

基于探究式、合作式的风景园林生态类实验 “土壤种子库调查及应用观察实验”的 教学设计

祝浩翔*, 曾 固, 吴佳应

西南大学园艺园林学院, 重庆

收稿日期: 2024年10月8日; 录用日期: 2024年11月20日; 发布日期: 2024年11月29日

摘 要

基于方法创新、思路创新的教育目标, 联系教学实际, 为探究更好的实验教学设计方法, 通过实教融合进行城市生态空间土壤种子库调查及应用观察实验, 引导风景园林类学生们通过团队合作、探究实践将教学内容和亲身经验融合, 更直观地理解学科理论, 更主动地投入学科实践。

关键词

探究式, 城市生态空间, 土壤种子库, 生态教学设计

Teaching Design of “Soil Seed Bank Investigation and Application Observation Experiment” Based on Inquisitive and Cooperative Ecological Experiment of Landscape Architecture

Haoliang Zhu*, Gu Zeng, Jiaying Wu

School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing

Received: Oct. 8th, 2024; accepted: Nov. 20th, 2024; published: Nov. 29th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 祝浩翔, 曾固, 吴佳应. 基于探究式、合作式的风景园林生态类实验“土壤种子库调查及应用观察实验”的教学设计[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11): 576-583. DOI: 10.12677/ces.2024.1211840

Abstract

Based on the educational goal of innovative methods and ideas, in connection with the teaching practice, in order to explore better experimental teaching design methods, the survey of soil seed banks in urban ecological space and application observation experiment were conducted through the integration of practical teaching and teaching, and the students of landscape architecture were guided to integrate teaching content with personal experience through teamwork and inquiry practice, so as to understand the subject theory more intuitively. More active involvement in discipline practice.

Keywords

Inquiry, Urban Ecological Space, Soil Seed Bank, Ecological Teaching Design

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

近年来,随着城市化进程的加快,生态环境保护发生着历史性、转折性、全局性变化[1],资源短缺、环境污染、生物多样性丧失、气候变化、生态系统服务功能下降等等问题都需依托生态修复与重建逐步解决。生态学、环境科学、风景园林等多学科技术发展和进步支持着生态环境保护的知识需求,而人才培养在其中显得尤为重要,相对于其他专业而言,风景园林类培养的本科生具备人文和自然科学等多学科交叉知识体系[2],面对复杂多变的生态环境治理,在学校培养阶段,如何加强此类学生的生态学素养显得尤为重要。

本文针对国内高校风景园林专业生态实验教学内容,基于现有教学模式的研究,提出探究式、合作式的教学模式。探究合作式教学是一种以学生为中心的教学模式,在这种教学模式下,学生以小组形式共同完成学习任务,通过相互合作、交流、讨论和探究来获取知识和技能。苏勇等[3]通过以沈阳化工大学中外教师联合授课的材料力学课程为例,深度阐述了合作学习的组织策略和量化评价,收到了较好教学效果的同时也增进了学生之间的信任和友谊。教育不仅是传授知识,更重要的是塑造人格与价值观培养,通过黄婉如等[4]的探究,了解到小组合作学习在大学生心理健康教育中具有重要作用。对于提高学生心理韧性、促进人际互动、社交技巧发展以及完善社会支持系统具有显著教育意义,因此,探究式合作学习也更能让学生能适应社会发展需求。

目前,国内开设风景园林类专业的学校在生态类学实验仍是验证类实验居多,探究式、合作式的综合实验较为缺乏,特别是在城市生态植被恢复领域,相关实验涉及得就更少。所以,在城市生态空间中低成本、可持续、生态效益高的植被修复技术越来越值得关注,其中土壤种子库技术便是重要代表,既能准确评估地区植被自然恢复潜力和了解当地潜在的高生态效益[5]。结合风景园林专业特点,创新性地再设计“城市生态空间土壤种子库调查及应用观察实验”生态实验,打破传统教师采用的灌输式、模拟式、验证式教学方法,让学生们在实验过程中处于主动学习状态,充分发挥其主观能动性和创造力,利用探究式、合作式的教学方法,将实验内容与学科前沿紧密结合,运用实教融合模式,让学生们将所学理论运用于实践,将所得经验补充于理论。

