

高本协同课程共建共享改革与实践

——以《环境工程原理》为例

冯茜丹¹ 王 玉¹ 冯 新² 徐海娟² 马珊珊^{2*}

1.仲恺农业工程学院资源与环境学院 广东 广州 510225

2.广东轻工职业技术大学生态环境技术学院 广东 广州 510300

【摘 要】：高本协同共建共享各类资源、达到优势互补是高本协同育人的重点和突破口，也是实现高职本科高素质应用型人才培养的重要保障。本文以环境工程专业核心课程《环境工程原理》为例，探索高本协同课程共建共享的改革路径，通过优化“理论-实验实训-设计”层次递进的课程教学体系、共建课程移动信息化平台增强学生理论水平、实践动手能力和职业素养，为助力培养高素质应用型环保人才提供可复制的课程改革经验，也为推进广东省高本协同育人教育教学改革作贡献。

【关键词】：高本协同；课程共建共享；环境工程原理；人才培养

DOI:10.12417/2705-1358.25.23.018

1 引言

为培养适应经济社会发展需要的应用型本科人才，加快现代职业教育体系建设，创新高校协同育人机制，广东省教育厅于2013年启动了高职院校与应用型本科院校协同培养高级技术技能型人才的改革试点工作。2022年《职业教育法》修订后，明确提出“推进职业教育与普通教育相互融通”，高本贯通培养成为构建现代职业教育体系的重要举措^[1]。这些政策的不断出台与完善，为广东省高本协同育人工作提供了有力的制度保障，持续推动职业教育与普通教育相互融通，构建更为完善的现代职业教育体系。

为实现人才培养共同的目标，高本协同育人双方必须在师资、实验实习实训、信息资源等方面共建共享，在协同培养本科技术技能型人才的同时，丰富各自的办学资源，提高办学水平。国内三二分段高本协同育人资源共享方面，大部分停留在二级学院或系领导和专业负责人层面的沟通交流，主要开展了高本协同育人项目的联合申报、专业人才协同培养方案的制定和一体化专业课程体系等方面的工作^[2-4]。但是，具体到某门课程的校际师资交叉授课、教研交流、课程资源共建共享等实质性突破还较少。导致有些试点项目虽然开展了人才培养方案的制定和一体化专业课程体系，却没有起到很好的效果。不管是协同育人专业人才培养方案的制定还是一体化专业课程体系，都和专业课程内容落地密切相关，两校专业教师的沟通交流尤

为重要。因此，加强两校一线教师深入研讨、改革优化课程教学内容、师资交叉授课、建设共建共享移动信息化平台，真正做到专业核心课程共建共享，能使两校学生获得更优质的教学资源、切实提高学生理论水平、实践创新能力，提升人才培养质量。

2 高本协同共建共享《环境工程原理》课程的改革实践

2.1 两校协同育人的基础

2013年，广东省教育厅启动了高职院校与应用型本科院校协同培养高级技术技能型人才的改革试点工作，仲恺农业工程学院的环境工程专业与广东轻工职业技术学院的环境监测与治理技术专业（现环境工程技术专业）是其中的试点之一，合作制定完成了“3+2”环境工程专业高本一体化教学标准，探索实践了专本衔接校校协同应用型人才培养模式、构建了环境工程专业高本一体化创新创业人才培养模式、建立了水污染控制工程课程资源共享平台^[5]。2023-2025年，仲恺农业工程学院环境工程专业和广东轻工职业技术大学（前身为广东轻工职业技术学院）环境工程技术专业《环境工程原理》课程教师团队，聚焦高本教育层次差异化、课程体系衔接断层、教学资源壁垒等核心问题，联合探索推进高本协同课程共建共享的改革实践，为实现高本课程教学无缝衔接、环境类专业高本贯通教育提供可借鉴的课程改革路径。

作者简介：冯茜丹（1980-），女，汉族，广东梅州人，博士，副教授，研究方向：环境科学与工程教学与研究。

项目来源：2023年省高等职业教育教学质量与教学改革工程项目（粤教职函〔2024〕34号），广东省2023年度省级一流本科课程（粤教高函〔2023〕33号），2024年教育部产学合作协同育人项目（231100575220152）。

