

中外合作办学化学工程与工艺专业课程建设与探索

张丽 史蒂超 王欢 赵永华

辽宁工业大学化学与环境工程学院, 中国·辽宁 锦州 121001

摘要: 本文以辽宁工业大学与希腊帕特雷大学合作办学项目为例, 系统阐述了化学工程与工艺专业在中外合作办学模式下的课程体系建设与教学方法融合路径。文章首先探讨了当前中外合作办学的整体格局及“国内校园授课、中外双学位”合作模式及其课程体系设计, 重点突出了国际化课程的引进与本土化改造实践。通过中外师资协同教学、课程内容优化、双语课程资料与完善教学体系等措施, 实现了“国际化”与“本土化”的有效融合。本文进一步提出构建中外融合课程体系、实施“双导师制”科研平台及多阶段培养机制等未来发展路径, 培养兼具国际视野与本土根基的高素质应用型化工人才。

关键词: 合作办学; 课程体系; 教学方法融合; 本土化改造

Curriculum Construction and Exploration of Chemical Engineering and Technology in Sino-Foreign Cooperative Education Programs

Zhang Li, Shi Dichao, Wang Huan, Zhao Yonghua

School of Chemical and Environmental Engineering, Liaoning University of Technology, China Liaoning Jinzhou 121001

Abstract: Taking the Sino-foreign cooperative education program between Liaoning University of Technology and the University of Patras in Greece as an example, this paper systematically expounds the curriculum system construction and the integration path of teaching methods for the major of Chemical Engineering and Technology under the Sino-foreign cooperative education mode. Firstly, it discusses the overall pattern of current Sino-foreign cooperative education, as well as the cooperation mode of "domestic campus teaching with dual degrees from China and foreign countries" and its curriculum system design, highlighting the practice of introducing international courses and carrying out localized adaptation. Through such measures as collaborative teaching by Chinese and foreign teachers, optimization of curriculum content, bilingual teaching materials and improvement of the teaching system, the effective integration of "internationalization" and "localization" has been realized. Furthermore, this paper puts forward future development paths, including constructing a Sino-foreign integrated curriculum system, implementing a "dual supervisor system" research platform and a multi-stage training mechanism, so as to cultivate high-quality applied chemical engineering talents with both international vision and local foundation.

Keywords: Cooperative education; Curriculum system; Integration of teaching methods; Localized adaptation

0 引言

化学工程与工艺是综合性的工程学科专业, 聚焦于能源、材料、医药及环境等关键领域的工艺流程设计与系统优化。该专业作为现代工业体系的“血脉”, 该学科已然成为了从基础原材料到高附加值产品的支撑, 其发展水平直接关系到国家能源安全、绿色转型与高端制造能力。当前全球能源格局深刻变革, “碳中和”目标推动产业不断发展, 化工行业也正面临绿色化、智能化转型升级的紧迫任务^[1-2]。因此, 在推进新工科建设的过程中, 高校将布局并深化化工领域的外合作办学视为关键举措。目前, 我国中外合作办学在助力国家重大需求、拓展办学路径、培养具

有全球胜任力的卓越工程人才等方面发挥了重要的作用^[3]。教育部中外合作办学监管信息平台最新统计显示, 全国本科层次中外合作办学机构已逾 240 家、项目超 1100 个, 覆盖 11 个学科门类、200 余个专业, 合作网络遍及 36 个国家和地区、1500 余所高校。

其中, 化学工程与工艺专业(含方向)共有 20 余个合作办学项目, 既包含北京化工大学—巴黎居里工程师学院、华东理工大学—德国吕贝克应用科技大学项目等“双一流”建设高校牵头的项目, 也涵盖武汉工程大学—澳大利亚科廷大学、辽宁石油化工大学—芬兰中央应用科技大学、沈阳理工大学—波兰西里西亚技术大学、辽宁工业大

学—希腊帕特雷大学等省属普通本科院校项目,形成了“梯度多元、层次分明”的合作格局。通过开展化学工程与工艺专业的中外合作办学,能够融合全球优质教育资源,加快培养既立足中国国情、又具备国际竞争力的高水平化工人才,为我国实现绿色低碳转型提供核心动力。

