

交通运输类大学生参与科技创新竞赛意愿与行为差距的心理因素

孙焰煜¹, 刘丽华¹, 刘建荣^{2*}, 武海荣¹, 时鑫航¹, 曹彧豪¹

¹河南城建学院土木与交通工程学院, 河南 平顶山

²华南理工大学土木与交通学院, 广东 广州

收稿日期: 2024年11月4日; 录用日期: 2024年12月31日; 发布日期: 2025年1月8日

摘要

在本科生群体中推广多样化的科技创新活动与学科竞赛,能够有效促进理论知识与实践教学的深度融合,对提升人才培养质量展现出极为显著的正面效应。然而,当前本科生在投身于各类科技创新竞赛时,普遍面临着认知局限与积极性欠缺等问题,这在一定程度上制约了创新创业教育的实际成效。本文选取河南城建学院交通运输类本科生作为研究对象,运用扩展的计划行为理论框架,深入剖析影响学生参与科技创新竞赛意愿与实际行为之间差距的心理因素。最终,就情感态度、感知行为控制、感知益处等显著影响因素,本文提出了一系列旨在增强学生参与积极性的策略建议。本论文可为交通类专业大学生科技创新竞赛教学与管理模式的探索提供理论支撑。

关键词

科技创新竞赛, 参与意愿, 扩展计划行为理论

Research on the Psychological Factors of the Willingness and Behavior Gap of Transportation College Students to Participate in Scientific and Technological Innovation Competition

Zhaoyu Sun¹, Lihua Liu¹, Jianrong Liu^{2*}, Hairong Wu¹, Xinhang Shi¹, Yuhao Cao¹

¹School of Civil and Transportation Engineering, Henan University of Urban Construction, Pingdingshan Henan

²School of Civil Engineering and Transportation, South China University of Technology, Guangzhou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 孙焰煜, 刘丽华, 刘建荣, 武海荣, 时鑫航, 曹彧豪. 交通运输类大学生参与科技创新竞赛意愿与行为差距的心理因素[J]. 职业教育发展, 2025, 14(1): 248-256. DOI: 10.12677/ve.2025.141038

Abstract

The fostering of a diverse array of scientific and technological innovation activities and discipline competitions among undergraduates can effectively facilitate the profound integration of theoretical knowledge with practical teaching, exhibiting a markedly positive impact on enhancing the quality of talent cultivation. However, currently, when engaging in a wide range of scientific and technological innovation competitions, undergraduates often confront challenges like cognitive constraints and a dearth of enthusiasm, thereby hindering the full effectiveness of innovation and entrepreneurship education to a certain degree. This paper focuses on undergraduate student majoring in transportation at Henan University of Urban Construction as the research subject, employing the expanded theoretical framework of the Theory of Planned Behavior to conduct an in-depth analysis of the psychological factors contributing to the disparity between students' intentions to participate in scientific and technological innovation competitions and their actual behaviors. Ultimately, addressing the attitude, perceived benefit, perceived behavioral control and other pivotal influencing factors, this paper offers a series of strategic recommendations to bolster students' engagement. The insights presented in this paper can serve as a theoretical foundation for the exploration and enhancement of teaching and management models for science and technology innovation competitions among college students majoring in transportation-related fields.

Keywords

Scientific and Technological Innovation Competition, Willingness to Participate, Extended Theory of Planned Behavior

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着大学生创新创业活动的发展,交通运输类大学生科技创新活动的参与面愈加广泛,“挑战杯”全国大学生竞赛、全国大学生数学建模竞赛、中国“互联网+”大学生创新创业竞赛、大学生交通运输科技大赛等的热度持续提升[1][2]。交通运输类本科生人才培养过程应积极培养学生创新能力,近年来,河南城建学院交通运输类专业创新创业工作在全体师生的努力下取得了一定成绩,实现了多项科技创新竞赛的历史性突破,但依然面临着一些问题,主要表现在认知不足、积极性不高等。因此,本文对现阶段河南城建学院交通运输类大学生科技创新竞赛参与现状展开调研,基于问卷统计数据大学生参与科技创新竞赛意愿与行为差距的心理因素,为探究交通类专业大学生科技创新竞赛教学与管理模式提供决策参考。

