Vocational Education 职业教育, 2024, 13(2), 408-413
Published Online March 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ve
https://doi.org/10.12677/ve.2024.132067

基于“三阶两翼”改革模式的化学创新教育探索与实践

郝桂霞[1*]，储召华[1]，周燕芳[1]，柯东贤[1]，林曼斌[1]，曾声灿[2]

[1]韩山师范学院化学与环境工程学院，广东 潮州
[2]松昌实验学校，广东 潮安

收稿日期：2024年1月25日；录用日期：2024年3月8日；发布日期：2024年3月18日

摘 要

本文针对“中学化学实验教学研究”课程对职前教师实验研究技能和教学能力养成的不足，提出了“三阶两翼”改革模式，研究实践表明，逐步进阶，课内与课外协同，双导师指导，实验 + 竞赛等举措提升了学生实验研究和教学能力，为化学创新教育提供了新路径。

关键词

三阶两翼，实验研究，教学能力，培养模式

Exploration and Practice of Chemical Innovation Education Based on the Reform Mode of “Three Orders and Two Wings”

Guixia Hao[1*], Zhaohua Chu[2], Yanfang Zhou[2], Dongxian Ke[2], Manbin Lin[2], Shengcan Zeng[2]

[1]School of Chemistry and Environmental Engineering, Hanshan Normal University, Chaozhou Guangdong
[2]Songchang Experimental School, Chao’an Guangdong

Received: Jan. 25th, 2024; accepted: Mar. 8th, 2024; published: Mar. 18th, 2024

Abstract

For “middle school chemistry experiment teaching research” course of pre-service teachers experimental research skills and teaching ability to develop the insufficiency, put forward the reform

*通讯作者。

文章引用: 郝桂霞, 储召华, 周燕芳, 柯东贤, 林曼斌, 曾声灿. 基于“三阶两翼”改革模式的化学创新教育探索与实践[J]. 职业教育, 2024, 13(2): 408-413. DOI: 10.12677/ve.2024.132067

of "three orders and two wings" mode, the research practice shows that gradually advanced, in-class and extracurricular synergy, double tutor guidance, experiment + competition improved the students' experimental research and teaching ability, provides a new path for chemical innovation education.

Keywords

Three Orders and Two Wings, Experimental Research, Teaching Ability, Training Mode

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

化学实验在激发学生学习兴趣、创造生动教学情境、探究学习和提高科学素养等方面有着不可或缺的重要作用。实验教学能力是化学专业学生必备的技能，新课改强调培养学生科学探究能力，这对于化学专业学生实验教学技能提出了更高的标准。通过对于《中学化学实验教学研究》课程进行深入研究，改革其教学内容、教学模式，创新教育方法，对于提高化学专业学生实验研究技能以及实验教学能力具有非常重要的作用。

化学实验教学能力可以分为实验基本素养、实验基本能力、实验教学能力和实验教学研究能力四个要素。这四个构成要素从实验基本素养、实验基本能力、实验教学能力到实验教学研究能力，从下往上排列，下位要素是上位要素的基础，上位要素是下位要素的发展。教师职前首先要培养探究实验的精神，培养具有较高实验教学技能水平的"研究型教师"。应重视对其进行实验设计技能和实验研究技能的培养，这些恰好是新课程背景下探究性实验教学所必备的。培养实验设计和实验研究技能，仅仅依靠《中学化学实验教学研究》课程短短的课时培养学生的实验化学技能是远远不够的，必须以中学化学实验研究为基础，从各个环节培养学生的实验教学技能，贯穿于全学程始终。

化学实验在激发学生学习兴趣、创造生动教学情境、探究学习和提高科学素养等方面有着不可或缺的重要作用。实验教学能力是化学专业学生必备的技能，新课改强调培养学生科学探究能力，这对于化学专业学生实验教学技能提出了更高的标准。通过对于《中学化学实验教学研究》课程进行深入研究，改革其教学内容、教学模式，创新教育方法，对于提高化学专业学生实验研究技能以及实验教学能力具有非常重要的作用。

