

基于BOPPPS教学模式的景观生态学课程探索与实践

Exploration and Practice of Landscape Ecology Course Based on the BOPPPS Teaching Mode

白晓航 陈洁萍*

BAI Xiaohang, CHEN Jieping*

基金项目: 安徽省国土空间规划与生态研究院开放课题 (编号: GTY2021201); 国家自然科学基金项目 (编号: 42101097); 云南省林业和草原科学院重点实验室基金项目 (编号: KFJJ202304)

摘要

在“新工科”背景下, 风景园林专业景观生态学课程的传统教学模式已经无法满足学生解决实际问题 and 应对复杂挑战的需求。探讨将 BOPPPS 教学模式融入景观生态学课程教学改革的可行性, 以增强学生在实践中运用生态学知识解决问题的能力。基于 BOPPPS 教学模式的景观生态学课程着眼于明确教学目标、促进学生参与、强化实践环节和建立有效的评价体系, 东南大学的教学实践表明 BOPPPS 教学模式在景观生态学课程中能够有效地增强学生的学习效果和实践能力, 并显著提升教师教学水平和教学质量。教学效果评价涵盖教学目标与学生能力培养、课程内容与发展方向、教学方法与技术提升、跨学科课程开发与落实、教学模式的活力与深度、教学效果综合评估等多个维度, 为景观生态课程的教学改革提供了重要的思路和方法。

Abstract

In the background of emerging engineering education, the traditional teaching mode of the landscape ecology courses for landscape architecture majors has been unable to meet students' needs in solving practical problems and addressing complex challenges. This paper explores the feasibility of integrating the BOPPPS teaching model into the teaching reform of landscape ecology course to enhance students' ability to apply ecological knowledge in practice to solve problems. The landscape ecology course based on the BOPPPS teaching model focuses on clarifying teaching objectives, promoting student engagement, strengthening practical components, and establishing an effective evaluation system. Teaching practice at Southeast University shows that the BOPPPS teaching model can effectively enhance students' learning outcomes and practical abilities in the landscape ecology course, and significantly improve teachers' instructional proficiency and teaching quality. The evaluation of teaching effectiveness covers multiple dimensions, including teaching objectives and student ability development, course content and development directions, teaching methods and technological advancements, interdisciplinary course development and implementation, vitality and depth of the teaching model, and comprehensive assessment of teaching effectiveness. These provide important ideas and methods for teaching reform of landscape ecology course.

文章亮点

1) 将 BOPPPS 教学模式融入景观生态学课程教学能够有效地提升学生的学习效果和实践能力, 并显著提升教师教学水平和教学质量; 2) 为新工科背景下风景园林专业景观生态学课程的教学改革提供了新的思路, 并为专业教育实践转化提供有益借鉴。

关键词

BOPPPS 教学模式; 景观生态学; 教学改革; 风景园林

Keywords

BOPPPS teaching mode; Landscape ecology; Teaching reform; Landscape architecture

收稿日期: 2024-08-21

修回日期: 2024-09-21

在生态文明建设和可持续发展的时代背景下，人居环境建设对社会全面发展、经济结构转型升级、人民共同富裕和人与自然和谐共生等方面发挥着不可或缺的重要作用^[1]。风景园林学科以营造优美宜人的室外空间环境为研究核心，以自然生态、形态营造及美学为基础理论，并广泛吸收社会学、艺术学、地理学、农学、土木工程、环境科学与工程等学科理论成果，最终实现指导人类与自然和谐相处并协调发展^[2-3]。基于不同的办学背景和对生态多元的理解，国内本科设置风景园林专业的院校开设的生态类相关教学课程在比重、体系、内容等方面各不相同，但生态学涉及的基本原理、研究问题、前沿知识均与其高度契合，可以为景观的规划与设计提供系统的理论基础与指导^[4-5]。因此，国内外许多高校在风景园林专业课程教学中开设景观生态学课程，作为生态规划设计理论与应用的基础。

