

基于OBE理念的口腔组织病理学实验课程 全数字化教学改革与实践

王彩娇^{1*}, 邢桂邈¹, 黄 崢¹, 周 芹², 李敏启^{3#}

¹山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院口腔病理科, 山东省口腔疾病重点实验室, 口腔生物材料与组织再生山东省工程研究中心, 山东省口腔疾病临床医学研究中心, 山东 济南

²山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院急诊科, 山东省口腔疾病重点实验室, 口腔生物材料与组织再生山东省工程研究中心, 山东省口腔疾病临床医学研究中心, 山东 济南

³山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院骨代谢研究室, 山东省口腔疾病重点实验室, 口腔生物材料与组织再生山东省工程研究中心, 山东省口腔疾病临床医学研究中心, 山东 济南

收稿日期: 2026年4月15日; 录用日期: 2026年5月13日; 发布日期: 2026年5月21日

摘 要

本研究探讨了在口腔组织病理学实验课程中, 应用基于成果导向教育(OBE)理念的全数字化教学模式的改革效果。研究选取了山东大学口腔医学院210名本科生, 随机分为两组。实验组(105人)采用结合了数字化切片库、虚拟仿真平台和智能互动系统的“课前-课中-课后”全数字化教学模式, 并实施过程性与终结性相结合的多元考核。对照组(105人)则沿用传统的课堂讲授与玻璃切片镜下观察相结合的教学模式。研究通过期末考试成绩、实验技能考核以及问卷调查, 从客观成绩和主观评价两个维度评估教学效果。结果显示, 实验组在综合成绩、自主学习能力、临床思维能力、团队协作能力和教学满意度等方面均显著优于对照组。研究得出结论, 基于OBE理念的全数字化教学模式能有效提升教学质量和学生岗位胜任力, 为“新医科”背景下的医学实验教学改革提供了实践参考。

关键词

成果导向教育, 口腔组织病理学, 数字化教学, 虚拟仿真, 混合式教学

Full-Digital Teaching Reform and Practice in Oral Histopathology Laboratory Course Based on OBE Concept

Caijiao Wang^{1*}, Guimiao Xing¹, Zheng Huang¹, Qin Zhou², Minqi Li^{3#}

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 王彩娇, 邢桂邈, 黄崢, 周芹, 李敏启. 基于OBE理念的口腔组织病理学实验课程全数字化教学改革与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 1159-1166. DOI: 10.12677/ae.2026.165970

¹Department of Oral Pathology, School and Hospital of Stomatology, Cheeloo College of Medicine, Shandong University & Shandong Key Laboratory of Oral Diseases & Shandong Engineering Research Center of Dental Materials and Oral Tissue Regeneration & Shandong Provincial Clinical Research Center for Oral Diseases, Jinan Shandong

²Department of Emergency, School and Hospital of Stomatology, Cheeloo College of Medicine, Shandong University & Shandong Key Laboratory of Oral Diseases & Shandong Engineering Research Center of Dental Materials and Oral Tissue Regeneration & Shandong Provincial Clinical Research Center for Oral Diseases, Jinan Shandong

³Department of Bone Metabolism, School and Hospital of Stomatology, Cheeloo College of Medicine, Shandong University & Shandong Key Laboratory of Oral Diseases & Shandong Engineering Research Center of Dental Materials and Oral Tissue Regeneration & Shandong Provincial Clinical Research Center for Oral Diseases, Jinan Shandong

Received: April 15, 2026; accepted: May 13, 2026; published: May 21, 2026

Abstract

This study investigated the effectiveness of a full-digital teaching model grounded in the Outcome-Based Education (OBE) concept, implemented in the Oral Histopathology laboratory course. A total of 210 undergraduate students from the School of Stomatology at Shandong University were enrolled and randomly assigned to two groups. The experimental group (n = 105) adopted an integrated “pre-class, in-class, and post-class” full-digital teaching model incorporating digital slide repositories, virtual simulation platforms, and intelligent interactive systems, coupled with a diversified assessment combining formative and summative evaluation. The control group (n = 105) followed the traditional teaching model combining didactic lectures with glass slide microscopic observation. Teaching effectiveness was evaluated through final examination scores, laboratory skill assessments, and questionnaire surveys, from both objective performance and subjective perception perspectives. The results demonstrated that the experimental group significantly outperformed the control group in comprehensive academic achievement, self-directed learning ability, clinical reasoning competence, teamwork capability, and teaching satisfaction. The study concluded that the OBE-based full-digital teaching model effectively enhances teaching quality and students’ job competency, providing practical insights for medical laboratory education reform in the context of “New Medical Science”.

