

产教融合视域下红树林生态修复课程 教学改革与实践

——基于校企合作“南沙坦头村项目”的探索

胡瑾¹, 李慧婷¹, 李静¹, 胡思玲¹, 梁晓婷¹, 杜宇燕²

¹广东生态工程职业学院, 林业工程学院, 广东 广州

²中环宇恩(广东)生态科技有限公司, 广东 广州

收稿日期: 2025年9月8日; 录用日期: 2025年10月9日; 发布日期: 2025年10月16日

摘要

为了解决自然保护地建设与管理专业教学理论与实践严重脱钩的问题, 研究在中环宇恩(广东)生态科技有限公司合作项目背景下, 以广州南沙坦头村红树林生态修复真实工程为载体, 与企业共同实施了“校企合作、四阶融合”的项目式教学, 共同制定课程方案、共同构建“双导师制”教学团队、共同打造实践基地、共同评价成果。本研究以“教学-实践-服务-评价”四阶融合为载体, 将企业前沿技术需求、项目实战需求与学校人才培养目标有机融合。教学实践表明, 校企深度合作显著提升了学生生态监测与观测水平、数据分析与处理水平、解决复杂生态环境问题的能力, 同时提升了其职业素养, 以及为实现“双碳”目标而奋斗的行业使命感, 为应用型自然保护地建设与管理专业人才的培养探索出一条可复制的产教融合之路。

关键词

产教融合, 校企合作, 红树林生态修复, 教学改革, 项目式学习

Reform and Practice of Mangrove Ecosystem Restoration Course Teaching in the Context of Industry-Education Integration

—An Exploration Based on the School-Enterprise Collaboration “Nansha Tantuo Village Project”

Jin Hu¹, Huiting Li¹, Jing Li¹, Siling Hu¹, Xiaoting Liang¹, Yuyan Du²

¹College of Forestry Engineering, Guangdong Eco-Engineering Polytechnic, Guangzhou Guangdong

²Zhonghuan Yuen (Guangdong) Ecological Technology Co., Ltd., Guangzhou Guangdong

文章引用: 胡瑾, 李慧婷, 李静, 胡思玲, 梁晓婷, 杜宇燕. 产教融合视域下红树林生态修复课程教学改革与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 765-770. DOI: 10.12677/ae.2025.15101898

Abstract

In order to address the serious disconnection between the theory and practice of teaching in Natural Reserve Management, this study, set against the backdrop of a collaborative project with Zhonghuan Yuen (Guangdong) Ecological Technology Co., Ltd., utilized the real engineering project of mangrove ecological restoration in Tan Tou Village, Nansha, Guangzhou, to jointly implement a project-based teaching model characterized by “school-enterprise cooperation and four-stage integration”. This involved co-developing course plans, constructing a “dual-mentor system” teaching team, creating practical bases, and jointly evaluating outcomes. This research leveraged the four-stage integration of “teaching-practice-service-evaluation” to organically blend the cutting-edge technological needs of enterprises, the practical project demands, and the talent training objectives of schools. Teaching practices indicate that deep cooperation between schools and enterprises significantly enhances students’ ecological monitoring and observation skills, data analysis and processing capabilities, and their ability to solve complex ecological environment problems, while also improving their professional qualities and instilling a sense of industry mission in striving for the “dual carbon” goals. This exploration aims to establish a replicable model for integrating production and education in the training of applied talents for the construction and management of natural protected areas.

Keywords

Industry-Education Integration, School-Enterprise Cooperation, Mangrove Ecosystem Restoration, Educational Reform, Project-Based Learning

Copyright © 2025 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. 背景

我国正大力推进生态文明建设，这就要求具有扎实理论功底和过硬实践本领的复合型林业人才的数量和质量大幅跃升。目前自然保护地建设与管理专业教学还不同程度存在“课堂化、现场淡化、理论化、实践淡化”的现象，造成毕业生解决复杂环境问题的综合能力不强[1]。红树林是重要的滨海蓝碳资源，对生物多样性的维护、防风消浪和气候变迁的应对具有重要价值[2]，红树林修复综合性强、多学科交叉明显，是开展项目式实践教学的“富矿”。国内外学者已经意识到真实教学、案例教学对环境教育的积极作用，但多局限于一个环节或者一个技术操作，很少将一个完整生态修复过程转化成教学资源，更少见多学科整合和思政融入的深度融合探索。同时，深化产教融合、校企合作是国家引导高等教育转型走向，促进产业需求侧和教育供给侧改革深度融合的重要举措。《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023~2025年)》提出，让职业教育产教融合在未来三到五年在服务经济社会发展中作出重大贡献。产教融合作为高职的主要办学模式，是高等职业教育实现高质量发展的必由之路[3]。

