

企业科技特派员制度引领下的先进陶瓷方向实践教学创新与探索研究

杨治刚 秦国强 于刚 吴红亚 秦胜建

石家庄铁道大学材料科学与工程学院, 河北 石家庄 050043

[摘要]科技特派员制度是地方高校科教融合的重要抓手, 科技特派员制度搭建了“高校联动企业、专业联动产业、理论教学联动实践”的桥梁, 增强了高校与基层、企业的合作与交流, 实现了双方的互利共赢, 取得了科教融合的效果。高校教师作为科技特派员, 通过理论与实践相结合, 提高了自身的应用能力, 尤其是在实践课程教学内容与产业技术发展相结合方面, 开展的实践课程内容能够做到有的放矢、重点突出, 人才培养计划修订目标明确, 进而提升了地方高校的教学质量。文章基于特派员制度, 以石家庄铁道大学无机非金属材料工程先进陶瓷方向课程实践改革为目标, 从实践教学思路、实践教学设计、教学过程、考核方式和实验成果产出等方面, 对专业培养方向涉及的材料性能与制备、专业技能训练、岗位实习及毕业设计等实践环节进行分析探索, 以满足提升学生创新研究能力及综合实践能力的要求。

[关键词]科技特派员; 先进陶瓷; 科教融合; 教学改革; 实践能力; 创新研究能力

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16581

中图分类号: TQ174

文献标识码: A

Research on the Innovation and Exploration of Practical Teaching in Advanced Ceramics Major under the Guidance of the Enterprise Science and Technology Commissioner System

YANG Zhigang, QIN Guoqiang, YU Gang, WU Hongya, QIN Shengjian

School of Materials Science and Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei, 050043, China

Abstract: The Science and technology commissioner system is an important lever for the integration of science and education in local universities. The Science and technology commissioner system has built a bridge for "university enterprise linkage, professional linkage industry, theoretical teaching linkage practice", enhanced cooperation and communication between universities, grassroots, and enterprises, achieved mutual benefit and win-win results, and achieved the effect of science and education integration. As science and technology envoys, university teachers have improved their application abilities through the combination of theory and practice, especially in the aspect of combining practical course teaching content with industrial technology development. The practical course content carried out can be targeted and highlight key points, and the revised goals of talent training plans are clear, thereby improving the teaching quality of local universities. The article is based on the special envoy system and aims to reform the practice of advanced ceramics in the field of inorganic non-metallic materials engineering at Shijiazhuang Tiedao University. From the aspects of practical teaching ideas, practical teaching design, teaching process, assessment methods, and experimental results output, the article analyzes and explores the practical aspects of material properties and preparation, professional skills training, job internships, and graduation design involved in the professional training direction, in order to meet the requirements of enhancing students' innovative research ability and comprehensive practical ability.

Keywords: science and technology commissioner; advanced ceramics; integration of science and education; teaching reform; practical ability; innovative research capability

提升创新教育质量是我国高等教育工作中的迫切要求。《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》中强调, 强化科教协同育人, 要“将最新科研成果及时转化为教育教学内容, 以高水平科学研究支撑高质量本科人才培养”。加强科教融合, 以科学研究促进专业实验教学改革与创新越来越受到重视。科教融合将大学的两项基本职能“教学”与“科研”融合起来, 强调研究性教学与学习, 科研要反哺教学。将科研成果与实验教学有机融合, 构建教学与科研协同发展、相互促进的人才培养新体系, 对全面提升人才培养质量意义重大^[1-3]。科技特派员制度是地方高校科教融合的重要抓手。随着科

