

理工科大学生科研创新能力培养机制探索

石建飞

兰州理工大学机电工程学院, 甘肃 兰州 730050

DOI:10.61369/EIR.2026010010

摘 要 : 在新一轮科技革命与产业变革的背景下, 理工科大学生作为国家创新型人才储备的核心力量, 其科研创新能力直接关系到科技自立自强战略的落地成效。当前我国理工科人才培养仍存在课程体系与产业需求脱节、实践平台支撑不足、评价机制固化等问题, 制约了学生创新潜能的释放。本文通过分析理工科大学生科研创新能力培养的现存短板, 借鉴国内外高校先进经验, 从课程体系重构、实践平台搭建、评价机制改革、产学研协同育人四个维度, 探索构建科学完善的培养机制, 为高校提升创新人才培养质量提供理论参考与实践路径。

关 键 词 : 理工科大学生; 科研创新能力; 培养机制; 产学研融合; 教育改革

Exploration on the Training Mechanism of Scientific Research and Innovation Ability of Science and Engineering College Students

Shi Jianfei

School of Mechatronic Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou, Gansu 730050

Abstract : Against the backdrop of the new round of technological revolution and industrial transformation, science and engineering college students, as the core reserve of national innovative talents, their scientific research and innovation ability is directly related to the effective implementation of the strategy of self-reliance and self-improvement in science and technology. At present, the cultivation of science and engineering talents in China still faces such problems as the disconnection between curriculum system and industrial demand, insufficient support of practical platforms, and rigid evaluation mechanism, which restrict the release of students' innovative potential. By analyzing the existing shortcomings in the cultivation of scientific research and innovation ability of science and engineering college students, drawing on the advanced experience of domestic and foreign universities, this paper explores the construction of a scientific and sound training mechanism from four dimensions: curriculum system reconstruction, practical platform construction, evaluation mechanism reform and industry-university-research collaborative education, so as to provide theoretical reference and practical path for universities to improve the quality of innovative talent cultivation.

Keywords : science and engineering college students; scientific research and innovation ability; training mechanism; industry-university-research integration; education reform

引言

教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家进程中不可或缺的基础性、战略性支撑要素, 它们紧密相连、相辅相成, 共同推动着国家不断向前发展^[1]。理工科大学生作为科技创新领域的生力军, 是未来科技突破和产业升级的关键力量, 他们肩负着突破关键核心技术瓶颈、推动产业转型升级、提升国家核心竞争力的重大使命^[2]。

随着全球科技竞争的日益激烈, 各国都在争相抢夺科技创新的高地, 我国对具备卓越科研创新能力的理工科人才的需求也愈发迫切。然而, 审视当前我国理工科高校的人才培养模式, 不难发现仍存在诸多短板。部分高校课程设置过于偏重理论知识的灌输, 而忽视了对创新思维和实践能力的针对性培养, 导致学生难以将所学知识灵活应用于实际问题中。实践教学环节也往往流于形式, 学生缺乏接触真实科研场景的机会, 难以积累宝贵的实践经验。此外, 现有的评价体系过度依赖考试成绩和论文数量, 而忽视了对学生创新过程、团队协作精神等综合素质的全面评价^[3]。

这些问题共同导致了部分理工科毕业生虽然掌握了扎实的理论知识, 却缺乏解决复杂工程问题的创新能力。因此, 探索并构建一套科学高效的理工科大学生科研创新能力培养机制, 已成为高校亟待解决的重要课题^[4]。

作者简介: 石建飞 (1990.10—), 男, 汉族, 甘肃陇南人, 工学博士, 副教授, 研究方向为机械工程, 兰州理工大学机电工程学院, 邮编: 730050。

一、理工科大学生科研创新能力培养的现存问题

（一）课程体系结构性失衡，创新导向不足

当前理工科课程体系普遍呈现“重理论、轻实践，重知识、轻能力”的特征^[9]。基础课程与专业课程设置固化，内容更新滞后于学科前沿与产业发展，部分教材中的案例与技术已无法匹配当下的科研与工程实际。跨学科课程占比偏低，学科壁垒森严，导致学生知识视野狭窄，难以形成应对复杂问题的综合思维。

同时，教学方法以课堂讲授为主，研讨式、项目式教学应用范围有限，学生多处于被动接受知识的状态，独立思考与批判性思维能力得不到有效锻炼，创新意识的培养缺乏载体与土壤^[9]。

（二）实践教学支撑薄弱，科研参与度低

实践平台建设滞后于人才培养需求，是制约学生科研创新能力提升的关键瓶颈。部分高校实验室设备老化、数量不足，大型精密仪器利用率低且共享机制不健全，学生难以开展创新性实验。本科生参与科研项目的渠道不畅，多数学生只能从事数据整理、文献查阅等辅助性工作，无法深入参与课题的核心研究环节，难以体会完整的科研流程。

