

“掌上 3D 解剖”在外科学实习 PBL 教学中的应用

水一方 朱骊旭*

郑州大学第一附属医院乳腺外科, 中国·河南 郑州 450052

摘要: 外科学作为一门实践性极强的学科, 对学生的空间思维能力、解剖结构掌握程度以及临床问题解决能力提出了极高的要求。然而, 传统教学方式存在明显局限性, 难以满足现代医学教育的需求。本研究首次提出将“掌上 3D 解剖”应用于 PBL (Problem-Based Learning) 外科学实习教学中, 旨在通过高精度、交互式的三维解剖模型和真实临床案例, 帮助学生直观理解解剖结构, 提升空间思维能力和临床问题解决能力。课程设计分为基础理论与“掌上 3D 解剖”入门、PBL 案例分析与“掌上 3D 解剖”结合、模拟手术训练与临床实践、课程总结与考核四个模块, 并通过多种 PBL 教学效果评价工具, 全面评估学生的知识掌握程度、临床思维能力和实践操作技能。将“掌上 3D 解剖”应用于 PBL 教学, 顺应时代发展的趋势, 还可以将知识从二维到三维的转化, 有助于提升教学效果, 为培养高素质的外科医学人才提供了新思路和新方法。

关键词: 三维解剖模型; “掌上 3D 解剖”; PBL 教学; 外科学; 临床实习

Application of “Palm 3D Anatomy” in PBL Teaching of Surgery Internship

Yifang Shui Lixu Zhu*

Department of Breast Surgery, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450052, China

Abstract: Surgery, as a highly practical discipline, places extremely high demands on students' spatial thinking ability, mastery of anatomical structures, and clinical problem-solving ability. However, traditional teaching methods have obvious limitations and are unable to meet the needs of modern medical education. This study proposes for the first time the application of “palm 3D anatomy” in Problem Based Learning (PBL) surgical internship teaching, aiming to help students intuitively understand anatomical structures, enhance spatial thinking ability and clinical problem-solving ability through high-precision and interactive 3D anatomical models and real clinical cases. The course design is divided into four modules: basic theory and introduction to “palm 3D anatomy”, PBL case analysis combined with “palm 3D anatomy”, simulated surgical training and clinical practice, course summary and assessment. Through various PBL teaching effectiveness evaluation tools, students' knowledge mastery, clinical thinking ability, and practical operation skills are comprehensively evaluated. The application of “palm 3D anatomy” in PBL teaching conforms to the trend of the times and can also transform knowledge from two-dimensional to three-dimensional, which helps to improve teaching effectiveness and provides new ideas and methods for cultivating high-quality surgical medical talents.

Keywords: 3D anatomical model; “palm 3D anatomy”; PBL teaching; surgery; clinical internship

0 前言

传统外科教学难以直观呈现复杂解剖结构, 影响学生空间思维和临床能力培养。本研究创新结合“掌上 3D 解剖”与 PBL 模式, 利用高精度三维模型和真实案例, 提升解剖认知与手术技能。通过模块化课程和综合评价, 探索数字化外科教学新路径, 为医学教育提供高效解决方案。

1 临床医学实习 PBL 教学的特点和难点

以问题为导向的教学方法 (Problem-Based Learning, PBL) 成为一种重要的医学教学手段^[1]。外科学是一门实践性极强的学科, 对学生的空间思维能力、解剖结构掌握程度以及临床问题解决能力提出了极高的要求。为了培养高素质

的外科医学人才, 解剖学作为医学教育的基础学科, 其掌握程度直接影响医学生的外科学实践能力。因此, 解剖学是 PBL 教学在外科学实习教学中的重点内容。

本科生从课堂理论学习过渡到临床实习时面临巨大挑战: 传统教学方式 (如纸质课本和物理模型) 存在明显局限性^[2]。纸质课本的二维图像难以展示复杂的三维解剖结构, 学生难以建立空间思维; 物理模型制作成本高、难以展示所有解剖细节, 且缺乏交互性, 无法满足临床实践的需求。

在数字化时代的浪潮下, 智能手机、平板电脑和笔记本电脑等电子设备已经成为学习的重要工具。因此, 将现代技术工具应用于 PBL 教学, 是势在必行的发展趋势。3D 解剖软件是一类基于计算机技术和三维建模技术开发的数字化工具, 旨在通过构建高精度、交互式的三维人体解剖模型, 帮助用户学习和理解人体结构与功能。将 3D 解剖软件应用

于外科 PBL 教学,有助于学生更直观地理解解剖结构,提升空间思维能力,并将解剖学知识与临床实践紧密结合,从而更好地培养未来外科医生的综合能力。

“掌上 3D 解剖”是一款专业实用的 3D 解剖模型学习软件,基于人卫出版社和最新解剖学教材设计,提供完整的人体解剖模型,涵盖 1 万多个独立解剖模型,覆盖几乎所有人体部位^[3]。它是一款开放且免费的 3D 解剖学习软件,涵盖了丰富的解剖学内容,包括 3D 人体解剖图、局部解剖图、断层解剖等趣味性极高的版块。软件从骨骼、器官、神经和血管等多个维度进行详细分区,可以系统且全面地展示人体结构。此外,软件还具备笔记功能,用户可以在学习过程中随时记录重点内容,方便复习和巩固知识。无论是医学生、医生还是医学爱好者,都可以通过这款软件以直观、互动的方式深入学习解剖学知识,提升学习效率和兴趣。

本研究首次提出通过将“掌上 3D 解剖”软件应用于 PBL 教学的观点,并对课程内容和评价方法进行了系统的设计,以增强外科教学中的实践性和沉浸感,优化教学资源,提升学生的空间思维能力和临床思维能力为目的,从而为培养高素质的外科医学人才提供新思路。

