

# 新工科视域下大学生科研创新能力提升路径研究

余亮 李鹏

武汉大学

DOI:10.12238/er.v6i3.4898

**[摘要]** 新工科建设注重学科的应用性、交叉性与综合性。新工科视域下高校重视大学生科研创新能力培养。大学生科研创新能力存在创新思维不足、科研实践能力有待加强、科学研究能力不足、原创性成果较少等问题。围绕大学生科研创新能力培养,我们提出建立课程教学、科创项目、学科精神、科创活动、毕业设计、学术论文“六位一体”的培养载体,健全选题机制、立项机制、指导机制、研究机制、考评机制“五位一体”项目化管理机制,构筑思想导师、学业导师、科研导师、生活导师、就业导师“五位一体”导研体系。

**[关键词]** 新工科; 科研创新能力; 价值; 路径

中图分类号: G455 文献标识码: A

Research on the path of improving college students' scientific research innovation ability from the perspective of new engineering

Liang Yu Kun Li

Wuhan University

**[Abstract]** the construction of new engineering course pays attention to the application, intersect and comprehensiveness of the subject. Colleges and universities attach importance to the cultivation of scientific research innovation ability of college students in the new engineering field of vision. There are some problems in college students' scientific research innovation ability, such as lack of innovative thinking, lack of scientific research practice ability, lack of original achievements, etc. . Based on the cultivation of university students' scientific research and innovation ability, we propose to establish the“Six-in-one” cultivation carrier of curriculum teaching, scientific and creative projects, Discipline Spirit, scientific and creative activities, graduation design and academic papers, we will improve the“Five-in-one” project management mechanism of topic selection, project selection, guidance, research and evaluation, construct the“Five-in-one” guidance system of ideological tutor, academic tutor, scientific research tutor, life tutor and employment tutor.

**[Key words]** New Engineering; scientific research innovation ability; value; path

## 引言

高校是创新型人才培养的主阵地,大学生科研能力培养是我国高等教育长期关注的重点问题。《中国教育现代化2035》强调“创新人才培养方式,推行启发式、探究式、参与式、合作式等教学方式以及走班制、选课制等教学组织模式,培养学生创新精神与实践能力。”科学研究能力是大学生核心素质之一,创新大学生科研能力培养载体,提高大学生科研能力意义重大。

### 1 提升大学生科研创新能力的价值意蕴

#### 1.1 新工科视域下高校重视大学生科研创新能力培养

为主动应对新一轮科技革命与产业变革,支撑服务“创新驱动发展”“互联网+”“中国制造2025”“一带一路”等国家重大战略,2017年2月以来,教育部基于国家发展新需求、国际竞争新

形势、人才培养新要求,发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》,正式推出“新工科”计划。“新工科”强调现代科技与传统技术相结合,更加注重学科的应用性、交叉性与综合性。复旦共识、天大行动和北京指南,构成了新工科建设的“三部曲”,奏响了人才培养主旋律,开拓了工程教育改革新路径。《中国教育现代化2035》强调“创新人才培养方式,推行启发式、探究式、参与式、合作式等教学方式以及走班制、选课制等教学组织模式,培养学生创新精神与实践能力。”高校是创新型人才培养的主阵地,科学研究能力是大学生核心能力之一<sup>[1]</sup>。科研能力包括发现和提出科学问题的能力、分析和研究科学问题的能力、收集文献资料和综述研究现状的能力、实验研究和实证研究的能力、撰写学术论文和学术报告的能力、学术创新能力。

### 1.2 大学生科研创新能力培养存在薄弱环节

科研能力是一种独立的创造性解决问题的综合能力,学生依托科研创新 实践活动载体,经由“习得一实践一反思一内化”四个阶段,不断积累科研能力、科研意识、科研精神、科研道德等。大学生科研创新能力培养存在薄弱环节主要体现为:一是学术创新思维不足。大学生学术创新动力不足、能力不够,研究选题、研究范式、研究方法等习惯采用成熟模式,习惯跟随已经研究课题和范式,原创意识和能力不足。二是科研实践能力不够。大学生发现问题、分析问题、研究问题、解决问题等研究链条上的能力不足,尤其不善于实验研究和实证分析<sup>[2]</sup>。三是科学研究能力不足。选题能力不够,不善于洞察问题、选择学术研究前沿的课题;文献综述能力不强,尤其综述国内外研究现状方面,不善于综述国外研究成果,分析研究不足,提出研究方向;实验研究能力不足,不善于以实验研究,尤其现场实验,来分析问题、解决问题;学术论文撰写训练不够,文字表达能力仍需加强。四是原创性成果较少。大学生基于测评加分等因素参与学术科研活动,关注论文数量而忽视论文质量,标志性重大科研成果较少,原创性、突破性科学研究少,引领性学术论文不足。