2.2 课程的特点和改革目标

《环境工程原理》是支撑环境工程专业人才培养质量的核心基础课，是学生学习其它专业课程的基础，主要任务是系统阐述各种环境污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础、基本过程以及装置的基本原理，涵盖环境工程原理基础、分离过程原理和反应工程原理三大版块内容^[6]。《环境工程原理》在高职阶段侧重技能操作，是后续“污染治理技术”课程的理论基础；在本科阶段则侧重理论深度，是“环境工程设计”课程的前置知识。其课程特点决定了高本协同的必要性，从高职的“原理应用、设备操作”到本科的“原理创新、工艺优化”需逐步递进达到知识体系的连贯统一。

课程改革目标是通过课程教学改革和实践，充分发挥本科院校学科师资优势与高职院校实训和企业资源优势，切实有效加强高职本科教师深度交流和教学研讨，改革优化环境工程专业核心课程《环境工程原理》从“理论-实验实训-设计”层次递进的课程教学体系。增强多元化教学形式，协同共建《环境工程原理》移动信息化平台，实现教学资源共享，形成具有综合性、立体性、开放性的教学模式，增强学生理论水平、实践动手能力和职业素养，助力高素质应用型环保人才培养和高本协同育人发展。

2.3 改革实践措施和过程

2.3.1 组建教师团队、广泛调研、深度研讨、制订方案

基于高职与本科阶段《环境工程原理》课程的教学现状，两校联合组建了课程教师团队，围绕环境工程专业培养高素质应用型环保人才的核心目标，综合考虑高职本科专业培养要求、学时安排、工程教育专业认证标准及行业企业实际需求等关键要素，通过多轮跨校调研（涵盖省内多所同类院校课程实施情况）、深度教学研讨，明确分工协作机制，全面梳理了高本课程衔接的现存问题（包括内容重复率、实践环节设置等），结合两校办学定位、专业特色、用人单位对毕业生工程实践能力的具体要求，制订具体实施方案。

2.3.2 调整教学内容、加强实验实践、构建进阶式协同育人教学体系

在整合两校现有教学资源（包括教材、课件、案例等）基础上，以“知识进阶、能力递进”导向对教学内容和方式进行系统性重构。通过梳理环境工程专业后续课程如《水污染控制工程》《大气污染控制工程》的知识关联点，将重合度较高的基础理论知识点（如传质基本原理）进行精炼整合，压缩课堂理论学时占比，有些非核心的拓展内容（如微生物反应动力学、微生物反应器、反应动力学解析方法等）采用慕课或拓展学习链接等形式上传至共建的课程学习平台供个性化选择性学习。

针对同一教学内容，区分高职与本科阶段能力培养层级，形成“基础应用—综合提升—创新设计”三阶递进链条，高职阶段着重“基础层面”的学习，本科阶段则侧重“提升层面和创新层面”。

为弥补理论学时缩减带来的知识内化不足问题，构建了“实验—实训—设计”三位一体的实践教学体系。在实验环节，高职阶段以验证性实验为主，本科阶段以综合性实验为主，实验过程中要求学生同步完成“实验现象分析—数据误差溯源—理论公式验证”的闭环任务，强化理论与实践的关联认知。在此基础上，在广东轻工职业技术大学申请建设“环境工程原理实训室”、在仲恺开设课程设计周，通过加强实验实训和设计环节提高动手能力，在实验过程中促进对理论知识的理解，培养工程意识、工程设计基本能力和职业素养，为后续专业课程学习打下坚实基础。

2.3.3 丰富分层分类教学资源体系、共建高本协同课程移动学习平台

团队充分利用网络公开资源和校友企业资源收录工程实践案例，建立包括基础案例库（高职用）、拓展资源库（本科用）在内的分层分类教学资源体系，弥补教材内容的不足。基础案例库聚焦高职阶段教学需求，收录“设备操作—参数调试”为核心的案例，如某印染厂废水处理管道流体输送过程的离心泵选型与故障排除、某市政污水处理厂格栅系统的流体阻力测算等，案例配套设备结构图、操作流程视频。拓展资源库则面向本科阶段，收录以“系统优化—工艺设计”为核心的案例，如某工业园区复杂管网系统的水力计算与节能改造、某化工废水处理站反应器的传质效率提升方案，案例中嵌入企业原始数据、CAD设计图纸及文献综述，供学生开展深度分析。案例通过知识点标签实现与课程模块的精准关联，弥补了教材中工程实践内容不足的短板。将工程实践案例、虚拟仿真实验、最新技术等嵌入教学，可以极大提升学生的学习兴趣和专业认同感。

