

基于学习通平台的《分离工程》课程混合式教学模式探索

赖仕全*, 岳莉, 朱亚明, 程均霞

辽宁科技大学化学工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2024年10月5日; 录用日期: 2024年11月4日; 发布日期: 2024年11月12日

摘要

《分离工程》课程是化学工程与技术学科相关专业的一门核心课程, 在培养具备解决化工生产过程中复杂分离问题能力的高素质应用型人才方面有着重要作用。本文基于我校化学工程与工艺专业工程教育认证背景, 分析了《分离工程》课程特点、教学现状及目前教学中存在的问题, 并依托超星学习通平台, 通过以学生为中心, 结合课程思政和专业的煤化工特色, 完善优化教学内容和资源, 对课程线上线下混合教学模式进行探索, 以期调动学生的学习积极性, 激发创新意识, 提高综合素质和工程实践能力。

关键词

学习通, 分离工程, 混合式教学, 课程改革

Exploration of Blended Teaching Mode of “Separation Engineering” Course Based on Learning Platform

Shiquan Lai*, Li Yue, Yaming Zhu, Junxia Cheng

School of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: Oct. 5th, 2024; accepted: Nov. 4th, 2024; published: Nov. 12th, 2024

Abstract

Separation Engineering is a core course in the majors related with chemical engineering and

*通讯作者。

文章引用: 赖仕全, 岳莉, 朱亚明, 程均霞. 基于学习通平台的《分离工程》课程混合式教学模式探索[J]. 教育进展, 2024, 14(11): 503-507. DOI: 10.12677/ae.2024.14112086

technology discipline, which plays an important role in training high-quality applied talents with the ability to solve complex separation problems in chemical production process. Based on the engineering education certification background of Chemical engineering and technology major of our school, this paper analyzed the characteristics, teaching status and existing problems in the current teaching of separation engineering course. Relying on Chaoxing learning platform, through student-centered, combined with the ideological and political characteristics of the course and professional characteristics of coal chemical industry, it improves and optimizes the teaching content and resources, and explores the mixed teaching mode of online and offline courses, in order to mobilize the student's learning enthusiasm, stimulate the consciousness of innovation and improve the comprehensive quality and engineering practice ability.

Keywords

Learning Platform, Separation Engineering, Blended Teaching, Teaching Reform

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

随着“互联网+”信息技术的快速发展,依托网络平台不受时空限制的线上线下混合教学模式在高等教学中获得了越来越多的青睐[1]。该模式融合了网络自主学习和传统课堂讲授两个方面,可实现“以学生为中心、成果导向”的OBE (Outcome-based education)教育理念,满足学生个性化、多元化的学习需求[2]。学习通平台是超星公司基于微服务架构打造的一款集资源、课程、学习、测评以及直播、互动于一体的面向手机端、电脑端的移动在线教学平台[3]。教师在电脑端依托平台创建课程(包括书籍资料、题库、视频、PPT、测试、讨论等),发布任务;而学生在手机或平板端根据自己的时间随时随地学习,完成每章节的相应任务点[4]。同时,教师通过平台的数据统计和学情分析,实时掌握学生在线学习情况,并及时调整线下课堂内容。

辽宁科技大学是一所立足冶金行业的本科高校,其化学工程与工艺专业具有明显的煤化工特色,在工程教育专业认证背景下,为培养适应新时代煤化工行业需求的高素质应用型人才,开展《分离工程》课程的混合式教学模式改革探索非常必要。

2. 课程特点

《分离工程》是我校化学工程与工艺专业本科生的一门学位必修课,设置2学分,共32学时,安排在大四上学期授课,使用教材为陈洪钊、刘家祺编著的《化工分离过程》(第二版)。与《化工原理》讲的双组分分离不同,《分离工程》讲的是多组分($C \geq 3$)复杂物系的分离和提纯,内容更贴近真实生产,涉及知识面广、难度大,具有很强的工程实践性[5]。课程在讲授多组分物系的相平衡常数和泡露点计算的基础上,重点讲授闪蒸、精馏、吸收、萃取等工厂常用分离操作单元的简捷计算和严格计算。这些传统多组分物系分离过程的计算需要运用物料衡算式、相平衡关系式、总和式、能量衡算式等联立求解,手算时常需要迭代,因此计算过程极其繁琐复杂,需要学生具备良好的数学基础和较强的计算能力或编程能力。通过本课程学习,学生应掌握分离工程的基础理论知识、过程特点以及传统分离操作单元的研究方法,能够将其用于解决煤化工生产过程中复杂物系分离纯化问题。

