

# 虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用与思考

周永<sup>1</sup>, 周诚<sup>1</sup>, 余莹莹<sup>1</sup>, 何卓依<sup>1</sup>, 敬文波<sup>1</sup>, 许晓燕<sup>1\*</sup>

新疆医科大学第三临床医学院(附属肿瘤医院), 新疆 乌鲁木齐 830011

**摘要:** 目的: 探讨虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用效果。方法: 选取我校 100 名学生作为研究对象, 均为医学院校三年级学生, 所有学生均已完成了基本的医学影像学课程学习, 并对 PACS 系统拥有基本了解。按照随机数字表法分为实验组和对照组, 每组各 50 名学生。实验结束后, 对所有学生进行评分考核, 包括理论考试和实践操作考核。结果: 两组学生的基础理论知识考试成绩比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) ; 与对照组相比, 实验组学生实践操作考试成绩均处于较高水平, 差异显著有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) ; 对两组学生的实践教学满意度进行调查发现, 实验组学生对实践教学的满意度也显著高于对照组 ( $P < 0.05$ ) ; 对两组学生的实践教学满意度进行调查发现, 实验组学生对实践教学的满意度也显著高于对照组 ( $P < 0.05$ ) 。结论: 虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用是有效的, 能够显著提高学生的成绩和满意度。因此, 建议在医学影像学实践教学中积极推广和应用虚拟仿真实验联合 PACS 系统。

**关键词:** 虚拟仿真实验; PACS 系统; 医学影像学实践教学

## Application and Reflection of Virtual Simulation Experiment Joint PACS System in Medical Imaging Practice Teaching

Zhou Yong<sup>1</sup>, Zhou Cheng<sup>1</sup>, Yu Yingying<sup>1</sup>, He Zhuoyi<sup>1</sup>, Jing Wenbo<sup>1</sup>, Xu Xiaoyan<sup>1\*</sup>

The 3rd Affiliated Teaching Hospital of Xinjiang Medical University(Affiliated Cancer Hospital) Xinjiang, Urumqi 830011

**Abstract:** Objective: To explore the application effect of virtual simulation experiment combined with PACS system in the practical teaching of medical imaging. Methods: 100 students from our school were selected as the research subjects, all of them were the third year students of medical schools, had completed the basic medical imaging courses and possessed a basic understanding of the PACS system. They were divided into experimental group and control group according to the random number table method, with 50 students in each group. At the end of the experiment, all students were graded and assessed, including theoretical examination and practical operation assessment. Results: Comparing the basic theoretical knowledge examination scores of the two groups of students, the difference is not statistically significant ( $P > 0.05$ ); compared with the control group, the practical operation examination scores of the students in the experimental group are at a higher level, and the difference is significantly statistically significant ( $P < 0.05$ ); the investigation of the satisfaction of the two groups of students with the practical teaching found that the experimental group of students is also significantly higher than the control group ( $P < 0.05$ ); the survey on the satisfaction of the two groups of students with practical teaching found that the experimental group of students is also significantly higher than the control group ( $P < 0.05$ ). Conclusion: The application of virtual simulation experiment combined with PACS system in the practical teaching of medical imaging is effective and can significantly improve students' performance and satisfaction. Therefore, it is recommended to actively promote and apply virtual simulation experiment combined with PACS system in the practical teaching of medical imaging.

**Key words:** virtual simulation experiment; PACS system; medical imaging practice teaching

随着医疗技术的不断发展和进步, 医学影像学在临床诊断和治疗中的应用越来越广泛, 医学影像学实践教学也日益受到重视。然而, 由于医学影像学涉及的设备和知识领域较广, 实践教学中存在一些困难和问题。为了解决这些问题, 探讨了虚拟仿真

实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用与思考。在当前的医学影像学教学中, 学生往往缺乏实际操作经验, 对医学影像的读取、诊断和报告书写等方面掌握程度有限<sup>[1-3]</sup>。同时, 由于真实的医疗环境中设备和数据的安全性和限制性, 实践教学

基金项目: 新疆医科大学教育教学研究项目, 课题编号(YG2021044), 课题名称: 虚拟仿真技术联合 PACS 系统在医学影像实践教学中的应用研究

往往难以完全满足学生的需求。因此，需要一种新型的教学方式，既可以提高学生的实际操作能力，又能够确保学生安全、有效地学习。随着信息技术和仿真技术的发展，虚拟仿真实验技术逐渐被应用于医学影像学教学中。

