·临床教学·

虚拟现实技术联合“翻转课堂”在临床医学口腔实习教学中的应用

陈睿[1]　李雯娟[2]

[1]重庆医科大学附属第一医院口腔颌面外科　400016;[2]重庆医科大学教务处　400016

通信作者:李雯娟,Email:17244248@qq.com

【摘要】 针对传统临床医学本科口腔实习课程的教学课时少、内容多,学生密集,口腔疾病病变位置较特殊,观察范围狭小,只能以教师讲授为主,学生动手操作机会少等不足,从口腔医学自身规律及临床医学的培养目标出发,应用虚拟现实技术(virtual reality,VR)联合翻转课堂的新教学,对传统的临床医学本科口腔实习课程的教学方法、考核方式等进行了颠覆性改革。改革后的教学显著提高了学生的学习兴趣,提升了口腔实习课程的教学质量,为达到“以本为本”的临床医学教育的本质要求和培养出实践操作能力更强的复合型医学人才提供了有效的参考。

【关键词】 口腔实习课程;　教学改革;　虚拟现实技术;　翻转课堂

【中图分类号】 R78

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20201225-00520

Application of virtual reality technology combined with "flipped classroom" in stomatology practice teaching

Chen Rui[1], Li Wenjuan[2]

[1]Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; [2]Academic Affairs Office, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Corresponding author: Li Wenjuan, Email: 17244248@qq.com

【Abstract】 In view of the shortcomings of traditional oral practice course for clinical medicine undergraduate, such as less teaching time, more content, intensive students, special location of oral disease lesions, narrow observation range, teaching mainly by teacher lectures and less opportunities for students to operate, etc., based on the principles of oral medicine and the training goal of clinical medicine, a new teaching model of virtual reality technology (VR) combined with flipped classroom, the traditional teaching method and examination method of dental practice course for clinical medicine undergraduates have been reformed. The teaching mode after the reform has improved the students' interest in learning and the teaching quality of the oral practice course. In order to meet the essential requirements of "centered" clinical medical education, it provides an effective reference for training compound medical talents with stronger practical and operational ability.

【Key words】 Stomatology practice course;　Teaching reform;　Virtual reality technology;　Flipped classroom

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20201225-00520

1　口腔实习课程目前存在的问题

一直以来,临床医学本科学生的口腔实习课程都难以达到较满意的效果。一是因为口腔实习课程的学时数较少,要求学生必须掌握的相关内容较多,而且学生人数较密集;二是因为口腔疾病的病变位置较特殊,观察范围很狭小,不利于多个学生同时对临床病例进行观察学习;三是口腔疾病的相关治疗

操作流程繁复、周期长、治疗间隔时间长，学生在有限的实习课内难以观察到患者从诊断到治疗再到痊愈的全过程，而文字描述和操作视频能带给学生的始终是旁观者的被动输入，缺乏自己通过动手操作发现问题、解决问题、总结经验的学习过程。因此，课程结束后很难达到对学生口腔临床技能的培养目标。随着计算机相关技术的飞速发展，“虚拟现实技术”及“翻转课堂”等新的教学手段被引入到口腔实习课程的教学中，对教学模式进行颠覆性改革的同时，对教学手段和评价方式也进行了改革。新的教学模式能充分调动学生的学习兴趣，培养学生的自主学习能力，辅助学生课前发现问题，在课堂上有效内化，课后再进行拓展学习，最终取得满意的学习效果。

2 虚拟现实技术联合翻转课堂在口腔实习课程中的应用

2.1 VR 的优势

虚拟现实技术（virtual reality，VR）又称灵境技术，是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。它集计算机、电子信息、仿真技术于一体，通过计算机模拟虚拟环境而给人以环境沉浸感[1-2]。借助 VR 设备，通过视觉、听觉、触觉等感官的模拟，可创造出一种逼真的、具有交互性和动态性的虚拟三维环境，营造一个逼真的现实环境或场景，有效替代真实的感官刺激，可为学习者提供存在感，这是 VR 与其他媒体的本质区别[3-4]。口腔实习中关键的问题就是全面观察患者病情的同时实际操作学习，VR 利用计算机生成的虚拟场景为临床专业学生口腔实习的条件限制提供较好的解决方案。

