化工分析与检验课程工学一体化改革探索

黄喜坚
昆明技师学院，云南 昆明 650031
DOI: 10.61369/RTED.2026160040

摘　　要： 随着云南化工产业的蓬勃发展以及世界技能大赛化学实验室项目影响力的提升，对化工分析与检验的高技能人才的需求和培养标准不断提高，本文以世界技能大赛化学实验室技术项目标准为参照，结合云南化工产业发展实际需求，深入剖析当前化工分析与检验课程存在的问题，借鉴世界技能大赛的先进理念和评价标准，探索课程一体化改革路径，旨在通过整合教学内容、改进教学方法、加强校企合作等措施，培养出既符合企业岗位需求又具备国际竞争力的化工分析与检验专业人才，为云南化工产业的可持续发展提供有力的人才支撑。
关 键 词： 世界技能大赛；化工分析与检验；课程一体化改革；云南化工企业

Exploration on the Integrated Curriculum Reform of Chemical Analysis and Inspection Course

Huang Xijian
Kunming Technician College, Kunming, Yunnan 650031

Abstract: With the vigorous development of Yunnan's chemical industry and the growing influence of the Chemical Laboratory Technology project in the WorldSkills Competition, the demand and training standards for high-skilled talents in chemical analysis and inspection have been continuously improved. Taking the standards of the WorldSkills Competition Chemical Laboratory Technology project as a reference, and combining with the actual needs of Yunnan's chemical industry development, this paper deeply analyzes the existing problems in the current chemical analysis and inspection courses. Drawing on the advanced concepts and evaluation standards of the WorldSkills Competition, it explores the integrated reform path of the curriculum. By integrating teaching content, improving teaching methods, and strengthening school-enterprise cooperation, the reform aims to cultivate chemical analysis and inspection professionals who meet enterprise job requirements and possess international competitiveness, thereby providing strong talent support for the sustainable development of Yunnan's chemical industry.
Keywords: worldskills competition; chemical analysis and inspection; integrated curriculum reform; yunnan chemical enterprises

引言

（一）课程改革的背景与意义

化工分析在石油与化工、制药、建筑材料、油漆和涂料、高分子材料、国防科技等行业的质量控制部门、研究和开发部门、企业的环保部门从事产品质量分析、物质的合成与化学测试、实验室组织与管理、安全预防与环保等内容的工作，包括在企业生产中原材料的特性分析、生产过程中的中间质量控制、产品最终的质量保证等，该工作岗位是工业生产中不可缺少的岗位。化工分析贯穿于化工产业的全链条，既是质量的“守护者”、安全的“预警器”，也是创新的“助推器”。它通过数据驱动决策，确保生产高效、安全、环保，为化工行业的高质量发展和可持续转型提供核心技术支撑。化工分析与检验被喻为“生产的眼睛”，作为化工类专业核心课程，是培养化工行业质量控制、工艺优化和产品研发技术技能人才的重要载体。

然而，随着产业的升级与扩张，云南化工企业对化工分析与检验专业人才的需求日益增长，且要求不断提高。企业不仅需要人才掌握扎实的专业知识与技能，还需具备解决实际问题的能力、创新思维以及团队协作精神等综合素养，传统化工分析与检验课程存在教学内容滞后、实践环节薄弱、评价方式单一等问题，难以满足产业升级对人才能力的新需求以适应企业现代化生产与管理的需求[1]。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

（二）世界技能大赛化学实验室项目概述

世界技能大赛作为全球规格最高、规模最大、影响力最广的职业技能竞赛，被誉为“世界技能奥林匹克”[2]。其中化学实验室项目，旨在全面考核选手利用分析检验技术，对化妆品、医药、化工产品等多领域原材料、中间体及最终产品特性进行精准分析的能力[3]。

该项目竞赛内容丰富且复杂，涵盖化学分析、光度分析、有机合成、电导分析、电位分析以及电泳等多种技术方法。竞赛过程中，选手需在规定时间内，依据给定任务，运用各类先进分析仪器与设备，完成从样品前处理、成分定性定量分析到结果报告撰写等一系列实验操作，并确保数据准确可靠、操作规范安全。其竞赛标准与要求代表了当前化学实验室技术领域的世界先进水平，对化工分析与检验专业人才培养具有重要的引领和示范作用[4]。

一、当前化工分析与检验课程存在的问题

（一）教学内容与企业实际需求脱节

传统化工分析与检验课程内容侧重于理论知识传授，实验教学也多围绕验证性实验展开，与云南化工企业实际生产过程中的分析检验任务和流程存在较大差距。企业实际工作中涉及的新型分析仪器设备、复杂样品分析方法以及前沿的质量控制技术等内容，在课程教学中未能得到及时有效的体现，导致学生毕业后难以快速适应企业岗位工作要求[5]。例如，云南化工企业在磷化工产品生产中，采用了先进的在线分析技术对生产过程进行实时监测与控制，以确保产品质量稳定。然而，这部分内容在现行课程体系中几乎未涉及，使得学生对该技术的原理、操作及应用缺乏了解。