Keywords

Outcome-Based Education, Oral Histopathology, Digital Teaching, Virtual Simulation, Blended Learning

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

口腔组织病理学是连接口腔基础医学与临床医学的桥梁课程，其实验教学对于培养学生的形态学观察能力、病理诊断思维及临床实践能力具有重要作用[1]。然而，传统实验教学存在诸多困境：玻璃切片易损坏褪色、教学资源受限、学生被动接受知识、理论与实践脱节等问题日益凸显[2]。近年来，随着数

字化、人工智能及虚拟仿真技术的迅速发展, 医学教育正经历深刻变革[3]。

成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)是一种以学生为中心、以学习成果为导向的教育理念, 强调“学生学到了什么”而非“教师教了什么”[4]。自1981年美国学者 Spady 提出以来, OBE 已成为国际医学教育改革的重要方向[5]。本研究将 OBE 理念与全数字化技术深度融合, 构建口腔组织病理学实验课程新型教学模式, 并与传统教学及现有多种教学方法进行对比分析, 以为医学实验教学改革提供实践参考。

2. 研究对象与方法

2.1. 研究对象

选取我校口腔医学院口腔医学专业 2021 级和 2022 级本科生 210 人为研究对象。采用随机数字表法分为两组: 实验组 105 人, 对照组 105 人。两组学生在年龄、入学成绩、前期医学课程成绩等方面差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。

2.2. 教学方法

2.2.1. 对照组: 传统教学模式

采用传统课堂讲授结合玻璃切片观察的模式。教师依据教学大纲进行课堂理论讲解, 学生使用光学显微镜观察玻璃切片, 课后完成实验报告绘图。教学资源以纸质教材、玻璃切片及多媒体课件、网络教学平台为主, 考核采用期末考试(50%) + 作业(50%)的终结性评价方式。

2.2.2. 实验组: 基于 OBE 理念的全数字化教学模式

(1) 课程目标重构

依据 OBE 理念, 将课程目标分为知识、能力、情感三个层面[6]。知识目标: 掌握口腔组织胚胎学、组织学及病理学的核心知识点, 建立“发育 - 结构 - 病变”的完整知识体系。能力目标: 熟练操作显微数码互动系统, 具备数字化切片阅片能力; 通过案例驱动提升病理诊断思维及临床分析能力。情感目标: 激发学习兴趣, 培养科学探索精神、团队协作意识及终身学习能力。

(2) 教学资源建设

构建“两库一平台”数字化教学资源体系。数字化切片库: 扫描制作高清数字化切片, 分为标注版(供学习)与非标注版(供考核)两种类型, 支持手机端二维码扫描浏览。典型教学案例库: 收集临床典型病例, 涵盖牙体组织疾病、牙周病、口腔黏膜病、唾液腺肿瘤等章节, 每个案例包含临床资料、影像检查、病理切片及诊断思路。虚拟仿真平台: 整合显微数码互动系统、智能教学管理系统及问卷星平台, 实现考勤、作业提交、实时互动、考核评价全流程数字化。

(3) 教学过程实施

采用“课前 - 课中 - 课后”三阶段混合式教学。课前阶段: 通过问卷星发布测试, 了解学生知识储备; 推送数字化切片或视频(5~10 分钟), 学生自主完成线上预习并标注疑问。课中阶段: 采用多元化教学方法。口腔组织学部分利用思维导图梳理知识脉络, 结合数字化切片进行形态学观察。口腔黏膜病章节: 开展翻转课堂, 学生分组进行病例讨论与情景演绎。唾液腺肿瘤及牙源性肿瘤章节实施项目式学习, 学生自主制作新案例并汇报展示。课后阶段: 学生通过平台提交数字化作业(切片标注、思维导图、科普视频等), 教师在线批改并实时反馈; 利用碎片化时间进行切片复习及病例讨论。