### 1.3 国内外高校重视大学生科研创新能力提升

德国高校工程教育模式成熟,德国高校注重科研服务生产实践,强调学术研究与生产实际相结合,培养大学生工程实践中的研究能力和创新能力。日本研究生科研能力培养偏重企业主导,形成了以“工业实验室”为主的教育和科研模式,其最显著的特点在于大学生培养与社会需求、企业需求密切相关。1998年,美国发表《重建本科生教育:美国研究性大学发展栏目》报告,建议本科生教育改革应“以研究为本”,重视学生科研能力培养<sup>[3]</sup>。大学生科研能力培养是我国高等教育长期关注的重点问题。国内高校重视大学生科研创新能力培养,1996年,清华大学率先提出了“学生研究训练(简称SRT)”<sup>[4]</sup>;1998年,浙江大学启动了“大学生科研训练计划(简称SRTP)”<sup>[5]</sup>;中国科技大学、北京工业大学等一大批高校也陆续设立了大学生科研训练项目。武汉大学也高度重视大学科研创新实践训练,2014年,发布了《关于进一步推进本科生参与科研项目工作的意见》,并于2022年修订,进一步加强大学生参加科研活动管理。

## 2 大学生科研创新能力的路径探究

### 2.1 面向学校,拓展大学生科研创新能力培养载体

一是课程教学。课程教育是大学生科研创新能力培养的主阵地、主渠道。学校层面,重点组织开好高水平通识课程、跨学院公共基础课程、高水平本研贯通课程、国际课程等;学院加强高水平教学团队建设,面向不同年级学生开好新生导学课程、研究方法课程、研讨课程、学科前沿课程等。加强科教、产教深度融合,将学术发展前沿、优秀科研成果、行业先进技术和成果及时转化为教学内容。

二是科创项目。依托大学生创新创业训练计划项目,引导学生走进科研工作室,提前认识科研规律,培养学生科研兴趣,不断培养学生自主学习能力、分析能力和主动解决问题的能力

力<sup>[4]</sup>。教师发挥学生在科研活动中的主体作用,根据学生特点选择合适的科研项目。

三是学科竞赛。“互联网+”、挑战杯等学科竞赛作为培养大学生创新实践能力的重要载体,可以培养大学生主动性及研究性学习能力、创新性思维、工程实践能力。高校要坚持以赛促学、以赛促教、以赛促创,鼓励学院根据专业培养目标开设竞赛培训等课程,制定政策保障学科竞赛取得的成果通过申报创新学分进行认定和冲抵。

四是创新活动。创新活动形式包括:社会调研实践与实习、学术交流活动(学术报告会、讲座、联合培养等)、校企合作科研项目、开放性实验项目等;比如,面向学生开放实验与科研创新平台,深化校企合作,加强实习实训、创新实践基地建设;比如,依托大学生科技协会、大学生科技创新训练中心等,举办创新实践活动。

五是毕业设计。毕业设计是本科培养的最后一个重要实践环节,毕业论文是提升大学生科研能力的重要途径,是理论与实践有机结合的学术研究训练<sup>[5]</sup>。毕业设计/论文,以学生为主体,以教师为主导,通过规范毕业设计/论文的选题、开题、研究、答辩等环节。将毕业设计/论文选题工作与课程设计、综合实验设计、学生科研训练、探究性教学等实践教学环节的有机整合。毕业设计/论文实施要引导学生从任务要求出发,自觉梳理本科专业课程体系,深入思考本科阶段所学的基本理论和专业知识。

六是学术论文。学术论文是科学研究成果呈现的重要方式,是培养大学科研能力的重要载体。论文写作过程本身也是一种科研思维训练过程,论文写作的价值就是培养学生发现问题、解决问题的学术思维能力。论文写作指导是科研训练的必备环节,要指导大学生搭建学术论文框架,凝练学术论文标题、撰写学术论文摘要、提炼学术论文关键词、综述国内外研究进展、提出研究课题技术路线图、开展实验研究并分析数据、撰写研究结论等。

### 2.2 面向项目,健全大学生科研创新能力培养机制

项目是大学生科研训练的重要载体,高校要建立科研训练项目化管理机制,围绕自主科研、学科竞赛、科创活动、毕业设计/论文等采取项目化管理,建立选题机制、立项机制、指导机制、研究机制、考评机制“五位一体”的项目化管理机制。

一是选题机制。大学生创新实践能力培养项目类型多、覆盖面广。大学生在教师指导下,结合个人兴趣和特长、知识储备等,选定项目主题,可以由学生基于文献阅读基础上自行选题,也可以结合教师科研项目等选定课题,还可以结合科研实训计划或竞赛项目等选定课题,常见课题分为理论研究型、实验研究型、作品创作型、创新创业竞赛型等。

二是立项机制。高校要建立健全大学生科研创新项目立项机制,本科生院、研究生院、学生工作部门、团委等做好大学生科创项目统筹协调。项目评审要体现前沿性、创新性、实践性、可行性。可以由职能部门或培养单位组织专家进行评审排序,

