

硕士研究生多维创新能力与实践能力的培养研究

谢楠*, 刘志强

中南大学能源科学与工程学院, 湖南 长沙 410083

摘要：研究生教育是我国高端技术人才、紧缺专业人才和创新人才培养的重要渠道，其质量直接影响我国科技创新水平、经济社会发展以及国际竞争力。在全球科技竞争日益激烈的背景下，培养具备多维创新思维和实践能力的高素质研究生，已成为我国推进科技创新、加速高质量发展的重要任务。通过创新课程设计、实践平台搭建以及评估体系完善，本文为提升研究生多维创新与实践能力提供了系统化解决方案，有效提升研究生的创新能力和实践能力等综合素质，为国家科技创新、产业升级和经济发展提供强有力的人才保障。

关键词：能源学科；多维创新；实践能力；能力培养

Research on the Cultivation of Multidimensional Innovation and Practical Abilities of Postgraduate Students

Xie Nan*, Liu Zhiqiang

School of Energy Science and Engineering, Central South University, Changsha, Hunan 410083

Abstract： Postgraduate education is an important channel for cultivating high-end technical talents, professionals in short supply, and innovative talents in China. Its quality directly affects China's scientific and technological innovation level, economic and social development, and international competitiveness. Against the backdrop of increasingly fierce global scientific and technological competition, cultivating high-quality postgraduate students with multidimensional innovative thinking and practical abilities has become an important task for China to promote scientific and technological innovation and accelerate high-quality development. Through innovative curriculum design, construction of practical platforms, and improvement of the evaluation system, this paper provides a systematic solution for enhancing the multidimensional innovation and practical abilities of postgraduate students, effectively improving the comprehensive qualities such as the innovation and practical abilities of postgraduate students, and providing a strong talent guarantee for national scientific and technological innovation, industrial upgrading, and economic development.

Keywords： energy discipline; multidimensional innovation; practical ability; ability cultivation

引言

在新一轮科学技术和产业革命加速发展的环境下，教学模式中的知识更新频率和科技进步的速度存在巨大的差距。新一代人工智能、物联网、新能源等战略性新兴产业的新技术发展都对创新型人才知识迭代和实践应用提出了更高的要求，但是以教材知识讲述为主要人才培养方式的研究生培养模式在应对复合交叉学科的融合创新、最新技术成果的转化应用等现实问题时会明显捉襟见肘，迫切需要进行教育改革，实现研究生教育从传授型教育向创新型、实践型人才培养的转变^[1]。教育模式转型升级的研究是对研究生的创新素养和实践能力提升的必然要求，同时也是一条施行创新驱动发展战略、建设创新型国家的关键途径^[15]。

在创新供给结构中，研究生教育应以培养后备研究人员和高素质技术技能人才为己任^[9]。但目前我国的研究生教育在经过理论知识的积累和学术化研究培训后，有三个问题仍值得注意，一是研究生培养目标的模糊界定，使培养模式难以明确区分学术型研究生和应用型研究生，二是因缺少针对性的系统创新能力培养体系而使研究生的创新性发展出现瓶颈，三是产学研校际合作培养模式不到位而使研究生的实践能力出现了短板^[14]。众所周知，与前述弊端相对应的是，我国的研究生培养模式因一部分院校尚未实现以一般性知识讲解教育模式为主向前沿技术与社会各领域同步迭代动态发展进行教育模式调整，没有创建相应教育模式去培养研究生的创新性，导致容易使研究生群体发展限制其创新性思维。如此问题的长久存在，既影响了我国培养一流人才在国际竞争学术领域的优势，更影响了我国总体创新能力的提高。显然，建立具有适应新时代的创新型研究生培养模式已经迫在眉睫^[10]。

一、设计能源学科模块化课程体系

目前高等院校的研究生培养中,研究和创新能力的培养力度是不够的,几乎所有的能源类研究生的课程教学主要还是处于为课程本身服务而展开知识的传授和讲解,并不能对学生的创新能力开展系统培训和引导,因而无法使学生打破现有研究及解决方案的常规,提出新的研究及创新方案。学生没有积极的科研意识和创新意识已经成为一个重要的问题,这要求创新研究生培养方式促使学生的意识创新。本文为此设计创新课程模块,课程分创新方法论、实践项目管理、跨学科合作三大单元,采取讲授理论知识和实践知识相结合的方式,把理论知识运用在实践行为中。在创新方法论模块要求学生对创新的发散思考、问题解决过程和创新创意构建等方面进行锻炼和提高,进而达到增强学生综合创新意识;实践项目管理模块帮助学生与实践项目过程中的管理规划能力、组织和协同能力及实际问题的解决能力进行提高;而跨学科合作模块由学科交叉的学生组成,使大家了解彼此知识并融会贯通,促进了学生团队合作能力的发展。通过模块的学习,能够使學生真正实现从对创新的认识理解到在实践中的迁移和运用。此外,本课程体系将以项目驱动的教学方式为基础,选取聚焦能源变革、技术创新、社会管理变革和商业模式重构等具备创新发展和示范效应的案例库,分析案例的产生背景、创新过程和解决方案,指导学生开展经验提取和思辨反思,培养学生探索问题的创新模式,从知识消费者走向知识创造者。本研究“理论讲授+案例分析+项目实操”的混合教学模式能够突破传统学科限制,每个模块聚焦培养学生某一特定的能力,形成相对灵活自主的路径,让理论与实践相结合,使学生不仅仅学到知识,更具备知识灵活运用的能力和充分解决问题的能力^[4]。

