

“科研-教学-竞赛”三位一体的拔尖创新人才培养模式研究

张恒¹ 苗强¹ 方夏² 张玉杰¹

(1. 四川大学 电气工程学院, 成都 610065;

2. 四川大学 机械工程学院, 成都 610065)

摘要: 拔尖创新人才的培养已经成为教育界公认的新世纪教育目标, 对国家科技创新与发展全局具有重要意义。在新工科背景下, 高等学校需不断优化拔尖创新人才培养机制和模式。本文提出一种“科研-教学-竞赛”三位一体的拔尖创新人才培养模式与架构, 该模式以教授知识为根本、以科研兴趣为导向、以能力提升为核心来实现拔尖创新人才培养, 形成以高水平科研成果为基础的创新型课程建设方法、以高质量创新竞赛为依托的理论与实践结合方法, 以及以高素质创新人才为目标的科、教、竞融合方法, 完成了科研、教学、竞赛交互模式下的创新人才培养机制研究与实践, 可为高等学校新工科发展与拔尖创新人才培养机制改革提供参考。

关键词: 新工科; 创新人才培养; 科教融合; 竞赛驱动

创新能力是国家战略层面的重大需求, 而探求拔尖创新人才培养新机制和新模式是提升国家创新能力的重要举措。

传统的高等院校创新人才培养机制和模式将理论教育为主, 忽视了科研实践和学科竞赛对学生创新性思维提升的重要作用。为此, 教育部和中国科学院共同制定了“科教结合协同育人行动计划”, 通过高等院校和科研院所的科教协同和优势互补, 实现螺旋式上升的创新人才培养方案。将“课程教学的广度”转化为“科研创新的深度”, 将“科学研究的密度”转化为“教学创新的浓度”, 可有效促进创新人才的培养。曲霞等认为树立广义的科研观与教学观, 坚持科研的教学性和教学的研究性, 有助于完成人才培养模式变革。范雪等认为将课程、竞赛和项目相结合, 做到以学优赛, 以赛促学, 可有效培养进阶式创新人才。刘新玉等认为将学科竞赛融入创新人才培养, 并提出了“多层次六阶段”的创新人才培养模式。

纵观已有的科教融合人才培养的相关研究, 已经取得了较为丰厚的研究成果。然而, 科教融合人才培养还有待进一步探索与实践。现有研究实施科教融合人才培养的路径较为相似和普遍, 具有趋同性, 难以有效针对各高校各学科具体的情况实施。因此, 开展“教学-科研-竞赛”三位一体的新型拔尖创新人才培养模式的研究, 形成以教授知识为根本、科研兴趣为导向、能力提升为核心的科教竞融合创新人才培养新方法和新理念, 对培养新时代拔尖创新人才具有重要意义。

一、“科研-教学-竞赛”三位一体架构

“科研-教学-竞赛”三个层面深度融合的教学改革研究是促进具有创新意识、研究素养和动手能力的新时代人才培养的有效途径。“科研-教学-竞赛”三位一体的拔尖创新人才培养模式以教学提升为导向: 通过老师讲授学生听课的教学主线方式, 辅以课堂互动和翻转课堂方式, 提升学生基础知识储备、开拓学生的眼界; 以高水平科研成果为基础: 利用当前研究的高质量科研成果研究全过程对学生进行科研训练, 培养学生独立思考问题和解决问题的能力, 提升学生的基本科学研究素养和科研创新意识, 引导学生研究创造性的成果; 以高质量创新竞赛为手段: 通过知识积累和科研训练完成理论创新, 以竞赛为实践载体, 培养学生将教学理论和科研创新思路结合进行实际问题求解, 完成创新理论的实施例。教学、科研和竞赛三位一体, 探索培养具有创

