

劳动教育和专业教育融合视角下“园林植物叶片滞尘量”实验教学设计

吴佳应, 曾 固, 祝浩翔*

西南大学园艺园林学院, 重庆

收稿日期: 2026年6月7日; 录用日期: 2026年7月13日; 发布日期: 2026年7月22日

摘 要

劳动教育与专业教育的有机融合, 已成为高校落实立德树人根本任务、培育时代新人的关键路径。文章以风景园林专业的生态修复技术课程“园林植物叶片滞尘量”的教学实验为例, 在劳动教育和专业教育融合视角下, 以建构主义和情境学习理论为指导, 对相关实验过程和步骤进行改革和创新, 将劳动观念、劳动技能、劳动品质培养有机融入专业实验教学全过程, 以期探索出在风景园林专业人才培养中实现“知识传授、能力培养与价值引领”有机统一的有效办法。

关键词

劳动教育, 专业教育, 园林植物, 叶片滞尘量, 实验教学设计, 建构主义

Experimental Teaching Design of “Dust Retention of Garden Plant Leaves” from the Perspective of Integration of Labor Education and Professional Education

Jiaying Wu, Gu Zeng, Haoxiang Zhu*

School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing

Received: June 7, 2026; accepted: July 13, 2026; published: July 22, 2026

*通讯作者。

文章引用: 吴佳应, 曾固, 祝浩翔. 劳动教育和专业教育融合视角下“园林植物叶片滞尘量”实验教学设计[J]. 创新教育研究, 2026, 14(7): 396-404. DOI: 10.12677/ces.2026.147529

Abstract

The organic integration of labor education and professional education has become a key path for universities to implement the fundamental task of cultivating people through virtue and cultivating new people of the era. This paper takes the teaching experiment of the ecological restoration technology course “Dust retention of garden plant leaves” for landscape architecture major as an example. From the perspective of the integration of labor education and professional education, and guided by constructivism and situated learning theory, the relevant experimental processes and steps are reformed and innovated. Labor concept, labor skills and labor quality cultivation are organically integrated into the entire process of professional experimental teaching, in order to explore effective methods to achieve the organic unity of “knowledge imparting, ability cultivation and value guidance” in the cultivation of landscape architecture professionals.

Keywords

Labor Education, Professional Education, Garden Plants, Leaf Dust Retention, Experimental Teaching Design, Constructivism

Copyright © 2026 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

2020 年《中共中央国务院关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》明确指出“其他课程结合学科、专业特点，有机融入劳动教育内容”，这就要求劳动教育要有机地融入各类课程中[1]。2025 年，《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》进一步提出要“健全德智体美劳全面培养体系，加快补齐体育、美育、劳动教育短板”[2]。这为新时代高校开展劳动教育与专业教育融合提供了根本遵循。

劳动教育具有树德、增智、强体、育美的综合育人价值，是促进学生全面发展、培育时代新人的重要途径[3]。将劳动教育与专业教育有机结合，可通过实践环节激发学生学习兴趣、提升综合素质[4]。生态文明建设是实现人与自然和谐共生现代化的必要途径[5]，而生态修复技术则是实现生态文明建设的重要方法。随着我国生态文明建设和美丽中国战略的推进，风景园林行业从过去单纯的绿化和美化逐渐转变为解决城市生态问题、塑造可持续性生态景观的重要力量[6]-[8]。风景园林类专业则承担着平衡人与自然的的关系、创建生态文明的责任。

然而，当前风景园林生态类课程教学仍偏向知识与原理阐述[9] [10]，极少数院校开设有生态修复等生态类课程，学生们对于生态修复的技术不甚了解。在实验教学环节中，更存在着劳动教育价值被边缘化、整体设计无序化、“只注重教育，忽视劳动”等问题[11]，未能很好地将专业技能培养与劳动品质塑造有机结合。因此，在劳动教育与专业教育融合视域下，如何打破现有实验教学的痛点，使学生既能掌握专业实验技能，又能在亲身劳动实践中树立正确的劳动价值观，培养“知农”“爱农”“强农”“兴农”的情怀和使命感[12]，这是值得深入思考的问题。

