

综上所述,将雨课堂与 ChatGPT 集成到药理学教学中,显示出一定的可行性与合理性。因此教育工作者需致力于方案的优化,以解决实施过程中可能遇到的问题,并推动这一模式的应用。

参考文献

- [1] 王帅国. 雨课堂:移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. 现代教育技术, 2017, 27(5): 26-32.
- [2] 姚洁, 王伟力. 微信雨课堂混合学习模式应用于高校教学的实证研究[J]. 高教探索, 2017, 26(9): 50-54.
- [3] 李鹏, 易淑明, 郑晓妮, 等. “雨课堂”在课前、课中、课后“三段式导学”中的应用效果评价[J]. 护理研究, 2018, 32(4): 560-563.
- [4] 王杨. 基于“雨课堂”项目化课程混合式教学的效果与评价[J]. 职教论坛, 2020, 25(2): 70-75.
- [5] 毕文轩. 生成式人工智能对教育行业的挑战与回应:以 ChatGPT 为分析对象[J]. 江苏高教, 2023, 35(8): 13-22.
- [6] 蒋万胜, 田姿. 高等教育发展中 ChatGPT 的应用前景及制约因素[J]. 北京教育, 2023, 31(8): 814-819.
- [7] 范琳琳. 高校学生混合式教学接受度研究[J]. 内

• 教学探索 •

3D 打印技术在眼科临床教学中的应用效果研究*

白 洁¹, 王艳青¹, 李延泽¹, 曹楠珏¹, 刘 艳², 王 姗^{3△}

(1. 浙江大学医学院附属第四医院眼科, 浙江 义乌 322000; 2. 义乌市第二人民医院五官科, 浙江 义乌 322000; 3. 海南医科大学口腔医学院口腔基础教研室, 海南 海口 571199)

【摘要】 目的 探讨 3D 打印技术应用于眼科临床教学中的实践效果。方法 选取 2023 年 3—7 月在浙江大学医学院附属第四医院眼科实习学生 70 名作为研究对象, 将其随机分为对照组和试验组, 各 35 人。对照组采用常规临床教学方法, 试验组应用 3D 打印技术辅助教学方法, 对比 2 组学生理论、操作考核成绩, 以及带教方式满意度调查。结果 试验组学生理论知识和实践操作成绩均高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。试验组学生带教方式满意程度[97.14%(34/35)]高于对照组[82.86%(29/35)], 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 3D 打印技术在眼科临床教学中的实践效果理想, 可提高临床专业学生理论及操作考核成绩, 提高眼科临床教学效果, 值得进一步推广。

【关键词】 3D 打印技术; 眼科学; 临床教学

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.16.036

文章编号: 1009-5519(2024)16-2866-04

中图法分类号: G642

文献标识码: C

由于医学伦理学等原因, 临床医学生不能够使用真实人体进行学习和操作训练。临床医学教育中, 开

- 蒙古电大学刊, 2023, 25(2): 80-87.
- [8] 张倩苇, 张敏, 杨春霞. 高校教师混合式教学准备度现状、挑战与建议[J]. 电化教育研究, 2022, 43(1): 46-53.
- [9] 赵瑞军, 温晓娣. 高校教师混合式教学改革意愿调查研究: 以嘉兴学院为例[J]. 嘉兴学院学报, 2023, 35(1): 121-131.
- [10] 王斌, 田士来, 王小成, 等. ChatGPT 为代表的人工智能技术在医学教育中的机遇与挑战[J]. 医学教育研究与实践, 2023, 31(4): 402-405.
- [11] 杨小微, 王珏. ChatGPT 应用于基础教育的机遇、挑战与应对: “刷题式”教育、学生学习、“超级教师”及教育公平[J]. 新疆师范大学学报(社会科学版), 2024, 45(2): 125-130.
- [12] 张绒. 生成式人工智能技术对教育领域的影响: 关于 ChatGPT 的专访[J]. 电化教育研究, 2023, 44(2): 215-219.
- [13] 宋成, 余柯琼, 庄晓纯, 等. 基于雨课堂和 bilibili 开发课程的探索与实践: 以“药物分析”课程为例[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(1): 100-102.
- [14] 赖志欣. 基于智慧教学平台雨课堂的混合式教学设计与应用研究[D]. 湖南: 湖南大学, 2018.

