

“两翼多元”材料类创新型人才培养研究性教学模式实践

陈希^{1,2} 张晨曦¹ 仝玉萍¹ 陈晓¹

(1. 华北水利水电大学材料学院, 河南 郑州 450045;

2. 郑州中原思蓝德高科股份有限公司, 河南 郑州 450045)

摘要: 华北水利水电大学材料学院立足材料类高素质创新人才建设, 以提升学生创新能力为目标, 构建了具有鲜明特色的两翼多元的“1-2-6”研究性教学模式。

关键词: 创新能力; 材料类; 研究性教学模式

一、引言

创新型人才就是具有学习力、思考力和行动力, 能够引领未来的人才。创新型人才培养的教学模式, 是场域、课程、教学与评价的有机统一, 它包含适合一流创新人才培养的学习场域建设、基于资源整合的课程和师资建设、指向创新型人才培养的教学方式创设和多元评价体系构建等。

随着经济社会发展、产业结构转型和课程思政的不断推进, 培养思想过硬、综合素质高、创新能力强的“新工科”高素质人才, 成为我国产业发展和国际竞争提供人才保障的重要一环。传统行业如煤炭、化工等急需跨入未来产业发展“新赛道”, 新材料技术发展日新月异, 对具有扎实材料理论基础和创造性分析解决复杂工程问题能力的材料类创新型人才提出了内在要求, 而培养材料类创新型人才的核心和关键是研究性教学模式的改革和突破。因此, 锚定国家重大战略需求和区域经济发展需求, 将创新精神融入到材料类人才培养全过程, 将一流师资建设、大学生科技创新路径探索、探究式教学方法改革和一流创新人才保障体系有机统一起来, 符合在当前发展趋势下的人才培养需求。

二、材料类创新型人才培养模式改革势在必行

科技革命和产业变革使得创新已成为引领中国经济和社会发展进步的重要动力。建设科技强国, 创新型人才培养至关重要。国内多所高校, 如四川大学、中南大学等陆续探索构建创新型人才培养新模式, 从双师型结构教学团队的打造、质量保障体系建设、多学科交叉融合、优质课程资源建设、学生实践能力与创新能力强化培养等多个方面对人才培养模式进行改革, 给出了高素质创新人才建设的基本模式和有效途径。但针对目前材料类专业的研究性教学模式中教学方法中多采用实验驱动法而非项目驱动法, 架构设计扁平, 无法最大程度激发学生的创造性和潜能。

本论文面向国家对高层次材料类创新型人才的迫切需求, 坚持立德树人, 以成果为导向, 最大限度发挥专业课程的育人主渠道作用, 坚持素质教育和创新教育, 以科研项目实施为体, 以专业课程思政教育为魂; 坚持学生为主体, 搭建育人与育才相结合、科研引领和教学改革相结合、线上线下相结合、课内课外相结合、理论教学与工程实践相结合的两翼多元协调发展的创新型人才培养研究性教学模式。该教学模式将专业课程中丰富的思政元素与课程内容有机融合起来, 将科研项目的实施和学生的培养统一起来, 在学生沉浸的项目实施过程中有机融入课程思政, 使学生提升专业素养和能力的同时树立正确的价值取向, 具有广泛的推广价值和应用意义。

三、“两翼多元”材料类创新型人才培养研究性教学模式的建设思路

在材料类创新型人才培养过程中, 对标材料类创新型人才需求, 科研项目、实践成果、人才培养、教学研究、思政教育、制

度改革多元同向发展。建设思路如下:

(一) 育人和育才结合, 根据区域经济发展, 将人才培养和价值塑造相统一, 构建创新型人才培养研究性教学目标, 培养方案强化理论基础、重视学科知识本身的系统性、整体性和思辨性, 注重培养学生创新能力;

(二) 科研引领和教学改革结合, 以科研项目为先导, 细化项目实施和人才培养的对应标准, 实施创新型人才培养教学模式, 强化科教协同, 将学科资源、科研成果转化为丰富的教学资源;

(三) 理论教学与工程实践相结合, 强化创新和实践环节管理, 面向国家和经济社会发展需要, 契合国家重大发展战略和社会对创新性人才的需求, 深化产教融合, 提升实践育人能力。

四、“两翼多元”材料类创新型人才培养研究性教学模式的建设举措

(一) 全面推进育人体系科学化

切实落实“三全育人”学业导师制, 每个学生选配学业导师, 实施“1.5 + 2.5”分段式培养的人才培养措施, 即在前3个学期开展“精”“深”的基础知识学习, 让学生打下扎实的专业基础; 第4学期开始, 开展个性化的专业选修课程和针对性科研训练, 强化学生个性化发展和提升科研综合水平, 在基础知识、实践环节、科研训练的实施过程中, 将项目推动、课程思政作为主线进行落实和贯穿。

