



高常飞,王卫东,苏雷,等.环境工程类研究生教育创新型人才培养模式探索与实践[J].黑龙江农业科学,2024(2):91-94,95.

环境工程类研究生教育创新型人才培养模式探索与实践

高常飞¹,王卫东²,苏雷³,曹利平³,陈明⁴

(1.烟台大学 环境与材料工程学院,山东 烟台 264005; 2.山东招金膜天有限公司,山东 烟台 265400; 3.烟台市招远市环境执法大队,山东 烟台 265400; 4.沈阳环境科学研究院,辽宁 沈阳 110005)

摘要:新时期创新动力需求对高层次人才培养提出新的要求,研究生培养模式需要与时俱进,积极应对行业发展和技术变革。本研究以提高服务社会能力为培养宗旨,结合目前研究生培养现状,适时提出校地融合、协同育人研究生培养新模式。从立足德才兼备、专业素养培养拓展广度和深度的育人目标出发,深入挖掘企业育人、项目育人的潜力,将研究生培养与企业成长深度融合,实现研究生培养与行业需求并行、相互促进,探索高水平人才校企融合培养新模式。

关键词:环境工程;创新动力;校企融合;协同育人;人才培养

中共中央国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》(国办发〔2017〕95号)中明确指出,“深化产教融合,促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接,是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求,对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义”^[1]。深化产教融合是国家发展必然要求。高校作为人才培养输出主体,如何适时顺势把研究生高水平人才培养模式与地方发展进行有机统一,这对人才培养目标的达成具有重要意义^[2]。新时期,随着现代科技迅速发展,新技术层出不穷,研究生专业素质的提升需与行业对接,将企业行业技术实践优势充分挖掘,充实和补充研究生教育实践的短板,使研究生高层次人才在国家科技实力提升、服务地方能力方面起到有效促进^[3]。

教育与产业相融合,教育才更有方向性。行业发展蓬勃活力,能够有效助推人才培养^[4]。教育与产业的一体化发展,使高校与产业互动过程中不断因应用技术需求作出人才培养模式的优化,可显著提升高校在人才供给、科学研究、服务社会等方面的新潜能和新优势^[5]。烟台大学作为省属地方院校,在融入环渤海区域发展,为地方供

给高水平人才方面,不断探索适应于行业发展、企业发展和地方发展新型人才培养路径。

1 校企融合现状

经对高校校企融合现状调研发现,高等教育环境工程类研究生人才培养存在以下问题。

1.1 培养方案滞后行业发展

研究生人才培养方案包括人才培养目标、专业课程设置、教学模式和人才考核方式等内容^[6-8]。目前大多数高校人才培养方案因循守旧现象严重,尤其对于较早设置的研究生专业,培养方案的更新只局限于个别课程,没有结合行业发展和地方需求适时优化课程设置。行业中新技术与新方法在人才培养方案中不能与时俱进,造成了研究生培养过程中,所教授的专业知识已与社会需求脱节,企业对人才知识技能的需求改变的同时,高校人才培养模式更新缺少同步性^[9-11]。这就导致研究生人才培养存在两个方面的问题:一是,培养的研究生知识体系严重滞后行业发展,仅具备专业知识和技能已经不能满足企业需求。二是,企业急需的高水平人才不能实现有效供给,企业行业发展出现严重人才缺口,应用型高层次人才培养周期被大大加长,对地方企业发展造成人才断层^[12,5,4]。

收稿日期:2023-06-19

基金项目:山东省重大创新工程项目(2019JZZY020234);山东省自然科学基金面上项目(ZR2020MB115);烟台大学2022年研究生导师和研究生教育教学资源项目。

第一作者:高常飞(1980-),男,博士,教授,从事水资源环境保护研究。E-mail:gcf1999@126.com。

1.2 双师型教师缺口严重

双师型教师是指具备相应理论教学和实践教学能力有企业相关工作经历,或深入生产服务一线岗位实践经历的教师^[12-13]。双师型教师对企业发展状况具有敏锐洞察力和领悟力。然而,调查结果显示高校中双师型教师在教师队伍中占比严重不足。高校出于科研产出等方面考虑,引进人才更趋向于高层次、高学历的年轻教师。这些人才入职高校后,可在短期内实现科研产出,但其中大多被直接充实到教学一线,基本没有或只有短暂企业实践工作经历,对企业发展现状和人才需求缺少经验,教学内容单调,模式陈旧,教授的知识滞后于当前企业和行业技术发展。另一方面,高校作为研究生培养的主体,吸纳企业人才兼任教学一线教师的举措仍显不足。企业人才尽管在专业理论方面与高校教师相比略显薄弱,但丰富的一线实践经验、前沿技术应用方面十分丰富,这些新技术、新技能正是研究生人才更为亟需的知识营养。因此,校内教师和企业人才之间的互动交流具有紧迫性^[14]。