技特派员制度实行以来, 促进了科研成果转化, 进企派驻帮扶活动提升了教师发现、分析和解决实际问题的能力, 不仅要找到企业的技术需求、人才需求与教育教学之间的契合点, 更要通过实践提升专业建设、课程建设、教学改革和人才培养等方面的水平, 继而反哺对学生的教学过程, 将学生的培养、实习融入企业实践中去, 真正做到学、研、用有机结合^[4,5]。因此, 在国家一流专业建设背景下, 基于科技特派员制度, 将其取得的实践创新成果应用于学生的专业技能训练实践教学培养过程, 实现科教融合, 形成实践项目案例库, 继而通过对专业技能训练实践课程的教学设计、教学过程、考核方式和实验成果产出等方面改革,

以满足提升学生创新研究能力及综合实践能力的要求。本文将从以下方面进行分析与探索。

1 实践教学总体目标建设

在“产学研”建设大背景下，对学生的培养尤其是实践能力的培养提出了更高要求，需要摒弃以往过多注重理论教学而实践能力培养不足的问题。因此，迫切需要优化实践教学培养目标和设计，真正落实理论与实践的结合，提高对学生实践能力和创新能力的培养。近些年，在科技特派员制度实施以来，高校教师走入企业，帮助企业解决难题，同时也提高了教师解决实际问题的科研能力，做到产学研的相互结合。在服务企业过程中，教师能够敏锐地把握企业的实际问题，对症下药，解决实际问题，同时，这些具体的项目经验能够反哺教师的教学，在教学中真正做到“研以致用”。教师能够将这些企业产品开发过程中的具体问题，在不涉及企业机密情况下，形成实践项目案例，在实践教学过程中指导学生开展相关工作，以锻炼学生解决实际问题的能力，进一步也能激发学生的实践兴趣，提高学生的实践创新能力。

基于此，本专业实践教学建设形成以下建设总体目标：以学生为中心，成果产出为导向，依托科技特派员制度取得的成果，形成先进陶瓷方向实践教学项目案例库，继而在学生实践教学培养过程中，达到科教深度融合，从初级阶段的材料制备与实验、中级阶段的专业技能训练和岗位实习，以及高级阶段的毕业论文或设计，激发学生的求知欲，提高学生的创新思维、创新实践能力和科学研究能力，同时厚植学生“材料”情怀，实现国家一流专业建设对于人才培养的目标，如图1所示。

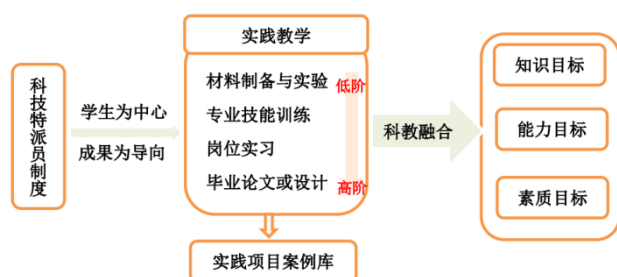


图1 实践教学总体建设目标

2 实践教学过程中创新思路分析

河北省科技特派团/员制度和石家庄市科技特派团/员制度实施以来，专业教师们积极联系相关领域企业，通过在这种制度引领下，建立对接关系，积极服务企业，为企业解决产品研发、产品生产、人才培养等方面问题。更进一步，针对某一重点产品难题，教师也会与企业联合设立课题或者申报国家省市等重点攻关项目，实现产学研有效结合，助于企业解决问题同时，提升教师解决实际问题的科研创新能力。教师的主体是教学，教书育人，能够将基于科技特派团/员制度取得的项目成果，形成项目案例，以实际生产中遇到的问题为导向，修订先进陶瓷方向本科

生实践教学大纲，实现科教深度融合，形成实践项目案例库，贯穿于学生实践培养整个过程。将科技特派团/员制度实施以来获得的成果纳入本科生实践教学体系，优化实践教学内容，建立进阶式实践项目案例资源库。紧扣“科教融合”理念，坚持实践属性-深挖育人价值，开展实践教学前-中-后的三层进阶式设计。同时深挖实践教学相关的思政元素，融入实践教学实施过程，实现思政育人实践。针对考核内容，形成实践教学评价，注重“教与学”的实践过程反馈。

