·临床教学·

3D打印结合翻转课堂在耳鼻咽喉头颈外科实习教学中的应用

梁昆[1]　石照辉[1]　岳波[1]　常会敏[2]　邱建华[1]　查定军[1]　陈福权[1]
[1]空军军医大学西京医院耳鼻咽喉-头颈外科，西安　710032；[2]西安医学院第一附属医院耳鼻咽喉-头颈外科　710013
通信作者：陈福权，Email：chenfq@fmmu.edu.cn

【摘要】　目的　探讨 3D 打印技术结合翻转课堂在耳鼻咽喉头颈外科实习教学中的应用。**方法**　将空军军医大学 2013 级临床医学专业本科实习学生共 68 人分为实验组(34 人)和对照组(34 人)。实验组采用 3D 打印技术结合翻转课堂，对照组采用传统教学。通过问卷调查及考核基础知识和临床技能评价教学效果，采用 SPSS 20.0 对组间数据进行成组 t 检验。**结果**　实验组理论考试成绩高于对照组[(34.79 ± 2.20) vs. (31.73 ± 3.12)]，差异有统计学意义(t=4.676，P=0.000)；实验组临床技能考核成绩高于对照组[(50.06 ± 2.98) vs. (45.82 ± 4.68)]，差异也具有统计学意义(t=4.449，P=0.000)。实验组学生问卷调查显示，实验组有 31 名(91.2%)学生认为新教学方式能激发学习兴趣，33 名(97.0%)学生认为能提高学习效率，25 名(73.5%)学生认为 3D 模型制作精良，32 名(94.1%)学生认为提高了临床技能，28 名(82.4%)学生认为增强了师生间互动交流，29 名(85.3%)学生认为没有增加学习负担。**结论**　在耳鼻咽喉头颈外科实习教学中采用 3D 打印技术结合翻转课堂，能够提高学生的学习兴趣和成绩，并进一步提高其临床技能，值得推广。

【关键词】　3D 打印；　翻转课堂；　临床教学；　耳鼻咽喉头颈外科学
【中图分类号】　R762
基金项目：国家自然科学基金面上项目(81670925)
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.09.013

Application of 3D printing in the flipped classroom in practice teaching of otolaryngology-head and neck surgery

Liang Kun[1], Shi Zhaohui[1], Yue Bo[1], Chang Huimin[2], Qiu Jianhua[1], Zha Dingjun[1], Chen Fuquan[1]
[1]Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Xijing Hospital Affiliated to Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; [2]Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an 710013, China
Corresponding author: Chen Fuquan, Email: chenfq@fmmu.edu.cn

【Abstract】　Objective　To investigate the application of 3D printing in the flipped classroom in the practice teaching of otolaryngology-head and neck surgery. **Methods**　A total of 68 medical undergraduates of the Grade 2013 in Air Force Medical University were divided into experimental group and control group, with 34 undergraduates in each group. The undergraduates in the experimental group received the teaching method of 3D printing in the with flipped classroom, and those in the control group received traditional teaching. The teaching effect was evaluated by questionnaire and examinations of basic knowledge and clinical skills, Independent-samples t test was used for between-group comparison with SPSS 20.0. **Results**　Compared with the control group, the experimental group had significantly higher scores in theoretical examinations (34.79 ± 2.20 vs. 31.73 ± 3.12, t=4.676, P=0.000) and clinical skill examination (50.06 ± 2.98 vs. 45.82 ± 4.68, t=4.449, P=0.000). The questionnaire survey showed that among the 34 undergraduates in the experimental group, 31(91.2%) thought that the new teaching method could increase their learning interest, 33(97.0%) believed it could improve learning efficiency, 25(73.5%) believed the

models obtained by 3D printing had good quality, 32(94.1%) felt that it could improve clinical skills, 28 (82.4%) thought it could enhance the interaction between students and teachers, and 29(85.3%) thought it did not bring extra burden. **Conclusion** The teaching method of 3D printing combined with flipped classroom in the practice teaching of otolaryngology-head and neck surgery can improve students' learning interest, academic scores, and clinical skills, and therefore, it holds promise for application in teaching.

