

基于PBL教学法的绿色建筑设计课程改革研究

李纪伟^{1,2}, 张元文^{1*}, 王冰华^{1,2}, 徐 畅¹

¹河北大学建筑工程学院, 河北 保定

²河北大学零碳能源建筑与计量技术教育部工程研究中心, 河北 保定

收稿日期: 2025年2月7日; 录用日期: 2025年3月18日; 发布日期: 2025年3月28日

摘 要

文章研究了基于项目式学习(PBL, Project-Based Learning)教学法对绿色建筑设计课程改革方法, 分析了绿色建筑设计课程改革的必要性, 讨论了PBL教学法融入绿色建筑设计教学的可行性, 发现PBL教学法非常适合绿色建筑设计课程教学, 提出了绿色建筑设计课程改革的四个模块, 总结了基于PBL的绿色建筑设计课程的教学方法, 展示了相关教学成果, 为绿色建筑教学改革提供了新的思路和方法。

关键词

PBL教学法, 绿色建筑, 设计课程, 教学改革, 实践能力, 项目导向

Research on the Reform of Green Building Design Course Based on PBL Teaching Method

Jiwei Li^{1,2}, Yuanwen Zhang^{1*}, Binghua Wang^{1,2}, Chang Xu¹

¹College of Civil Engineering and Architecture, Hebei University, Baoding Hebei

²Engineering Research Center of Zero-Carbon Energy Buildings and Measurement Techniques, Ministry of Education, Hebei University, Baoding Hebei

Received: Feb. 7th, 2025; accepted: Mar. 18th, 2025; published: Mar. 28th, 2025

Abstract

This study investigates the teaching reform methods for green building design courses based on the Project-Based Learning (PBL) teaching method. It analyzes the necessity of reforming green building design courses and discusses the feasibility of integrating the PBL teaching method into green

*通讯作者。

文章引用: 李纪伟, 张元文, 王冰华, 徐畅. 基于 PBL 教学法的绿色建筑设计课程改革研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(3): 427-433. DOI: 10.12677/ces.2025.133205

building design education. The findings demonstrate that the PBL teaching method is highly suitable for green building design instruction. The research proposes a four-module framework for course reform and summarizes teaching methodologies grounded in PBL principles. Additionally, it showcases relevant teaching achievements, thereby providing innovative ideas and approaches for the teaching reform of green building education. This work offers fresh perspectives and methodologies for advancing teaching innovations in green building education.

Keywords

PBL Teaching Method, Green Building, Design Course, Teaching Reform, Practical Ability, Project-Based Approach

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. 引言

随着我国生态文明建设的逐步开展,绿色建筑作为生态文明的重要载体,也在快速发展,我国目前已经颁布了四版《绿色建筑评价标准》[1],各个省市也颁布了自己的《绿色建筑评价标准》,如京津冀工程协同标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T8427-2021,三地也在积极推进绿色建筑的发展和进步。然而绿色建筑涉及内容较多,体系较为庞杂,在大学期间建筑专业的学生很难单纯通过标准规范更深层次地理解标准的规定,需要通过理想的教学方法促进学生对于绿色建筑的理解,保障教学效果。项目式学习(PBL, Project-Based Learning)以项目为引导[2],能够较好地解决学生对于绿色建筑的理解,是绿色建筑设计课程的一种理想教学方式,本文探讨了PBL引入绿色建筑设计课程教学的方法,为绿色建筑设计教学提供了参考。

2. 绿色建筑设计课程改革的必要性

2.1. 应对气候变化和环境问题的需求

全球气候持续恶化,尤其是温室效应带来的气候变化尤为明显,建筑行业是全球碳排放的主要来源,根据联合国数据通,建筑排放的温室气体占全球的40%[3]。通过绿色建筑设计,可以减少建筑的能源消耗[4],提高资源利用率[5],有效降低建筑对环境的影响[6],绿色建筑已经在世界范围普遍推广,是未来建筑发展的重要趋势。因此,行业对于掌握绿色建筑设计能力的人才需求较为强烈,绿色建筑设计课程的改革正好符合这一趋势,是推动绿色建筑产业发展的关键举措。

