鱼创新实验室等重点创新基地对研究生的发展质量起到关键的影响作用。

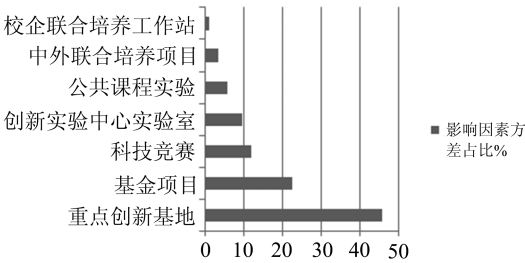


图3 针对近五年毕业研究生发展质量的因子分析解释的总方差

也就是说,影响发展质量的关键因素是以上四个重点创新基地。可以看出,校企联合培养工作站对发展质量的影响所占方差比例非常小。其中可能存在的原因有:此工作站所提供的实践内容和创新关系不强,故学生的兴趣不高,投入的精力较少;学校对其重视度不够,和企业方面沟通存在问题;企业方面对学生所提供的实践机会并没有很大程度上提高学生的能力,影响学生的发展质量。因此,建议学校加强和企业间的沟通合作,为研究生培养质量的提高,提供真正的创新实践机会。

(三)重点创新基地与研究生培养质量关系

为了更详细地了解创新实践活动对发展质量的贡献情况,笔者选择主成分的学校重点创新基地统

计数据做更为详尽的展示和说明,以时间为控制变量,对每一届重点创新基地的数据做统计调查与分析。分析结果发现从事过创新实践活动的研究生发展质量较高,并且参与创新实践活动的研究生比例

越高,毕业生所占优秀指标的比例也越高,即研究生的培养质量高。在此只列出了 2011 届和 2015 届毕业研究生的部分具体调查统计结果,见表 2。

表 2 西北工业大学重点创新基地 2011 届、2015 届毕业研究生发展质量调查统计结果

调查统计	一级指标	二级指标	重点创新基地所挂靠学院													
			毕业年度	类属	A	B	C	D	E	毕业年度	类属	A	B	C	D	E
统计变量	毕业生质量评价	毕业总人数	2011	I	201	148	125	199	267	2015	I	206	220	133	207	274
				II	30	35	18	45	41		II	45	34	29	51	63
		世界 500 强企业就业(人数)	2011	I	6	2	4	5	4	2015	I	8	12	5	11	7
				II	3	1	1	2	2		II	6	8	2	7	6
		省级优秀毕业研究生(人数)	2011	I	1	2	1	1	1	2015	I	3	2	2	1	2
				II	1	1	0	1	0		II	2	1	1	1	1
		校级优秀毕业研究生(人数)	2011	I	13	9	7	15	19	2015	I	13	21	7	15	19
				II	3	3	2	4	6		II	6	9	3	6	8
		就业人数	2011	I	175	135	116	180	251	2015	I	188	207	124	192	261
				II	27	32	17	42	39		II	45	34	29	51	63
	社会评价	工作能力(优等以上(人数))	2011	I	156	123	101	174	224	2015	I	169	184	112	178	245
				II	25	30	15	41	35		II	39	33	27	45	60
		科研能力(优等以上(人数))	2011	I	154	121	103	175	245	2015	I	177	188	124	194	265
				II	26	31	16	42	38		II	41	34	28	50	61
		创新能力(优等以上(人数))	2011	I	151	119	102	172	221	2015	I	171	195	114	177	245
				II	26	29	15	39	37		II	41	32	27	49	61
统计比例	毕业生质量评价	世界 500 强企业就业(%)	2011	I	2.99	1.35	3.20	2.51	1.50	2015	I	3.88	5.45	3.76	5.31	2.55
				II	10.00	2.86	5.56	4.44	4.88		II	13.33	23.53	6.90	13.73	9.52
		省级优秀毕业研究生(%)	2011	I	0.50	1.35	0.80	0.50	0.37	2015	I	1.46	0.91	1.50	0.48	0.73
				II	3.33	2.86	0.00	2.22	0		II	4.44	2.94	3.45	1.96	1.59
		校级优秀毕业研究生(%)	2011	I	6.47	6.08	5.60	7.54	7.12	2015	I	6.31	9.55	5.26	7.25	6.93
				II	10.00	8.57	11.11	8.89	14.63		II	13.33	26.47	10.34	11.76	12.70
		就业率(%)	2011	I	87.06	91.22	92.80	90.45	94.01	2015	I	91.26	94.09	93.23	92.75	95.26
				II	90.00	91.43	94.44	93.33	95.12		II	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	社会评价	工作能力(优等以上比例)	2011	I	77.61	83.11	80.80	87.44	83.90	2015	I	82.04	83.64	84.21	85.99	89.42
				II	83.33	85.71	83.33	91.11	85.37		II	86.67	97.06	93.10	88.24	95.24
		科研能力(优等以上比例)	2011	I	76.62	81.76	82.40	87.94	91.76	2015	I	85.92	85.45	93.23	93.72	96.72
				II	86.67	88.57	88.89	93.33	92.68		II	91.11	100.0	96.55	98.04	96.83
		创新能力(优等以上比例)	2011	I	75.12	80.41	81.60	86.43	82.77	2015	I	83.01	88.64	85.71	85.51	89.42
				II	86.67	82.86	83.33	86.67	90.24		II	91.11	94.12	93.10	96.08	96.83

