

理工类高校人才培养模式的供给侧结构改革 ——以科研促进化学类教学为例

刘 辉*, 郑伟林, 韩龙飞, 杨光瑞

华北水利水电大学环境与市政工程学院应用化学系, 河南 郑州

收稿日期: 2021年9月29日; 录用日期: 2021年10月25日; 发布日期: 2021年11月1日

摘 要

我国高等教育在经历注重规模和数量的快速发展后, 进入注重结构和质量的内涵式发展, 和经济领域类似, 高等教育领域也需要供给侧结构改革。以科研促进教学是提高理工类高校教学质量、推进人才培养模式供给侧改革的重要途径。强化以学生为中心的教学理念, 深化教学供给侧改革, 科学设置化学类教学的内容和考核模式, 将科研前沿引入课堂, 加强科研训练, 重视科普教育, 提升科学素质, 培养学生的科研意识、创新精神和创新能力, 有助于提高教学品质, 提升学科的实力和竞争力。

关键词

人才培养, 供给侧改革, 科研, 教学, 化学

Supply-Side Structure Reform of Personnel Training Mode in Science and Engineering Universities

—Taking Scientific Research to Promote Chemistry Teaching as an Example

Hui Liu*, Weilin Zheng, Longfei Han, Guangrui Yang

Department of Applied Chemistry, School of Environmental and Municipal Engineering, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou Henan

Received: Sep. 29th, 2021; accepted: Oct. 25th, 2021; published: Nov. 1st, 2021

*通讯作者。

文章引用: 刘辉, 郑伟林, 韩龙飞, 杨光瑞. 理工类高校人才培养模式的供给侧结构改革[J]. 教育进展, 2021, 11(6): 1973-1977. DOI: 10.12677/ae.2021.116303

Abstract

After the rapid development of scale and quantity, China's higher education has entered the connotative development of structure and quality. Similar to the economic sector, supply-side structural reforms are also needed in higher education. Promoting teaching by scientific research is an important way to improve the teaching quality of science and engineering universities and promote the supply-side reform of talent training mode. Strengthening the student-centered teaching concept, deepening the supply-side reform of teaching, scientifically setting up the content and assessment mode of chemistry teaching, introducing the frontier of scientific research into the classroom, strengthening scientific research training, paying attention to popular science education, improving scientific quality, cultivating students' scientific research consciousness, innovation spirit and innovation ability, will help to improve the teaching quality and enhance the strength and competitiveness of the subject.

Keywords

Personnel Training, Supply-Side Reform, Scientific Research, Teaching, Chemistry

Copyright © 2021 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. 高等教育供给侧改革概述

习近平总书记 2015 年 11 月在中央财经领导小组会议上首次提出供给侧结构性改革，供给侧改革的重点是调整和优化经济结构，提高供给体系质量和效率，增强我国经济质量优势。不仅是经济领域需要供给侧改革，高等教育领域同样面临类似的问题[1]。改革开放 40 年来，我国的高等教育事业取得了长足的发展，高等教育的总规模位列世界第一，高等教育的发展在量上取得显著突破。我国高等教育在经历注重规模和数量的跨越式发展，需要以注重结构和质量的内涵式发展，急需高等教育领域的供给侧改革[2]。我国高等教育面临的主要矛盾是结构性问题，制约高等教育发展的因素主要在供给侧。化解当前的高等教育供需矛盾需要结构调整，不断优化高等教育供给结构，以前瞻性供给引领需求结构，提供更多精准性、有效性和引领性教育供给。要着力改善供给数量，创新供给方式，提高供给质量，满足我国高等教育需求的新情况、新要求[3]。

