

大学生创新绩效影响因素实证研究

——以“互联网+”创新创业大赛为例

刘章¹, 滕佳敏¹, 魏毅²

(1. 江西农业大学计算机与信息工程学院, 江西南昌, 330045

2. 江西农业大学马克思主义学院, 江西南昌, 330045)

[摘要] 学科与科技竞赛对培养高校学生的创新能力具有重要导向作用, 探讨该类赛事对大学生创新绩效的影响具有重要意义。以“互联网+”创新创业大赛为例, 通过探索性与验证性因子分析, 得到影响该赛事中大学生创新绩效的七个关键因素。量化评估与实证分析的结果表明, 创新特质、创新氛围以及导师素质对大学生创新绩效有显著影响; 根据实证研究结果, 提出高等学校依托竞赛提升大学生创新绩效的建议与实施策略。

[关键词] 大学生创新绩效; “互联网+”创新创业大赛; 影响因素

[中图分类号] O212.4; G640 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2025)01-0084-11

一、引言

党的二十大报告强调, 人才是第一资源、创新是第一动力, 要全面提高人才自主培养质量, 着力培养拔尖创新人才^[1]。培养创新型人才已经成为新时代高等教育改革的主旋律。多年来国内外的成功实践证明, 参与学科与科技类竞赛是提升大学生创新能力的可行途径^[2]。2011年, 教育部在《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》中提出, 要积极开展大学生竞赛相关活动, 通过扶持和帮助规模及影响力较大的学科与科技类竞赛, 充分发挥其在培养大学生创新能力、实践能力等方面的作用^[3]。截至2022年底, 国内已经成功举办各类学科与科技类竞赛近170项, 在这些赛事中, “互联网+”大学生创新创业大赛(简称“互联网+”大赛)逐渐发展成为我国参赛人数最多、影响力最大的学科与科技类竞赛。

“互联网+”大赛是由教育部与多部门以及高校共同主办的一项技能竞赛, 该竞赛紧扣国家发展战略, 是推动产、学、研、用结合的关键纽带, 也是促进大学生全面发展的重要平台^[4]。“互联网+”大赛突出强调参赛者的团队协作意识和科研创新能力, 同时对参赛者的动手操作能力有较高要求。因此, 该竞赛对于促进高校培养创新创业型人才、提升大学生人才培养质量具有前瞻性。近来, 我国每年都有上百万人参加“互联网+”大赛, 其较好的创新绩效体现在以下几个方面: 对于竞赛本身而言, 不仅能培养学生创新创业能力, 引领各高校重点改革创新创业教育, 而且可以有效促进高校的创新项目与经济社会发展需求紧密衔接^[5]。对学生来说, 该竞赛可以最大限度地激发学生的创新能力, 促使学生涌现更多的创新灵感, 从而提高参赛作品的质量, 提升学生的创新创业能力。从学校的长远发展

[收稿日期] 2024-01-18; **[修回日期]** 2024-03-15

[基金项目] 江西省学位与研究生教育教学改革研究项目“学科竞赛视域下研究生创新绩效评价指标的构建与实证”(JXYJG-2023-049)

[作者简介] 刘章, 男, 安徽涡阳人, 江西农业大学计算机与信息工程学院副教授, 主要研究方向: 大数据与统计分析、高等教育理论; 滕佳敏, 女, 江西南昌人, 江西农业大学计算机与信息工程学院研究生, 主要研究方向: 高等教育理论; 魏毅, 男, 江西南昌人, 江西农业大学马克思主义学院教授, 主要研究方向: 高等教育理论, 联系邮箱: 68weiyi@163.com

来说, 提高学生在“互联网+”大赛中的获奖率有助于提升学校的影响力与知名度, 营造浓厚的竞赛氛围, 形成你追我赶的良好学风^[6]。因此, 提升“互联网+”大赛中大学生创新绩效尤为重要。

现有关于各类竞赛与创新之间关系的研究主要包括以下几个方面: 竞赛对提高大学生创新能力的作用^[7-8]; 基于竞赛的教学模式改革及创新人才培养^[9-10]; 竞赛本身的组织管理和治理优化创新^[11-12]。除此之外, 对竞赛中创新绩效影响因素的研究逐渐成为近几年的热门话题, 部分学者从个人特质、个人动机、创新氛围、团队异质性等单一影响因素出发进行研究, 如田剑和王丽伟^[13]主要探讨了内外部动机对在线创新竞赛中解答者创新绩效的影响; 乐婷婷等^[14]分析了大学生创新创业不同团队特质对创新绩效的影响。还有部分学者选取多因素作为研究对象, 从中介和调节效应角度进行横向分析, 探讨学科、科技竞赛中创新绩效与影响因素的关系, 如刘宁等^[15]揭示了创新自我效能、内在动机、导师支持和团队创新绩效之间的内在关系, 发现创新自我效能显著正向影响团队创新绩效, 内在动机和导师支持在其中分别发挥着中介作用和调节作用。