1.3 教材更新缓慢

校企融合、协同育人培养研究生人才理念是将人才专业素质提升与行业发展紧密结合的一种新培养模式^[6]。研究生课程体系的设置因培养方案得不到及时更新,新知识内容补充和替换较为缓慢。许多高校研究生专业课程体系设置从专业立项之初始终如一,采用的教材甚至是“十一五”“十二五”期间编制。许多教材在专业开设之初能够满足人才培养需求,但在知识体系快速更新迭代时期,很明显已经不能满足时代发展和人才对知识体系的需求。案例研究通常是研究生教学最常见的授课方式,由于部分教师缺乏教材内容更新和教学创新意识,很多新时期的典型案例不能及时收录搬上课堂,导致教学不能与时俱进,使学生对教师授课内容感觉枯燥乏味,学习效果不佳。教学内容不仅是传递知识,更要培养学生获取新知识的能力和解决问题的能力。

1.4 教学方式陈旧

目前,很多高校研究生教学仍采用传统的讲授式,授课教师作为教学主体对照课件和教材无重点突出的填鸭式授课方式,很难让学生引起知识共鸣和反思。课堂上,部分学生跟随老师讲课进度机械记录,使学生没有知识的获得感,还有在

考试前被动复习和突击教材内容,导致部分研究生在考试前出现“一周复习法”的现象。显然这种教师单一式的教学方式不利于高素质人才的培养^[4]。调研结果表明,教学方法的更新势在必行,教学方法的多样化、小组讨论式、知识趣味化、经典实践案例教学等多种授课方式的联用,更有利于研究生人才的培养和专业素质的提升。教师需要对多种教学手段进行系统学习和应用,如慕课、雨课堂、虚拟仿真、实践实训等,使学生能够对学习内容进行全程参与,积极反思和主动学习,让学生更注重专业学习过程中的获得感^[15-17]。

2 研究生校企融合、协同育人培养模式的构建

校企融合、协同育人是研究生人才培养新探索和新实践^[5,11]。校企融合育人过程中,包含了高校、企业和地方政府等全方位的协同配合,主动统筹和匹配,各自发挥主体作用。目前,研究生培养过程中亟需解决的问题如下:一是,建立适应行业需求、地方发展的新研究生人才培养方案 and 教学体系;二是,补充和完善双师型教师队伍建设,从企业和行业中吸纳有实践教学经验的教师充实到教学队伍中;三是,将研究生从校内学习调整为校内理论+企业实践两阶段学习模式。

针对以上问题,按照校企融合、理论与实践兼顾、培养创新人才的总体目标,本研究基于工程认证 OBE 理念,依托校企人才培养基地建设,深入推进环境工程类研究生创新人才培养创新模式建设。高校、企业、地方管理部门三方紧密对接,对研究生培养模式进行系统性分析和探讨。针对研究生人才培养模式目前的创新实践不足,进行新知识、新技术、新前沿理论梳理,补充行业典型工程案例,有效开展校企人才培养合作输出模式,协同育人机制创新和制度创新,全面打造研究生高水平人才知识技能型、企业需求型、行业视野开阔型人才培养体系。

烟台大学环境与材料工程学院针对省属地方高校研究生教育培养模式改革与实践,拓宽研究生人才培养渠道,有效对接企业和行业,开展校企实践基地合作、项目合作、技术攻关合作等多种研究生人才培养形式,不断创新育人机制,对高校人才培养进行及时改革,有助于培养满足社会和地方发展需求的人才,实现人才有效供给(图1)。