择优遴选立项。立项项目纳入大学生综合测评计分体系和大学生推免评价体系。加强对项目经费保障。

三是指导机制。大学生参与教师科研项目,采取双向选择的方式确定指导关系。教师要立足科研项目,依托科研平台和基地,搭建学生科研能力提升平台,强化成果导向,提升教师科研与学生科研联动性。教师要鼓励学生跨学院、跨专业组队。教师要从项目启动、文献综述、实验方案设计、数据处理分析、结论研究和学术论文撰写等环节做好指导。

四是研究机制。课题研究环节是实施项目的中心环节,是大学生科研创新能力训练的核心。基于项目实施的技术方案,要从现场试验研究、实验室试验研究、仿真分析和理论研究等维度,深入开展项目实施;或基于竞赛项目或实物制作项目等,依据项目实施的规律,深入开展实践探索。

五是考评机制。考核评价具有导向功能、激励功能、纠偏功能、强化功能。大学生参加科研创新活动考评要坚持过程评价和结果评价相结合、定量评价和定性评价相统一,不断健全评价体系、规范评价标准、优化评价流程,科学设计评价者、评价对象、评价方式、评价内容、评价标准和评价时间,及时发现问题、分析问题、解决问题。高校教师重视育人效果评价,实现“周年”评价相结合,每周对学生科研学术进展情况进行指导,每月对学生科研学术训练能力进行“点对点”分析,每学期对学生学习、科研学术训练等情况进行综合考核。

#### 2.3 面向教师,加强大学生科研创新能力培养指导

教师是大学生科研训练中的关键力量、主导作用。在科研创新项目实施过程中,教师以引导为主,指导为辅,充分发挥学生在科研活动中的主体作用<sup>[6]</sup>。教师应具备较高的政治思想素质和较强的科研能力,立足学科前沿,注重因材施教,注重个性化培养,引导学生尽早参与科研活动,全面培养大学生的创新精神、创新思维、创新能力。教师围绕大学生科研创新培养,对学生思想、生活、学习、科研、身心健康等进行全方位指导,实现教学、科研与管理三者相统一。

一是思想导师,实现价值引导。思想政治素质是大学生“首要素质”和“核心素质”,也是大学生创新实践能力培养的基础。导师要善于做好大学生思想政治教育和价值行为引导,引导大学生自觉“扣好人生第一颗扣子”,补充理想信念之钙。导师要定期召集组会等,开展“一对一”谈心谈话活动,了解学生思想动态,积极开展价值引导和塑造。

二是学业导师,实现学习教导。导师要做好学业导师,用好课堂教育主渠道,在课程教育、学术指导中,引导学生明确学习

目的、制订学业规划、培育学习习惯,帮助学生研读专业培养方案,善于使用研究生推免办法、奖学金评定办法等指挥棒,不断激发学生勤奋求学的内生动力,筑牢科研基础。

三是科研导师,实现学术训导。导师要鼓励学生参加科研训练团队,指导学生参加各种课外创新实践活动,指导学生参加科技创新比赛,指导学生参与大学生科技创新项目,指导学生开展科研实践活动,撰写科研实践论文,培养学生的创新能力和综合素质。

四是生活导师,实现生活开导。导师要善于利用朋辈教育,发挥团队成员互相影响、互相促进、互相提升的作用,建立良性竞争、互相支持、团结向上的文化氛围,通过氛围熏陶和文化涵育达到培养大学生创新实践能力。导师支持大学生参加校园文化活动和社会实践活动,发挥第二课堂在培养研究生综合素质中的积极作用。

五是就业导师,实现择业指导。导师要将大学生创新实践能力培养与大学生职业规划、就业指导工作有机结合起来,指导大学生做好发展规划和职业选择,增强研究生专业自信。导师要善于因材施教,针对学生个体差异,对学生专业发展方向选择、学生职业生涯规划等方面进行指导。

### 3 结束语

面向未来,高校教育工作者仍需要围绕大学生科研创新能力培养的思路、模式、体系、载体、机制建设,凝练培养理念、规划培养路径、挖掘培养载体、评估培养实效,着力构建课程教学、科创项目、学科精神、科创活动、毕业设计、学术论文“六位一体”的大学生科研创新能力培养载体,形成可示范、可复制、可引领、可推广的经验和做法。

#### [参考文献]

- [1]陶金国,谢丽霞.学科交叉背景下大学生科研创新能力提升研究[J].中国大学教学,2022(10):20-27.
- [2]王虎挺,吴天松,李欣瑶.关于大学生科研能力培养的探讨[J].教育教学论坛,2018(04):204-205.
- [3]姜婵.大学生科研竞赛活动与大学生科研能力培养[D].华中师范大学,2018.
- [4]邸大琳,高文凤,李进,等.基于科研实践的大学生创新能力模式的构建与实施[J].教育教学论坛,2020(36):134-135.
- [5]万津津.毕业论文视角下大学生科研能力提升策略研究[J].科教导刊,2021(27):68-70.
- [6]顾朝志,蔡丽萍,丁淑妍.新形势下大学生科研能力培养模式研究[J].教育教学论坛,2018(46):114-115.