2.2 翻转课堂教学

“翻转课堂”教学是秉承以“学生为中心”的教育理念，对学生的学习过程进行重构的一种教学。它改变了传统教学下教师主导“信息传递”而学生独自“吸收内化”的过程，将学习的决定权从教师转移给学生。学生在课前通过教师在网上发布的教学视频、相关文献等丰富的课程资源获取信息，结合教师给出的病例、思考题，各小组之间进行讨论及师生互动；课堂上通过教师指导性的讲解及师生、生生间的互动完成知识的“吸收内化”；课后再带着教师要求拓展学习的思考题查阅网上相关资料，巩固知识并进行创新性思考。将这种教学应用于口腔实习课程，可以让教师提前了解学生的学习难点，充分利用有限的课堂时间，给予学生有效的辅导；而学生能够更专注于课前发现的问题和自身的短板，通过教师指导性的讲解及与同学间的互动学习，从而获得更深层次的理解[5-6]。

3 VR 联合翻转课堂在口腔实习课程中的应用

3.1 课前准备

根据教学大纲中四个实习内容的要求，教研室制定了四种常见、典型的口腔疾病作为实习课程的四个主题：龋病（对应操作为备洞充填）、牙髓炎（对应操作为根管治疗）、牙周病（对应操作为洁牙术）、智齿冠周炎（对应操作为阻生齿拔除）。利用清华网络教学平台在实习课程开课前一周发布课程的预习指南、发布典型病例（包括疾病的临床症状表现、发病机理、诊断要点、相对应的治疗手段）、相关的网络文献资料等。在答疑讨论区提出本课时的重点和难点问题，引导学生思考。学生必须按照要求完成所有的课前学习任务，如回答穿插在视频播放过程中的问题、完成预习作业、参与答疑讨论区的小组互动等。这个预习任务通常需要在线下课程开课前 2 天完成，方便教师根据学生的作业和互动情况搜集需要在课堂上重点讲解和演示的问题。

3.2 课堂教学及课后拓展

首先，学生有了课前的知识输入和对重难点问题的思考，教师不再需要讲授课程内容和相关病例的临床表现和诊断治疗的理论知识，而是利用 VR 教学系统让学生以小组为单位进行仿真操作，让他们身临其境地感受临床口腔医师的操作特点和难点；然后以小组为单位，讲述本组成员在虚拟仿真教学系统操作过程中掌握的方法、遇到的问题和难点，其他组的学生也可参与到对问题的探讨和解答中；最后教师要对学生课前和通过 VR 操作后所得出的结论进行对比总结，并布置课后的延伸思考作业。例如牙髓炎，课前已经在理论课和线上预习中掌握了病因、临床表现、检查方法、诊断要点、治疗原则和步骤等理论知识重难点；并且通过牙髓炎病例的三维仿真动画和视频，充分而且详细地展示出逼真的牙髓病变部位和特点所对应的临床表现；再通过分解步骤的动画强化开髓引流、根管预备、根管充填的操作要点、疗效评价、预后分析，总结常见的失误及失败原因、解决办法，再配以真实病例视频演示。课中先让学生自己通过 VR 教学系统操作开髓引流的过程，充分体验眼、耳、手、心的感官反馈和配合；操

作完成后，由计算机软件自带的评分系统打分；教师只需要总结常见的操作失误和解决办法、解答学生普遍的疑问，并通过诱导式提问与学生互动，完成对本次课内容的“吸收内化”，让课堂成为学生深入掌握知识点的平台，体现翻转课堂的本质和优势。课后，教师根据学生在 VR 操作中的情况布置新的答疑讨论、课后作业任务，引导学生拓展学习和创新性深入思考；学生还可以根据自己对知识点的掌握情况，利用 VR 教学系统选择性反复学习。