生源差异是此类项目面临的共性挑战。以 2024 年录取数据为例,北京化工大学—巴黎居里工程师学院全国录取分数区间为 545—602 分,而多数省属院校合作办学项目集中在 430—500 分,个别低至 430—460 分。与此同时,项目课程体系普遍采用英文或双语授课,对学生学术英语能力提出显著高于传统专业的要求。因此,对于化学工程与工艺专业学生,如何依据生源差异精准设计课程体系,及如何合理融合国内外教育教学方法,已成为决定普通本科院校中外合作办学项目可持续发展的关键。

1 中外合作办学模式与课程体系

1.1 中外合作办学模式

辽宁工业大学作为一所应用型大学,与希腊帕特雷大学合作开设化学工程与工艺专业本科教育项目,旨在适应我国化工产业高质量发展对高层次国际化工程人才的需求。该项目探索并实践了“国内校园授课(4+0)、国内国外双学位”的中外合作办学模式,自 2023 年起纳入全国普通高等学校本科招生计划并正式招生。在本科培养方案中,超过四分之三的专业核心课程由希腊帕特雷大学教师来华讲授。因此,学生可在国内完成四年学业,无需出国即可系统学习帕特雷大学的工程教育理念与课程资源。学生达到毕业要求后,将同时获得辽宁工业大学颁发的本科毕业证书、工学学士学位,以及希腊帕特雷大学在希腊境内具有同等效力的化学工程学士学位,从而为其后续跨国深造与就业提供双重学术资质保障。通过该模式所培养的人才,既符合国际工程教育质量要求,又满足国内应用型人才培养要求,为服务国家“走出去”战略提高重要支撑力量。

1.2 中外合作办学的课程体系

化学工程与工艺专业中外合作办学项目安排外籍教师来华讲授的专业课程,采用全英文授课。课程体系对接希腊帕特雷大学的课程设置、教材及教学模式,使学生能够直接学习国外化工领域的理论知识,并与海外高校化工专业教师进行交流互动。

在课程体系设计上,本项目核心目标是培养德智体美劳全面发展,具有国际化视野、跨文化沟通能力、扎实工程理论基础和较强实践创新能力的应用型工程技术人才。

课程结构涵盖政治理论课、通识文化课、学科基础课、专业基础课四大模块,并辅以选修课程,总学分要求为 180 学分。其中,通识教育模块着重培养学生的思想政治素养、数理基础与语言应用能力;专业基础与专业方向课程则充分整合中希双方的教学优势,除化学工程与工艺专业的基础课程外,项目融合了希腊帕特雷大学化学工程学科的课程资源,开设了一系列特色课程。如引入了帕特雷大学开设的“工艺与工厂设计”“工业化学技术”“过程优化与控制”“反应器分析与设计”等核心专业课程。这些课程在内容安排上层层递进,强调工程科学原理与现代化学工程实践相结合,并涉及“多相催化”“高分子科学与技术”“生物化学工艺工程”及“固体废物管理”等前沿领域,有效拓宽了学生的学术视野与专业深度。

在实践能力与综合素质培养方面,课程体系构建了贯穿全程、逐级深化的实验、仿真、设计与研究训练环节。从基础化学实验、化工原理实验与仿真,到引进帕特雷大学的“化工过程实验”“工厂设计实验及经济分析”等综合性实践内容,形成了“理论—实验—设计—评估”一体化的教学闭环,显著增强了学生解决复杂工程问题的能力。同时,通过开设“生产过程与项目管理”“过程健康与安全”等课程,并将工程伦理、可持续发展、经济分析及团队协作等要素融入教学全过程,全面培养学生的项目管理能力、安全环保意识、职业规范与社会责任感,最终实现知识、能力与素质的协同发展。

通过该课程体系,学生得以深入理解国际技术标准、行业规范与产业前沿动态,提升在跨文化团队中的沟通与协作能力,为成长为未来中国化工行业的领军力量奠定基础。

2 中外合作办学专业课程与教育教学方法融合

2.1 合理融合“国际化”与“本土化”课程

中外合作办学的根本目的在于引进国外优质教育资源,取长补短,推动我国教育事业发展^[4]。因此,所引进的教育资源必须契合我国经济社会发展的实际需求。在课程设置方面,不能仅着眼于与国际接轨的形式创新,而应立足于培养符合当前社会需要、具备实践与创新能力的高素质应用型工程技术人才。课程的设置,应在对接希腊帕特雷大学课程框架的基础上,积极推进本土化改造,以增强其适应性与实效性。