(4) 多元化考核评价

建立“过程性评价(60%) + 终结性评价(40%)”的多元考核体系。过程性评价: 包括课前、考勤、课

堂参与度、小组讨论、实验作业、阶段测试。终结性评价：包括期末考试，内含数字化切片阅片。

2.3. 评价指标

由客观成绩指标和主观成绩指标构成。客观成绩指标：期末综合成绩、理论考试成绩、实验技能考核成绩。主观评价指标：采用自制问卷调查学生自主学习能力、临床思维能力、团队协作能力、教学满意度等，采用 Likert 5 级评分法。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料采用 χ^2 检验；等级资料采用 Mann-Whitney U 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组学生考试成绩比较

实验组学生该学科最终成绩、期末成绩及实验作业等过程化考核成绩均显著高于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.001$)，详见表 1。

Table 1. Comparison of examination scores between the two groups of students ($\bar{x} \pm s$, points)

表 1. 两组学生考试成绩比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	人数	最终成绩	期末成绩	期末前成绩
对照组	105	79.85 \pm 8.42	76.58 \pm 9.86	83.24 \pm 8.15
实验组	105	90.98 \pm 5.62	88.75 \pm 6.48	93.24 \pm 5.28
t 值	—	7.234	6.847	6.523
P 值	—	<0.001	<0.001	<0.001

3.2. 两组学生能力培养效果比较

实验组学生在自主学习能力、临床思维能力、团队协作能力及信息技术应用能力方面的评分均显著高于对照组 ($P < 0.05$)，详见表 2。

Table 2. Comparison of competency development effects between the two groups of students [n (%)]

表 2. 两组学生能力培养效果比较 [n (%)]

能力维度	组别	显著提升	有所提升	无明显变化	Z 值	P 值
自主学习能力	对照组	29 (28.0)	49 (46.4)	27 (25.6)	3.856	<0.001
	实验组	59 (56.2)	37 (35.2)	9 (8.6)		
临床思维能力	对照组	24 (22.9)	52 (49.5)	29 (27.6)	4.124	<0.001
	实验组	63 (60.0)	33 (31.4)	9 (8.6)		
团队协作能力	对照组	27 (25.7)	47 (44.8)	31 (29.5)	3.692	<0.001
	实验组	57 (54.3)	39 (37.1)	9 (8.6)		
信息技术应用能力	对照组	21 (20.0)	40 (38.1)	44 (41.9)	5.234	<0.001
	实验组	78 (74.3)	20 (19.0)	7 (6.7)		

3.3. 两组学生教学满意度比较

实验组学生对教学方式的总体满意度(91.4%)显著高于对照组(72.4%),差异有统计学意义($\chi^2 = 15.236$, $P < 0.001$)。实验组学生在激发学习兴趣、促进知识理解、提高学习效率、增强师生互动等方面的满意度均优于对照组,详见表 3。

Table 3. Comparison of teaching satisfaction between the two groups of students [n (%)]

表 3. 两组学生教学满意度比较[n (%)]

评价项目	对照组(n = 105)	实验组(n = 105)	χ^2 值	P 值
激发学习兴趣	66 (62.9)	98 (93.3)	32.568	<0.001
促进知识理解	71 (67.6)	94 (89.5)	18.245	<0.001
提高学习效率	60 (57.1)	92 (87.6)	26.847	<0.001
增强师生互动	68 (64.8)	86 (81.9)	20.156	<0.001
培养创新能力	58 (55.2)	83 (79.0)	28.934	<0.001
总体满意度	76 (72.4)	96 (91.4)	15.236	<0.001