“新工科”的发展提出工科教育要注重学生的创新思维，培养交叉领域的专业化技术。而景观生态学相关课程的开设对跨学科能力培养具有重要的现实意义。景观生态学是在宏观尺度上认知人类活动、资源环境及其相互关系，把地理学对地理现象的空间相互作用的横向研究和生态学对生态系统机能相互作用的纵向研究结合为一体，以景观为研究对象，以人与自然协调发展思想为指导，研究景观格局的形成与动态、空间异质性与生态过程的相互关系、景观结构与功能及其变化过程的相互关系^[6-7]。景观生态学课程旨在培养学生建立科学的自然观，形成整体系统的生态思维。其理论及方法的演进促使学生运用生态学知识开展景观生态建设和规划设计，是风景园林专业在生态教育方面的核心导向^[8-9]。

“BOPPPS 教学模型”作为一种学生全方位参与、及

时反馈交流的教学模式，能够有效地组织课堂教学、提高学生的学习质量和参与度^[10]。BOPPPS 教学理念形成的理论依据源于建构主义和交际法，包括导入 (Bridge-in)、目标 (Objective)、前测 (Pre-assessment)、参与式学习 (Participation learning)、后测 (Post-assessment)、总结 (Summary) 6 个教学元素，是一个强调学生参与和反馈的闭环教学过程^[11]。本文探讨 BOPPPS 教学模式在景观生态课程中的具体应用和实践效果，以及学生在课程学习过程中所取得的成果和收获，期望能够为风景园林专业生态课程的教学改革提供新的思路和实践经验，为培养更多具有生态意识和实践能力的优秀人才作出贡献。

1 基于 BOPPPS 的景观生态学课程教学框架

景观生态学课程在工科院校风景园林专业中占据重要地位，其旨在培养学生对于自然和人工景观之间复杂关系的理解，以及通过设计和管理来促进生态系统的健康和可持续发展。传统的教学模式往往局限于知识传授，未能有效地激发学生的兴趣，培养他们的实践能力和解决问题的能力^[12-13]。而基于 BOPPPS 教学模式的景观生态学教学有助于引导学生深入学习，培养其实践能力，激发其学习兴趣和自主学习能力，促进课程内容设计被更加合理地实现 (图 1)。

BOPPPS 教学模式在景观生态学课程中的实际应用归纳为导入和目标阶段、前测和参与式学习阶段、后测阶段、总结阶段，以确保教学质量和学习成效。

在导入和目标阶段，明确课程的整体目标和学习重点至关重要。教师需要清晰地把握课程的整体框架和学习重点，确保课程内容的设计与教学目标紧密契合^[14-15]，例如设置理解景观生态学的基本概念、掌握生态系统的结构与功能、