通过梳理以上文献可以看出, 现有研究还存在不足之处: 一是在对创新绩效影响因素进行分析时, 未能从多维度全面考虑创新绩效的影响因素; 二是部分研究采用定性分析方法, 量化评估研究不足。基于此, 本文采用定量分析方法, 以“互联网+”大赛为例对大学生创新绩效影响因素进行多维度系统性研究。在借鉴已有研究成果的基础上, 结合“互联网+”大赛的特点设计创新绩效影响因素的预调查问卷, 通过对调查结果的探索性和验证性因子分析, 得出影响大学生创新绩效的七个关键因素, 并运用多元线性回归方法分析其对大学生创新绩效的影响程度, 进而依据实证研究结果提出提升大学生创新绩效的建议与实施策略。

二、理论分析与研究假设

(一) “互联网+”大赛中大学生创新绩效

大学生科研团队的创新绩效是指具有创新能力的大学生科研团队运用新思路、新方法等所取得的科技创新成果, 它是创新能力、创新行为和创新结果的综合体现^[16]。以“互联网+”大赛为例, 评判其参赛作品的主要依据如下: ①创新性。参赛作品应具有先进性和独特性; 有突出的新创意和想法, 并利用新方法和新思维寻求突破, 以此解决现实问题。②商业性。参赛作品应具有一定的商业实用性, 展示其盈利过程的合理性, 其策略应具有较强的可行性, 在市场上具有可扩展性, 并探讨未来几年成长的可能性。③带动就业情况。参赛作品应包括具体的完成目标, 并展示其带动就业的可能性。④综合表现。主要考察现场展示情况以及公开答辩的效果, 如参赛者思路是否明确, 是否着重阐述创新创业想法, 答辩者的阐述过程是否清晰流畅, 对评委提出的问题是能否正确理解并顺利作答。因此, 参加“互联网+”大赛, 不仅有利于激发学生的创新思维, 而且有助于进一步提升学生的解决问题能力与临场应变能力。从“互联网+”大赛得分的评判依据可以看出, 对参赛作品的评分具有一定的客观性; 在收集数据时, 参赛作品的分数具有一定的可获得性; 且大部分学者以参赛作品的评分作为学科竞赛中创新绩效的度量指标, 该评分的使用还具有一定的广泛性。基于以上分析, 本文以“互联网+”大赛的参赛队伍的得分来评估大学生创新绩效。

(二) “互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响因素

(1) 关于个人创造力与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。个人创造力特质主要体现为创新精神和创新能力。个体创新精神和个体创新能力对创新行为产生积极影响^[17]。创新精神作为一种心理因素, 是“个体意愿”在创新领域的具体体现, 将其作为研究变量能够有效预测个体的创新行为。具有创新精神的个体往往对创新活动持有积极主动的意愿, 对创新活动感兴趣, 从而产生创新行为。不同于创新精神, 创新行为是指个体产生创新想法并将其转化为具体可实现的行为^[18]。由此可知, 具有创新能力的个体更容易通过一些方法实现自己的创新想法。综上可知, 创造力特质越强的个体越容

易产生创新性行为。因此,本文提出假设:大学生创新特质越强,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(2) 关于参赛目的与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。参赛目的又可以理解为参赛动机。参阅相关文献可知,自我决定理论将人的动机分为内在动机、外在动机和去动机三个部分。由于个人的兴趣或是活动本身的吸引力从而从事活动的动机称为内在动机;而外在动机是指个人基于获取活动所产生的外部回报而出现的动机;去动机又称为无动机,也就是指个体没有动力做某事^[19]。由此可知,内在动机、外在动机相较于无动机更容易激发人的潜能。对于大学生而言,通过提升在“互联网+”大赛中的内在动机与外在动机,将动机转化为动力,可以进一步提升学生的创新能力。因此,本文提出假设:大学生参赛目的越强烈,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(3) 关于学生科研能力与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。“互联网+”大赛主要考核参赛者的创新想法、创新能力以及团队协作和组织协调能力。要求参赛者不仅要具有较强的动手能力,还需要具有团结合作的精神。一般来说,科研能力强的学生具有较强的理论基础知识,在处理问题上有一定的创新想法,并具备较强的动手操作能力和沟通协调能力。因此,本文提出假设:大学生科研能力越强,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(4) 关于团队特征与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。团队特征体现在多个方面,它包括团队成员情况、团队异质性、团队合作与沟通情况等。根据侯二秀等^[20]研究可知,科研团队负责人的选择、人员的分工和团队成员的数量都会对创新绩效有显著影响。团队的异质性就是团队成员的年龄和背景等诸多方面的差异;侯楠等^[21]研究发现,团队异质性会影响团队成员的创新绩效。此外,“互联网+”大赛需要团队在参赛期间加强合作,这些合作涉及创新想法的实施、方案的设计、商业计划书的编写等多个方面,所以团队成员之间需要有较强的协作与沟通。郝金磊和尹萌^[22]研究指出,团队成员之间互动沟通频率、反馈程度和学习状态均与团队绩效呈正相关。由此,本文提出假设:团队特征越好,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(5) 关于指导老师的专业素质与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。指导教师的专业知识水平会直接影响学生学习的有效性^[23]。指导老师只有提高自身专业素质,才能够更高效地指导学生,并为其提供关键性的指导。“互联网+”大赛需要参赛者具有较强的综合能力,大赛还会涉及某些前沿领域的专业知识。若指导老师自身专业素质较强,则可以更为高效地指导团队成员解决参赛过程中所遇到的专业知识问题。由此,本文提出假设:导师素质越高,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(6) 关于师生关系与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。首先,和谐融洽的师生关系有利于激发学生的学习积极性。徐国兴^[24]指出,在教育教学中,良性师生关系是核心教学过程有效开展的基础。其次,人类情感具有一定的传递功能,因此学生对老师的情感也会延伸到学习中,从而对学习成绩产生影响。再者,良好的师生关系不仅能激起教师的教学热情,还会激发学生的学习兴趣,在课堂学习上形成共同进步的学习氛围。由此,本文提出假设:师生关系越融洽,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

