

数字化3D打印模型在实习生带教中的应用

刘晓庆 黎伟 余卓 严妍 刘莉*

三峡大学第三临床医学院/国药葛洲坝中心医院口腔医学中心 湖北 宜昌 443002

摘要: 数字化3D打印技术在各个行业中都发挥了重要作用,在助力行业发展方面贡献巨大。在医学专业领域,数字化3D打印技术主要应用于临床医学,例如针对口腔中的牙体充填方法,义齿排牙及拔牙等复杂病例时,主要通过放射影像以及3D技术真实材料来组合形成数字化3D打印模型,指导学生进行模拟手术,定义个体化手术计划,深入了解疾病的发病成因以及相关理论内容。所以,本文中着重围绕数字化3D打印模型来探讨其在医学口腔专业中的实习生带教应用方法,从数字化3D打印模型技术与口腔带教教学的基本概念切入展开论述。

关键词: 3D打印模型;数字化技术;实习生;带教;口腔专业

前言

数字化时代下技术内容丰富,其中3D打印技术首当其冲,由该技术所制作的3D打印模型应用灵活、涉猎范围较广^[1]。例如在临床医学中,口腔治疗的某些复杂病例都会运用到数字化3D打印模型。在实习生带教教学活动中,采用该模型进行手术模拟实验教学是非常有用的,比较常见的3D打印口腔模型便于学生直观观察,以更好、更生动地体验口腔治疗教学过程,了解模型中所展示的人体骨骼结构变形特征^[2]。结合医学实习生带教教学活动,可以了解到模型在实际带教工作中的效率极高,能够最大限度提高课堂教学中学生的兴趣,丰富活动内容,全方位促进了学生个体的临床思维,学生学习质量有所提高。

1 数字化3D打印技术与实习生带教的基本概念概述

1.1 数字化3D打印技术

3D打印技术从2010年以后开始流行,在过去十余年的全球科学技术快速发展进步大背景下,3D打印技术的应用成本始终处于下降趋势,愈发亲民。在教育领域中,数字化3D打印技术也有其用武之地,例如基于数字化3D打印技术的快速原型技术就流行于医学教育领域中,专门用来颅骨修复,研究颅骨缺损。可以说在医学临床领域中,3D打印技术的应用范围更广,用途多样,尤其是针对外科手术的方案制定与带教指导方面也有较大作用^[3]。目前医学教育领域中3D打印技术所形成的3D打印模型主要被应用于基础临床科学研究中,在实习生带教培训中应用较多。

1.2 实习生带教

实习生带教是理论与实践相结合的教学活动,它注

重强化实习生的专业基本功,希望在带教过程中帮助他们逐渐熟练掌握实习计划所规范要求与内容,锻炼实习生分析、解决问题的能力,最终能够独立胜任医护人员工作岗位。目前的实习生带教教学注重“以人为本”,教学中特别注重学生的学习需求与学习兴趣培养,对于学生的心理变化研究也比较透彻,给予学生最大的关心照顾,如此对于提高带教教学工作质量大有帮助。在实习生带教活动中,有经验的教师以及专业人士必不可少,他们的指导培训教学过程能够帮助实习生连学带练,在长期培训过程中培养独立完成工作任务的能力。所以在实习生带教教学活动中,带教计划、带教评估等环节都必不可少,实习生在参与带教教学活动后,其责任感与职业道德也被较好培养。

2 口腔专业教育与3D打印技术的关系简述

在医学领域中,口腔专业尤为重要,它与解剖学息息相关,所阐述的是人体解剖性状以及骨骼结构变形情况,在临床实践教育中比较多见。可以说,口腔医学理论在临床教育中作用重大,是医学生需要掌握的重要医学知识。传统口腔专业中对于专业模型的学习与应用主要参考教科书解剖学图像,其中图像内容大批量产生,虽然数量较多但是精度较差,不能客观真实反映出临床阶段患者肌肉骨骼的真正形态,在个性化与准确性表达上都略欠火候^[4]。但是现如今,这一情况有所改善,因为采用计算机的二维、三维图像技术就能获取更丰富的人体骨骼视觉信息。不过,这种技术依然无法精准客观反映患者肌肉骨骼情况,触觉不够直观而且可操作性不高。在2010年以后,数字化3D打印模型技术出现,新技术在缩短实习生学习实践曲线方面作出了巨大贡献,因为它直接改进了口腔临床实验教学案例,将X射线照片与3D打印内容相互结合起来。例如在口腔临床专业领域