4. 讨论

4.1. OBE 理念引领教学改革的必要性

传统口腔组织病理学实验教学以教师为中心,存在“三重三轻”弊端:重知识传授轻能力培养、重教师讲授轻学生参与、重终结考核轻过程评价。本研究引入 OBE 理念,实现了三个重要转变:从“教师中心”向“学生中心”转变、从“知识导向”向“成果导向”转变、从“质量监控”向“持续改进”转变[6]。与现有文献报道相比,本研究的创新在于将 OBE 理念与全数字化技术深度融合。魏建华等[7]采用病例分析式教学,虽能激发学习兴趣,但仍依赖传统切片;田媛等[8]应用多元化教学方法(橡皮泥法、思维导图等),丰富了教学手段,但缺乏系统性数字化支撑;傅卓凌等[9]基于“互联网+”手机课堂,实现了移动学习,但功能相对单一。本研究构建的“两库一平台”体系,实现了教学资源数字化、教学过程数字化、考核评价数字化,形成了完整的数字化教学生态。

4.2. 全数字化教学的优势分析

4.2.1. 突破时空限制,优化教学资源

传统玻璃切片存在易损坏、褪色、数量受限等问题,且学生仅能在实验室使用显微镜观察[10]。本研究的数字化切片库支持手机端随时浏览,学生可利用碎片化时间自主学习,突破了传统教学的时空壁垒。与宋洋等[2]报道的数字化切片应用相比,本研究进一步实现了切片的分层标注(基础版与进阶版)及二维码快速访问,使用便捷性显著提升。

4.2.2. 强化能力导向,促进深度学习

OBE 理念强调“反向设计、正向实施”[11]。本研究依据岗位胜任力要求设定学习目标,通过“基础目标-进阶目标”的分层设计,满足不同层次学生需求。课前问卷诊断学情、课中多元互动教学、课后拓展任务驱动的模式,使学习从被动接受转向主动建构。与曾美琪等[12]报道的翻转课堂相比,本研究增加了虚拟仿真环节,使抽象的形态学知识更加直观形象。

4.2.3. 多元评价驱动,实现持续改进

传统终结性评价难以全面反映学习过程。本研究建立的形成性评价体系,将考勤、预习、讨论、作

业、测试等环节纳入考核，实现了“全员、全过程、全方位”评价。智能互动教学系统实时记录学习行为数据，为教师调整教学策略、学生改进学习方法提供依据，体现了 OBE 持续改进的核心原则[13]。

4.3. 与现有教学方法的对比分析

本研究对近年来口腔组织病理学教学改革的主要方法进行了系统对比(表 4)。

Table 4. Comparison of characteristics of different teaching methods

表 4. 不同教学方法特点对比

教学方法	代表文献	核心特点	主要优势	局限性
病例分析式教学	魏建华等[7]	以典型病例为主线	理论与实践结合紧密	病例资源有限，教师要求高
多元化教学	田媛等[8]	橡皮泥法 + 思维导图 + 数字化切片	手段丰富，趣味性强	系统整合度不足
翻转课堂	曾美琪等[12]	学生课前自学，课中讨论	提升自主学习能力	学生预习质量参差不齐
手机课堂	傅卓凌等[9]	基于移动互联网	学习便捷，互动及时	功能相对单一
虚拟仿真平台	牛保华等[14]	线上线下混合	拓展实验项目，安全高效	设备投入大，建设周期长
整合医学教学	黎明星等[15]	胚胎 - 组织 - 病理整合	知识体系完整	对师生基础要求高
本研究	—	OBE + 全数字化	系统完整，数据驱动，持续改进	教师信息化素养需提升

本研究的全数字化教学模式整合了上述方法的优点：既保留了病例分析的临床思维训练，又融入了多元化教学手段；既发挥了翻转课堂的自主性，又依托虚拟仿真平台拓展了实验资源；既实现了移动学习的便捷性，又通过数据平台支撑了科学评价。