(7) 关于学校参与创新竞赛的氛围与“互联网+”大赛中大学生创新绩效的关系。创新氛围反映的是个体感知的学习环境支持创造力和创新的程度。对于高等学校来说,提供实验场地、实验器材等条件,有利于学生开展创新活动。开展学术论坛讲座,加强创新人才的交流合作,也可以提升高校创新绩效。学校经常组织动员式讲座与经验交谈会,在学校内营造一种创新氛围,有利于激发学生对创新的兴趣,进而使学生表现出更多的创新行为^[8]。由此,本文提出假设:创新氛围越浓,“互联网+”大赛中大学生创新绩效越好。

基于以上讨论分析, 本文给出影响“互联网+”大赛中大学生创新绩效的组织结构模型, 如图1所示。

三、数据获取与分析

(一) 量表编制

(1) 编制问卷。根据上述的研究假设, 本文基于创新特质、参赛目的、科研能力、团队特征、导师素质、师生关系以及创新氛围等七个维度, 编制了“互联网+”大赛中大学生创新绩效影响因素的预问卷, 问卷一共包含41条测量题项。为了便于定量分析, 本文采用李克特五点计分法对调查问卷进行评价, 1~5分别表示“非常不同意”“不同意”“不确定”“同意”和“非常同意”。

(2) 被试和取样。截至2022年底, 在已举行的八届“互联网+”大赛中, 累计有943万个团队、3983万名大学生参赛, 共产生金奖项目900多个, 该赛事连续多届的成功举办及其广泛的影响力极大促进了大学生创新绩效的提升与双创教育改革的立体推进。本文通过对在2020—2022年参与“互联网+”大赛的在校大学生发放调查问卷以获取数据。从时间上来说, 样本选择具有时效性; 在个体选择上, 兼顾不同层次的学校进行随机抽样, 确保了样本选择的广泛性与随机性; 在容量选择上, 既考虑到实际收集调查资料的可行性, 又考虑到统计分析对调查样本数量的要求, 以尽可能降低误差。基于以上选择标准, 课题组共向四所不同层次的本科院校发放调查问卷790份, 最终回收有效问卷762份, 有效回收率为96.4%。后续利用SPSS软件对预问卷数据进行分析。

(3) 项目分析。首先计算每份问卷调查题项的评价总分, 并将之从大到小降序排列。接着将样本前27%记为第一组, 样本后27%记为第二组, 通过独立样本 t 检验考察高低组各题项的差异, 以删除决断值不显著的变量。本文共删除“参加‘互联网+’大赛是因为它能够开阔自己的视野, 学习到更多处理问题的方法并提升自己的创新能力”“在‘互联网+’大赛中, 我认为团队之间相处融洽对竞赛获奖有帮助”“指导老师熟知多种研究方法, 对竞赛获奖有帮助”“在‘互联网+’大赛中遇到困难时, 指导老师不会批评指责我们, 而是细心地指导我们”“在‘互联网+’大赛中, 当我们实施计划实现新想法失败之后, 指导老师不会责怪我们, 而是鼓励我们继续进行比赛, 并且对我们耐心地指导”等5个测量题项, 接下来对剩余的36个题项进行探索性因子分析。

(4) 探索性因子分析。首先对原始变量进行检验, 以验证其是否适合进行因子分析。依据Kaiser的理论, 当 KMO 值大于0.80时, 题项变量适合进行因子分析^{[25](208)}。在本文中, 检验出的 KMO 值为0.836, Bartlett球形检验的卡方值为7093.180, 显著性概率为0.000。由以上指标的检验结果可知, 调查题项适合进行因子分析。

本文采用最大方差法进行探索性因子分析, 在此过程中, 采用以下标准对剩余题项进行二次删减: 若一个测量题项在两个共同因素转轴后的因素负荷量均大于0.45, 则将其删除; 若一个测量题项的最大负荷量小于0.45, 则将其删除; 若任一个共同因素仅由一个测量题项解释, 则将该测量题项删除。因为每删除一个测量题项, 会重新调整整个因素结构, 所以每删除一个测量题项后, 应重新进行探索性因子分析^{[25](477)}。根据以上标准, 依次删去了原有量表的4个题项: “指导老师会对我的参赛作品进行指导, 对竞赛获奖有帮助”“在‘互联网+’大赛中, 我认为团队之间不会因为想法上有分歧而导致

