

## OBE 理念下化工类学生实验创新能力培养模式研究

齐风佩 刘长辉 张 劲 刘赛文 祝小艳 彭天英

湖南城市学院材料与化学工程学院，益阳

**摘 要** | 作为工科实践类专业的化工类学生，其实验实践创新能力在学生就业、深造等方面起着非常重要的作用。针对目前在化工类专业学生实验教学中缺乏对创新能力的培养等问题，基于以学生为本的成果导向型的OBE课程理念，对实验课程进行了系统的教学设计：通过更新实验内容、改革实验教学体系、丰富教学模式、加强师资队伍建设和完善考评制度等措施，从多方面提升学生的实践创新能力，并及时跟踪课程评价，持续改进。开展实验创新能力教育，构建化工类专业学生实验创新能力的培养模式，为提升化工类专业学生实验创新能力提供实践范例。

**关键词** | 新工科；OBE理念；实验创新能力；培养模式

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



在科学技术日新月异，新工业革命蓬勃兴起，新经济形态呼之欲出的全新历史条件下，教育部审时度势，适时推出了“新工科”建设计划，为新时代高等院校培养工程科技人才指明了方向。该计划明确提出了新工科的五个“新”，即工程教育的“新”理念、学科专业的“新”结构、人才培养的“新”模式、教育教学的“新”质量和分类发展的“新”体系<sup>[1]</sup>。OBE理念（Outcome-based Education，简称OBE），最初由美国教育家威廉·斯派蒂（Spady W. D.）等人提出的基于产出的教育模式，OBE教育理念以成果导向为目标，强调以学生为本，采用逆向思维的方式进行课程体系设计<sup>[2]</sup>。目前，OBE理念主要应用于工科、人文科学、高

等教育管理以及课程设计和人才培养等环节<sup>[3-9]</sup>。

### 1 化工类学生实验创新能力培养的重要性

新经济、新科技、新产业的形势对化学工业的发展提出了新要求，化工类专业应积极践行OBE的教育理念，根据经济社会的发展需求、产业和技术发展状况制定专业培养目标，建立新的培养机制和模式，全力推进化工类专业的“新”建设。而作为化工类专业的学生，必须具有较强的实际动手能力、创新实践能力以及较强的逻辑思维能力，能够实现对工艺产品进行研制、流程设计和分析等操作。在培养学生的过程中，实践教学占

基金项目：湖南省教育科学“十四五”规划2023年度课题（XJK23CGD070）。

通讯作者：齐风佩（1983-），女，博士，副教授，研究方向：高等教育研究。

文章引用：齐风佩，刘长辉，张劲，等. OBE理念下化工类学生实验创新能力培养模式研究[J]. 教育研讨，2024，6（6）：1715-1718.

<https://doi.org/10.35534/es.0606247>

据首要地位,学生的创新和实际操作能力以及专业技能都可以在实践教学中得到充分的锻炼和培养。学生的实验创新能力主要体现为学生能够充分运用所学知识和实验技能,设计出新的实验方案或实验装置、参与创新竞赛、申请创新项目等。学生实验创新能力的培养与提升,有助于学生巩固所学的理论知识,激发学生的学习兴趣,促进学生综合素质的培养,为其进一步深造以及日后的就业工作等提供一定的帮助。

## 2 目前学生实验创新能力培养的困境

当前的实践教学中存在对学生实验创新能力培养不足的情况。一方面,教学多以教师为主导,由教师讲解实验基本步骤,学生按照步骤按部就班地操作,缺乏主动思考;另一方面,学生自主学习能力和创新意识不强,遇到问题时不会主动思考解决办法,而是被动等待教师的解答,导致创新能力欠缺;再者,现有的实验教学模式不利于学生创新能力的培养。

## 3 以 OBE 理念为导向的学生实验创新能力培养模式的构建

### 3.1 更新实验内容,激发学生内在学习动力

OBE 理念下的教学以学生预期取得的学习成果为导向,强调以学生为中心来构建教学活动,并以持续改进来促进其动态发展,其最大核心就是充分调动学生的主观能动性。目前实验的主要内容通常是依据实验教材中的基础实验设置,由教师讲解后,学生按部就班地操作,这不利于激发学生的学习动力。为提升学生的创新实验能力,需对实验内容进行改革。例如,可选取一些与生活相关的实验项目,如阿司匹林的制备以及阿司匹林肠溶片中的含量分析等;依据教师的科研项目内容,选取其中可操作的步骤开展学生实验,如 2-羟基-1-萘甲醛的合成,该物质可作为合成铜离子荧光探针的原料,以供教师科研使用。同时,鼓励学生在教师指导下对现有实验项目进行创新性、深入性研究,从多方面提升学生的学习兴趣,激发其内在学习动力。