此外，校企合作多停留在浅层对接，企业提供的实习岗位多为基础性操作，缺乏与核心技术研发相关的实践内容，学生无法将理论知识转化为解决实际问题的能力^[7]。

（三）评价与激励机制固化，创新动力不足

现有评价体系呈现“量化导向、结果至上”的特点，对学生创新能力的评价过度依赖考试成绩、论文发表数量、竞赛获奖等级等可量化指标，忽视了创新过程中的思维突破、方法探索与试错价值^[9]。这种评价模式导致学生追求短期成果，倾向于选择低风险、低难度的研究方向，不敢尝试具有突破性的创新课题。

在激励机制方面，奖励资源多集中于少数优秀学生，覆盖面有限，未能形成全员参与创新的良好氛围。对教师的评价则侧重科研成果，导致部分教师缺乏参与创新人才培养的积极性。

（四）产学研协同育人脱节，供需对接不畅

高校、企业、科研院所之间缺乏深度协同，人才培养与产业需求存在“两张皮”现象。企业作为创新需求的主体，未能深度参与高校的课程设计、教学实践与评价考核环节，导致培养的人才无法精准匹配产业发展需要。高校的科研成果与企业的实际需求脱节，难以转化为推动产业升级的生产力。

科研院所的优质资源向高校开放不足，大科学装置、前沿科研项目等未能有效转化为教学资源，学生难以接触到学科前沿的研究方向与技术方法。

二、国内外理工科大学生科研创新能力培养的经验借鉴

（一）国外高校的典型模式

1. 项目驱动式培养，强化科研实践

美国麻省理工学院推行的“本科生研究机会计划”（UROP），允许学生从大一开始参与教授的前沿科研项目，学生可根据自身

兴趣选择课题，在导师指导下开展独立研究。该计划打破了课堂与实验室的界限，让学生在真实科研场景中掌握研究方法，培养创新思维。德国亚琛工业大学则以项目为核心组织教学，将课程内容与工程实践项目有机结合，学生通过完成项目掌握知识、提升能力，实现了“做中学”的培养目标^[9]。

2. 跨学科融合培养，拓宽创新视野

斯坦福大学设立多个跨学科研究中心，鼓励不同学科背景的学生组建团队，共同攻克复杂的科研难题。例如，该校的人工智能实验室汇聚了计算机科学、数学、神经科学等多个领域的师生，开展交叉学科研究，培养了大批复合型创新人才。这种跨学科培养模式，打破了学科壁垒，为学生提供了多元化的知识视角，有助于激发创新灵感。

（二）国内高校的实践探索

国内部分高校也在积极探索创新人才培养模式。清华大学推行的“挑战性学习课程”，以真实科研问题为导向，要求学生组建团队开展研究，自主设计实验方案、分析数据、撰写报告，有效提升了学生的科研创新能力。

中南大学通过组建“升华科创班”，实行“双导师制”，为学生配备高校学术导师与企业工程师，引导学生参与产学研合作项目，实现了理论知识与工程实践的深度融合。这些实践表明，通过项目驱动、跨学科融合、产学研协同等方式，能够有效提升理工科大学生的科研创新能力。

三、理工科大学生科研创新能力培养机制的构建路径

（一）重构课程体系，夯实创新能力基础

1. 优化课程结构，强化跨学科融合

构建“基础理论+前沿技术+创新实践”的三维课程体系，夯实数学、物理等基础学科知识，增设学科前沿、科研方法、专利申请等创新性课程，将选修课占比提升至40%以上。打破学院与学科壁垒，设立跨学科课程模块，如“材料科学与人工智能”“环境工程与大数据分析”等，鼓励学生跨专业选课、修读辅修学位，拓宽知识视野。

2. 创新教学方法，突出学生主体地位

推广项目式教学、案例教学、翻转课堂等互动性教学方法，将真实科研项目与工程案例融入课程教学。例如，在《机械设计》课程中，以企业实际产品研发为项目载体，引导学生团队完成方案设计、模型制作、性能测试等全过程，让学生在实践中提升创新思维与解决问题的能力^[10]。同时，邀请企业工程师、科研院所专家走进课堂，分享行业动态与实践经验，拉近理论与实践的距离。

（二）搭建多元实践平台，强化创新能力锤炼

1. 完善校内实践平台，开放共享科研资源

加强实验室建设，更新实验设备，建立大型仪器设备共享机制，为学生提供充足的实验条件。设立校级创新创业中心、创客空间，提供场地、设备与资金支持，鼓励学生开展自主创新实践。建立本科生科研参与制度，定期发布教师科研课题清单，