本研究“两库一平台”体系实现了技术介入下的认知负荷优化。传统模式“操作显微镜→寻找目标→听讲解”的线性流程中，学生常因前两步挫败而注意力涣散，全数字化流程通过课前推送 5~10 分钟切片视频、课中直接调用标注版切片，将认知资源从操作层面向思维层面迁移，减轻了学生需同时操作显微镜、寻找目标区域、记忆教师讲授内容的多重外在负荷。以口腔颌面部囊肿实验为例，传统玻璃切片观察中，需要依次浏览多张切片来辨识掌握不同囊肿的上皮衬里及纤维囊壁特点，但数字化切片库支持多个切片的逐级放大与分屏对比，还可同时调用多个窗口浏览牙源性角化囊肿、含牙囊肿，避免了传统模式下“顾此失彼”的认知超载。

本研究“课前 - 课中 - 课后”三阶段设计对应建构主义的核心环节，但存在一定的差异。以“口腔黏膜白斑”实验课为例，课前阶段学生浏览非标注版切片自主寻找“上皮过度角化、上皮异常增生等”，系统不能即时揭示答案，此设计优于传统的无预习，但支架作用限于“发现问题”，尚未“解决问题”，对知识薄弱学生可能形成焦虑而非动力。课中阶段的翻转课堂中，学生分组进行病例讨论与情景演绎，通过同伴互教实现建构[16]。但本研究中难以排除“优生主导、差生搭便车”的情形，即一组仅 1 人完成案例制作，其余学生被动旁听。课后阶段中，支持学生自主选择作业类型，平台未强制要求覆盖标注疑难切片，学生可能反复浏览典型结构，形成“看过即我会”的认知错觉。

学生长期依赖数字化切片的清晰标注、无限放大、快速定位功能，可能丧失实体显微镜下的手动搜索与空间定位能力。标注版切片的便捷调用可能助长“标签化学习”。项目式学习要求自主制作新案例，但本研究未明确学生产出案例的具体质量评定标准、教师指导频次及低质量案例的补救机制。若高能力学生完成建构，低能力学生因挫败而边缘化，会导致学生能力差距扩大而非缩小。

4.4. 存在的问题、研究局限性与改进措施

4.4.1. 存在问题

教师信息化素养有待提升：部分教师对数字化工具操作不熟练，教学设计能力需加强[17]。学生自主学习能力强弱差异大：少数学生适应被动学习模式，课前预习和课后拓展任务完成质量不高[18]。虚拟仿真体验感有待优化：现有虚拟仿真平台在交互真实感、操作精细度方面与实体切片仍有差距[19]。数字化资源及平台更新维护成本高：切片库、案例库及相关平台需要持续更新，技术维护需要专业人员支持[20]。

4.4.2. 研究局限性

本研究是单中心研究，样本有一定局限性。本校学生入学成绩与自主学习能力可能高于平均水平。问卷星显示的高课前预习完成率可能源于本校学习氛围，推广至地方院校时，若学生自主学习能力不足，课前过程可能失效，翻转课堂沦为形式。本研究在情感目标的培养的检测，依赖自陈式问卷，缺乏行为证据(如课后自主拓展学习时长、跨学期选修相关课程比例)。本研究未区分“标注版”与“非标注版”切片的使用比例，无法判断学生是否过度依赖标注提示。此外，本研究周期较短，未追踪至学生进入临床实习后的诊断表现，对数字化能力是否能转化为更持久实践能力存疑。

4.4.3. 改进措施

基于存在的问题及研究局限性，可从以下方面改进。一、加强教师培训及深入融合课程思政，建立“教学学术共同体”，定期开展信息化教学能力培训及教学研讨，提升教师 OBE 课程设计能力[21]；二、升级虚拟仿真技术，引入 AI 辅助诊断、VR/AR 沉浸式体验[22]；三、建立资源共建共享机制，联合多校共建资源库，实现优质资源共享；四、强化学习分析，利用平台日志识别“伪勤奋”与提示依赖，对标注版使用超 70%者强制推送非标注版测试；六、优化学习辅助设计及评价方式，引入同伴互评量规，改革混合评价，将玻璃切片盲评与非标注版数字化切片纳入终结性考核。