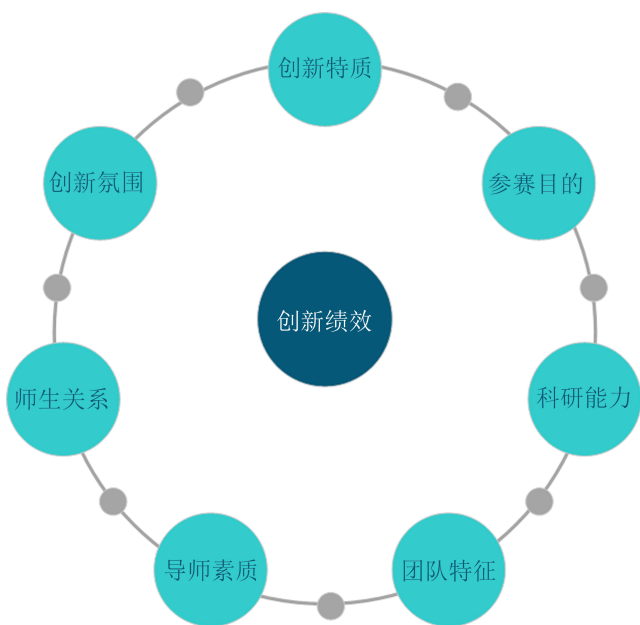


图1 “互联网+”大赛中创新绩效影响因素的组织结构模型

关系破裂，对竞赛获奖有帮助”“学校对‘互联网+’大赛获奖者给予一定的物质奖励，对‘互联网+’大赛获奖有帮助”“参加‘互联网+’大赛，是因为我有机会得到学校以及举办比赛的协会等授予的物质奖励”。删除以上不符合标准的题项之后，对剩余的 32 个测量题项进行因子分析，结果显示，一共有七个特征值大于 1 的因素，它们可以解释 72.716%的变异量。将这 32 个测量题项划分为七个维度，它们分别为创新特质(*IC*)、导师素质(*TQ*)、创新氛围(*IA*)、科研能力(*RA*)、参赛目的(*CM*)、团队特征(*TC*)、师生关系(*TSR*)。各个因子的载荷见表 1。

表 1 “互联网+”大赛对大学生创新绩效影响因素因子载荷

题项	因子						
	<i>IC</i>	<i>TQ</i>	<i>IA</i>	<i>RA</i>	<i>CM</i>	<i>TC</i>	<i>TSR</i>
我会用新颖独特的方法实现自己的想法	0.829						
我有创新想法	0.796						
我会将自己的想法与队友分享	0.767						
我会抓住机会将自己创新想法运用到竞赛中	0.758						
我会制定方案实施自己的想法	0.747						
我会寻找新的工作方法实现自己的想法，不怕承担失败的风险。	0.711						
指导老师会让我们大胆开拓创新		0.798					
指导老师有丰富的指导“互联网+”大赛的经验		0.750					
指导老师专业水平非常高		0.735					
指导老师对“互联网+”大赛规则和流程比较了解		0.714					
指导老师对待自己带的队伍认真负责		0.513					
学校会对同学参加“互联网+”大赛提供资金支持			0.896				
学校每年都会组织有关“互联网+”大赛的讲座，鼓励大家积极参加竞赛			0.876				
学校在赛后宣传“互联网+”大赛获奖者的经验			0.856				
学校提供各种创新竞赛所需的实验器材及场地			0.610				
学校经常组织针对“互联网+”大赛的培训			0.570				
了解更多先进的研究手段				0.788			
参加过创新一类的竞赛				0.768			
专业基础知识以及理论扎实				0.730			
有过学术创作经验				0.681			
具有较强的动手能力				0.669			
对“互联网+”大赛的规则和流程比较了解				0.640			
我认为它可以提升个人能力					0.848		
参加“互联网+”大赛对我来说比较重要					0.780		
因为我对科研感兴趣					0.763		
我有机会获得加分等奖励					0.653		
团队分工合理						0.836	
团队之间有良好的沟通渠道						0.786	
团队之间每个人都具有团结合作的精神，真诚地对待此次竞赛						0.773	
指导老师会帮助解决我们参赛团队面临的困难							0.773
指导老师会给我们讲解以往的经验							0.731
我的参赛团队与老师相处融洽							0.651

(5) 信度检验。经过探索性因子分析之后, 采用 Cronbach’ α 系数衡量各个维度与总量表的信度, 具体检验结果见表 2。由表 2 可以看出, 所有的 Cronbach’ α 值都介于 0.803 到 0.921 之间, Cronbach’ α 均大于 0.70, 这说明本文经过探索性因子分析后所得出的“互联网+”大赛中创新绩效影响因素的各个维度和总量表都具有较好的信度^{[25](244)}。

表 2 创新绩效影响因素的各个维度以及总量表信度

量表	总量表	IC	TQ	IA	RA	CM	TC	TSR
Cronbach’ α	0.921	0.883	0.889	0.880	0.861	0.803	0.847	0.838

(6) 验证性因子分析。为了确定由探索性因子分析得到的因子是否合理代表影响“互联网+”大赛中大学生创新绩效的变量, 还需进一步收集数据以进行验证性因子分析。为此, 本文使用探索性因子分析得到的测量题项制定成正式调查问卷, 在参加“互联网+”大赛的学生中共发放 677 份问卷, 最终回收 635 份有效问卷, 有效回收率为 93.8%。后续使用 AMOS 24.0 对正式问卷数据进行验证性因子分析。

