

应用型本科院校科研反哺教学的研究与实践

范钦臻 曾梁 王慧 张立波 刘晋胜 程丽华 (通讯作者)

广东石油化工学院, 广东茂名, 525000;

摘要: 教学和科研是应用型本科院校的两个最主要的任务, 相辅相成, 融合发展。科研反哺教学是实现学校发展战略目标的需要, 契合国家全面提高人才培养质量的精神。通过从理念和意识、科研资源转化教学资源、实施本科生导师制、科研训练纳入人才培养方案等方面对科研反哺教学进行研究与实践, 结果表明: 科研反哺教学提升了教师的综合素质, 提高了学生创新能力和实践能力, 促进了应用型人才培养质量。最后, 对应用型本科院校更好实现“科研反哺教学”提出建议。

关键词: 应用型本科院校; 科研反哺教学; 创新人才; 培养

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 11. 019

1920 年, “现代教学之父”威廉·冯·洪堡教授提出了大学治学的指导思想, “研究与教学相统一”, 明确指出了教学与科研相结合的重要性^[1]。2017 年, 教育部在全国普通高校本科教学工作审核评估中又特别强调了“科研成果反哺教学”的功能, 明确了科研对教学、对人才培养的重要作用。

教学和科研作为高等学校发展中的两大核心任务, 两者需相辅相成、融合发展^[2, 3]。教学工作是高等学校培养人才的重要途径和有效措施, 也是现代大学教育的根本任务。教学既可为教师从事科研提供理论知识, 也可以为解决教师在科研中存在或发现的急需解决的问题提供一定的思维方式^[4]。科研是促进教学质量提升的重要手段, 教师可将从科研过程中所发现的新思路和新观点应用于自己的教学中, 使所教课程更具有新意和特色, 提升教师的教学水平。

学校为华南地区唯一一所石油化工特色高校, 高水平理工科大学建设高校。学校以培养“人格健全, 基础扎实, 实践能力强, 具有创新精神的应用型高级专业人才”为使命, 因而在人才培养上更注重培养学生的动手能力, 更注重在实践中训练学生的创新能力, 以满足社会经济发展对应用型人才的需求。传统课堂教学无法满足培养应用型人才的需求, 但科研却为学生提供了广阔的发展空间, 教学与科研有机结合是培养高素质创新应用型人才的需要^[5]。近年来, 学校从理念和意识、科研资源转化教学资源、实施本科生导师制、科研训练纳入人才培养方案等方面对科研反哺教学, 促进应用型人才培养质量进行了研究和实践。

1 科研反哺教学的探索与实践

1.1 树立科研反哺教学理念, 提高科研服务教学意识

受国内高校综合评价、排名等影响, 大部分应用型本科院校的科研评价体系仍关注科研成果的级别和数量, 导致部分教师仅关注高级别科研成果的产生, 忽视应用型高校的科研是服务应用型人才培养的^[6]。因而, 在教学过程中, 尤其在专业课程教学过程中, 学校大力倡导教师首先要把科研精神反哺教学。把科学素养、创新意识和“铁人”精神等这些“思政元素”融入到专业课程中, 让学生从一个个典型的科学家、一件件经典的科研案例中坚定自己的理想信念, 培养学生严谨务实的科研作风、锲而不舍的科研精神, 坚持自己的职业修养。通过将科研精神引入到专业课, 使学生通过这些“思政元素”树立正确合理的人生观、价值观和世界观。实现立德树人润物无声, 使学生在“春风化雨”般的教育模式下受到培育和启迪。

1.2 强化科研资源转化, 促进人才培养学质量

1.2.1 科研成果丰富教学内容

课程是人才培养的核心要素, 课堂是人才培养的主要阵地。每门课程的知识点是同类问题的科学总结, 而科研成果则是课程知识点的具体应用。将科研成果引进课堂, 可展示知识的具体应用, 让学生明白知识的实用性, 拓展课程深度, 同时使课程教学内容紧跟时代步伐, 反映社会发展需求, 反映学术前沿与理论动态, 让学生了解到更多学术前沿的信息, 激发学生探求新知识的好

