

断涌现,未来的教学方式将会更偏向于网络教学资源的使用,也将更注重发展以学生为中心的自主学习。新时代下新发传染病出现新的流行特点,传统的传染病学教学模式已不能满足学生的需要。因此,传染病学教学质量的改革和提高不仅有助于提高传染病专业的防治效果,而且还为我国培养优秀的传染病专业人才奠定了基础。基于雨课堂的混合式教学模式通过信息化平台实现了线上、线下教学的融合统一,为师生互动教学提供了更广阔的平台,促进了教学评价与考核的精细化与规范化,为传染病学教学的变革打开了新局面。

参考文献

- [1] 程香普,马军,王岩,等. 霍乱微课在传染病学混合式教学中的初步探索应用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志,2020,29(8):930-935.
- [2] 时红波,焦彦,许萍,等. 多种线上授课模式在传染病教学中的实施和探讨[J]. 中国高等医学教育,2023(1):102-103.
- [3] 茆华颖,黄象安,孙利红,等. 基于蓝墨云班课混合式教学在传染病学课程中的应用[J]. 中国中医药现代远程教育,2020,18(19):32-35.
- [4] 曹振环,陈新月. 雨课堂在传染病专业见习教学中的应用[J]. 继续医学教育,2020,34(6):54-55.

- [5] 曾祥伟,柴洪亮,邢明伟,等. 基于雨课堂的混合教学模式在动物传染病学课程中的应用[J]. 教育现代化,2019,6(85):259-260.
- [6] 王晓霖,李小芬,马茜. 传染病学临床教学中 PBL 联合 CBL 教学法的应用探索[J]. 襄阳职业技术学院学报,2021,20(2):69-72.
- [7] 陈章乾,张伟,王九萍. 我国传染病教学现状与改革策略[J]. 中国医药导报,2021,18(34):61-64.
- [8] 刘琼,彭忠,田唐,等. 基于慕课的混合式教学模式在传染病学教学中的应用价值[J]. 中国继续医学教育,2022,14(16):106-109.
- [9] 熊培佳,杜华安. 混合式教学联合改良 OSCE 模式在临床护理带教中的应用[J]. 现代医药卫生,2023,39(17):3026-3029.
- [10] 时洪波,焦彦,许萍,等. 多种线上授课模式在传染病教学中的实施和探讨[J]. 中国高等医学教育,2023(1):102-103.
- [11] 李覃,叶路,毛立群,等. 基于 BOPPPS 模式的“传染病学”雨课堂教学探索与实践[J]. 教育教学论坛,2022(22):137-140.
- [12] 诸葛文凤,黄青,黄桔等. 信息化背景下药物分析混合式教学模式探索与实践[J]. 现代医药卫生,2023,39(10):1778-1782.

(收稿日期:2023-09-17 修回日期:2024-01-20)

• 教学探索 •

可拆卸式 3D 打印模型在翼腭管解剖教学中的应用研究^{*}

梁 燕¹,周 婷¹,马 文²,聂根定²,王立冬²,徐 蕊¹,黎 明^{2△}

(昆明医科大学口腔医学院/昆明医科大学附属口腔医院;1. 教学管理办公室;2. 口腔颌面外科,云南 昆明 650101)

【摘要】目的 探讨可拆卸式 3D 打印模型在翼腭管及翼腭窝解剖教学中的应用效果。**方法** 选取 2020 级昆明医科大学口腔医学专业学生 40 名,采用简单随机法将其分为对照组和观察组,每组 20 名。观察组采用可拆卸式 3D 打印模型进行授课,对照组采用传统幻灯片和实物模型进行授课,比较 2 组考核成绩,并采用问卷对观察组进行教学效果调查。**结果** 观察组考核评分为(8.01±0.97)分,高于对照组的(6.42±0.53)分,二者比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。学生对可拆卸式 3D 打印模型认可度较高。**结论** 可拆卸式 3D 打印模型可帮助学生更好地了解翼腭管和翼腭窝解剖结构,提高学生学习兴趣和效率。