2.2. 绿色建筑政策与标准日益严格

各个国家都出台了自己的绿色建筑标准,如美国的LEED[7]、英国的BREEM[8]、日本的CASBEE[9],以及我国的《绿色建筑评价标准》,这些标准对于绿色建筑各项技术措施制定了严格的规定,而且标准也在不断更新,建筑设计师需要具备更高水平的绿色建筑知识与技能,在这种背景下,绿色建筑设计课程必须与时俱进,更新教学内容,结合最新的标准规范、建筑技术、材料和设计方法,培养学生掌握这些先进技术的能力[10]。

2.3. 传统建筑教育模式已难以满足绿色建筑发展需求

传统的建筑设计课程大多侧重于建筑结构、空间布局、材料使用等基本内容[11],但对于建筑节能、

环境保护、可再生能源利用等内容的教学往往较为薄弱，随着绿色建筑理念的兴起，要求学生应该具有建筑学、环境工程、能源技术、材料科学等跨学科的综合设计能力。

2.4. 增强学生的社会责任感与可持续发展意识要求

绿色建筑设计不仅仅是技术和工程问题，它还涉及到社会责任和可持续发展。绿色建筑核心理念是实现环境保护、资源节约和经济效益的三者平衡。通过绿色建筑设计课程的学习，学生可以更好地理解绿色建筑的社会意义，培养他们的环境责任感和可持续发展意识。在面对未来的建筑设计挑战时，他们能够主动考虑建筑对自然环境、社会和经济的影响，并寻求最优的解决方案。

3. PBL 教学方法融入《绿色建筑设计》课程理论分析

3.1. PBL 与绿色建筑教学的适配性分析

PBL 教学方法以真实项目为载体[12] [13]，通过问题导向的学习过程促进学生知识建构与能力培养[14][15]，其核心特征与绿色建筑设计课程具有高度适配性。从教学对象维度来看，绿色建筑设计涉及建筑学、环境科学、能源技术等交叉学科知识体系，PBL 的跨学科项目实践特性可有效突破传统学科壁垒；从教学需求维度来看，新版《绿色建筑评价标准》4~9 章中的 110 条技术条款的实践应用要求，与 PBL 实践中学习的教学逻辑高度契合；从能力培养维度来看，绿色建筑设计师需具备标准解读、技术集成、方案优化等综合能力，这与 PBL 强调的自主探究、团队协作、问题解决等能力目标形成映射关系。这三种维度适配性为课程改革提供了方法论基础。

3.2. PBL 教学法融入《绿色建筑设计》课程改革的可行性分析

3.2.1. 政策环境支持

国家“双碳”战略背景下，《绿色建筑创建行动方案》《建筑节能与可再生能源利用通用规范》等政策密集出台，为课程改革提供制度保障。京津冀协同标准 DB13(J)/T8427-2021 等地方规范的实施，更构建了具体的教学实践场景，使 PBL 课程项目选题具有地域适应性和政策适应性。

3.2.2. 教学资源丰富

当前绿色建筑案例库建设日趋完善，各地都建成多项绿色建筑认证项目，为 PBL 教学提供丰富素材。同时，BIM、EnergyPlus 等数字化工具在高校的普及，使学生能够开展能耗模拟、日照分析等定量研究，能够确保项目实践的技术可行性。另外，通过本地校企合作平台的合作，可以打通实践教学通道，使真实项目导入成为可能。

3.3. 基于 PBL 的《绿色建筑设计》课程改革要点

3.3.1. 课程的重构

以《绿色建筑评价标准》为设计基准，建立标准解读 - 技术映射 - 方案生成 - 评价反馈的四阶教学闭环。将标准条文转化为可操作的设计任务书，例如将“8.2.3 可再生能源利用率”条款具象化为光伏系统设计项目，实现标准文本向教学要素的转化。

3.3.2. 跨学科知识的整合

构建“核心层 - 支撑层 - 拓展层”的同心圆知识结构，如图 1 所示。核心层聚焦绿色建筑设计方法论，支撑层整合建筑物理、环境工程等技术课程，拓展层衔接 LEED 绿色建筑评价标准、WELL 健康评价标准等国际标准。通过 PBL 项目串联各知识模块，如将围护结构热工设计与 CFD 模拟相结合，形成系统化知识网络。