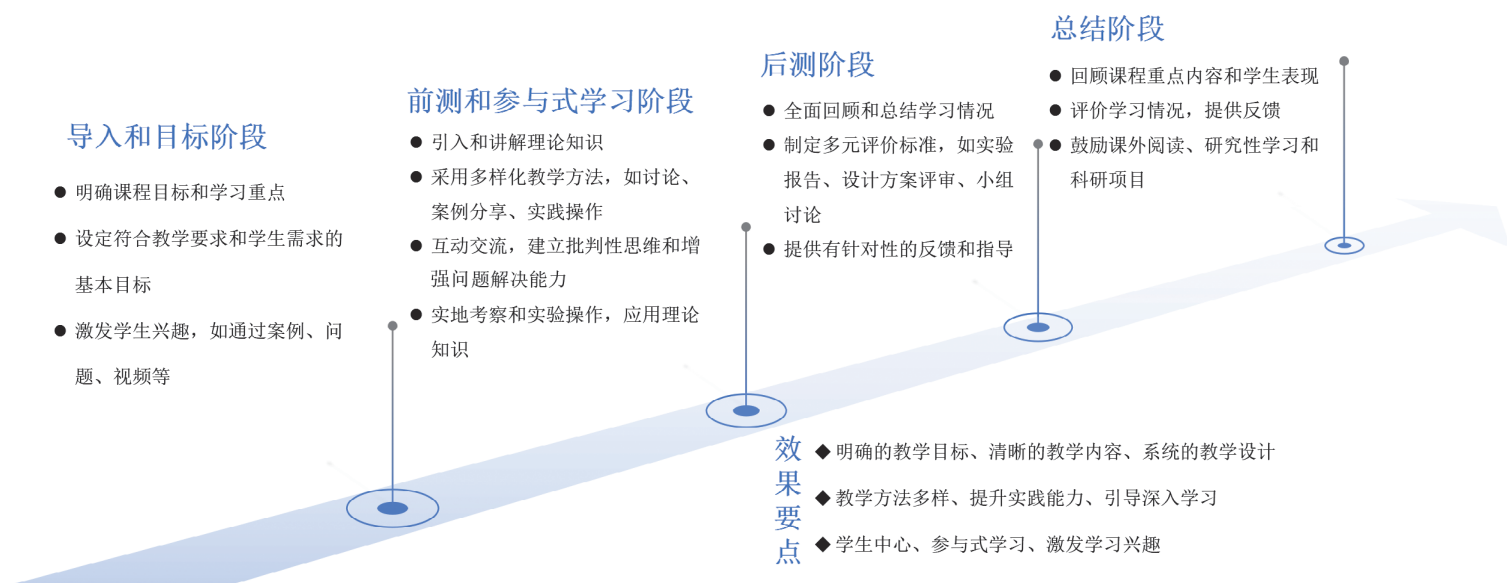


图 1 BOPPPS 教学模式在景观生态学课程中的应用逻辑框架

Fig.1 Logical framework diagram for the application of BOPPPS teaching model in the landscape ecology course

了解景观生态设计原则等基本目标。设置的目标应当符合课程的教学要求和学生的实际需求，以确保教学过程的有效性和学习效果的达成。此外，教师可通过展示实际案例、提出问题或展示相关视频等方式吸引学生注意力，激发学生对景观生态学的兴趣和探索欲望。

在前测和参与式学习阶段，教师利用参与式讲座的形式灵活地引入和讲解理论知识，采用多样化的教学方法让学生建立批判性思维，增强问题解决能力。例如，通过提出问题、组织讨论、分享案例、实践操作等方式与学生进行互动和交流；通过实地考察、实验操作、模拟设计等方式让学生能够将理论知识应用到实际情境中，组织学生进行校园生态系统调查与评估、生态友好型景观方案设计等实践活动，加深学生对景观生态学原理和方法的理解和掌握。

在后测阶段，教师可以对学生的学习情况进行全面回顾和总结，通过制定理论与实践相结合的多元评价标准，如考核实验报告、设计方案评审、小组讨论表现等，提高课程的可操作性和实用性，从而客观地评价学生的学习成果和实践能力，并为学生提供更有针对性的反馈和指导。

在总结阶段，教师回顾梳理课程的重点内容、学生的表现以及存在的问题和不足，评价学生的学习情况并提供反馈，帮助学生加深对知识的理解和记忆。此外，鼓励学生积极参与课外阅读、研究性学习、科研项目等活动，深化其对景观生态学领域的理解和掌握，促进其学术能力的增强和综合素质的提升。

2 教学内容与目标达成

东南大学的景观生态学课程采用 BOPPPS 教学模式开展。该课程在秋季学期面向建筑类 3 个专业（建筑学、城乡规划、风景园林）的大三学生开设，每周 2 学时，每学时 45min。在每 2 个学时的教学过程中，执行一次 BOPPPS 教学模式。课程持续 16 周，共计 32 学时，授予 2 学分。其教学内容从理论基础到实践应用全方位覆盖，包括：课程详细介绍景观生态学的基本概念，如景观结构与功能、生态系统服务等，以建立学生对于景观生态系统的整体认识；课程深入探讨人类活动对景观生态系统的影响，包括城市化、土地利用变化、生物多样性丧失等，以及如何通过景观规划和设计来减缓这些影响；课程介绍生态修复与恢复技术，包括生物工程、植物修复、土壤修复等，以培养学生解决实际生态问题的能力（表 1）。