二、建立多种创新项目培训体系

当下我国硕士生培养过程中的突出的矛盾主要是课程学习内容体系与产业界的实际应用需求之间的矛盾。在传统的研究生培养模式下,硕士生即使掌握了广博的理论与系统的专业知识,但是仍不能够很好的应用于实际工作,尤其在部分技术更新迭代快的学科中。这种实际工作能力的缺乏和教学内容的固化给学校的研究生教学带来了很大的挑战,要求学校必须对现有的培养体系进行改革与创新,积极调整课程体系,创新课程培训方式,从而有效地培养研究生的创新能力和实践能力。针对以上问题,笔者团队制定了多种创新项目培训体系。从“学科竞赛-社会服务-产学研融合”三方面提高研究生解决问题的能力。以全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛等为载体,通过选题研究、过程培养、成果交流的全流程培养模式,激发学生的创新能力。在2023年全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛中,本团队指导学生以“太阳能光伏与温差发电的集成应用”为参赛赛题展开研究,以赛促学,有效帮助学生创新性地解决实际工程问题,使研究生创新能力得到提高^[3]。与社区发展中心、公益基金会、产业支持部门等合作,为高校研究生的创新创业项目搭建服务性学习、创

业平台,提升研究生社会贡献力。譬如,在“2023年工程热物理与能源利用创新论坛”志愿者活动中,研究团队带领研究生在志愿服务的同时获得了最新的能源领域前沿创新成果^[1]。在产学研合作方面,积极推进校企合作的校企横向课题,研究团队所在实验室与多家能源企业合作,开发了“质子交换膜燃料电池气体扩散层物质输运特性研究”等十余项项目、课题,通过结合真实项目进行驱动,让学生掌握理论的同时,更进一步了解行业技术标准 and 工程实践标准。这种理论与实践深度融合的创新项目培养体系,使研究生在学期平均获得1-2项实践成果,创新实践能力显著提升^[2]。

三、构建多维度学生评价体系

目前高校教育质量评价存在两点明显不足:一是考核过度侧重于学生的理论知识记及应试技能的考核,缺少对学生创新能力、实践力等综合素养的考核;二是因为缺少此类考核评价的系统框架,进一步影响了学生对创新和实践价值的评估。因此,重构全面的评价标准则是活化学生创新能力的重要切入点。本文构建了涵盖学习过程与成果的复合型学生综合评价体系,突破了传统纸笔测验的局限。该体系包含创新思维培养、实践应用能力、跨学科协作水平及学术表达能力四个核心维度,并在各维度下设多项观测指标。如在创新思维培养维度设置“学生提出问题的能力”“学生提出创新型解决问题的能力”等具体打分项,各项维度的测量指标均明确了细致的观测内容,确保做到全方位的科学评价和客观评价。同时,为强化评价体系的指导功能,建立双向反馈机制:一方面针对学生的课程学习、项目记录表、实践报告等信息建立学生动态成长档案,根据项目课程或实践过程监测学生理论认知及知识结构与弱项;另一方面每学期开展阶段性项目研究成果报告会,由指导老师对学生阶段性项目进展及方法技术相关问题进行指导建议,以此形成“评估-反馈-改进”的良性教育评估机制。与过度依赖理论考核结果的传统评估模式相比,该系统创新性地融合了学生学习的过程数据与最终成果。本研究工作小组已经将实践报告、项目阶段性成果(开题报告、中期报告)作为学生考核项目,数据显示,采用改进的评价体系之后,学生解决复杂问题和学术交流能力都有很大提升,项目转化成果明显增加,笔者所在实验室硕士研究生在各自相关领域核心期刊发表论文共数十篇。这种评价体系的转变不仅重构了教学评价范式,更实际性地促进了人才培养质量的提高^[5]。