【**Key words**】 3D printing; Flipped classroom; Clinical teaching; Otolaryngology–head and neck surgery

Fund program: General Project of National Natural Science Foundation of China (81670925)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.09.013

当前,世界范围内的医学教育系统总体上不适应全球卫生系统的要求[1]。因此,探索一种利用最新科技的教学方法,解决实习教学中的问题,并提高学生学习兴趣和效果,是医学教育工作者努力的目标。

3D 打印是一种以数字模型为基础的快速打印技术,自问世以来发展迅速,其在工业设计、建筑、工程施工、医疗等领域有着广泛的应用。

翻转课堂是建立在网络信息技术基础上的全新教学方法,由教师先录制好本次学习内容的教学视频,学生在上课前利用教学视频或其他学习资料进行自主学习并收集学习问题,在课堂上由学生提出问题与教师和其他学生进行讨论、答疑和交流[2-3]。

在耳鼻咽喉头颈外科实习教学过程中,通过 3D 打印器官实体模型并结合翻转课堂,使学生能够更真切地体验器官和疾病,更主动地学习相关知识,提高学生的学习兴趣,培养其临床操作和解决实际问题的能力,取得了良好的效果。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取空军军医大学 2013 级临床医学专业本科实习学生为研究对象,共有 6 个班,总计 68 人,按照教学计划各科室轮转, 每个科室实习时间为 2 周。采用随机数余数分组法,将 6 个班随机分为两组,每组 34 人。第一组为实验组,其中男生 25 人,女生 9 人,采用 3D 打印技术结合翻转课堂;第二组为对照组,其中男生 24 人,女生 10 人,采用传统临床实践教学。所有学生均能熟练掌握计算机网络和手机即时通讯软件等技能,两组性别、年龄差异无统计学意义(P>0.05)。

1.2　研究方法

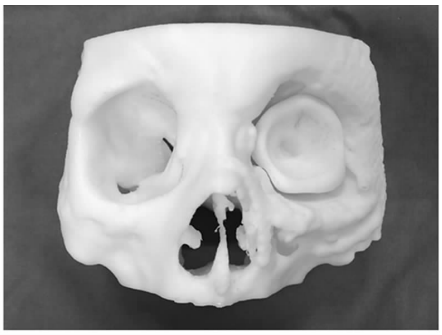
两组学生带教教师为同一人,使用《耳鼻咽喉头颈外科学》教材(田勇泉主编,人民卫生出版社,第 8 版)。讲授内容为耳鼻咽喉头颈外科各种疾病的基本知识、各种器械的使用方法和急症的治疗方法和处理原则(表 1)。每天一个主题讲座和专病学习,提高实习时间的利用率。开课前告知学生不同组间将采用不同的讲授方法, 要求各组间学生避免交流。经确认,全体学生依从性较好,能够保证不同组间学习方法的相对独立性。

表 1　耳鼻咽喉头颈外科查体及急症处理评分方法

项目	内容	分值
一般项目	对待患者的态度	5
	器械使用	6
	工作台使用	3
鼻部检查	前鼻镜的使用	3
	解剖标志的辨识	6
	CT阅片	5
急性喉炎	诊断	3
	治疗原则	4
喉部检查	间接喉镜的使用	3
	解剖标志的辨识	5
	CT阅片	5
颈部检查	视诊	3
	触诊	5
	CT阅片	5
喉阻塞	分度	4
	治疗原则	4
耳部检查	耳镜的使用	3
	音叉检查	4
	CT阅片	5
鼻出血	原因	3
	患者情况评估	3
	纱条填塞法	5
气管异物	诊断	4
	治疗原则	4