构建“学业导师导学业发展、专业教师助学生成长、辅导员强思想引领”的共同育人模式, 优化学生成长成才生态氛围, 助力学生筑牢思想根基、身心根基、专业根基, 激励学生踔厉奋发, 勇毅前行。在创新教学层, 通过以实际项目为基础的实践训练、项目竞赛、课程内容相关的项目制作等, 培养方式由课内转移到课外, 学生的学习侧重点由基础知识体系转移到创新实践训练, 课堂内外有效衔接。营造自我实现激发潜能的创新环境, 提供连贯性的持续学习空间, 着力培养学生的自主学习和研究创新能力。

(二) 构建创新人才培养模态

构建新的课程体系, 实施模块式的课程设置, 制定课程修读引导图。学生可根据自己的喜好、特长、客观条件等情况, 恰当地选择课程和任课教师, 在较大范围内实施多层次、多规格的因材施教, 促进学生个性化发展。建立以学生为中心的立体化教学模式, 从教学内容、教学方法、教学设计等环节开展课程教学改革。

运用现代信息技术, 探索新办法, 打破课堂教学和实践教学各自为政的壁垒, 创立以课堂教学和实践教学相融合的立体化教学实施体系和教学模式; 以发现和探索为课堂中心, 基于问题导向, 将研究成果及时纳入教学过程, 开展教学和科研深度融合的项目化教学、启发性教学, 促进科研与教学的良性互动, 研究性课堂教学方法的多样性、创新性实现途径, 以及对教学内容与课程目标的适应性问题; 实施课内与课外相结合, 让学生更多走出教室、

走进实验室和社会课堂,融合科研训练课程、项目、活动、学科等为一体的学生科研与创新创业训练体系,课堂教学与实践教学、竞赛、科研活动多域协同融合和相互支撑的机理、途径、机制问题。开展启发式、研讨式、问题式、案例式等教学改革,增强教学的针对性和互动性;采用线上、线下相结合的多手段教学,实现教学资源的优化整合,促进了教学方法手段与教学质量效果相匹配,构建创新人才的成才通道。

(三)构建“启蒙-参与-实践”递进式的训练模块,提高学生的创新意识

通过启蒙阶段,引导学生了解创新的概念、意义和方法,培养其对新思想、新观念的认知和理解能力。在这个阶段,学校可以组织各类讲座、展示和讨论,让学生接触到各种创新案例和成功经验,激发他们的兴趣和好奇心。进入参与阶段后,学生将有机会参与到各种创新活动和项目中,通过团队合作、角色扮演等方式,锻炼他们的创新思维 and 实践能力。学校可以组织创意比赛、项目实践等活动,让学生在实践中感受创新的乐趣和挑战,培养他们解决问题的能力 and 创造性思维。最后进入实践阶段,学生将有机会独立或团队开展创新项目,将创新理念转化为具体实践,并在实践中不断完善和提升自己的创新能力。学校可以提供资源支持和指导,为学生提供创新实践的平台和机会,让他们在实践中体验到创新的乐趣和价值,培养他们成为具有创新精神和实践能力的未来领袖。

另外学院可以通过设置项目导师,促进创新型人才专业培养体系优化和教学内容实质性融合。鼓励本科生积极参加科研项目,启发学生有效的思考问题能力。目前已成立多个跨专业跨学科学生创新团队与综合训练项目。依托省级工程技术研究中心、材料工程实验中心、校外实践基地、联合实验室等进行创新人才培养专业综合实训,实现了教学内容、实践环节和创新项目的融合。对少数极具潜力的学生进行专门性的重点培养,鼓励学生参与实际的科研项目,进一步培养其创新研究能力,通过制作实物、发表论文、申请专利等形成研究成果。

(四)打造“科技竞赛-科研项目-生产实践”联动式的创新模式,着力强化学生实践能力

充分发挥材料学院多学科优势,在课程体系中设置跨学科课程。首先,以机械基础类课程设计、化学基础实验为先导,使学生将所学理论知识与机械工程、材料工程、化学化工等领域结合,强化知识交叉融合;其次,设置专业综合设计课程,强化学生解决专业复杂工程问题的能力,引导学生开展设计规划和项目实施,为学生铺设了“基础技能+综合设计实践训练”的双层实践模式。