奇心。另外，教师在科研过程中把所获得的前沿知识固化到教材中，解决了教材更新慢、与学术前沿、与行业技术脱节等问题。

1.2.2 科研平台转化创新实践教学平台

针对应用本科院校工程类专业办学成本高而政府对地方高校投入不足导致学生创新实践基地不足问题，利用科研优势将科研平台转化为学生创新性实践教学平台。学校注重科研平台培育和建设，与 2 位中国工程院院士合作共建 2 个院士工作站，拥有 2 个省重点实验室，12 个省工程技术研究中心，1 个省级协同创新发展中心，2 个省高校重点实验室，6 个省高校工程技术开发中心等各类科研平台。这些科研平台凭借良好的科研硬件条件成为大学生创新性实践教学平台，学生可以在平台进行较为全面的基本技能训练和科研创新能力训练，做到了教学与科研融合，科研促进教学。同时，学校鼓励教师依托平台积极指导学生各类创新竞赛，如在每年的“挑战杯”竞赛中，学校采取名额直接分配给各科研平台、并对科研机构指导学生开展“挑战杯”竞赛工作进行评比等措施，使科研平台为培养大学生的创新意识、创新精神和创新创业能力，发挥重要作用。

1.2.3 科研课题凝炼成毕业论文课题

应用型本科院校毕业设计（论文）是学生理论联系实践最重要的途径，是培养大学生工程实践能力和创新能力的重要环节。鼓励教师结合本专业的工程实际问题，将自己承担的科研课题尤其是从企业生产一线来的课题凝炼成毕业论文课题。学生通过认真的文献调研和实地调研、制定研究方案、撰写开题报告，在指导教师精心指导下进行研究。近年来，理工科类结合科研、生产实践类课题的比例占 80% 以上，培养了学生的创新意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。

1.3 依托科研创新团队，实施本科生导师制

学校紧抓国家实施创新驱动发展战略以及广东省高水平理工科大学建设机遇，坚持面向石油石化产业发展、面向区域经济社会发展的需要，建立了三十多支充满活力的科研创新团队，支撑学校的建设和发展。依托科研创新团队，实施本科导师制是学校科研反哺教学的一项重要举措。如化工学院本科生从大一开始，首先根据自身意向选择自己感兴趣的研究方向，在与相关研究方向老师沟通后形成互相选择，以此形成老师与学生、团队与学生的导师制体系。

学生进入科研创新团队后，通过参加团队活动如团队主题报告会、学术沙龙、科研讲座等了解学科的前沿知识，增强学科吸引力，提高学生学习兴趣，激发学生创造力。更重要的是扩展了培养学生的模式，结合导师的科研方向为学生确定科研课题，从文献查阅、课题设计到实验操作再到数据分析、论文写作全程对学生加以指导，促进学生科研创新能力、团结协作能力不断提升。符合教育部在《关于全面提高高等教育质量的若干意见》中倡导的本专科生早进课题、早进实验室、早进团队的要求。

1.4 纳入人才培养方案，科研训练贯穿四年

高校教学与科研的结合，体现在教师的教学与科研双重任务，也体现在学生既是教学对象又是科研的参与者。教师指导学生进行科研既是科研活动又是教学实践，因此，可设置科研方法、专业导论之类的课程。如在大一设置了《大学生创新创业基础》课程，将科研创新方法纳入到人才培养方案中，让学生了解创新过程中的基础知识；还比如化学工程与工艺专业在大一设置了《石油化工导论》课程，全面介绍学科、专业的发展情况，以及专业培养目标和应掌握的相关知识和能力。也就是未来四年应把自己培养成什么样的人，具有什么样的能力。对于刚刚进入校门的大一学生，他们对于专业到底学什么和自身的职业发展规划并不了解，因此利用专业导论使本科生了解专业从而爱上专业，同时也为本科生从事科技学术活动做好入门指导。

