“以学为中心”的《化学工艺学》线上线下混合式教学模式探索

宋安敏
贵州民族大学，贵州 贵阳 550000
DOI: 10.61369/ETR.2026290012

摘　　要： 在新工科建设同互联网 + 教育深度整合的背景之下，传统的以教师讲授为主的《化学工艺学》教学模式，存在着学生主体性缺乏、理论与实践相脱离、教学时空受到限制等许多问题。本文以“以学为中心”的教育理念为依托，根据化学工艺学课程工程性、实践性、综合性等特点，探究课前自主研学、课中深度导学、课后拓展研学的线上线下混合式教学模式。通过对教学流程进行重新构建，整合数字化教学资源，改变课堂互动方式，建立完善的全过程评价体系，充分发挥学生的主体作用，调动学生学习的积极性、主动性、创造性，为化工类专业课程教学改革提供一定的实践参考。

关 键 词： 以学为中心；化学工艺学；线上线下混合式教学

Exploration of the "Learning-Centered" Online-Offline Blended Teaching Mode for Chemical Technology

Song Anmin
Guizhou Minzu University, Guiyang, Guizhou 550000

Abstract: Against the backdrop of the in-depth integration of Emerging Engineering Initiative and Internet-plus-Education, the traditional teacher-centered teaching mode of Chemical Technology has many drawbacks such as insufficient student subjectivity, separation between theory and practice, and limitations of teaching time and space. Based on the educational concept of "learning-centered", this paper explores an online-offline blended teaching mode featuring pre-class independent learning, in-class in-depth guided learning and after-class extended research learning according to the engineering-oriented, practical and comprehensive characteristics of the Chemical Technology course. By reconstructing the teaching process, integrating digital teaching resources, reforming classroom interaction modes and establishing a sound whole-process evaluation system, the proposed mode gives full play to students' principal role and stimulates their enthusiasm, initiative and creativity in learning. It provides practical references for the teaching reform of chemical engineering courses.

Keywords: learning-centered; chemical technology; online-offline blended teaching

引言

随着信息技术同高等教育的深度融合，线上线下混合式教学逐渐成为高校课程改革的主要方式。以学为中心的教学理念彻底改变了传统的以教为中心的教学思想，把教学的核心从教师的教转变为学生的学，充分尊重学生的主体地位，重视学生自主学习、深度学习和能力的提高。因此，教师要根据化学工艺学课程教学痛点，依靠智慧教学平台创建全方位、全过程的线上线下混合式教学模式，改善教学环节，充实教学内容，革新教学方法，努力破解传统教学难题，改进课程教学质量，促进学生工程素养和创新能力的全面成长。

一、传统《化学工艺学》教学存在的主要问题

（一）教学理念滞后，学生主体性缺失

传统的教学模式坚持“以教为中心”的思想，教学设计以教师讲授为主，教学目标是知识点的全面覆盖，没有考虑到学生的认知规律和学习差异。课堂是以教师单向讲授为主的方式，学生被动地接受知识，没有独立思考、自主探究、互相讨论的空间。对于工艺原理、流程优化、故障分析等重难点内容，学生只能机械记忆，不能理解工艺背后所蕴含的工程逻辑，不能形成系统的知识体系，自主学习能力、思维能力得不到有效的锻炼，学习主动性、积极性普遍不高[1]。

（二）教学模式单一，时空局限性突出

传统的教学是以线下课堂授课为主的一种教学方式，教学活动被限制在固定的课堂、固定的课时内，课前预习是形式化的，

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

课后巩固没有针对性的指导。课程中出现的大型化工生产流程、反应器的工作原理、工艺操作参数的调节等动态工程内容，仅靠课本的文字和静态图片很难直观地展现出来，抽象晦涩的知识点也很难具体地表现出来。学生不能直接感受工业生产的场景，对工艺过程的动态变化、设备工作原理的理解不清楚，造成理论学习和工业实际严重脱节，工程认知能力弱。

（三）理论实践脱节，工程育人效果薄弱

化学工艺学是一门实践性很强的工程类课程，主要目的是培养学生解决化工生产实际问题的能力。但是传统的教学重理论、轻实践，课堂教学大多侧重于理论知识点的讲解，缺少与工业前沿、生产实际的联系。另外，线下实训场地、设备数量少，大型化工工艺实操实训很难全部完成，学生不能亲自参加工艺调试、流程改进、安全控制等操作过程。学生只掌握了书本上的理论知识，缺少工程实践的体验，不能把理论知识运用到实际工程问题的分析当中，不能满足化工行业对于应用型、创新型人才的要求[2]。