本研究的教学设计以建构主义学习理论和情境学习理论为理论依据。建构主义强调学习者在真实情境中通过主动探索、协作交流来主动建构知识，而非被动接受；情境学习理论则强调知识与技能的习得离不开真实的实践共同体。本实验教学设计中“课前自主学习 - 课中实践探究 - 课后应用迁移”的三阶

段流程、问题导向的探究模式、小组合作学习以及与生态文明建设真实情境的对接，皆是对上述理论原则的具体体现。

2. 实验教学理念与目标

2.1. 实验教学理念

实验教学坚持“德技并修”为核心，以“劳动 + 专业 + 生态”协同育人为基本理念。在专业教学过程中，有意识地将正确的劳动价值观融入实验教学全过程，使“劳动最光荣”“劳动创造美好生活”的理念深深根植于学生的学习与生活之中。

从学生的学习兴趣入手，通过生态学原理在现代生态文明建设中的实践案例，激发学生的学习兴趣。其次设计“课前自主学习 - 课中实践探究 - 课后应用迁移”循序渐进的教学过程，使学生对“生态文明”和“劳动价值”的认识遵循“初步认识 - 实践再认识 - 应用”的认知过程，这与建构主义所倡导的螺旋上升式知识建构路径相契合。

注重学生的主观能动性，通过课前问题导向，引导学生自主选材、设计实验，通过实验验证猜想和理论。通过计算，比较不同园林植物滞尘能力的不同，分析不同植物特征对滞尘能力的影响，锻炼学生的审辨思维能力。通过采集叶片、使用实验相关仪器设备等实际操作，培养学生动手能力和劳动技能，让学生在亲历劳动过程中提升育人实效性。力求能够运用理论知识和技能解决相关专业问题，发展学生的学科核心素养，服务于生态文明建设。

注重师生互动和团队协作，在课中、课后设置答疑环节，课前是学生自主学习环节，是产生疑问和激发学习兴趣的时间段，学生可以通过课中的探索学习进行自我更新，存疑可在课中进行提出，因此课前不需设置答疑环节。教师与学生共同进行实验不仅能更直观地对实验操作进行标准示范，还能与学生及时探讨，共同进步，在劳动协作中培育学生的团队精神和合作意识，形成情境学习理论所强调的“实践共同体”。

2.2. 实验教学目标

(1) 发展科学探究能力(以劳增智)

通过实验、比较等方法以及独立思考和小组合作等形式，分析不同园林植物滞尘能力的不同，分析不同植物特征对滞尘能力的影响，培养学生的审辨思维、理性思维，发展科学探究能力。在解决实际劳动问题的过程中，深化对专业知识的认知，提升分析解决问题的能力。

(2) 注重理论实践应用(以劳强能)

通过实验学习，了解实验原理以及相关影响机制，并且能将园林植物叶片滞尘功能的相关理论知识和技能迁移到实践运用中去，解决现代生态文明建设相关的实际应用问题。在亲身劳动实践中，培养学生扎实的专业操作技能和动手能力。

(3) 形成生态文明意识与劳动价值观(以劳树德)

通过阅读文字资料、观看视频图片等方式，了解生态学原理在现代生态文明建设中的实践应用以及本领域的前沿技术和方法，形成一定的生态文明意识，激发投身到生态文明建设中去的热情。同时，通过亲历劳动过程，引导学生树立“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的劳动价值观，体会认识“体力劳动”与“脑力劳动”并重的劳动观念，培养辛勤劳动、诚实劳动、创造性劳动的劳动品质。

(4) 培育劳动精神与团队协作能力(以劳育人)

通过小组合作完成实验任务，让学生在劳动过程中体会“劳动创造历史，劳动创造财富”的深刻内

涵。培养学生不怕困难、艰苦奋斗的劳动精神，以及与他人协作、共同完成劳动任务的团队意识，塑造严谨认真、实事求是的科学素养和职业品质。

3. 实验教学策略及内容

3.1. 课前——初步认识

学生自主学习巴黎奥运会的环保行动计划、中国绿色铁路等生态文明建设案例以及园林植物的滞尘功能等学习资料，对生态文明建设以及园林植物的滞尘功能形成初步认识。同时融入丰富的劳动教育元素：一方面，安排学生在课前采访校园园林工人，了解一线劳动者在校园生态环境维护中的辛勤付出与专业经验；另一方面，引导学生查阅相关科学发现背后的科学家劳动故事(如大气颗粒物研究领域的代表性学者及其科研奋斗历程)，从而将“体力劳动”与“脑力劳动”并重，丰富学生对劳动的认知，激发学生对劳动者的尊重和对劳动价值的认同。要求学生对植物滞尘的原理、植物特征与滞尘能力的关系，以及植物滞尘功能的应用进行思考，有目的地进行学习。