大学二年级及三年级，利用好翻转课堂，根据课程性质，将学生分成若干个课题小组，采用如小组讨论、查阅文献、提交报告、制作 PPT、课堂报告、教师点评、学生互评等教学形式，把科研训练融入专业的课程教学；同时通过参加导师的课题组进行“真刀实枪”的科研训练；大学四年级则通过毕业设计作为学生综合科研训练的关键环节，为今后更好地从事研究与创新的科学活动打下基础。

在培养方案中还设置了“素质拓展”模块，其中包括学术科技与专业技能模块，该模块学分的项目包括学术科技竞赛获奖、参加科技类展示会、出版著作、发表论文、参加科研工作等。

2 科研反哺教学的实践效果

实践证明，科研反哺教学是应用型本科院校教学科研发展的必然要求，也是培养合格应用型人才的需要。

2.1 提升教师教学水平

近年来,学校通过多种措施促进了师资队伍素质的整体提升,具有“长江学者”、“国家杰青”、国家“万人计划”、“新世纪优秀人才”、“珠江学者”等高层次人才。教师在科研工作开展的,可以扩展自己知识理论到前沿领域,改变以往传统课堂“沉闷”、“呆板”的教学过程,使课堂气氛更加活跃、学生兴趣更加提高、课程更具特色,提升了自己的教学水平,推动了学校教育教学改革与发展^[7]。

2019 年,学校共遴选设立 31 支教学团队,其中约 50% 的科研创新团队负责人、70% 以上的科研创新团队骨干参与其中,为科研反哺教学奠定了基础。在推荐 2019 年广东教育教学成果奖申报名单中有 78% 的科研创新团队骨干为项目负责人,其中在高等教育类的 7 个项目中,有 2 个项目负责人为科研创新团队的负责人,占比 28.6%;在学校第五届优秀教学成果奖一等奖获奖项目中,有 3 个项目的负责人为学校科研创新团队负责人,9 个项目的负责人为科研创新团队骨干,占获奖项目的 57.1%;在 2019 年国家级一流本科课程推荐项目中,学校唯一推荐的《石油炼制工程》课程负责人也为科研创新团队负责人;2019 年度学校遴选推荐的省级质量工程建设项目包括在线开放课程、产业学院、特色专业、重点专业、教学团队、实验教学示范中心等 8 个项目中,项目负责人有 2 人为科研创新团队负责人,有 5 人是科研创新团队科研骨干。这些都充分说明,科研骨干也是教学领域的主力军。除注重将科研成果融入到课堂上外,还注重将科研成果固化到教材中,以化学工程与工艺专业为例,近年来共编写了《石油炼制工艺学》、《石油化工过程概论》、《石油产品基础知识》、《延迟焦化》、《绿色石油化工》、《溶剂脱蜡》、《石油储运基础知识》、《石油化工产品应用技术》、《油气储运工程专业实验》等多部教材,大大丰富了教学内容

2.2 提升教师科研能力

教师教学水平的提升也更加激励教师在科研上有所建树,不断完善自我,增强责任感,提高科研能力,真正引领学生的学习方向,更好地促进学生的发展。

近三年来,学校在重点项目、重点平台、重要成果等方面取得重大突破。承担了 2 项国家自然科学基金重点项目,以及国家自然科学基金面上项目、青年项目和教育部人文社科项目、省科技专项等其他各类项目 1000

余项。获中国石油和化工自动化行业科技进步一等奖,广东省科技奖二等奖、广东省环保科技奖一等奖、以及茂名市科技一等奖、茂名市哲学社会科学优秀成果一等奖等奖励 90 多项,获专利授权 1200 多件。促进了学校整体办学实力和社会影响力的跃升,2019 年软科中国最好大学排名 324 位、艾瑞森中国最好大学排名 322 位。