近年来，为深化高等教育供给侧结构改革，提升我国高等教育的综合实力和国际竞争力，国务院和教育部相继印发文件，加快开展一流大学、一流学科、一流专业和一流课程建设。2015 年 11 月，国务院发布了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，以立德树人为根本，加快建成一批世界一流大学和一流学科，提升我国高等教育综合实力和国际竞争力[4]。2019 年 4 月，教育部发布《实施一流本科专业建设“双万计划”的通知》，2019~2021 年，建设 10,000 个左右国家级一流本科专业点和 10,000 个左右省级一流本科专业点。推动新工科、新医科、新农科、新文科建设，做强一流本科、建设一流专业、培养一流人才，坚持“以本为本”，全面振兴本科教育，提高高校人才培养能力，实现高等教育内涵式发展[5]。2019 年 10 月，为了全面振兴本科教育，教育部印发《关于一流本科课程建设的实施意见》提出，实施一流本科课程“双万计划”，经过三年左右时间，建成万门左右国家级和万门左右省级一流本科课程，形成中国特色、世界水平的一流本科课程体系，构建更高水平人才培养体系[6]。

2. 科研促进教学，提升教学品质

高校既是教育教学中心，又是科学研究的中心。教学工作是学校的中心工作，教学和科研是高等学校发展的永恒主题。以科研促进教学是提高理工类高校教学质量、推进人才培养模式改革的重要途径。科学研究不仅可以增强教学的深度和广度，而且可以促进教师知识结构的更新、提高教学效果。教师是高校人才培养模式供给侧改革的重要基础，教师只有不断地进行科学研究，才能拓展学科知识，提高教学水平[7]。

传统型教学模式重视知识的传授，在教学方法上强调“以课堂为中心、以教师为中心、以教科书为中心”，课堂角色以教师讲授为主，学生处于被动接受知识的地位，在知识应用与实践过程中动手能力差、创新能力弱。科研服务教学，科研促进教学作为新的教学模式，教学活动由教师为中心向学生为中心转变，强调学生在教学活动中的主体地位，教学过程离不开学生的主动参与和积极的探索活动。

为提高化学类课程的教学质量，培养具有实践能力和创新精神的理工科高素质人才，将科研素质培养引入化学课程教学中，通过师资培养的加强、课程体系的建立、教学内容的选定、教学形式的多样化、教学方案的制定、创新能力培养体系的完善等方面，不断提升教学品质。以科研促进教学培养体系的构建，丰富教学形式，提高学生的科研思维能力，强化学生的科研训练，提高学生的创新能力。

3. 科研促进教学的供给侧改革路径

强化以学生为中心的教学理念，深化教学供给侧改革，科学设置授课内容和考核模式，及时更新课件，将科研前沿引入课堂，加强科研训练，重视科普教育，提升科学素质，注重培养学生的科研意识、创新精神和创新能力。

3.1. 把握科研前沿，融入课堂教学

理工科高校化学类专业课选用的教材一般都是规划教材，给高校教师的教学提供了很好的参考。但是我们知道，教材从编写到出版都需要数年的时间，即使是最新的教材，内容上也有一定的滞后。如何把最新的知识、科研的前沿融入课堂？这其实对任课教师提出了更高的要求。任课教师在授课时需不断搜集科研前沿信息等科研资料作为教学素材，及时更新课件，做到课件与教材相辅相成。讲课内容源于教材，并适度高于教材。坚持科研服务教学，将科研成果、科研前沿融入到实际教学中，不断提高教学质量。

教师要转变教学观念，积极拓展研究型教学观念。在传统教学观念影响下，“重教师传授，轻学生研究”“重学习成果，轻学习过程”“重理论知识，轻实践操作”“重考试成绩，轻整体素质”等“四重四轻”现象在高校的教学实践中普遍存在[8]。实施研究型教学模式改革，教师的教学观念至关重要。教师应当深刻认识到传统教学模式的局限性，意识到只有改变教学观念，深化高等教育供给侧结构改革才能培养适应新一轮科技革命和产业变革的创新型人才。

