

基于专业背景的 AI-BOPPPS 双师课堂教学研究

陈迟到¹ 黄忠浩¹ 王夕欣¹ 宿连政¹ 张丽萍² 王哲¹ 陈静³

1. 齐鲁医药学院

2. 山东理工大学

3. 新沂市新安小学

DOI:10.32629/er.v9i6.7164

[摘要] 本课题以《三维重建基础》课程中“平行视图的三角测量与视差”为研究对象，探索 AI-BOPPPS 双师课堂模式在理论性专业课程中的应用效果。针对传统 BOPPPS 模式在课堂导入和知识巩固环节易流于形式、学生兴趣不足及知识迁移困难的问题，引入人工智能辅助教学，通过 AI 生成导入案例、设计前测与后测题目、提供即时反馈，并与教师形成分工协作，优化课堂流程。研究采用实验组（AI-BOPPPS）与对照组（传统 BOPPPS）对比实验，评价指标包括前后测成绩、学习增益、课堂观察、学生问卷及访谈。结果显示，实验组在知识理解、深度计算掌握及课堂参与度方面显著优于对照组，后测平均分提升 15.53 分，关键概念理解率普遍超过 88%。学生反馈表明，AI 辅助显著提升课堂吸引力和互动性，促进对抽象概念的理解。研究验证了 AI-BOPPPS 双师课堂在提高学生学习效果、优化教师教学效率和增强课堂体验方面的可行性，为智能医学工程及相关专业课程教学改革提供了理论与实践参考。

[关键词] 人工智能；AI-BOPPPS；双师课堂；问卷调查；教学效果

中图分类号：G642.0 文献标识码：A

Research on AI-BOPPPS Dual-Teacher Classroom Teaching Based on Professional Background

ChidaoChen¹, ZhonghaoHuang¹, XixinWang¹, Lianzheng Su¹, Liping Zhang², ZheWang¹, Jing Chen³

1 Qilu Medical University

2 Shandong University of Technology

3 Xinyi Xin'an Primary School

Abstract: Taking the module "triangulation and parallax of parallel views" from the course Fundamentals of 3D Reconstruction as the research carrier, this paper explores the practical effect of the AI-BOPPPS dual-teacher classroom model applied in theoretical professional courses. The traditional BOPPPS framework suffers from prominent drawbacks: perfunctory lead-in and knowledge consolidation links, low student learning motivation, and obstacles to knowledge transfer. To address these issues, artificial intelligence is introduced to assist instruction. The system generates lead-in cases, designs pretest and posttest items, delivers real-time learning feedback, and cooperates with teachers with clear role division to streamline the whole classroom procedure. This research adopts a controlled experimental design with an experimental group adopting AI-BOPPPS and a control group using conventional BOPPPS. Evaluation metrics cover pretest-posttest scores, learning gain values, classroom observation records, student questionnaires and semi-structured interviews. The results demonstrate that the experimental group achieves remarkably better performance in knowledge comprehension, proficiency in depth calculation and classroom engagement. Their average posttest score rises by 15.53 points, and the comprehension rate of core concepts reaches over 88% on average. According to student feedback, AI assistance greatly boosts classroom appeal and interactivity and facilitates learners' grasp of abstract concepts. This research confirms that the AI-BOPPPS dual-teacher classroom is effective in lifting students' academic performance, improving teachers' instructional efficiency and enriching classroom learning experience. It offers theoretical foundations and practical references for curriculum reform in intelligent medical engineering and related majors.