该方法既能在不干扰病人的情况下，为学生们提供实践的机会。另外，PACS的普及也给临床实习教学带来了机遇。图像存储和通信系统（Picture Archiving and Communication System，PACS）是一种对医疗图像进行存储、管理和展示的系统，并为学生们提供了一个与临床实际相接近的真实教学情境<sup>[5,6]</sup>。为此，本文将PACS与虚拟模拟实验相结合，在临床实习中进行了具体的运用。在此基础上，提出了一种新的、具有较强实用性的实验方法，并对其进行实验研究。在此基础上，进一步拓展了临床实习的空间，推动了临床实习的不断发展与提高。虚拟仿真实验技术可以模拟真实的医疗环境，提供给学生实际操作的机会，同时又不会对真实的患者产生影响。此外，图像存档和通信系统（PACS）的广泛使用为医学成像的实践教学提供了新的机会。PACS系统可以存储、管理和显示医学图像，同时也为学生提供接近临床实践的真实学习环境<sup>[5,6]</sup>。因此，提出将虚拟仿真实验与PACS系统相结合应用于医学影像学的实践教学。这种教学方法可以为学生提供更真实有效的学习环境，提高学生的实践能力和临床诊断能力。同时也为医学影像实践教学带来了更多的可能性，促进了实践教学的发展和进步。

## 一、资料与方法

### （一）一般资料

研究对象为我校100名学生，均为三年级19~21岁的医科大学生，其中男生56人，女生44人。所有学生都完成了医学影像基础课程，对PACS系统有基本的了解。根据随机数字表，将50名学生分为实验组和对照组。两组学生在性别、年龄和学业成绩上无显著差异（P>0.05）。

### （二）方法

所有学生均参与了虚拟仿真实验联合PACS系统的实践教学，该实验课程包括了PACS系统的基本操作、医学影像的读取、诊断和报告书写等环节。在实验过程中，学生们被随机分为两组，对照组采用传统的实践教学手法，即通过阅读教材、观看教学视频等方式进行学习；实验组则采用虚拟仿真实验联合PACS系统进行教学。

### （三）观察指标

实验结束后，对所有学生进行评分考核，包括理论考试（满分40分）和实践操作考核（满分20分）。理论考试主要考查学生对PACS系统的理解程度和医学影像学的基本理论知识。实践操作考核则主要评估学生在实际操作中运用PACS系统和医学影像学知识解决问题的能力。同时，也对两组学生的实践教学满意度进行了调查。

### （四）统计学方法

所有数据采用SPSS 22.0统计软件进行分析。计量资料以

( $\bar{x} \pm s$ )表示，采用t检验；计数资料以率表示，采用 $\chi^2$ 检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

## 二、结果

### （一）成绩分析

两组学生的基础理论知识考试成绩比较，差异无统计学意义（P>0.05）；与对照组相比，实验组学生实践操作考试成绩均处于较高水平，差异显著有统计学意义（P<0.05），见表1。

表1：两组学生考试成绩对比 [ $\bar{x} \pm s$ , 分]

分组	例数	基础理论	实践操作
实验组	50	$38.93 \pm 2.36$	$19.22 \pm 0.21$
对照组	50	$38.21 \pm 2.31$	$15.21 \pm 0.22$
t值		12.462	58.964
P值		> 0.05	<0.001

### （二）满意度分析

对两组学生的实践教学满意度进行调查发现，实验组学生对实践教学的满意度96%也显著高于对照组66%（P<0.05），详见表2。

表2：学生评价和满意度调查结果比较 [n (%)]

分组	例数	非常满意	满意	不满意	总满意率
实验组	50	24	14	2	48 (96.00)
传统教学组	50	15	18	17	33 (66.00)
$\chi^2$ 值					3.906
P值					<0.05

## 三、讨论

近年来，基于PACS的虚拟模拟联合PACS在临床实习中广泛应用。按照《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》以及《2017年教育信息化工作要点》的有关规定，我国正在进一步深化信息科技与高等学校实验教学的结合，持续强化高等学校实验教学的优质资源的开发和利用，建立了一个示范性的虚拟模拟实验教学工程，促进各高等学校主动地探讨个性化、智能化、泛在化的新型实验教学方式，使之成为一种专业布局合理、教学效果优异、开放共享的新型的高等学校实验教学示范系统，支撑高等教育教学质量全面提高<sup>[7-11]</sup>。

