

基于产教研融合探索拔尖创新人才培养

吴 腾, 黄 峰, 张 华, 宋述鹏, 柯德庆

武汉科技大学材料学部, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年10月23日; 录用日期: 2023年12月5日; 发布日期: 2023年12月13日

摘 要

在产教研融合的大背景下, 依托武汉科技大学金属材料工程专业的建设任务, 以拔尖创新人才培养为目标, 从构建多层次教学团队优化课程体系、深化科教融合突出学科特色、加强产教融合促进校企合作等方面进行了探索。实践表明, 基于产教研融合的探索研究, 有利于发挥学生的主观能动性和提高学生的科学素养与实践能力, 有利于培养出拔尖创新人才。

关键词

多层次教学, 产教研融合, 拔尖创新人才

Exploring the Cultivation of Top Innovative Talents Based on the Integration of Production-Teaching and Research

Teng Wu, Feng Huang, Hua Zhang, Shupeng Song, Deqing Ke

Materials Department, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Oct. 23rd, 2023; accepted: Dec. 5th, 2023; published: Dec. 13th, 2023

Abstract

Under the background of the integration of production-teaching and research, relying on the construction task of metal material engineering major in Wuhan University of Science and Technology, targeting the cultivation of top-notch innovative talents. The exploration is carried out from the aspects of building a multi-level teaching team to optimize the curriculum system, deepening the integration of science and education, highlighting disciplinary characteristics, strengthening the integration of industry and education, and promoting school enterprise cooperation. Practice shows that the exploration and research based on the integration of production, teaching and research is

conducive to exerting students' subjective initiative and improving their scientific literacy and practical ability, and is conducive to cultivating top-notch innovative talents.

Keywords

Multi-Level Teaching, Integration of Production-Teaching and Research, Top Innovative Talents

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济快速发展和产业转型升级,培养学生具有多学科整合能力、创新实践能力和批判思维能力已成为高校进行教育改革的迫切需求和内在动力。党的二十大报告提出了创新是第一动力以及坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位的论断和要深入实施创新驱动发展战略的要求,并进一步强调要全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,聚天下英才而用之[1]。习近平总书记在2023年9月给东北大学师生回信中寄语要继续改革创新,着眼国家战略需求培养高素质人才,做强优势学科,不断推出高水平科研成果[2]。因此,拔尖创新人才培养方式的探索不仅是一流本科教育的内在要求,而且是社会和经济高质量发展提供人才保障的必由之路。

拔尖创新人才是指专业知识扎实、科研创新能力领先、德才兼备的优秀人才,也被认为是学术和应用兼具的复合型人才[3]。美国文理学院采用本科生参与科研任务、校友给予帮助和小班制教学的方式探索拔尖人才培养;华中科技大学从育人观、课程实践、科学研究、师资队伍建设和发展环境等方面采取措施培养拔尖创新人才[4]。为了加大拔尖创新人才培养,武汉科技大学(以下简称“我校”)出台了《“拔尖人才培育计划”实施办法》,也成立了材料类国际化拔尖创新人才培养试点班。我校金属材料工程专业的理论教学和实践教学紧密贴合工程应用,为拔尖创新人才培养提供了有利条件。本文基于金属材料工程专业的产教研融合,对教学和培养过程中出现的问题进行了分析和探索,并采取了一些改革举措,以期提高学生的创新意识和创新能力。

2. 产教研融合的背景及必要性

传统教学不能很好满足生产要求、特别是前沿需求。因此,需要将生产、教学和科研融合在一起即进行产教研融合对学生进行培养,以提高学生的创新能力和综合素质。产教研深度融合,是深化科技体制改革的一项重要内容,在宏观层面能推动经济增长方式由要素驱动向创新驱动转变,在微观层面能实现企业、高校和科研院所等产教研主体的深度融合,形成创新合力,这也是产教研融合的理论依据。产教研融合在国内获得了认同并经过十余年的快速发展,其理论研究和实践探索得到不断的丰富和创新,但其在高校的实施过程也不是一帆风顺的,仍然存在轻教学重科研的认知,相应的管理体制和培养机制也亟需优化。打破教育主体的边界和学科之间的隔离,将产教研融合进行深入推进,并打通高校教育、人才培养、企业生产和创新创造等各方面链条,这既是深化教育供给侧结构改革的内在需要,也是培养拔尖创新人才和提高教学质量的必要举措。

我校金属材料工程专业应用性强就业范围广,希望学生通过金属材料工程及其相关领域理论知识的学习和实践技能的培养,能在材料、汽车、电力、新能源等行业从事材料开发与科学研究等工作,将产

教研融合融入整个培养过程，不仅可使学生快速的适应工作或者研究生的生活学习，从激烈的竞争中脱颖而出获得幸福感和满足感，也有利于满足企业的顺利生产和产业升级。因此，通过产教研融合探索拔尖创新人才培养，对于高校教育、学生学习和企业发展均具有重要意义。