在验证性因子分析中, 本文通过 Cronbach’ α 系数和组合信度(CR)来衡量量表的信度。如果 Cronbach’ α 和 CR 值均高于 0.70, 则表明潜变量具有良好的信度。此外, 还需对调查数据进行效度检验。所谓效度是指测试预测心理或行为特质的程度^{[25](194)}, 本文中效度是指测量题项反映预测潜变量的程度, 对它的检验包括收敛效度检验和区别效度检验。收敛效度检验就是检验变异抽取量(AVE)的值是否大于 0.50, 若 AVE 大于 0.5, 则表示收敛效度较好。区别效度检验就是比较量表中任意一个潜变量的 AVE 均方根(V_1)与该潜变量和其他潜变量之间的相关系数(V_2)的大小: 若 V_1 大于 V_2 , 则表明各变量之间具有良好的区别效度。本次分析中需检验的 Cronbach’ α 系数、组合信度(CR)以及收敛效度的结果见表 3; 区别效度的结果见表 4。由表 3 和表 4 中的数据可知, 七个维度的因子测量模型的信度、收敛效度和区别效度都符合标准, 因此, 认为该测量模型具有很好的可靠性。

表 3 测量模型信度与收敛效度检验结果

潜变量	信度		收敛效度
	CR	Cronbach’ α	AVE
IC	0.902	0.901	0.606
TQ	0.850	0.845	0.531
IA	0.871	0.867	0.578
RA	0.858	0.857	0.504
CM	0.811	0.807	0.519
TC	0.872	0.864	0.697
TSR	0.799	0.792	0.571

表 4 潜变量区别效度检验结果

	IC	TQ	IA	RA	CM	TC	TSR
IC	0.606						
TQ	0.450	0.531					
IA	0.404	0.468	0.578				
RA	0.584	0.493	0.379	0.504			
CM	0.670	0.345	0.337	0.365	0.519		
TC	0.362	0.584	0.265	0.684	0.245	0.697	
TSR	0.374	0.675	0.331	0.392	0.252	0.365	0.571
AVE 均方根	0.778	0.729	0.760	0.710	0.720	0.835	0.756

注: 对角线上的为 AVE 的值, 其他为相关系数。

(二) 回归分析

本文使用 SPSS 软件的强迫进入法对测量模型进行多元线性回归分析。因为“互联网+”大赛中创新绩效的直接反映就是参赛作品的最终得分，所以本文将受试者的参赛作品得分作为回归分析的因变量，通过抽取预测变量主成分的方式计算每个因子得分并将其作为自变量，同时引入受试者的性别以及专业类别作为控制变量。在进行多元线性回归分析之前，本文先探讨了因子变量之间的共线性诊断问题，潜变量之间的相关性矩阵以及显著性检验结果如表 5 所示。该表数据显示，七个因子变量的 P 值均为 0.000，相关系数介于 0.207 到 0.602 之间，均呈现中低程度的显著正相关^{[25](387)}，可以进行多元线性回归分析。

表 5 潜变量之间的相关性矩阵以及显著性检验

	成绩	IC	TQ	IA	RA	CM	TC	TSR
成绩	1	0.768	0.724	0.638	0.701	0.570	0.621	0.534
IC	0.768	1	0.388	0.368	0.515	0.561	0.326	0.319
TQ	0.724	0.388	1	0.424	0.416	0.276	0.507	0.557
皮尔逊相关性	IA	0.638	0.368	0.424	1	0.351	0.271	0.249
	RA	0.701	0.515	0.416	0.351	1	0.309	0.602
	CM	0.570	0.561	0.276	0.271	0.309	1	0.216
	TC	0.621	0.326	0.507	0.249	0.602	0.216	1
	TSR	0.534	0.319	0.557	0.293	0.310	0.207	0.300
显著性 (单尾)	成绩	—	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	IC	0.000	—	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	TQ	0.000	0.000	—	0.000	0.000	0.000	0.000
	IA	0.000	0.000	0.000	—	0.000	0.000	0.000
	RA	0.000	0.000	0.000	0.000	—	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	—	0.000
	TC	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	—
	TSR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	—

在多元线性回归分析中还需要注意共线性问题(由于自变量之间的相关性太高而导致回归系数无法解释的矛盾现象^{[25](379)})，它一般通过容忍度或方差膨胀因素来反映。容忍度又称为容差，其值一般介于 0 到 1 之间；方差膨胀因素是容忍度的倒数，一般而言，方差膨胀因素在 10 以内都可接受^{[25](379)}。本文构建的模型的共线性统计量见表 6，其数据表明，回归模型自变量之间并不存在共线性问题。

下面对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响因素进行多元线性回归分析。为了考察创新绩效是否会受到控制变量的影响，本文先后进行两次回归分析：第一次仅考察控制变量对创新绩效的影响，记作模型一；第二次考察控制变量和七个因子变量共同对创新

绩效的影响，记作模型二。表 7 与表 8 中分别列出了模型一、二的分析结果。表 7 的数据显示，模型一整体检验的 F 值为 2.04， P 值为 0.132，该模型未通过显著性检验，表明“互联网+”大赛中性别和

表 6 共线性统计量

变量	容差	VIF
1. 您的性别是：	0.974	1.027
2. 您的专业类别是：	0.956	1.046
IC	0.525	1.906
TQ	0.500	1.998
IA	0.750	1.333
RA	0.505	1.981
CM	0.677	1.477
TC	0.540	1.852
TSR	0.672	1.488