### 3.2 更新教学理念,改革实验教学体系

基于 OBE 理念,遵循成果导向的反向设计、以学生为中心、持续改进这三个关键原则,构建以创新能力培养为目标的实验教学体系,其主要分为基础层面、技术层面、创新层面以及开放实验四个层次。基础层面:主要以验证性实验为主,着重培养学生正确处理数据以及规范实验操作的能力。技能层面:主要以综合性实验为主,旨在培养学生运用自身所学知识分析与优化实验过程中所遇问题的能力。创新层面:主要以研究性与设计性实验为主,学生为了达到预期实验效果自行设计实验,有助于提升学生的实践能力,强化其创新能力。开

放实验:鼓励学生自主开展实验。学生通过查询相关资料文献来构建新的实验方案,经指导教师审核通过之后才可正式进行实验。这样学生便能借助学校现有的药品与器材,将自身设想的实验付诸实践,进而提升其创新能力。

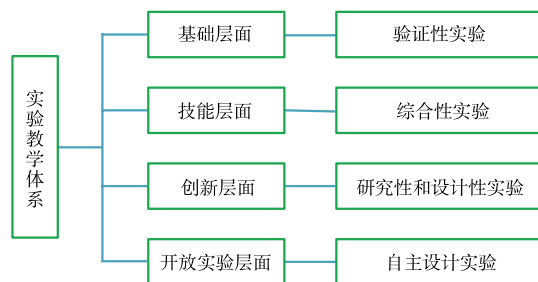


图 1 新实验教学体系

Figure 1 New laboratory teaching system

### 3.3 丰富实践教学形式,采用递进式教学模式

丰富实践教学形式,以提升学生创新创业素质。在 OBE 理念指引下,可以采用翻转课堂、线上线下混合式教学模式,同时可以运用案例式、情景模拟、研讨式等任务驱动法,提升学生内在学习动力,提高课程参与度,激发学生的双创思维。对多种教学手段进行整合与合理开发,实现传统教学与多媒体教学优势互补,充分利用多媒体教学新颖、形象、直观的特点增强课堂教学的表现力,扩充教学信息量。同时,采用网络论坛、仿真模拟、线上实验等多元化教学手段开展实验教学,拓展学生的思维空间,激发学生潜在的创新意识。

### 3.4 加强师资队伍建设,提高教师创新能力

引进实验能力强、专业知识牢靠的技术人员担任专职实验教师;鼓励教师前往专门的实训场所、机构或公司参加培训锻炼,提升专业实验技能水平;聘请校外能力强、经验丰富的专业技术人员担任兼职实验教师,指导学生开展创新实验、实验设计等活动,提高学生工程实践能力;整合多方教师资源,组建完备的实验师资队伍,开展实验教学工作,提升师资队伍的创新能力。

### 3.5 拓展研究创新性实验,提升学生实践创新能力

学生创新及科研能力的提升,不应局限于实验课堂教学。因此,结合本校相关政策,将实验教学与开放实验室、国家(省级或校级)大学生创新性实验计划、大学生创新作品大赛、大学生实验技能大赛以及教师科研项目有机结合起来。在实验课程后期或结束后,指导学生参与教师科研活动、申请相关的“研究创新性实验”课题,以培养学生的科研创新能力。

### 3.6 改革考试机制,完善实验考评措施

良好的考核机制是落实 OBE 理念、推动持续改革的

重要因素,对于提升双创教育的质量至关重要。应以培养学生创新能力为导向,注重学生的实际操作,构建多元化的实验评价机制。基础实验着重考查学生对基本操作和基本理论知识的掌握情况;综合实验侧重于培养学生综合分析问题和处理问题的能力;开放实验注重学生查阅中英文文献、设计实验方案以及创新创造的能力;分别采用理论考试、操作考试、实验报告、方案设计、装置设计、参加创新型项目比赛、参与教师科研课题等形式来评判学生各方面的能力水平。