在资源整合与平台建设方面，两校教师团队分工合作在超星学习通协同共建《环境工程原理》课程移动学习平台。高职教师负责梳理基础实验指导书、设备操作视频等实践类资源，本科教师负责整理理论课件、习题集、文献导读等学术类资源，最终形成包含5类核心资源的共享库（教材及配套讲义、教学大纲及授课计划、多媒体课件、习题题库、基础案例库（高职用）、拓展资源库）。在此基础上推进智慧课程教育数字化改革，利用人工智能赋能课程教学创新助力提升教学成效，优化绘制了思维导图、整合了课程教学资源、完善了课程知识体系。开展了系统化的知识梳理、构建知识点之间的相互关系、建设可视化的知识图谱。。平台上线一年来，日均活跃用户达280人，学生线上提问量较传统课堂增加3倍，学习的时空限制

被有效打破。

2.3.4 改进考核评价方法、构建全方位多角度综合评价体系

针对课程难度较大、学生基础比较薄弱、自主学习能力较差等特点,打破传统评价方法,将过程性评价与结果性评价有机结合起来,加强对学生学习过程的管理、通过细化考核项目改进考核方式,从知识、能力、素养三个维度设计评价指标,实现全方位多角度的综合评价。课程考核包括平时成绩、期末考试成绩,平时成绩包括线上考勤签到、线上章节测验(随堂测)、线下计算题作业思考题、线上学习情况(任务点学习情况、音视频观看时长、访问数、作业是否按时提交、课堂互动、讨论等)、线下实验(操作、预习报告、正式报告),根据高职和本科教学目标的侧重点对不同的环节设置不同权重。线上课程平台记录统计数据可以跟踪学生线上学习环节的情况,线下课堂教学过程学习行为通过任课教师和实验组长对学生表现进行打分。

2.4 改革实践成效

(1) 收集大量工程案例素材、实验实训资源,录制微课程视频、习题讲解视频等上传丰富教学资源库,补充完善资料库、题库,通过超星学习通共建共享了《环境工程原理》课程移动信息化平台,增强多元化教学形式,形成具有综合性、立体性、开放性的教学模式,提升知识贯通性。学生对平台使用率达

100%, 问卷调查显示 95% 学生对新的教学模式“满意”。

(2) 构建优化了有利于高本衔接、高素质应用型环保人才培养的环境工程专业核心课程《环境工程原理》的理论-实验实训-设计层次递进教学体系,提高了高本协同育人成效,学生期末综合评价成绩提高了 12%。

(3) 加强实验实训和设计环节,申请建设环境工程原理实训室,切实增强学生理论水平、实践动手能力和职业素养,高职阶段学生参与省级环境工程技能竞赛获奖率同比增加了 15%,本科阶段学生参加各类创新竞赛获奖率提高了 20%。

(4) 两校教师协同教研、能力互补、共同成长,联合申报省级教研项目、发表教研论文,提高了理论教学能力和实践教学能力。

3 结语

高本协同课程共建共享课程是打破教育壁垒、提升人才培养质量的有效路径。《环境工程原理》课程的改革实践表明,通过优化课程教学体系、共建课程移动信息化平台可实现高职与本科教育的无缝衔接,增强学生理论水平、实践动手能力和职业素养,为助力培养高素质应用型环保人才提供可复制的课程改革经验。未来需进一步深化改革,持续探索高本协同育人路径,为现代职业教育体系建设提供实践支撑,为推进广东省高本协同育人教育教学改革作贡献。

参考文献:

- [1] 全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国职业教育法(2022 年修订)[Z].2022.
- [2] 张谦明,江永南.协同育人模式下高职本科专业课程体系构建研究与实践——以广东食品药品职业学院药学专业为例[J].职业技术教育,2020,41(11):28-32.
- [3] 陈敏,张晓东,吴斌,等.“3+2”高本衔接协同育人人才培养模式的研究与实践——以机械制造与自动化专业为例[J].南方职业教育学刊,2021,11(2):29-35.
- [4] 李剑英.高本三二分段协同应用型人才培养体系构建[J].职业教育,2022,21(15):6-9,14.
- [5] 王宝娥,李义勇,邓金川,等.以核心专业课程融合推动高本协同育人研究——以《水污染控制工程》课程为例[J].学周刊,2024,31:29-32.
- [6] 冯茜丹,叶茂友,钱伟,等.基于工程教育专业认证的《环境工程原理》课程体系优化和教学模式改革[J].创新创业理论与实践,2022,8(13):40-42.