3.2. 课中——实践再认识

(1) 实验原理讲解

使用幻灯片展示植物叶片滞尘的原理图，让学生理解实验原理(见图 1)。

粒径较大的颗粒物可以被直接沉降于叶片表面被固定，受风的影响不大；而粒径较小的颗粒物则受风的影响较大，可能会与叶片表面产生撞击，被截留在叶片表面。但风速如果过大，则可能引起扬尘，反而增加颗粒物浓度。

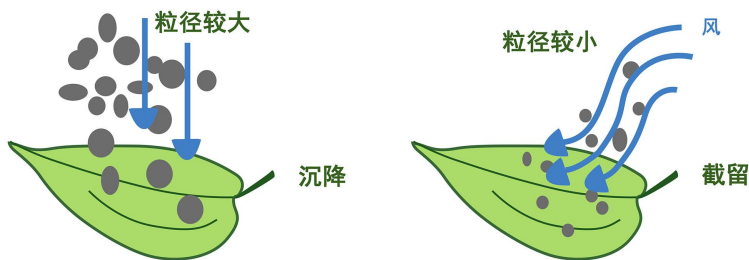


Figure 1. Schematic diagram of dust retention on plant leaves
图 1. 植物叶片滞尘的原理图示

通过原理讲解，引导学生探究叶片表面固定颗粒物的影响因素(见图 2)。

风作为颗粒物的重要运输者，其风速大小会对叶片滞尘量产生影响。对于植物本身来讲，树冠的疏密程度对植物滞尘也有重要的影响，冠层越密，越容易产生大气湍流，增加颗粒物与叶片的接触概率[13]；叶片通过自身结构特性固定颗粒物，其重要结构特性也会对植物滞尘量产生影响，如：表面粗糙、披绒毛、分泌黏液的叶片，其固定颗粒物的能力较光滑的叶面更强；降水同样也会影响颗粒物浓度，降水会冲刷走叶面颗粒物，导致滞尘量减少；此外，温度过低或过高都会导致叶片表面酶活性降低，滞尘能力也会降低，而在合适的温度范围内，随着温度升高，植物叶片的滞尘能力会逐渐增强。

