

基于学科竞赛的“1345N”创新人才培养模式 研究与实践

付雪, 朱鑫庆, 何柏, 徐迪, 邱友灯, 杨睿宇

重庆科技大学化学化工学院, 重庆

收稿日期: 2025年3月2日; 录用日期: 2025年4月3日; 发布日期: 2025年4月11日

摘要

培养具有创新能力的高素质人才是高等教育改革的首要目标, 学科竞赛是提高学生创新能力的重要途径。重庆科技大学构建了基于学科竞赛的“1345N”创新人才培养模式, 以学科竞赛为核心, 通过党建引领“三力模式”为学科竞赛提供源动力、助推力和持续力; 通过构建“四级”竞赛平台, 合理有效组织学科竞赛, 提升“以学促赛”和“以赛促学”能效; 通过“五维”培养模式, 夯实学生的专业基础知识, 增强理论联系实际能力, 促进学科交叉融合, 提升团队合作精神, 全面提升创新思维和能力。

关键词

学科竞赛, 创新能力, 培养模式

Research and Practice of the “1345N” Innovative Talent Cultivation Model Based on Academic Competitions

Xue Fu, Liqing Zhu, Bai He, Di Xu, Youdeng Qiu, Ruiyu Yang

School of Chemistry and Chemical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Mar. 2nd, 2025; accepted: Apr. 3rd, 2025; published: Apr. 11th, 2025

Abstract

Developing highly skilled professionals with strong innovative capabilities is a primary objective of higher education reform, and academic competitions play a vital role in fostering students' creativity and problem-solving skills. Chongqing University of Science and Technology has implemented the “1345N” innovative talent development model, which centers on academic competitions as its

文章引用: 付雪, 朱鑫庆, 何柏, 徐迪, 邱友灯, 杨睿宇. 基于学科竞赛的“1345N”创新人才培养模式研究与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(4): 258-263. DOI: 10.12677/ces.2025.134242

core. This model incorporates the “Three-Strength Approach”, guided by Party-building, to provide foundational momentum, driving force, and sustained support for academic competitions. Additionally, a structured “four-tier” competition platform has been established to effectively organize competitions, maximizing the interplay between learning and competition and reinforcing the principles of “learning through competition” and “competition through learning”. The model also employs a “five-dimensional” training framework to strengthen students’ foundational knowledge, enhance their ability to apply theoretical concepts to practical scenarios, encourage interdisciplinary collaboration, cultivate teamwork, and comprehensively develop their innovative thinking and problem-solving abilities.

Keywords

Discipline Competition, Innovation Ability, Cultivation Mode

Copyright © 2025 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

创新型人才的培养一直都是高等教育的重要目标，创新意识、创新能力的培养是高等教育改革的方向[1]。2010年，《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》提出“优先发展、育人为本、改革创新、促进公平、提高质量”，把改革创新作为教育发展的强大动力。2015年5月，国务院办公厅印发《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》，提出要创新人才培养机制[2]。2025年1月19日，中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要(2024~2035年)》中进一步明确指出要着力加强创新能力培养。因此加强创新教育，培养创新型人才是顺应时代发展的必然趋势，是我国当前教育改革的核心任务。根据国家的政策和需求，重庆科技大学始终将培养学生的创新能力作为人才培养的重要目标之一。

我校化学工程与工艺专业(简称化工专业)是重庆市特色专业和一流专业，为国家和地方培养具有扎实专业技能、具有一定的创新精神和创新能力的高素质应用型人才。学科竞赛是高等学校培养具有创新精神的高素质应用型人才的关键环节和重要方式[3]。化工专业自2010年开始组织学生参加学科竞赛，尝试“以赛促学”，经过多年的实践，形成了“1345N”创新人才培养模式，并取得了显著成效。

2. 党建引领“三力模式”

化工专业根据《全国普通高校大学生竞赛分析报告》，对全国学科竞赛项目的相关情况进行全面梳理和动态分析，筛选了与专业发展和人才培养密切相关的几项赛事作为主攻方向。化工学院坚持思想教育和专业教育同向同行，坚持以党建工作为统领，充分发挥党员教师的先锋模范作用，结合OBE理念，形成了“思想教育源动力、党员指导助推力、成果收获持续力”的“以赛促学”三力模式。

2.1. 思想教育的源动力

为端正学生参加各类学科竞赛的思想态度、激发参赛热情、培养竞赛精神，化工专业在校团委和学院党政的支持下，成立了以各类学科竞赛为支撑的学生社团，由专业教师进行指导。化工专业通过社团进行相应学科竞赛的组织和宣传活动，并定期进行参赛规则、参赛技能的培训工作。充分发挥“传帮带”