2. 理论研究和实践探索现状分析

近几年,国内外学者对大学生科创能力的培养及参与科技创新竞赛问题进行了一系列研究。郑乐等[3]构建了“一体两翼三驱动四层次”的应用型人才“双创”能力培养路径,蒋玉等[4]以保山学院土木工程专业为例,针对学科竞赛对提升应用型人才培养的路径进行了研究,曹立军等[5]针对开展“北京高校分子模型组装大赛”的组织模式进行了探索,宫月红等[6]以山东交通学院为例,针对交通类大学生科技

竞赛教学与管理进行了教学改革,袁璞等[7]以大学生交通运输科技大赛为导向,针对交通工程课程进行了改革,将理论教学与交通运输科技大赛进行了结合。

为了解地方高校交通类大学生参与科技创新竞赛的现状 & 心理影响因素,本文以河南城建学院交通运输类本科生为例,借助扩展计划行为理论针对参与科技创新竞赛意愿与行为差距的心理因素进行分析,首先,在计划行为理论的基础上,通过引入感知益处、感知障碍、描述性规范三个潜变量,构建扩展计划行为理论模型,据此设计并展开调查问卷;接着借助数据分析软件进行问卷质量检验和扩展计划行为理论模型分析,最后给出提升参与积极性的对策。

3. 模型构建及问卷调查

3.1. 模型构建

计划行为理论(Theory of Planned Behavior)在心理学上指将个人的信念和行为联系在一起的理论。该理论指出对个人的某一行产生影响的因素主要是行为态度(attitude)、主观规范(subjective norm)、感知行为控制(perceived behavioral control)和参与意愿(behavior intention)。

由于计划行为理论在解释行为决策时具有一定的局限性,在强调参与意愿时忽略了客观环境等的影响,因此研究人员可对模型进行合理地调整和扩展,以提高其预测效用[8]。大学生的性格差异将导致大学生在参与竞赛关注焦点、情绪传达表征以及评价反馈等方面有所区别,进而对参与意愿产生影响。因此综合考虑参与意愿决策的影响因素,将感知益处、感知障碍、描述性规范,纳入计划行为理论模型:

(1) 感知益处:感知益处来源于消费者感知价值,是指消费者在购买产品的过程中感受到的价值,与消费者的个体特征密切相关。本文的感知益处是指大学生主观上认为参与竞赛能给自己带来的收益。

(2) 感知障碍:感知是感觉和知觉两者的合称,感知障碍是指感知发生异常变化或明显失常。个体感知的性质和强度与客观刺激的性质和强度有关,也与个体的生理、心理状态有关。从心理状态角度,本文更关注阻碍大学生选择参与竞赛的心理因素。

(3) 描述性规范:描述性规范是指大多数人的做法对他人态度和行为的影响。描述性规范是个体感知到社会大多数人的行为,然后为个体提供了“什么是正常行为”的信息,因此,描述性规范可以简单地解释,在某些特定情境下,哪些行为是有效的和适合的,从而影响出行行为。本文关注朋友、家人和邻居等对大学生选择参与竞赛的影响。

基于此,本文的理论模型框架如下图 1 所示。

3.2. 问卷设计及调查

为了准确的研究影响大学生出行行为的心理因素,问卷基于基本信息、参与意愿、感知发生可能性、感知严重性、感知益处、情感态度、感知障碍、感知行为控制、主观规范、描述性规范等外显变量进行设计,调查对象为河南城建学院交通运输类本科生,调查借助问卷星展开,共回收有效问卷 506 份。

