

# 能源与环境系统工程专业“科研反哺教学”机制与模式研究

罗冰 黄紫旭 刘倩 代恒 邹敏

绵阳城市学院, 中国·四川 绵阳 621010

**摘要:** 在“双一流”学科建设背景下, 能源与环境系统工程专业如何运用其学科基础设施构建出的独特优势, 高效地提升教育教学质量, 进而优质地培育具备创新精神和实践能力的高素质人才, 成为专业建设中的紧迫性现实议题。论文围绕如何将科研成果有效地回馈于教育教学的思考, 立足“3331”人才培养模式, 以学生为主体, 以项目为引导, 探索在人才培养、科研成果转化为教学内容、教学实验平台搭建以及高校、研究院所及企业三方协同育人等多个关键领域的实践经验。

**关键词:** 科研; 教育教学; 能源与环境系统工程; 人才培养

## Research and Practice of “Scientific Research Feedback into Teaching” in the Major of Energy and Environmental Systems Engineering

Bing Luo ZiXu Huang Qian Liu Heng Dai Min Zou

Mianyang City College, Mianyang, Sichuan, 621010, China

**Abstract:** In the context of the construction of the “double first class” discipline, how to use the unique advantages of its discipline infrastructure to efficiently improve the quality of education and teaching, and thus cultivate high-quality talents with innovative spirit and practical ability, has become an urgent and practical issue in the professional construction of energy and environmental systems engineering. The paper focuses on how to effectively feedback scientific research achievements to education and teaching, based on the “3331” talent cultivation model, with students as the main body and projects as guidance, exploring practical experience in multiple key areas such as talent cultivation, transformation of scientific research achievements into teaching content, construction of teaching experimental platforms, and collaborative education among universities, research institutes, and enterprises.

**Keywords:** scientific research; education and teaching; energy and environmental systems engineering; personnel training

### 0 前言

我校能源与环境系统工程专业(以下简称能环)立足能源, 兼顾“环境”。培养“双碳”战略目标下具备能源清洁生产和利用等知识, 能从事能源高效清洁开发利用、二次能源(电力、热能、动力等)生产自动化、智慧能源发展、能源环境保护等领域的跨学科融合的应用型人才。在全球能源需求日益高涨与环境问题日趋严重的背景下, 能源与环境系统工程专业作为连接能源高效利用与环境保护的桥梁, 不仅要关注传统能源的优化利用, 还要积极投身于新能源的研发与应用。传统的教学模式已无法满足现今的实际需求, 必须展开更加深入的探索, 寻找新颖的教学方法和手段。而“科研反哺教学”恰恰是顺应这一趋势的有效策略, 教师将在科研活动中积累的经验、成果以及收获的最新科研成果和尖端技术, 转化为教学案例和实验内容, 融入教学, 有效地提升了教师教学质量和水平, 从而激发了学生们的求知欲望和创新思维, 培养了学生们的科研素养和实践能力, 符合“做什么、学什么、教什么”的教育逻辑, 不仅顺应了行业发展的

需求, 更是提升教育质量、培养创新人才的必要途径。

### 1 科研反哺教学的理论基础与实践

科研反哺教学, 作为一种将科学研究最新成果、先进方法和创新思维融入教学实践的教育理念, 其理论基础深厚且实践意义重大。首先, 教育心理学的视角下, 学习不仅仅是对知识的简单记忆和复述, 更是一个涉及认知加工、情感投入和行为改变的综合过程<sup>[1]</sup>。科研反哺教学正是基于这一理念, 通过引导学生进行科研探索, 激发他们的学习兴趣, 培养他们的批判性思维和解决问题的能力。其次, 认知科学进一步为科研反哺教学提供了理论支撑。认知科学研究表明, 人的认知过程是一个复杂的信息处理系统, 包括感知、记忆、思维、想象等多个环节。科研活动作为一种高级的认知活动, 能够锻炼学生的思维能力, 提高他们的信息处理效率。因此, 将科研融入教学, 可以促使学生从被动接受知识转变为主动探索知识, 从而提升他们的认知能力。最后, 创新教育理论则是科研反哺教学的直接指导思想。创新教育强

调培养学生的创新意识、创新思维和创新能力，而科研活动正是实现这一目标的有效途径<sup>[2]</sup>。通过参与科研，学生能够接触到学科的前沿领域，了解科研的最新进展，从而激发他们的创新意识；同时，科研过程中的问题解决、实验设计和数据分析等环节，能够锻炼学生的创新思维和创新能力。