作为高等院校,首要任务是深入思考“教什么”和“培养什么人、为谁培养人”的根本问题,明确育人目标。

通过引进和借鉴国外优质教育资源,不断提升学术水平和教学质量,回归以学生为中心、服务于人才培养的教育本质^[5]。为此,辽宁工业大学负责的课程部分,坚持扎根中国办教育的原则,系统开设了思想政治理论课,以坚定人才培养的政治方向,引导学生树立社会主义核心价值观,理解国情与国家战略,增强其作为中国工程师的社会责任感与职业伦理,切实落实“为党育人、为国育才”的目标。此外,辽宁工业大学还承担通识文化课程,如大学英语、计算机软件基础(VB)、高等数学等。其中,“英语—化学工程师技术术语”由中外教师联合授课,于第二学期开课,帮助学生掌握化工领域的专业术语和工程英语表达。该课程的设计兼顾国际化视野与本土化需求,既拓展学生的专业英语能力,也使其熟悉国内化工设备与工艺流程,为后续全英文专业课程的学习提供有力支撑。

希腊帕特雷大学主要负责学科基础课与专业基础课,开设时间贯穿第2至第7学期,课程包括有机化学、分析化学、物理化学、热力学、仪器化学分析、化学反应工程等。通过该类课程的学习,学生应能运用专业知识分析和解决化工问题,具备研究复杂工程问题的能力,树立可持续发展理念,并理解工程实践对环境与社会的影响,同时养成良好的人文素养、职业责任感与团队合作能力。所有外方课程均采用英语授课,为确保教学效果,学校在第1、2学期设置了英语强化课程,为学生顺利适应专业学习奠定语言基础。其中,在专业课程方面,辽宁工业大学负责讲授无机化学、化工原理、化工设备机械基础等核心理论课程,并承担该项目的全部实验教学。这有助于学生从国内工程实践的角度深入理解设备原理与安全操作规范,从而有效提升其解决国内化工实际问题的工程实践能力,弥补了单纯引进外方课程在实践环节的不足。

现阶段我国社会对工业化应用型人才的需求与发达国家仍存在差异,因此必须重视将“国际化”课程有效转化为“本土化”人才培养资源^[6]。考虑到国内学生多数经历中考高考,习惯于讲授式教学,而外方教师常采用启发式或翻转课堂等模式,双方在教学方式上存在一定差异。为使国际化教育资源更好地服务于我国学生,课程内容需经过审慎筛选与调整,并在与外方教师共同确定教学内容与方法时,充分评估其是否符合教学规范及预期教育目标。从课程大纲的制定——涵盖教学目标、内容安排、教学进度、评价方式等,到学习效果的评价——依据《化学与环境工程学院本科课程目标达成情况评价机制与实施办法》进行分析与反馈,形成了从课程设计到教学评估的闭环机

制,为中外合作办学课程质量提供了制度保障。

综上所述,辽宁工业大学通过强化思政教育、夯实基础课程、推进语言过渡与实践教学本土化,构建了一套层次清晰、衔接紧密的育人体系。该体系既缓解了全外方课程可能带来的“水土不服”,又形成了“思政引领、基础扎实、过渡顺畅、实践对口”的叠加优势,有效保障了学生兼具国际视野与本土扎根能力,从而能够更好地服务于区域与国家化工产业的发展。

2.2 中外教师及教育教学方法融合

中外合作办学中的“中外融合”以学生为中心,强调教育教学的有机结合,主要体现在两个方面:一是课程的本土化建设,二是师资的本土化培养。课程建设是本科教育的重要组成部分,而师资队伍融合则是中外合作专业课程建设的关键环节^[7]。以辽宁工业大学与希腊帕特雷大学合作的化学工程与工艺专业为例,每门课程均配备两名中方专业课程教师同步参与课堂教学。在引进国外先进教材的同时,中方教师也注重对原版教材进行整合与利用,使其更符合本土化教学需求。在课程开始前,中方教师会依据教学内容,在外方提供的教学材料基础上,为学生准备相应的课程资料,并进行内容调整、关键术语翻译等工作,必要时还会编写适合本校学生使用的教材。在授课过程中,采取以外方教师为主导、中方教师辅助的教学模式,共同协调课堂教学并协助解决学生在学习中遇到的问题。通过这一过程,中外教师在教育教学理念上相互融合,推动多元化课堂教学模式的构建,使学生能够从案例实践中学习,并将所学知识应用于实际工程问题。此外,本土教师的“国际化”发展与外方教师教学的“本土化”调整相辅相成,通过共同授课与合作科研等方式,逐步形成了一支结构稳定、水平较高的师资队伍。