作用，上一级参赛学生对下一级参赛学生分享参赛经验和心得体会，给参赛学生提供了强有力的思想动力和精神支持。

2.2. 党员指导的助推力

指导教师是学生参加学科竞赛的总指挥和总策划，对学生通过学科竞赛提升能力水平起决定性作用。在学院党总支指导下，化工专业充分发挥党员专业教师“领头雁”作用，针对各类学科竞赛都成立了经验丰富的专业指导教师团队。各团队竞赛指导工作秉承总体规划、相互促进、相互支撑的原则进行指导，形成了一赛一团队、一队一指导的组织模式。为保证学科竞赛工作的长期有效发展，教师指导团队注重梯队建设，充分发挥“传帮带”作用，不断吸引青年教师和党外教师加入，切实提高指导团队的总体水平；积极发挥“组合拳”作用，辅导员持续跟进和关心参赛学生的思想动态和心理健康，以做好学生参与学科竞赛的后勤保障。专业教师和辅导员教师的双向合作和全面指导，共同形成“以赛促学”的强大助推力。

2.3. 成果导向的持续力

通过学科竞赛获得的丰硕成果是“以赛促学”效果的体现之一。为保持学科竞赛“以赛促学”效果的持续性，学院出台了学科竞赛管理办法、学生可继续性将学科竞赛作品进一步转化为大学生科技创新项目、毕业论文课题或创新创业类项目，打破学科竞赛的界限，深化学科竞赛对学生创新能力的影响，深化成果导向的持续力。

3. 构建“四级”学科竞赛平台

化工专业依据大学生学科竞赛排行榜和《全国普通高校大学生竞赛分析报告》的分析结果，选择与专业培养目标契合度高、对化工课程体系支撑大的竞赛项目为主攻方向。从化学基础、化工专业基础、综合应用、化工专业应用四个层级选择四类竞赛，系统组织参赛并进行竞赛指导。推荐 N 种相关竞赛，学生根据兴趣和自身能力自主报名参赛。切实提高各类竞赛对学生能力提高的有效性，避免“挂名字”、“打酱油”等情况发生。

3.1. 化学基础级

学好化学是学习化工的基础，全国大学生化学实验竞赛从笔试、实验两个方面考查学生对基础化学实验原理、操作规范、安全知识、实验设计能力、实验基本技能等能力的掌握情况。化工专业认真研究竞赛考察点，将竞赛考察点有机融入到四大基础化学的理论和实验教学大纲中，在教学过程中予以实施和强化，做到“以学促赛”，通过该竞赛夯实学生对四大基础化学的理论和实验技能的掌握，为培养化工专业人才的学科思维、创新意识和团队协作精神等打下良好的基础，化工专业鼓励 2 年级同学都参加此项比赛。

3.2. 化工专业基础级

化工原理是化工专业最重要的专业基础课程，在化工专业基础课和专业课之间起到桥梁过渡作用[4]。全国大学生化工实验大赛通过理论、实验、仿真三个方面考核学生对化工原理知识体系的掌握情况。通过该竞赛进一步巩固学生对化工原理理论知识、实验原理的掌握，提升对化工原理实验的操作技能，为后续参加其他竞赛、考研、到化工企业工作等都奠定了良好的基础。化工专业依托竞赛任务深化理论和实践教学，将《化工原理》课程打造为重庆市一流课程，做到了“以赛促学”。

3.3. 综合应用级

创业是对学生创新精神和创新能力的检验[5]。化工专业为切实提高学生的创新精神、创业意识和创新创业能力,组织学生参加中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛。化工专业依托专业导师制,以大学生科技创新项目和导师科研项目为基础,将科技成果转化创新创业计划,鼓励 2~3 年级学生在专业导师带领下参加该竞赛。

3.4. 专业应用级

化工专业的学生需要具有能综合运用化工专业知识解决化工复杂工程问题的能力。化工设计竞赛是国内化工专业级别最高、最具影响力的比赛。比赛题目往往以社会需求为背景,立足学科前沿,竞赛内容涉及化工专业所有专业核心课程,对提升学生的综合素质,对培养应用型、创新型人才具有积极作用[6]。化工专业依托化工设计竞赛,将部分专业课程进行整合,对课程内容进行完善,结合竞赛任务建立专业知识应用脉络网,增强对化工专业知识的综合运用能力[7]-[9],专业建议 3 年级的同学组队参加。

4. 构建“五维”学科竞赛培养模式

学科竞赛的宗旨是要培养大学生的创新精神、创新思维和实践能力,培养大学生的团队合作精神,培养大学生分析问题和解决问题的能力[10]。这些能力的培养要以具有扎实的专业基础知识为前提,并具有理论联系实际的能力,为此化工专业为能切实提高学科竞赛对教学的促进作用,根据马斯洛分层教学理论,从专业基础知识、理论联系实际、学科交叉融合、团队精神和创新精神五个维度构建培养模式,相比传统培养模式,更能结合学生自身的能力和进行个性化培养,使不同层次的同学都能在参与学科竞赛的过程中得到满足和发展。

