

新医科背景下数字化头影测量技术在口腔正畸实践教学中的应用

杨双艳, 王 红, 刘东旭, 刘 毅, 郭 杰, 魏福兰, 陈 磊*

山东大学齐鲁医学院口腔医学院, 口腔医院正畸科, 山东 济南

收稿日期: 2025年6月22日; 录用日期: 2025年7月22日; 发布日期: 2025年7月30日

摘 要

目的: 探索数字化头影测量技术在口腔正畸实验教学中应用的可行性和教学效果。方法: 在山东大学口腔医院2020级口腔医学专业本科生中, 利用Uceph数字化头影测量软件进行定点训练和头影测量实验教学, 每位学生同期进行传统和数字化头影描绘和测量, 回收实验报告及调查问卷, 评估数字化头影测量在口腔正畸实验教学中的教学质量及满意度, 比较传统和数字化实验教学的教学效果和教学质量。结果: 学生对数字化方法的评价普遍高于传统教学方法, 79.07%的学生认为本次数字化头影测量教学很好, 应该多开展; 88.37%的学生表示将在以后的头影测量描记过程中尽可能使用数字化技术; 专家组老师对实验报告进行统计评分, 数字化测量的实验报告评分高于传统测量方法, 差异具有统计学意义($P < 0.001$)。结论: 数字化软件在头影测量实验教学中取得很好的教学效果和学生满意度, 软件中的定点训练功能能更好地指导学生定点, 值得进一步完善及推广, 我们在以后教学中将进一步改革和完善现有口腔正畸实践教学手段。

关键词

口腔正畸学, 数字化头影测量, 实践教学

Application of Digital Cephalometric Measurement Technology in Orthodontic Practice Teaching under the Background of New Medicine

Shuangyan Yang, Hong Wang, Dongxu Liu, Yi Liu, Jie Guo, Fulan Wei, Lei Chen*

Department of Orthodontics, School and Hospital of Stomatology, Cheeloo College of Medicine, Shandong University, Jinan Shandong

*通讯作者。

文章引用: 杨双艳, 王红, 刘东旭, 刘毅, 郭杰, 魏福兰, 陈磊. 新医科背景下数字化头影测量技术在口腔正畸实践教学中的应用[J]. 教育进展, 2025, 15(7): 1340-1346. DOI: 10.12677/ae.2025.1571360

Received: Jun. 22nd, 2025; accepted: Jul. 22nd, 2025; published: Jul. 30th, 2025

Abstract

Objective: To explore the feasibility and teaching effectiveness of digital cephalometric measurement technology in orthodontic experimental teaching. **Method:** Among undergraduate students majoring in dentistry at Shandong University Stomatological Hospital in 2020, Uceph digital cephalometric measurement software was used for fixed-point training and cephalometric measurement experimental teaching. Each student underwent traditional and digital cephalometric depiction and measurement at the same time, and experimental reports and survey questionnaires were collected to evaluate the teaching quality and satisfaction of digital cephalometric measurement in orthodontic experimental teaching. The teaching effectiveness and quality of traditional and digital experimental teaching were compared. **Result:** Students generally have higher evaluations of digital methods than traditional teaching methods. 79.07% of students believe that this digital cephalometric measurement teaching is very good and should be carried out more; 88.37% of students stated that they will use digital technology as much as possible in their future cephalometric recording process; the expert group teacher conducted statistical scoring on the experimental report, and the digital measurement experimental report scored higher than the traditional measurement method, with a statistically significant difference ($P < 0.001$). **Conclusion:** Digital software has achieved good teaching results and student satisfaction in the experimental teaching of cephalometric measurement. The fixed-point training function in the software can better guide students to locate points, which is worthy of further improvement and promotion. We will further reform and improve the existing orthodontic experimental teaching methods in future teaching.