4. 数据分析

首先对问卷质量进行检验,主要包括信度分析和效度分析;接着进行扩展计划行为理论模型分析,主要包括总体结构方程模型分析、研究模型假设检验和模型中介效果分析。

4.1. 问卷质量检验

4.1.1. 信度与收敛效度分析

运用 Mplus 对各潜变量的模型配适度进行检验,剔除无关显变量,对剩余变量进行验证性因素分析

(CFA)，然后进行信度与收敛效度分析，具体指标如下表 1 所示。

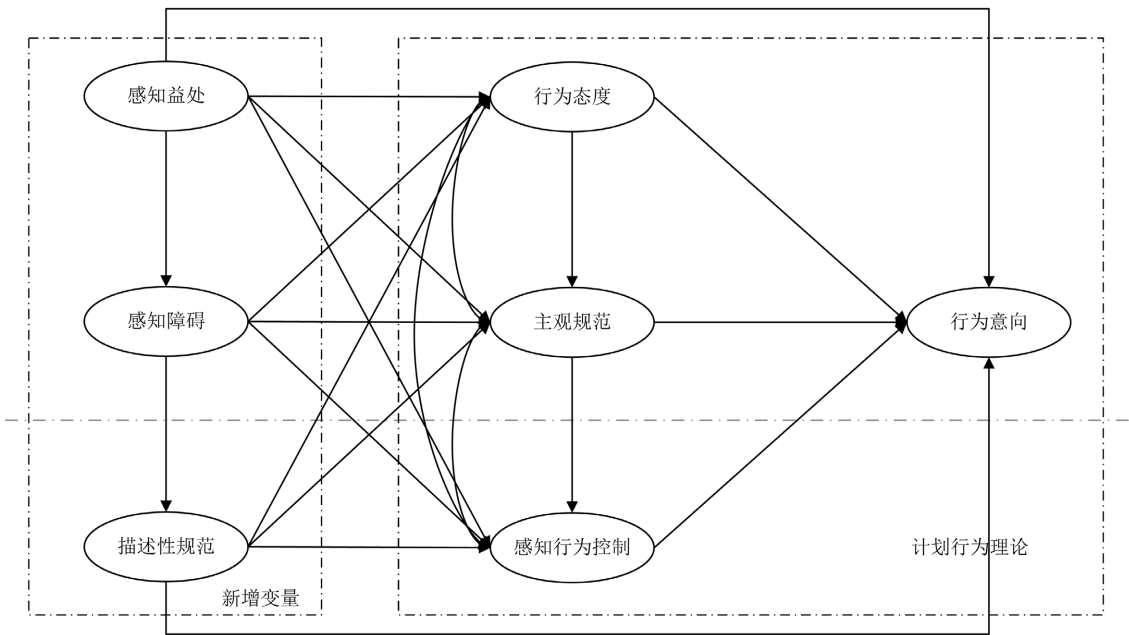


Figure 1. Framework based on extended planning behavior theory model
图 1. 基于扩展计划行为理论模型框架

Table 1. Co-construction institutions of exploring undergraduate educational governance driven by “integration of science and education, industry and education”

表 1. 信度与收敛效度

潜变量	显变量	估计值	标准误差	Z 值	P 值	题目信度	组成信度	平均方差萃取量
BEHA	BEHA1	0.809	0.016	52.056	***	0.654	0.849	0.651
	BEHA2	0.82	0.015	54.605	***	0.672		
	BEHA3	0.792	0.015	51.22	***	0.627		
BI	BI1	0.801	0.015	52.449	***	0.642	0.819	0.602
	BI2	0.731	0.018	40.034	***	0.534		
	BI3	0.794	0.016	50.751	***	0.630		
SUS	SUS1	0.803	0.014	58.005	***	0.645	0.863	0.678
	SUS2	0.826	0.013	64.128	***	0.682		
	SUS3	0.84	0.012	68.455	***	0.706		
SEV	SEV1	0.857	0.011	76.831	***	0.734	0.881	0.650
	SEV2	0.804	0.013	59.933	***	0.646		
	SEV3	0.825	0.013	66.02	***	0.681		
	SEV5	0.735	0.017	44.28	***	0.540		
BEN	BEN1	0.724	0.019	38.798	***	0.524	0.812	0.590
	BEN3	0.775	0.016	47.033	***	0.601		
	BEN4	0.804	0.015	52.157	***	0.646		