基于交流访谈和问卷调查，对东南大学一线教师和学生进行教学质量和学习效果分析，收集师生关于课程认知目标、情感目标、技能目标、评价目标的问卷反馈。课程认知目标的内容包括是否使学生能够理解景观生态系统的结构与功能，掌握相关的理论知识，并能够运用这些知识分析和解决实际问题。课程情感目标的内容包括是否激发学生对于生态环境保护与恢复的兴趣和热情，培养他们的责任感和使命感。课程技能目标的内容包括是否培养学生的设计和管理能力，使他们能够在实践中运用生态学知识解决实际问题，并

表 1 景观生态学课程内容设置与辅助策略

Tab.1 Content arrangement and supplementary strategy of the landscape ecology course

周次	教学内容要点	教学辅助策略
1	绪论 - 景观生态学的形成与发展、内涵与特色、内容与方法	讲授
2	基础知识 1- 种群：概念、特征、空间分布、种间关系、测算方法	讲授+合作学习
3	基础知识 2- 群落：类型、组成、结构、功能	调查研究（紫金山植物群落）
4	基础知识 3- 生态系统：类型、组成、结构、功能、物质循环与能量流动	讲授+研讨（自然生态系统与人工生态系统）
5	基础知识 4- 生物圈：概念、范围、生态因素、干扰与稳定性	讲授+案例分析（国家公园）
6	景观要素及其理论方法 1- 斑块：类型、特征、度量指标	讲授+测量示范
7	景观要素及其理论方法 2- 廊道：内涵、分类、功能、应用	研讨（生态廊道）
8	景观要素及其理论方法 3- 基质：判断标准、类型、作用	研讨（城市更新）+案例分析（乡村生态景观）
9	景观要素及其理论方法 4- 景观结构与格局：概念、表征、构型	Fragstats 软件实操
10	景观空间理论及方法 1- 基础理论：等级与尺度、地域分异理论、岛屿生物地理学理论、复合种群理论、渗透理论	讲授+研讨（城市双修策略）
11	景观空间理论及方法 2- 景观生态流、功能与服务	研讨（冷岛效应与热岛效应）
12	景观空间理论及方法 3：景观动态：概念与内涵、驱动因素、生态环境效应	讲授+调查研究（老山国家森林公园）
13	景观生态学的宏观应用 1- 景观生态评价：目标、流程、方法、类型	研讨（景观适宜性评价）+案例分析（生态风险评估）
14	景观生态学的宏观应用 2- 景观生态规划：原则、内容、流程、实施	研讨（景观都市主义）+案例分析（生态修复）
15	景观生态学的宏观应用 3- 景观生态设计：理念、原则、方法、策略	讲授+研讨（设计结合自然）
16	景观生态学的宏观应用 4- 景观生态管理：类型、原则、程序、效果	讲授+研讨（气候变化与城市雨洪管理）

提供创新性的解决方案。课程评价目标的内容包括是否建立有效的评价体系, 对学生的学习成果进行及时、全面地评价, 以便调整教学策略, 提升教学质量。

在教学内容设计和目标设定的基础上, BOPPPS 教学模式为教师提供了系统化的景观生态学教学框架, 有效地引导学生深入理解生态学基础知识, 培养其实践能力, 并促进其自主学习、深度学习和不断探索。此外, 以学生首次月考成绩作为前测数据, 选出 2 个学习水平相近的班级作为对照班 (36 人 / 班) 和实验班 (38 人 / 班), 实验班采用 BOPPPS 教学模式授课, 而对照班采用常规教学模式; 使用学生水平测试题、中期末考试成绩作为后测数据进行整理分析, 制定基于 BOPPPS 教学模式培养学生生态观念的教学测量方法并评估教学实践效果。研究发现, 在经过一学期不同教学模式的课堂教学后, 前测成绩无显著性差异的 2 个班级的景观生态理论运用水平有所差异。2 个班的学生后测成绩显示, 对照班人均成绩为 79.3 分, 实验班人均成绩为 85.2 分, 独立样本 t 检验的显著性为 0.009, 即实验班的成绩显著高于对照班。因此, 基于 BOPPPS 教学模式效果显著。