（二）教学方法单一，缺乏实践能力培养

在教学方法上，多数教师仍采用以课堂讲授为主的传统教学模式，学生被动接受知识，缺乏主动思考与实践操作的机会。这种教学方式难以激发学生的学习兴趣和积极性，也不利于学生实践能力、创新思维和解决实际问题能力的培养[6]。

实验教学环节虽然是培养学生实践能力的重要途径，但由于实验教学设备陈旧、实验项目设置不合理以及实验教学指导方式不当等问题，导致实验教学效果不佳。学生在实验过程中往往只是机械地按照实验步骤进行操作，缺乏对实验原理的深入理解和对实验结果的分析思考能力，无法真正达到锻炼实践技能的目的。

（三）校企合作深度不够，缺乏真实项目实践机会

尽管部分院校已意识到校企合作对于人才培养的重要性，并与一些化工企业建立了合作关系，但合作深度和广度仍有待加强。校企合作大多停留在学生实习、企业人员讲座等浅层次合作上，缺乏从课程开发、教学内容设计到人才培养全过程的深度融合[7]。

二、基于世界技能大赛的化工分析与检验课程一体化改革思路

（一）整合教学内容，对接企业岗位需求与大赛标准

课程一体化改革是指将理论教学与实践训练有机融合，构建“教、学、做、评”一体化的课程体系[8]。本研究以世界技能大赛标准为引领，结合云南化工企业实际需求，探索化工分析与检验课程的一体化改革路径，旨在培养具有国际视野、符合行业需求的高素质技术技能人才，为云南化工产业高质量发展提供人才支撑[3]。改革的意义主要体现在三个方面：一是提升人才培养质量，缩小教育与就业的鸿沟；二是促进专业建设与国际接轨，增强竞争力；三是服务区域产业发展，助力云南打造紧密围绕云南化工企业实际岗位需求以及世界技能大赛化学实验室项目标准，对化工分析与检验课程教学内容进行全面整合与优化。在保留基础理论知识的基础上，删减陈旧过时的内容，增加企业实际生产中常用的分析检验技术、新型仪器设备操作以及质量控制与管理等方面的内容[4]。

传统的化工分析与检验课程多以“方法类型”组织章节——酸碱滴定、配位滴定、分光光度法依次展开。这种结构便于知识传授，却难以让学生建立“任务导向”的思维。工学一体化改革的第一步，是将课程内容重组为基于真实工作过程的任务模块。结合世界技能大赛要求，强化学生对常见分析仪器紫外可见分光光度计，以及先进分析仪器如高效液相色谱－质谱联用仪、电感耦合等离子体质谱仪等的操作训练，使学生掌握复杂样品的分离、定性与定量分析方法[3]。

（二）采用多元化教学方法，提升学生实践与创新能力

摒弃单一的课堂讲授教学方法，采用多元化教学方法相结合的方式，激发学生学习兴趣，提高教学效果[6]。积极组织学生参加各类技能竞赛，以赛促学、以赛促教[8]。鼓励学生参与世界技能大赛化学实验室项目的校内选拔赛、省赛和国赛，通过竞赛平台，让学生与国内外优秀选手交流切磋，拓宽视野，发现自身不足，进一步提升专业技能和综合素质[2]。

（三）深化校企合作，构建协同育人机制

加强与云南化工企业的深度合作，构建校企协同育人机制，实现学校人才培养与企业用人需求的无缝对接[5]。

在课程开发方面，邀请企业一线技术人员和管理人员参与课程标准制定、教学内容设计以及教材编写等工作，确保课程内容紧密贴合企业实际需求。例如，与云南祥丰集团合作开发“化工产品质量控制与分析”、通过“分析实验优化化工工艺条件”等课程，由企业技术专家提供实际生产中的分析检验案例和技术资料，学校教师与企业人员共同编写课程教材，使教材内容具有更强的实用性和针对性。

在教学过程中，定期邀请企业技术骨干到学校开展讲座和实训指导，让学生了解企业最新的技术发展动态和工作要求；同时，选派学校教师到企业进行实践锻炼，提高教师的实践教学能力。此外，建立校外实习实训基地，为学生提供充足的实习实践

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

机会，让学生在企业真实工作环境中进行岗位实习，参与企业实际项目运作，积累工作经验，提升职业素养，对企业进行新型学徒制培训，加强校企合作，促进产教融合[1]。

在人才培养评价方面，引入企业评价机制，邀请企业参与学生的学业评价和技能考核，将企业对人才的评价标准融入到学校的人才培养质量评价体系中，使评价结果更加客观、全面地反映学生的综合职业能力和素质水平。

三、改革实施保障措施

（一）师资队伍建设

打造一支高素质、双师型的化工分析与检验课程师资队伍是课程一体化改革成功实施的关键[8]。一方面，加强对现有教师的培训，鼓励教师参加国内外学术交流活动、专业培训课程以及企业实践锻炼，不断更新教师的专业知识和教学理念，提高教师的实践教学能力和业务水平。另一方面，加大高层次人才引进力度，从企业引进具有丰富实践经验的技术骨干和管理人才担任兼职教师，充实师资队伍力量，优化师资队伍结构。