1.2.1　实验组教学

教师首先提取患者 CT 的 DICOM 数据,然后使用 MIMICS 软件分析处理数据,以 VOXEL 方式建立器官的 3D 模型。课前教师提前将制作好的器官 3D 模型,分发给组员,并将专科查体和急症处理授课内容制作成短视频,并配有解说和问题,于课前 2天上传到微信群中,要求实验组学生在课前结合 3D 器官模型提前学习,并观看视频和准备问题答案。学生可以根据自己的学习情况选择观看视频的时间和次数,对遇到的问题可以在微信群中讨论,或者向教师寻求帮助。课堂上教师以 3D 器官模型为教具讲述基础知识,并进行专科查体和急症处理示教,然后进行分组练习，在练习中对问题给予解答和纠正(图1)。



A. 3D 模型冠状位



B. 学生练习鼻出血止血



C. 学生练习上颌窦开放

图 1　3D 器官模型示教

1.2.2　对照组教学

对照组按照传统教学方法,由教师在课堂上讲授知识,示教专科查体和急症处理方法,然后使用传统教具分组练习,教师解答问题。

1.3　教学效果评价

在每一次课程结束后,立即对所有学生进行随堂考试。全部课程结束后,汇总之前每一次成绩得出每个学生的最终成绩。考试内容包括基础知识(40 分)和临床技能(60 分),采用笔试和现场操作的方式分别进行。

全部课程结束后,向实验组学生发放问卷调查表,调查内容包括与其它课程相比学习的兴趣、效率和临床技能有无提高,3D 模型质量和师生互动是否提高,学习负担是否增加,对新的教学方法有何建议。以期从学生的角度了解 3D 打印结合翻转课堂教学法的优势与不足。

1.4　统计学方法

利用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行分析。问卷调查满意度为计数资料,以百分比表示。两组学生考核成绩为计量资料以均值 ± 标准差表示,采用两样本均数成组设计 t 检验,检验水准 α=0.05。

2　结果

2.1　考核成绩

考核内容包括基础知识和临床技能。经统计学分析后发现,实验组学生的理论和技能考核成绩优于对照组。说明 3D 打印结合翻转课堂教学法能够提高学生的学习成绩和临床技能(表 2)。

表 2　两组学生理论考试、临床技能考核成绩比较(分,$\bar{x} \pm s$)

组别	理论成绩	技能考核
实验组(n=34)	34.79 ± 2.20	50.06 ± 2.98
对照组(n=34)	31.73 ± 3.12	45.82 ± 4.68
t 值	4.676	4.449
P 值	0.000	0.000

2.2　问卷调查结果

通过对实验组学生的问卷调查结果分析发现,实验组学生普遍认为 3D 打印结合翻转课堂可以提高学习的兴趣和效率，特别是临床技能明显提高,师生互动也明显提高,且并没有增加学习负担(表3)。学生也提出了一些建议:如 3D 打印模型应该更加逼真,颜色单一;视频需重点突出,可在操作细节方面给予放大处理;考核方式更加多样化,注重技能掌握。

表 3　34 名实验组学生临床实习教学满意度调查[*n*(%)]

调查内容	同意	不确定	不同意
激发学习兴趣	31(91.2)	2(5.9)	1(2.9)
提高学习效率	33(97.0)	1(2.9)	0(0)
3D模型制作精良	25(73.5)	5(14.7)	4(11.8)
提高临床技能	32(94.1)	2(5.9)	0(0)
增强师生间互动	28(82.4)	4(11.8)	2(5.9)
增加了学习负担	3(8.8)	2(5.9)	29(85.3)

3　讨论

耳鼻咽喉头颈外科是一门临床二级学科，其解剖结构复杂、位置深在，与颅底、眼眶及颌面部密切相关，要求学生在学习时须注意解剖与功能、局部与整体、生理病理变化与临床表现之间的有机联系，形成知识网，并且要求学生熟悉耳鼻咽喉头颈外科的一些基本操作技能[4]。目前，耳鼻咽喉头颈外科教学仍采用传统方法，即统一大课讲授基础知识、小课见习操作的方式进行，但是由于耳鼻咽喉头颈外科疾病的特点，即急症多、操作多和常导致器官损伤，不仅要求学生掌握基础知识，更要具备正确处理急症的能力。