(收稿日期: 2024-01-11 修回日期: 2024-02-26)

* 基金项目: 2022 年省浙江省教育厅(人文社科类)一般科研项目(Y202248857); 浙江大学医学院附属第四医院 2023 年度教育教学改革项目(JG20230201)。

△ 通信作者, E-mail: birchtree20032003@126.com.

作中,另一方面,可有效提高学生的兴趣,化被动学习为主动学习,有效提高学生的学习效率。

近年来,3D 打印技术在各种医疗和外科培训中发挥了重要作用。该技术通过交联剂将天然或合成的生物材料精确组合后产生各种组织模型,使抽象的断层解剖变得立体直观^[1]。3D 打印的组织模型在疾病机制研究、新药药理学试验、复杂器官解剖结构等方面发挥着重要作用^[2]。在医学领域,如创伤学、心脏病学、神经外科、整形外科和颅颌面外科,3D 打印经常用于手术设计、定制手术方案和医患沟通中的数字成像演示。眼科领域 3D 打印技术用途广泛,包括眼球模型构建、个性化眼镜、植入物(义眼台、义眼片)的制造等^[3]。本研究评估了传统教学方法(即 2D 图像、讲座、视频和病房教学)与 3D 打印技术在临床医学学生的教育和培训中的有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 3—7 月在浙江大学医学院附属第四医院眼科实习学生 70 名作为研究对象,将其随机分为对照组和试验组,各 35 人。对照组采用常规临床教学方法,试验组采用 3D 打印技术辅助教学方法。2 组学生在年龄、性别等方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。为确保研究的严谨性,本研究在选取对照组和试验组学生时,遵循了明确的纳入和排除标准。纳入标准:在眼科临床教育课程中注册的学生,无先前参与过类似 3D 打印技术教学方法的研究经历。排除标准:之前已经接受过 3D 打印技术教学的学生,以及因健康或其他原因可能无法完成课程的学生。考虑到学生的教育背景和认知水平可能对教学成效产生影响,本研究采用随机分配法将学生分为对照组和试验组,以确保 2 组在基线上的相似性。此外,我们还采用了倾向得分匹配等统计匹配技术,进一步平衡 2 组潜在的差异因素。

1.2 方法

1.2.1 教学方法 对照组采用传统教学方式授课,鼓励学生课前预习,授课过程中包括传统的问答环节。例如,对眼球解剖结构进行基础理论知识讲解时,教师可以结合 PPT 上的 2D 图片显示眼球内部组织分布及排列,结合典型临床病例,通过二维 CT 扫描图像分析眼球矢状位及冠状位图像特征。试验组以传统带教方式作为基础,结合 3D 打印模型教学方法。同样以眼球解剖结构为例,课前准备好 3D 打印模型,使学生在直接可视化下观察眼球内组织分部及排列,学生可自主在 3D 打印模型上进行操作练习。

1.2.2 观察指标 完成教学内容后,2 组学生都被要求参加课后测验以评估他们的学习成果。2 组测试内容相同,包括理论考核、实践考核及带教方式满意度调查 3 个部分,满分均为 100 分。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组学生理论考核和实践考核成绩比较 试验组学生理论知识及实践操作成绩均高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 2 组学生理论考核和实践考核成绩比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	<i>n</i>	理论知识	实践操作
对照组	35	78.95±7.74	78.07±6.90
试验组	35	88.11±6.54	89.79±7.43
<i>t</i>	—	5.350	6.836
<i>P</i>	—	<0.01	<0.01