续表

BAR	BAR2	0.849	0.01	81.972	***	0.721	0.930	0.769
	BAR3	0.864	0.01	89.94	***	0.746		
	BAR4	0.906	0.008	118.218	***	0.821		
	BAR5	0.887	0.009	104.034	***	0.787		
PBC	PBC1	0.707	0.02	35.044	***	0.500	0.801	0.574
	PBC3	0.813	0.017	48.693	***	0.661		
	PBC4	0.749	0.019	40.076	***	0.561		
ATT	ATT1	0.813	0.014	60.127	***	0.661	0.879	0.708
	ATT2	0.864	0.011	75.903	***	0.746		
	ATT3	0.846	0.012	70.273	***	0.716		
SN	SN2	0.827	0.012	66.804	***	0.684	0.889	0.727
	SN3	0.875	0.01	84.276	***	0.766		
	SN5	0.856	0.011	75.572	***	0.733		
DN	DN1	0.839	0.012	68.419	***	0.704	0.871	0.693
	DN2	0.855	0.012	73.676	***	0.731		
	DN3	0.802	0.014	58.19	***	0.643		

注：“***”表示数值小于 0.001。

由表中数据可知，Z 值和 P 值均满足，表明所有题目均为显著[8]。题目信度、组成信度、平均方差萃取量要求大于 0.36、0.7、0.3，表中数据均满足。

4.1.2. 区别效度分析

区别效度检验结果见表 2。

Table 2. Differential validity

表 2. 区别效度

	BEHA	BI	SUS	SEV	BEN	ATT	BAR	PBC	SN	DN
BEHA	0.807									
BI	0.689	0.776								
SUS	0.375	0.468	0.823							
SEV	0.297	0.364	0.791	0.806						
BEN	0.339	0.374	0.744	0.65	0.768					
ATT	-0.124	0.032	0.069	0.061	0.063	0.877				
BAR	0.387	0.573	0.173	0.175	0.258	0.189	0.758			
PBC	0.379	0.512	0.56	0.546	0.71	0.074	0.352	0.841		
SN	0.42	0.604	0.194	0.211	0.247	0	0.628	0.323	0.853	
DN	0.464	0.595	0.074	0.079	0.133	-0.005	0.565	0.283	0.812	0.832

表中对角线元素为收敛效度的平方根，非对角线部分为维度的皮尔逊相关值。由表中数据可知，对角线的元素值同时大于同一列、同一行的元素绝对值，表明区别效度存在。

4.2. 扩展计划行为理论模型分析

模型的拟合度指标见表 3。

Table 3. The fit degree index
表 3. 拟合度指标

拟合度指标	建议值	模型指标	符合
卡方(ML χ^2)	越小越好	900.392	基本符合
自由度(Df)	越大越好	250	基本符合
卡方/自由度	1~3	3.602	基本符合
比较拟合指数(CFI)	>0.9	0.958	符合
比较拟合指数(TLI)	>0.9	0.950	符合
近似误差均方根(RMSEA)	<0.08	0.051	符合
标准化均方根残差(SRMR)	<0.08	0.032	符合

由上表数据可知，卡方/自由度指标为 3.602，大于标准要求的 1~3，但是相差不大，在可接受范围之内，结构方程模型的其余各项拟合度指标均符合要求[8]。

模型假设分析结果见表 4。

Table 4. Results of model hypothesis analysis
表 4. 模型假设分析结果

被解释变量	解释变量	估计值	标准误差	Z 值	P 值	R ²	假设	支持与否
BI	ATT	0.267	0.048	5.542	***	0.541	H1	支持
	SN	0.122	0.064	1.899	0.058		H2	不支持
	DN	0.293	0.060	4.901	***		H3	支持
	PBC	0.231	0.044	5.240	***		H4	支持
	BAR	-0.035	0.029	-1.200	0.230		H5	不支持
	BEN	0.058	0.049	1.184	0.236		H6	不支持
BEHA	BI	0.656	0.040	16.376	***	0.511	H7	支持
	PBC	0.016	0.043	0.369	0.712		H8	不支持
	BAR	-0.152	0.030	-5.106	***		H9	不支持
	BEN	0.091	0.034	2.718	***		H10	支持