3. 拔尖创新人才培养的探索与实践

3.1. 构建多层次教学团队优化课程体系

根据拔尖创新人才培养的需要和针对传统教学滞后产业前沿需求和学生工程应用能力不足的问题，我校金属材料工程专业构建了理论、创新及工程多层次教学团队。其中，理论教学团队拥有《材料科学基础》的国家级一流本科课程、《材料研究方法》的全国性在线开放课程，还出版了《材料环境学》和《钢铁质量及其构件失效分析》教材；创新教学团队拥有湖北省实验教学示范中心、材料表面与界面研究中心和大学生创新训练项目导师等，还拥有国家级冶金工业过程虚拟仿真实验教学中心和省部共建耐火材料与冶金国家重点实验室，这些实践中心为学生的创新教学提供教学支持和项目支持；工程教学团队拥有国家级工程实践教育中心：武汉科技大学-武汉钢铁(集团)公司、湖北省先进钢铁材料中试研究基地和海洋工程材料服役安全湖北省工程技术研究中心，还拥有产业教授和企业工程技术人员提供学习基地和工程应用指导。理论、创新及工程多层次教学团队与教学、科研及产业进行了对应，为产教研融合提供了教学准备。

在构建多层次教学团队的同时，将课程体系也进行了优化。首先将企业管理概论、非金属材料学和热工仪表及自动化等过时课程进一步精简；接着将材料研究方法、功能材料和纳米材料等专业核心课程进行升级，使学生对理论的理解进一步夯实；最后新增了金属材料失效分析、科学研究训练和计算材料学等反映现代工程思路的应用导向课程，为学生进行后续的工程应用做好知识储备。这三种课程体系优化也与教学、科研及产业进行了对应，为产教研融合提供了课程体系准备。我校金属材料工程专业学生通过构建多层次教学团队优化课程体系的学习后，其中 12 名本科生在中国机械工程学会热处理分会的培训下通过了材料成型与改性的工程能力水平考试，获得了见习热处理工程师资格认证，其工程应用能力得到了企业的认可，并极大的提高了学生的创新能力。

3.2. 深化科教融合突出学科特色

科研和教学是培养一流人才的两种手段，两者相辅相成，如何将两者有效融合成为一流本科建设与拔尖创新人才培养的关键。由于学生平时的认知和积累与其创新思维形成具有很强的相关性，而传统的课堂学习给学生提供的认知经历比较单一，将科研融入教学可使学生的认知经历多样化，从而形成查阅分析 - 综合比较 - 批评判断 - 解决评价的创新思维模式，这些为科教融合提供了理论基础，也有效体现了科研的育人目标[5]。我校是传统的钢铁冶金类高校，金属材料工程专业在通过深化科教融合过程中也突出钢铁的学科特色来探索拔尖创新人才培养。因此，在培养方案制定过程中加入了带有科研性质的学科特色课程，例如：X 射线衍射分析、电子显微分析、金属材料专业英语和金属功能材料等。

科教融合分为研究性教学和本科生科研两种形式。其中，研究性教学是教师将科研成果和前沿知识转化为教学资源，让学生在研究的基础上进行学习。可以让学生以问题为中心，启发学生发现问题、提出方案和解决问题，为学生的探索和创新学习提供条件。例如，在进行材料的硬度测试实验教学时，在讲授各种硬度的操作原理和应用范围后，将 3 个外形相同热处理状态不一样的试样让学生进行判别，其中一个试样是处于研发阶段的超高强耐磨钢，学生在掌握基本操作技能的同时，还需要结合材料力学性能和材料科学基础等理论知识进行综合分析，提高了学生的创新应用能力。另一种是本科生科研，即本科生参与科研项目探索新知识。可以让学生进科研团队并搭建高水平科研平台，为拔尖创新人才培养提

供支撑。例如：学生依托耐火材料与冶金国家重点实验室和湖北省材料科学实验教学示范中心等平台，在大学生创新训练项目的支持下，参与了汽车用低碳热轧双相钢的强韧化机理研究和低碳短时热轧 Q&P 钢的组织性能研究等创新项目，已申请两项国家发明专利，并在《材料科学》发表科研论文。因此，通过深化科教融合，激发了学生的学习兴趣，提高了学生的探索水平和创新能力。

3.3. 加强产教融合促进校企合作

产教融合是高校教育系统和产业系统的融合，让企业和高校深度合作达到协同育人的目的，不仅可以提高教学质量，还可以增加就业率，实现企业和高校的双赢[6]。国务院在 2019 年发布《国家产教融合建设试点实施方案》强调，要促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，为校企合作提供了制度支持。国务院在 2017 年发布《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》也提到，高校要加强产教融合以助力企业转型升级。因此，加强产教融合促进校企合作，使学生及时了解和掌握市场动态和科技进展，有利于学生的拔尖创新能力培养。