注:—表示无此项。

2.2 2 组学生带教方式满意度比较 试验组学生带教方式满意程度(97.14%)高于对照组(82.86%),差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 2 组学生带教方式满意度比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	满意	基本满意	不满意	满意度
对照组	35	19(54.29)	10(28.57)	6(17.14)	29(82.86)
试验组	35	26(74.29)	8(22.86)	1(2.86)	34(97.14)

3 讨论

3.1 主动学习与被动学习:医学教育的转变 被动学习和主动学习是医学教育中 2 种主要的学习方法。被动学习是以教师为中心的方法,教师向学生传递信息;主动学习是一种以学生为中心的方法,要求学生在分配的活动中做出有意识的努力^[4]。因此,主动学习不仅仅是阅读笔记或听讲座,还包括主动思考和解决问题的能力。本课题研究目标旨在通过对临床医学专业应用 3D 打印技术的教学方式探索,希望通过新型教育方式促进眼科学建设,完善优质教学资源库,实现提高教学质量、提升临床医生教师专业素养、激发学生自主学习兴趣和提高学生自我学习能力的最终目的。

在目前的医学实践教学过程中,学生往往由于各种客观因素而无法完成实践教学任务。通过新型教学模式进行教学,学生可自主配备完善的医学教学器具,满足实践教学的客观条件^[5]。同时由于教学的标准化、模块化,使每一次的教学质量得到了根本保证。由于眼球微观结构的复杂性,没有真正的人眼解剖模型可以用于学习和教学。传统的眼科教学工具质地粗糙、模拟性差、缺乏变化,无法满足当前日益增长的临床教学需求^[6]。对于眼球这样的中空器官,3D 打印技术可以让医学生从多个角度观察其解剖结构,增强对眼球壁的认识,弥补传统教学工具的局限和不足。

在本研究中,我们专注于探讨传统教学方法与利用 3D 打印技术的模型教学方法在眼科临床教育中的差异。虽然 3D 打印技术在许多领域展现了其创新潜力,但在本研究的讨论中,我们将重点放在如何通过这项技术改进眼科教学,特别是在提高学生理论和实

践能力方面的具体影响。

本研究结果表明,使用 3D 打印技术的教学方法能够以更生动、直观的方式展示复杂的眼科结构,这对于提高学生的理解力和记忆力至关重要。特别是在解剖学和手术技巧的学习中,3D 模型提供了无法通过传统教材获得的空间感知能力。

3.2 3D 打印技术:眼科教育的创新途径 在现有文献中,虽然对于使用技术辅助教学的有效性已有广泛讨论,但关于 3D 打印技术特定应用的研究还相对较少。我们的研究填补了这一空白,为进一步研究提供了基础。

3D 打印是一种制造技术,也称为“快速原型制造”或“增材制造”技术。该技术通过在数字定义的几何形状上叠加多层材料,将数字对象转换为 3D 物理复制品。3D 打印建模是一个多阶段过程,包括一系列连续步骤^[7]。3D 打印模型的生成始于高质量成像数据采集,并将其转换为适合进一步图像处理的医学数字成像和传输标准(DICOM)格式,然后将 DICOM 图像导入专门的图像处理软件中,进而构建目标模型。患者特定的 3D 数字解剖模型以立体光刻(STL)文件格式保存,其中包含适合 3D 打印的复杂几何形状的表面网格信息,允许通过计算机辅助设计建模和计算分析进行额外的细化^[8]。

3D 打印技术的出现有效推动了医学进步发展。在口腔科领域,3D 打印有着广泛的应用,使得创造新的、更高效的牙科产品制造方法成为可能。最常见的应用是创建工具模型,其次是各种植入设备,可以帮助口腔科医师为患者提供可预测、侵入性小、成本低的手术。对于结构复杂、精细、不便采用机械加工的产品,3D 打印可以使用越来越多的材料类型,并依靠计算机辅助设计创建复杂的几何形状,准确满足牙科领域复杂、个性化的需求。应用 3D 打印技术和基于 3D 成像建模的计算机辅助设计(CAD)软件可以生产复杂的几何形状,并具有材料利用率高的优势。