Keywords

Orthodontics, Digital Cephalometric Measurement, Practice Teaching

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

X 线头影测量技术一直是口腔正畸临床诊断、治疗设计及研究工作的重要手段,准确的头影测量可以为临床诊断及治疗计划的确定提供客观的依据[1]。X 线头影测量技术也是口腔医生特别是口腔正畸学专业医生必须掌握的临床技术手段。因此,在口腔正畸学实验教学过程,教会学生如何准确地应用头影测量技术显得尤为关键。

近年来,计算机数字化技术在口腔正畸学的应用越来越广泛,涉及资料收集、诊断分析、计算机辅助设计和无托槽隐形矫治器等多个方面,其中数字化头影测量分析技术已逐步成为口腔正畸医生临床诊断的有效工具[2]。

目前,数字化技术在口腔正畸临床的应用日益广泛,数字化头影测量具有精准、快速、便捷等优点[3]。国内外已有院校运用数字化手段辅助教学并取得了一定的成果[4]-[7]。迄今为止,关于应用数字化头影测量技术中的定点训练模块进行 X 线头影测量实验教学及教学评价还未见报道。本项目将数字化 X 线头影测量技术应用于实验教学中,可以丰富实践教学手段,减小人工误差,数字化软件中的定点训练版块以期提高学生定点的准确率,提升口腔正畸学实验实践教学效率,提高学生学习的兴趣和热情。快速

有效地引导学生主动思考和分析问题,提高学生对 X 线头影测量基础理论知识的掌握和测量准确度,从而更全面地认知错合畸形的机制。

2. 研究对象及研究方法

2.1. 研究对象

选择山东大学口腔医学院 2020 级口腔临床医学专业本科学生(五年制 54 人,七年制 29 人)为研究对象,共 83 人。

2.2. 研究方法

本次课程采用线上线下结合模式进行,课前将所需实验用品及课前指导、数字化软件的下载安装说明发给学生,让学生提前准备相应的实验材料及下载安装数字化软件。本项目使用的数字化头影测量软件由华西王军教授团队研发的 Uceph 数字化头影测量软件进行数字化教学。

2.2.1. 分组教学

实验课课堂分三部分,第一部分先由带教教师通过 PPT 对每个常用标志点解剖位置、意义进行讲解,帮助学生回顾和进一步理解理论知识。第二部分由一位教师示教传统方法定点、描图,测量,示教后让每位学生进行传统头影片的定点、描绘与测量。记录头影测量完成时间并上传电子版实验报告。第三部分由一位教师示教数字化软件定点训练与数字化描图,然后让学生使用 Uceph 数字化软件进行定点训练,训练后对数字化头侧片进行定点测量。记录头影测量完成时间,完成并上传电子版实验报告。

2.2.2. 教学效果评价

本研究通过客观成绩考核和调查问卷调查对数字化头影测量技术的教学效果进行评估。专家组老师对实验报告进行统计评分,评价教学质量。通过问卷调查评价学生对于教学效果,学习收获和满意度方面的反馈。问卷调查评价学生对于教学效果,学习收获和满意度方面的反馈(见图 1)。

2.2.3. 统计分析

本研究实验数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。使用 3 名教师的 2 次测量结果取平均值,作为传统头影测量分析和数字化头影测量分析 2 组。使用 SPSS 22.0 统计学软件,检验数据正态分布且方差齐后,进行独立样本 t 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3. 结果

3.1. 调查问卷

在课程结束后通过问卷星发放调查问卷,回收有效问卷 83 份。回收率为 100%。对于满意度方面评价(见图 2): ① 78.31% 的学生认为此次口腔正畸头影测量实验教学中数字化头影测量部分很好,应该多开展; ② 87.95% 的学生会在以后临床实践中选择数字化头影测量技术;

对于教学方法和学习收获方面(见图 2): ① 73.49% 的学生认为数字化头影测量方法便捷,可快速完成数据分析,简化操作; 67.47% 的学生表示数字化软件方法有利于促进基础理论与临床思维的结合, 65.06% 的学生认为有利于对正畸病例的分析理解 63.86% 的学生认为导航功能可引导我更快掌握定点技巧; ② 66.27% 的学生认为通过此次教学活动大大加深了其对数字化正畸的认识。