化学实验教学能力可以分为实验基本素养、实验基本能力、实验教学能力和实验教学研究能力四个要素。这四个构成要素从实验基本素养、实验基本能力、实验教学能力到实验教学研究能力，从下往上排列，下位要素是上位要素的基础，上位要素是下位要素的发展。教师职前首先要培养探究实验的精神，培养具有较高实验教学技能水平的"研究型教师"。应重视对其进行实验设计技能和实验研究技能的培养，这些恰好是新课程背景下探究性实验教学所必备的。培养实验设计和实验研究技能，仅仅依靠《中学化学实验教学研究》课程短短的课时培养学生的实验化学技能是远远不够的，必须以中学化学实验研究为基础，从各个环节培养学生的实验教学技能，贯穿于全学程始终。

2. 现状与问题

国内中学化学实验教学论课程主要选取中学化学实验进行验证，课程内容经过改革引入了部分研究

内容，但学生对于实验的装置原理、操作原理，尤其是实验的设计思想了解肤浅，不利于提升化学专业学生实验的探究能力。化学实验教学论课程学时偏少，选取的实验类型也难以面面俱到，对于学生实验教学技能训练有限。中学化学实验教学，尤其演示实验一直存在着诸多难题，诸如有毒有害实验、易燃易爆实验的实施，一直制约着中学实验教学质量的提升。造成部分教师以课堂讲解实验替代演示实操，甚至出现让学生死记硬背实验现象和实验结论的怪事。中学化学实验教学研究，重点在于研究，包括研究实验以及研究实验教学技能两个方面。本课题组拟在教学模式、内容以及时空维度上进行深度革新。

3. 教学改革内容

3.1. “三阶两翼”改革模式

依据成果导向教育理念，将学生的学习进程划分成不同的阶段，并确定出每阶段的学习目标，这些学习目标是从初级到高级，最终达成顶峰成果。针对目前中学化学实验教学论课程存在的问题，结合师范认证的新要求，化学专业实验采用“三阶两翼”改革模式。所谓“三阶”，即在大学四学年学程，分阶段进行培养。研究模式见下面的流程图 1。

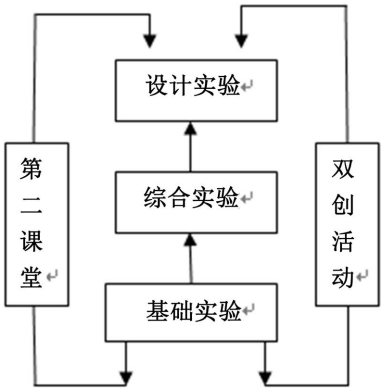

Figure 1. The “three orders and two wings” reform process
图 1. “三阶两翼”改革流程图

基础实验阶段：在大一、大二年级，主要选取中学化学验证性实验内容进行训练。从实验材料的准备、方案的拟定、实验实施、实验反思诸环节放手让学生去试、去练、去改。导师及时审定实验方案、启发学生思路、诱导学生们解决实验过程中出现的问题。此阶段目标为确保实验成功率，实验能够“做得成”，属于“牵着走”阶段。

综合实验阶段：在大三年级，主要遴选综合性较强的中学化学实验作为研究对象，诸如制备实验等操作较为复杂的实验，此类实验往往实验过程出错率和失败较高。要求学生能够设计出实验方案，预见可能出现的异常情况及预防补救措施。通过实验反思，学生对于实验原理、装置原理和操作原理三大原理达到深刻理解。要求学生对于影响实验的变量找得准、抓得住，达到精准调控实验过程的目的。同时提升学生实验教学技能。此阶段训练实验“做得好”，属于“自己走”阶段。

设计实验阶段：在大四年级，主要选取中学化学实验中有毒、易燃爆、易失败、实验现象不明显的老大难实验进行研究。侧重学生的实验设计、实验探究和创新能力培养。实验方案提倡百花齐放，同学在讨论中不断纠错、提高和进步，在失败中逐渐找到正确方案和实验方法。此阶段达到实验“做得优”，属于“跑步走”阶段。