由此可见，植物叶片的滞尘能力受到许多因素的影响，除了上文所提到的植物的自身特征、气候因子影响外，还有人为干扰、环境颗粒物浓度、植物组合方式等等[14]。

(2) 学习检验，引入实验

通过让学生比较“香樟、红枫”“亮叶杜鹃、毛叶杜鹃”两组植物叶片的滞尘能力大小，检验学生学习效果，巩固理论知识。若存在争议，师生共同讨论解决。

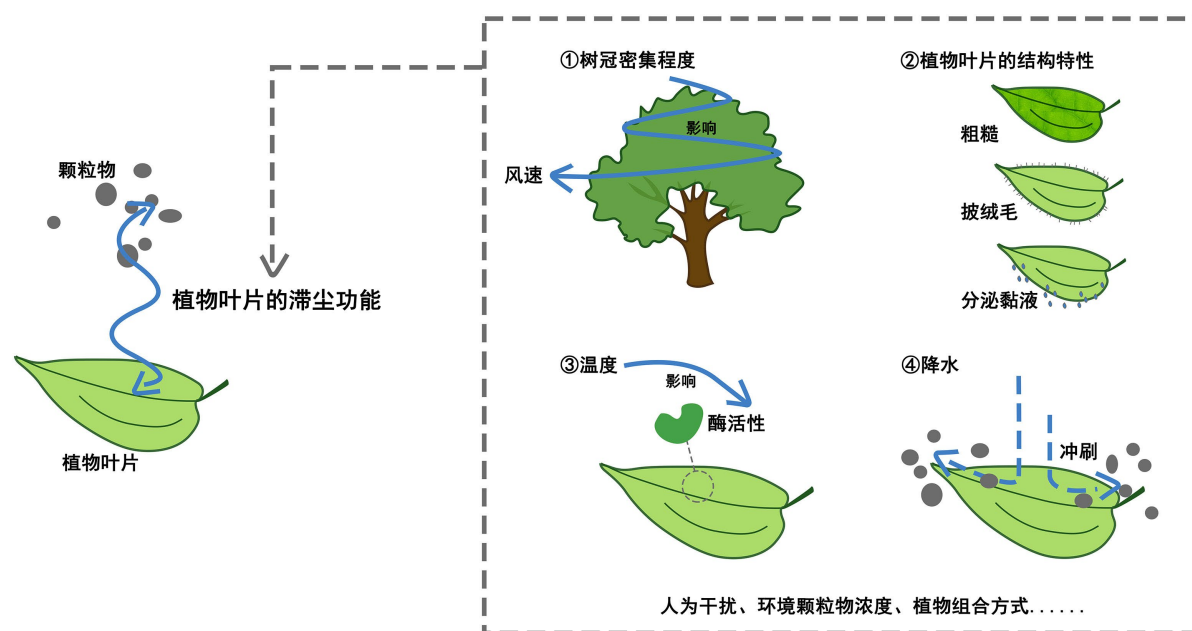


Figure 2. Factors affecting the dust-retention function of plant leaves

图 2. 植物叶片滞尘功能的影响因素

提出单位叶面积滞尘量的相关概念及计算公式，引入实验。单位叶面积滞尘量是定量评估植物滞尘能力最基本、最常用的指标，可以更加科学地反映不同植物的滞尘能力，同时便于在此标准下进行对比性研究[15]。按下式计算叶片单位面积滞留颗粒物总含量：

$$M = (W_2 - W_1) / \sum S \quad (1)$$

M -单位叶面积滞留颗粒物含量(g/m^2)

W_1 -过滤前滤纸重(g)

W_2 -过滤后滤纸重(g)

S -叶面积(m^2)

要求学生明确所需探究的问题，提前进行思考、假设，有目的地进行选材。

(3) 劳动实践环节

在实验操作前，教师讲授实验所需农具和实验设备的使用方法、发展历史以及科学原理，让学生直观体会“劳动创造历史，劳动创造财富”的深刻内涵[12]。结合介绍我国大气颗粒物研究、城市生态学等领域科学家躬身科研、扎根一线的劳动故事，使学生认识到科学研究本身亦是一种“创造性劳动”。指导学生对所用实验工具进行规整维护，培养学生严谨认真、爱护工具的劳动习惯。同时，引导学生在采集叶片、处理样品的过程中，体验园林工作者和科研人员的劳动艰辛，感受劳动的价值与意义。

(4) 批判性反思与方案改良

针对本实验在变量控制方面的固有局限(如植物的阳面、阴面差异、周围环境颗粒物浓度的波动等)，引导学生批判性地思考现有实验方案的不足，并以小组为单位设计改良方案(如增加方位对照、引入空白对照、采用重复采样等)。这一环节将实验本身存在的局限性转化为培养学生科研思维和创新劳动能力的关键。

(5) 答疑环节

实验原理讲解完成后，学生以小组为单位讨论自己的问题和疑惑并做好记录。讨论结束后分享讨论结果，教师进行总结点评，仍有疑惑的，师生共同探讨。在讨论中培养学生团结协作、虚心求教的品质，

以及与他人共同解决问题的能力。

3.3. 课后——应用

(1) 分析思考

通过计算得出不同园林植物叶片的滞尘量，比较不同园林植物叶片滞尘能力的不同，分析不同植物特征对滞尘能力的影响。

思考判断园林植物叶片滞尘能力强弱的依据除了滞尘量的大小关系还有哪些？引导学生将实验结果与城市生态建设的实际需求相联系，思考如何运用所学知识服务于美丽中国建设。

(2) 实践应用

描述园林植物的滞尘能力在生态文明建设中的应用。引导学生根据幻灯片所提供选材(见图 3)，考虑生态性和景观性，进行一定的组合搭配，设计合理的校园绿化滞尘方案，最后对方案进行比选实施。