2. 教学目标

了解园林绿地、道路绿地和滨水绿地等城市生态空间的土壤种子库特征和影响因素。掌握土壤取样方法和种质培养技术，比较各因素对土壤种子库特征的影响，有能力为城市生态空间植被恢复提出土壤种子库技术参考。培养学生团结协作，严肃认真、实事求是的科学素养，诚信对于实验数据，踏实完成测量及实验工作。

3. 教学思路

3.1. 教学内容分析

城市生态空间是指在城市范围内，具有生态服务功能、维持生态平衡、提供生物栖息等作用的自然或半自然区域，即包括城市绿地、城市水体和城市森林[6]。土壤种子库是指存在于土壤上层凋落物和土壤中全部存活种子的总和，土壤种子库中包含的丰富种质资源，既是当地植被恢复与重建的潜力军，也能在不同环境条件下萌发，对维持植物群落的多样性具有重大意义[7]。

调查分析各个城市生态空间的土壤种子库，能了解到当地物种组成类型、与地面植被的相关关系，也能择优选出各生态空间的最优土壤种子库的分布特征。教学引导学生主动学习相关知识、参与土壤取样实践、观察记录土壤内萌芽数量及特征、提交个人实验成果报告。

3.2. 教学对象分析

教学对象分析是教学设计中的重要环节，主要从学习基础、学习兴趣和在学习风格三个方面展开。

(1) 学习基础

了解学生是否接触过教学的相关知识，考查学生已具备的与学习相关的技能，从学生能理解的层次出发，制作教案以及相关预习材料，课前给学生提供学习方向的建议，让学生能自主了解城市生态空间类型、土壤种子库特征及其影响因素的知识，引导学生搭建基础知识体系。

(2) 学习兴趣

明确并提高学生对即将教授学科的整体兴趣程度，采用主题式教学激发学生兴趣，分析学生对具体教学内容的兴趣点，制定受众最多的教学主题，同时在户外取样时，可让同学自主选择想要探索的生态空间类型。

(3) 学习风格

学生吸收知识渠道可大致分为视觉、听觉、动觉。视觉型的学生更倾向于通过图像、图表、视频等视觉信息来学习，如在地理教学中，这类学生对地图和地理景观图片的学习效果较好；听觉型学生则擅长通过听讲、讨论等方式学习，在语言类课程中，他们可能对教师的讲解和对话练习更感兴趣；动觉型学生喜欢通过实际操作、亲身体验来学习，在手工制作课程中，他们能更好地发挥自己的学习能力。教学设计应将这三方面都融合，让同学们对实验教学内容记忆更加深刻。

3.3. 教学策略设计

(1) 主题式教学设计

主题式教学是一种打破常规的教学方式，它将主题作核心，将学习活动当作主线，将教学过程组织成一个完整的学习体验序列[8]。老师通过设计主题引导方向，学生自主分组，组内合作探究，以学生为中心，以问题解决为导向。

① 老师视角下的“土壤种子库调查及应用观察实验”主题式教学设计

开展主题式教育，老师应该充分结合教学目标和学生兴趣，考虑学科知识的关联性，确保主题能覆

盖多个知识领域，促进学科融合。同时设立情感态度与价值观目标，引导学生树立正确的价值观和态度，如环保意识、社会责任感等。

本次实验可以“培一方土，解一方缘”为主题，通过亲身培养一方样地土壤，探究样地土壤种子库特征，了解当地植被自然恢复潜力和当地潜在的高生态效益种，解码自然生命源。以自然起源的相关视频为知识导入点，让学生们见识植被演替、生命延续的大自然魅力，再带同学们采样培土，亲身体验自己培育的小生态系统如何发荣滋长，带着期待感融入学习，获得成就感完成学习。