新能力和创造意识的新时代人才的教学新模式和方法体系。“科研-教学-竞赛”三位一体架构如图 1 所示。

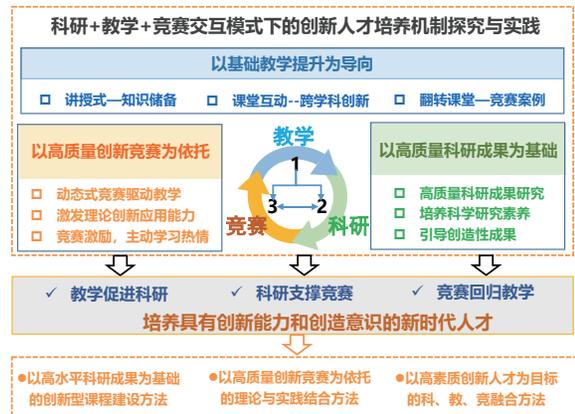


图 1 “科研-教学-竞赛”三位一体架构

二、以高水平科研成果建设创新型课程

高水平科研成果是体现社会需求的高级形式, 促进其向基础教学内容的转化有利于培养出符合社会需求的创新人才。高水平科研成果是基础知识在某领域的扩展或验证, 而基础教学内容更符合一般认知逻辑, 将科研成果编制为普通学生容易接受学习的教学材料是值得探究的问题。其次, 科研成果本身具有较强实践性, 将这类科研成果向学生科研竞赛等实践项目转化、让学生在具体实践过程中学习科研过程中的思想方法, 体验科研成果带来的实际价值, 丰富理性和感性认知, 亦是实现拔尖创新人才的关键之处。因此, 将高水平科研成果转化为生动化的基础教学内容, 建设创新型课程是在“科研-教学-竞赛”三位一体架构下培养创新型人才的重要环节。

以高水平科研成果为基础的创新型课程建设方法主要包括两个层次: 1) 将高水平科研成果转化为教学内容, 2) 将这些科研成果转化为教材。前者意味着将科研所得的新成果、新技术和新知识融入到教学内容中, 从而推动教学内容的更新和改革, 确保其与时俱进。后者指的是整理和优化科研成果和学科前沿知识, 不断地将它们纳入教学内容, 并通过教案等方式将其固化。基于上述模式, 可有效丰富教学内容, 使之更加新颖和具体, 并实现学生们的视野拓宽, 培养学生对科研和创新的兴趣和思维方式。学生直接参与科研能够将他们所学的理论转化为解决实际问题的能力, 而更重要的是, 教师通过身体力行的方式影响学生, 逐步培养学生具备基本的科研素质和创新精神。以高水平科研成果建设创新型课程架构如图 2 所示。



图 2 以高水平科研成果建设创新型课程

三、以高质量创新竞赛联系理论与实践

实践是知识的源泉,是检验真理的唯一标准,学生将科学研究、专业知识与实践创新相结合,才能实现知识与能力的螺旋往复式上升。专业知识的首要来源是课程授课,因此,在教学过程中,将专业知识与对应具体实践和科学研究相结合,以何种授课组织方式实施课堂教学才能引导学生思考,体会知识的魅力与实践的乐趣,是促进学生将科学研究、专业知识与实践创新结合的关键之处。课程授课内容方式改变,其考核方式必然要对应更新,如何改革课程考核方式,让考核目标满足基础专业知识检验、学生实践创新能力、科学研究能力检验亦是值得探究的问题。进而,学校的研究生导师团队是科学研究的主力军,让科学研究团队能够有效带领本科生参与科学研究,并将科学研究转为本科生具体实践项目,进而从中得到更多的科研锻炼。因此,以高质量创新竞赛联系理论与实践是在“科研-教学-竞赛”三位一体架构下培养创新型人才的重要环节。

传统教学方式中,老师单一的向学生输入理论知识,学生缺乏自主思考、动手实践以及理论与实践相结合的能力。以高质量的创新竞赛联系理论与实践,为学生提供一个全面发展和培养创新能力的平台,是有效提升学生自主思考和创新能力的有效途径。高质量的创新竞赛可为学生提供一个明确的目标,学生会在竞赛目标的引导下增强自身的创新能力与技能。在此过程中,学生会自主学习理论知识,加深相关概念和原理的理解,并将所学知识运用到实际的问题解决中,从而逐步提高学生在创新竞赛过程中的创新思维与综合能力。同时,高质量的创新竞赛可有效激发学生的热情与特长,培养高效沟通与团队协作能力。此外,高质量的创新竞赛还可提升学生查阅资料、独立思考、沟通交流、自主学习、创新思维、实验动手、理论建模、软件分析、PPT制作、讲演、撰写文章和专利等使用技能与创新基础。以高质量创新竞赛联系理论与实践架构如图3所示。

