

“科研反哺教学”在工科弹药类专业课程中的探索与实践

纪 冲, 王 昕, 李裕春, 赵长啸, 黄骏逸

中国人民解放军陆军工程大学野战工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月16日; 录用日期: 2024年6月19日; 发布日期: 2024年6月29日

摘 要

针对工科弹药类专业课程中“科研反哺教学”主观重视不足、反哺形式单一等导致反哺效果较弱的现实矛盾, 系统梳理了工科弹药类专业课程教学与科研间的深刻内涵, 把准“科研反哺教学”的短板弱项, 科学设计科研反哺教学可行途径, 研究制定成熟、可操作性强的反哺措施, 从课堂教学内容、教材更新迭代、课程设计多样化匹配、实践课程创新性等途径突破, 形成科研反哺教学的良性链路循环, 为高质量课堂教学、人才培养等提供良好支撑作用。

关键词

科研反哺教学, 专业课程, 课堂教学质量

Exploration and Practice of “Research Backfeeding Teaching” in Engineering Ammunition Major Courses

Chong Ji, Xin Wang, Yuchun Li, Changxiao Zhao, Junyi Huang

College of Field Engineering, Army Engineering University of PLA, Nanjing Jiangsu

Received: May 16th, 2024; accepted: Jun. 19th, 2024; published: Jun. 29th, 2024

Abstract

In response to the practical contradiction of weak feedback effect caused by insufficient subjective attention and single feedback form in the courses of engineering ammunition, this paper systematically sorts out the profound connotation between the teaching and research of engineering

文章引用: 纪冲, 王昕, 李裕春, 赵长啸, 黄骏逸. “科研反哺教学”在工科弹药类专业课程中的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(6): 308-312. DOI: 10.12677/ces.2024.126392

ammunition courses, identifies the shortcomings and weaknesses of “research feedback teaching”. This paper scientifically designs feasible approaches for research feedback teaching, and studies and develops mature and operable feedback measures. Through breakthroughs in classroom teaching content, textbook updates and iterations, diversified matching of course design, and innovative practical courses, a virtuous cycle of research feedback teaching is formed, providing good support for high-quality classroom teaching and talent cultivation.

Keywords

Research Feedback Teaching, Professional Courses, Classroom Teaching Quality

Copyright © 2024 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

科学研究是大学的生命线，承担着国家、国防关键核心技术创新方面的重要责任，是支撑基础科研的重要力量[1] [2]。相较于成熟的教育教学内容，科学研究内容及成果紧抓科学技术前沿，具有强大活力和生命力，是专业课程教学内容的优秀储备补充。如何将科研创新思维和优秀成果切实有效转化为教学资源，建立“科研反哺教学”资源库，不断更新迭代教材、授课内容、课程设计等环节内容，以充分发挥大学教育教学基本职能，成为深化教学改革的重要问题和关键环节。

目前科研反哺教学实践过程中有着突出的现实困惑，如科研反哺教学的意识不强、科研反哺教学的客观政策措施不完善、主客观的因素导致的科研反哺教学形式单一等[3] [4]，造成科研反哺教学措施不系统，制约了课堂教学质量提升，人才培养质量也有不小折扣。

本文以工科弹药类专业课程为研究对象和实践载体，开展“科研反哺教学”理论与方法的探索与实践，力图为弹药类专业课程教学内容升级改造、教育教学资源的更新迭代、教书育人宗旨的进一步跃升提供建设意见和具体思路。研究成果对于其他工科专业课程升级改造、优化设计借鉴等也具有推广应用价值。

2. 科研反哺教学的深刻内涵

教学始终是大学起源至今最基本的职能，一切活动都应围绕育人为目的的教学活动展开，离开了教学，大学的本质宗旨也就不复存在，从这个层面讲，高校科研应该有助于教学。另一层面，由于人才评价体制政策等的导向，高校的科研活动进展、频率及效能在一定程度上要高于教学活动，所产出的科学研究成果也较教学成果相对更多，这就造成了科研、教学不协调发展的现象出现，两者发展不均衡，一方强一方弱，则需反哺。

从教学科研的关系领悟科研反哺教学的深刻内涵，即全方位、多角度地利用科学研究的方式方法、思维方式、概念理念、成果形式等内容，影响相对应的教学活动各个环节，并促进教学质量水平有显著提升。基体包括以下要点：① 科研成果反哺教学。这是最简单直观的科研反哺教学方式，最初课本的理论知识就是从科学研究成果中整理得来的，但是其转化成易于受众接受的教材内容，需将科研成果进行系统化的整理、并且理论化和范式化。因此，科研成果需要积累、总结凝练提升方能转化成教材内容；其次，科学研究的一部分成果形式是实物化的器材、设备以及科研平台等，这些仪器设备平台是展示科