通讯作者: 刘莉,1968年5月生,女,汉,湖北省宜昌市人,主任医生,本科学历,研究方向:口腔医学。

中,3D打印模型的成模速度是相对较快的,能够通过大量三维数据,参考临床要求重建模型,并实现分层加工,满足叠加成形要求,科技含量较高,实体模型制作更加精良到位。数字化3D打印模型应用较为广泛,它能够搭建起一套具有高准确性、个性化的教育实验平台,为实习生群体之间相互交流创造学习条件,提高实习生带教教育效果。例如在国内,3D打印技术教学探索已经初步深入,教学模型在日常教学中作为重要工具呈现出来,为实习生直观理解、感受和学习口腔牙体骨骼先关内容做好准备,同时牙齿美学修复的相关操作技术练习与研究也能运用到这一技术。所以,针对实习生的口腔骨骼数字化3D打印模型运用就成功建立了他们对于学科的立体认知,培养了他们良好的动手能力,同时也能规避患者练习出现各种医疗风险问题。所以,在实习生带教教育工作中,为实习生开展临床诊疗工作应该善用这一技术,为他们积累临床口腔患者的诊疗工作经验,强化自信心,同时也为患者提供优质的诊疗技术服务。

3 口腔专业实习生带教活动中的数字化3D打印模型实践应用要点

教学模型是日常教学工作中的重要工具,可以帮助学生直观理解和感受教学内容,它也能够提高课堂和实训教学效果的有效方法。应用3D打印技术开展在教学模型上进行牙体预备、牙齿美学修复的相关的操作技术练习与研究,能提高实习学生对教学模型的立体认知和动手能力,确保学生未来成为口腔科医生能够为患者提供更优质的诊疗技术^[5]。值得应用及推广。

3.1 3D打印模型模板的获取

医学口腔专业的实习生带教教学活动中需要首先获取3D打印模型,教学活动中要完成3点技术工作:

第一,获取影像。为3D打印模型正式开始奠定良好基础,大量获取有效的模型图像数据,以便于后续将图像数据全部转换为3D打印机可以识别的图像图形格式。在口腔专业领域中,实习生带教需要合理运用这一功能,配合CT断层扫描以及MRI扫描来获取原始图像内容。在更高级的口腔医学领域中,对于3D打印模型的成像分辨率要求则更高,需要带教教师为实习生特别讲解和操作。

第二,处理影像。一般来说,3D打印模型所模拟的放射线图像数据通常为DICOM格式,它代表了医学数字成像以及通信的通用格式。在处理并存储影像过程中,配合3D打印机就能转换成为可以识别的通用格式。具体的操作方法就是将DICOM格式文件直接导入到3D图像重建程序之中,采用3D打印技术直接改进格式并输出改进

后文件,以便于实习生带教教学工作应用,完成影像处理与教学实践应用过程。

第三,3D打印。3D打印模型的建立需要大量数字化数据信息堆叠,通过逐层堆叠形成创建对象。例如目前所采用的工业级打印机在口腔专业实习生带教教学活动中应用更广泛,能够精确将某些颗粒基质内容成功整合,最终分类融入打印文件中,非常方便。所以,口腔临床教学中教师能够为实习生所呈现的3D打印模型都是生动立体的,非常有利于实习生带教活动开展。

总结来讲,采用数字化3D打印模型整体精度表现较高,耐磨损,不同于传统石膏模型,3D打印模型所体现出的优势性是不可比拟的。在实习生带教教学活动中,实习生在面对3D打印立体模型过程中学习兴趣更高,更愿意动手实践。而且,3D打印模型本身应用效果也比较理想,生产制作耗时较短,生产效率较高,而且可以重复使用。

3.2 病例的选择与教案的设计

在实习生带教教学活动中,教师要为实习生正确选取病例、合理化设计教案。案例课程中应该结合口腔关键理论知识以及临床实践内容来形成真实病例,真实客观反映口腔手术的常见疾病表现形式,对其中疾病的病理特征表现以及转变过程进行全盘分析讲解。

