

大学生创新项目参与意愿的原因及内在逻辑研究

阎瑞霞, 牛倩, 谢妍曦, 王筱莉

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年5月13日; 录用日期: 2023年6月7日; 发布日期: 2023年6月15日

摘要

大学生创新实践相关能力的培养是我国高等教育发展的重要目标。大学生参与科研创新项目对激发大学生创新思维、实践能力具有重要的作用。但是大学生参与创新项目、完成科研任务的动力出现了不足的情况。文章基于ISM(解释结构模型), 通过对文献的阅读, 从创新能力、科研创新需要以及创新项目参与环境3个维度提取出要素, 对影响大学生创新项目参与意愿的因素进行层级模型构建。研究表明, 三个维度中的创新思维、学习能力、实践能力、兴趣爱好、使命感、认同感、自我实现、科研创新氛围、资源支持、社会认可对大学生创新项目参与有不同层次的影响。模型的构建在一定程度上为激发大学生参与创新项目完成创新科研任务提供了理论依据。

关键词

创新项目, 大学生, 影响因素, ISM

A Logical Study on the Reasons for College Students' Willingness to Participate in Innovative Projects

Ruixia Yan, Qian Niu, Yanxi Xie, Xiaoli Wang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: May 13th, 2023; accepted: Jun. 7th, 2023; published: Jun. 15th, 2023

Abstract

The cultivation of college students' ability to innovate and practice is an important goal of the de-

velopment of higher education in China. College students' participation in scientific research and innovation projects plays an important role in stimulating college students' innovative thinking and practical ability. However, the motivation of university students to participate in innovative projects and complete scientific research tasks is insufficient. Based on ISM, through the reading of literature, this paper extracts elements from three dimensions: innovation ability, scientific research and innovation needs and innovation project participation environment, and constructs a hierarchical model of the factors affecting college students' willingness to participate in innovation projects. The results show that innovative thinking, learning ability, practical ability, hobbies, sense of mission, sense of identity, self-realization, scientific research and innovation atmosphere, resource support and social recognition in the three dimensions have different levels of influence on college students' participation in innovative projects. To a certain extent, the construction of the model provides a theoretical basis for stimulating college students to participate in innovative projects and complete innovative scientific research tasks.

Keywords

Innovative Projects, University Student, Influencing Factors, ISM

Copyright © 2023 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

(一) 研究背景

目前,随着经济发展速度的快速提升,经济发展方式也面临着一些改变。培养具有创新能力的高素质人才是创新驱动发展的需要。作为高校面向本科生立项的创新实践项目,其实施目的就是通过开展创新教育改革来促进人才培养观念的转变,以提升大学生创新素质和能力,为创建创新型国家储备人才[1]。创新项目需要大学生的积极参与,在国家、学校给与良好的环境基础上,大学生积极参与创新项目对巩固和增强大学生所学知识和实践能力具有重要的作用。同时,一些高校也进行着相应的改革,浙江大学、北京大学、南京大学在不同的时间分别成立了各自学校专门培养创新型人才的学院。国家和高校一边在努力改变传统教学方式的同时,另一边把大学生参与创新项目作为有效的学习方式,注重创新型人才的培养。

通过参与创新项目可以推动大学生创新思维的发展,增强多元的思考能力,提高技能、学习能力、以及与人交往的能力。然而,在当前大学生参与创新项目的执行过程中,存在着学生参与率较低、完成质量不高、主动性不高、互动性不高等问题。这些执行过程出现的问题在一定程度上影响了推动大学生参与创新项目。如何激发大学生参与创新项目的热情,维持较高的参与动力是非常值得关注的。

(二) 文献综述

对于影响创新项目参与因素的研究之前主要集中在对科研人员和企业员工,对大学生参与创新项目影响因素的研究还较少。对于影响大学生参与创新项目的影响因素研究学者们从内部和外部影响因素进行了分析。吕林海更多是注重内部影响因素,在影响本科生创新项目参与的内部原因中,学习兴趣、求知、科研需求对拔尖本科生的深度学习产生正向影响[2]。而在外部因素的影响研究中,陶金国等则是认为导师的指导、学校对学生参与科研创新的支持对大学生参与创新项目的重要因素[2]。也有学者综合内