学现象、开展实践操作的良好载体,亟需引进课堂,丰富讲授内容,增强学院对理论知识的理解和时间操作能力的有提升,这也是科研成果实际应用一个典型方向。② 科研方法反哺教学。科学研究通常是问题驱动式的,基于特定的背景有研究亟需,这种引入问题式的科研方法可以引进教学中,开展问题驱动式的课堂教学活动,从而让学生带着问题思考,吸引学生注意力并启发思维;科学研究也会注重团队协作,发挥各自优势实现“1+1>2”的效果,课堂教学的部分环节同样需要团队分工协作来完成,例如实操实爆作业等;引入目标管理的科研方法,科学研究有明确的目标指向和技术指标要求,在进行科学研究时总体方向不跑偏,教学活动应该吸取科学研究的目标管理方法,制定和细化好课堂的教学目标,是学生们的学习有明确的导向,抓得住每堂课的核心思想。③ 科研精神反哺教学。教师从事科学研究的实施过程,都会有各自不同的感悟,将科研心得融入教学过程,是课程思政的重要组成部分,感同身受的体会更能打动人;科学研究的每一个环节都要细致严谨,尽可能提升每次试验的成功率,这种严谨地科学作风等等同样是教育学生的良好思政素材。可见,不管是从科学研究的起点、实施过程还是最终的结果形式,都能对课堂的教学带来新的、深刻的影响,形成良性的科学教学互补循环。

3. 科研反哺教学的实践困境

一些学者总结了科研反哺教学实践过程中有着突出的现实困惑[3][4],有主观情感上的不重视以及客观条件上的不便利,主要表现为:① 主观情感上,科研反哺教学的意识不强。② 客观条件上,科研反哺教学的政策措施不完善。③ 主客观的因素导致的科研反哺教学形式单一。

针对工科弹药类课程,科研反哺教学的实践困境不乏上述提及的因素,如由于前期积累不足,科研成果总结凝练不系统;虽然部分科研成果已经转化成为教学内容,但其他形式的反哺方式相对薄弱;学生学习动力不足,导致科研反哺教学效果不明显。

针对科研反哺教学中主要存在的现实困境,已有学者[5]-[7]已经开始研究上述实践阻力的针对性措施,如:建立健全科研反哺教学的制度体系与激励机制,培塑科研反哺教学的高度自觉意识,丰富科研反哺教学的实践途径等。这些途径需要每一位教育工作者深入教学与科研工作,深度挖掘科研与教学共通之处;也需要教育管理工作正视科研与教学的关系,增强科研反哺教学的政策支持力度。

4. 科研反哺教学在工科弹药类专业课程中的实践探索

以实现多途径的科研反哺教学方式方法为目标,精准对接弹药类专业课程,科学设计科研反哺教学的可行途径,研究制定成熟、可操作性强的反哺措施,从课堂教学内容、教材更新迭代、课程设计多样化匹配、实践课程创新性突破等途径,真正让反哺理念在教学实践上生根。依据前述的反哺内涵、实践困境,以及在课程教学实施过程中尝试运用的颇有成效的多种科研反哺教学的方式方法。

4.1. 科研反哺教学对教师综合素质的提升

教师是同时实施科学研究与教育教学的客观主体,其综合素质地提升对提高教育教学的质量而言意义重大,尤其是青年教师。以撰笔人為例,在攻读博士期间,科研方向较专且方向狭窄,主要研究战斗部毁伤效能提升及评估方法,参加工作后研究方向虽不尽相同但有交叉,这也为发掘交叉领域的科研创新点创造了条件,同时知识面也随之拓宽。参与弹药类课程教学后发现,课程所需知识面甚广,本人能顺利进入教学状态,得益于在科研工作中知识面的积累,个人科研素质的提升对教学活动的开展有积极促进作用。结合课堂学生的反馈,在科学研究中更加关注学生想要学到什么,更加关注科研工作的设计思想有哪些这样的基础问题。同时,本人养成了良好的科研习惯,注重了研究思路的逻辑性与系统性,反馈到教学上,则对于教学内容逻辑关系有了更深层次的认识,将“原理”搞透了,传授给学生时就会

更加生动、更加深刻。

4.2. 科研反哺教学对教学内容的良性反馈

结合课程教学以及课题组具体开展的相关教学科研工作，科研反哺教学途径中对教学内容的反馈可以分为以下三个部分。

科学研究中弹药先进的设计原理与理念要及时反馈教学课堂。随着科学技术的发展，一些先进的设计制造理念不断涌现，例如增材制造技术。这些制造技术的更新为弹药设计原理中的原理部分有所更新，以前一些只能依托复杂工艺完成的加工工序可通过增材制造技术来改善甚至减少成本。课堂教学中需要反馈最新的科学技术，为教学内容升级提供素材。

弹药设计的方式流程要及时反馈教学课堂。弹药总体设计时要基于现实需求背景，由强烈的需求作牵引，通过深度挖掘发现解决问题的关键科学问题。尔后要经历方案设计、校核、演示验证、定型等过程，才能实战应用。每个阶段都有每个阶段关注的重点，这一系列严苛的过程会不断发现新的问题，提出改进的方案，直至设计趋于完美。国内外形势的严峻性导致目前弹药的考核过程更接近实战，也更为严苛。弹药相关原理讲解时会涉及不同研制阶段的型号与改进型，为什么会出现改进型，这与需求背景相关，与弹药设计经历的异常严苛的条件不无关系。同时弹药设计流程不断完善的过程要及时反馈到教学课堂，使教学内容跟着时代的发展迭代更新。