2.3 提高学生创新能力

科研反哺教学不仅丰富了教学内容,提升了教师的教学水平,同时学生参与科研的积极性明显提高,学生参加各级各类创新性研究或设计比赛的人数越来越多,取得的成绩也越来越显著,人才培养质量稳步提升。近三年来,学校共获国家级大学生创新创业项目 80 项,省级项目 270 项,为了加大力度学校共设立了校级创新创业培养项目 430 项;2018 年“创青春”省赛,获 5 金 5 银 7 铜,首次捧得“优创杯”和国赛铜奖;2018 年“互联网+”省赛,获 1 金 1 银,1 件作品首次获国赛铜奖;1 件作品获省“众创杯”大赛金奖。2019 年“挑战杯”省赛,12 个学生作品入围省终审决赛,创历年之最。本科生论文方面,以化学工程与工艺为例,近三年平均有 60% 的本科论文参与到教师的各类科研项目中,毕业论文的优秀基本来源于参与指导教师的科研。近三年来,学校本科平均就业率为 98.86%、99.22%、98.94%,学校共有 593 名学生进入中石油、中石化、中海油等大型石油化工国有企业工作,平均每年向全国石化行业输送 327 名高素质应用型人才,对 500 家用人单位问卷调查表明,满意度达 98.04%。

3 科研反哺教学的几点建议

通过科研反哺教学既能实现学校发展的战略目标,也能够贯彻落实国家人才培养目标的基本精神。但科研反哺教学还任重道远,还需不断完善,建议如下:

(1) 提高科研反哺教学理念意识。树立科学的育人观念,进一步明确教学和科研同步同向发展的要求,积极主动作为,助推学校将科研资源转化为教学资源。

(2) 完善科研反哺教学机制体制。教学和科研工作学校的两个主要任务,要协调好两者的关系,把科研反哺教学作为教师评价的一个重要指标,建立更加完善的管理制度和激励机制,从机制体制方面提高教师主动将科研资源转化为教学资源的积极性,确保可持续发展。

(3) 拓展科研反哺教学渠道路径。将科研反哺教

学从课内走向课外，从教师拓展全员，学校的科研处、教务处、校团委等部门要共同联动，携手共同营造科研反哺教学的氛围。

(4) 打造科研反哺教学共同体。教学和科研有各自规律和特点，但也相辅相承，可尝试合理组建科研教学一体化团队，团队中既要有善于教学的教师，也要有善于科研的教师，这样可能会更有的放矢地将科研反哺教学，提高应用型人才培养质量。

参考文献

- [1] 伯顿·克拉克. 探究的场所—现代大学的科研和研究生教育[M]. 王承绪, 译. 杭州: 浙江教育出版社, 2001: 1-40.
- [2] 张明斗, 莫冬燕. 基于应用型高等教育的科研反哺教学策略研究—兼论高校教学评价制度[J]. 许昌学院学报, 2019, 36(3): 145-149
- [3] 彭培英, 崔海亭, 韦玉堂. 以科研促教学, 提高本科教学质量[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(8): 14-16.
- [4] 游才印, 付花睿, 田娜, 等. 科研反哺教学在材料物理专业的实践[J]. 教学研究, 2015, 38(6): 64-67.
- [5] 郑小秋. 地方高校本科生参与科研的现实分析及展

望[J]. 教育观察, 2018(5): 11-13.

[6] 包永强, 梁瑞宇, 宋宇飞. 应用型高校教师科研评价现状对策[J]. 南京工程学院学报(社科版), 2017, 17(03): 67-70.

[7] 刘杰. 高校科研团队考核评价机制研究[J]. 中国高校科技, 2019, (8): 33-36

作者简介: 范钦臻, 男(出生 1980 年 2 月), 民族: 汉, 籍贯辽宁省营口, 博士研究生学历, 副教授, 研究方向: 劣质原油乳化破乳、复杂石油体系的分子表征、石化副产物资源化利用、炼化企业能量优化与智能化等方面。

通讯作者简介: 程丽华, 女, 教授, 1965-02, 工程硕士, 主要从事科研管理与化学工程与工艺专业教学与科研工作。

基金项目: 广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目-(粤教高〔2024〕30-266)号, 广东石油化工学院教学质量与教学改革工程项目(范钦臻), 广东省研究生教育创新计划项目-广东省联合培养研究生示范基地(粤教研〔2024〕1-65), 广东省专业学位教学案例库建设项目(2024ANLK072)资助。