3.3　评价方式

传统教学下口腔实习课程的评价通常以学期末的笔试成绩为准，只注重理论学习结果，却无法全面客观地评价学生的整个学习过程和效果[7]。VR 联合翻转课堂的教学能够充分调动学生的学习主动性，加强学生的参与度，达到良好的学习效果，帮助学生显著提高临床实践的能力。这种教学下，再用传统单一的期末考试成绩对学生口腔实习课程进行评价的方式不再适用，而应注重过程性评价。通过清华网络教学平台的后台统计功能，教师可以综合学生的学习时间、预习作业完成情况、参与互动讨论的频率等给出一个平时成绩，再结合学生在 VR 教学系统中的操作成绩、小组成员互评成绩以及课后作业的完成情况等，给出对学生的最终评价。

4　教学效果评价

这里以 2016 级临床本科一系 2019 至 2020 学年第 2 学期的 68 名学生的口腔实习课程成绩为例。学生口腔实习课程结束后，在清华网络教学平台上填写口腔实习课程教学效果的问卷；发出问卷 68份，收回 68 份，全部为有效答卷，有效率 100%。基于问卷得到的数据，经过统计和分析，学生对 VR 联合翻转课堂教学的教学效果评价见表 1。

表 1　学生对虚拟现实技术联合翻转课堂教学的教学效果评价[n(%)]

评价项目	得到锻炼，有较大收获	时间短，体会不深
自学能力有提高	66(97.1)	2(2.9)
学习兴趣有提高	56(82.4)	12(17.6)
操作技能有提高	67(98.5)	1(1.5)
团队协作能力提高	52(76.5)	16(23.5)
知识获取渠道多	65(95.6)	3(4.4)

从表 1 可以看出，此教学实施之后，97.1%的学生认为自学能力得到了提高；82.4%的学生认为学习兴趣得到了提升；98.5%的学生认为操作技能有较大提高；76.5%的学生认为提高了团队协作能力；95.6%的学生对知识获取的多渠道表示了认可。

此外，通过清华网络教学平台的学生分析功能获得的数据(表 2)可以看到，2016 级临床本科一系的口腔实习课程在学生访问课程次数、学生参与答疑讨论次数、学生阅读教学资源次数、学生作业提交总数、学生学习时长和平均成绩远远高于未采用VR联合翻转课堂教学的班级。

表 2　《口腔科学》实习课程清华网络教学平台“学生分析”数据统计

评价项目	采用虚拟现实技术联合翻转课堂教学	传统教学
学生访问课程次数	640	214
学生参与答疑讨论次数	489	57
学生阅读教学资源次数	870	249
学生作业提交总数	265	221
学生学习时长(小时)	598	108
学生测试平均成绩(分)	91	83

5　思考

采用 VR 联合翻转课堂教学可以弥补口腔实习课程传统教学条件的不足；通过高度模拟临床实际情况，情景教学与理论相结合，解决学生实践操作少的问题。VR 在临床医学本科专业学生的口腔实习课程中的应用实现了信息技术、人工智能技术、实验教学的深度融合，使原来死板的临床病例变得生动、活灵活现；也克服了不易观察临床病例的短板，放大和清晰了视野；还因为可以随时停下让学生思考、揣摩、反复练习，大大提高了学生的学习兴趣；同时，解决了无法多人同时观看并讨论一个疑难病例的难题。通过虚拟临床环境，给学生带来沉浸式的立体解剖体验和反复观摩、实操的机会，从而提高学生对口腔实习课程的学习兴趣和实践操作能力，而且无任何医疗风险，值得在临床教学中推广。“翻转课堂”自由性和综合性强的教学形式满足了口腔实习课程应用导向的特点，突出了学生的主体地位，有效增加了课堂教学的目标性和有效性；针对传统口腔实习课程的教学课时短、内容多，以理论讲授为主、缺乏动手实践等不足，实施翻转课堂教学，引发了师生角色转换，更好地体现了以学生为中心的教学理念，充分利用了有限的实习课堂时间，有助于讨论中每个学生都表达观点，并有利于师生互动，使学生更容易掌握相关知识。这种教学方法将课前的思考训练与