为提升应用环节的可操作性，本设计为学生引入简化的多目标设计决策模型，引导学生从“滞尘效益(单位叶面积滞尘量加权值)－景观美学－养护成本－生态适应性”四个维度对候选方案进行打分、权重赋值与综合排序，从而学习如何在多约束条件下进行权衡决策。在方案设计过程中，鼓励学生开展创造性劳动，将马克思主义劳动观融入项目设计全周期。

(3) 专题讨论

结合本次实验经历，组织开展“不同劳动形态的社会价值”专题讨论，引导学生比较一线园林工人的体力劳动、科研人员的脑力劳动、设计师的创造性劳动等不同劳动形态的特征与价值，深化对马克思主义劳动观的理解。

序号	乔木	序号	灌木	序号	草本
1	香樟	1	毛叶杜鹃	1	麦冬
2	银杏	2	红叶石楠	2	矾根
3	木樨	3	迎春	3	大丽花
4	红枫	4	黄杨	4	三色堇
5	紫叶李	5	粗糙叶杜鹃	5	花叶冷水花

? 乔木+? 灌木+? 草本=? ??

Figure 3. Material selection for campus greening dust retention plan
图 3. 校园绿化滞尘方案选材

4. 实验操作步骤

4.1. 园林植物的选取

分别选取两种植物特征不同的乔木、灌木、草本植物。叶片的植物特征包括是否粗糙、有无绒毛、是否分泌黏液等。在选取过程中，引导学生综合考虑科学性和操作可行性，培养学生统筹规划的能力。

4.2. 叶片的采集

- (1) 在雨后一周且天气晴朗的时候进行采样。
- (2) 佩戴一次性手套，使用高枝剪，选择长势良好的植株采集大小叶片，大叶采集 20~30 片，小叶采

集 30~50 片。

(3) 乔木采集树上、中、下三部分东南西北四个不同方向的大小叶片(叶片健康完整,无褪绿);灌木采集高度为 1.0~1.2 m 之间的大小叶片(叶片健康完整,无褪绿);草本植物采集长势良好的大小叶片(叶片健康完整,无褪绿)。