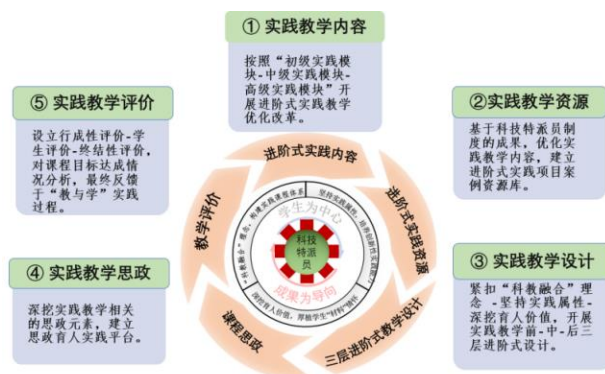


图2 实践教学创新思路

3 实践教学课程设计

3.1 紧扣“科教融合”理念，构建实践课程体系

教师作为科技特派员的主力军，在企业一线开展科技研发、推广与服务工作，充分发挥特派员纽带作用，围绕材料以及相关产品研究和生产过程的实际问题，以需求为导向构建本科生实践课程体系。按照解决实际问题的应用路径，科学安排实践课程次序；以知识应用为导向完成实践教学设计，重构实践课程知识体系，开发材料研发和生产实际场景的知识应用型体系，在科技特派员的场景、项目、案例中开展实践教学。

3.2 坚持实践属性，培养创新性实践能力

建立材料研发及产品开发的本科生实践能力培养机制，将科技特派员制度的实践属性贯穿本科生创新性实践能力培养全过程。聚焦一批“材料研发及产品生产”问题，教学课题组利用科技特派员师生团队，搭建创新实践平台，打造科技特派员基地联动的创新实践模式。实现人才培养过程与生产实际融通、知识探究与问题解决实时融合，在解决实际问题中提升本科生的创新实践能力。

3.3 深挖育人价值，厚植学生“材料”情怀

将科技特派员企业作为育人的重要阵地，打造多维度、系统化的实践教育教学体系，完善全员参与、全过程贯穿、全方位协同育人的“大思政”格局。深化劳动教育，通过科技特派员身体力行的示范、带动式的劳动教育，在岗位场景、岗位实践、实际劳动的深度体验中厚植材料类学生的“材料”情怀。引导学生积极服务材料及相关产品研究和生产，强化职业认同和职业素养的养成，将价值塑造、

知识传授和能力培养融为一体。基于此,根据科技特派团/员制度取得的成果,打造进阶性实践教学模块,设立初级阶段的材料制备与实验(分割式实验)、中级阶段的专业技能训练和岗位实习,以及高级阶段的毕业论文或设计模块,注重在学生实践培养过程中实现科教融合,提升学生的实践能力和创新能力,如图3所示。

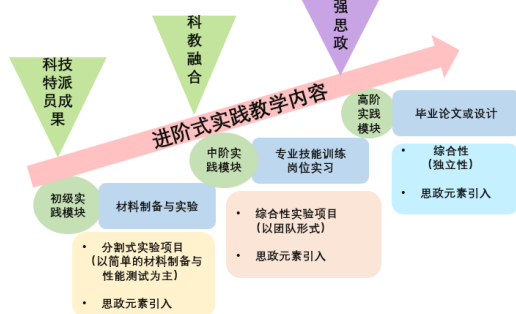


图3 进阶性实践教学模块

4 实践教学课程考核设计

基于科技特派员制度取得的成果建立的实践教学体系,在对开展实践教学过程,需要准确把握评价标准,较全方位地评价学生实践的各个环节,这对于提升和调动学生的积极性具有极大促进作用。因此,重构新的实践教学课程考核尤为重要。立足于特派员制度的优越性,从科学思维,实践能力锻炼方面建立科学的评价体系。实践教学考核主要包括文献调研、实验方案设计、实验操作、数据结果整理与分析、实验报告、小组讨论协作考核、组员互评和PPT答辩,整个评价过程中注重学生的实践过程考核,将课内外实践相结合,将科学技术与工程素养相结合,既注重知识与技能的掌握,又注重思想与素质的提升,各部分分值如表1所示。