3.2. 教学评分

授课教师对 83 份传统头影测量和数字化头影测量的实验报告进行评分,结果显示传统头影测量实验

口腔正畸头影测量实验教学方法改革调查问卷

第 1 题 您的年级：_____

第 2 题 您的性别：_____

第 3 题 你对本次口腔正畸头影测量实验教学中数字化头影测量部分的总体评价是：

A.很好，应该多开展 B.一般，无所谓 C.较差，不愿意参与

第 4 题 你更喜欢哪一种教学方法：

A.传统 B.数字化 C.两者无异

第 5 题 你在未来的临床实践中，会选择哪种头影测量技术：

A.传统 B.数字化 C.两者无异

第 6 题 你对口腔正畸头影测量实验数字化教学方法的评价是（可多选），或者填写你自己的评价：

A. 增加师生互动

B.教学方法新颖有趣

C.有利于提高操作能力

D.有利于促进基础理论与临床思维的结合

E.有利于对正畸病例的分析理解

F.操作繁琐

G.不感兴趣

H.导航功能可引导我更快掌握定点技巧

I.便捷，可快速完成数据分析，简化操作

J.加深了对数字化正畸的认识

其他 _____

第 7 题 请写出你对口腔正畸头影测量实验课程的建议：

山东大学口腔医学院口腔正畸教研所

Figure 1. Evaluation content of survey questionnaire
图 1. 调查问卷内容

报告评分为 73.54 ± 8.53 ；数字化头影测量实验报告评分为 81.11 ± 7.79 ，两组组间差异有统计学意义($t = 5.89, P < 0.001$ ，见表 1，见图 3)。

通过此次实践教学过程，学生掌握了头影描绘，正畸头影测量的常用标志点的定位与测量分析。数字化头影测量教学与传统教学相比，定点更准确，并且完成效率更高。

4. 讨论

目前，数字化技术在口腔医学中的应用日益广泛，数字化头影测量是通过分析软件，实现数字化侧位片的导入、定点及自动描计分析，在一定程度上提高了相关结果的准确度及效率，具有精准、快速、

