

# 基于VR技术的翻转课堂模式在脊柱畸形教学中的应用

沈晓龙\*, 钟华建\*, 魏磊鑫, 吴卉乔#

海军军医大学第二附属医院骨科, 上海

收稿日期: 2024年9月13日; 录用日期: 2024年10月12日; 发布日期: 2024年10月22日

## 摘要

目的: 探讨基于虚拟现实(VR)技术的翻转课堂模式在脊柱畸形教学中的应用效果。方法: 选取2021年9月至2023年9月我院60例骨科规范化培训医师作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为实验组和传统组, 每组30名。实验组采用基于VR技术的翻转课堂模式进行教学; 传统组采用情景模拟 + 讲授式教学, 比较两组理论、技能成绩及教学满意度的差异。结果: 教学后实验组学员的理论与实践的成绩均高于传统组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组学员的综合评价总分高于传统组学员, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。实验组与传统组对教学满意度的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 基于VR技术的翻转课堂模式在脊柱畸形教学中可取得良好的教学效果和教学满意度, 为医学教育提供了新的方法和途径。

## 关键词

虚拟现实技术, 翻转课堂, 脊柱畸形, 教学方法

# Application of Flipped Classroom Mode Based on Virtual Reality Technology in the Clinical Teaching of Spinal Deformities

Xiaolong Shen\*, Huajian Zhong\*, Leixin Wei, Huiqiao Wu#

Department of Orthopaedics, The Second Affiliated Hospital, Naval Medical University, Shanghai

Received: Sep. 13<sup>th</sup>, 2024; accepted: Oct. 12<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 22<sup>nd</sup>, 2024

\*共同第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 沈晓龙, 钟华建, 魏磊鑫, 吴卉乔. 基于 VR 技术的翻转课堂模式在脊柱畸形教学中的应用[J]. 教育进展, 2024, 14(10): 967-972. DOI: 10.12677/ae.2024.14101961

## Abstract

**Objective:** To explore the clinical effect of flipped classroom mode based on virtual reality technology in the clinical teaching of spinal deformities. **Methods:** 60 regular-training physicians rotating in the base of standardized resident training in orthopedics department of our hospital from September 2021 to September 2023 were selected as the study objects and randomly divided into the experimental group and the traditional group. The flipped classroom mode based on virtual reality technology was used in the experimental group and the traditional teaching method was used in the traditional group. Compare the differences in theory, skill scores, and teaching satisfaction between two groups. **Results:** The theoretical and practical scores of the experimental group were higher than those of the traditional group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The overall evaluation scores of the experimental group were higher than those of the traditional group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The differences in teaching satisfaction between the experimental group and the traditional group were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** The flipped classroom mode based on virtual reality technology has a good teaching results and satisfaction in the teaching of spinal deformities, providing new methods and approaches for medical education.

## Keywords

Virtual Reality Technology, Flipped Classroom, Spinal Deformities, Teaching Methods

Copyright © 2024 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

随着信息技术日新月异的发展,涌现出了诸多新技术和发展新模式,教育教学模式和手段得以不断地更新变化。翻转课堂(flipped classroom, FC)是近年教学中应用较为广泛的教学模式,该模式将传统课堂教学内容制作成教学视频或 PPT,并提供给学生课前观看,课堂上则组织学生进行问题讨论和答疑辅导等活动。其最初起源于美国,并迅速成为全球教育界关注的教学模式,课堂上以问题为主导的讨论互动,翻转课堂教学模式兼顾了移动互联网时代学生的学习特点和学习兴趣,激发了学生学习的积极性,很快成为当前较为流行和被认可的新型教学模式[1]-[3]。

VR 技术(Virtual reality technology),即虚拟现实技术,是一种依靠计算机来创建虚拟世界并且与之进行人机交互的计算机技术[4][5]。它用计算机生成动态的三维立体画面实现对环境的模拟,使人产生一种身临其境的感觉。VR 技术最早被应用于军事、航天等领域,随着科技的发展,已成为目前最重要的信息技术之一。目前,已有一些 VR 技术应用于教育领域的研究[6]。VR 技术因其独具的构想性、沉浸性和交互性等特点,与二维图片或视频教学相比,在教育实践类课程中应用有其独特的优势[7]。

临床上,脊柱畸形复杂多变,严重骨性结构畸形的同时,多合并有严重的神经血管畸形,脊柱畸形的教学一直是临床教学的难题。我们尝试将 VR 技术与翻转课堂相结合,取得良好的教学效果,现汇报如下。