专业类别对创新绩效并没有显著影响。表 8 的数据显示模型二整体检验的 F 值为 443.968, P 值为 0.000, 9 个变量与创新绩效的 R 值为 0.971, R^2 为 0.942, 也就是说, 其可以解释创新绩效 94.2% 的变异, 表明这些变量对创新绩效影响显著。此外, 表 8 中的数据还显示, 创新特质、导师素质、创新氛围、科研能力、参赛目的、团队特征、师生关系这七个因子变量的标准化回归系数的显著性检验 t 值分别为 15.561、11.436、14.017、7.617、7.554、8.21、4.397; 且 P 值均为 0.000($P<0.05$), 所以这七个因子变量的回归系数均达到显著。

表 7 创新绩效影响因素多元线性回归分析模型一(强迫进入法)

变量	模型一				
	B	标准错误	$Beta$	t	P
常量	74.791	1.576	—	47.456	0.000
1. 您的性别是:	0.406	0.693	0.037	0.587	0.558
2. 您的专业类别是:	0.680	0.350	0.121	1.942	0.053

注: $R=0.126$, $R^2=0.016$, 调整后的 $R^2=0.008$; 模型整体检验: $F=2.04$, $P=0.132$

表 8 创新绩效影响因素多元线性回归分析模型二(强迫进入法)

变量	模型二				
	B	标准错误	$Beta$	t	P
常量	77.025	0.395		195.193	0.000
1. 您的性别是:	0.184	0.172	0.017	1.067	0.287
2. 您的专业类别是:	0.182	0.088	0.033	2.070	0.040
IC	1.825	0.117	0.330	15.561	0.000
TQ	1.373	0.120	0.248	11.436	0.000
IA	1.375	0.098	0.249	14.017	0.000
RA	0.911	0.120	0.165	7.617	0.000
CM	0.780	0.103	0.141	7.554	0.000
TC	0.949	0.116	0.172	8.21	0.000
TSR	0.456	0.104	0.082	4.397	0.000

注: $R=0.971$, $R^2=0.942$, 调整后的 $R^2=0.94$; 模型整体检验: $F=443.968$, $P=0.000$

由表 8 中的七个因子变量的标准回归系数得知, 创新特质、导师素质、创新氛围、科研能力、参赛目的、团队特征、师生关系对创新绩效均呈现显著正相关。相对而言, 创新特质、创新氛围、导师素质对创新绩效影响较大, 其标准化回归系数分别为 0.330、0.249、0.248。

根据模型二的回归分析结果, 可得到“互联网+”大赛中大学生创新绩效的标准化回归方程:

创新绩效=0.330×创新特质+0.248×导师素质+0.249×创新氛围+0.165×科研能力+0.141×参赛目的+0.172×团队特征+0.082×师生关系。

四、结果分析

在“互联网+”大赛中, 创新特质、参赛目的、科研能力、导师素质、创新氛围、师生关系、团队特征对学生的创新绩效均有积极影响, 其中, 创新特质、创新氛围、导师素质对大学生创新绩效影响较为显著。

根据回归分析的结果可以得知,“互联网+”大赛中个人创新特质与大学生创新绩效呈显著正相关, 其标准化回归系数为 0.330, 在七个影响因素中影响最大。换言之, 小幅度提升个人创新能力可以使创新绩效得到有效提高。“互联网+”大赛目的在于提升大学生的创新创造能力, 激发大学生的创新精神,

让大学生学会将知识和想法有效结合在一起,并将创新成果运用到生活之中。在“互联网+”大赛中,只有充分发挥个体创新意识,展示个体创新能力,才能完成一项优秀的作品,因此,创新特质发挥了不可替代的作用。

创新氛围对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈显著正相关,其标准化回归系数为0.249,在七个影响因素中仅次于创新特质。对于学生而言,良好的学习氛围对他们会有较强的约束和激励作用。与之类似,当学校处于浓厚的创新竞赛氛围中时,学生会受到一定的熏陶,在校园内形成了你追我赶的良好学风,从而激励他们去参加竞赛,形成一个良性循环。因此,学校浓厚的创新氛围会显著提升大学生的创新绩效。

导师素质对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈显著正相关,其标准化回归系数为0.248,与创新氛围对创新绩效的影响程度几乎相同。为了提升学生参与“互联网+”竞赛的成绩,高校应当在赛前对学生进行特定的培训。在培训过程中,如果指导老师的专业素质较高并且拥有开阔的视野,不仅可以提高学生参与“互联网+”大赛的热情,而且在竞赛培训过程中对学生学习科学知识和科学方法具有关键的导向作用,从而促使大学生创新绩效得到显著提升。

团队特征对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈正相关,其标准化回归系数为0.172。“互联网+”大赛是一项需要团队成员共同参与且通力合作的竞赛,需要激发每一位成员的个人潜能,提升团队协同合作的能力。鉴于团队成员各自拥有独特的学科背景与专业优势,因此,通过高效组织协调大家的目标与任务,确保成员之间的沟通交流,充分发挥每位成员的个人能力,便能促进团队创造出卓越的创新成果,进而推动创新绩效进一步提升。