广州南沙坦头村海域资源丰富，海岸生态环境独特。由于40多年的经济建设、人类活动的影响以及海平面上升等自然因素，当地红树林生态系统遭受严重破坏，面积减少，生物多样性降低，生态功能退化，影响了海洋生态系统的平衡，进而影响当地的渔业、旅游业和赖于海洋资源谋生的村民生活[4]。为

了解上述问题，南沙坦头村开展红树林生态修复。该修复项目也成为了一个很好的教育案例，适用于森林植物、自然教育与科普研学、生态学等相关课程的教学。

因此，我们联合中环宇恩(广东)生态科技有限公司、南沙坦头村社区，选择兼具生态价值与“蓝碳”价值的真实工程项目——“南沙坦头村红树林生态修复项目”，开展课程“设计-实施-评估-反思”，探索企业项目资源系统转化成教学资源的路径，以期通过校企协同育人，破解上述难题。

2. 教学改革设计：构建“三方协同，四阶融合”项目式教学模式

(一) 校企协同的“四阶融合”教学模式构建

研究在基于 OBE (成果导向教育) 理念指导下，与中环宇恩(广东)、南沙坦头村社区实施校、政、企紧密合作，以真实项目为载体，探索“教学做评”四阶递进的项目化教学模式。项目化教学是一种以项目为核心的教学模式，强调理论与实践的结合，注重在真实情景中进行项目学习和能力的培养。项目开展过程中，学生主导项目的发展方向和进程，而教师则其中起到促进者和支持者的作用[5]。学校与企业共同制定培养方案，将最新行业技术规范 and 生态修复人才专业能力要求，融入到知识领域、技能领域和职业能力领域人才规格要求中；校、政、企共同构建实践教学基地，南沙社区提供项目现场，企业配套先进仪器设备和专业技术数据等资源，为实施理论教学与实践教学一体化提供了基础保障。注重学生成长成才过程中能力培养，创造性融入大学生志愿者科普团队建设与运作机制，引导学生在项目实践中将知识技能转化为反哺社区的社会服务，使学生能力得到提升，实现“学有所用、反哺社区”的育人目标，形成产教融合与社会责任培育能力培育链。教学团队由来自高校和企业的“双导师”共同组成，企业导师全程参与课堂教学、现场教学和考核评价，与学校教师实施混合式教学育人[6]。学生既有系统理论教学的指引，又获得来自工程一线的真传，更有利于领悟红树林修复工程的复杂性和系统性，有效提升解决真实环境问题和开展创新实践的整体能力。

(二) 教学内容综合化重组

随着真实项目任务“红树林生态修复”的展开，学校与企业融合设计了生态学、生态修复工程技术、环境监测、生物多样性监测、社会经济等模块内容，依托企业提供的技术标准文件、项目案例资料、行业分析报告，有效融合了学科间的知识模块，使学生在完整真实项目场景中，逐步构建知识体系、形成综合能力[7]。

(三) “四阶融合”教学方法的创新与实施流程

1、教学：课堂理论奠基

(1) 让学生了解红树林生态系统的结构功能、原理方法、技术体系。融合企业提供的真实项目资料，通过案例导入、多媒体、视频等手段，向学生系统介绍全球红树林分布规律、生态修复技术路线，以及南沙坦头村项目背景、目标和任务。(2) 帮助学生建立对红树林修复的系统认识，深刻理解红树林工程相关的知识。

2、实践：实地调查实践

组织学生前往南沙坦头村红树林修复现场考察。通过现场工程师对技术要求、工程难度和实施挑战等方面的讲解，帮助学生认识到红树林修复任务的复杂性和工程性质，初步实现从学习到实践的转变。

3、服务：成果转化与社会反哺

引导学生将前期学习和实践技能转化为服务社区的能力，实现输出成果。组建红树林科普志愿者服务队，开发面向周边社区和中小学的红树林科普和自然教育课程，开展红树林保护的科普宣讲和生态修复成果展示等服务。通过将项目成果转化为公共服务产品，学生不仅能巩固专业知识，还能增强社会责任感和科学传播能力，实现学习成果从“输入”到“输出”的转变，真正反哺南沙社区的科普和自然教育。