3 中外合作办学化学工程与工艺专业建设新途径

辽宁工业大学与希腊帕特雷大学合作举办的化学工程与工艺专业,为探索高水平国际化工程人才培养开辟了新路径。

对于未来发展方向,应重点深化课程融合与资源共享,充分利用双方在工程实践与理论教学方面的优势,构建跨文化教学体系,以强化学生的工程创新能力。在课程建设方面,可尝试构建“中外融合的课程体系”,避免仅停留于双方课程的简单叠加。国外院校,如希腊帕特雷大学的化学工程专业在欧洲有较高声誉,其课程设置注重与工业实践的结合,注重培养学生解决复杂工程问题的能力。

同时,该院校也拥有先进的科研设施、强大的师资队伍,在催化、反应工程、新材料和过程设计等领域的研究处于前沿地位。基于以上在可持续化工、生物化学工程等前沿领域的优势,与国内院校在传统化学工程与工艺专业的深厚基础深度融合,共同开发关于“绿色化工与循环经济”的模块化课程与双语教材。

随着合作办学的深入发展以及国际化工行业对具备双语能力与跨文化工程技术人才需求的日益增长,也可设立“双导师制”大学生创新团队科研实践平台。该平台建设依托两校实验室资源,为优秀学生配备中外双方导师,围绕新能源、环境催化、新材料等关注的研究领域,指导学生开展毕业设计或创新项目,鼓励学生申请国际专利或发表联合论文。

然而,中外合作也面临多重挑战。国内外教育体系与课程标准的对接为教学融合带来一定难度,在尊重差异、推动教育教学理念与方法融合的同时,需重视合作办学质量的保障,解决教学语言及文化适应等问题。为此,建议实施“双向流动”机制,例如通过组织夏、冬令营等方式,为学生提供赴外交流机会,并吸引国外学生来华学习中国化工产业发展现状,探索构建“国内基础学习+国外前沿研究+国内产业实习”的培养模式,从而提升学生的跨文化工程实践能力。只有系统应对这些挑战,才能持续提升该合作项目的人才培养质量与国际竞争力。

4 结语

中外合作办学是我国高等教育国际化战略的重要组成部分,对化学工程与工艺等工科专业的建设与发展具有显著的示范和推动作用。以辽宁工业大学与希腊帕特雷大学的合作项目为例,该项目通过系统构建课程体系、深度融合教育教学方法、强化中外师资协作,有效应对了教育差

异与教学语言适应等挑战,探索出一条既对接国际学术前沿又符合本土实际需求的人才培养路径。未来,也将继续秉持“以学生为中心”的教育理念,系统优化课程内容、教学方法及评价机制,进一步推动中外课程资源的共享与协同创新,从而持续提升合作办学质量,为我国化工行业绿色化、智能化转型提供有力的人才支撑,并在更广泛的教育合作中发挥示范与引领作用。

参考文献:

- [1] 罗国华,张伟,刘清龙等.“双碳”目标导向的化学工程与工艺专业人才培养模式构建与实践[J]. 化工高等教育, 2025,42(2):21-27.
- [2] 孙海萍,李博抒,王文怡.“双碳”目标下中国化工行业低碳转型路径研究[J]. 现代化工, 2025,45(6):1-8.
- [3] 刘洁,郭琳,牛云凤等. 省属院校中外合作办学工科专业教学质量提升的系统路径研究[J]. 现代职业教育, 2025,(30):81-84.
- [4] 陈丽梅. 高等教育中外合作办学课程体系建设探究——以本科及以上层次中外合作办学为研究对象[J]. 厦门城市职业学院学报, 2015,17(01):24-29.
- [5] 秦春华. 充分发挥教育评价在教育强国建设中的枢纽作用[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2025,43(09):40-53.
- [6] 张优良,莫家豪. 超越西方化:中国高等教育国际化的困境及突破[J]. 清华大学教育研究, 2023,44(06):12-20+43.
- [7] 何蔚涵. 应用型院校在地国际化人才培养模式研究[J]. 科教导刊, 2025, (18):10-13.

作者简介:张丽,女,汉族,讲师,博士。