医学影像学实践教学是医学教育中非常重要的一环，其实验教学部分更是重中之重。由于医学影像学涉及的设备和知识领域较广，学生往往难以在有限的时间内掌握所有的知识点。传统的影像设备教学多采用讲授法，它仅能用来解释仪器的基本原理和成像技术的摆放位置等，更高级的影像后处理环节是无法让学生们了解的。这就造成了对所学知识的理解不完整，很难用于实践。

利用PACS与虚拟模拟试验相结合的方法，改善了这种状况。首先，通过虚拟现实，为真实物体的动态演化和互动，让学员通过头盔、数据手套等感知装置，观察到真实场景中的3D场景，亲身体验和探究被模拟物在场景中的角色和改变，从而获得身临其境的感觉<sup>[13,14]</sup>；其次，PACS可以为临床实习创造一个贴近临床实际的教学情境，有助于同学们对影像的阅读、诊断及报告撰写等内容的了解与掌握。

具体来说，虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用效果体现在以下几个方面：

(1) 提高教学质量：虚拟仿真实验联合 PACS 系统能够将抽象的医学影像学知识点变得具象化、可视化，使学生能够更好地理解和掌握这些知识点<sup>[16]</sup>。同时，这种教学方式还可以提高学生的实践能力和临床诊断能力，从而提高教学质量。

(2) 节约教学资源：虚拟仿真实验联合 PACS 系统的应用可以减少真实实验或操作所带来的各种风险和成本<sup>[17]</sup>。在虚拟仿真环境中进行实验操作，可以避免真实实验中出现的设备损坏、人员伤害等问题，减少实验成本。

(3) 促进创新人才培养：虚拟仿真实验联合 PACS 系统的应用可以培养学生的创新能力探索精神<sup>[18]</sup>。通过这种方式，学生可以在一个安全、可控的环境中进行实验操作，探索新的技术和方法，从而培养他们的创新能力和探索精神。

(4) 推动医学影像学数字化发展：虚拟仿真实验联合 PACS 系统的应用可以推动医学影像学的数字化发展。这种教学方式可以实现医学影像的数字化存储、传输和处理，使医学影像学更加便捷、高效地服务于临床诊断和治疗<sup>[19, 20]</sup>。

通过本次研究，对两组学生的实践教学满意度进行调查发现，实验组学生对实践教学的满意度 96% 也显著高于对照组 66% ( $P < 0.05$ )，说明虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用能够显著提高学生的成绩和满意度。这可能是因为虚拟仿真实验能够为学生提供一个真实、安全的环境，使他们能够在实际操作中熟练掌握 PACS 系统的各项功能和医学影像学的相关理论知识。此外，虚拟仿真实验可以根据学生的学习情况自

动调整难度和内容，实现个性化教学，这也有助于提高学生的学习效果和学习兴趣。

随着科学技术的进步和教育教学改革的深入，虚拟仿真实验与 PACS 相结合在医学影像实践教学中具有广阔的应用前景。今后，要在以下方面进行深入研究和实践：通过虚拟仿真实验与 PACS 系统的结合，实现个性化教学，根据每个学生的学习情况和兴趣，制定个性化教学计划；开发更多的图像处理功能、案例分析功能、远程咨询功能等功能，满足实践教学的需要；积极推进建立案例库、图像库、教学视频等实践教学资源建设，丰富实践教学的内容和形式；进一步提高虚拟仿真实验与 PACS 系统结合的性能，包括图像处理速度、图像质量、稳定性等；加强教师培训，提高教师素质，更好地利用虚拟仿真实验与 PACS 系统结合，提高教学效果。为了更好地发挥虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的作用，需要采取以下措施：确保虚拟仿真实验和 PACS 系统的稳定性和安全性，提高系统的可靠性和稳定性；根据新的教学模式和学生的学习需求，重新设计和调整教学内容和方法，提高教学质量和效果；通过教育和引导，提高学生对新型教学模式的认识和理解，促进学生的学习积极性和主动性；在应用虚拟仿真实验联合 PACS 系统的过程中，要遵守相关的法律法规和伦理规范，保护患者的隐私和权益。