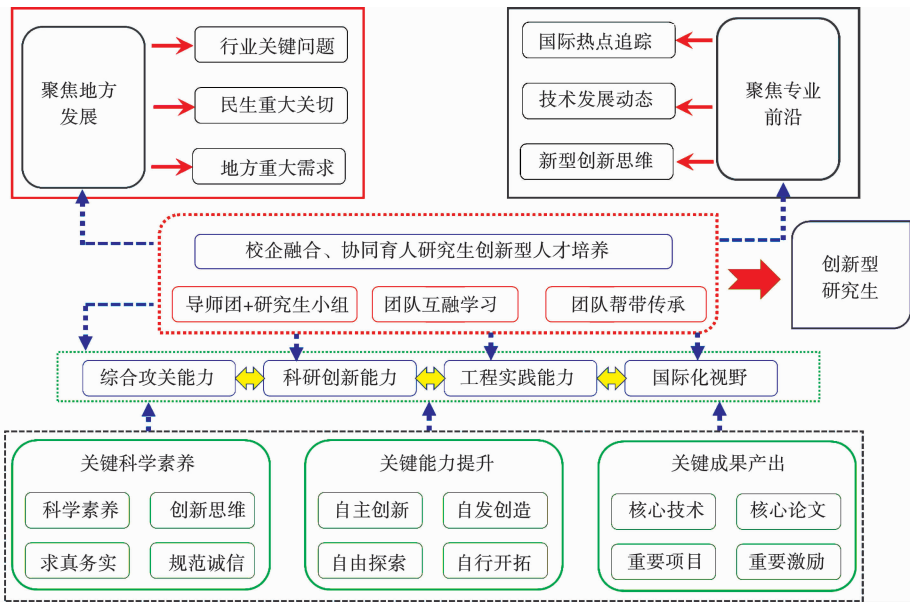


图 1 环境工程类研究生校企融合、协同育人新人才培养模式建设

3 环境工程类研究生人才培养模式改革与实践

3.1 人才培养模式创新

3.1.1 提升实践能力,打造高水平人才培养目标

依据校企融合、协同育人人才培养目标建设,以“应用型、知识技能型高素质人才”为培养目标,完善环境工程类研究生培养方案,构建有专业特色、实践知识体系、创新能力全面提升的人才培养教育的新模式,提升研究生实践能力和知识体系。

3.1.2 深化高校、企业、地方三方融合、搭建协同育人平台

深入企业开展人才需求对接、知识技能对接,与行业精英、地方管理部门有效沟通和衔接,探索校企合作、融合培养人才新型模式,紧密结合环渤海地方经济带发展需求,整合企业资源、行业资源和政府资源,各自发挥优势协同开展研究生目标性人才培养建设。

3.1.3 实施新型校企合作人才培养途径 以“校企融合、理论与实践兼顾、创新能力建设”为高水平人才培养原则,完善研究生人才培养和教育体系,探索企业育人、行业育人、地方发展育人新型人才培养模式。

3.2 校企融合、协同育人实践探索

3.2.1 校企融合,与时俱进优化人才培养方案 根据专业定位和人才培养目标,全面对接地方发

展和各专业技能发展,制定新人才培养方案,吸纳企业人才、行业、地方管理部门骨干参与培养方案制定,及时更新和补充新技术、新知识完善教学体系。

3.2.2 校企联动,构建“项目+工程+技术”育人新体系 充分利用企业资源,把企业开展的项目建设、工程实例、技术攻关等资源和人才培养全面匹配,构建企业、高校、行业高度融合的协同育人体系。按照环境工程类研究生专业研究方向,构建人才培养高适配度具有专业特色的人才培养路径,实现人才培养与地方发展、行业需求全面结合的新课程体系建设。

3.2.3 深化实践能力建设,挖掘创新育人模式 针对不同的课程内容,吸纳企业精英人才参与课程建设,不断扩充双师型教师队伍规模和质量提升,把企业最新案例、工程项目、前沿技术引入课程内容中来,实现实践教学与企业行业发展高度融合,探索和解决行业发展技术壁垒,引导研究生参与企业技术攻关,把理论知识和实践能力培养有机结合,全面实现创新实践育人培养模式。