通过以上的教学内容设计和目标设定, 教师借助该教学模式加强了与学生的互动和沟通, 建立起良好的师生关系, 营造了良好的教学氛围, 培养了学生的理论基础、实践能力和综合素养, 促进学生学习发展, 并推动专业教学体系不断

完善, 收获的教学效果全面而深远^[16-17]。基于 BOPPPS 教学模式的景观生态学课程的教学目标明确、具体且可量化, 这一教学模式在课程设计和实施中发挥的作用主要体现在课程内容设计的合理性、理论与实践的结合、多元评价标准的建立以及驱动专业教学体系优化等方面, 其灵活性和综合性使教学过程能够满足不同学生群体的学习需求, 激发学生的学习兴趣。因此, BOPPPS 教学模式在推动教学质量提升、促进学生全面发展等方面发挥着重要作用。

3 教学效果反思

回顾景观生态学课程的教学过程, BOPPPS 教学模式的运用为课堂注入了新的活力与深度。这种教学模式着眼于激发学生的兴趣, 促进其参与和实践, 并借此加强其对景观生态学理论和实践的理解与运用 (图 2)。景观生态课程特别强调培养学生的基本理论、专业知识和实践技能, 帮助学生建立科学的自然观和形成整体系统的生态思维, 增强学生综合分析问题和解决问题的能力^[18-19]。结合国家未来景观规划设计的生态化发展方向, 课程以景观生态学、景观生态规划原理、景观生态审美、自然地理学等相关知识融合为核心内容, 使学生建立起符合时代发展的景观生态规划思想以及设计理念和方方法, 培养学生正确的生态文明意识, 激发其对生态环境的责任感, 激励其积极参与国家绿水青山建设, 为全球可持续发展贡献力量。



图 2 景观生态学课程教学内容与目标达成

Fig.2 Teaching content and goal achievement of the landscape ecology course

景观生态课程的特点和专业需求决定了 BOPPPS 教学模式的适用性和可行性，课程需要不断更新教学内容，引入最新的科学理论和先进技术^[20-21]。这门课程着力培养学生的创新意识和实践能力，需要建立健全的教学质量评估体系，为学生提供更优质的教育服务；需要注重与景观设计、生态环境保护等领域的实践机构和企业建立合作关系，拓宽学生的视野，促进理论与实践的有机结合，有效地增强学生的实践能力和问题解决能力。该门课程涉及生态学、地理学、植物学、设计学等多学科，整合学科资源是特色课程实现的关键。因此，各学科之间需要建立长效的交流合作平台，开展跨学科融合，加强学科间的交流，促进学科间的资源共享，增加课程设计与教学实践深度与多样性；建立跨学科的课程开发团队，由不同学科的教师共同参与，充分利用各学科的优势资源，推动特色课程的开发与实施；建立激励机制和培训计划，提高教师的跨学科教学水平，鼓励教师参与到特色课程的设计与实施中来。

教学内容与教学方法是影响景观生态课程教学的关键因素，新技术、新理论和新方法需与时代发展和行业需求相匹配，系统性、连贯性的课程结构有利于学生理清知识脉络和内在逻辑关系，形成完整的知识体系和思维框架^[22-23]。传统景观生态课程存在教学方法单一的问题，以讲授和课堂笔记为主，未能充分利用数字化教学资源，缺乏互动性和趣味性，限制了教学效果。在新课程设计中，通过引入案例分析、小组讨论、角色扮演、软件实操、调查研究等多样化的教学方式，激发学生的学习兴趣和提升其主动参与度和学习效果；采取系列措施建立涵盖知识、能力、素质等多个方面的教学质量评估体系，健全教学效果评估机制（图3）；在教学内容上更加关注应用理论指导实践，优化课程内容的组织结构，