科研成果及时反馈为教学内容。科学研究的成果应用成为教学内容是最直观的科研反哺教学的途径，从事科学研究的教师也或多或少地在自发地向教学内容中输送最新的科研成果。课题组结合项目研究，开展弹药设计及毁伤威力评估等相关工作，成果对于课堂教学而言极为丰富，我们也尝试将科研最新成果纳入教学活动。例如，将最新研发的某弹药的设计思路、理论分析过程、最终的毁伤效果纳入到破甲弹药内容的讲解中，学生们在接受新知识时情绪高涨，对于新的教学内容的关注点高，知识点就更容易接受；在讲解破片类弹药毁伤效应时，我们结合在研的科研项目，将防护涂层研究成果融入到破片类弹药对墙体、钢板、玻璃产生的二次毁伤效应及防护中，引起了学生们对于防护黑科技强烈的兴趣；杀爆类弹药的真正超压曲线，我们采用试验测得的数据作为讲解要点，与教科书中理论曲线进行对比，发现仪器采集数据与理论数据之间的差距，打通了书本知识到现实应用的桥梁，启发学生进一步改进设备和先进数据处理的热情等等。在尝试科研反哺教学内容的过程中，收获的不仅仅是可靠的途径措施，更重要的是看到了学生们对新知识的渴望。

4.3. 科学反哺教学促进课程教学资源库建设

通过进一步总结科学研究对教学内容的良性反馈，我们深挖科研成果，进一步丰富了课程教学资源库的建设，完成了课程教材库、思政元素库内容以及数值仿真平台、先进制造平台的丰富完善。

结合课程改造，我们将课程教材等进行了重新梳理，剔除了陈旧的刻板内容，增加了最新的研究成果，编制完成了内部教材的更新，实现了课程改造的基本内容重塑。弹药类学科科学研究特殊性决定着部分科学研究的危险程度，科学研究各环节都要细致严谨，尽可能提升每次试验成功率，这种严谨地科学作风是良好的思政素材；问题驱动式的思维方式也是科学研究最基本的要求，学生们在进行学习时也应掌握此项基本技能，善于发现问题，带着问题思考学习。科研中用到的数值模拟方法可以再现爆炸瞬间的微秒级现象，为深入讲解教学内容提供便利，我们将课堂中运用到的数值仿真算例打包上传，形成了在线数值仿真云平台，学生们可以下载算例文件也可以试算将结果上传丰富线上教学平台内容，增进线上和线下的互动。实践课程中药型罩的制作过程，我们将 3D 打印平台积极采纳进入教学活动，实现简单非金属器件的设计加工制作，成功应用在实爆教学试验中，学生们亲自设计、亲自动手、亲身体

验，体会更为深刻。

4.4. 科研反哺教学促使学生创新素质养成

虽然说教师是科研反哺教学的实施主体，但是学生作为受众，是科研反哺教学的直接受益者。通过实际的科研反哺教学的探索尝试，发现学生在科研反哺教学过程中同样获益颇多，如专业精神培塑、问题驱动式的启发思维方式，尤其是良好的创新素质的养成。不管是弹药设计的理念理论还是问题驱动式的科学思维方式，教学过程中，科研的成果确实能够引起学生们的思考，学生眼里有光，这才是真正达到科研反哺教学的目的了。创新素质只是其中一个小的方面，学生综合素质的养成，为其以后的任职经历培养了必不可少的基本素质，这离不开科学研究的参与、训练与熏陶，是科研反哺教学的良性受益。

5. 总结

围绕教学主线，始终坚持科学研究的重要性，加强学科前沿知识的探索积累，同时不忘将科研成果反哺教学活动，系统梳理成果实现教育教学内容的更新迭代，真正实现科研与教学的双向互促。科研反哺教学是动态的持续的过程，不断完善科研反哺教学的方法途径，深化课程改造内容，力争将弹药类课程打造成精品，为人才培养贡献新质力量。

参考文献

- [1] 白广申. 高职院校教学与科研: 关系、理念与战略[J]. 船舶职业教育, 2020, 8(5): 5-7+14.
- [2] 吴洪富. 大学场域变迁中的教学与科研关系[D]: [博士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- [3] 唐萍萍, 胡仪元. 科研反哺教学的实践困境与完善对策[J]. 陕西理工大学学报(社会科学版), 2020, 38(4): 66-70.
- [4] 陈光宋, 张弘钧. “双一流”背景下科研反哺教学的困境、对策与实践[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2019, 32(5): 67-71.
- [5] 赵瑞. “科研反哺教学”在《应用光学》课堂教学中的应用探究[J]. 教育教学论坛, 2019(44): 205-206.
- [6] 宋金刚, 游遨, 林莎. 基于“科研反哺教学”视角下的课堂改革思考与实践[J]. 广东化工, 2020, 47(22): 216-217.
- [7] 胡娅南, 王君. 科研反哺教学在工科院校本科生培养上的探索[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2020(7): 59-60.