4 创新型人才培养模式实践成效

4.1 新培养体系构建

烟台大学环境与材料工程学院根据环境工程专业研究生课程体系设置,结合导师团队责任制

教学改革地开展,充分挖掘学生个人潜力,实行分组、分队、分方向、个性化培养方案制定,与地方和行业发展需求充分融合,实行学校导师、校外导师、行业领军人才多元化教师团队协同培养研究生,开展技术前沿探索、项目技术更新、方案优化等应用技术问题式引导培训。研究生培养以毕业导向为指导,为地方企业发展、行业人才储备提供强有力的支撑,构建学校、企业、地方三方联动的研究生培养协作体系。

4.2 驱动式教学模式革新

新型研究生培养模式极大激发授课教师参与地方企业项目研究、技术探索的热情,同步引导学校研究生培养校外基地企业参与专业研究生课程体系更新,将行业需求、国内外前沿技术与课程体系进行高效衔接。通过开设行业导师、双师型教师课程,极大丰富了研究生专业知识体系,拓宽了国际视野,使学生研究成果更具有行业特色,把高校人才培养优势与产业需求进行了高度融合,输出高质量具有前瞻性高水平人才的同时,为地方发展奠定了人才优势。

4.3 创新人才培养促进专业建设

实施新培养模式的研究生,专业知识更加夯实,技术领悟和自学能力加强,专业素质得到极大提高,研究生毕业质量明显提升,已成为地方企业技术研发、项目开展、新产品制备等部门技术骨干,得到用人单位的高度认可。研究生就业渠道得到拓展,科研机构、高新技术企业、行业领军龙头企业是本专业研究生主要就业去向,这充分说明新的培养模式能有效提升研究生培养质量和行业认可度。

5 结语

根据以上研究生人才培养模式的新实践和新探索,实现校企融合、协同育人培养模式的打造,深化环境工程类研究生培养机制改革。新培养模式突破传统育人理念,打破研究生培养模式制度障碍和机制约束,从地方发展和行业需求出发,围绕工程建设、领域前沿、实践项目等,进行定制化人才培养路径探索,使研究生培养、理论创新、知识技能创新和实践能力创新得到充分更新和拓展,把高校人才培养优势与行业需求有效衔接,发

挥地方高校区域性人才培养优势,引领新时期研究生人才培养在企业发展方面的各种新技能需求,助推行业发展和地方经济和各项事业发展。

参考文献:

- [1] 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[J]. 教育科学论坛,2018(3):3-7.
- [2] 董文博,李霖. 人才培养模式下“产教融合”平台构建探析[J]. 就业与保障,2023(5):181-183.
- [3] 胡经飞,张馨. 深化高等院校产教融合的策略分析[J]. 产业创新研究,2023(10):181-183.
- [4] 黄淑成,刘凯莉,王学兵,等. 高质量高等教育体系建设背景下农林高校产教融合创新发展路径探索[J]. 高教学刊,2023,9(2):37-40.
- [5] 王艳,施梅超,刘紫昭. 基于产教融合的应用型人才培养模式探索与研究:以国际贸易专业为例[J]. 科教文汇,2022(24):65-67.
- [6] 伍琼仙,王飞,黄晓燕,等. 应用型本科院校产教融合效能评价体系构建研究[J]. 成都工业学院学报,2022,25(4):93-97.
- [7] 肖荣辉,田瑾,赵晓慧. 应用型本科高校产教融合现状与路径优化[J]. 教育评论,2023(3):130-137.
- [8] 张蔓,张春志,张彦坤,等. 应用型本科高校产教融合的机制研究[J]. 创新创业理论研究与实践,2023,6(8):195-198.
- [9] 单春艳,曾慧玲,李作章. 深化我国高校产教融合的要素驱动、主要特征与机制创新[J]. 黑龙江高教研究,2022,40(11):31-37.
- [10] 肖荣辉. 政校企协同视域下应用型高校产教融合路径重构[J]. 黑龙江高教研究,2023,41(5):143-148.
- [11] 梁传杰,熊盛武,范涛. 基于企业需求导向的产教融合研究生培养模式改革与实践[J]. 学位与研究生教育,2023(5):7-13.
- [12] 符强. 双融双生:产教融合背景下高职校企双主体育人模式构建思考[J]. 机械职业教育,2021(9):23-26.
- [13] 吴植,杨海峰,李巨银,等. 高职“产教融合-要素重构-体系创新”人才培养模式的构建与实践[J]. 职业技术,2023,22(6):60-65.
- [14] 李洁. 专业学位研究生产教融合协同培养体系研究:以材料与化工专业为例[J]. 学位与研究生教育,2022(12):6-12.
- [15] 李娟英,彭自然,施永忠,等. “五位一体”产教融合提升本科人才培养质量的探讨[J]. 长春工程学院学报(社会科学版),2022,23(3):26-28.
- [16] 李海英,宋刚,端木慧子. 生命科学类研究生产教融合培养模式的研究与实践[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估),2022(12):56-58.
- [17] 梁曦. 共建生产型实践教学基地:职业教育产教融合模式研究[J]. 中国职业技术教育,2019(11):87-92,96.