标准规范规定 Z 值大于 1.96，P 值小于 0.001，R2 大于 0.36 [8]。由上表数据可知，由上表可知，假设 H1、H3、H4、H7、H10 成立。感知行为控制、情感态度、描述性规范直接影响步行意愿，并且通过步行意愿间接影响步行行为，修正模型见图 2，此种间接影响有待下面进一步分析。

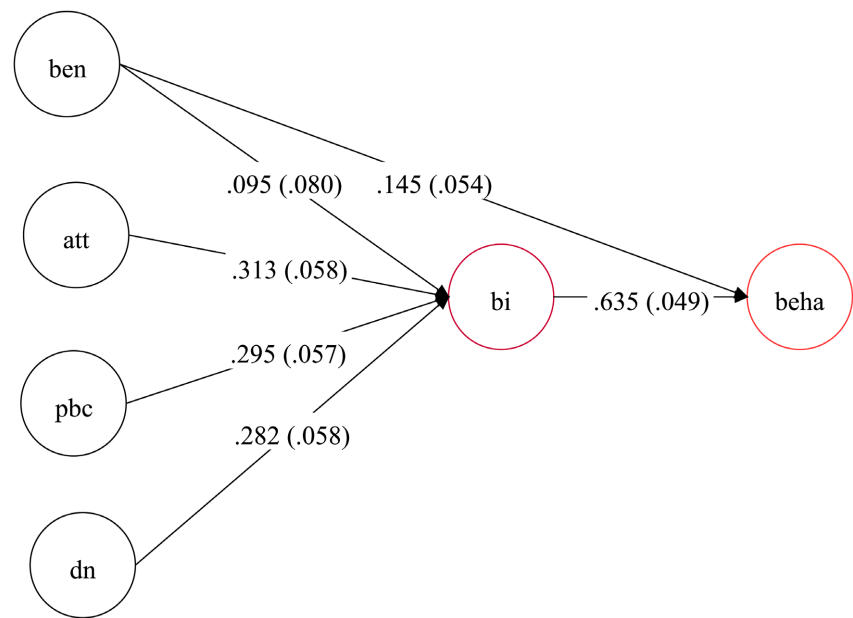


Figure 2. The revised model and its path
图 2. 修正模型及其路径

4.3. 模型中介效果分析

模型中介效果分析结果见表 5。

Table 5. The influence of latent variables on participation intention
表 5. 各潜变量对参与意愿的影响

影响因素	直接影响	间接影响	总影响
PBC		0.222 (0.000)	0.171 (0.000)
ATT		0.259 (0.000)	0.259 (0.000)
DN		0.249 (0.000)	0.249 (0.000)

注：(1) 括号外的数据为影响参数，括号内的数据为影响参数的 p 值， $p < 0.05$ 表明影响参数显著；(2) 影响参数为非标准化系数。

5. 提升对策

综合考虑扩展计划行为理论模型得出的数据回归分析结果以及潜变量的调查统计分析结果，针对大学生参与科创竞赛意愿提出相应的建议。

(1) 情感态度(ATT)

情感态度对大学生参与竞赛意愿具有显著的正向影响，并且通过参与竞赛意愿间接影响参与科创竞赛意愿，通过培养大学生的正向态度可以改善参与竞赛意愿，根据 CFA 验证筛选结果可知，“参与科创竞赛过程很有趣”、“参与科创竞赛或老师科研让人感到愉悦”、“我很享受参与科创竞赛或老师科研的时候的成就感”三个显变量影响最显著，相应提升对策如下：①开展参与科创竞赛对身心愉悦及个人成就感方面益处的宣传教育活动，使大学生对此具有正向的认识；②通过设置科创专用场地及设备，为大

学生提供场所,吸引更多的大学生参与。

(2) 感知行为控制(PBC)