② 学生视角下的“土壤种子库调查及应用观察实验”主题式教学设计

学生的核心素养是在学生和真实情境的对话与互动中发展的，真人真事才能让学生真懂^[9]。针对这次“培一方土，解一方缘”的主题式教学实验，从两方面展开。

培土过程，学生通过亲身参与和亲身体验，将既有生活经验和课堂知识融合，在实践中引发已知与未知的冲突，极大调动自身探索欲。如繁杂的城市空间分类类型如何辨别，就是通过实验过程中亲自走到一类绿地中取样，通过老师讲解与自身观察来更加深刻地记住这类绿地类型。

解缘过程，小组内合作探究，共同提交一份记录 PPT，这个过程无非是加深主题的深度，借鉴“是什么、为什么、怎么做”三大基本问题，可以“走进生态，感悟自然奥秘”、“走进生态，探究土壤差异”、“走进生态，践行环保之责”为主题合作完成 PPT。

(2) 留白互动设计

留白互动设计即在方案中给予固定的内容，留下部分自主选项，让同学们自主补充。如课前提供预习 PPT，在 PPT 内专有名词旁留白，同学可通过后续实验拍照记录进行补充^[10]，让同学自主通过图文结合的方法吸收知识，如可以记录整个实验过程放入 PPT 内，展示每个过程的工作内容，调查具体流程可以表示为。

① 选定样地→② 采集土样→③ 土样记录→④ 铺设土样→⑤ 维护管理→⑥ 萌芽特征

(三) 课程成绩评估设计

课程评估既是对学生成绩的打分也是对教学方法的效果考量。打破传统的“平时分 + 成绩”的评估方法，做到评估内容多元化和评估方式多样化，评估内容可包括知识掌握、实践能力、团队合作、创新思维和自主学习等多方面，评估方式可从过程性评估、个性化评估、学生自评互评、学习平台系统评估中选择两个或多个方式结合得出最终评估结果^[11]。

如此次实验，可通过学生提交的补充后的预习 PPT 评估其自主学习的效果，可通过小组成果 PPT 评估其小组创新思维是否发散，可通过取样过程中的顺利情况评估小组实践能力，可通过小组内学生互评了解并评估小组成员个性化能力。

4. 实验开发

4.1. 课堂导入

(1) 实验安全教育及仪器设备使用规范；

(2) 掌握生态空间是广泛的概念，包括自然生态空间，人工生态空间和半自然生态空间。了解绿地类型，譬如城市绿地包含城市及城市周边的园林绿地、郊野公园、城市森林、都市农田、道路边坡绿化等类型；

(3) 了解土壤种子库特征调查内容，如种子密度、物种组成、目标种是否存在等，全面调查目标区域地形地貌和环境质量，明确如何创造目标物种萌发所需环境条件；

(4) 土壤取样规范和铺设土壤方法以及正确的培土习惯。

4.2. 实验准备

(1) 实验目标:

根据实际情况探索园林绿地、道路绿地、滨水绿地三类不同绿地类型内不同土壤深度的土壤种子库特征。

(2) 实验准备:

① 实验工具: 皮尺、钢尺、绘图笔、绘图纸、采样袋、小型花盆、小耙子、实验铲;

② 复习老师课堂内容, 根据实验主题搜集相关视频, 宏观了解城市空间土壤种子库;

③ 自主分组, 6 人一大组, 大组内 2 人一小组, 以小组为单位取样, 每一小组负责一种绿地类型的土壤采样, 以大组为单位观察记录种子萌发情况。

(3) 实验步骤:

① 选定样地, 采集土样

确定小组取样绿地, 小组随领班老师到指定绿地, 选择一块面积 $1\text{ m} * 1\text{ m}$ 的采样区域, 如图 1。在采样区域内随机选择 5 个采样点, 综合考虑土壤类型、土地利用方式、地形地貌等因素, 合理选择采样点的位置, 避免采样点过于集中或分散。采样点为直径 20 cm 的小圆, 如图 2。两人合作, 用实验铲和钢尺采集每个采样点内土壤深度 $0\sim 2\text{ cm}$, $2\sim 5\text{ cm}$ 和 $5\sim 10\text{ cm}$ 的土壤, 以此探究种子密度随着土壤深度的增加会呈现什么样的变化趋势[12]。不同深度的土壤装入不同采样袋, 并注明相关信息。将采样袋内土样充分搅拌混合均匀, 如图 3, 带回实验室。