曹旭,王向向,商亮,等. 黑龙江省农业微生物发展困境及振兴对策[J]. 黑龙江农业科学, 2024(2):95-99.

黑龙江省农业微生物发展困境及振兴对策

曹旭,王向向,商亮,姜超,刘治廷,樊川,陈静宇,孟利强
(黑龙江省科学院微生物研究所,黑龙江 哈尔滨 150010)

摘要:农业微生物是农业生产、农产品加工、农业生物技术和农业生态环境保护等领域中应用的微生物的总称。它们在物质转化和能量循环中发挥着关键作用,并被认为是推动农业产业高质量发展的关键引擎。为实现农业微生物产业和科学研究的可持续发展,从推动农业微生物行业振兴的角度,阐述了农业微生物在应用领域、技术发展、资源保护和菌种保藏方面的研究现状,提出了农业微生物研究面临多方面的问题,包括知识产权风险、科研创新水平不高、监管监测体系不完善,以及缺乏农业微生物信息数据库等。从而提出了进一步加强黑龙江省农业微生物行业振兴的对策建议,即开展系统性科学攻关、加强生物安全实验室平台建设、促进形成产业集群、加强政策保障等。

关键词:农业微生物;资源保护;监管监测体系;知识产权风险;信息数据库

农业微生物是一个包罗万象的概念,包括在农业生产、农产品加工、农业生物科技,以及农业生态环境保护等领域中应用的微生物群体。当前的农业微生物行业主要是通过运用这些微生物资源以及相关的技术手段,将它们转化为具有工业

化特征的大国农业^[1]。中国历来是一个农业强国,黑龙江省更是农业大省。在新的历史时期,农业微生物资源将成为重要的生物资源之一。加强农业种质资源保护与利用是推动农业微生物产业和科学研究持续发展的关键路径^[2]。

收稿日期:2023-08-14
基金项目:黑龙江省科学院战略信息化项目(REX2023SW01)。
第一作者:曹旭(1988—),女,硕士,副研究员,从事微生物无害化处理与环境保护等研究。E-mail:273325760@qq.com。
通信作者:孟利强(1983—),男,博士,研究员,硕导,从事微生物无害化处理与环境保护等研究。E-mail:18904514131@163.com。

Exploration and Practice of Innovative Talents Training Model for Graduate Education in Environmental Engineering

GAO Changfei¹, WANG Weidong², SU Lei³, CAO Liping³, CHEN Ming⁴

(1. School of Environment and Materials Engineering, Yantai University, Yantai 264005, China; 2. Shandong Zhaojin Membrane Co., Ltd., Yantai 265400, China; 3. Zhaoyuan Environmental Law Enforcement Brigade, Yantai 265400, China; 4. Shenyang Academy of Environmental Sciences, Shenyang 110005, China)

Abstract: The demand for innovative driving force in the new era puts forward new requirements for high-level talent cultivation. The postgraduate training model needs to keep pace with the times and actively respond to industry development and technological changes. With the aim of improving the ability to serve the society, this study, based on the current situation of graduate student cultivation, proposes a new model of school-local integration and collaborative cultivation of graduate students in a timely manner. Starting from the goal of expanding the breadth and depth of education based on the cultivation of both moral integrity and professional competence, we will deeply tap the potential of enterprise education and project education, deeply integrate graduate cultivation and enterprise growth, achieve parallel and mutual promotion of graduate cultivation and industry demand, and explore a new model of high-level talent school-enterprise integration cultivation.

Keywords: environmental engineering; innovation motivation; school enterprise integration; collaborative education; personnel training