5. 结论

基于 OBE 理念的口腔组织病理学实验课程全数字化教学改革，通过重构课程目标、建设数字化资源、实施混合式教学、建立多元评价体系，显著提升了教学效果和人才培养质量。该模式有效解决了传统教学的诸多弊端，为“新医科”背景下医学实验教学改革提供了可推广的实践范式。未来需进一步优化虚拟仿真技术、完善资源共建共享机制、加强教师队伍建设，以推动医学教育数字化转型向纵深发展。

基金项目

山东大学教学改革研究项目(2024Y202)。

参考文献

- [1] 高岩. 口腔组织病理学[M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 1-5.
- [2] 宋洋, 刘希, 吴巍, 等. 数字化切片在口腔组织病理学实验教学中的应用初探[J]. 中国医药科学, 2016, 6(16): 35-37.
- [3] 李凤林. 新时代我国新医科建设的路径探析[J]. 中国高等教育, 2021(Z1): 6-8.
- [4] Spady, W.G. (1994) Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators, 15-28.
- [5] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17): 7-10.
- [6] 顾佩华, 胡文龙, 林鹏, 等. 基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J]. 高等工程教育研究, 2014(1): 27-37.
- [7] 魏建华, 薛洋, 刘源, 等. 病例分析式教学在口腔肿瘤病理课程中的应用[J]. 肿瘤预防与治疗, 2021, 34(2): 155-

159.

- [8] 田媛, 李文超, 林杨, 等. 多元化教学方法在口腔组织病理学理论与实践教学中的应用[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2023, 39(2): 110-113.
- [9] 傅卓凌, 陈利丽. 基于“互联网+”手机课堂的高校口腔组织病理学教学模式探讨[J]. 中国高等医学教育, 2018(2): 70-71.
- [10] 王丽珍, 张春叶, 胡宇华, 等. 长学制口腔医学生口腔病理临床实习体系建设[J]. 上海口腔医学, 2019, 28(5): 557-560.
- [11] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.
- [12] 曾美琪, 熊娟, 左敏, 等. 口腔组织病理学翻转课堂教学的初步探索与研究[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2021, 30(4): 396-400.
- [13] 孙丽梅, 邱雪杉, 李庆昌, 等. 人体形态学虚拟仿真实验教学平台和考试平台在病理学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2019, 39(11): 872-875.
- [14] 牛保华, 董婉晴, 吴素霞, 等. 基于虚拟仿真平台的高校基础医学实践课教学模式创新研究[J]. 创新创业理论与实践, 2022, 10(19): 48-50.
- [15] 黎明星, 许妮妮, 周艳平, 等. 基于整合医学教学理念改革口腔组织病理学理论教学模式的初探[J]. 广西中医药大学学报, 2022, 25(5): 85-88.
- [16] 吴宁, 裘莹, 任芳丽, 等. 建构主义理论在病理学教学中的应用[J]. 课程教育研究, 2018(36): 225-227.
- [17] 周如玉, 陆晓庆, 陈玥, 等. 疫情防控背景下口腔医学线上教学的实践探索[J]. 中华医学教育杂志, 2021, 41(10): 865-868.
- [18] 刘艳慧. 翻转课堂下大学生自主学习能力培养模式探究[J]. 吉林省教育学院学报, 2020, 36(1): 149-152.
- [19] 王冠博, 张婧, 张文. Simodont 虚拟仿真系统在龋病学实验课教学中的应用[J]. 中国医学教育技术, 2017, 31(1): 33-37.
- [20] 蒲文静, 马春梅, 蔺多鑫. 加强病理学实验教学改革, 提高教学质量[J]. 甘肃科技, 2010, 48(6): 144, 179-180.
- [21] 肖楚丽. 分析以评促建视角下打造新时代高校“金课”课堂的措施[J]. 智库时代, 2019(23): 75-76.
- [22] 王方, 谭文宏, 牛林. 虚拟仿真技术在口腔固定义齿教学中的应用[J]. 医学教育研究与实践, 2018, 26(5): 881-883.