【关键词】 可拆卸式 3D 打印模型; 颅骨标本; 解剖教学; 口腔

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.08.036

文章编号:1009-5519(2024)08-1420-04

中图法分类号:G434

文献标识码:C

翼腭管及翼腭窝位置深在,空间小,解剖结构复杂,血管神经丰富,毗邻结构重要,对临床操作有重要指导意义^[1]。作者在口腔颌面外科本科生的临床实习带教工作中发现,学生无法正确在 2D 影像及实体标本上辨识出翼腭管及翼腭窝的解剖结构,造成这一

问题的主要原因是传统教学法无法让学生直观化、实体化理解复杂的解剖结构。自 1995 年以来,数字化重建技术已被广泛应用于医学各个领域^[2-4],其在医学教育领域的应用也逐渐壮大^[5-7]。本研究通过 3D 打印技术制作可拆卸模型并应用于解剖教学,并与使

^{*} 基金项目:云南省高层次人才培养支持计划项目(YNWR-MY-2020-086);昆明医科大学校级教研教改项目(2022-JY-Y-149;2023-JY-Y-040)。

[△] 通信作者,E-mail:1020513890@qq.com。

用传统模型的教学效果进行比较,旨在通过 3D 打印技术提升学生对于复杂解剖结构的深入理解和应用能力,为传统教学提供新思路和模式。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 级昆明医科大学口腔医学专业学生 40 名,其中男 16 名,女 24 名。采用简单随机法^[8]将研究对象分为对照组和观察组,每组 20 名。纳入标准:(1)已完成公共理论课学习;(2)自愿参加本研究并签署知情同意书。本研究已通过医院伦理委员会审核(批准号:KYKQ2023MEC088)。2 组性别、年龄和教学前摸底测验成绩比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 2 组一般资料比较			
项目	对照组($n=20$)	观察组($n=20$)	P
性别(n)			0.519
男	7	9	
女	13	11	
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	20.00 $\pm$ 0.32	20.05 $\pm$ 0.22	0.574
摸底测验成绩($\bar{x}\pm s$,分)	6.01 $\pm$ 0.92	6.02 $\pm$ 1.03	1.000

1.2 方法

1.2.1 可拆卸式 3D 打印模型制作流程 选择一副保存完整的真实颅骨标本,应用高精度螺旋 CT 扫描模型(120 V,60 mA,层厚 0.625 mm),将获得的数据以 DICOM 格式导入 MIMICS21.0 软件,根据解剖分区重建翼腭管、翼腭窝、上颌骨和蝶骨的 3D 模型,并进行模型修复,包括润滑、去除倒角及碎边等处理。在 3D 打印前处理软件中进行平台设定、支撑摆放等操作,连接工业树脂 3D 打印机进行打印,共打印 5 套模型,每套模型共有 5 个部分,即颅骨、双侧上颌骨、双侧翼腭窝。打印完成后用打磨器械对模型进行表

面打磨、抛光等操作,使模型更光滑。见图 1。

1.2.2 教学方法 观察组采用可拆卸式 3D 打印模型进行授课,对照组采用传统幻灯片和实物模型进行授课。纳入研究前,先完成教学前摸底测验(总分 10 分),检查 2 组对基础知识尤其是系统解剖学的掌握程度。课前,授课教师设置 2 个与教学内容紧密结合的问题(翼腭窝的位置,翼腭窝与哪些重要解剖结构毗邻),通过微信线上发布,要求 2 组课前完成预习,以小组为单位讨论并回答 2 个问题。课堂中,对照组使用传统幻灯片结合文字对解剖结构进行讲解,并让学生在实物模型上找出对应的解剖区域。观察组先由授课教师通过幻灯片和“学习通”课程平台对解剖结构进行讲解,让学生能清晰看到所有解剖结构的冠状面、矢状面和轴面,并让学生在可拆卸式 3D 打印模型上找到对应的解剖区域,熟悉解剖结构,通过拆卸组装模型,加深对解剖结构的理解。最后,2 组均由小组代表汇报小组讨论情况,授课教师结合学生对课前问题的回答及提出的问题逐一进行讲解。