3D 打印又称三维打印，最早出现在 20 世纪 90 年代中期，是利用光固化和纸层叠等技术的快速成型装置，被称为具有工业革命意义的开创性制造技术。3D 打印机使用金属、陶瓷、塑料、砂等不同的“打印材料”，通过电脑控制 3D 打印机可以把“打印材料”每一层逐渐叠加，最终把数字模型转变成实物，即“打印”出真实的三维立体物品。众多外国教学机构已经开始探索如何将这项技术应用到教学领域中，通过发挥 3D 打印的技术优势使学生可以在快速成型制造的帮助下更轻松地学习基础知识，更真切地触摸实物模型，激发他们的创新设计能力，并对他们未来的技术素养和职业发展都会产生积极和深远的影响[5]。

翻转课堂是借助网络信息技术而诞生的一种新的教学方法，将教师从知识的传授者和课堂的管理者变为学习的指导者和促进者，将学生从被动接受者变为主动研究者，将课堂讲解课后完成作业变为课前学习课堂研究，课堂也从讲授知识的场所变为研究解决问题的地方，完全颠覆了传统的教学方式[6]。翻转课堂有以下优点。首先，提高了学生的学习主动性和积极性。由于学生课前必须完成相关知识的学习，才能在课堂上更好地交流并在考核上取得好成绩，因此学生必须提前主动学习，而实验组学生也表现出在课堂上发言积极，提问题更多，交流更活跃。其次，提高空闲时间利用率。翻转课堂要求学生课前自行安排知识的学习，对学习时间没有强制性的规定，因此学生能够根据自身情况来安排和控制学习时间。再次，增加学生的互动。翻转课堂利用网络工具给学生提供了一个相互交流的平台，学生可以将自己在学习中遇到的问题和想法在微信群中和大家讨论，这样就打破了空间和时间的限制。最后，有利于提高学习效果。由于将知识的讲授移至课前，将课堂时间用来解答问题、练习和交流，这一转变使宝贵的课堂用来解决更多问题，学生也可以得到更多的动手锻炼机会。

将 3D 打印技术、翻转课堂和耳鼻咽喉头颈外科实习教学三者有机结合起来还未见文献报道。耳鼻咽喉头颈外科的器官众多，不同器官之间相互关联，解剖结构复杂，学习难度大，如何将以往由文字和图片所描述的复杂器官解剖更加形象直观地呈现出来，是耳鼻咽喉头颈外科教学一直探索的目标，现在 3D 打印很好地解决了这一问题。在翻转课堂教学技术中，学生能够提前真实地触摸到器官模型，反复地观看学习教学视频，带着轻松的心情来到课堂，教师也从知识的讲授者转变成学习的帮助者，这都是传统教学所不能给予的。鼻出血是耳鼻咽喉头颈外科常见的急症，因其发病紧急，出血量较大，患者精神紧张，需立即处理，否则可能造成休克等危险情况，而医生不恰当的操作又会造成二次损伤，由于以上原因，鼻出血不适合实习生在患者身上操作。而 3D 打印模型以真实患者为原型制作，并且与传统教具相比制作简单方便，从而既能够使止血练习更加逼真，又不用担心教具的损坏。在本研究中，实验组学生不仅获得了更好的考核成绩，而且学习兴趣更加浓厚，学习效率更加高效，课堂氛围也很活跃。

本研究中也发现一些问题，如 3D 打印模型目前颜色单一，局部细节仍不是特别细致，学生对新的教学方法需要一段时间适应，教师需要具有一定的网络技术和课堂组织能力，特别是学生反映视频拍摄时需对细节放大慢速处理等，需要进一步完善。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　梁昆：负责授课，撰写论文；石照辉：3D 打印技术支持，模型制作；岳波：负责考试和问卷调查；常会敏：成绩统计、数据分析和问卷分析；邱建华：指导研究方向；查定军：起草实施方案，审稿修改；陈福权：提出研究思路