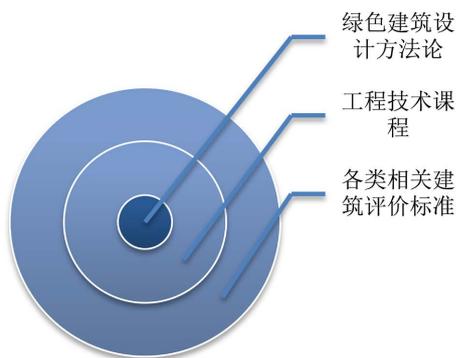


Figure 1. Knowledge structure of concentric circles in green buildings
图 1. 绿色建筑同心圆知识结构

3.3.3. 动态评价体系的构建

借鉴 PDCA (Plan、Do、Check、Act)循环理论，建立“过程性评价 + 技术达标度 + 创新性 + 可持续性”的课程评价模型。例如，其中技术达标度可以直接对应《绿色建筑评价标准》控制项与评分项，通过 BIM 模型审查、能耗模拟报告等载体进行量化评估，确保教学成果与行业标准接轨。

4. 基于 PBL 的教学方法的绿色建筑课程设计

4.1. 课程教学模块设计

课程一共设计四个教学模块，如图 2 所示，第一模块为绿色建筑的基础理论与评价标准，课程主要内容为，介绍绿色建筑的定义、分类及评价标准，分析绿色建筑设计的关键要素，如节能、节水、节材、节地等措施，主要教学方法是通过讲授和案例分析，帮助学生了解绿色建筑的基本要点和标准要求；第二模块为绿色建筑设计的原则与策略，重点讲解绿色建筑设计的基本策略，如被动式设计、智能建筑系统、可再生能源利用等，介绍如何通过设计实现绿色建筑的节能减排，主要教学方法是使用真实案例让学生分析和讨论设计策略，促进学生思考如何在实际建筑中应用绿色设计理念；第三模块为项目式学习 (PBL) 实践项目，首先为学生设置项目目标，让学生基于绿色建筑评价标准，选择实际项目开展设计，项目要求遵循绿色建筑的设计标准，注重绿色建筑评价的各项指标，主要从绿色设计需求挖掘、设计方案绿色化、方案评估与优化、成果展示几个方面展开；第四个模块为绿色建筑评价与反馈，在每个小组完成设计方案后，教师与邀请的校外专家根据绿色建筑评价标准对设计方案进行评估与反馈，通过教师与专家的反馈与评估，帮助学生发现设计中的不足，并引导学生如何根据评价结果进行改进。



Figure 2. Green building design course module
图 2. 绿色建筑设计课程模块

4.2. 基于 PBL 的教学方法设计

PBL 教学方法的关键是通过实际问题驱动学习,通过解决问题的过程,使学生学习并掌握相关知识和技能。具体的课程设计流程按以下步骤开展:

第一步,问题的引入与分组。

首先给学生提供一个具有挑战性、开放性的问题,问题包括“设计一座符合绿色建筑评价标准的商业办公楼”,“优化现有建筑的绿色性能,达到绿色建筑二星级标准”等。将学生分为小组,每个小组负责一个具体的设计任务,团队成员可以寻找环境科学、能源工程、材料学等不同背景的学生参与,以实现跨学科的合作。

第二步,建筑绿色化需求分析与问题定义。

学生需要首先分析建筑项目的具体需求,并根据绿色建筑评价标准确定关键指标。例如,建筑的节能目标、水资源利用目标、建筑的可持续材料选择等。每个小组在教师的引导下,明确绿色建筑的设计要求,了解如何将这些要求与绿色建筑评价标准对接。

第三步,绿色建筑设计方案与评价。

基于问题背景,学生小组需要提出初步的设计方案,并通过绿色建筑评价标准进行评估。在设计过程中,学生需运用绿色建筑设计的核心技术,如太阳能利用、地热能应用、雨水收集系统、自然通风设计等,并将其与评价标准中的具体指标对接。每个小组需要在设计过程中考虑如何优化建筑性能,如减少能耗、提高室内环境质量、使用可持续材料等。

第四步,方案优化与反馈。

每个小组的设计方案在课堂上进行展示,并接受其他组成员和教师的评审与反馈。在反馈环节,教师与同学们将从绿色建筑评价标准的角度,指出设计中的不足,并提出改进建议。例如,如何优化建筑的采光与通风、如何提升能源效率、如何选择环保材料等。学生根据反馈进一步优化设计,并在下一阶段进行方案的调整和完善。