4、评价：形成闭环，驱动教学创新和个人成长

为使人才培养更加适应行业、企业需要，本阶段在职业教育类型指导下，遵循职业教育类型规律，形成了以“多维评价”为主要特征的多元协同综合性教学评价体系。评价以学校为主，多主体协同，围绕技术技能人才培养目标，从知识、能力、素养等 3 个一级指标和可观察、可测量的二级指标出发层层细化可评价内容，全面测量学生综合能力提升和变化[8][9]。企业导师主要评价学生规范操作习惯、技术运用水平和解决工程现场真实问题能力。学校导师评价学生知识综合程度、报告撰写逻辑性和批判性；学生互评、学生自评，反思自己在小组协作、沟通贡献方面的表现；还有来自社区对科普服务服务反馈和服务对象满意度等社会评价，从而对学生成果的社会应用价值进行有效测量。评价覆盖了学习过程中的全过程和全要素，不仅评价结果性成果，更注重评价过程性表现。除了专业能力维度的评价，更加注重职业素养维度的评价，如学生是否形成了较强的环保责任感、是否培育了工匠精神、科学态度是否形成、服务社会的意识是否养成[3][8]。反馈给学生的评价结果，让学生在反思中发挥所长、补足所短，促使学生进一步成长。校企双方在评价数据引导下反思教学、继续改进合作，形成了“教学 - 实践 - 服务 - 评价 - 优化”质量持续改进循环，真正实现了以评促学、以评促教、以评促改。

由校企导师、学生本人以及社区多方主体采用多种评价方式贯穿项目化学习全过程，有机融合形成性评价与终结性评价，客观、科学地反映学生参与红树林生态修复项目式学习过程中的成长与成果，见表 1。该多维评价不仅关注学习结果，还关注学生在项目式学习过程中的能力表现和发展，体现了“以学生中心”和“成果导向”的理念，引导学生进行基于证据的反思与改进，形成教学闭环，促进学生的全面成长以及校企合作育人的不断优化[10][11]。

Table 1. Multi-dimensional evaluation system table
表 1. 多维度评价体系

一级评价维度	二级评价内容	评价主体	评价方式
知识维度	1. 红树林生态系统结构、修复原理等理论知识掌握程度	学校导师、企业导师	1. 课堂理论测试(如知识点问答、技术路线绘图)
	2. 生态监测技术体系、项目技术路线的理解深度		2. 报告书面评审(打分 + 批注)
	3. 调研报告、分析报告的逻辑完整性与专业术语准确性		3. 汇报答辩中理论提问应答情况评估
技能维度	1. 实地操作规范度(植被调查、生物采样、土壤/水质采集等)	企业导师、学校导师、学生	1. 实地操作现场观察记录(评分表量化)
	2. 数据处理与分析能力(统计方法应用、结果解读)		2. 实验室数据分析过程与结果核查
	3. 成果转化能力(科普宣讲设计、修复建议可行性)		3. 小组互评技能贡献度
素养维度	1. 职业素养：环保责任感、工匠精神(操作严谨性)、科学态度(数据真实性)	企业导师、学校导师、学生、社区(服务对象)	4. 科普宣讲现场表现评分(如互动效果、内容清晰度)
	2. 协作素养：团队分工配合度、沟通表达能力		1. 过程性表现记录(如实地调研投入度、团队讨论参与度)
	3. 社会素养：服务意识(社区公益参与积极性)、行业认同感		2. 学生自评 + 小组互评(协作贡献量表)
			3. 社区反馈问卷(科普服务满意度、内容实用性评分)
			4. 企业导师职业素养评语

3. 教学效果分析

为全面检验校企合作背景下“四阶融合”教学改革效果,本研究采用多维评价方法,从学生表现和教学效果两个维度出发,特别关注企业参与所带来的实践性提升以及素养转变。

1、学生学习成果评价。(1) 本课程采用形成性评价、教师评价、企业教师评价、同伴评价相结合,过程评价、结果评价相结合,多源、多层、多维的评价方法,贯穿“教-学-研-评”过程。(2) 教师和企业教师根据学生课堂讲解对真实案例和工程问题的分析,评价其对知识的掌握程度和思维活跃度;在调研过程中,共同评价学生的操作规范性、仪器使用情况、组内沟通和与社区沟通中表现出来的人文社会素养和工程伦理;在讨论和汇报环节,根据分析深度、新颖性和企业专家对方案实用性和学生表达能力的评价,评价其批判性思维和解决复杂问题的能力;在课后反思报告和小组项目报告中,从知识的综合运用、技术可行性、新颖性等方面,评价学生将知识转化为实践的过程。