引导学生进入科研团队，参与课题的核心研究环节，培养科研素养。

2. 拓展校外实践渠道，深化产学研协同

与企业共建实习实训基地、联合实验室与产业学院，将企业的真实技术需求转化为学生的实践课题。推行“企业导师制”，由企业工程师与高校教师共同指导学生的实习与毕业设计，让学生在真实的工程场景中提升实践能力。组织学生参与科研院所的前沿科研项目，借助大科学装置等优质资源，接触学科前沿技术，拓宽科研视野。

3. 以赛促创，丰富实践载体

积极组织学生参与“挑战杯”“互联网+”等创新创业竞赛，以及各类学科竞赛，通过竞赛激发学生的创新热情。对参赛学生给予专项经费支持与导师指导，鼓励学生将竞赛成果转化为专利、论文或实际产品，实现“以赛促学、以赛促创”的目标。

(三) 改革评价激励机制，激发创新内生动力

1. 构建多元化评价体系

打破“唯分数、唯论文”的评价导向，建立“知识+能力+素养”的综合评价体系。将学生参与科研项目、申请专利、发表论文、解决企业实际问题等创新成果纳入评价范围，赋予相应学分。采用定量与定性相结合的评价方法，既关注创新成果的数量与质量，也重视创新过程中的思维突破与团队协作能力。实行分类评价，针对基础研究型与应用研究型学生制定差异化评价标准，尊重学生的个性化发展。

2. 完善激励机制，营造创新氛围

设立创新奖学金、科研专项基金，对在科研创新方面表现突

出的学生给予物质奖励与荣誉表彰。将创新成果与评奖评优、保研推免等挂钩，激发学生的创新动力。对指导学生开展科研创新的教师，在职称评审、绩效考核中给予倾斜，提升教师参与人才培养的积极性。营造“鼓励探索、宽容失败”的校园创新文化，举办学术沙龙、创新成果展等活动，激发学生的创新热情。

(四) 深化产学研协同，构建协同育人生态

建立高校、企业、科研院所协同育人的长效机制，推动人才培养、科研创新与产业发展深度融合。高校主动对接产业需求，调整专业设置与培养方案，培养符合企业需要的创新型人才。企业积极参与高校的课程设计、实践教学与评价考核，为高校提供科研经费与实践岗位。科研院所与高校共享科研资源，联合开展人才培养与科研攻关，实现优势互补、互利共赢。

四、结论与展望

理工科大学生科研创新能力的培养是一项系统工程，需要高校、企业、科研院所等多方协同发力。当前我国理工科高校应立足自身实际，以课程体系重构为基础，以实践平台搭建为关键，以评价机制改革为动力，以产学研协同育人为支撑，构建科学完善的培养机制，打破制约创新人才培养的瓶颈。

展望未来，随着科技革命与产业变革的深入推进，理工科大学生科研创新能力的培养将面临更高要求。高校需持续深化教育教学改革，紧跟学科前沿与产业需求，不断优化培养机制，培养更多具备扎实理论基础、创新思维与实践能力的高素质理工科人才，为实现科技自立自强、建设创新型国家提供坚实的人才支撑。

参考文献

- [1] 卜胜利, 顾铮先, 贾力源, 等. 理工科大学生科技创新能力培养的探索与实践——以物理实践平台的创建和实施为例[J]. 上海理工大学学报(社会科学版), 2018, 40(1): 72-76.
- [2] 翟浩, 何家霖, 宋之帅. 大学生科技创新能力培养模式研究[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2011, 25(1): 9-12.
- [3] 李志生, 李冬梅, 王晓霞, 等. 理工科学生课外科技活动中创新能力培养的探索[J]. 广东工业大学学报(社会科学版), 2007, 7(S1): 5-7.
- [4] 辛立章, 张学洪, 王赣华. 课外科技活动培养大学生创新能力的探索与实践——基于桂林理工大学的实践[J]. 教育教学论坛, 2016(23): 111-112.
- [5] 陈祝明, 钟洪声, 吕幼新. 利用课外科技活动培养大学生的创新意识和创新能力[J]. 电子科技大学学报(社会科学版), 2005(S1): 146-148.
- [6] 王伞, 赵旦峰, 刘文智, 等. 分层次开放型学生科技创新实践平台建设探究[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(10): 322-325.
- [7] 黄尔烈, 安宪军. 学生科技创新能力培养的研究与实践[J]. 河北师范大学学报(教育科学版), 2008, 10(2): 95-97.
- [8] 潘信吉. 学生科技创新平台的建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(7): 207-209.
- [9] 虞世鸣, 杨彦, 杨莹, 等. 大学生科技创新活动可持续发展指导策略和方法的探讨[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(7): 98-102.
- [10] 白忠, 李延标, 田俊杰, 等. 学生科技创新活动与物理实验教学有机融合的探索[J]. 大学物理实验, 2017, 30(1): 149-152.