（四）评价体系单一，无法全面赋能教学

传统的课程评价是以期末闭卷考试为主，加上少量的平时作业成绩作为评价手段，评价方式单一、维度片面，属于典型的终结性评价。评价内容只重视学生对理论知识的掌握情况，不重视学生课前预习、课堂互动、自主探究、实践操作、团队协作等过程性表现。单一的评价模式不能真实地反映学生的学习过程、能力的提高、素养的发展，不能发现问题，也不能引导学生进行自主学习、深度学习，不利于教学过程的持续改进和学生综合能力的培养。

二、“以学为中心”混合式教学模式的设计思路

（一）核心理念

本次教学改革以“以学为中心”为指导思想，抛弃了以往重教轻学的观念，把学生自主学习、深度学习、能力培养当作教学的主要目的。全程以学生认知特点、学习需求、能力发展规律为依据来开展教学设计，利用线上平台打破教学时空限制，满足学生个性化自主学习需求；通过线下课堂聚焦重难点突破、互动研讨、实践探究，实现知识内化与能力提升，构建起学生主动学、教师精准导的良性教学格局，全面凸显学生主体地位和教师的引导、服务、赋能作用。

（二）设计原则

第一，主体性原则。全程坚持学生学习的主体地位，所有的教学环节、教学资源、教学活动都以学生的学习需求为出发点，调动学生学习的积极性、主动性，使学生由被动地接受知识转变为主动地去探索知识。二是实用性原则。根据化学工艺学的工程性特点，结合化工行业的生产实际以及岗位要求，整合前沿工艺案例、虚拟仿真资源，打通理论与实践的壁垒。三是个性化原则。利用线上教学平台数据分析功能，准确掌握学生学习差异，推送分层学习资源，满足不同基础学生学习需求。四是对过程的全面评价原则。创建起过程性评价同终结性评价相融合的多种评价体系，达成对学习全过程以及各方面实施全面考核的目的[3]。

（三）整体框架

根据课程特点和教学痛点，创建出“课前线上自主研学、课中线下深度导学、课后线上线下拓展研学”的三段式混合式教学模式，搭建起数字化教学资源、多样化的课堂活动、全过程的评价体系，从而形成起一个资源赋能、互动驱动、实践落地、评价闭环的教学体系，全方位地支持学生的自主学习以及能力培养。

三、“以学为中心”混合式教学模式的具体实施路径

（一）课前线上自主研学，夯实学习基础

课前阶段的核心任务就是引导学生自主预习，初步掌握基础知识，梳理出知识疑点，为线下课堂的深入学习做好铺垫，真正达到先学后教的目的。教师根据超星学习通、雨课堂等智慧教学平台的要求，以章节教学目标为出发点，把核心知识点进行分解，制作成碎片化的微课视频、知识点课件、预习习题、工艺案例、动画仿真素材等分层教学资源，并且提前3到5天将这些资源上传到线上平台上[4]。

针对基础薄弱的学生推送基础的微课、课本的知识点梳理课件，使学生能够掌握工艺基本概念、生产流程、基本原理等入门知识；对基础较好、能力较强的学生产生拓展性的资源，有行业前沿工艺案例、工艺优化文献、工业生产视频等。同时教师发布预习任务清单、引导性问题，即合成氨工艺的核心反应条件有哪些？化工精馏工艺中温度、压力对分离效果的影响机理是怎样的呢？以问题为引导，让学生自主学习。

学生自主完成线上资源的学习，预习习题的打卡，在平台的讨论区中自主地交流预习的疑问，分享自己的学习体会。教师依据平台后台数据对学生预习情况、答题准确性进行即时统计整理，发现学生对知识存在的疑惑和难点。

（二）课中线下深度导学，实现知识内化

课中阶段是知识深化、能力提升的关键部分，抛弃传统的满堂灌授课方式，以学生预习疑点为向导，以互动探究、案例剖析、实践研讨为主要形式，突出学生的主体地位，由原来的“知识传授”转向现在的“能力培育”。

教师用10分钟做预习复盘，针对学生线上预习的共性难点、易错点集中讲授，快速整理出章节的知识结构，衔接课前预习的内容，使学生尽快进入到课堂的学习中。第二，用问题驱动、案例教学、小组研讨等方式来开展重难点内容的教学。结合化工行业的典型生产案例，对复杂工艺原理、流程优化、设备选型、安全环保等主要内容进行讲解，把抽象的理论知识同工业实际联系起来。以石油炼制工艺为例，结合企业生产案例分析工艺参数调控对产品收率、能耗的影响，促使学生自己去考虑工艺改进的方案[5]。

同时课堂上设置了小组讨论、课堂问答、工艺推演、错题精讲等互动环节，给学生留出足够的时间进行自主交流、主动发言，培养学生敢于提问、敢于发表自己意见的习惯。对于复杂的工艺流程，采用虚拟仿真教学资源，用三维动画、仿真操作演示等手段，把化工生产动态过程直观地呈现出来，使学生身临其境