·临床教学·

创新带教方式在妇产科临床见习中的应用效果

朱方玉　段赵宁　龚瑶
重庆医科大学附属第一医院妇产科　400016
通信作者：龚瑶，Email：yao_gong@126.com

【摘要】 目的　探讨创新带教方式在妇产科临床见习的应用效果。**方法**　2015 级(2018 组)本科临床医学专业 195 名学生为研究对象，实行创新带教方式，以器官整合医学为基础，强调以问题为导向的教学方式，增加师生互动，设定发散思维性课程作业，给学生更多的实践操作机会。通过客观结构化临床测试和满意度问卷调查，与历史同期两个年级(2013 级，2014 级)的成绩对比，评价教学效果。数据统计采用 SPSS 21.0 统计软件。**结果**　2018 组客观结构化临床测试成绩高于历史同期两个组的成绩，差异有统计学意义($P<0.05$)。2018 组对本教学方式各方面的满意度高于其他两组($P<0.05$)。**结论**　创新带教方式有利于促进学生理论联系实践，培养良好的临床思维能力，有助于医学生的培养。

【关键词】 临床见习；　教学改革；　客观结构化临床测试
【中图分类号】 R71
基金项目：国家自然科学基金青年基金项目(81701479)
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.09.014

Evaluation of innovative teaching mode on obstetrics and gynecology for clinical interns

Zhu Fangyu, Duan Zhaoning, Gong Yao
Department of Obstetrics and Gynecology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China
Corresponding author: Gong Yao, Email: yao_gong@126.com

参考文献

[1] 孙宝志. 全球视野下高等医学教育面临的挑战与改革出路[J]. 医学与哲学，2013(13)：1-4.
Sun BZ. The challenge and reform of medical education facing through global vision [J]. Medicine & Philosophy, 2013(13): 1-4.

[2] 石铖，张一昕，郝蕾，等. 中医学专业实习中药学翻转课堂与 PBL 教学法的应用[J].中国中医药现代远程教育，2015(8)：115-117. DOI: 10.39690/j.issn.1672-2779.2015.08.059.
Shi C, Zhang YX, Hao L, et a1. Application of the teaching method of flipped classroom combined with problem-based learning in the practice teaching of traditional Chinese medicine [J]. Chinese Medicine Modem Distance Education of China, 2015 (8): 115-117. DOI: 10.39690/j.issn.1672-2779.2015.08.059.

[3] Abeysekera L, Dawson P. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research [J]. Higher Education Research & Development, 2015, 34(1): 1-14. DOI: 10.1080/07294360.2014.934336.

[4] 房宁，汪欣，崔香艳，等. 慕课在耳鼻咽喉头颈外科学教学中的应用探索[J]. 中国医学文摘-耳鼻咽喉科学，2017(6)：382-384. DOI: 10.19617/j.issn1001-1307.2017.06.382.
Fang N, Wang X, Cui XY, et al. Application of massive open online course teaching model in otorhinolaryngology [J]. Chinese Medical Digest: Otorhinolaryngology, 2017(6): 382-384. DOI: 10.19617/j.issn1001-1307.2017.06.382.

[5] Esienbeerg M. 3D printing for children: What to build next?[J]. International Journal of Child Computer Interaction, 2013, 1(1): 7-13. DOI: 10.1016/j.ijcci.2012.08.004.

[6] 战廷正，唐莉莉，傅晓茵，等. 翻转课堂在《人体寄生虫学》教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2017(6)：576-579. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.009.
Zhan TZ, Tang LL, Fu XY, et al. Application of flipped classroom in human parasitology teaching [J]. Chin J Med Edu Res, 2017(6): 576-579. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.009.

（收稿日期：2019-01-02）
（本文编辑：唐宗顺）