3D 打印技术在制药领域中也占有重要地位,因为它可以快速制备应用于个性化治疗的药物载体。将 3D 打印引入制药技术,可以创建自由几何形状的靶向释放药物递送系统,进而开发基于结构设计的以患者为中心的药剂型。此外,3D 打印已向细胞水平发展,3D 生物打印为各种组织的创造提供了无限可能。

教学方面,3D 打印技术适用于各种应用,包括组织工程模型、解剖模型、药理学设计和医疗仪器。由于 3D 打印技术具有高度的灵活性,可自由定制不同价位的材料,精准打印不同需求的人体部位,从而达到满足临床教学要求,降低教学固定成本的目的^[9]。在眼科带教过程中,打印出来的 3D 模型不仅可用于眼科学学生及住院医师进行概念学习,还可以用于外科手术培训。本研究中,试验组学生接受了 3D 打印模型教学方法,通过观摩及操作模型展开互动提问及讨

论。我们发现,3D 打印技术可以提高学生的注意力,促进学生主动学习体验。既往,学生一直依靠教科书中的二维图片或基于幻灯片的演示文稿来学习眼球组织结构,通过 3D 打印技术,学生能够感受到眼球及周围组织的细微结构变化,并且,可以在打印的模型上开展动手训练,显著提高了眼科临床教学的效果。

眼球解剖的复杂性要求医学生和住院医师具备扎实的知识 and 理解力。3D 打印技术在这方面展现了巨大优势,使得学生能够更深入地理解眼球及其周围组织的结构,超越了传统教学方法的局限。特别是在眼科手术培训中,3D 打印为复杂手术,如眶壁骨折修复,提供了更精确的模型,有助于医师进行更精准的治疗。有研究表明,使用 3D 打印植入物的骨缺损更小,与自然骨轮廓的贴合度更高^[10-13]。3D 打印技术不仅在眼科手术中有显著应用,在改善医患沟通、提高外科医生技能和优化白内障手术流程等方面也展现了潜力。尽管存在制造成本高和处理时间长等局限,但 3D 打印在眼科领域的未来应用预计将更专业化和复杂化。

本研究虽然取得了积极结果,但也存在一些限制,例如对照组和试验组的选择可能存在偏差,未来研究应采用更严格的随机分配方法来加强研究的有效性。

伴随着 3D 打印技术的发展,有可能在未来打印出更多的眼部组织,如角膜、视网膜、脉络膜等。预计在不久的将来,更多的眼科医生和其他临床医生将受益于这项技术。总之,将 3D 打印模型应用于眼科教学不仅在客观上胜过传统教学方法,而且在改变学生的主观学习态度方面也起到了非常积极的作用,显著提高了眼科临床教学效果,值得进一步推广。希望通过本研究,能促进更多的研究人员开展 3D 打印技术在教育中的研究,推动以 3D 打印技术为基础的医学教育实践的发展,进一步深化医学教育改革。

参考文献

- [1] BIN Z, SHUZHANG Y, XUEQUAN Z. Application of three-dimensional printing teaching model in knee surgery[J]. *Asian J Surg*, 2021, 44(8):1104-1106.
- [2] 伍涛,肖志宏,颜学亮. 3D 打印技术在临床医学专业本科生脊柱外科学教学中的应用[J]. *中华医学教育杂志*, 2020, 40(10):792-795.
- [3] ASIF A, LEE E, CAPUTO M, et al. Role of 3D printing technology in paediatric teaching and training: a systematic review [J]. 2021, 5(1): e001050.
- [4] 岳梅. 3D 打印技术在医学教学中的应用研究[J]. *中国继续医学教育*, 2020, 12(2):56-58.
- [5] LAU W W, LIU D T, XU L, et al. Clinical value of patient-specific three-dimensional printing of

congenital heart disease: quantitative and qualitative assessments[J]. PLoS One, 2018, 13(3): e0194333.