科研能力对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈正相关,其标准化回归系数为0.165。一般来说,科研能力较强的学生具有较强创新精神和挑战精神,相比之下也更具有团队意识和集体意识。除此之外,科研能力较强的学生也具有较强的动手实践能力以及一定的组织沟通能力。因此,参赛团队在“互联网+”大赛中如果能够具备这些能力,可以在很大程度上提升大学生创新绩效。

参赛目的对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈正相关,其标准化回归系数为0.141。在既定目标下参加“互联网+”大赛,不仅可以激发团队成员自身潜能,有效提高行动效率,而且在参赛过程中能够将目标转化为前进的动力,提高团队成员对学习的热情以及解决问题的能力。因此,拥有明确目标的参赛团队更可能取得优异的竞赛成绩,并由此促进大学生创新绩效进一步提升。

虽然师生关系对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响呈正相关,但是其标准化回归系数仅为0.082。相比于其他六个因素,师生关系对“互联网+”大赛中大学生创新绩效的影响最小。“互联网+”大赛主要考查学生的创新能力和动手能力,每个团队指导老师可能不仅仅只带一支队伍,指导老师与每一支所带队伍的沟通交流的时间不一定多,因此,师生关系对创新绩效的影响并不是很大。从这里也可以看出,学生要想在“互联网+”大赛中取得优异的成绩,更应该从提高自身综合能力以及团队协作能力方面入手,以进一步提升“互联网+”大赛中大学生创新绩效。

五、对策与建议

本文以“互联网+”大赛为例,通过样本数据对大学生创新绩效的影响因素作量化分析,确定了七个维度的影响因素;再基于多元线性回归的实证研究,得出了创新绩效的标准化回归方程,依据不同因子的比重确定了对大学生创新绩效产生显著影响的关键因素,进而在分析结果的基础上提出以下建议与实施策略。

(一) 注重科研能力训练,强化学生创新特质

高校可以加强对学生科研能力的训练,增强学生创新特质,还可以督促学生在校期间努力学好专业知识,从而提升其专业水平。同时,高校应鼓励教师在课堂上将所学知识点与生活实践相结合,促进学生对创新的认识。此外,高校可以制订系统的增强学生创新特质的方案,鼓励学生多参加学科科技竞赛以及专业老师的课题,让他们在实践中不断提升自身的科研能力和创新水平。

(二) 打造优质竞赛环境, 营造浓厚竞赛氛围

高校可以提供专门的竞赛培训场地, 配备完备的竞赛设施, 为学生打造优质的竞赛环境^[26]; 还可自行举办赛前选拔赛, 在模拟训练中提升学生的创新能力, 为学生营造浓厚的竞赛氛围。此外, 高校可以在赛前积极开展讲座, 加大赛事宣传, 动员学生主动参加竞赛; 在赛后举行经验交流会, 让获奖者分享经验, 充分发挥其传、帮、带的作用, 在“老带新”的传承中厚植校园浓厚竞赛氛围的沃土, 促进高校参赛成绩逐年提升。

(三) 优化竞赛组织管理, 提升导师专业素质

高校可以对不同竞赛提供不同的竞赛组织方案, 辅以有效的竞赛管理机制; 实行科学的遴选、评价与考核制度, 合理配置导师的年龄梯队^[27], 建立长效的导师激励办法, 吸引优秀专家学者以及有较深理论功底青年骨干参与到指导队伍中, 组建多学科交叉的优秀导师团队。导师需要提升自身学术水平与育人能力, 加强与学生的沟通; 定期参与业务培训, 注重指导方法的适应性, 不断提升自身的专业素质与指导水平。

(四) 激发学生的参赛兴趣, 培养学生的团队精神

在竞赛培训期间, 导师应充分发挥引领作用, 鼓励学生使用创新思维解决实际问题, 让学生从中获得成就感, 激发学生的参赛兴趣; 通过不断的培训练习与团队成员的相互磨合, 使学生认识到团队协作的重要性, 激发学生的团队凝聚力。导师还可以以小组方式进行教学活动, 在潜移默化中培养学生的团队意识, 在合作学习中提升学生的团队精神。

六、结语

本文以“互联网+”创新创业大赛为例, 采用定量分析与实证研究方法, 探讨了大学生创新绩效的影响因素。通过构建的“互联网+”大赛中大学生创新绩效的预测模型以及由多元线性回归分析得到的结果, 提出高校如何依托“互联网+”大赛提升大学生创新绩效的建议。在理论层面, 本文的实证内容丰富有关“互联网+”大赛中大学生创新绩效的研究结果; 在实践层面, 基于实证分析结果提出的建议与实施策略不仅对高校的科技类竞赛管理具有一定的借鉴作用, 还对高校依托各类学科或科技竞赛提升大学生创新绩效具有较好的启示作用。

参考文献:

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗: 在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报, 2022-10-26(01).
- [2] 戴鑫, 毛江华, 毛家兵. 哪些因素在影响大学生参与科技竞赛: 基于 1 292 名大学生的调查分析[J]. 高等工程教育研究, 2017, 166(5): 150-153.
- [3] 尹传忠, 郎铮煜, 邱慧妍, 等. 新工科人才培养的 STCP 创新模式探讨: 基于学科竞赛视角下因子分析法的例证[J]. 中国高校科技, 2021, 399(11): 69-73.
- [4] 吴爱华, 侯永峰, 郝杰, 等. 以“互联网+”双创大赛为载体深化高校创新创业教育改革[J]. 中国大学教学, 2017(1): 23-27.
- [5] 齐松. “互联网+”大学生创新创业大赛探索与总结[J]. 教育教学论坛, 2021(23): 17-20.
- [6] 王亚娜, 金丽馥, 毛罕平. 学科竞赛中大学生创新绩效影响因素分析[J]. 高校教育管理, 2019, 13(5): 104-114.
- [7] 曾榕, 陈宣东. 学科竞赛对大学生创新能力提升的影响[J]. 高教学刊, 2023, 9(20): 57-59, 64.
- [8] 陈文丽. 基于创新创业项目和竞赛的大学生创新创业能力影响实证分析: 以东莞城市学院为例[J]. 创新与创业教育, 2022, 13(1): 77-83.
- [9] 周洪波, 廖广莉, 吴湘丰. 湖南经验: 技能竞赛引领职业教育教学改革研究[J]. 当代教育论坛, 2019(6): 66-72.
- [10] 李建霞, 周文和, 李志伟. 打造学科竞赛平台 促进创新人才培养[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(5): 216-218.
- [11] 李晖, 吴学文, 袁莹, 等. 培养创新能力的学科竞赛体系构建[J]. 测绘科学, 2017, 42(2): 192-196.
- [12] 蒋乾, 齐泽民, 赵禹. 地方应用型高校学科竞赛管理体系的构建与实践: 以内江师范学院为例[J]. 内江师范学院学报, 2022, 37(11): 89-92.

- [13] 田剑, 王丽伟. 在线创新竞赛中解答者创新绩效影响因素研究[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(15): 5-9.
- [14] 乐婷婷, 胡鑫鑫, 郭静怡, 等. 大学生创新创业团队绩效影响因素研究: 基于高层梯队理论视角[J]. 现代商业, 2018(7): 103-105.
- [15] 刘宁, 张瑞可, 贺超凯. “大学生创新训练计划”项目团队创新绩效影响机制的实证研究[J]. 生产力研究, 2019(8): 1-7.
- [16] 侯二秀, 秦蓉, 杨洋, 等. 协同创新视角下科研团队创新绩效影响因素实证研究[J]. 中国人力资源开发, 2016(15): 15-27.
- [17] 罗裕梅, 孟榴琰, 张一. 企业信息系统创新性使用行为的影响研究: 基于社会影响理论及个人创新特质[J]. 科技管理研究, 2019, 39(10): 177-184.
- [18] AMABILE T M. The social psychology of creativity: A componential conceptualization[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1983, 45(2): 357-376.
- [19] BAARD P P, DECI E L, RYAN R M. Intrinsic need satisfaction: A motivational basis of performance and well-being in two work settings 1[J]. Journal of Applied Social Psychology, 2004, 34(10): 2045-2068.
- [20] 侯二秀, 秦蓉, 雍华中. 基于扎根理论的科研团队创新绩效影响因素研究[J]. 中国管理科学, 2016, 24(S1): 868-874.
- [21] 侯楠, 杨皎平, 戴万亮. 团队异质性、外部社会资本对团队成员创新绩效影响的跨层次研究[J]. 管理学报, 2016, 13(2): 212-220.
- [22] 郝金磊, 尹萌. 团队冲突、团队沟通与团队绩效关系的实证研究[J]. 西安财经学院学报, 2018, 31(6): 43-49.
- [23] 杨珍, 王爱玲. 学生有效学习的影响因素及实现路径[J]. 教育理论与实践, 2016, 36(10): 56-59.
- [24] 徐国兴. 我国本科教学质量提升策略探析[J]. 教育发展研究, 2017, 37(5): 10-17.
- [25] 吴明隆. 问卷统计分析实务: SPSS 操作与应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010.
- [26] 吴维东, 张晓然, 叶雨晴, 等. 基于竞赛数据画像的双创教育评价: 中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛数据分析[J]. 高等工程教育研究, 2022, 193(2): 155-159.
- [27] 李俊娜. 管理类硕士生导师胜任力模型及提升策略研究[D]. 青岛: 青岛大学, 2014.

An empirical study on the factors influencing innovation performance of college students—Taking the perspective of “Internet +” innovation and entrepreneurship competition as an example

LIU Zhang¹, TENG Jiamin¹, WEI Yi²

(1. School of Computer and Information Engineering,

Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China;

2. School of Marxism, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract: Discipline and technology competitions play an important guiding role in cultivating innovative ability of college students, and it is of great significance to explore the impact of such competitions on innovation performance. From the perspective of “Internet +” innovation and entrepreneurship competition and through exploratory and confirmatory factor analysis, this research finds seven key factors that affect the innovation performance of college students in this competition. Based on quantitative evaluation and empirical analysis, the results indicate that the innovative characteristics, the innovative atmosphere, and the quality of the tutors have more significant impacts on college students’ innovation performance. According to empirical research results, suggestions and implementation strategies for universities to enhance innovation performance of college students through competitions are proposed.

Key words: Innovation performance of college students; “Internet +” innovation and entrepreneurship competition; influencing factor

[编辑: 何彩章]