科研的过程是追踪世界前沿信息，补充和更新知识的过程。鼓励教师把科研与教学结合起来，把科研前沿融入课堂教学、实验教学、实践教学以及课外科技活动，尽自己所能把最新的知识传递给学生，促进教学质量的不断提高，用科研促进教学、以教学带动科研，实现教学相长、研有所成[9]。当今世界科技发展的前沿，在化学领域有量子化学、宇宙化学、基因编辑、粒子结构、功能材料等。教师可根据授课内容融入化学前沿领域的研究成果，特别是我国化学家在近些年取得的代表性成果。

3.2. 加强科研训练，培育创新精神

习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全

国代表大会上指出：“基础研究要勇于探索、突出原创，推进对宇宙演化、意识本质、物质结构、生命起源等的探索和发现，拓展认识自然的边界，开辟新的认知疆域。”宇宙演化、意识本质、物质结构、生命起源这些领域都离不开化学。化学领域要加强原创性基础研究，弄通“卡脖子”技术的基础理论，培养创新人才和后备力量，需要加强对学生的教育和引导，在科研训练中促使青年学生有志气、有底气从事基础前沿探索和关键技术突破。

教师在教学中需改变传统的“满堂灌”的教学方法，多采用研究型教学方式，以启发式、研讨式、案例式为主，调动学生主动参与、自主学习的积极性，激发学生的好奇心和想象力，增强科学兴趣、创新意识和创新能力，使学生积极主动地参与教学活动，针对文献中的科学研究成果进行批判性、创造性地学习，培育科学思维方式，改变以往学生只能被动接收、只会死记硬背、缺乏创新能力和实践能力的状况。教师积极从事科研活动，将自己在科研过程中所遇到的科学问题、取得的科研成果融入课堂教学，在授课过程中把学生带到科学研究的第一线，开阔学生的学术眼光和视野。教学与科研相互渗透，通过科研不断丰富和更新教学内容，从而持续推进人才培养质量的提高。教师对学生的评价宜采用多元化评价形式，重视过程考核，重视学习能力和思维能力的考核，减少甚至取消死记硬背的知识点考核，增加非标准答案的考核题，鼓励学生通过查阅数据、文献解决生产和生活中的实际问题，提高学生综合运用所学知识分析和解决复杂科学和工程问题的能力。

要使学生真切学到创新精神、实践能力和科学精神，还需要教师引导学生积极参与大学生创新创业训练和指导教师的科研课题。通过指导教师的引导和传授，学生参与课题讨论，开展系统的科研训练，锻炼学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，在实践体系中培养学生的实践能力和创新精神。化学本身就是一门实验科学，更需要学生在实验中学习，在实践中锻炼，培育学生的科学思维，培养创新精神和实践能力。专业理论与实践的紧密结合，生动直观，有利于创新思维能力的建立和创新型人才的培养。教师的科研能力反映的是学科的发展状况，作为快速发展的化学学科，积极组建教学和科研团队，凝练与学科建设及课程建设相关的科研方向；努力打造高素质、高学历、热爱教学与科研的师资队伍；提倡教学与科研融合，教学与科研并重，持续提高教学质量，提升学科的综合实力和竞争力[9]。

笔者在课堂教学和指导大学生创新创业项目时，积极将科研融入教学，加强学生的科研训练。通过设计研究型作业和创新实验项目，学生们更加主动地参与科研训练，积极思考并设计新的实验方案；坚持科学思维，理论联系实际，通过查找文献和数据解决研究中遇到的问题，实践能力和创新思维得到很好锻炼，主动学习能力、分析和解决问题能力得到很大提高。近三年大学生创新创业项目组成员申报中国发明专利3项，已授权1项，学生毕业后在中国科学院上海有机化学研究所、北京化工大学、中国石油大学、华东师范大学、南京理工大学等科研院所及高校继续从事化学方面的研究。

3.3. 重视科普教育，提升科学素养

2016年5月，习近平在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上讲话中指出：“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。”