部和外部因素进行了相关研究，钟春梅等提出了包括内部因素中科研的能力、对结果的预期等以及外部因素长辈的渲染效应、文化的氛围等都在一定程度上影响着大学生参与科研的意愿[3]。在政策环境的研究中，鄂家瑛，钱辉认为学生科技创新活动顺利实施的前提是制度的建设，对本科生进行以过程导向的实践训练为主的改革很有意义[4]。马艳艳通过实证研究得到，学生的学业成绩和负担及参与过创新项目对大学生参与创新项目具有显著的正向影响[5]。曲霞等人对东西部地区 21 所高校研究后发现，本科生对研究型的学习的意愿存在着明显的性别、学科、年级的差异[6]。并且李俊龙通过实证研究发现，在年级、性别等学生个体差异的基础上还存在：大学生对科研实践训练的了解程度、自身深造意愿等因素对大学生参与科研实践具有重要影响[7]。董大勇，史本山通过实证研究提出，学生对科研的兴趣、求知的动力和同伴的示范效应对参与科研训练有着显著影响[8]。本文以现有相关研究为基础，对影响大学生创新项目参与动力因素进行解释结构模型的建设，能够更好的厘清影响因素之间的层级划分，为推动大学生参与创行项目活动整理好思路具有重要作用。

2. 大学生创新项目参与意愿影响因素识别分析

通过相关文献的分析研究，将影响大学生创业项目参与意愿的影响因素整理为三个维度：创新能力、科研创新需要以及创新项目参与环境。三个维度分别代表着内部因素和外部因素。经整合提取到 10 个影响因素，如表 1：

Table 1. Influencing factors of college students' willingness to participate in innovative projects

表 1. 大学生创新项目参与意愿影响因素

	变量	影响因素	内涵
创新环境	S1	科研创新氛围	前辈、朋友、老师等鼓励参与创新项目的氛围
	S2	资源支持	对大学生创新项目的经费、仪器的支持
	S3	社会认可	专家、组织对学生成果的认可
科研创新需求	S4	兴趣爱好	对未知事物充满好奇的心和探索的欲望
	S5	使命感	把科研当作使命一样去完成它
	S6	认同感	认识到创新科研项目可以解决实际问题、提高实践能力
	S7	自我实现	发挥自己的长处，完成任务，得到自我满足感
参与能力	S8	创新思维	用打破常规的思维方式来解决问题
	S9	学习能力	从不同的途径得到新的只是并且研读利用
	S10	实践能力	动手实践水平较高，开展操作

3. 大学生创新项目参与意愿的内在逻辑研究

解释结构模型法(Interpretative Structural Modeling Method, 简称 ISM)通过分析系统相关因素，构建系统因素的因果层次，通过分析展示系统内在的逻辑关系。本文综合考虑上述因素构建解释结构模型并分析大学生创新项目参与意愿的内在逻辑。

(一) 建立邻接矩阵

在表 1 的基础上，组织专家对要素进行模糊评分，大学生创新项目参与意愿影响要素之间的关联性越强分数就越高，最后整理好专家的模糊评分数据，确定大学生创新项目参与意愿相关因素的邻接矩阵 X 。如表 2：

Table 2. Adjacency matrix
表 2. 邻接矩阵

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S6	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
S7	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
S8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
S9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
S10	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0

(二) 计算可达矩阵

通过大学生创新项目参与意愿邻接矩阵 X 与单位矩阵 I 进行求幂布尔运算。进一步得出： $(A + I)^1 \neq (A + I)^2 \neq (A + I)^3 \neq \dots \neq (A + I)^r = (A + I)^{r+1} = W$ ；可达矩阵是在邻接矩阵的基础上计算得出，通过上述计算公式可以得到大学生创新项目参与意愿的影响因素的可达矩阵，如表 3：

Table 3. Accessibility matrix
表 3. 可达矩阵

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
S1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
S5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
S6	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
S7	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
S8	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
S9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
S10	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1

(三) 层级划分

根据上述计算得出的可达矩阵可以得到大学生创新项目参与意愿的各个影响因素之间的关系以及层级划分，同时也可以得到影响大学生创新项目参与意愿因素的前因集 $A(S_i)$ 和可达集 $R(S_i)$ ，并且可以得到双方的交集 A ，得到表 4。

通过确定最高等级要素之后，将其从表格中删去，再继续寻找新的最高等级要素，然后再删去，重复上述操作，最终得到影响大学生创新项目参与意愿因素的分级为：第一层级(S1, S2, S3)；第二层级(S4, S5)；第三层级(S6, S7)；第四层级(S8, S9, S10)。

Table 4. The antecedent and Accessibility sets of the Accessibility matrix
表 4. 可达矩阵的前因集和可达集

因素	可达集 R(S _i)	前因集 A(S _i)	A
S1	S1	S1, S4, S6, S7, S9, S10	S1
S2	S2	S2, S3, S8, S9, S10	S2
S3	S3	S3, S5, S7, S10	S3
S4	S1, S4	S4, S9, S10	S4
S5	S3, S5	S5, S6, S7, S9	S5
S6	S1, S4, S5, S6	S6, S10	S6
S7	S1, S3, S5, S7	S7, S8, S10	S7
S8	S2, S4, S7, S8	S7, S8, S10	S8
S9	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S9	S9, S10	S9
S10	S1, S2, S3, S6, S7, S10	S10	S10