Keywords: artificial intelligence; AI-BOPPPS; dual-teacher classroom; questionnaire survey; teaching effect

引言

随着人工智能（AI）技术快速发展，高校课堂教学正在发生深刻变革。传统以教师讲授为主的课堂在系统讲解方面具有稳定性，但在学生基础差异大、抽象概念理解困难、课堂互动不足及学习反馈滞后方面存在局限。生成式 AI 工具逐渐进入教育场景，可辅助案例生成、课堂提问、作业反馈及个性化学习支持，为教学改革提供了新的手段^[1]。

BOPPPS 教学模式通过导入（B）、目标（O）、前测（P）、参与式学习（P）、后测（P）和总结（S）六个环节，为课堂提供了清晰结构，有助于提升学生参与度和学习效果。然而，在专业理论课程中，导入和知识巩固环节常流于形式，学生兴趣不足且知识迁移有限，影响教学效果^[2]。AI 的引入可生成生活化和专业化案例，辅助设计测试题目，并提供个性化即时反馈，使课堂导入更具趣味性，知识巩固更有效，同时教师专注核心知识讲解和课堂组织^[3]。

基于以上背景，本课题聚焦《三维重建基础》课程中的“平行视图的三角测量与视差”知识点，探讨 AI-BOPPPS 双师课堂模式在提升学生学习兴趣、知识理解和课堂参与度方面的应用效果。研究关注 AI 与教师的合理分工，通过实验组与对照组对比分析 AI 在导入、提问、反馈和总结环节的具体作用，为智能医学工程及相关专业课程的教学改革提供实践依据和理论参考^[4-5]。

1 研究设计与研究方法

本课题以智能医学工程专业课程《三维重建基础》为研究对象，聚焦课程第六章“双目立体视觉”中的“平行视图的三角测量与视差”知识点。该知识点涉及平行双目模型、基线、焦距、视差、深度及深度计算公式，是学生理解双目视觉和三维深度恢复的重要基础。基于该内容，课题设计 AI-BOPPPS 双师课堂实验，以探索 AI 在理论性专业课程中的辅助作用。总体研究步骤包括文献研究、教学设计、分组实验、前后测比较、问卷与观察分析及教学效果总结。

研究采用准实验设计，实验组采用 AI-BOPPPS 双师课堂模式，对照组采用传统 BOPPPS 模式，教学内容、教学时间、前后测题及教师保持一致。为确保两组在学习基础与能力上的可比性，课题组在正式实验前设计分组测试问卷，涵盖数学基础、空间想象力、逻辑推理能力、图像理解及学习主动性与 AI 接受度，通过均衡分组方法分配学生进入实验组与对照组。

实验组课堂以 BOPPPS 模式为基础，六个环节均引入 AI 辅助：导入环节由 AI 生成生活化案例，引导学生从生活经验过渡到双目视觉理论；前测环节由 AI 辅助设计基础测试题；参与式学习中教师讲解核心概念，AI 提出启发性问题；课堂反馈环节 AI 即时分析作答并提供个性化反馈；后测环

节检测学生知识掌握情况；总结环节教师结合 AI 反馈进行知识整合与提升。AI 主要承担导入、提问、反馈及知识巩固任务，教师负责核心知识讲解、课堂组织及逻辑梳理。对照组课堂则完全由教师授课，通过 PPT 讲解和例题计算完成同一内容，从而直接对比 AI 辅助的教学效果。

研究内容包括六个方面：一是构建《三维重建基础》AI-BOPPPS 双师课堂模式，使 AI 和教师形成互补关系；二是设计 AI 智能导入案例，将生活经验引入课堂，帮助学生理解视差和深度计算概念；三是设计前测与后测题目，通过量化数据比较学习前后的知识掌握情况；四是明确 AI 教师与真人教师分工，AI 负责案例生成、问题启发、共性错误反馈及复习建议，教师负责教学目标说明、概念讲解、课堂组织及总结提升；五是开展课堂实践，保证两组在教学条件和教学目标上的一致性，以便观察 AI-BOPPPS 模式的实际作用；六是评价教学效果，通过前后测成绩、学习增益、问卷调查、课堂观察及访谈反馈综合分析实验组与对照组的差异。