感知行为控制对大学生参与科创竞赛意愿具有正向促进作用,通过提高大学生行为控制感知水平,可以促进大学生的参与竞赛意愿,根据 CFA 筛选结果:“有足够的精力去参与科创竞赛”、“可以每天进行科创作品的研究 20 分钟以上”、“目前我能做出比较简单的科创竞赛作品没有任何问题”三个显变量影响最显著,相应提升对策如下:①学业导师及辅导员平时给予学生更多自信心,鼓励并支持学生参与竞赛;②专业课教师平时注重引导学生进行简单科创作品的创作。

(3) 感知益处(BEN)

感知益处对于大学生参与科创竞赛意愿具有显著的直接影响,能够直接导致参与科创竞赛意愿的发生,根据 CFA 验证筛选结果:“能够保持专业水平”、“更容易拿到更多量化分数”、“有助于就业或考研”三个显变量影响最显著,相应提升对策:展开参与科创竞赛对大学生在保持专业水平、就业或考研方面益处的宣传教育活动。

6. 结论

本科生教育是增强综合国力和提升国际竞争力的重要支撑,新时代高校必须深刻理解创新人才培养的使命,一步提高应用型人才培养质量,通过开展各类科技创新竞赛来促进实践教学。为了了解影响大学生参与科创竞赛的心理影响因素,本文在计划行为理论的基础上,通过引入感知益处、感知障碍、描述性规范三个潜变量,构建扩展计划行为理论模型,并据此设计调查问卷;接着借助 Mplus 软件进行问卷质量检验和扩展计划行为理论模型分析。研究结果表明,问卷具有良好的信度(题目信度、组成信度)和效度(收敛效度、区别效度),同时各潜变量间的相关性均满足要求,结构方程分析结果表明:感知益处、感知行为控制、行为态度和描述性规范对参与竞赛意愿具有显著的正向影响。最后根据上述三个影响因素,针对提升大学生参与科创竞赛意愿给出对策。本论文研究可为交通类专业及其他工科类大学生科技创新竞赛教学与管理模式的探索提供理论支撑。

基金项目

河南省高等教育教学改革与研究项目“数字化视阈下应用型高校人才自主培养体系建设的研究与实践”(2024SJGLX0169);河南省高等教育教学改革与研究项目“数智技术赋能学分制下学业考核改革的研究与实践”(2024SJGLX0474);河南城建学院高等教育教学改革研究与实践项目,智慧交通背景下交通运输类专业本科生创新能力体系构建的研究与实践(2024JG014);河南城建学院高等教育教学改革研究与实践项目,地方高校智能建造新工科人才培养路径创新及全过程实施方法与案例实践(2024JG022)。

参考文献

- [1] 朱里红,孙抒雨,杨明.以科技创新社团建设促我院实践教育的研究[J].高教学刊,2019,5(11):42-44.
- [2] 黄治同.面向“新工科”复合型创新人才培养的教学模式综合改革与实践[J].教育教学论坛,2019(16):224-225.
- [3] 郑乐.大学生科技创新竞赛的应用型人才“双创”能力培养路径探究——以浙江省 S 校为例[J].现代职业教育,2022(33):45-48.
- [4] 蒋玉,李建坤,罗德兵,等.以学科竞赛为平台促进应用型人才培养——以保山学院土木工程专业为例[J].教育教学论坛,2020(41):108-109.
- [5] 曹立军,李承明.高校开展学科竞赛活动的组织模式的探索与思考——基于“北京高校分子模型组装大赛”[J].教育教学论坛,2018(29):12-13.
- [6] 宫月红,张少君,王明雨,等.交通类专业大学生科技创新竞赛教学与管理模式探索[J].创新创业理论与实践

践, 2021, 4(19): 136-138.

[7] 袁璞. 基于交通科技大赛的交通工程课程教学思考[J]. 科技创新导报, 2018, 15(8): 213-214.

[8] 徐豪. 基于扩展计划行为理论的拼车出行选择行为研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆交通大学, 2020.