1.2.3 评价方法 教学结束后,授课教师统一在“对分易”上设置 10 个题目对学生进行考核,考核内容以解剖结构为主,每题 1 分。采用问卷对观察组进行教学效果调查,问卷共 8 个问题,包括“可拆卸式 3D 打印模型是否清晰直观?”“可拆卸式 3D 打印模型精度如何?”“可拆卸式 3D 打印模型是否有助于理解翼腭管走行、方向等解剖结构?”等,每个问题 1~5 分,1 分代表非常不满意,5 分代表非常满意。

1.3 统计学处理 采用 SPSS24.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以率或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。



注:A.可拆卸式 3D 打印颅骨标本;B.可拆卸式 3D 打印双侧上颌骨模型;C.可拆卸式 3D 打印翼腭管模型。

图 1 可拆卸式 3D 打印模型

2 结 果

2.1 2 组考核评分比较 观察组考核评分为(8.01 $\pm$ 0.97)分,高于对照组的(6.42 $\pm$ 0.53)分,差异有统计

学意义($P<0.05$)。

2.2 观察组教学效果调查结果 学生对可拆卸式 3D 打印模型认可度较高。见表 2。

表 2 观察组教学效果调查结果(%)

调查内容	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
可拆卸式 3D 打印模型是否清晰直观?	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0
可拆卸式 3D 打印模型精度如何?	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0
可拆卸式 3D 打印模型解剖标志准确度如何?	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0

续表 2 观察组教学效果调查结果(%)

项目	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
骨块之间是否连接紧密?	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0
可拆卸式 3D 打印模型能否提高学习兴趣及效率?	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0
可拆卸式 3D 打印模型能否帮助更好理解课本内容?	0.0	0.0	0.0	10.0	90.0
今后是否愿意继续使用可拆卸式 3D 打印模型辅助学习?	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0
可拆卸式 3D 打印模型是否有助于理解翼腭管走行、方向等解剖结构?	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0

3 讨 论

翼腭窝是由蝶骨体、蝶骨翼突和腭骨垂直板、上颌窦后壁围成的一狭窄裂隙,呈不规则的倒锥形,尖端伸向前下方^[3]。翼腭窝在解剖上与其他重要结构毗邻,并通过孔、裂相通,如通过眶下裂与眶腔相通,通过蝶腭孔与鼻腔相通,通过翼腭管与口腔相通等。在口腔颌面部局部麻醉中,经翼腭管行上颌神经阻滞麻醉能暂时阻断上颌牙齿、软硬腭黏膜组织。该技术因操作简单、实用及高效等优点被口腔颌面外科医生广泛应用,但同时存在血管内或颅内注射、眶下神经损伤、短暂性眼肌麻痹、注射针折断等并发症。在临床上,熟悉并掌握翼腭管及翼腭窝解剖结构极为重要^[1]。传统教学大多数以多媒体投影和实物示教开展解剖内容的教学。多媒体投影展示方式多为图片和动画,图片能展示相邻组织的关系,但却受拍摄角度和色彩的干扰,且为平面图像,并不能很好地讲解立体空间的关系。实物示教多以头颅骨和解剖标本进行展示,头颅骨和解剖标本能 1:1 还原解剖结构,但头颅骨只能展示骨组织,解剖标本常因福尔马林的浸泡颜色发生改变,导致辨认困难。另外,大多数学生反映相关章节内容晦涩难懂,课堂上无法集中注意力,课后复习死记硬背,体会不到学习的乐趣。在临床实习带教过程中,学生可以背出概念,但却无法在 3D 影像及实物中正确辨认解剖结构。