3. 课程教学现状及问题分析

3.1. 课程理论知识复杂, 计算过程繁琐, 学生学习热情不高

《分离工程》课程的理论知识相对复杂且抽象, 虽然在先修课程中已经涉猎, 但由于各种原因(如: 学时不足没讲或学生自身基础问题), 学生普遍对这些知识较陌生, 感觉难以理解和掌握。其次, 分离过程的理论计算式关系庞杂, 方程式的求解过程繁琐, 计算能力不佳的学生常迭代不出结果, 进而在学习过程中逐渐产生畏难情绪。另外, 传统板书 + PPT 的教学模式使得这些理论知识的呈现较枯燥无味, 难以调动学生的学习积极性和动力[6]。同时, 合班上课, 人数较多, 教师很难照顾到每位学生的情绪和状态, 放松了约束和管理。这些内因、外因都导致学生学习热情不高。

3.2. 课程内容不完善, 与专业特色脱离, 缺乏思政元素

由于学时较少, 课程内容相对不完整。课堂主要讲授教材的第 1 章至第 4 章的多组分传统分离以及第 6 章的精馏节能等内容, 而对第 7 章涉及的新型分离技术(包括膜分离、吸附分离、超临界萃取等)内容则不讲, 仅要求学生课后查阅资料自学, 但由于本学期处于大四考研, 所以几乎无学生去完成此任务。其次, 我校化学工程与工艺专业源自初始的煤焦化专业, 而且至今本专业学生毕业后大部分也是在钢铁、焦化相关企业工作, 但教材内容几乎没有涉及与煤焦化有关的案例内容, 与专业特色脱离, 进而学生对课程内容在本专业领域应用无直观的了解。另外, 由于理工科的原因, 教师对学生价值塑造意识淡薄, 课程思政育人效果不明显, 这也是课程亟待解决的问题。

3.3. 课程重理论、轻应用, 学生应用创新能力不足

课程存在“重理论、轻应用”问题。课堂授课时, 教师侧重于理论公式的推导和分离过程计算方法的讲解, 而对理论知识和计算方法的实际应用则不够重视, 虽然课后有相应作业练习, 但也仅是为了使学生熟悉计算方法。学有所用是根本, 尤其让学生清楚所学知识和方法在本专业领域的实际应用, 才能激发他们的学习热情和探索未知的兴趣, 进而迸发出创新思维。因此, 课程中, 教师应注重理论联系实际, 深入思考如何将煤焦化生产过程中涉及的分离相关过程与课程内容融合, 引导学生解决生产中的实际问题, 重视学生创新能力培养。

4. 基于学习通平台的课程混合式教学模式探索

4.1. 完善课程教学内容, 优化教学资源

根据课程现状, 为了满足特色育人、思政育人的教学目标以及专业认证的毕业要求, 在原有教学内容基础上, 对课程内容进行了补充完善。在特色育人方面, 在第 1 章中, 增加了焦炉煤气净化、煤焦油蒸馏工艺流程; 在第 2 章中, 增加了煤焦油闪蒸脱水案例; 在第 3 章中, 精馏部分增加了煤焦油蒸馏精制案例, 而吸收部分增加了煤气的粗苯回收案例。在思政育人方面, 在绪论中, 增加了屠呦呦教授研究青蒿素的事迹; 在精馏章节中, 增加了郭慕孙院士和余国琮院士的事迹; 在吸收章节中, 引入了国家战略目标“碳达峰、碳中和”政策[7]。在满足专业认证的毕业要求方面, 增加了 Aspen Plus 流程模拟软件介绍及实操模拟案例。

为了满足学生多元化的学习需求和能力拓展, 课程充分利用网络资源, 将 MOOC(慕课)、智慧树平台上开设的《分离工程》课程视频以及学习通上共享的《化工软件应用》课程视频择选加入到相应章节中, 辅助学生自主学习。将下载的《新型分离技术》《膜分离技术》《超临界流体萃取》等参考书籍添加到创建的资料库中, 供学生阅读自学, 以弥补课堂不讲授这部分内容的缺陷。

4.2. 课程混合教学模式实施

4.2.1. 课前准备阶段

依托学习通平台,教师首先在线上创建课程,导入学生名单,分配好班级。接着,根据章节目录,构建课程内容(包括视频、PPT、测试、讨论、题库、作业库、资料库等),设置任务点。在此基础上,为了使學生有充分时间学习,教师应在课前 1 周左右,推送课堂学习内容,发布学习任务。学生在收到信息后,根据自己的时间安排,随时随地登录手机或平板电脑上的学习通 App,进行线上学习,完成任务点。若学习过程中遇到有疑惑的地方,学生可通过平台给老师发信息答疑或通过课程聊天群与老师在线交流讨论。教师通过学习通平台记录统计的学生预学习情况,督促学生学习,并及时调整后续课堂教学内容和教学方法。