表1 实践教学考核设计

考核内容	所占分值/分
文献调研	10
实验方案设计	10
实验操作	10
数据结果整理与分析	10
实验报告	30
小组讨论协作	5
组员互评	5
PPT答辩	20

5 实践教学成果产出

基于科技特派员制度取得的成果,实现与无机非金属材料工程专业先进陶瓷方向学生的实践过程的科教深度融合,形成初级-中阶-高阶分层次的实践项目案例库。同时,紧密结合学科发展和学生培养目标,实时更新实践案例。在材料制备与实验,专业技能训练和毕业论文或设计实践训练过程中,引入不同层次的实践案例,学生会经历

完整的项目实践过程,会真正体会到企业在研发或者开发产品时解决问题的思路 and 方式,这种方式会激发学生的实践热情和积极性,也会锻炼学生新的创新意识和创新能力。这种产教学融合的实践训练过程,将为学生去企业顶岗实习奠定坚实的基础,助于学生带着问题去企业实践,了解企业产品,提高学生的认知水平。同时对学生在大四开展毕业论文或设计提供基础,让学生能够从解决问题的角度去思考自己的课题或任务,清晰地认识到通过毕业论文或设计需要达到什么样的目标。科教深度融合的实践项目,对提高学生的自主探究和科研能力,全面提升人才培养质量有着积极促进作用。

6 结语

“教学与科研相结合”的科教融合教学模式始终被认为是培养高水平人才的关键措施之一。尤其在本科生实践课程建设中融入科教融合模式,对于培养具有创新意识、创新思维和创新能力的创新型人才具有重要意义。

在学生实践教学培养过程中,往往没有形成应用课题和现实真问题的产生机制。而实践性是科技特派员制度的内在质性,以科技特派员制度的实践性促进学生培养方式转变,是实践教育、劳动教育真正发挥作用的有效途径,这为我们改革创新学生实践能力培养模式提供了方向。

基于科技特派员取得的成果,对学生实践课程开展科教融合创新改革,同时建立相关的实践教学辅助创新体系。对实现科研与实践教学的结合有着重要的实际意义,有助于达到“教学相长”的目的。这种结合可有效激发学生的探索兴趣和学习自主性,在培养工科专业创新型及应用型人才中发挥举足轻重的作用。

作为科技特派员,能及时掌握企业的新技术、新需求,把工作中发现的问题、难题作为项目解决,带领学生参与到项目的全过程,提高学生实践、自学、沟通与表达等综合能力水平,使学生获得对复杂系统的适应及调控能力。

基金项目:石家庄铁道大学2023年度高等教育教学研究重点项目(Z2023-14)。

[参考文献]

- [1]徐焱炀,康慧婷,顾贵龙.科教融合促进本科生课程建设的路径研究[J].高校后勤研究,2023(5):71-74.
 - [2]张珂媛,尹佳茜,谭卓昕,等.科教融合式本科实验教学初探:4CzIPN的制备、表征及催化性能探究[J].化学通报,2023,86(11):1402-1407.
 - [3]程洁,吴强,秦红.科教融合背景下的创新人才培养探索与实践[J].创新与创业教育,2023,14(5):120-128.
 - [4]刘小婧.新时代科技特派员制度的优化路径思考[J].科技中国,2023(9):53-57.
 - [5]郭全海.乡村振兴背景下科技特派员制度的作用及创新建议[J].安徽农业科学,2023,51(18):227-229.
- 作者简介:杨治刚(1988.12—),男,毕业于上海大学钢铁冶金专业,当前就职单位石家庄铁道大学,副教授。