学院拥有高温实验室、材料成型实验室、新型建筑材料实验室、基础化学实验室、材料理化性能检测室、材料结构表征实验室等优良的教学科研平台,实验设施完善丰富。拥有扫描电子显微镜、X-射线衍射仪、综合热分析仪等实验仪器设备。在实践教学过程中采取小组教学模式,保证实验教学质量,锻炼学生团队协作能力。

注重教师实践能力培养。制定《材料学院工程经历认定办法》,鼓励教师进行产学研专项项目申报、攻读企业博后或挂职锻炼,每年派出一定数量的教师到科研院所、相关企业进行学习锻炼,提高教师工程实践能力。近三年,教师攻读企业博后、河南省博士服务团等11人次,专业教师具有工程背景达到80%以上。

通过组织学生参加“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛等各级各类科技竞赛,激发学生的创新能力。结合各级别大学生创新创业训练计划项目,鼓励和支持学生尽早参与科学研究、技术开发等创新活动,培养学生科学研究的创新能力。通过生产实践体验,使学生系统性地

学习生产组织、现场管理、工艺操作、流程控制等生产环节,实现对学生实践动手能力、技术应用能力和工程能力培养。

五、“两翼多元”材料类创新型人才培养研究性教学模式的建设成果

项目全面融入“一带一路”、中原经济区及黄河流域生态保护和高质量发展等战略,致力于建立素质教育和创新教育两翼并举,课程思政有机融入,具有鲜明特色的以提升学生创新能力为目标的“1-2-6”多元材料类人才培养教学模式。实现了以下三个创新:

(一)培养模式创新:聚焦新工科建设要求,提出了基于科研项目和思政教育的材料类高素质创新人才培养模式,坚持立德树人,最大限度发挥专业课程的育人主渠道作用,注重培养学生创新思维和解决复杂工程问题能力,引导学生个性化全面发展;

(二)培养体系创新:融通通识教育和专业教育,构建基于课程内容、教学方法和教学评价多维度的一流专业人才培养体系,融合基于问题导向和研究的的教学方法,以工程实例为切入点,问题导向,将科研项目、工程实践和人才培养相结合,使学生形成创新思维和实践能力;

(三)质量机制创新:建立了材料类创新型人才培养教学质量保障和教学管理新机制,探索基于课程思政的教学质量保障机制,形成系列教学管理制度和教学质量保障机制,为人才培养的顺利实施提供制度保障。

经过改革,教师教学水平稳步提升。培养成效显著,教师获得全国高校教师教学创新大赛三等奖、河南省教育系统教学技能竞赛一等奖、河南省高校就业创业指导教师教学技能大赛决赛银奖等国家级及省级教学创新大赛奖6项。近年来,获得全国优秀教师、河南省教育厅学术技术带头人、河南省文明教师、河南省教科文卫体优秀教师等荣誉多项。学院教师积极指导学生创新创业与就业项目,三年来指导大学生创新创业项目100余项,开展就业创业研究课题1项,主持3项协同创新育人项目、5项教育部产学研合作协同育人项目。学生学习能力稳步提高,学生积极参加国家、省级各类创新创业和科技类比赛,近三年,获中国大学生机械工程创新创业大赛——材料热处理创新创业赛、全国大学生焊接创新大赛、中国机器人及人工智能大赛等比赛多项奖项。获河南省“互联网+”大学生创新创业大赛二等奖1项和河南省“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛省级三等奖3项。

参考文献:

[1] 杨勐人,叶金文,苟倩,等.“厚基础、强实践、重创新”的材料类本科专业人才培养模式重构与实践[J].工程科学与技术,2024,56(02):17-23.

[2] 周江,易仁杰,蔡圳阳,等.理工科类拔尖创新人才培养模式探索与实践——以中南大学材料科学与工程学院为例[J].高教学刊,2023,9(06):81-84+88.

[3] 徐立群,许志刚,李庆,等.新工科视域下材料类专业创新型人才培养模式探索与实践[J].西南师范大学学报(自然科学版),2022,47(02):124-128.

基金项目:2023年河南省研究性教学改革研究与实践项目,“两翼多元”材料类创新型人才培养研究性教学模式的构建与实践;2022年河南省研究性教学改革研究与实践项目(2022SYJXLX053);河南省高等教育教学改革研究与实践项目(2024SJGLX0336);华北水利水电大学校级教育教学研究与改革项目(2024XJGXM044)华北水利水电大学校级线上线下混合一流课程,流体力学与热工基础。