## 2. 对象与方法

### 2.1. 教学对象

选择我院规范化培训医师作为研究对象。纳入标准:(1)骨科规范化培训学员;(2)接受过系统性医

学知识学习; (3) 自愿参与本次研究。排除标准: (1) 退学或中途退出者; (2) 研究对象拒绝参与研究。共纳入 60 名研究对象, 其中男性 33 名、女性 27 名; 本科学历 49 名、硕士学历 11 名。采用随机数字表法将其分为实验组和传统组, 每组 30 名。实验组中男性 16 名、女性 14 名, 本科学历 24 名、硕士学历 6 名, 年龄 20~28 岁, 平均 $(23.41 \pm 3.27)$ 岁; 传统组中男性 17 名、女性 13 名, 本科学历 25 名、硕士学历 5 名, 年龄 21~30 岁, 平均 $(24.06 \pm 3.63)$ 岁。两组研究对象性别、年龄及学历的比较, 差异均无统计学意义( $P$ 均  $> 0.05$ ), 两组数据具有可比性。2 组学员均由具备 5 年以上工作经验的教师带教。

## 2.2. 教学方法的实施

2 组学员均接受 8 学时的集中理论教学及 2 周临床实践教学。实验组采用 VR 技术联合翻转课堂的教学方式, 将 30 名学生分为 6 个小组, 每组 5 名学生, 提前 2 周通过微信群给学生发放脊柱畸形的临床相关学习资料, 同时提供 1 例脊柱畸形的实际案例。学生首先自学相关的理论知识, 再进行小组讨论并制定病例麻醉方案。在集中授课时, 每组选 1 名代表汇报小组结果并提出问题, 集体讨论, 最后由教师总结, 并解答学生未完成的问题以及遗漏的知识点。传统组采用传统的 PPT 集中授课, 教师结合实际病例讲解相关知识点并回答学生的问题。

## 2.3. 观察指标

课程结束后由外科教研室统一出题对 60 名学生进行考核, 考核内容包括理论考核与实践考核、综合能力评价, 学生在课程完成后, 填写教学满意度问卷。

### 2.3.1. 理论考核与实践考核

根据教学大纲、教研室统一出题, 学生完成理论考核, 成绩 60 分。同时根据实践需求考核学生实践能力(临床操作和病例分析), 成绩 40 分。总分为理论考核成绩加实践考核成绩, 满分 100 分。分值越高, 说明理论知识水平越高、实践操作能力越强。

### 2.3.2. 学生综合能力评价

带教老师通过对学生的自主学习能力、临床思维能力、实践操作能力及团队协作能力 4 个维度进行综合评定打分, 每项 25 分, 总分 100 分。分值越高说明综合能力越强。

### 2.3.3. 教学满意度评价

采用满意度调查问卷了解学员对教学的满意度。满意度调查涉及学习兴趣是否被激发、学习主动性是否提高、发现及解决问题的能力是否提高、理论知识及实践操作技术是否提高、对教学是否满意的 5 个方面内容。每项评价内容分值 20 分, 总分 100 分。其中, 非常满意: 分值  $\geq 90$  分、满意: 分值  $\geq 80\sim 89$  分、基本满意  $\geq 70\sim 79$  分; 不满意:  $< 70$  分。满意度( $\%$ ) =  $(1 - \text{不满意人数} / \text{总人数}) \times 100\%$ 。

## 2.4. 统计学分析

采用 SPSS 20.0 统计学软件处理数据, 符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用两独立样本均数  $t$  检验。计数资料以  $n(\%)$  表示, 采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$ , 差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组学员成绩考核情况比较

教学后, 实验组学员理论知识、实践操作成绩及综合得分均优于传统组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 1。

**Table 1.** Comparison of assessment results between two groups (Score,  $\bar{x} \pm s$ )**表 1.** 两组学员考核情况比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	理论知识		实践操作		综合得分	
	教学前	教学后	教学前	教学后	教学前	教学后
实验组(n = 30)	68.04 ± 9.82	90.24 ± 6.25	61.46 ± 8.58	92.47 ± 7.36	64.62 ± 8.49	91.57 ± 6.53
传统组(n = 30)	66.82 ± 10.75	82.66 ± 5.93	63.55 ± 9.35	83.72 ± 5.69	65.06 ± 9.50	82.85 ± 5.82
<i>t</i> 值	0.4589	4.8189	0.9021	5.1516	0.1892	5.4602
<i>P</i> 值	0.648	<0.001	0.370	<0.001	0.850	<0.001

### 3.2. 两组学员综合能力评价比较

住培后观察组学员综合评价总分高于对照组学员, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 且自主学习、问题解决、知识应用、团队协作、职业素养 5 个方面的评价得分也均高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 2。