“两翼”：即第二课堂和双创活动，以这两个作为抓手，将“三阶”训练落地。

第二课堂：针对“中学化学实验教学研究”课程学时偏少，研究的实验个数有限等弊端，采用小组合作探究的灵活形式，不受限于学时、时间和空间限制，学生的积极性和创造力能够得到充分发挥。

双创活动：依托创新创业学院，以申报项目作为训练载体，极大挖掘出学生自身的创造潜力。以任务牵引，项目驱动，学生在化学实验研究过程中，受到完整的科研训练过程，在实验方案的设计、讨论和实施中，学生实验教学能力同步得到完美的提升，可谓一举多得。

校校合作的双导师制：韩师正在推广基于 UGS 模式和双导师制的卓越化学教师职前培养模式，本研究拟以粤东国家教师教育创新实验区为依托，聘请中学化学一线教师作为校外导师，共同指导学生实验研究和实验教学训练。

3.2. 培养路径

根据改革模式，制定了课内 + 课外相结合的培养机制。以中学化学实验教学研究为基础，辐射课内外多种教学环节组合式培养路径。“轮流蹲组”旨在加强学生的实践学习[1]。从大一开始，学生积极参与实验室实践与教师科研组实验，以一学期一轮换的方式，进入不同的科研室或实验室蹲点学习，逐步锻炼实验技能和发现问题并解决实际问题能力。“导师 + 兴趣小组”：创建化学兴趣小组旨在以学生为中心，培养学生学习兴趣和综合素养。选取教材中家庭小实验以及生活化的实验内容，从日常可及的材料和物品入手，进行科学设计，凸显趣味性和可操作性。导师从选题、方案以及实施过程，全程跟踪点拨。“创新创业”活动在国家、省和校三级层面为学生提供了锻炼实践的平台，鼓励学生在申报和完成项目的过程中，发挥聪明才智，淬炼实践技能，学有所用。从查阅文献、选题、制定方案、撰写申报书，到实施实验、处理数据以及科研软件的使用，再到撰写论文或研究报根据改革模式，制定了课内+课外相结合的培养机制。以中学化学实验教学研究为基础，辐射课内外多种教学环节组合式培养路径。“轮流蹲组”旨在加强学生的实践学习[1]。从大一开始，学生积极参与实验室实践与教师科研组实验，以一学期一轮换的方式，进入不同的科研室或实验室蹲点学习，逐步锻炼实验技能和发现问题并解决实际问题能力。“导师 + 兴趣小组”：创建化学兴趣小组旨在以学生为中心，培养学生学习兴趣和综合素养。选取教材中家庭小实验以及生活化的实验内容，从日常可及的材料和物品入手，进行科学设计，凸显趣味性和可操作性。导师从选题、方案以及实施过程，全程跟踪点拨。“创新创业”活动在国家、省和校三级层面为学生提供了锻炼实践的平台，鼓励学生在申报和完成项目的过程中，发挥聪明才智，淬炼实践技能，学有所用。从查阅文献、选题、制定方案、撰写申报书，到实施实验、处理数据以及科研软件的使用，再到撰写论文或研究报告。学生熟悉了科研创新的全流程。“实验竞赛”是培养学生创新能力的重要途径。从校赛选拔，到省级竞赛以及国赛，学生不断改进提升。以赛促教，以赛促学，以赛促改，竞赛对于教师和学生的锻炼难以替代。竞赛的激励和示范作用营造出良好的学习氛围。教学见习、实习旨在训练学生教学技能。充分利用示范教学实践基地，聘请中学高级教师作为导师，形成校内外双导师制，强化了导师指导力度。一方面学生带着实验问题与指导老师对接，获得一线中学导师直接指导；另一方面学生从从教实践中获得灵感，发现问题，拟定实验方案，进而解决实验问题。设计和改进实验技能得以提升。教学竞赛提供了展示和锻炼教学技能的平台。鼓励学生积极参赛，在比赛过程中找到不足和问题，带着问题来参赛，在比赛中解决问题，逐步提高教学水平。“三阶两翼”培养路径见图 2。