四、提升教师创新教学能力

在传统的知识灌输式的教学中,基于学生主体地位的教学设计策略,如探究学习、项目教学等并未运用到具体的教学设计中,不仅影响了学生教学的主体地位,而且忽视了学生创新素养的培养及实践活动的实施,客观上不利于学生创新素养和创新实践能力的开发和培养。为了突破这一困境,本研究提出两项举措以强化教师的教学设计创新能力,实现师生创新能力的协同发

展^[6]。第一,在教学实践中要努力将项目教学、跨学科整合教学等创新型教育策略有机渗透到具体的课堂教学环节中,以项目实践、案例分享等培训方式为支撑帮助教师实现教学理念转型。第二,要做好教育科研,健全教师教学研发机制,特别是项目资助,鼓励教师出国参加国内外著名教育会议,例如美国教育研究协会年会(AERA)和全球教育创新大会(WISE),并鼓励在国内设立教育创新教学研讨和合作论坛,建设专业教师教学创新合作交流组织,鼓励教师参加共同体教学活动,加强教师日常教育研究和教育改革的学术交流平台建设,为教师提升教学能力提供有效的“技术支持”^[7]。美国常春藤联盟提出的“Scholarship of Teaching and Learning(教学学术化)”项目的研究表明,将教学实践纳入学术研究可使教师教学创新成果产出量提升58%,这种双向互促的发展模式,一方面通过政策支持让教师的理论学习、教学研究,为教师的专业化成长、自我提升提供机遇^[13];另

一方面将教学实践和研究的经验和成果提升为学术研究,使之转化为更加丰富的教学材料,推动专业发展与教学质量的提升^[12]。

五、结语

教育部在《中国教育现代化2035》和《研究生教育创新计划》中,都强调要加强创新型、复合型、应用型高层次人才培养,强调创新能力培养与实践能力的提高。本研究立足国家教育改革和创新驱动发展战略要求,所提出的改革方案将有效提升研究生的创新能力、实践能力等综合素质,为国家科技创新发展、产业结构升级和经济发展提供坚强人才保障,不仅能为我国的研究生改革提供理论依据和实践参考,也将为全球高等教育改革贡献中国方案^[8]。

参考文献

- [1] 杨鑫,胡祥龙,戴煜,等.基于校企联合培养模式的研究生实践创新能力提升及产教融合实践育人机制探索[J].高教学刊,2024,10(27):57-60+65.
- [2] 巩艳芬,李友俊,王艳秋,等.我国全日制工程硕士研究生实践能力培养体系研究[J].科教文汇(中旬刊),2015,(29):47-48.
- [3] 李皋,李昆成,邓江明.新工科视域下行业特色高校研究生工程实践问题及对策研究[J].高教学刊,2021,(02):71-74.
- [4] 杨仲卿,朱晨萱,冉景煜.基于5E模型的创新实践课程教学设计与实施[J].高教学刊,2024,10(29):23-26+31.
- [5] 于鹏飞.深化探究创新实践——大学生创新创业项目改革探索[J].高教学刊,2024,10(29):80-83.
- [6] 魏焜,李永红.基于创新实践能力培养的微生物学实验教学改革与实践[J].云南化工,2024,51(09):187-190.
- [7] 宋大雷,李茹民,宋莎,等.基于创新人才培养的工科物理化学教学改革与实践应用[J].山西青年,2024,(17):72-74.
- [8] 申培轩.高校“三维一体”教学改革内生力的生成机制探索——评《基于能力范式的教学改革理论创新和实践》[J].中国教育学报,2024,(09):125.
- [9] 盛晓娟,李立威.“专创、产教”双融合视角下的实践创新人才培养模式研究与实践[J].实验技术与管理,2019,36(09):206-210.
- [10] 朱宇,马惠惠,赵爽.新时代我国高校创新创业教育的形势思考与实践探索——以吉林大学为例[J].实验技术与管理,2021,38(03):23-28.
- [11] 常春耘,陆南.实验教学存在的问题及改革措施[J].实验室研究与探索,2006,(02):235-7+43.
- [12] 路天浩,李北伟,李扬.国外创新创业教育发展述评与启示[J].创新与创业管理,2020,(01):23-36.
- [13] 崔鹏.国外创新创业教育实践及其启示——基于美、英、德三国比较研究[J].创新与创业教育,2018,9(06):70-73.
- [14] 范冬清,王歆玫.秉承卓越:美国研究型大学跨学科人才培养的特点、趋势及启示[J].国家教育行政学院学报,2017,(09):80-86.
- [15] 苏丽,王竹倩, and 徐利文.“多导师制”41·2A式“研究生多维创新能力培养模式的探索与实践——以化学学科为例[J].”中国高科技 23(2021):157-158.