**Table 2.** Comparison of comprehensive abilities between two groups (Score,  $\bar{x} \pm s$ )**表 2.** 两组学员综合能力比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	自主学习	问题解决	知识应用	团队协作	职业素养	总分
实验组(n = 30)	18.05 ± 2.68	17.64 ± 2.55	18.62 ± 2.27	18.78 ± 2.60	17.74 ± 2.46	89.73 ± 4.06
传统组(n = 30)	14.45 ± 2.21	14.56 ± 2.17	15.03 ± 2.09	13.66 ± 2.52	14.58 ± 2.16	72.65 ± 3.92
<i>t</i> 值	5.6764	5.0383	6.3726	7.7450	5.2870	16.5765
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

### 3.3. 两组学员对住培教学的满意度评价比较

观察组与对照组对住培教学的满意度对比, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 3。

**Table 3.** Comparison of teaching satisfaction between the two groups (Number, %)**表 3.** 两组学员的教学满意度比较(名, %)

组别	非常满意	满意	基本满意	不满意	满意度
实验组(n = 30)	23 (76.67)	5 (16.67)	1 (3.33)	1 (3.33)	29 (96.67)
传统组(n = 30)	12 (40.00)	6 (20.00)	4 (13.33)	8 (26.67)	22 (73.33)
$\chi^2$ 值	-	-	-	-	6.405
<i>P</i> 值	-	-	-	-	0.011

## 4. 讨论

骨科住院医师规范化培训是培养合格骨科专科医师的基础, 是骨科医学生成长为临床医生的必经之路, 如何培养合格的骨科医师, 对于我国医药卫生事业的发展至关重要。在实际教学中, 存在住培学生对理论知识的掌握不够牢固、自主学习动力不足、综合能力提高困难等不足。传统教学常采用 PPT 课程讲解、以教师讲授学生聆听的形式, 很难调动学员的积极性。因此, 如何调动住培生的学习兴趣、提高自主学习能力、提升理论知识结合临床实践的综合能力是骨科住院医师规范化培训的教学重点[8]。

VR 技术模拟真实场景能有效节约资源、缩短训练时间、缩短人才的培养周期并节约培养成本。翻转课堂最早由美国学者提出并用于课程教学[9]。翻转课堂是以学员为教学主体, 发挥学员主观能动性的教学方式, 鼓励学生发现问题并解决问题, 从而更加全面地掌握理论知识。翻转课堂是一种充分借助现代互联网技术而发展起来的以学生为中心的创新教学模式, 其核心理念是将传统的课堂教学模式颠倒过来, 将学生作为主动参与者, 通过学习视频等多种形式的在线资源预习课程内容, 然后在课堂上与教师和学生互动交流, 进行案例分析、问题解决、实践操作等活动, 提高学生的学习效果和兴趣, 相较于传统教育模式, 翻转课堂将“先教学后温习”的教学流程反转为“先自学后吸收”模式[10]-[12]。

基于 VR 技术的翻转课堂教学模式吸取了二者的优点, 基于 VR 技术的翻转课堂教学模式能够进一步优化传统教学, 在以学员为本, 以综合能力培养为主导的教学过程中, 学员对于住培教学的满意度显著提高[13][14]。基于 VR 技术的翻转课堂教学模式转变了传统教学中的师生关系, 传统教学中缺乏师生之间、生生之间的互动[15]。在基于 VR 技术的翻转课堂教学模式的教学过程中, 教师的“教”更加具有导向性、针对性, 学生的“学”更具有探究性、发散性, 在住培教学的满意度方面取得了较好的反馈[16]。

我们借鉴国内外培训中心的经验, 从多环节着手, 对传统的课程模式进行重组改进, 设计了一套以 VR 体验为核心, 以教员配合学员的“探索体验式”课程。在课前, 学员可通过 VR 技术进行自主学习, 以熟悉基本的理论知识, 以脊柱侧弯矫形为例, 学员在课前可立体的、系统的、可视化的自学脊柱解剖结构、三维矫形的原理及具体手术操作过程等, 通过 VR 技术学员可从基础到临床对脊柱侧弯有全面的、系统的了解和认识。通过 VR 技术可重建复杂脊柱畸形的三维立体图像, 同时, 重置课堂内外的时间分布, 有利于构建系统化、可视化知识体系, 有助于体现现代化全新的教育模式与理念, 有助于提升脊柱外科教学的质量和效果。本次研究发现与传统培训不同, 在使用 VR 技术的翻转课堂进行教学时, “教”与“学”发生了如下的转换: 在传统课堂上, 教师是教学内容的实施者, 学员是教学内容的接受者, 教师的授业解惑, 会对学生的学习成果产生及其关键的影响。在使用 VR 技术的翻转课堂教学时, 当学员佩戴好 VR 眼镜后, 学员可以估计自身的实际情况调整软件进行主动学习, 将被动学习改变成为主动学习, 学习的主动性得到了彻底的根本性的改变。同时发生转换的还有: 在传统课堂上, 教学内容和进度是同步进行的, “教”是主动的, “学”是被动的, 学员只能按教师的节奏部就班地进行学习, 学员学习的节奏和内容都是同步的, 然而, 在使用 VR 技术的翻转课堂进行教学时, 每位学员的不同视角和选择, 决定了学习的节奏和内容, 学员转变为教学过程的主角, “学”的过程不在是单一、千篇一律的过程。在本次研究中, 学员对 VR 教学真实性、交互性、沉浸感都给予了积极肯定的评价。