## 2 能源与环境系统工程的教学改革探索

### 2.1 课程体系优化

能源与环境系统工程专业作为一个高度跨学科领域，巧妙地融合了热力学、流体力学、环境科学、电气工程以及其他相关学科的核心知识<sup>[3]</sup>。在精心构建该专业的课程体系时，不仅要全面考量各学科之间的交叉融合与知识点的无缝衔接，还必须紧跟时代的步伐，增设前沿科技、绿色能源、环境保护等前沿课程，确保学生能够及时捕捉到行业的最新动态与技术发展的前沿趋势。同时，为了提升教学效率与学生的学习体验，还需对现有课程结构进行深度优化，剔除那些重复冗余的内容，使课程更加精炼、高效，从而增强学生的学习针对性和实效性<sup>[4]</sup>。此外，课程体系的优化还应着重培养学生的综合素质与创新能力，通过开设丰富多彩的跨学科选修课程、创新实践课程等途径，有效拓宽学生的知识面与视野，并加强各课程之间的衔接与协调，确保学生能够系统地掌握扎实的专业知识与技能，为将来投身能源与环境领域打下坚实的基础。

### 2.2 实践教学强化

实践教学在能源与环境系统工程专业的教学体系中占据着举足轻重的地位，它是增强学生实践操作技能、深化工程素养以及锻炼问题解决能力的关键途径。鉴于此，在教学改革的浪潮中，必须将强化实践教学作为重中之重<sup>[5]</sup>。具体措施涵盖了增加实验课程的比重，丰富实训项目的多样性，以及拓宽实习机会的渠道。在实验课程的设计上，应追求实用性与创新性的并重，积极引入先进的实验设备与软件，确保学生能够接触并掌握最前沿的实验技术与方法。同时，还应鼓励学生自主开展实验与创新实验，以此培养他们的实验设计能力与数据分析能力。此外，在实训项目与实习的安排上，需要深化与企业及研究机构的合作，通过共同开展实训、实习活动，以及让学生参与企业的科研项目，使他们能够亲身接触并解决实际的工程问题，从而在实践中不断提升自身的工程实践能力与创新能力。

### 2.3 科研平台共享

科研平台在能源与环境系统工程专业中扮演着科研活动核心支撑的角色，它对于学生科研机会的拓展、资源的获取，以及科研兴趣与技能的培养具有不可估量的价值。因此，在教学改革的深入推进中，必须将科研平台的全面建设与共享作为一项重点任务来抓。这既要求在硬件设施上加大投入，通过筹集资金购置最先进的科研设备与软件，建立起一流的实验室与研发中心，并确保这些设施的日常维护与管理到位，从而保障设备的持续稳定运行与使用安全；同时，

也需要在软件建设上发力，如搭建科研信息共享、成果展示及交流的平台，为学生提供海量的科研信息与资源支持，并积极促进师生之间的科研合作与交流，加速科研成果的有效转化与实际应用，为能源与环境系统工程专业的科研发展注入强劲动力。

### 2.4 产学研合作深化

产学研合作是能源与环境系统工程专业教学改革的关键路径，它通过加强学校与企业、研究机构的紧密联系与协作，共同驱动学科进步与人才培养。因此，在教学改革的进程中，深化产学研合作显得尤为重要。具体而言，一方面需强化与企业的合作，通过联合开展科研项目和技术开发，加速科研成果的转化与应用，并邀请企业专家进校举办讲座或授课，为学生提供丰富的实践经验和职业导向；另一方面，则要加强与研究机构的合作，共同探索前沿科技，组织学术交流，促进学科的创新与发展，同时邀请研究机构人员来校进行科研指导与合作研究，以提升教师的科研素养与能力。

## 3 反哺机制对学生创新能力的影响

### 3.1 激发创新意识

科研反哺教学通过引入科研案例和实际问题到课堂中，使学生能够接触到学科的前沿领域和最新进展<sup>[6]</sup>。这些具有挑战性和创新性的案例和问题，如同磁铁一般，深深吸引着学生的好奇心和求知欲。在探究这些问题的过程中，学生不仅学到了知识，更重要的是，他们学会了如何以创新的视角去看待问题，如何寻找新的解决方案。这种创新意识的激发，为学生未来的科研和职业发展奠定了坚实的基础。