本课题综合采用文献研究法、教学设计研究法、课堂实践法、问卷调查法、访谈法和数据分析法。文献研究法用于梳理 AI 教学、BOPPPS 模式及双师课堂研究，为实验设计提供理论基础；教学设计法依据 BOPPPS 模式规划实验组与对照组教案和课堂资源；课堂实践法通过真实课堂验证教学模式的可操作性；问卷调查法与访谈法用于收集学生主观评价及课堂体验反馈；数据分析法对前测、后测、学习增益及问卷与观察数据进行统计比较，形成多维度教学效果评价体系。

2 研究过程与实施情况

本课题以智能医学工程专业《三维重建基础》课程“平行视图的三角测量与视差”为实验内容，开展 AI-BOPPPS 双师课堂教学研究。为确保实验公平与数据可比，课题组在正式实验前进行分组测试。测试内容涵盖数学基础、空间想象力、逻辑推理、图像理解及学习主动性和 AI 接受度，同时参考完成用时作为学习效率的辅助参考。依据测试得分和用时，将 34 名学生均衡分配为实验组（A 组，采用 AI-BOPPPS 双师课堂）和对照组（B 组，采用传统 BOPPPS 模式），两组在平均得分和平均用时上基本一致，为后续课堂实验提供可靠基础。

在教学资源建设阶段，课题组为实验组设计了 AI-BOPPPS 双师课堂 PPT 和教案，围绕 BOPPPS 六个环节规划课程。导入环节通过 AI 生成生活化案例，如“人的双眼如何判断远近”，引导学生从生活经验进入双目视觉理论学习。AI 提问环节设计循序渐进的问题，例如“什么是视差”“基线表示什么”“视差越大物体是更近还是更远”，引导学生理解核心知识。AI 反馈环节针对学生常见错误，如混淆基线与视差、公式代入错误等，提供即时纠正和复习建议。

实验组前测与后测题目设计层层递进，从基础概念到公式应用及深度计算，确保对学习效果的量化评价。对照组 PPT 和教案则保持教学内容一致，但不引入 AI 辅助，教师通过传统讲解和例题计算完成课堂教学。课堂观察表和满意度问卷也分别为两组设计，实验组问卷增加 AI 辅助专项评价，用于收集学生对 AI 导入、提问和反馈环节的接受度与体验。

课堂实施阶段，实验组严格按照 AI-BOPPPS 流程进行。教师首先利用 AI 导入案例吸引学生注意力，并说明学习目标，随后组织前测。参与式学习中教师讲解平行双目视觉模型、视差概念及深度计算公式，结合 AI 问题引导学生思考与练习。后测完成后，教师结合 AI 生成的共性错误反馈对学生理解偏差进行纠正，并完成总结。对照组按照传统 BOPPPS 流程实施，教师依靠 PPT 和例题讲解知识点，课堂互动相对有限。实验结束后，两组学生均完成课后满意度问卷，课堂观察者填写观察表，记录学生参与、课堂互动、教师反馈及整体效果，为后续分析提供数据支持。

数据整理与分析显示，实验组学生在前测中对基础概念掌握有限，尤其是对基线、焦距和视差理解较弱，基础题正确率 35.29%，而对照组类似问题正确率略高，但整体均未充分掌握知识。在后测中，实验组平均成绩 93.18 分，比前测提升 15.53 分，17 名学生中有 14 人得分在 90-100 分区间，核心概念掌握率超过 88%，深度计算题正确率达 100%；对照组平均成绩 67.65 分，提升仅 6.47 分，核心概念掌握不均衡，参数变化题正确率低至 35.29%。结果表明，AI-BOPPPS 双师课堂有效提升了学生对“视差-深度关系”的理解能力，尤其在公式应用和参数变化理解上优于传统课堂。

学生满意度问卷显示，实验组在学习兴趣、课堂参与、知识理解及整体满意度上均高于对照组。94.12% 的实验组学生认为课程提高了学习兴趣，而对照组正向评价仅 76.47%；AI 导入案例和即时反馈显著增强了学生注意力和课堂体验，实验组学生在课堂互动和问题思考中的参与率明显高于对照组。课堂观察进一步验证，实验组学生能够积极回答 AI 提问，主动参与例题计算与讨论，教师通过 AI 辅助减少了重复解释工作，可将更多精力用于核心概念讲解和难点分析。对照组学生课堂参与被动，部分学生在练习环节未主动发言，知识掌握和思维活跃度均不及实验组。