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

地体会设备运行、工艺调节的内在机理，解决抽象知识点教学中的难点问题。教师始终充当引导者、组织者和答疑者的角色，针对学生的探究学习提供具体的指导，让学生自己去完成知识的加深和内化，培养学生的工程思维、团队合作和问题解决的能力。

（三）课后线上线下拓展研学，强化能力提升

课后阶段的核心目标就是巩固课堂知识、拓宽知识边界、落实实践应用，使知识得以迁移和升华。线上方面，教师利用教学平台发布课后分层作业、章节测试、工艺设计小任务，基础作业重知识点巩固，拓展作业重工程应用和创新思维。另外创建起线上长期答疑交流平台，及时回应学生课后学习的疑惑，定时发布化工行业最新技术、工艺革新案例以及行业标准等信息，促使学生不断学习[6]。

从线下出发，以课程教学内容为基础开展小型工艺实训、课程设计、小组科研探究、企业工艺调研等活动。利用化工仿真实验室、实训基地的形式，让学生完成对一些典型的化工工艺仿真实操练习，即工艺参数的调节、故障排除和流程改进等[7]。引导学生在课堂上学过的内容进行小型工艺改良设计、工艺革新探索，把所学理论知识转化成实际操作能力。引导学生联系企业的生产实际，调查企业的先进工艺技术，写出调研报告，拓宽学生的职业视野，培养学生创新实践的能力[8]。

（四）构建多元全过程评价体系，保障教学实效

为了适应以学为中心的教学模式，克服传统单一终结性评价的弊端，创建起过程性评价和终结性评价相结合的多元评价体系，对学生的学业过程以及综合能力做出全方位、客观的、真实的评价。总成绩是由过程性成绩的60%加上终结性成绩的40%来组成的。

过程性评价包含学生课前线上预习（资源学习时长，习题完成质量），课中课堂表现（互动发言，小组研讨，课堂任务完成情况），课后拓展学习（作业质量，测试成绩，实践任务，调研成果）等各个方面，以平台数据作为主要考核依据，对学生的每个学习环节的参与情况进行详细的量化记录。终结性评价仍旧采取期末闭卷考试的形式，主要考查学生对于核心理论知识、工艺原理的掌握情况以及综合运用知识解决工程问题的能力[9]。

多元评价体系不再用考试分数来评价学生的优劣，更看重学生学习的过程、能力的提高、素养的发展，可以有效地促使学生重视自主学习、积极参与课堂互动、开展实践探究，充分发挥评价的导向、激励、赋能的作用，不断促进教学质量的提高[10]。

四、结语

综上所述，基于以学为中心的《化学工艺学》线上线下混合式教学模式改革，从课程教学痛点和新工科人才需求出发，从根本上改变传统的教学观念，重新构建起课前、课中、课后全过程的教学体系，充分发挥学生学习的主体性。线上资源助力自主学习、线下互动促成知识内化、实践教学强化工程能力、多元评价保证教学效果，很好地解决了传统教学中学生主体性缺乏、理论与实践相脱离、教学效果不理想等难题，明显改善了课程教学质量及学生综合能力。

参考文献

[1] 李鑫 . 线上线下混合式教学在高校课程思政建设中的路径研究 [J]. 才智 ,2025,(33):21-24.

[2] 孙瑞娜 . 线上线下混合式教学模式下高校思政教学研究 [J]. 世纪桥 ,2025,(19):81-84.

[3] 李凯 . " 线上线下 " 混合式教学模式在高校声乐教学中的应用研究 [J]. 匠心 ,2025,(8):54-56.

[4] 韩乔 , 梁飞雪 , 张健 , 等 . 人工智能赋能下 " 化学工艺学 " 课程数字化转型的路径与实践 [J]. 科技风 ,2025,(20):105-107.D

[5] 李修平 , 孙睿 , 吴恒梅 , 等 . 线上线下混合式教学在高校 " 分子生物学 " 课程教学中的应用研究 [J]. 大学 ,2025,(20):107-110.

[6] 张晓宇 . 线上线下混合式英语教学一流课程建设探索 [J]. 英语广场 ,2025,(16):89-92.

[7] 王荣芳 , 韦星明 , 王金龙 , 等 . 新工科背景下化学化工专业《化学工艺学》教学改革探讨 [J]. 广东化工 ,2023,50(22):198-199.

[8] 向程 , 张英 , 刘建华 , 等 . 基于 " 大学慕课 " 的化学工艺学线上线下混合式教学模式实践 [J]. 当代化工研究 ,2023,(19):173-175.

[9] 王泉清 . " 互联网 +" 背景下化学工艺学课程思政教学模式探究 [J]. 广东化工 ,2022,49(10):211-212+229.

[10] 陈伟伟 , 洪海龙 , 解瑞俊 , 等 . 工程教育背景下《化学工艺学》课程教学改革的思考 [J]. 广东化工 ,2022,49(9):230-232.

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