第五步,最终评审与总结。

各小组提交最终的设计方案,并进行汇报展示,展示内容包括设计概念、使用的绿色建筑技术、如何满足绿色建筑评价标准、实施的具体措施等。教师与校外专家评审通过标准化的评价表格,对每个小组的方案进行评分,评估其符合绿色建筑标准的程度、创新性、可实施性等。最后,进行课程总结,回顾绿色建筑设计过程中的关键点,反思设计中的挑战与解决方案,增强学生对绿色建筑设计的深刻理解。

4.3. 教学成果展示

以保定市某博物馆为例,开展了课程改革的探索,该博物馆位于保定市朝阳路东侧,周边为商业区,根据河北省要求政府投资项目需要达到绿建二星标准。课程从项目初试开始引导,先要求学生用对地进行分析,对环境宜居相关条款进行分析,之后进行无障碍设计,开展资源节约分析,最后融入健康耐久和健康舒适条款,使绿色化贯穿整个设计,最终达到学生理解并掌握绿色建筑原则的目标,相关绿色化设计图纸如图 3 所示。

5. 结语

在绿色建筑课程设计过程中,引入 PBL 教学方法,可以使学生能够以项目为引导,不仅能够增强学生对绿色建筑设计的全面理解,还能够培养学生的创新思维、问题解决能力以及跨学科协作能力。通过项目驱动的学习,学生将在实际设计问题中获得深刻的知识和实践经验,最终能够设计出符合绿色建筑