例如在教学设计中,3D打印模型主要基于实体口腔情况作为设计依据,在制作几何试题过程中模型形态精度水平表现较高,成型效果相当理想,可以最大效率提高生产率。在具体的带教教学活动中,3D打印模型则可以辅助手术操作流程,促进患者精准定位模型,提升病情诊断整体精度。口腔专业实习生在参与带教活动中需要学习了解口腔颌面治疗,利用预制钛网,辅助口腔治疗整复,完成口腔修复过程。客观讲,3D打印模型在口腔专业实习生带教教育中作用重大,是提高带教课堂与实训教学效果的最有力方法。采用数字化3D打印模型,带教教师能够帮助实习生直观了解并练习牙体准备、充填、义齿排牙、拔牙等操作。课堂上实习生可以与同学、教师相互交流实现知识内化,充分发挥自主性以及动手能力。在常规带教教学过程中,教师主要利用数字化3D打印模型让学生首先直观观察了解牙体的解剖形态,对解剖结构所代表的价值意义进行分析,实习生可以深刻感受教师授课内容,加深学习并强化对理论知识的有效记忆。同时,利用模型引领实习生展开实操,例如操作牙列缺损、体外根管等等,通过大量体外练习指导实习生熟练治疗操作过程,避免随后正式上岗后由于技术不熟练而发生医疗纠纷情况。当然,教师也可以通

过模型操作对授课内容进行有效讲解，但是要避免在就诊过程中授课。要适当解决口内因视限制，随时随地锻炼实习生的治疗专注能力，缩短患者就诊时间。

另外，在教学中也可以利用数字化3D技术来打印制作个性化导航模板，模板中对于螺钉的设计应用是固定的，它体现了生物力学优势，属于一种内固定技术。在通过这一3D打印模型来分析螺钉内固定变化，包括患者的口腔骨骼变化问题时，就必须灵活改变治疗标准。对不同口腔类型进行快速成型处理，设计个性化、数字化的导航模板辅助展开患者口腔治疗，如此就能取得更为积极的手术成果。从实践经验角度来看，基于3D打印模型的导航模板设计能够为实习生带教教学活动带来有益成果，非常值得深入研究与应用。

从实习生带教教学层面来讲，个性化口腔导航模板在设计方法上相对简单，结合众多方法就能配合摄影手段来确定口腔治疗的最好方法。例如，在带教教学活动中主要基于CT连续断层数据来做好序列处理，生成STL格式的三维模型，配合UG imageware软件获得正投影影像结果。也通过带教学习让实习生强化疾病诊疗的具体操作方法，更为深入的将更多理论与实践知识内容联系起来，强化实习生的专业自信心，减少他们练手可能造成的医疗风险发生率，切实提高口腔医疗质量，如此才能达到带教教学目的。

总结

目前数字化3D打印技术在全球范围内都颇为流行，其在各个行业领域中的应用也已经相当广泛，具有较强的技术渗透能力。而本文中讨论的是在医学口腔专业中的数字化3D打印模型构建以及技术应用过程，它为口

腔专业实习生带教教学活动有效有序开展提供重要技术支持，将骨骼结构解剖、诊断分类以及外科手术治疗融为一体，基于一个数字化3D打印模型就能够完整实现对专业中大量知识内容的有效有序整合。所以说，数字化3D打印模型在口腔临床实习生带教教育活动中所起到的作用以及带来的影响都是不言而喻的，因为实习生不但了解了3D数字化打印模型的具体来源，在自身专业认知以及接受程度上都有所提高。带教教师方面也实现了对专业教学理念的有效更新，能够真正发展实习生主体教育，优化带教教学方式。当然，在其它专业学科教学中，基于手术模拟任务所设计的3D打印模型也有较好的发展价值与前景，同样值得深入研究与解析，为实习生带教教育创新开展提供重要支持。

参考文献

- [1]张晖榕,尹乐锋,刘艳丽,等.基于锥形束CT数字化建模的3D打印牙颌模型制作及精确度研究[J].华西口腔医学杂志,2018,36(2):156-161.
- [2]张成.计算机辅助数字化模型联合3D打印导板定位应用于骨盆骨折修复术患者的效果[J].中国民康医学,2022,34(11):68-70.
- [3]阿吉木·克热木,祖丽菲亚·买买提艾力,梁志林,等.计算机辅助数字化模型及3D打印导板技术在骨盆骨折诊断及治疗中的应用[J].疑难病杂志,2019,18(9):923-927.
- [4]田大为,冯坤,刘娜.数字化3D打印模型技术在《外科学》骨肿瘤章节教学实践中的应用分析[J].康颐,2021(23):252-253.
- [5]惠宇,吴亮颖,孙静.基于CBCT数字化建模的3D打印牙颌模型制作及精确度研究[J].特别健康,2020(36):21.