表 2 中,{A,B,C,D,E}={航空学院(航空专业创新能力培养基地),航天学院(微小卫星创新基地),航海学院(水下科技创新基地),材料学院(新材料创新基地),机电学院(智能机电系统创新基地)};

类属 I 值的是创新基地挂靠学院毕业研究生各指标状况(包括人数和比例),II 指的是在学院研究生创新基地做过实验的毕业研究生各指标状况(包括人数和比例),比如 2015 届航空专业创新能力培养基

地(A)的“世界500强企业就业比例(%)”=2015届航空学院专业研究生创新能力培养平台(A)“进入世界500强企业就业人数”/2015届航空学院专业研究生创新能力培养平台(A)的“毕业研究生总人数”=6/45=13.33。

从类属情况看,研究生到创新基地参与创新实践活动的发展质量指标同全学院数据相比具有明显优势,说明创新基地对进行试验的研究生的能力培养具有显著推动作用,尤其在世界500强企业就业率、校优秀毕业生、就业率和创新能力上,研究生创新基地的数据优势更为明显,这进一步说明了创新实践活动在培养研究生综合素质方面的积极作用。

从单个学院来看,在航天学院(微小卫星创新基地)从事过创新实践活动的研究生发展质量较高,这主要是因为微小卫星创新基地在定位上,有培养航天领域精英的明确目标,航空航天行业契合力强;在目标上,定位于航空航天工程领域人力资源的孵化,而不以成果为主要衡量标准;在运行上,以激发研究生的自我管理能力和创新力为目标,解除所有的思想和形式的禁锢。不仅如此,在体制上,真正实现国内外和高校间的合作与开放,交叉与融合,在提供创新活动平台和场所的同时,还与国际宇航联合会、欧盟QB50立方星低热层大气探测委员会共同主办,并邀请斯坦福大学、比利时冯卡门流体动力学研究所等世界一流高校和研究所共同参与,启发创新思维,培养动手能力,缩短了与国外研究生培养之间的差距,为全面提高研究生培养质量创造了条件。

横向对比看,2011届毕业研究生参加过创新实践基地的实践活动且在毕业生质量评价优秀指标中占的比例大于未参加创新实践基地活动的毕业生;同样,2015届毕业研究生参加过创新实践基地的实践活动且在毕业生质量评价优秀指标中占的比例大于未参加创新实践基地活动的毕业生。这表明,参加创新实践活动对研究生质量的提高具有较大贡献。参与创新实践活动的学生,思维更发散,创新意识更强,更具有批判精神和敢于冒险的勇气;重点创新实践基地项目中,学校提供了校内导师和校外导师,校内导师重在传授学生学科理论前沿知识,校外导师重在指导学生的实践活动,丰富学生的实践经验。校内外导师相结合,内外相融、理论结合实践,创新学生的思维模式。同样,学生在参与学校重点创新实践基地的项目活动时,既激发自身的创新潜能,又从中学会团队协作、有效沟通等人文方面的技

能。所以,参与学校重点创新实践基地项目活动,丰富了学生的各项技能,提高了学生的素质。这在学生接受社会检验时所展现出来的高质量上得到了验证。

纵向对比看,2015届毕业研究生在校期间参与重点创新实践基地项目的学生总数多于2011届毕业研究生。2015届毕业研究生测评结果优秀的毕业生多于2011届。2015届毕业研究生参与重点创新实践基地项目的学生占本届研究生总数的比例多于2011届,测评结果显示优秀的毕业生占总毕业生的比例同样多于2011届。可以相信,随着时间的推移,参加学校重点创新实践基地项目的学生越来越多,占当届研究生总数的比例也越来越高,质量较高的学生也越来越多,其中曾参与学校重点创新实践基地项目活动的学生所占比重越来越大。虽然研究生总数这个基数在变大,但是参与创新实践活动的学生所占比例却居高不下,对此笔者有以下两点分析:

1. 学校的创新实践平台到目前才有近十年的历史,且创新实践平台的建设是摸着石头过河,在不断摸索着进行,并未存在完整的模式或前例完全适合学校所面临的变化着的内外部环境,故创新实践平台在建设中改进,在改进中建设,一切以提高学生的创新实践能力为目标。从西工大建立创新实践平台的过程中发现,学校不断丰富创新实践平台的类型,改进其质量,力求为学生提供更合适的机会、更多的选择和更好的平台。本文的数据支持“西工大近五年对创新实践平台的改进有效”的结论。

2. 目前优秀企业、单位越来越多,招聘环节与学校合作越来越多,学生就业渠道也越来越多。即便如此,但毕业生就业的相互竞争越来越激烈,就业环境越来越严峻,招聘单位对学生的要求也越来越严格,故在这样严苛、激烈竞争的外部环境中,优秀毕业生占毕业生总人数的比例呈上升趋势的,更加说明创新平台对研究生质量的贡献越来越大。

三、对创新实践平台建设的启示及建议

我们的传统研究生培养,主要由课堂培养和导师培养两部分内容构成。课堂培养以教师和教材为主;在论文阶段,以导师带徒弟的模式,通过让学生参与到导师的课题工作中来锻炼和培养学生。这样培养出来的研究生基础扎实,实干能力较强,但缺乏创新。在研究生培养过程中加入创新实践活动环

节,能有效地激发研究生开动脑筋,启迪创新思维,尤其是公共创新平台的建设,为研究生参与创新活动提供了浓厚的环境和氛围。通过参与竞赛、生产实践和社会实践等,研究生变聚敛思维为发散思维,创新能力得到很大程度的提升。故建设创新实践平台,让学生参与创新实践环节,能够提升研究生的创新能力,使得研究生的能力更加立体丰富,较大程度上提高了研究生的培养质量。

创新能力是研究生业务素质的综合体现,是研究生培养质量的重要标志。研究生创新实践平台为研究生创新能力的培养提供了条件和保障,是提高研究生创新能力的载体,所以研究生创新实践平台需要不断地检验和改进。由上文分析得知,西北工业大学创新实践平台对提高研究生的培养质量具有显著作用,但平台内部存在此长彼短的问题。例如校企联合培养工作站的作用就没有重点创新基地显著。学校要发现问题并加以改进,力争每个实践平台都能发挥其最大的作用。笔者在此建议政府推出合理的机制监督校企合作。校企合作要达到“双赢”,要求企业将在生产、经营、科技发展过程中所遇到的实际问题和学校对学生专业技能的培养紧密关联、深度衔接;此外,需从企业中为研究生挑选相应的校外导师,参与研究生培养的课堂、实践、论文等环节。其他创新实践平台需借鉴重点创新基地的成功之处,弥补自身的不足。

创新实践平台对研究生培养质量的贡献是显而易见的,是提高研究生培养质量不可或缺的一环。为了保证研究生培养质量,我们提出以下几点建议。

(1)政府相关部门虽大力推动学校建设创新实践平台,但缺乏相应的监督机制和评测办法。建议政府部门对创新实践平台进行定期或者不定期的检查,评估其存在的价值,按等级分类:优秀的给予奖励;良好的提出改进意见,支持改进;不合格的建议撤销;建立创新实践平台的竞争机制,优胜劣汰,以保障创新实践平台建设对研究生培养质量的贡献。

(2)学者们做关于研究生培养质量的研究,不要只将创新实践平台作为研究生培养质量的一个影响因素,要变换不同的思维角度来研究这两者之间关系,提出新颖的知识理论模型。此外,建议从多个角度和视角研究不同类型的平台和优秀平台建设模式,扩充创新实践平台建设方面的知识。

(3)学校要随内外部环境的变化改进创新平台建设。创新实践平台为学生而建,为提高学生的创

新能力而建。其作用和价值,学生最具话语权。学校应采纳学生对创新实践平台的意见和建议,切实改进平台;同时,学生的创新能力和质量要接受企业和社会的检验。学校要根据社会和企业对学生创新能力的要求,不断完善研究生培养方案的实践环节,改进创新实践平台。