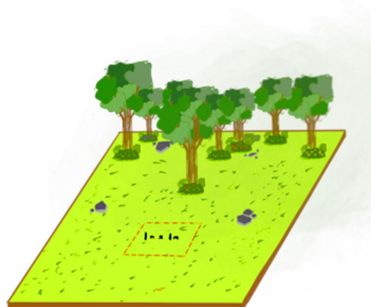


Figure 1. Choose a sample
图 1. 选取样地

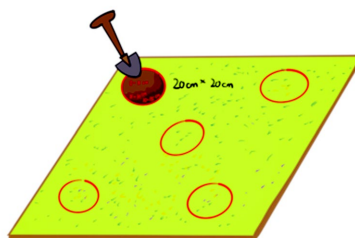


Figure 2. Random sampling
图 2. 随机采样

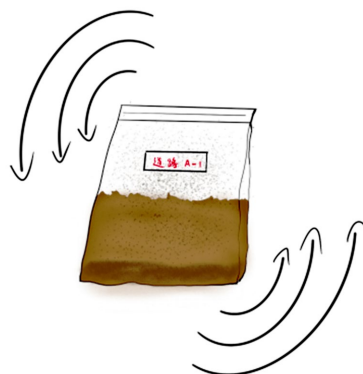


Figure 3. Mixed soil sample
图 3. 混合土样

② 土样铺设，管理维护

将每一份采样袋内的土壤，分别铺设在小花盆内，即一块采样区内有 3 份待培养土样。

在花盆底部铺上一层小石子、碎瓦片或陶粒等作为排水层，厚度约为 1~2 厘米，这可以防止积水，将土样倒入花盆内，一边倒一边轻轻抖动花盆，使土壤填满周围的空隙，倒完后，用小耙子稍稍平整土面，如图 4。每组将自己铺设的花盆放在通风良好，能全程自然采光的场地，视情况每隔 1~3 天进行一次浇灌以保持土壤湿润，如图 5。



Figure 4. Earth sample laying
图 4. 土样铺设



Figure 5. Maintenance and management
图 5. 维护管理

③ 观察记录，及时调整

大组内每位成员都需定期到场地内，通过拍照和文字记录植物生长情况，如图6，以表格形式分别记录种子萌发的时间及数量和土壤特征，如遇大风、降雨等天气，应及时采取防护措施，避免土样被吹散或淋湿。



Figure 6. Observation record
图 6. 观察记录

4.3. 实验成果

组内成员应合理进行分工协作，小组成员共同完成调查及实验，各项内容每位成员都应参与，每大组共同提交一份记录 PPT 和补充后的预习 PPT，且每人提交实验报告一份。

4.4. 实验评估

传统的风景园林类生态学实验教学考核是依靠课堂表现和实验报告，不利于学生对生态类实验的综合应用及科研思维的培养。教师在对学生的实验成绩进行考核时，不能只简单根据最后实验结果和实验报告情况评定成绩，而要根据整个实验实施过程进行综合评价。从试验之初的培训，到最后的实施完成，将综合实验拆分为多环节考核。如，结合评估内容多元化，评估方式多样化，最终以“课前自主学习(20%) + 课中实验操作积极性(30%) + 课后实验报告(40%) + 态度及考勤(10%)”作为实验成绩，具体细节见表1。这种考核方式不仅可以全面评价学生生态实验教学效果，还可以锻炼学生的科研能力，发挥学生的主观能动性，培养参加科研的兴趣和爱好。

Table 1. Detailed table of experimental design performance evaluation

表 1. 实验设计成绩评估详表

评估指标	课前自主学习(20%)	课中实验操作(30%)	课后实验报告(40%)	态度及考勤(10%)
评估细节	<ul style="list-style-type: none"> 预习 PPT 补充的完整性、准确性和分析深度 	<ul style="list-style-type: none"> 操作规范性 小组配合度 	<ul style="list-style-type: none"> 提交 PPT 的主题完整性、主题创新性和分析深度 	<ul style="list-style-type: none"> 课题出勤率 课堂积极参与度 小组内合作表现