(4) 将叶片小心封存于保鲜袋内以防挤压破坏,做好标记备用,记下植物名称、样叶部位、采集时间,以及所采植物的高度、冠幅、地点等,带回实验室进行室内处理。

在叶片采集过程中,强调劳动安全意识,规范操作流程,培养学生严谨认真、一丝不苟的劳动品质。

4.3. 颗粒物含量的称量

(1) 对采集样品附着的颗粒物含量采用“干洗法”称量。对样品用蒸馏水浸泡 2 小时,使叶片上的附着物充分浸洗下来。

(2) 2 小时后,将叶片用镊子夹出,同时不要破坏叶片原有状态,放在报纸上晾干。

(3) 利用叶面积仪测量其叶面积。

(4) 冲洗液用已烘干称重(W_1)的滤纸过滤。

(5) 过滤完毕后,将滤纸放于 60℃ 烘箱下 24 小时,烘干后进行称重(W_2)。

(6) 两次重量之差,就是采集植物叶片上所附着的颗粒物重量[16]。

在实验室操作过程中,注重培养学生的精细操作能力和耐心细致的工作作风,让学生体会科学劳动的严谨性和精确性。

4.4. 滞尘量的计算

按所给公式计算叶片单位面积滞留颗粒物总含量。注意计算公式的叶面积,应是当组叶片的叶面积之和。各实验操作步骤图解见图 4。

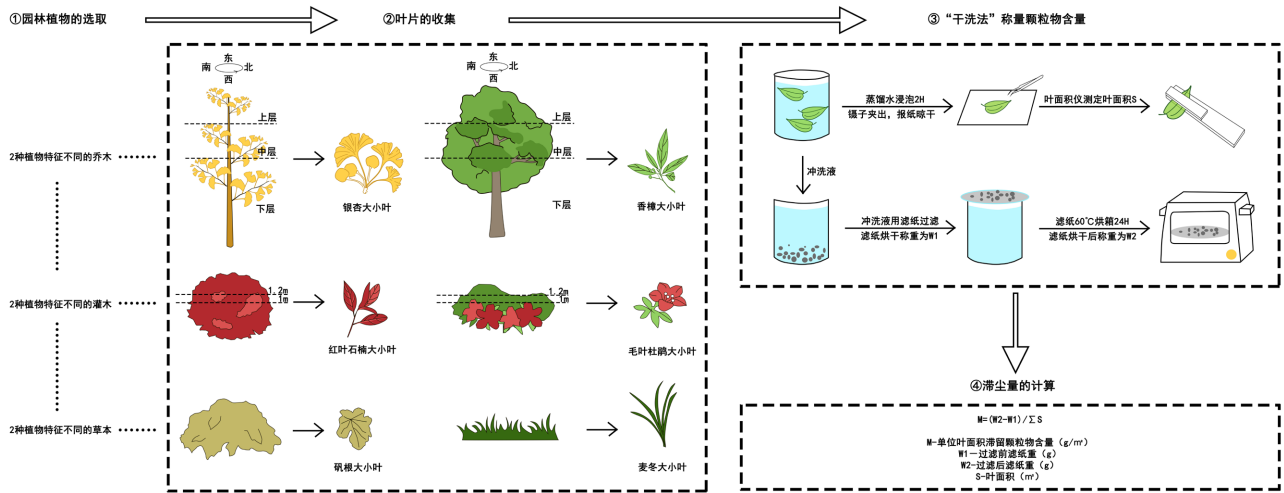


Figure 4. Illustrated steps of experimental operation

图 4. 实验操作步骤图解

5. 成绩评估与效果评价

5.1. 实验成绩评估

科学的评价体系是劳动教育与专业教育融合效果的综合体现[11]。本实验突破传统单一评价方式,构

建多元化、过程性、发展性的综合评价体系。分别对课前、课中、课后的学习效果进行评价考量，同时注重个人学习和小组合作学习，将专业技能评价与劳动素养评价有机结合。

以“课前自主学习(5%) + 课中实验方案设计(20%)、实验操作(30%) + 课后实验报告(30%) + 态度、考勤及合作情况(15%)”作为实验成绩评估依据，成绩为百分制。为增强评价的科学性和可操作性，本设计制定了详细的评价量规(见表 1)，对每一评价维度划分“优秀(90~100)/良好(75~89)/合格(60~74)/不合格(<60)”四个等级，并给出具体行为描述。具体评估指标包括：

Table 1. Comprehensive evaluation index system and weight distribution of the experiment
表 1. 实验综合评价指标体系及权重分配

评价维度	具体观测点	权重
专业知识与技能	实验原理掌握程度、实验操作规范性、数据分析准确性	35%
劳动态度与品质	劳动积极性、工具爱护程度、操作严谨性、坚持完成任务的毅力	25%
团队协作能力	小组分工合理性、协作配合度、共同解决问题的能力	20%
创新与应用能力	方案设计创新性、理论联系实际能力、服务社会的意识	20%

在评价主体上，采用学生自评(20%)、小组互评(30%)、教师评价(50%)相结合的方式，全面反映学生在劳动实践中的表现与成长。

5.2. 实验效果评价

- (1) 实验教学循序渐进，问题引导式激发学生自主思考、探索，让学生带着问题去学习，发挥学生的主观能动性。
- (2) 通过图示语言，展示实验原理以及影响因素，激发学生学习兴趣。
- (3) 由学习原理到思考影响因素，到实验操作，再到实际应用，学习逐层深入。
- (4) 不仅仅专注于实验本身，更注重知识与实际相连接，解决专业相关的实际问题，培养学生服务乡村振兴、生态文明建设的使命感。
- (5) 将劳动教育与课程思政融入实验教学，唤醒学生生态保护意识和劳动价值认同，培养新时代大学生的生态文明思想和正确劳动观。
- (6) 通过亲身参与劳动实践，学生在采集叶片、处理样品、记录数据等具体操作中，体验劳动的艰辛与乐趣，增强获得感、成就感、荣誉感，同时领悟劳动的意义和价值。

为客观验证本教学模式的实际效果，下一步拟开展实验班与对照班的比较研究：对照班采用传统讲授式教学法，实验班采用本文设计的融合式教学模式，通过收集和分析学生的学习成绩、问卷调查(涉及学习兴趣、劳动价值观、生态意识等量表)、半结构化访谈记录、学习成果(实验报告、设计方案)等多源数据，进行实证检验，从而为本教学设计的推广提供数据支撑。