综上所述，在医学影像学实践教学中应用 PACS 系统联合虚拟仿真实验的教学模式，对于学生和老师来说具有促进效果，可以提升学生学习效果，降低教师的工作力度，但是，在实际操作中需要注意保证虚拟仿真实验的难度和内容适应学生的实际情况，同时也需要避免过于依赖虚拟仿真实验而忽视实际操作。

## 参考文献

- [1] 罗文斌, 成启华. 基于 T-PACS 系统的 CBL-PBL 联合教学方法在医学影像学理论教学中的应用 [J]. 科教导刊, 2023(06):148-151.
- [2] 刘艳龙, 李晓艳. 虚拟仿真实验联合 PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用与思考 [J]. 卫生职业教育, 2021, 39(07):98-99.
- [3] 董景敏, 董景利, 卞佳等. PACS 系统联合横向教学模式在医学影像学教学中的应用效果分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(02):248-249.
- [4] 张雅滨. PACS 教学系统在医学影像学教学中的应用研究 [C] // 中国中西医结合学会医学影像专业委员会 (Chinese Imaging Society of Integrative Medicine). 中国中西医结合学会医学影像专业委员会第十七次全国学术大会暨甘肃省中西医结合学会医学影像专业委员会第六届学术年会资料汇编. 中国中西医结合学会医学影像专业委员会第十七次全国学术大会暨甘肃省中西医结合学会医学影像专业委员会第六届学术年会资料汇编, 2019:243.
- [5] 周智鹏, 何徽, 曾阳东等. PACS 系统影像征象分类模块在医学影像学教学中的应用 [J]. 华夏医学, 2019, 32(02):155-157.
- [6] 翟永文. PBL 教学法联合 PACS 系统在医学影像学教学中的应用 [J]. 中国卫生产业, 2018, 15(34):145-146.
- [7] 蒋旭. PACS 系统在医学影像学教学中的应用 [J]. 信息记录材料, 2018, 19(10):126-127.
- [8] 禹意平. 分组带教结合 PACS 系统在医学影像学教学中的应用研究 [J]. 智慧健康, 2018, 4(11):14-15.
- [9] 朱辉严. PBL 教学法和 PACS 系统在医学影像学教学中的应用价值研究 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(20):239.
- [10] 孙振婷, 刘挨师, 郝粉娥等. PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用探讨 [J]. 内蒙古医科大学学报, 2017, 39(S1):303-306.
- [11] 韦苇, 谢东, 苏丹柯等. 浅谈 T-PACS 系统联合 MDT 模式在医学影像学研究生教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(21):31-32.
- [12] 周智鹏, 邱维加, 曾阳东等. PACS 系统联合横向教学模式在医学影像学教学中的应用 [J]. 华夏医学, 2015, 28(05):133-135.
- [13] 申宝忠, 赵东亮, 王可铮等. PBL 教学法联合 PACS 系统在医学影像学教学中的应用 [J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(03):529-532.
- [14] 苏云龙, 张凤翔, 王雪梅等. PACS 系统在医学影像学教学中的应用 [J]. 内蒙古医科大学学报, 2014, 36(S2):383-386.
- [15] 李广微, 王东旭, 杜友利. PACS 系统在医学影像学实践教学中的应用 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2014, 35(15):2297.
- [16] 张瑞平, 贺敬红, 李健丁. 医学图像存档与传输系统在医学影像学实践教学体系改革中的应用研究 [J]. 实用医学影像杂志, 2013, 14(05):384-385.
- [17] 姜慧杰, 李大庆, 郝雪佳等. PACS 系统在医学影像学实习教学中的应用探讨 [J]. 中国医学教育技术, 2013, 27(05):565-567.
- [18] 曲保忠. 浅谈 PACS 教学系统在医学影像学实践教学中的应用 [J]. 科技创新导报, 2013(24):149+151.
- [19] 彭少华, 王成伟. PACS 系统在医学影像学教学中的应用 [J]. 农垦医学, 2013, 35(01):95-96.
- [20] 丁爽, 邵华, 刘文亚等. PACS 系统在医学影像学见习教学中的应用 [J]. 医学理论与实践, 2013, 26(03):406-407.