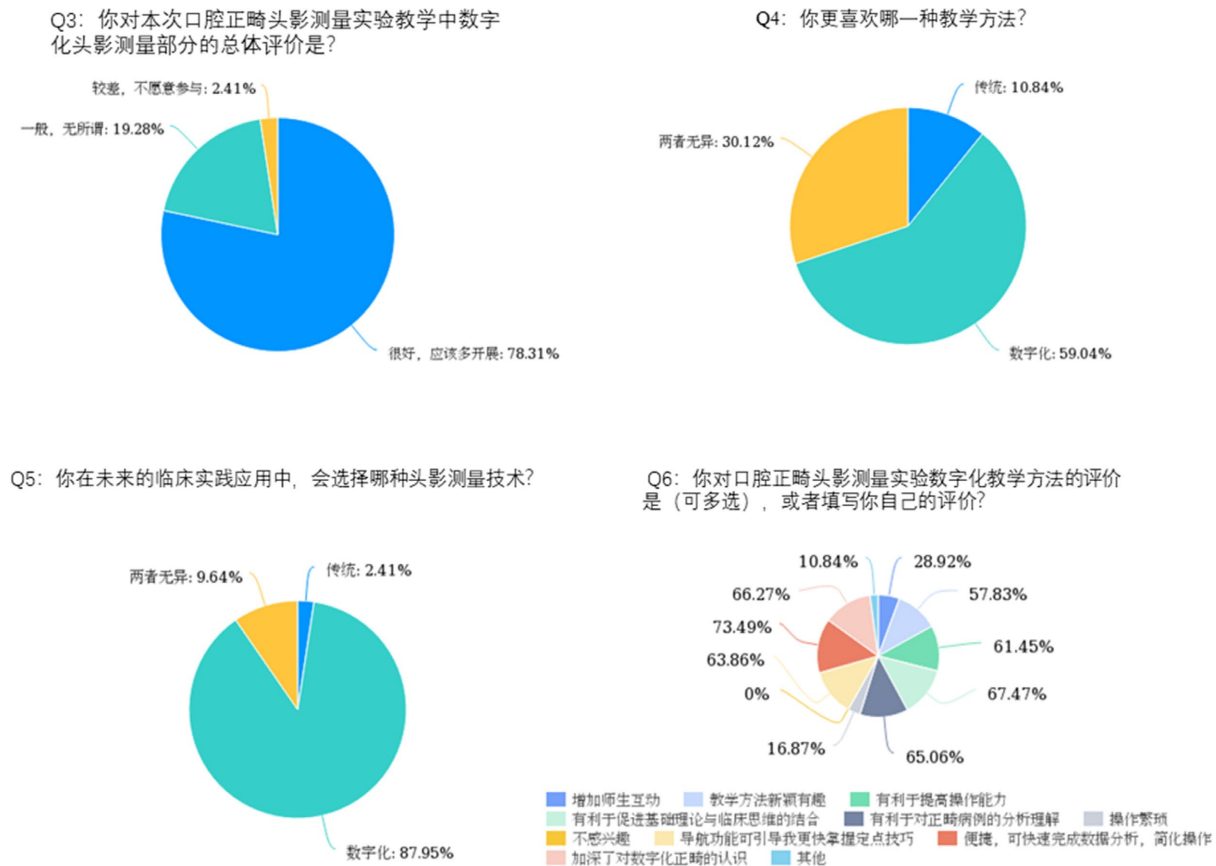


Figure 2. Results of survey questionnaire
图 2. 调查问卷结果

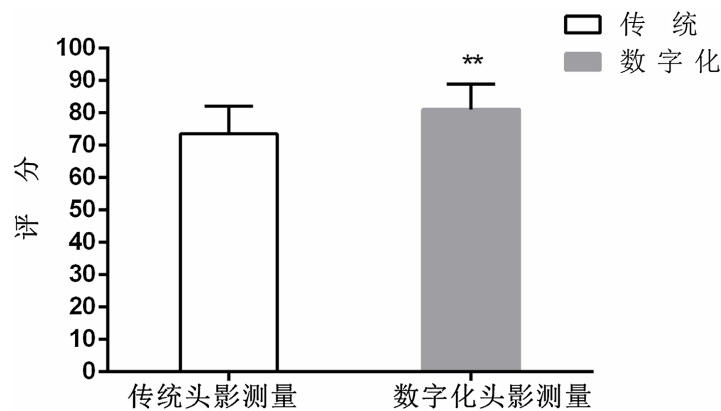


Figure 3. Analysis of experimental report scores for digital and traditional cephalometric measurements
图 3. 数字化头影测量和传统头影测量学生实验报告成绩分析图

Table 1. Analysis chart of experimental report scores for digital and traditional cephalometric measurements
表 1. 数字化头影测量和传统头影测量学生实验报告成绩分析表

组别	平均成绩	t 值	P 值
传统头影测量	73.54 ± 8.53	5.890	<0.001
数字化头影测量	81.11 ± 7.79		

便捷等优点, 目前已成为口腔正畸临床工作的常用手段和工具[3]。与传统头影测量相比, 数字化头影测量技术可以灵活便捷调整图片曝光度、亮度、对比度, 获得高质量的头侧片, 还具有即时修改, 快速完成测算、数据分析功能。