2、教学效果评价

本课程通过两个学期,覆盖6个自然保护地建设与管理专业班级,共270余位同学的教学实践,运用问卷调查、深度访谈、学习档案分析等方法收集数据,多种方式全方位呈现教学效果。研究重点评估学生的知识掌握情况,采用形成性评估与终结性评估相结合的方法,建立了包含认知水平、应用能力和价值观念三个维度的综合评价体系。(1) 知识掌握情况。通过课程测验、期末考试和企业技术问答等,测得学生对课程中校企共建模块内容(如“修复工程管理”)的掌握优良率达到92%,证明课程内容对接社会、行业和企业需求。(2) 能力形成情况。通过真实项目任务,学生能够自主完成样方调查、土壤采样、水质检测等分析任务,占总人数的95%以上。通过企业问卷调查发现学生在修复工程实践、分析测试、团队协作等方面的能力明显优于往届,岗位适应性大幅增强。(3) 情感态度与价值观。通过问卷调查、访谈和反思分析,有98%的学生表现出较强的社会责任意识、生态保护意识和“双碳”意识,形成了融合可持续发展观与工程伦理观的初步价值观。

4. 结论与展望

本研究由广东生态工程职业学院与中环宇恩(广东)生态科技有限公司合作,将真实的红树林生态修复工程项目转化成系统化的项目教学资源,共同探索并构建了“四阶融合”项目式教学模式,该模式适用于保护地生态修复课程和生态学相关课程的实践教学。通过协同开展项目与课程建设,破解了该课程教育中实践教学环节难以实施、融合性不强、课程思政融入机制缺位等难题,提升学生生态保护与修复综合素养和创新实践能力。本研究团队将在上述合作基础上,与企业进一步优化项目教学设计,将“服务-评价”环节产生的社会影响进行量化评估后反馈到教学改进中,以进一步提升教学质量。校企双方将积极尝试建立跨校协同、跨区域联动的实践教学共同体,建立长效校企合作机制,以推动该教学模式更广泛的应用与推广,形成可复制的产教融合示范经验。

基金项目

广东生态工程职业学院2024年校级课程思政示范课程《保护地生态修复技术》(项目编号:2024kcsz-xj009)、2023~2024学年校企合作开发课程《保护地生态修复技术》。

参考文献

- [1] 曹受金,袁德义,朱光玉.产教融合与校企合作背景下林学类人才培养模式的探索与实践[J].现代农业研究,2023,29(2):41-44+50.
- [2] 张韫,廖宝文.我国红树林湿地生态修复技术研究现状分析[J].中国科学基金,2022,36(3):412-419.

-
- [3] 吴秋晨, 徐国庆. 产教融合视域下高职院校人才培养质量评价体系研究[J]. 高等职业教育探索, 2023, 22(5): 8-14.
 - [4] 李海生, 曾婷, 吴灿雄, 等. 广州南沙坦头村红树林资源现状与保护[J]. 广东第二师范学院学报, 2018, 38(5): 67-71.
 - [5] 齐成龙, 李玉颖. STEAM 项目式教学: 内涵意蕴, 价值向度与运用示例[J]. 自然辩证法通讯, 2023, 45(11): 106-113.
 - [6] 周汉伟. 德国“双元制”职业教育的本土化思考[J]. 成人教育, 2014, 34(1): 107-109.
 - [7] Duke, N.C., Meynecke, J., Dittmann, S., Ellison, A.M., Anger, K., Berger, U., *et al.* (2007) A World without Mangroves? *Science*, 317, 41-42. <https://doi.org/10.1126/science.317.5834.41b>
 - [8] 徐国庆. 基于能力本位的职业教育课程与教学评价改革[J]. 教育发展研究, 2018, 38(Z1): 88-94.
 - [9] 马嘉璐. 产教融合视域下高职人才培养质量多元协同评价体系的探索与实践[J]. 中州大学学报, 2024, 41(6): 108-112.
 - [10] 丁玉红. 基于成果导向的高职课程改革保障机制的诉求, 困境与路径[J]. 教育与职业, 2021(7): 71-77.
 - [11] 王维. 以学生为中心教育理念的理论与实施策略[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2018(S1): 76-78.