4. 改革效果

4.1. 实验研究能力

近年来改革取得了丰硕成果，学生积极投身实验研究学习，在双导师精心指导下，设计改进了 20

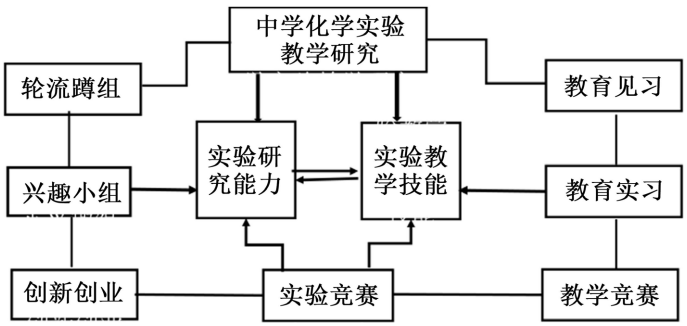

Figure 2. "Three orders and two wings" cultivation path
图 2. "三阶两翼"培养路径

多个中学化学实验[2] [3] [4] [5]。诸如乙酸乙酯微型实验、钠与水反应一体化实验、芳香醛银镜反应正交实验、铜与浓、稀硝酸反应微型实验改进、氢气制备及性质系列实验创新设计、氯化氢制备和性质实验一体化改进、利用手持技术探究催化剂、浓度对化学反应速率的影响等。在大学生"挑战杯"竞赛、"互联网+"创新创业大赛等多学科竞赛中，获得省级、国家级奖项高达 20 余项，发表学术论文 20 余篇。

4.2. 实验教学能力

在与教学实践基地协作基础上，充分利用教师科研室和开放实验室，学生们深入探讨实验教学的设计与改进，比如，"手持技术探究物质溶于水的温度变化"说课、"催化剂、浓度等条件对反应速率的影响"教学设计、"溶解时的吸热或放热现象"说课稿等 20 多项教学设计和说课稿[6] [7]。在实验教学技能上取得长足进步。在"田家炳杯"全国师范院校师范生教学技能竞赛、广东省本科高校师范生教学技能大赛等教学技能竞赛中获得奖项 4~6 项/年。

5. 结论

1) 本项目构建了全学程化学实验研究教学机制。打造贯通大学四年、课堂内外融合的实验研究技能和实验教学能力培养体系。

2) 构建的"三阶两翼"改革模式取得了丰硕成果，在提升学生实验研究技能和实验教学能力上效果显著。具备推广应用到相关学科的条件和价值。

3) UGS 改革、示范教学实践基地和双导师制度对于教师职前实验研究和教学技能的培养具有举足轻重的作用。

基金项目

广东省教育厅创新团队项目(2017KCXTD023)。

韩山师范学院教改项目(HSJG-JC20001)。

韩山师范学院大学生创新创业训练计划项目(202013)。

参考文献

[1] 周燕芳. "轮流蹲组"实践对化学师范生就业的影响[J]. 实验科学与技术, 2012, 10(4): 117-119.

[2] 李志远, 郝桂霞. 基于一体化设计理念的两则微型创新实验[J]. 知识窗, 2021(9): 182-183.

[3] 詹晓星, 吴瑞蓝, 郝桂霞. 钠与水反应的微型化实验改进[J]. 中学化学教学参考, 2017(8): 46.

[4] 朱彦芳, 衷明华. 催化剂、浓度对化学反应速率的影响[J]. 中学化学教学参考, 2018(14): 9-10.

[5] 陈亚滨, 衷明华. 铜与浓、稀硝酸反应微型实验改进[J]. 中学化学教学参考, 2018(6): 70.

[6] 蒋海珊, 衷明华. 氢气制备及其性质系列实验的创新设计[J]. 中学化学教学参考, 2017(14): 44.
[7] 姚妍娜, 衷明华. 氯化氢气体制取和性质检验教学设计[J]. 中学化学教学参考, 2017(10): 50-51.