3D 打印技术始于 20 世纪 80 年代,其结合 3D 重建技术,将术前扫描信息传输至计算机工作站,经图像重建、图形配准、拟合等精确重建患者 3D 模型,并通过打印,将虚拟的 3D 重建模型实体化,可以断层反映模型局部细节,在医学领域有广阔的运用前景^[7-9]。本研究通过扫描保存完整的颅骨,获取原始 DICOM 数据,运用数字化软件重建颅骨标本,并根据解剖分区和骨块之间的骨缝分别重建上颌骨、蝶骨模型,用骨壁之间的结构重建翼腭管及翼腭窝,结果显示,观察组考核评分为(8.01±0.97)分,高于对照组的(6.42±0.53)分,二者比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。提示使用可拆卸式 3D 打印模型教学能够更好地帮助学生理解翼腭管和翼腭窝的复杂解剖结构,并能够提升学生的学习效率和学习成绩。结合问卷调查结果分析,可拆卸式 3D 打印模型色彩丰富,解剖结构清晰,具备较好的观赏性,可拆卸、拼接的形式激发了学生的探索欲望,提高了学生学习兴趣,能更好地帮助学生理解课本知识。

可拆卸式 3D 打印模型相比较于传统颅骨标本具

有以下优势:(1)可拆卸式 3D 打印模型可以用不同颜色区分不同组织结构,也可以重现不易保存的软组织。(2)3D 打印技术价格低廉,具有可重复使用、易修补等优势,可缓解因干性颅骨数量不足引起的教学压力^[2]。(3)3D 打印的可拆卸式教具能将抽象的解剖概念变成可直观理解的内容,帮助学生掌握晦涩难懂的知识要点,学生可以在认识解剖结构的同时,通过拆卸及重组,了解解剖结构之间的层级和毗邻关系,从而提高学习兴趣。(4)通过 3D 重建及 3D 打印技术的联合应用,让学生初步理解学科交叉的概念,同时先进技术的引入,让学生提前了解数字化医学的大趋势。有研究显示,与传统的教学方法相比,结合数字化技术的教学可以提高教学效率,增加学生学习的主动性^[10-12]。本研究结合雨课堂等课程平台,借助“钉钉”“腾讯会议”“微信”等辅助手段,进行线上、线下教学,使学生学习热情高涨,课堂教学富有趣味^[13-14]。而且,小组讨论-合作学习方式使学生做到课前预习、课中汇报讨论、课后根据知识点和自己的兴趣点进行深入探索,实现了以教师为引导、学生为中心的个性化教学方法,在提高学生专业知识的同时,启发了学生的创新思维。

虽然可拆卸式 3D 打印模型有很多优点,但也存在不足之处。由于 3D 打印材料的局限性,不能将翼腭管周围骨质及翼腭管整体打印,并加以颜色区分。针对该问题,本研究通过引导学生在模型上学习后,自行重建 3D 模型,以帮助学生加强对解剖空间关系的理解,同时也能让学生实际感受到学科的交叉。3D 打印技术可以打印质感精度均符合教学需要的教学模型,能很好展示骨的解剖结构与标志,但对于软组织而言,尚未能体现软组织的质感^[15],但相信随着技术的飞速发展,这一问题也将迎刃而解。

综上所述,可拆卸式 3D 打印模型可帮助学生更好地了解翼腭管和翼腭窝解剖结构,提高学生学习兴趣和效率。该模式也可以推广到口腔医学其他专业教学中,即通过课前数据和模型的准备得到课程所需个性化的教具并应用于教学。

参考文献

[1] 梁燕,董宝财,马文,等.应用数字化技术对穿翼种植的相关解剖学研究[J].口腔颌面外科杂志,2021,31(6):360-365.