- [6] 徐征宇, 刘江, 杜俊炜, 等. 运用 3D 打印技术新型教学模式的教学效果研究[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(17): 59-61.
- [7] BYRD C T, LUI N S, GUO H H. Applications of three-dimensional printing in surgical oncology[J]. Surg Oncol Clin N Am, 2022, 31(4): 673-684.
- [8] BALHADDAD A A, GARCIA I M, MOKEEM L, et al. Three-dimensional (3D) printing in dental practice: applications, areas of interest, and level of evidence[J]. Clin Oral Investig, 2023, 27(6): 2465-2481.
- [9] 王敏, 宋鑫, 柯松, 等. 3D 打印技术辅助教学方式提高骨科学教育目标层次的效果[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(5): 358-361.
- [10] GONZALEZ A, ANANTH S, DOVGALSKI L, et al. Custom three-dimensional printed orbital plate composed of two joined parts with

variable thickness for a large orbital floor reconstruction after post-traumatic zygomatic fixation[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2020, 58(10): e341-e342.

- [11] KIM Y C, JEONG W S, PARK T K, et al. The accuracy of patient specific implant prebent with 3D-printed rapid prototype model for orbital wall reconstruction[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2017, 45(6): 928-936.
- [12] FAN B, CHEN H, SUN Y J, et al. Clinical effects of 3-D printing-assisted personalized reconstructive surgery for blowout orbital fractures[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2017, 255(10): 2051-2057.
- [13] KOZAKIEWICZ M, ELGALAL M, PIOTR L, et al. Treatment with individual orbital wall implants in humans-1-year ophthalmologic evaluation[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2011, 39(1): 30-36.

(收稿日期: 2023-11-02 修回日期: 2024-02-18)

• 教学探索 •

医用物理学课程思政教学案例设计分析*

贾 兰¹, 冯 宇¹, 李振声¹, 周 瑜¹, 贾 蓉^{2△}

(1. 陆军军医大学基础医学院物理学教研室, 重庆 400038; 2. 陆军特色医学中心呼吸与危重症医学科, 重庆 400038)

[摘要] 自教育部颁布《高等学校课程思政建设指导纲要》以来, 我国众多高校在物理类课程思政教学方面进行了广泛的研究和实践, 收获了一定的发展成效。但目前的现状还是宏观指导多、具体设计少; 教学理念多、实践案例少; 争议多、共识少。该文立足于物理学具有科学教育与人文教育双重功效的特点, 将课程思政融入面向医学生开设的医用物理学课程, 分析了课程思政教学案例设计时主要的考虑因素, 包括: 教学目标、设计思路、教学实施、教学效果等, 并以黑体辐射知识为例, 给出了一种具体的、可实践的案例设计思路和教学方法, 期望能够为医学生相关课程思政案例建设提供有用的参考。

[关键词] 课程思政; 教学案例; 融入方法; 教学目标; 教学方法

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.16.037

中图法分类号: R35

文章编号: 1009-5519(2024)16-2869-04

文献标识码: C

物理学作为自然科学的带头学科, 是研究物质最一般的运动规律和物质基本结构的学科^[1]。2021 年颁布的《医药类专业大学物理课程教学基本要求》明确了课程的地位、作用和任务, 界定了知识、能力、素质培养目标, 指出了课程在医学人才培养中起着开阔思路、激发探索和创新精神、提高人才素质的重要作用^[2]。自教育部颁布《高等学校课程思政建设指导纲

要》以来^[3], 我国众多高校在物理类课程思政教学方面进行了广泛的研究和实践, 收获了一定的发展成效, 但就具体从事大学物理教学的教师而言, 一个比较强烈的感受是: 大学物理课程思政建设, 目前还是宏观指导多、具体设计少; 教学理念多、实践案例少; 争议多、共识少^[4]。从当下现实来看最缺乏的还是课程具体的、可实操的思政教学案例^[5]。因此, 陆军军

* 基金项目: 军队院校物理教育教学研究项目(2023JWL021); 陆军军医大学教育改革项目(2021B01)。

△ 通信作者, E-mail: 93423607@qq.com。