(4)学生要积极找准自身的定位和方向,在学校的创新平台中选择适合自己的项目,而不是跟风,盲目参与。学校建设众多类型不同,规模不同,重点培养方向也不同的实践平台,目的是为了给予学生更多的机会和平台,帮助学生锻炼自身创新能力。学生要认真分析自身优劣,选择适合自己的平台,弥补自身短板,发扬自身优势,将自己锻炼成为一个无短板、优势突出的毕业生。

四、结语

依据大数据的数据规范化方法,对近五届的研究生创新活动数据进行整理,并按照信度检验、聚类分析和归因分析等理论,分析了创新实践平台对研究生发展质量的贡献和主要影响因素,阐明了校企联合培养工作站作用不突出的原因。从分析结果看,绝大多数参与创新实践活动的研究生发展质量都比较好,能够体现出明显的优势。另外,对政府、研究者、学校和学生四个主体提出了不同的建议,以期能够共同促进研究生创新实践平台建设。

参考文献:

- [1] 孙岩,刁鸣,江凌. 研究型大学的学生科技创新实践平台建设[J]. 实验室研究与探索, 2010(11): 116-118.
- [2] 薛静,李玉龙. 研究生创新能力培养平台建设的实践与思考[J]. 中国高等教育, 2010(Z1): 38-40.
- [3] 李涛,宗士增,徐建成,等. 构建多学科交叉融合创新实践平台的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2013(7): 79-81.
- [4] 赵娟,郝国成,余志华. 大学生创新实践平台研究与管理[J]. 实验技术与管理, 2014(3): 20-22.
- [5] 宋招权. 全方位搭建平台,推进博士生创新教育[J]. 高等教育教育研究, 2006(1): 97-99.
- [6] 张建新. 基于创新能力的研究生培养机制改革探索[J]. 中国高教研究, 2008(3): 34-38.
- [7] 王杰,田璐,梁勇,等. 高等学校创新人才培养探析[J]. 实验技术与管理, 2013(5): 154-156.

(下转第 35 页)

- 书与情报,2010(11):35-39.
- [3] Fatma Mizikaci. A systems approach to program evaluation model for quality in higher education [J]. Quality Assurance in Education, 2006,14(1):37-53.
- [4] Kim Watty, Mark Freeman, Bryan Howieson, Phil Hancock, Brendan O'Connell, Paul de Lange, Anne Abraham. Social moderation, assessment and assuring standards for accounting graduates [J]. Assessment & Evaluation in Higher Education, 2013,39(4):461-478.
- [5] 潘武玲. 我国研究生教育质量评价体系研究[D]. 上海: 华东师范大学,2004:15-18.
- [6] 居玲. 研究生教育质量评价主体重建研究[J]. 教育探索,2009(12):64-66.
- [7] 廖湘阳. 非学术型硕士生教育质量特质与培养过程架构[J]. 中国高教研究,2010(2):37.
- [8] 王立红,王建军,景观,等. 大学生主体参与评价普通高等院校体育教育质量的研究[J]. 北京体育大学学报,2008(4):36.

A Study of Parties of Quality Evaluation in Graduate Professional Education

HU Enhua¹, GU Guifang^{1,2}, YANG XiaoJiang³

- (1. College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu 211106;
2. School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212013;
3. Department of Education of Jiangsu Province, Nanjing, Jiangsu 210024)

Abstract: Based on an analysis of relevant literature and characteristics, a quality evaluation system for graduate professional education is presented that consists of four main parties—the government, public, universities and students. Each party's emphasis in the evaluation, their respective responsibilities and relationships are investigated to fully understand such quality evaluation theoretically for the healthy development of graduate professional education.

Keywords: professional degree; graduate; quality; party

(上接第 16 页)

- [8] 刘斌,姚义俊,王家凯. 非优势学科专业大学生创新能力的培养[J]. 高教论坛. 2014(9): 60-62.
- [9] 孟小峰,慈祥. 大数据管理:概念、技术与挑战[J]. 计算机研究与发展. 2013(1): 146-169.

Study on Contribution of the Graduate Platform for Innovative Practice to the Quality of Student Development

LI Sheng, LI Yong, WANG Haiyan, ZHANG Tao

(Northwestern Polytechnical University, Xi'an, Shaanxi 710072)

Abstract: Around 10,000 sets of data on graduate student innovative practice are investigated by means of data mining and big data analysis to assess the advantages of the graduate platform for innovative practice in terms of the quality of student development. By the Cronbach coefficient and time series-based data correlation examination along with clustering and principal component analysis, key factors affecting the development quality are found and suggestions are presented for further improving the innovative practice platform.

Keywords: big data; data mining; graduate platform for innovative practice; innovation practice; quality of student development