4.1. 数字化头影测量技术在口腔正畸学实验教学中的优势

本项目课程采用的数字化软件是由华西口腔医院王军教授团队研发的 Uceph 头影测量软件, Uceph 软件是一款具有 AI 自动定点识别, 独特的 Uceph 分析法, 可以自定义测量分析方法及测量项目, 系统分析数据图形的备份和恢复, 便捷的绘制模式, 强大的导入导出功能的数字化软件[8]。它运用 AI 技术结合人工校准将所获得的头影测量标记点数据保存在数据库中供学生训练及考核使用, 可以最大可能地统一标准、减少误差。与传统教学方式带教老师只能在课堂上指导、在课后就学生定点和测量进行考核评分不同, 数字化 X 线头影测量技术在课后也能够指导学生进行定点练习, 丰富了教学方法和教学评价手段, 能充分调动学生学习的积极性与主动性, 而且操作练习机会大大增加, 给学生留下深刻的记忆, 从而达到提升教学水平的目的。不单是在学习结束时, 对学生的学习成绩做一个鉴定性的结论, 更重要的是在学习过程中, 提高“学”与“教”的效率。运用数字化 X 线头影测量技术可以在课堂上进行即时评价, 学生在定点后即可在数字化头影测量软件中获得定点正确率评价, 减少了人工误差, 加深对每个解剖标志点的理解。从实验报告评分来看, 数字化教学方法的实验报告评分高于传统教学实验报告评分, 这说明数字化软件教学方法学生定点更准确, 测量项目误差更小。分析其原因可能有: 一是传统头影测量分析时, 由于一些解剖结构影像(如外耳道、上齿槽基骨、眶底、下颌角等)显影重叠不清, 学生很难准确定位相关标志点; 另外由于传统方法需要盖上硫酸纸进行描绘, 也增加了学生定点的难度; 二是我们采用的数字化软件在进行定点时具有一个定点导航, 这个指示靶帮助学生确定标志点的大概范围, 引导学生进行一个更准确的定点操作, 同时通过软件可调整 X 线片的对比度, 使骨皮质边缘锐化清晰, 也能帮助学生增加定点的准确性。在推进素质教育, 强调“以学生为主体”的教学理念的影响下[9], 丰富课堂教学评价手段对掌握学生获取知识的情况, 并根据实际情况调整并丰富课堂内容等都能产生积极效应。从调查问卷结果来看, 学生对数字化方法评价比较高, 同学更喜欢数字化头影测量头影测量教学, 数字化头影测量教学方法新颖有趣, 可快速完成数据分析、操作简化; 有利于提高操作能力, 促进基础理论与临床思维的结合。

4.2. 数字化头影测量技术对学生学习的影响机制

数字化头影测量技术作为口腔正畸学和医学影像学中的重要工具, 其教学应用对学生的学习行为和认知过程产生了多维度影响。传统头影测量依赖手工描记, 误差率高(约 15%~20%) [10]。运用数字化 X 线头影测量技术, 学生可以在定点训练板块的指导下进行定点参考, 并在定点前就带教老师讲解的标志点进行复习, 在解剖结构三维影像的指导下转换在放射学解剖位置二维影像上进行定点, 帮助学生直观理解颌颌面空间关系, 强化空间认知, 同时测量精度也大大提高。有研究报道指出[11], 数字化技术在正畸实验中的使用, 可提高学生对模型的分析以及对头影测量方法的掌握, 同时在大部分测量项目方面准确度优于传统方法。其次, 在数字化头影测量的学习过程中, 学生的学习行为发生变化, 从被动接收转向主动探索的行为表现, 学生可自主调整每个解剖标志点的位置, 通过试错验证来确定定点的准确性。定点训练模块的即时反馈(定点准确则有喝彩声音, 定点偏离则有惊讶的声音), 这符合学习行为中的操作性条件反射理论, 进一步激发学生的学习兴趣, 促进学生的正确行为固化, 加深对头影测量标志点的理解。另一方面, 认知过程的深层影响: 软件自动测量角度、线距, 自动生成头影测量分析报告, 帮助学生从“机械记忆测量”过渡到“整体模式识别”, 降低了外在认知负荷, 使学生集中精力于诊断分析与