通过上文的计算分析和层级划分,得到大学生创新项目参与意愿影响因素可分为4个层级,根据研究的需要,进一步将4个层级划分为直接层、中间层和根源层,各个层级的关系通过下图来表现出来,其中:直接层影响因素包括:科研创新氛围(S1)、资源支持(S2)、社会认可(S3);中间层影响因素包括:兴趣爱好(S4)、使命感(S5)、认同感(S6)、自我实现(S7);根源层影响因素,包括创新思维(S8)、学习能力(S9)、实践能力(S10)。通过上述分析进一步得到大学生创新项目参与意愿的原因的解释结构模型,如图1:

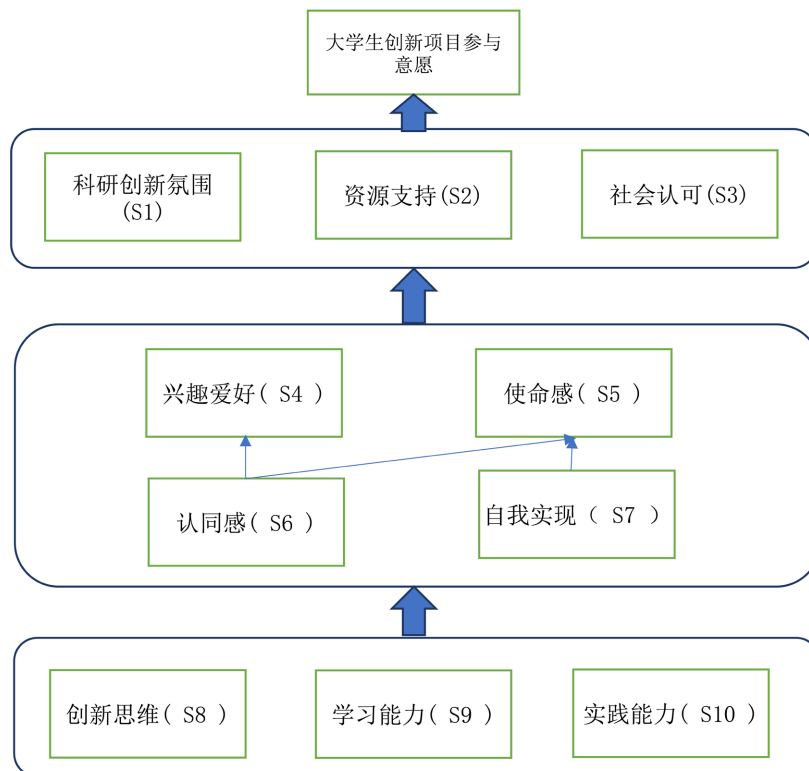


Figure 1. Structural model of university students' willingness to participate in innovative projects
图 1. 大学生创新项目参与意愿解释结构模型

(四) 解释结构模型分析

在得到的解释结构模型中,根源层作为基础动力、作为根本的影响作用,是大学生参与创新项目的保障,大学生对自我能力的认知会使得其由于内部原因而选择参与与否。具备参与创新项目的能力可以使大学生自信的、不犹豫地说出:我能做科研、我能做创新项目。首先,拥有创新思维可以摆脱传统的思考方式,用出其不意的思路得到一个独特的创新点。创新思维就是需要新的视角来有逻辑性的有判断依据的对问题进行解决。好的学习能力可以对大学生产生积极的推动作用。大学生自身对新鲜的方法、新鲜的事物、新的知识有较高的学习能力,会促进学生主动性、增强自信心。实践能力对于大学生来说也是基础之一,实践能力对学生对学校来说都是要不断增强的能力,大学生实践能力较高也就意味着拥有的动手能力较高,在社会调研、观察、操作实验都有较高的能力,为学生参与创新活动提供基础。

中间层中,对于创新项目参与的需求起着中间的支持、推动作用,作为一种内在的动力也会驱动着大学生的参与。在遇到一个创新项目的时候,大学生对项目的兴趣爱好、对一种事物的好奇心在一定程度上影响着大学生的主动性和积极性。认同感是一种自发的动力,大学生在工作、学习中认识到参与创新项目可以在实际实践生活中解决问题、实现成果输出,提高这大学生的主动性。使命感也是一种自发的动力,在这种动力的驱使下大学生会以完成创新项目为目标为使命。自我实现使大学生拥有发挥自己的专长,提高个人能力的意识。

作为直接层的创新环境,具有直接对大学生创新项目参与意愿的影响作用,作为个体的大学生对于工作环境的直观的感知会对个体的创造力产生重要的影响。包括鼓励、奖金、认可在内的外在环境都会是大学生增加对参与创新项目的意愿和动力。拥有着良好的工作和学习参与氛围,周围的学长学姐都取得较好的创新项目成果以及老师的鼓励都会增强大学生投身到创新项目活动中。而在参与后得到社会、组织的支持会诱导着大学生为获得成就而积极参与。学校等对于创新项目的器材、资金支持会直接推动者大学生。