加强知识点之间的衔接和延伸，引入前沿理论和技术，增加课程的深度和广度，构建完整的知识体系和逻辑框架，从而优化学生的学习体验与教师的教学效果，有效培养学生实际应用能力，增强学生未来职业技能，使其满足时代发展和行业需求。

4 结论

景观生态学着眼于人类活动对自然和人工景观的影响、探究如何设计和管理这些景观以促进生态系统的健康和可持续发展。BOPPPS 教学模式使教师能够更好地引导学生掌握生态学知识，激发其兴趣，培养其解决实际问题的能力；学生通过课程的学习可以熟练掌握生态学基础知识，深入理解景观的本质特征，并将生态学原理应用于景观设计与人居环境建设。将 BOPPPS 教学模式应用于景观生态课程，需着眼于明确教学目标、促进学生参与、强化实践环节和建立有效的评价体系。实证调查和教学实践表明，BOPPPS 教学模式在景观生态学课程中能够有效地增强学生的学习效果和实践能力，并显著促进教师教学水平和教学质量提升，该模式在生态学相关课程教学中具有极大的开发潜力和应用价值。

在未来的教学实践中，基于 BOPPPS 教学模式的景观生态课程教学改革仍面临一些挑战和机遇。引入 BOPPPS 教学模式是一个长期而复杂的过程，需要学校和教师的共同努力：需要学校管理体制的大力支持以及教师的教学创新思维的转变；需要紧跟时代发展的潮流，注重行业实践；需要不断提升教师的教学水平，加强课程内容的更新和优化；需要提高教师课堂教学质量，监测并增强学生学习效果。BOPPPS 教学模式作为一种系统化、科学化的教学框架，通

教学目标与学生能力培养

培养基础理论、专业知识、实践技能
建立科学自然观和系统生态思维
提高综合分析和解决问题的能力

课程内容与发展方向

融合多学科知识、理论与实践结合
符合时代发展方向和行业需求
培养生态文明意识和社会责任感

教学方法与技术提升

教学内容丰富化
教学方法多样化
教学技术现代化

教学效果评价要点

跨学科课程开发与落实

整合多学科资源
建立跨学科团队
推动特色课程实行

教学模式的活力与深度

注入新活力、激发兴趣
积极互动、参与促进
加强理论理解和实践应用

教学效果综合评估

教学目标达成度评价
教学方法有效性分析
定期考核与实践反馈

图3 景观生态学课程教学效果评价要点

Fig.3 Evaluation of teaching effectiveness in the landscape ecology course

过明确的目标设定、生动的导入、互动式的讲授、实践性的活动、产出式的评价等步骤，为景观生态课程的教学改革提供了重要的思路和方法，从而助力风景园林专业教育向更加科学、实践和应用导向的方向发展。