### 3.2 培养创新思维

科研反哺教学注重培养学生的批判性思维和解决问题的能力<sup>[7]</sup>。在科研过程中，学生需要面对复杂的问题和不确定的情况，这时，他们需要独立思考，做出判断。这种思维方式不仅锻炼了他们的创新思维，还提高了他们的创新能力。同时，科研反哺教学还鼓励学生进行跨学科学习和交流，这种跨界的合作与交流，不仅拓宽了他们的知识面和视野，还进一步培养了他们的创新思维和跨界合作能力。

### 3.3 提升创新能力

科研反哺教学通过引导学生进行科研探索和实验验证，切实提高了他们的实践能力和创新能力。在科研过程中，学生需要进行实验设计、数据分析和论文撰写等环节，这些环节不仅锻炼了他们的实验技能和科研能力，还让他们在实践中深刻体会到了创新的乐趣和成就感。同时，通过参与科研项目和解决实际问题，学生能够积累宝贵的科研经验和创新成果，这些都将成为他们未来的科研和职业发展提供有力的支持。

## 4 科研与教学的融合路径

### 4.1 科研项目进课堂

将科研项目中的实际问题作为教学案例引入课堂，是

科研与教学融合的一种直观且有效的方式。这一做法打破了传统教学的界限,使得课堂不再是单纯的知识灌输场所,而是成为连接理论与实践的桥梁。通过详细讲解科研项目的背景、研究过程及采用的方法,学生能够直观地了解科研工作全貌,从而激发他们对科研的兴趣和好奇心。在这一过程中,教师不再是单纯的讲授者,而是成为引导者和启发者。他们鼓励学生积极参与课堂讨论,通过小组合作的形式,共同探讨科研问题,寻找解决方案。这种互动式的学习方式不仅提高了学生的团队协作能力,还锻炼了他们分析问题和解决问题的能力。更重要的是,通过将科研项目与课堂教学相结合,学生能够更加深刻地理解所学知识的实际应用价值,从而增强学习的动力和积极性。

#### 4.2 科研成果转化为教学资源

科研成果是科研活动的结晶,也是推动学科发展的重要力量。将科研成果转化为教学资源,是科研与教学融合的另一重要方式。通过将最新的科研成果和技术方法融入教材、课件、实验指导书等教学资源中,学生能够及时接触到学科的前沿动态,从而保持学习的先进性和时效性。此外,邀请科研人员来校讲座或授课,也是科研成果转化为教学资源的有效途径。科研人员作为科研活动的直接参与者,他们拥有丰富的科研经验和独特的见解。通过他们的分享,学生能够更加深入地了解科研工作的实际过程,从而激发自己的科研热情和创新思维。这种形式的交流活动不仅丰富了教学内容和形式,还为学生提供了更多的学习机会和资源,有助于提升他们的学习效果和创新能力。

### 5 结语

能源与环境系统工程专业作为新兴的交叉学科,其教

学改革面临着诸多挑战和机遇。通过实施科研反哺教学机制,将科研活动和成果融入教学过程中,可以激发学生的创新意识、培养创新思维并提升创新能力。同时,通过优化课程体系、强化实践教学、共享科研平台和深化产学研合作等措施,可以实现科研与教学的深度融合,推动学科的发展和革新。在未来的教学改革中,需要不断探索和实践新的教学理念和模式,为培养高素质的能源与环境系统工程专业人才做出更大的贡献。

#### 参考文献:

- [1] 蒋俊华,吴永辉,侯卫周.“双一流”背景下科研反哺教学的思考[J].商丘师范学院学报,2024,40(3):92-94.
- [2] 王金锋,谢晶,张青,等.科研反哺教学在能源与动力工程专业的探索与实践[J].高等工程教育研究,2019(S1):253-254+296.
- [3] 李荣辉,樊沁娜.科研反哺教学模式的探索与实践[J].广东化工,2023,50(21):175-177+171.
- [4] 简秀梅,蒋恩臣.科研促进能源与环境系统工程专业教学的探索[J].广州化工,2017,45(21):153-154.
- [5] 蒋青青,胡军成.科研反哺教学在《新能源技术》中的探索与实践[J].当代化工研究,2023(18):149-151.
- [6] 韩文霞.地方应用型高校科研反哺教学的现状及策略探究[J].安康学院学报,2023,35(2):23-26.
- [7] 王珍珍.高职院校科研反哺教学的实践路径研究[J].山西青年,2023(1):18-20.

作者简介:罗冰(1987-),女,中国四川苍溪人,博士,副教授,从事固废资源化与能源化利用研究。

基金项目:四川省民办教育协会(研究中心)项目——科教反哺教学机制与模式研究(项目编号:MBXH22ZD20)。