[2] SOMMER A C,BLUMENTHAL E Z.Implementations of 3D printing in ophthalmology

- [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2019, 257(9):1815-1822.
- [3] WANG T H, MA H, TSENG C S, et al. Using free navigation reference points and prefabricated bone plates for zygoma fracture model surgeries[J]. J Med Biol Eng, 2016, 36(3):316-324.
- [4] 甘金华, 门华瑞, 张钟满, 等. 3D 打印技术在医学相关领域的应用现状及展望[J]. 现代临床医药, 2021, 47(5):385-387.
- [5] 胡泽红, 母山, 魏剑波. 3D 打印在神经外科中的临床应用现状与展望[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(4):553-556.
- [6] 吴亮颖, 刘坚. CBCT 与 3D 打印技术在口腔颌面外科的研究进展[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(21):3694-3697.
- [7] 喻国冻, 何承诚, 张田. 用于鼻颅底外科教学的 3D 打印鼻-鼻窦-颅底解剖模型制作[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(20):3577-3579.
- [8] 万霞, 刘建平. 临床试验中的随机分组方法[J]. 中医杂志, 2007, 48(3):216-219.
- [9] 林志伟, 栾丛丛, 王郑拓, 等. 基于 Python 的 3D 打印计算机辅助制造实验教学[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(4):96-101.
- [10] 孙宝平, 王正宇, 王国伟, 等. Visible body 三维解剖软件结合 3D 打印技术在骨外科教学中的实践效果分析[J]. 中国医药科学, 2022, 12(23):97-99.
- [11] 张纯希, 叶霖, 谢芳芳, 等. 3D 打印模型在支气管解剖教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2022(1):76-77.
- [12] 张海英, 冯倩, 郭固楠. 3D 打印技术在口腔解剖生理学实验教学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2020, 36(24):4016-4018.
- [13] 覃涵, 陈鼎浪, 韦利乐, 等. 基于微信雨课堂的混合式教学在全科医学技能教学中的应用[J]. 全科医学临床与教育, 2022, 20(9):817-819.
- [14] 王莉, 孙菊贺, 杨峥. “以学生为中心、以知识为吸引”的雨课堂线上教学设计[J]. 大学教学, 2023, 39(3):119-124.
- [15] AOIFE M, TURLOUGH F. A case report detailing the use of 3D printing technology in surgical planning and decision making in ENT surgery: An axial 3D first in Northern Ireland [J]. Int J Surg Case Rep, 2021, 87:106407.

(收稿日期:2023-09-16 修回日期:2024-01-15)

• 教学探索 •

BOPPPS+对分课堂教学模式的应用研究^{*}

刘丹丹, 杨悦, 姚业祥, 高媛, 白丽[△]

(齐齐哈尔医学院公共卫生学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

[摘要] **目的** 探讨 BOPPPS+对分课堂教学模式的应用效果。**方法** 选取该校 2020 级公共事业管理(卫生管理方向)专业学生 50 名,采用 BOPPPS+对分课堂教学模式进行教学,对学生知识学习效果进行评价,比较 BOPPPS+对分课堂教学模式实施前后大学生学习投入量表(UWES-S)、自我导向学习评定量表(SRSSDL)评分,并采用问卷调查学生对 BOPPPS+对分课堂教学模式的满意度。**结果** 在过程性考核中,78%(39/50)的学生能够全部按时完成课前预习作业,98%(49/50)的学生能够全部按时完成课后测试题,并且分数均能够达到 70 分以上。实施 BOPPPS+对分课堂教学模式前后 UWES-S、SRSSDL 各维度评分及总分比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。41 名(82%)学生对 BOPPPS+对分课堂教学模式表示满意,8 名(16%)学生表示一般,仅 1 名(2%)学生表示不太满意。**结论** BOPPPS+对分课堂教学模式有利于优化学生学习效果,提高学生学习兴趣和学习能力,有利于学生综合素质的培养。

[关键词] BOPPPS 教学模式; 对分课堂; 医学教学

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.08.037

文章编号:1009-5519(2024)08-1423-04

中图法分类号:G434

文献标识码:C

高等教育是高质量人才培养的关键之所在,是一个国家发展水平和发展潜力的重要标志。我国高等教育发展在前期已经取得了令人瞩目的成就,并在“十四五”规划中明确了继续坚持优先发展教育事业,

坚持立德树人,重点建设高质量教育体系,进一步巩固人才培养的中心地位和本科教学的基础地位,继续深化高等教育改革的重点要求^[1]。其中,课堂和教学改革始终是高等教育改革的核心,是推动高等教育高

* 基金项目:黑龙江省教育教学改革研究项目(SJGY20210979);齐齐哈尔医学院教育科学研究项目(QYJY20220109)。

[△] 通信作者, E-mail:243423903@qq.com。