推理,而非机械性操作。这种教学方式显著提高了学生的学习效率和过程和专业技能发展以及临床决策能力。

4.3. 研究与展望

此次教学过程中也存在一些问题,通过课后学生的反馈,我们发现学生反应课时安排紧,特别是传统头影测量需要更多时间,我们将进一步优化课程设计;另外,软件存在版本兼容问题,在以后教学中将进一步规范操作系统。另外虽然数字化实验报告评分高于传统方法实验报告,但我们发现学生实验报告中对于上齿槽座点(A)、下齿槽座点(B)、耳点(P)、眶点(Or)的定位还是存在一定的偏差,这一定程度反映了学生对解剖理论知识掌握程度不够或者理论授课老师对这一部分的知识讲解不够深入,学生未能真正理解和掌握解剖标志点方面的知识,在以后的授课中学生需要重视课前预习,老师需要加强理论授课比重,让学生充分地将理论与实践结合起来。

在未来教学模式的改革中,我们将充分利用数字化软件的优势,结合VR和自适应学习,有机整合、优势互补,另外在数字化软件中希望开发教学评价功能,客观评价学生的实验报告,全面提升口腔正畸学实验教学效果。

基金项目

山东大学本科教育教学改革研究项目(2023Y177, 2023Y180, 2023Y183, 2024Y193); 齐鲁医学院 2024 年度 AI 赋能医学教育教学改革项目(qlyxjy-202438)。

参考文献

- [1] 贾海潮. 本科生口腔正畸教学模式的初步探讨[J]. 中国高等医学教育, 2012(9): 55, 77.
- [2] Serafin, M., Baldini, B., Cabitza, F., Carrafiello, G., Baselli, G., Del Fabbro, M., *et al.* (2023) Accuracy of Automated 3D Cephalometric Landmarks by Deep Learning Algorithms: Systematic Review and Meta-Analysis. *La Radiologia Medica*, **128**, 544-555. <https://doi.org/10.1007/s11547-023-01629-2>
- [3] 周彦恒. 数字化技术在我国口腔正畸学领域的应用现状及展望[J]. 中华口腔医学杂志, 2016(6): 321-325.
- [4] Al-Jewair, T.S., Azarpazhooh, A., Suri, S. and Shah, P.S. (2009) Computer-Assisted Learning in Orthodontic Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Dental Education*, **73**, 730-739. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2009.73.6.tb04752.x>
- [5] Al-Jewair, T.S., Qutub, A.F., Malkhassian, G. and Dempster, L.J. (2010) A Systematic Review of Computer-Assisted Learning in Endodontics Education. *Journal of Dental Education*, **74**, 601-611. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2010.74.6.tb04905.x>
- [6] 侯玉霞, 付丹蓉, 李海振, 王菲, 管丽敏, 苏晓霞. 数字化头影测量在正畸实践教学中的应用[J]. 医学教育研究与实践, 2019, 27(5): 863-866.
- [7] 王伟财, 周晨, 于潇楠, 等. 数字化模型分析和头影测量技术在口腔正畸实验教学中的应用[J]. 中华口腔医学研究杂志, 2017(6): 376-380.
- [8] 何琴, 卜艳, 林光磊, 黄永清. Uceph 头影测量软件在口腔正畸实验教学中的应用研究[J]. 科教导刊, 2022(16): 101-103.
- [9] 崔占军, 赵凯冰. 以学生为主体建立口腔解剖生理学教学新模式[J]. 解剖学研究, 2011, 33(5): 387-390.
- [10] 陈苏蓉, 马净植, 杨焰, 郭微微, 胡靖宇. 基于头影测量的深度学习技术在口腔正畸治疗中的应用[J]. 实用口腔医学杂志, 2023, 39(3): 277-282.
- [11] 骆厚卓, 张晓东, 李成日, 张文君, 贾立辉. 头影测量在正畸学中的临床研究及应用发展[J]. 中国疗养医学, 2012, 21(9): 799-801.