我校金属材料工程专业希望培养出能够适应市场产业变化的高素质应用型人才，这也需要教师在教学过程中加入丰富的产业元素和前沿需求，以启发和引导学生培养创新思维和创新能力[7]。例如，在材料力学性能的弯曲课程讲授中，弯曲试验测定材料承受弯曲载荷时的力学特性的试验，对试样表面缺陷敏感。因此，弯曲试验可用于检验材料表面缺陷，对于塑性材料可检验其塑性和变形的均匀性。试验时将试样加载，使其弯曲到一定程度，观察试样表面有无裂缝。实验室可以进行这种常规样品的操作和检测，但是企业委托检测的是和生产制造紧密相关的成品构件。因此，需要一种能够同时满足成品构件和样品试验要求的三点弯曲装置。在老师的指导和支持下，学生利用现有弯曲装置的底座，将支撑滚柱和施力滚柱部分进行改进，使试验材料有更大的压下比和断裂空间，特别适合汽车大梁等较宽的成品构件的三点弯曲试验，较好的完成了企业的委托项目。同时，该新型三点弯曲试验装置获得国家实用新型专利授权，应用该装置参加中国大学生材料热处理创新创业大赛获得国家级二等奖，学生的创新能力和应用能力得到较大提高。

4. 实施效果

通过对拔尖创新人才的探索和培养，我校金属材料工程专业在 2022 年获批国家一流专业建设点，并成为国家级的创新人才培养示范基地。学校也成立香涛学院和创新创业学院，并通过香涛计划强基班和大学生创新训练计划项目等引导和支持学生的创新训练和学科竞赛等活动的开展。我校金属材料工程专业 2020 级本科生在各类竞赛中不畏困难勇于挑战，参加由中国工程机械学会主办的 2023 中国大学生材料热处理创新创意赛获得 5 项二等奖和 1 项三等奖；参加由教育部高等学校材料类专业教学指导委员会主办的第十二届全国大学生金相技能大赛获得 1 项一等奖、1 项二等奖和 4 项三等奖；参加由中国金属学会主办的第六届全国大学生冶金科技竞赛获得 2 项二等奖和 2 项三等奖；参加由中国青年创业就业基金会和中国高等教育学会主办的中国青年碳中和创新创业大赛获得铜奖；参加由共青团中央和教育部等主办的“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛“黑科技”专项赛获得恒星级奖励。基于产教融合的拔尖创新人才培养不仅让学生学以致用，还厚实了学生勇于拼搏永承重载的钢铁品质，同时也提高了教育质量和教学水平。

5. 结语

产教研融合旨在打破教育主体的边界和学科之间的隔离，将生产、教学和科研融合在一起，打通高校教育、人才培养、企业生产和创新创造等各方面链条，这既是深化教育供给侧结构性改革的内在需要，也是培养拔尖创新人才和提高教学质量的必要举措。而金属材料工程专业的应用性较强，依托各级科研

平台和实践平台, 在创新项目和产业项目的支持下, 学生的创新应用能力得到较大提高。同时, 产教研融合需要项目指导老师具备扎实的理论功底和高水平的实践能力, 还需要其对产业发展前沿和热点问题具有深刻认识和敏感探究能力, 这样才能为学生提供及时有效的指导。总之, 产教研融合为学生提供了实践平台和项目支持, 发挥了学生的主观能动性, 提高了教学质量, 有利于培养拔尖创新人才。

基金项目

武汉科技大学教学改革研究基金项目“基于多层次项目教学培养拔尖创新人才的探索和实践”(项目编号: 2023X065); 武汉科技大学大学生创新创业训练计划项目“汽车用低碳热轧双相钢的强韧化机理研究”(项目编号: 23ZA507); 武汉科技大学大学生创新创业训练计划项目“低碳短时热轧 Q&P 钢的组织性能研究”(项目编号: 23ZA508)。

参考文献

- [1] 中共中央关于认真学习宣传贯彻党的二十大精神的决定[N]. 人民日报, 2022-10-31(001). <https://doi.org/10.28655/n.cnki.nrmrb.2022.011760>
- [2] 习近平给东北大学全体师生的回信[N]. 光明日报, 2023-09-17(001). https://news.gmw.cn/2023-09/17/content_36837651.htm
- [3] 马天羽. 新时代视域下拔尖创新人才早期培育的路径探究[J]. 教育进展, 2023, 13(8): 5489-5493.
- [4] 何安喜. 地方工科院校拔尖创新人才培养的路径探析[J]. 教育进展, 2022, 12(1): 326-331. <https://doi.org/10.12677/ae.2022.121054>
- [5] 白逸仙. 建设一流本科重在四个融合[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2019, 18(2): 23-26.
- [6] 徐家庆. 应用型本科院校深化产教融合的策略及实现途径[J]. 中国大学教学, 2018(12): 79-81.
- [7] 吴腾, 黄峰, 吴传栋, 柯德庆, 宋述鹏. 基于专业认证探索创新型应用人才培养[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(4): 1632-1636. <https://doi.org/10.12677/ass.2023.124221>