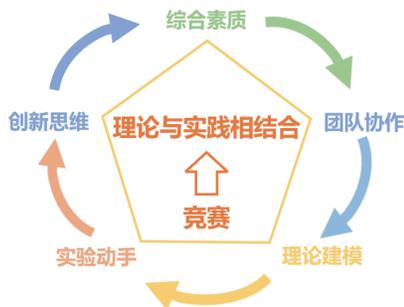


图3 以高质量创新竞赛联系理论与实践

四、以“科研-教学-竞赛”融合培养创新人才

科研、教学、竞赛三者的深层次融合可实现学生知识与能力的纵横向发展,扩展学生认知与视野,培养学生科研思维能力,从而实现创新人才的培养。首先,从学生层面出发,为其创造条件,调动学生积极性,发挥主观能动性,让其能够将所学知识应用到具体实践项目中,并从中发现关键问题进行深入科学研究。其次,从教学层面出发,组织相关课程改革,调动教师主动学习,主动更新自身教学内容,与具体工程实践和最新学术成果接轨,从而扩展学生认知深化学生思考。最后,从制度层面出发,制定或改革制度从而有效激励学生科研、学习与创新,考核教师的教学工作量、教学效果,从而有效激励教师提升教学质量与学生竞赛或科研的指导质量,从而实现师生在科研、教学、竞赛三者间进行有机良性循环互动。因此,深层次融合科研、教学与竞赛,形成“科研-教学-竞赛”三位一体的拔尖创新人才培养模式,对提升高校人才创新能力具有重要意义。

目前单一授课平台和授课方式存在学生的积极性不高、知识获取效果不佳,教师的教学热情不够等局限。探索科、教、竞融合方法,以教学为导向、科研为基础、竞赛为手段、创新人才培养为目的,促进师生共同进步。依托教学,将教师的专家知识和学生的灵活思维相结合,促进学生跨学科的头脑风暴和多学科间的触类旁通;利用实际科研内容和成果激发学生学习热情,锻炼其研究能力和科学素养,同时利用科研成果带动教师的教学积极性;最后通过竞赛中的竞技精神,激发学生的探究兴趣和理论创新能力,并将实际科研和竞赛中的思考及成果带入课堂,变被动为主动,基于知识主动思考和研究,基于想法主动研究创新,基于创新进行应用转化,最终提升整体的教学氛围和教学质量。以“科研-教学-竞赛”融合培养创新人才架构如图4所示。

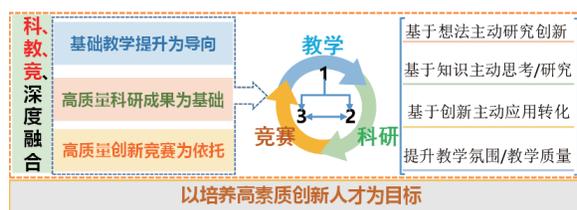


图4 以“科研-教学-竞赛”融合培养创新人才

五、结语

拔尖创新人才培养模式是提升国家创新能力的重要举措。本文打破原有单一静态的老师讲课学生听课传统授课方式,立足人才培养中涉及的科研、教学、竞赛三个重要环节,依托各环节相依互补关系,形成全新的动态循环教学,通过教学内容促进科研思维,利用科研成果支撑竞赛,根据竞赛内容回归课堂教学,形成教学、科研和竞赛三位一体的新时代创造性人才的培养模式。

通过本文的探究和实践能够打通课堂、实验室和赛场的空间障碍,实现知识的空间融合。将实际科研项目引入课堂,课堂除了接收知识外,还可以获得科研上的灵感,同时还能够根据竞赛中的实战问题进行主动性问题探究。课堂外,能够将课堂灵感带入实际科研与实例竞赛,多重驱动下能够最大限度地激发学生的科研兴趣、学习热情和学习效率,并有利于学生进行科研创新和完成创意作品。

通过形成从课堂内基础知识与思维素质的教学,到实验室科研创新与科学成果的主动研究,再到实体竞赛中创意作品的构思、设计与科研成果应用,打通课堂、科研、实践的螺旋上升循环通道,营造更加有利的学习、研究、竞技氛围,让学生更加主动。通过教学过程有机结合教师的专家知识和学生的灵活思维,促进学生进行跨学科的头脑风暴和多学科间的触类旁通,不仅可以锻炼学生的研究能力和科学素养,而且可以借助学生的科学活力及科研成果带动教师的教学热情,最终实现以课堂为媒介的师生共同发展。

参考文献:

- [1] 王志刚. 坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位 [J]. 中国科技奖励, 2020(11): 6-9.
- [2] 范雪, 姜燕, 程蓉. “课程—竞赛—项目”的进阶式拔尖创新人才培养模式研究 [J]. 教育教学论坛, 2023(17): 11-14.
- [3] 刘新玉, 王东云, 高有堂. 融入学科竞赛元素的“三融合”CDIO创新人才培养改革与实践 [J]. 高教学刊, 2023, 9(S1): 139-143.
- [4] 卢东祥, 鹿波. 新发展格局下高校青年科技创新人才培养的三重逻辑 [J]. 江苏高教, 2023(05): 89-92.