4. 总结与对策

(一) 对研究的总结

通过阅读文献和调查分析提取影响大学生创新项目参与意愿的因素,构建了大学生创新项目参与意愿的原因逻辑解释结构模型,划分出各要素之间的逻辑关系和层级结构,更加直观的了解各因素之间的关系。通过直接层、中间层和根源层的划分整理,更加清楚影响大学生参与意愿的根本深层次原因、中间原因以及直接表层因素。大学生在学校期间完成的创新性的论文、实验、设计、专利等成果可以增强学生的成就感和自豪感,还可以为学生毕业之后的工作、创业生活提供坚实的基础。

(二) 对策建议

1) 增强创新能力,提供多样化创新活动

提高大学生创新项目参与能力需要提高大学生参与创新意识,创新意识主要需要个人的内在意识激发,还需要老师的指导。学校和老师提供激发学生创新意识的课程,并且可以从课堂中设计让学生自己构成小组或者个人来进行实际操作或者是社会实践活动。激发学生主动性和创造性,给与宽泛的选题等等。根据学生实际需求提供多样化的创新活动形式,改变传统的传授方式。学生也学要更加积极的去探索,去锻炼自己的思维、创新、实践能力。学生主动提出自己的想法并伴随老师研讨式的教学引导方式,大胆的表达自己的想法,互相交流从而提高创新能力。

2) 兴趣驱动,加强宣传

兴趣爱好、认同感、使命感、自我实现作为中间层影响着大学生创新项目参与意愿,大学生在学校提供自由参与的基础上,激发自身兴趣爱好,提高对未知事物的好奇心,产生丰富的想象,要增强自己

的使命感,发挥长处,了解自己与创新的需求。学校也应该加强对创新项目的宣传,通过广告、广播、公众号、视频的、现场咨询的形式,增强渲染力,使那些对创新项目活动参与没有太多认知的同学可以增强自我实现的需求。学生之间或者由学校举办交流会,使有经验的学生分享经验,增强其他学生的认同感和自信心。大学生不断实现自我突破为之后的工作、生活提供经验。

3) 营造良好创新氛围

作为学校、实验室需要为大学生提供良好的资金和器材支持,为大学生参与创新项目提供基础。扩大项目的来源,获得更广泛的支持,也是对学生的一种激励。加大项目经费投入,激励机制的建立对学生和老师都有非常重要的推动作用。周围环境的影响在潜移默化的影响着大学生对创新项目参与的认识,学姐学长以及老师的鼓励,以及不同专业、不同年级学生的交叉交流,会扩宽学生思维,提供良好的学习工作环境和文化氛围。

基金项目

上海工程技术大学教学建设项目(k202203002),上海工程技术大学研究生优质教学资源建设项目(0233-A1-5300-22-030501053),上海市重点课程《统计学(全英语)》建设项目。

参考文献

- [1] 刘长宏,李晓辉,李刚,岳庆荣,任永功. 大学生创新创业训练计划项目的实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(5): 163-166.
- [2] 吕林海. 聚焦“两种兴趣”:“拔尖生”深度学习的动力机制研究——基于全国12所“拔尖计划”高校的问卷调查[J]. 南京师大学报(社会科学版), 2021(2): 76-88.
- [3] 陶金国,张妍,廖莉莉. 大学生科研创新能力影响因素的实证研究[J]. 高校教育管理, 2020, 14(3): 104-112. <https://doi.org/10.13316/j.cnki.jhem.20200507.011>
- [4] 钟春梅,周君佐,咸春龙. 项目驱动下本科生科研活动参与影响因素研究——基于叙事研究的视角[J]. 中国高校科技, 2022(3): 50-56. <https://doi.org/10.16209/j.cnki.cust.2022.03.030>
- [5] 邬家瑛,钱辉. 论本科生科研训练存在的问题及解决思路[J]. 中国高教研究, 2009(1): 63-65. <https://doi.org/10.16298/j.cnki.1004-3667.2009.01.017>
- [6] 马艳艳. 大学生参与创新实践项目的意愿调查与影响因素分析——以宁夏大学本科生调查数据为例[J]. 创新与创业教育, 2019, 10(4): 54-59.
- [7] 曲霞,黄露,邵丽鑫. 本科生研究性学习意愿及影响因素的多维探测[J]. 国家教育行政学院学报, 2016(8): 64-72.
- [8] 李俊龙,夏德峰,吉东风,等. 大学生参加科研训练意愿的影响因素研究——基于南京农业大学的实证分析[J]. 中国农业教育, 2009(3): 16-18.