评价标准的高效、环保、可持续的建筑方案，培养出合格的绿色建筑设计人才，为社会可持续发展提供高水平设计人才。

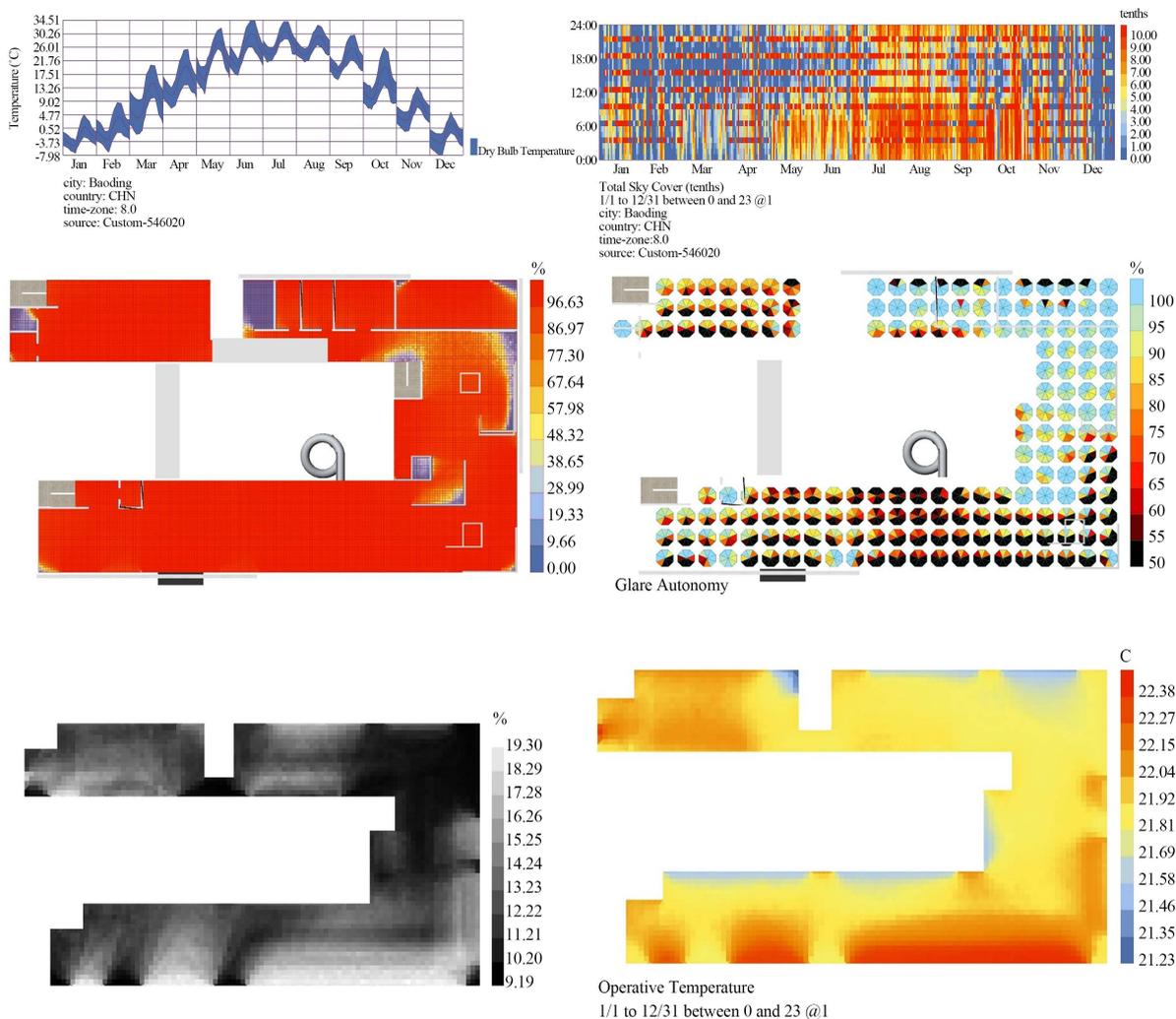


Figure 3. Green analysis of curriculum design in a museum
图 3. 某博物馆课程设计绿色化分析

基金项目

河北大学第十批教育教学改革研究项目“面向绿色建筑理念与实践的建筑设计课程 PBL 教学模式改革与探索”(2023XJJG056); 河北省自然科学基金面上项目(E2023201023); 河北大学高层次人才项目(521000981386)。

参考文献

- [1] 王清勤, 李国柱, 姜波, 等. 国家标准 GB/T 50378-2019 (2024 年版)《绿色建筑评价标准》介绍[J]. 建筑科学, 2024, 40(10): 149-152+178.
- [2] 常咏梅, 李馥蕙, 危齐敏. 基于 PBL 的混合学习活动设计研究[J]. 电化教育研究, 2023, 44(3): 122-128.
- [3] 彭世红, 蔡伟光, 韦永斌, 等. 国外建筑企业的碳排放披露行动研究[J]. 建筑节能(中英文), 2024, 52(11): 74-79.

-
- [4] 金雨蒙, 刘长春, 裴立东, 等. 基于物理环境性能分析的绿色建筑实践教学探索[J]. 绿色建筑, 2024(6): 111-116.
- [5] 周莹. 碳中和背景下的绿色建筑设计理念的运用分析[J]. 中华建设, 2024(11): 88-90.
- [6] 王瑞波, 高浚峰. 公共建筑设计中的绿色设计理念研究[J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(11): 118-120.
- [7] 陈刚义, 王镜博, 郑建国, 等. LEED V4 与《绿色建筑评价标准》的对比研究[J]. 工程建设与设计, 2024(15): 27-29.
- [8] 黄曼姝. 英国 BREEAM New Construction 绿色建筑评价体系研究——以 UCL 学生中心为例[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(6): 116-117.
- [9] 李壮壮, 吴克辛, 曹吉昌, 等. 国内外绿色低碳建筑评价标准体系比较研究——以我国与日本 CASBEE 评价体系为例[J]. 建设科技, 2024(8): 62-65.
- [10] 王博. 建筑设计中新技术与新材料的应用研究[J]. 居舍, 2024(31): 44-46.
- [11] 舒敏洁, 付蓉, 鲁旭荣. 多元化教学手段在“建筑设计基础”课程教学中的应用与实践——以凯里学院建筑学专业为例[J]. 房地产世界, 2024(17): 59-61.
- [12] 孙少妮, 赵薇, 尹国强, 等. 基于国家一流线上课程的机械制图课程 PBL 教学模式研究[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(22): 27-29.
- [13] 尚晓梅. 大班环境下基于 PBL 的三维混合教学模式构建与应用[J]. 学园, 2023, 16(35): 63-65.
- [14] 王璐琪, 冯为民. 面向智能建造的工程项目管理课程模块化案例教学模式[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(6): 85-90.
- [15] 龚殿尧, 方烽, 李凤华, 等. PBL 教学法在材料成形力学课程教学中的应用[J]. 中国冶金教育, 2024(6): 1-4.