·毕业后医学教育·

CBL联合临床路径教学在全科医师转岗培训心内科教学中的应用

魏博　李芝峰
重庆医科大学附属永川医院心内科　402160
通信作者：李芝峰，Email：lzf56888@163.com

【摘要】 目的　评价以病例为基础的教学(case-based learning，CBL)联合临床路径在全科医师转岗培训心内科教学中的效果。**方法**　纳入 2018 年 5 月至 2019 年 3 月在重庆医科大学附属永川医院心内科进行全科医师转岗培训的学员 63 人，随机分为对照组(n=30)和实验组(n=33)；对照组采用传统带教模式教学，实验组采用 CBL 联合临床路径教学；比较培训结束后两组学员理论考试及操作考试成绩，并采用问卷调查评价培训满意度。**结果**　实验组出科理论考试、实践技能考试分数均高于对照组[(83.57 ± 4.32)分 vs.(77.10 ± 4.72)分，t=−5.678，P<0.001；(78.24 ± 5.28)分 vs. (70.83 ± 5.86)分，t=−5.279，P<0.001]；在规范诊疗、提高学习兴趣、医患沟通、查体技能提升等满意度调查中，实验组均高于对照组(P<0.05)。**结论**　在全科医师转岗培训心内科教学中，CBL 联合临床路径教学优于传统教学，值得在全科医师转岗培训中推广。

【关键词】 以病例为基础的教学；　临床路径教学法；　全科医师；　转岗培训
【中图分类号】 R-05
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191219-00521

临床病例贯穿起来，能够使学生的临床思维和实践技能得到提前锻炼，从而全面培养学生的创新意识和解决实际问题的能力。

临床医学教育的宗旨是培养具有一定的临床思维能力和实践能力的医学专门人才。传统教学方式难以发挥学生的主观能动性，往往达不到真正的教学目的和教学效果。VR 联合翻转课堂的教学，能够显著提高口腔实习课程的教学质量、提升教学效果，为适应临床医学教育的本质要求、培养出实践能力更强的复合型医学人才提供有效的参考。

如何更好地发挥其教学优势进一步加强学生网上自主学习的自觉性，如何选择更加典型的病例使学生掌握更多的相关知识，如何形成更加合理、有效的考核评价体系，如何进一步从整体上提升口腔实习教学的教学质量和效果，仍需要不断地探索与尝试。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突
作者贡献声明　陈睿：项目设计与实施、数据采集、凝练主要观点、文章撰写；李雯娟：数据分析、文章撰写和修改

参考文献

[1] 曹凡. 国内外 VR 技术研发现状综述[J]. 中国科技信息，2019(5)：36-37. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8972.2019.05.010.
[2] 黄鹏宇，朱永清，何炳蔚，等. 虚拟现实与 3D 打印技术在牙种植领域的应用研究[J]. 现代信息科技，2019，3(2)：162-164. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4706.2019.02.063.
[3] 邓晓军，秦向阳，高鹏，等. 虚拟现实技术在医学教育中的应用[J]. 重庆医学，2017，46(18)：2582-2584. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2017.18.048.
[4] 孟凡皓，朱智慧，张小辉，等. 虚拟现实和增强现实技术在口腔医学领域中应用的研究进展[J]. 山东医药，2018，58(34)：101-103. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2018.34.031.
[5] 徐林. 基于翻转课堂的现代教育技术课程设计与实践[J]. 数字教育，2020(2)：81-85.
[6] 窦莹域，袁静，王琦，等. 基于“蜜蜂式”翻转课堂的医学教育改革培养模式探讨及意义[J]. 中国医学教育技术，2020，34(5)：592-594. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202005013.
[7] 谭刚，黄星星，吴刚，等. 课堂革命：认识“翻转课堂”[J]. 解剖学杂志，2020，43(3)：245-247. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1633.2020.03.015.

(收稿日期：2020-12-25)
(本文编辑：张学颖)