2021年6月，国务院印发《全民科学素质行动规划纲要(2021~2035年)》[10]，指出要“推进高等教育阶段科学教育和科普工作。深化高校理科教育教学改革，推进科学基础课程建设，加强科学素质在线开放课程建设。”科学素质是国民素质的重要组成部分，是社会文明进步的基础。通过深入实施大学生创新创业训练计划，支持大学生开展创新型实验，积极参加各类科技创新实践活动，提升高校青年学生的科学素质，激发好奇心和想象力，增强科学兴趣、创新意识和创新能力，培育具备科学家潜质的青年群体，为加快建设科技强国奠定人才基础。坚持立德树人，大力弘扬科学精神，将科学精神融入课堂教

学和课外实践活动, 树立科学思想, 培育理性思维, 养成文明、健康、绿色、环保的科学生活方式, 培养学生的爱国情怀、社会责任感、创新精神和实践能力, 实施全员育人、全程育人和全方位育人。

笔者在讲授全校通识教育课《化学与生活》时, 重视科普教育, 积极指导大学生创新创业训练计划, 融合不同专业学生特长。通过化学与环境、化学与能源的学习和讨论, 增强了学生的环保意识, 帮助学生养成垃圾分类、节约能源和水资源的文明、健康、绿色、环保的生活方式。在教师指导下, 学生们自主设计了以果蔬废弃物为主的有机垃圾作为发酵材料的环保酵素肥料(“Green Enzyme”), 不仅有助于解决果蔬垃圾带来的环境污染, 也能为土壤提供新型有机肥料, 而且通过后续的投入, 能吸引农村剩余劳动力参与环保酵素肥料的生产过程, 促进农村剩余劳动力的就业, 助力乡村振兴。该项目帮助学生树立了科学思想, 弘扬了科学精神, 也体现了新时代大学生的爱国情怀和社会责任感。2021年项目获得河南省“互联网+”大学生创新创业大赛暨中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛河南赛区选拔赛主赛道一等奖。

4. 总结与展望

理工类高校人才培养模式的供给侧结构改革重点在于坚持“以学生为中心”, 全面提高教学质量, 全面贯彻“三全育人”。以科研促进教学, 科研服务教学, 有助于构建教学培养新体系、开启教学培养新形式、提升教学品质, 同时有利于培养学生的创新精神和科学思维, 弘扬科学精神, 提高学生的实践能力。

基金项目

华北水利水电大学教育教学研究与改革项目; 国家级线上线下混合式一流课程《有机化学 1》; 精品在线开放课程《化学与生活》; 河南省科技攻关项目(192102310029)。

参考文献

- [1] 于畅, 高向辉, 李明. 高等教育供给侧改革的动因、逻辑和实现路径[J]. 现代教育管理, 2020(8): 16-22.
- [2] 刘世磊, 方千华. 供给侧改革视角下我国高校体育教育本科专业教育发展思路[J]. 西安体育学院学报, 2018, 35(3): 361-365.
- [3] 朱玉成. 政府职能转变视角下的高等教育供给侧改革[J]. 高等教育研究, 2016, 37(8): 16-21.
- [4] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于印发统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-11/05/content_10269.htm, 2019-11-05
- [5] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于实施一流本科专业建设“双万计划”的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201904/t20190409_377216.html, 2019-04-09.
- [6] 中华人民共和国教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2019-10-31.
- [7] 胡光忠, 张玲玉. 关于科研促进教学的认识与实践[J]. 中华文化论坛, 2008(S1): 68-70.
- [8] 贺定修. 高校实施研究型教学的思考[J]. 信阳师范学院学报(哲学社会科学版), 2003, 23(5): 70-72.
- [9] 王伟廉. 试论高校教学对科研的促进作用[J]. 高等教育研究, 2001, 22(1): 49-52.
- [10] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于印发全民科学素质行动规划纲要(2021-2035年)的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-06/25/content_5620813.htm, 2021-06-25.