注：图片均由作者自绘。

参考文献：

- [1] 杨锐. 风景园林学科专业发展评估、困境与突破 [J]. 中国园林, 2023, 39 (1) : 23-25.
- [2] 刘滨谊. 生态文明新时代中国风景园林学科的使命 [J]. 中国园林, 2023, 39 (1) : 6-13.
- [3] 王向荣, 张晋石. 风景园林——地表空间管理与塑造的科学和艺术 [J]. 中国园林, 2023, 39 (1) : 14-22.
- [4] 张云路, 李雄. 要求-需求-追求: 响应新形势新变化的风景园林专业学位教育发展探索 [J]. 中国园林, 2023, 39 (1) : 26-28.
- [5] 慕晓东. 一个新领域——风景园林批评学的研究框架 [J]. 风景园林, 2023, 30 (3) : 33-41.
- [6] WU J. Thirty years of Landscape Ecology (1987-2017): retrospects and prospects[J]. Landscape Ecology, 2017, 32 (12) : 2225-2239.
- [7] FRAZIER A E, BRYAN B A, BUYANTUEV A, et al. Ecological civilization: perspectives from landscape ecology and landscape sustainability science[J]. Landscape Ecology, 2019, 34 (1) : 1-8.
- [8] 冯青郁, 凡会会, 杨磊, 等. 基于“斑块-廊道-基质”和“源-流-汇”范式景观格局分析的景观生态学工具箱原理与应用 [J]. 生态学报, 2024, 44 (11) : 4678-4686.
- [9] 常青, 苏王新, 王宏. 景观生态学在风景园林领域应用的研究进展 [J]. 应用生态学报, 2019, 30 (11) : 3991-4002.
- [10] CHEN R, LUO X, NIE Q, et al. BP-CM Model: a teaching model for improving the teaching quality of IoT hardware technology based on BOPPPS and memory system[J]. Education and Information Technologies, 2023, 28: 6249-6268.
- [11] 曹丹平, 印兴耀. 加拿大 BOPPPS 教学模式及其对高等教育改革的启示 [J]. 实验室研究与探索, 2016, 35 (2) : 196-200, 249.
- [12] 李枝坚, 张晓刚, 曾辉, 等. 基于景观生态学的城市人居环境代谢研究范式与研究框架建构 [J]. 生态学报, 2020, 40 (19) : 6738-6748.
- [13] HU K, MA R J, MA C, et al. Comparison of the BOPPPS model and traditional instructional approaches in thoracic surgery education[J]. BMC Medical Education, 2022, 22: 447.
- [14] 马娇娇. 基于 BOPPPS 教学模式培养学生生命观念的教学实践研究 [D]. 昆明: 云南师范大学, 2023.
- [15] 侯继华, 张春雨. 以人为本的“森林生态学”课程教学模式的探讨 [J]. 中国林业教育, 2015, 33 (1) : 49-52.
- [16] 张云丽, 李晓璐. BOPPPS 教学模式在汉语言文学专业的实践运用 [J]. 教育现代化, 2020, 7 (32) : 191-193.
- [17] MA X, MA X, LI L, et al. Effect of blended learning with BOPPPS model on Chinese student outcomes and perceptions in an introduction course of health services management[J]. Advances in Physiology Education, 2021, 45 (2) : 409-417.
- [18] 张秀芹, 李玉凤. 习近平生态文明思想话语体系研究进展与发展路向探析 [J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2024, 23 (2): 1-10.
- [19] 刘江, 温俊豪, 张雪葳. 景感生态学研究进展及其对人居环境科学的启示 [J]. 西部人居环境学刊, 2023, 38 (6) : 75-81.
- [20] 庄林岚, 胡振, 徐晓丽, 等. 科教融合的环境工程专业核心课程数字化建设——以环境生态学为例 [J]. 科教文汇, 2024 (8) :

100-103.

- [21] 王慧. 高校园林、景观专业城市生态学“课程思政”实践初探 [J]. 大学教育, 2021 (7) : 122-124.
- [22] DAI M, QI W, CHEN X, et al. Application and exploration of blended learning with BOPPPS teaching model in a veterinary infectious diseases course[J]. Journal of Biological Education, 2022, 58 (4) : 1010-1018.
- [23] 李欣. OBE 理念下生态学课程的教学改革探索 [J]. 大学教育, 2022 (12) : 100-102.

作者简介：

白晓航/1988 年生 / 女 / 辽宁沈阳人 / 博士 / 东南大学建筑学院 (南京 210096) / 讲师, 硕士生导师 / 研究方向为景观生态学、生态系统服务、植物多样性

(* 通信作者) 陈洁萍 / 1977 年生 / 女 / 福建福州人 / 博士 / 东南大学建筑学院 (南京 210096) / 副教授, 硕士生导师 / 研究方向为景观建筑设计与理论、景观都市主义、景观资源学 / E-mail: jiepingch@seu.edu.cn