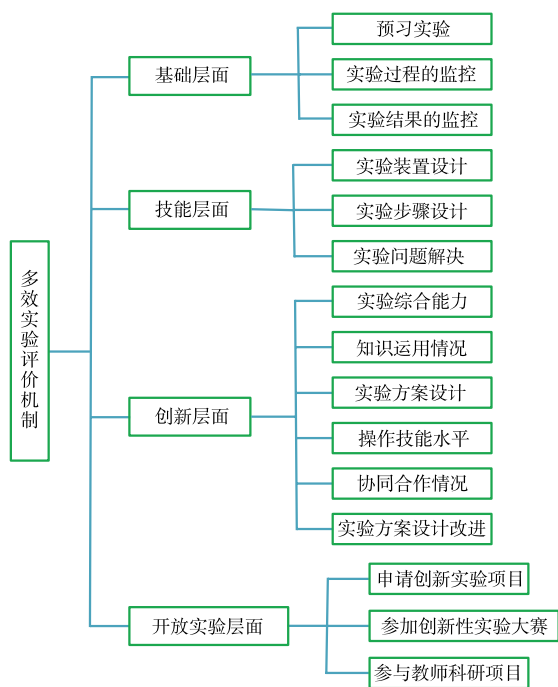


图 2 多效实验评价机制

Figure 2 Multi-purpose experimental evaluation mechanism

### 3.7 跟踪课程评价,持续实践改进

基于OBE的化学实验教学模式是一个长期持续改进的模式。在实际开展过程中,教师需进行持续性追踪,不断地对实践教学的成效进行评价分析,并根据相应的分析结果改进原有的教学设计,从而确保化学实验教学效率的提高以及学生实验创新能力的提升。一方面,教师可以从学生实验学习效果中了解到教学方案的不足,并针对学生操作的薄弱环节进行针对性地调整与改进。另一方面,定期对各专业学生展开调研,与学生进行沟通,了解他们的学习感受,并针对教学内容、方式提出意见,教师再结合学生的意见与建议进行课程整改,明

确教学改进方向。除此之外,各专业教师亦应互相配合,加强沟通,进行线上线下教研活动,通过汲取他人的教学经验来改进化学实验教学,从而进一步促进学生的综合创新能力和实践动手能力。

## 4 结语

化工类学生作为工科类专业学生,实践能力是其必须掌握的一项十分重要的技能,而实验创新能力能够体现学生对基础和专业知识的掌握程度以及学生的综合素质。以OBE为导向的地方高校化工类学生实验创新能力培养是一项系统工程,需要学校、教师、企业和学生的共同努力。通过明确培养目标、优化课程设置、改革教学方法、加强师资队伍建设和完善评价体系等措施,可以有效地提升学生的实验创新能力,为化工行业培养更多高素质的专业人才。

## 参考文献

- [1] 龙奋杰,邵芳.新工科人才的新能力及其培养实践[J].高等工程教育研究,2018(5):35-40.
- [2] Spady William G. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers[M]. Arlington, VA: American Association of School Administrators, 1994: 1-10.
- [3] 袁超,陈雪晴,郭建强,等.基于OBE教育理念下的采矿工程人才创新能力培养探讨[J].科技与创新,2022(4):122-125.
- [4] 张彩霞,汪晓桢,莫旋.基于OBE理念的地方高校省级一流本科专业点建设[J].创新创业理论与实践,2023,6(10):72-75.
- [5] 崔洋洋,康丽滢,王宏德.基于OBE理念的高校创新创业教育质量提升路径研究[J].山西青年,2022(15):133-135.
- [6] 潘荣,陈羿儒.基于OBE理念的高校创新创业教育共同体构建[J].大众科技,2022,24(6):176-178,90.
- [7] 黎青青,王珍珍.基于OBE理的创新创业教育体系构建[J].湖北文理学院学报,2022,43(6):70-76.
- [8] 刘雅贤.基于OBE理念下的高校思想政治理论课持续改进研究[J].西藏大学学报(社会科学版),2019,34(4):209-213,228.
- [9] 陈铎,孙曙光,王曦.“新工科”背景下基于OBE理念的环境工程专业人才培养探索[J].井冈山大学学报(自然科学版),2022,43(4):92-98.

## Research on Experimental Innovation Ability for Chemical Engineering Majors under the Guidance of the OBE Concept

Qi Fengpei   Liu Changhui   Zhang Jin   Liu Saiwen   Zhu Xiaoyan   Peng Tianying

*School of Materials and Chemical Engineering, Hunan City University, Yiyang*

**Abstract:** The innovation ability of experimental practice plays a very important role in chemical engineering students' employment and further study. In view of the lack of cultivation of innovation ability in the experimental teaching of chemical engineering students, a systematic teaching design of the experimental course is carried out based on the concept of student-oriented OBE course to improve the students' practical and innovative ability in various aspects, such as updating the experimental content, reforming the experimental teaching system, enriching the teaching mode, strengthening the construction of teaching staff, perfecting the assessment system, etc. and the timely tracking of the course and the continuous improvement evaluation. Implementing the education of experimental innovation ability, constructing the cultivation of experimental innovation ability of chemical engineering majors are attempting to provide practical examples for improving the experimental innovation ability of chemical engineering majors.

**Key words:** New engineering; OBE concept; Experimental innovation competence; Training mode