5. 教学效果调查及评价

5.1. 学生的总体感受

实验课程结束后，通过匿名调查问卷的形式对 94 位学生提出了 5 个方面的调查，其中回答“是”的同学比例分别是：课程兴趣浓厚(72%)、课程教学目标明确(53%)、课程互动性强(62%)、课程参与度高且

时间自由(76%)、课程作业量合理(32%)。学生整体课程体验较好,对于知识的吸收理解明显好于传统的理论教学。对于课程作业合理性的负面回答,可能主要有以下原因:① 探究合作式,教学作业以小组为单位,部分小组内对作业量的分工不明确,存在部分“划水”现象;② 课程时间安排较紧凑,作业完成时间不充足;③ 课程作业设置缺乏梯度,对于基础弱的学生来说难以完成,而对于能力较强的学生又缺乏挑战性。后续可根据以上原因进行具体调整。

5.2. 学生成果对照评估

通过对比今年与去年这同一实验课程的学生成果,今年基于探视式、合作式的教学模式创新后的学生成果相比往年的教学实验报告,今年小组 PPT 主题百花齐放,各有千秋,学生记录了整个耕耘知识的过程,整个实验参与度提高的同时明显看出,学生对于课程知识理解得更透彻、知识的拓展深度也更深。创新后的课程成果既是课程的收获证明也可以是他们的学习回忆录。

6. 结语

探究式、合作式的风景园林生态类的教学模式,既包括实际操作教学的创新性、灵活性,又包括传统实验的准确性、严谨性,与人居环境治理中所需要的方法思路的创新性及实验过程、数据结果的严谨性相契合,在原有生态实验的基础之上实现创新和发展,是现代技术条件下实验教学方式的新探索。

基金项目

西南大学实验技术研究项目(编号:SYJ2024035);西南大学教育教学改革研究项目(编号:2024JY106)。

参考文献

- [1] 冯丹阳,孟晓杰,张惠远.生态文明建设成效评估研究进展与路径展望[J/OL].环境工程技术学报,1-15.
<https://kns.cnki.net/kcms/FileNotFound.htm?aspxerrorpath=/kcms/detail/11.5972.X.20240907.1419.026.html>,2024-11-23.
- [2] 徐芳,孙晋博.以市场需求为导向的风景园林专业人才培养策略[J].现代园艺,2024,47(4):192-194.
- [3] 苏勇,佩雷利吉纳·阿列克桑德拉,孙芳,等.大学生全过程合作学习的组织策略和量化评价——以沈阳化工大学中外教师联合授课的材料力学课程为例[J].化工高等教育,2024,41(4):110-115.
- [4] 黄婉茹,王卅.小组合作学习对大学生心理健康教育的促进意义探究[J].公关世界,2024(20):43-45.
- [5] 祝浩翔,秦华,王海洋.国内外城市生态空间土壤种子库研究进展[J].中国园林,2022,38(6):109-114.
- [6] 牛月,甄峰,孔宇,等.智能技术对城市生态空间的影响及研究展望[J/OL].国际城市划,1-16.
<https://doi.org/10.19830/j.upi.2023.454>
- [7] 李洪远,莫训强,郝翠.近30年来土壤种子库研究的回顾与展望[J].生态环境学报,2009,18(2):731-737.
- [8] 段中付.培养学生物理兴趣,助力初中物理教学——中考视角下初中物理主题式教学设计与研究[J].安徽教育科研,2024(26):43-45.
- [9] 项清喜.基于核心素养的主题板块式教学[J].中学政治教学参考,2022(29):25-27.
- [10] 张文倩,孟洁.双创教育生态视域下实验教学模式研究与实践[J].教育教学论坛,2023(1):117-120.
- [11] 王萍,王丽萍,陈毓东.基于“慕课+任务驱动”的翻转课堂教学模式在《护理研究》课程中的应用研究[J].护士进修杂志,2022,37(20):1829-1833.
- [12] 赵艳丽,安富博,郭树江,等.石羊河尾间青土湖土壤种子库特征及其与地上植被的关系[J].西北林学院学报,2024,39(4):170-177.