4.2.2. 课堂教学阶段

在线下课堂教学中,教师应首先让学生清楚每节课的教学目标要求,课堂内容的难点、重点。其次,根据具体授课内容以及线上学习情况,教师通过第一堂课串讲课堂内容和知识要点,让学生对课堂内容有总体轮廓,然后在第二堂课中,可采用分组讨论、问题引导、案例分析等多种形式对重点、难点进行精讲[8]。同时,巧妙地将思政元素融入课堂中,以鼓励学生树立正确的人生观、价值观和高尚的社会奉献精神;并将 Aspen Plus 流程软件引入课堂,结合煤化工专业特色内容,让学生利用软件进行多组分复杂物系热力学性质计算和分离过程模拟,培养学生使用现代化工具和手段解决煤化工生产中实际问题的意识和实践能力,激发学生求知欲和创新思维。

另外,课堂教学中教师应充分利用学习通平台提供的“签到”、“投票”、“选人”、“抢答”等功能,检查学生的出勤率,了解学生的学习态度和对知识的掌握度,增加课堂上师生间、同学间的互动,提升学习氛围。

4.2.3. 课后巩固拓展阶段

在课堂知识巩固方面,课后教师通过平台发布作业,并要求学生在下次课前提交到平台,教师线上批阅,检查学生对课堂知识要点的掌握情况。同时,对于课堂强调的重点、难点,学生课后可反复观看线上视频、课件、资料等进一步深入学习理解,并完成相应测试题。在知识拓展方面,学生可通过选择性阅读资料库中的书籍获得更多知识,如:新型分离技术。在工程实践能力拓展方面,学生可利用 Aspen Plus 软件模拟作业库中的特色流程案例。有疑惑的地方,可通过学习通的互动模块或课程聊天群与老师交流讨论。

教师通过学习通平台提供的“统计”功能,及时查看学生的学习动态(包括访问时间、访问次数、学习时长等)、任务点的完成进度、资料查阅情况等,并通过在课程群里发通知、私信等方式适时提醒与监督未完成任务的同学。

4.3. 优化课程考核评价

传统的“出勤、作业 + 期末考试”的评价方式存在“轻过程,重成绩”弊端,已不能满足新时代“以学生为中心、成果导向”的教学理念。在混合式教学模式下,课程依托学习通平台,构建多元化、多维度、全过程的课程考核评价体系,分为线上、线下两个部分。线上评价包括任务点完成情况、章节测试、讨论、互动、学习次数和时长等。线下评价包括课堂表现(包括签到、讨论、问题回答等)、课后作业(包括普通作业、流程模拟作业)和期末考试。课堂表现和课后作业的成绩由学习通平台统计,期末卷面成绩由教师输入。全过程的考核评价不仅有利于学生对基础理论知识的理解和掌握,而且还可以提高学生的综合能力。

5. 结语

根据工程教育专业认证的毕业要求和特色育人、思政育人的教学目标,针对课程教学中存在的问题,依托学习通平台,从课程内容、教学方法、考核评价等方面探索了线上线下混合式教学模式在《分离工程》课程中的应用,使该课程的教学更适合具有煤化工专业特色的高素质应用型人才培养的需要。同时,期望本研究能为有专业特色相关院校的工程教育专业认证及特色应用型人才培养提供参考。

基金项目

本研究得到辽宁省教育科学“十四五”规划课题(JG24DB269)资助。

参考文献

- [1] 邓宽海,李皋,曾德智,等.基于数据驱动的混合教学模式探索与实践——以国家精品在线开放课程钻井与完井工程为例[J].高教学刊,2024,10(26):106-109.
- [2] 万亚萌,李延勋,李帆帆,等.基于OBE理念的化工分离工程课程教学改革探索[J].河南化工,2023,40(1):65-67.
- [3] 王赟,惠永海,夏加亮,等.《有机化学》混合式教学模式的探索和实践[J].教育进展,2022,12(7):2261-2265.
- [4] 于彩敏,李芳,李云峰,等.基于超星学习通平台的混合式教学模式应用与实践——以“工程力学”课程为例[J].无线互联科技,2020,17(15):107-110.
- [5] 赖仕全,岳莉,张立华,等.Aspen Plus 软件在分离工程课程教学中的运用[J].中国冶金教育,2020(6):39-41.
- [6] 陆立娟,于庆坤.混合教学模式下《线性代数》课程教学改革策略研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)教育科学,2024(6):13-16.
- [7] 吴青芸.化工专业必修课《化工分离工程》的课程思政元素与教学实践[J].广东化工,2023,50(23):148-150.
- [8] 周浩力,崔群,吴文雷.《分离工程》课程改革与实践——“三阶”教学方式[J].广州化工,2023,51(3):237-238+265.