（二）教学资源建设

加大教学资源建设投入，为课程一体化改革提供有力支持。建设一体化教学实训基地，配备先进的化工分析仪器设备和模拟企业生产环境的实训设施，满足学生实践教学需求；开发数字化教学资源，如课程教学课件、在线课程、虚拟仿真实验教学软件等，丰富教学手段，提高教学效果[4]。学校应按照”虚实结合”、”资源共享 “的原则，建设高水平的化工分析实训基地。实体实训室应参照企业真实工作环境配置，包括基础化学分析区、仪器分析区、样品处理区等功能区域，配备符合行业标准的分析仪器设备，如紫外可见分光光度计、自动电位滴定仪、气相色谱仪等。虚拟实训平台则利用虚拟现实 (VR)、增强现实 (AR) 等技术开发模拟实训系统，用于高危实验操作训练和复杂仪器使用练习。

（三）质量监控与评价体系

建立健全科学合理的课程教学质量监控与评价体系，确保课程一体化改革的顺利实施和人才培养质量的不断提高。加强对教学过程的监控，定期开展教学检查、听课评课等活动，及时发现和解决教学过程中存在的问题；完善学生学业评价体系，建立多元化的评价方式，将过程性评价与终结性评价相结合，知识考核与技能考核相结合，学生自评、互评与教师评价相结合，全面、客观、公正地评价学生的学习成果和综合素质[3]。

评价机制改革应参照世界技能大赛“客观公正”、“注重过程”的评价理念，建立多元化的课程评价体系[3]。传统的化工分析与检验课程评价往往过分强调分析结果的准确性，而忽视操作规范性和实验设计合理性。

（四）校企协同育人机制

校企协同育人机制是保障课程改革成效的重要支撑[7]。一方面，可以借鉴世界技能大赛参赛团队 “专家＋教练＋选手” 的组织模式，组建由学校教师和企业技术骨干共同构成的教学团队，共同开发课程、实施教学、评价学生[2]。另一方面，应建立稳定的校企合作基地，为学生提供真实工作环境下的实践机会。例如，可以与云南祥丰集团、云南云天化、云南磷化等企业合作，在企业实验室设立教学实践点，安排学生参与企业实际的分析检测工作。此外，定期邀请企业专家来校开展专题讲座或技能培训，帮助学生了解行业最新动态和技术发展。

通过以上四个方面的系统改革，化工分析与检验课程将实现从知识传授向能力培养的根本转变，培养出既符合国际标准又满足云南化工企业需求的高素质技术技能人才。改革的成功实施需要学校、企业和政府多方协同努力，共同构建产教融合、赛教互促的高技能人才培养体系[8]。

四、结论

化工分析与检验课程的工学一体化改革，在云南有其特殊的意义和条件。从安宁的石油炼化到滇中的磷化工，从盘溪的电子新材料到昆明的制药企业，云南拥有足够丰富的产业场景可供教学转化，云南化工产业的精细化转型，需要一大批“既懂分析、又懂工艺、更守规范”的技能人才，课程改革直接关系到产业升级的人才支撑。改革后的课程体系使学生能够更好地掌握化工分析与检验专业知识和技能，具备更强的实践能力、创新能力和综合职业素养，能够快速适应云南化工企业岗位工作要求，为云南化工产业的可持续发展提供了有力的人才支持。同时，通过参与世界技能大赛及相关竞赛活动，提升了学生的国际竞争力和专业影响力，为我省化工行业培养具有国际视野的高素质技能人才探索出了一条可行的路径[3]。然而，课程一体化改革是一个长期而复杂的系统工程，需要在实践中不断总结经验、持续改进和完善，以适应不断变化的行业需求和教育发展趋势。

参考文献

[1] 云南省人民政府办公厅 . 关于深化产教融合的实施意见 [Z].2018.

[2] 世界技能大赛中国组委会 . 化学实验室技术项目介绍 [EB/OL].(2020-08-07)[2026-03-20].http://worldskillschina.mohrss.gov.cn/c/2020-08-07/623.shtml.

[3] 贺攀科，刘雯，王欣 . 世赛化学实验室技术项目职业标准转化的实践与探索 [J]. 中国培训，2025 (02):55-58.

[4] 李博，陈自然，何旭东 . 基于世界技能大赛化学实验室技术项目视阈下的分析检验技术专业教学启示 [J]. 化工设计通讯，2022,48 (08):142-144.

[5] 王浩，张丽 . 产教融合背景下技工院校化工专业创新培养路径探析 [J]. 职业，2023 (11):89-91.

[6] 张敏，李娟 . 学科竞赛引领下高职化工专业创新人才培养模式研究 [J]. 化工职业技术教育，2022 (02):45-48.

[7] 陈沛，闫智勇 . 以赛促学、以赛促教教学模式在化工专业中的实践与探索 [J]. 广东化工，2022,49 (10):235-237.

[8] 陈子季 . 深化 " 岗课赛证 " 融合，推动职业教育高质量发展 [J]. 中国职业技术教育，2022 (01):5-12.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.