综合分析实验组与对照组的前后测、问卷与观察数据可知，AI-BOPPPS 双师课堂在学习兴趣、知识理解、课堂参与和教学互动方面均优于传统 BOPPPS 模式。AI 辅助在导入、提问和反馈环节发挥了显著作用，使学生能够及时发现薄弱点并加以纠正，提高了课堂效率和学习体验，同时验证了 AI 与教师合理分工能够优化课堂教学效果，为理论性专业课程教学改革提供了实证依据。

3 总结与展望

本课题围绕《三维重建基础》课程“平行视图的三角测量与视差”知识点开展 AI-BOPPPS 双师课堂实验。实验组采用 AI-BOPPPS 模式，对照组采用传统 BOPPPS 模式。通过前测、后测、学生满意度问卷及课堂观察分析，结果显示，实验组在学习兴趣、课堂参与、知识理解和掌握程度方面明显优于对照组。学生在课堂练习和问题讨论中表现积极，能够主动回答 AI 提出的问题，并在计算与分析中独立完成任务，后测平均分提升 15.53 分，学习增益显著高于对照组，验证了 AI-BOPPPS 模式的有效性。

AI 辅助导入案例、课堂提问和即时反馈在提升知识理解方面发挥关键作用。通过生活化案例引入，学生能够将抽象概念与日常经验关联，降低学习难度；连续提问与即时反馈有效纠正误解，增强对核心知识点的掌握。合理划分 AI 与教师职责，AI 承担导入、提问、反馈和知识巩固任务，教师主导核心讲解与课堂总结，使双师协作模式显著优化课堂效率和互动性。

未来研究可扩大样本和知识点范围，优化 AI 生成内容，提高个性化和自主性，探索 AI 在标准化任务中替代教师的最优实践，并结合长期跟踪评价，验证模式的普适性与稳定性，为高等教育课程数字化、智能化改革提供示范案例。

[参考文献]

- [1]黄明芳,侯青涵,张韦.生成式人工智能在医学教育领域的应用现状与未来趋势[J].医学与社会,2025,38(1):29-34+47.
- [2]张利方,丁巍,韩迪,王燕,等.基于 CiteSpace 的 BOPPPS 教学模式在医学教育中的研究热点和趋势分析[J].创新教育研究,2024,12(12):7-18.
- [3]李秀,陆军,牛佳丽.GenAI 赋能的人机双师协同教学研究——基于清华大学计算机基础课程的案例分析[J].现代教育技术,2025,35(3):34-43.
- [4]刘宇卉,刘铁利,张钦和,等.人工智能在医学影像实验教学中的应用探究[J].西部素质教育,2025,11(5):150-154.
- [5]邹雪雪,张强,许昌,等.BOPPPS 联合 AI 教学模式在乳腺 X 线影像诊断教学中的应用[J].临床放射学杂志,2025,44(3):570-572.

作者简介：

陈迟到（1989.04-），男，汉族，江苏省徐州市人，研究生，讲师，智能光学和医学。

基金项目：

- 1.山东省青少年教育科学研究院 2025 年教学研究项目（基于专业背景的 AI-BOPPPS 双师课堂教学研究 X25JX050）；
- 2.山东省教育发展促进会 2026 年度教育科研规划课题（人工智能赋能医工算法可靠性评估与逻辑校验能力研究）

（JCHKT2026201）；

3.山东省教育发展促进会 2025 年度教育科研规划课题。
（基于一流本科建设点《人体影像解剖学》“五位一体”课程建设研究）（JCHKT2025219）；

4.徐州市 2025 年度“十四五”教育科学规划课题。（基于提升核心素养的 AI+BOPPPS 双师课堂模式研究）（GH14-25-L113）。