6. 结语

实验教学从劳动教育与专业教育融合视角出发，以建构主义和情境学习理论为依据，循序渐进地构建了“理论学习 - 实践操作 - 应用创新”的教学体系，使学生对“专业知识”和“劳动价值”的认识遵循“初步认识 - 实践再认识 - 应用”的认知过程。让学生从专业知识学习本身迁移至劳动实践应用，在亲历劳动过程中既掌握扎实的专业技能，又培养正确的劳动观念和优秀的劳动品质，发展学生的学科核心素养，服务于生态文明建设和教育强国战略。

通过本实验教学改革,能够有效促进劳动教育与风景园林专业教育的深度融合,实现“以劳树德、以劳增智、以劳强体、以劳育美”的综合育人价值,培育具有正确劳动价值观、扎实专业技能、生态文明意识和创新精神的高素质应用型人才,为美丽中国建设和生态文明建设提供人才支撑。

但是实验变量无法完全控制,如植物的阳面、阴面影响、周围环境的颗粒物浓度等因素,因此滞尘能力不能简单通过滞尘量大小反映。本设计已尝试将这一局限性转化为“批判性反思与方案改良”的教学环节,引导学生在实践中提升科研素养。影响植物滞尘能力的叶表面因素较多,关于其主要的影响因素还需要通过更多的植物种类试验进行进一步探索[17]。对于植物叶片的滞尘能力的具体影响机制还需进一步深入探讨。同时,劳动教育与专业教育融合的具体路径和评价机制也需要在持续的教学实践中通过实验班/对照班的对比研究不断完善和优化,以更好地发挥融合育人的综合效能。

基金项目

重庆市高等教育教学改革研究项目(编号:252029);西南大学教育教学改革研究项目(编号:2024JY106)。

参考文献

- [1] 中共中央国务院关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见[N]. 人民日报. 2020-03-27(001).
- [2] 中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[N]. 人民日报. 2025-01-20(006).
- [3] 杨盈. 时代新人培育视域下劳动教育的三重逻辑[J]. 齐齐哈尔大学学报(哲学社会科学版), 2026(1): 73-77+157.
- [4] 潘晓莹, 张婧, 陈海斌, 等. 乡村振兴背景下劳动教育融入专业教育的实践探索——以仲恺农业工程学院资源环境科学专业为例[J]. 社会与公益, 2025(10): 69-71.
- [5] 张佳雨. 大学生生态文明教育途径研究[J]. 山西青年, 2019(10): 116-117.
- [6] 董昕. 我国城市更新的现存问题与政策建议[J]. 建筑经济, 2022, 43(1): 27-31.
- [7] 朱润, 祝遵凌, 熊瑶, 等. 旧城社区景观更新设计虚拟仿真实验的建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(9): 233-240.
- [8] 陈航, 郑雷, 刘同亮, 等. “双碳”背景下环境设计专业多学科交叉人才的培养[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(8): 253-255+277.
- [9] 洗丽铨, 阙青敏, 翁殊斐, 等. 新工科背景下生态融合的风景园林专业实践教学体系研究[J]. 高教学刊, 2023, 9(34): 86-89.
- [10] 王琼萱, 杨蓉, 王云才. 国内风景园林专业本科生态教育的特点与展望[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(5): 9-16.
- [11] 周月红. “五育”融合视角下高校劳动教育的指导理念、现实困境与实践路径——以南宁学院为例[J]. 华章, 2026(7): 129-131.
- [12] 贾红, 梁广东, 唐玉蛟, 等. 应用型高校劳动教育与专业教育融合发展实践进路研究[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2024, 24(1): 16-20.
- [13] 宋英石. 北京市九种常见绿化树种滞尘量及影响因子[J]. 中南农业科技, 2022, 43(5): 100-104.
- [14] 李铭. 夹竹桃颗粒物二次滞留变化及生理响应[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江农林大学, 2019.
- [15] 杨建欣, 郭帅龙, 马长乐, 等. 桂花滞尘效应及其生理生态响应研究进展[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2025, 49(2): 1-11.
- [16] 李永杰. 北京市常见绿化树种生态效益研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北农业大学, 2007.
- [17] 张明晓, 刘玥含, 孟凡涛, 等. 6种灌木滞尘能力与叶片表面结构研究[J]. 山东林业科技, 2022, 52(5): 7-12.