4.1. 学好专业基础知识, 打好参加学科竞赛的基石

学科竞赛都是围绕某一门课程或某一专业课程体系开展竞赛任务,以所学专业基础知识为基础进行扩展应用或者进行相应创新。在以往参加竞赛的过程中,常常发现学生是抛却了专业理论知识在进行比赛,懵懵懂懂地完成作品,但说不清楚为什么这样做。比如学生参加化工设计竞赛,在运用 aspen 软件进行模拟时,更多地依赖软件的功能去拉通流程,而忽略了化工基本原理的运用,导致流程的合理性不高。所以,指导教师在平时授课中,将竞赛内容融入课堂教学,将相应知识点和竞赛任务中某具体点结合起来,让学生平时建立如何在竞赛中运用专业知识的思维,在参赛过程中才能将专业知识运用自如。

4.2. 做好理论联系实际, 提高参加学科竞赛的能力

学科竞赛的任务往往都是敞开式的,需要运用所学专业基础知识去解决相应问题。有些学生即使专业知识掌握得很好,在考试环节中能获得高分,但在解决竞赛中涉及的专业问题时却无从下手,这就需要切实提高理论联系实际的能力。比如:在参加全国大学生化工设计竞赛现场答辩环节时,评委曾就调节哪些参数可以使精馏塔的操作点远离漏液线?这是一个非常好的用理论知识解决实际问题的案例。我们的学生对这些基本概念都清楚,也能在塔设计软件中进行实际操作完成任务,但在具体分析和解答时却表述不清。这是我们的学生还不能将所用理论知识和工程实际良好结合起来的的具体表现。这类情况在其他竞赛中也表现突出。

为此,化工专业对多门课程进行教学改革,采用案例式、项目式教学方法,在平时教学时,采用以往学科竞赛中出现的各种实际情景作为案例,让学生不但知道怎样做到学以致用,还要知道为什么这样用。注重平时教学考核,增加课堂讨论环节。增加开放式题目、非标准答案考核,提高学生用理论知识

解决实际问题的能力。

4.3. 促进学科交叉融合，提升参加学科竞赛的素养

学科竞赛的任务往往要综合多门专业课程甚至跨专业的知识体系去完成，这也充分体现了在高等教育中学科交叉的重要性和必然趋势。比如，互联网 + 创新创业竞赛需要将专业知识体系与创新创业类课程、经济类课程等相互融合，才能完成相应竞赛作品。比如，化工设计竞赛以化工专业课程体系为核心，融合机械、经济、环保、安全等方面的专业知识。只具备专业知识去应对这些竞赛是远远不够的，为此，化工专业进行了人才培养方案和课程体系的调整。

在保证专业课程体系符合国家质量标准 and 工程认证要求的前提下，在课程体系增加了《创新创业基础》《技术经济与项目评价》《化工安全与环保》三门课程，为需要交叉的其他学科知识打下基础。还将只做单元设计的《化工设计实践》课程调整为以全流程工艺设计为目的的《化工设计》课程，该课程结合化工设计竞赛任务融合多门专业课程知识进行课程设计，在实做中体现了学科交叉的重要作用。这些都为提升学生参加学科竞赛的素养奠定基础。

4.4. 发扬团队合作精神，提供参加学科竞赛的保障

在世界经济全球化的大背景下，分工协作使人们的联系更为紧密，重要事项的完成都是沟通合作的产物，都是团队精神的体现。培养大学生团队合作精神是适应社会发展、弘扬集体主义精神以及促进大学生成长成才的客观需要。中共中央国务院在《关于进一步加强和改进大学生思想政治教育的意见》中就指出了现代大学生的团结协作观念较差。

学科竞赛是提升大学生团队精神的重要途径[3]。学科竞赛都是以团队形式参赛的，队员间的相互配合、相互促进是能更好地完成学科竞赛的保障。化工专业在人才培养方案中明确提出要培养学生的团队合作精神；在课堂教学中，注重对团队合作精神的思政教育，布置一些需要小组讨论或分工合作才能完成的“大作业”或者实验项目和设计项目，让学生通过自己的团队去发现问题、分析问题、解决问题，从而锻炼包括人际交往、组织协调在内的团队合作能力。

在开展竞赛过程中，充分发挥指导教师和辅导员双导师的作用。不断进行思想教育和引领，帮助学生深刻理解团队合作精神的内涵，鼓励学生为学校 and 团队的利益 and 个人的利益而一起努力，在完成共同任务的过程中实现自己的价值。