然而, 本研究存在如下的不足之处: 首先, 研究对象的样本例数还不够大; 其次, 该研究是单中心研究, 缺乏多中心的对照研究。因此, 多中心大样本的对照研究是以后教学研究的重要工作。

## 5. 结论

综上所述, 在脊柱畸形的教学中, 实施基于 VR 技术的翻转课堂教学模式可以有效提高学员的理论知识水平以及实践操作能力, 学员的综合能力显著提高。此研究为骨科规范化培训教学提供了一种新的教学思路, 可为传统教学的优化与调整提供参考。

## 基金项目

上海市“科技创新行动计划”自然科学基金面上项目(23ZR1478000); 国家自然科学基金青年项目(82002335)。

## 参考文献

- [1] 刘文杰, 陈杰. 新时代对课堂教学的新要求[J]. 教育进展, 2024, 14(6): 159-164.

- [2] 彭琴. “虚拟仿真实验教学 + 翻转课堂”应用于病理学实验教学的研究与实践[J]. 教育进展, 2023, 13(9): 7133-7138.
- [3] 刘鸿涛, 白洁, 郑思敏, 牛晓丽. 翻转课堂联合 PBL 教学法在骨科麻醉教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(1): 49-53.
- [4] 谭清泉, 夏赫, 王幸. 腹腔镜模拟训练联合 VR 虚拟现实系统在外科临床实践教学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(14): 2495-2497.
- [5] 徐建光, 王彤, 单春雷, 敖丽娟, 胡昔权, 郭帅, 周俊明, 李春波, 张道强, 华续赟, 郑谋雄, 吴佳佳, 郭川, 陈茉弦, 艾一楠, 马洁, 薛忻. 虚拟现实技术应用于感觉-运动功能康复的专家共识[J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39(4): 461-470.
- [6] 江艺豪, 王韦翔, 项盈盈. VR 技术在英语教学中的应用研究[J]. 教育进展, 2023, 13(7): 4639-4643.
- [7] 杨梅春, 蒙瑞逢, 黄瑛玥, 王仕闪, 马华金, 凌超祥, 何耀磊. 新医科背景下基于 VR 技术在护理实验教学中的应用现状及探索研究[J]. 教育进展, 2023, 13(10): 7789-7797.
- [8] 陈晓斌, 李冠群, 董岩, 王国栋, 唐家广. 骨科理论教学中视频多媒体资源库的建立及应用评价[J]. 中国高等医学教育, 2024(5): 101-103.
- [9] 张帆, 鹿楠, 孙璟川, 吴鉴今, 付强. VR 技术在外科手术基本操作教学中的效果分析[J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(6): 120-123.
- [10] 姚智华, 常东方. PBL 结合翻转课堂在定向医学生实习教学中的对照研究[J]. 中国教育技术装备, 2023(2): 131-135.
- [11] 赵艺. 翻转课堂中的教学时间管理优化研究[J]. 教育进展, 2022, 12(6): 1983-1989.
- [12] 单娃, 张元霞, 王晓恒, 刘乔琳, 刘婧, 朱洪斌, 李云峰. 翻转课堂结合 CBL 教学法在骨创伤外科中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(8): 40-44.
- [13] 颜晓, 熊江波, 吴建富, 卢志红, 周春火. 基于 VR 技术的翻转课堂模式在教育实践类课程中的应用[J]. 大学教育, 2020(11): 85-87.
- [14] 吴翔. 浅析 VR 技术融入翻转课堂教学模式“供给侧” [J]. 科技创新与生产力, 2020(8): 91-93.
- [15] 张娜, 董佳莹, 田迅, 朱家华. “翻转课堂 + 虚拟实验”的深度教学实践与反思——以“种间关系”为例[J]. 中学生物教学, 2024(3): 34-37.
- [16] 王鸿雁, 冯利, 曾素纯. 虚拟现实结合翻转课堂教学模式在心肺复苏教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2023, 41(17): 43-46.