团队合作精神的培养是一项复杂而艰巨的任务，同时它对学生的影响也是深远的。它不仅是参加学科竞赛的保障，更是更好体现自身价值的保障。

4.5. 培养学生创新能力，体现参加学科竞赛的意义

各类学科竞赛都是培养创新型人才的重要途径，教育部、财政部 2007 年 1 号文件中就已经明确把学科竞赛工作纳入“人才培养模式改革创新”的重要建设内容[5]。创新应该是“有理有据”的创新，不能是为了创新而创新。创新应该基于扎实的理论基础上，根据理论应用于实际的过程中出现的一些问题，对已用技术、方法提出优化或改革的具体措施，且能取得更好的应用效果，这才是“有效”的创新。

专业指导教师为能有效利用学科竞赛平台培养创新思维、提高创新能力，总结了创新过程三步法。第一步，在发现问题时，结合竞赛任务寻找创新切入点。第二步，在分析问题时，结合专业理论和文献寻找创新方法。第三步，在解决问题时，将创新结果与原结果进行比较，体现创新效果。

5. 培养成效

化工专业通过“1345N”学科竞赛创新人才培养模式的构建，扎实了理论基础，夯实了工程实践能力，

提高了创新能力,取得了丰硕的成果。近五年,在全国大学生化学实验竞赛中荣获三等奖 2 项,省部级奖项 20 余项。5 年来我专业共有 165 人参与全国大学生化工设计竞赛并获奖,连续 5 年获得西南赛区特等奖,4 次获国家级一等奖(重庆只有两所高校)、获国家二等奖 6 项、三等奖 19 项、省部级奖 33 项。在全国大学生化工实验竞赛的获奖项数也在逐年递增,累计获得西南赛区一等奖 1 项、二等奖 3 项、三等奖 48 项。在“互联网+”创新创业大赛中获奖 20 余项,学生获国家铜奖 2 项,重庆市金奖 3 项,重庆市银奖 2 项。化工专业的毕业生去向落实率达到 92%,升学率超过 20%。

化工专业的“1345N”培养模式促进了学生能力的提升,加快了教师队伍的成长,支撑了专业建设,化工专业于 2023 年通过国家工程教育认证,是目前重庆市唯一一个通过认证的化工专业。化工专业的“1345N”培养模式在重庆区域高校内进行相应的推广。随着人工智能技术的发展,化工专业的人才培养模式也会继续发生变化,学科竞赛任务要求也会跟随调整,化工专业也将不断完善基于学科竞赛的创新人才培养模式。

基金项目

本文系重庆科技大学教学改革研究项目“以‘石油精神’为引领的《石油炼制工程》课程思政建设与探索”(项目编号:202454)和“以工程能力培养为导向的制药工程实训改革”(项目编号:202385)的研究成果。

参考文献

- [1] 薛永兵. 大学生学科竞赛引领创新型人才培养的研究与实践[J]. 教育现代化. 2016, 12(37): 3-6.
- [2] 唐伟伟, 黄雪雯, 何林洁, 等. 基于“赛教融合”的创新创业型会展人才培养研究. 创新创业理论与实践[J]. 2024(22): 149-151+156.
- [3] 张姿炎. 大学生学科竞赛与创新人才培养途径[J]. 现代教育管理. 2014(3): 61-65.
- [4] 王海龙, 陈勇, 苗鹏杰, 等. 以化工设计竞赛为契机的化工原理课程教学改革研究[J]. 化工设计通讯. 2022, 48(8): 116-118.
- [5] 申艳敏, 党丹, 白红娟, 等. 以学科竞赛为载体的创新型人才培养模式研究——以河南工业大学化学工程与工艺专业为例[J]. 化工时刊. 2024, 38(4): 92-95.
- [6] 范峥, 牛梦龙, 卢素红. 以竞赛为驱动项目为依托的化工设计基础课程教改研究[J]. 大学教育. 2022(5): 117-119.
- [7] 刘作华, 刘鑫婷, 魏顺安, 等. 化工设计竞赛对课程的改革意义及其未来发展方向[J]. 广东化工. 2020(9): 198-199.
- [8] 党亚固, 章鹏, 费德君, 等. 搭建教竞联合平台, 深化化工设计课程教学改革[J]. 化工高等教育. 2020(1): 100-103.
- [9] 黄燕青, 陈辉. 浅谈全国大学生化工设计竞赛对学生综合能力培养的促进作用: 以广东石油化工学院为例[J]. 化工高等教育. 2020(3): 103-108.
- [10] 刘长宏, 戚向阳, 薛猛, 等. “四层次、三维度”学科竞赛体制的改革研究与实践[J]. 实验室研究与探索. 2011, 30(1): 109-111+128.