2 “掌上 3D 解剖”在 PBL 外科学教学中的应用

2.1 课程设计

本课程主要面向已完成基础解剖学课程的医学本科四年级学生,同时也适合对外科学感兴趣的研究生或临床实习生。课程内容分为四个模块,旨在通过理论与实践相结合的方式,全面提升学生的外科学知识、临床思维能力和实践操作技能。

第一部分为基础理论与“掌上 3D 解剖”入门,旨在为学生后续的 PBL 案例分析和模拟手术训练奠定坚实的理论基础和操作技能。首先,确保每位学生配备智能手机、平板电脑或笔记本电脑,并提前下载安装“掌上 3D 解剖”软件。在此基础上,学生将系统复习外科学相关的解剖学知识,特别是与常见手术部位(如腹部、胸部、骨盆)相关的解剖结构,包括骨骼、肌肉、血管、神经和器官的分布及其功能。通过这一阶段的学习,学生不仅能够熟练掌握软件的操作方法,还能够复习和巩固解剖学知识,为后续的 PBL 案例分析和模拟手术训练奠定坚实的基础。

第二部分为 PBL 案例分析与“掌上 3D 解剖”结合,旨在通过真实临床案例与 3D 解剖模型的深度融合,培养学生的临床思维能力和问题解决能力。在这一阶段,教师将指导学生围绕急性阑尾炎、胆囊结石与胆囊炎、胃癌等典型临床案例展开学习。学生首先利用“掌上 3D 解剖”软件观察病变部位的解剖结构,如通过 3D 模型识别阑尾的位置、胆囊的解剖结构以及胃的淋巴引流路径,深入理解其与周围组织的关系。接着,学生结合 PBL 教学模式,分析疾病的病

理机制、临床表现、诊断依据以及手术方案设计,并通过 3D 模型模拟手术路径和操作步骤,例如规划阑尾切除术的切口位置或设计胃癌手术的切除范围。这种结合真实案例与 3D 解剖模型的教学方式,能够显著提升学生的临床思维能力和实践操作技能,为培养高素质的外科医学人才提供有力支持。

第三部分为模拟手术训练与临床实践,是课程的重要实践环节,旨在通过“掌上 3D 解剖”软件和高仿真模拟人的结合,以及临床见习的安排,全面提升学生的实践操作技能和临床适应能力。在这一阶段,学生将利用“掌上 3D 解剖”软件进行手术操作的虚拟演练,学生可以在软件中观察手术部位的解剖结构,规划手术路径,并模拟手术操作的全过程,如在阑尾切除术中识别阑尾的位置、分离周围组织并完成切除。此外,教师会根据学生的操作表现提供实时反馈,帮助学生改进操作技巧。为了进一步增强学生的临床适应能力,课程还安排了临床见习环节。学生将进入医院手术室,观摩真实手术过程,如急性阑尾炎手术、胆囊切除术或胃癌手术。通过模拟训练和临床见习的结合,学生能够在安全的环境中积累经验,逐步适应真实手术的复杂性和挑战性,为培养高素质的外科医学人才提供有力支持。

第四部分为课程总结与考核,是课程的收尾环节,旨在通过多种形式的评估方式,全面检验学生的学习成果,并为其未来的外科职业生涯奠定坚实基础。学生将通过分组展示学习成果、完成理论考试和实践考核,系统评估其理论知识掌握程度、临床思维能力和实践操作水平。

2.2 学习效果评价

在 PBL 教学中,评价学生学习效果的工具包括量规、案例分析报告等书面评价工具,和口头报告与答辩及讨论与辩论等互动性评价方式。

量规作为一种结构化的评分工具,能够有效评估学生在案例分析、解剖结构识别、手术路径规划等方面的表现。教师将学习目标分解为多个维度,如解剖知识掌握、“掌上 3D 解剖”操作熟练度、临床问题解决能力等,并为每个维度设定具体的评分标准,例如:能够准确识别阑尾的解剖位置并规划手术路径或能够利用“掌上 3D 解剖”解释胆囊结石的病理机制等。通过量规评分,教师可以提供详细的反馈,帮助学生明确改进方向。

口头报告与答辩通过学生的口头展示和答辩,评估其对 3D 解剖模型的操作能力、解剖知识的掌握程度以及临床思维的逻辑性。在具体应用中,学生利用“掌上 3D 解剖”模型展示 PBL 案例的分析过程,例如通过模型演示胃癌的淋巴引流路径或骨折内固定术的操作步骤,随后教师和同学针对展示内容提问,进一步评估学生的表达能力、逻辑思维和知识应用能力。

案例分析报告通过学生撰写的详细报告,评估其利用“掌上 3D 解剖”模型解决临床问题的能力。在具体应用中,

学生结合“掌上 3D 解剖”软件,分析 PBL 案例中的解剖结构和手术路径,撰写包括解剖结构识别、病理机制分析、手术方案设计等内容的报告。这种评价方式不仅能够全面评估学生的知识应用能力和临床思维能力,还能锻炼其书面表达能力,为教师提供深入了解学生学习效果的依据,同时帮助学生系统化地整理和展示所学知识。

讨论与辩论是通过课堂互动形式,评估学生对“掌上 3D 解剖”模型的理解深度和批判性思维能力。在具体应用中,学生分组讨论 PBL 案例,利用“掌上 3D 解剖”分析解剖结构和手术方案,并针对某一临床问题(如手术适应症的选择)展开辩论。这种方式不仅能够激发学生的批判性思维,还能评估其逻辑思维和知识整合能力,同时促进团队合作和表达能力的发展,为教师提供多维度了解学生学习效果的机会。

这些工具能够从不同维度评估学生的知识掌握程度、临床思维能力、实践操作技能以及团队合作能力,为教学效果的改进提供依据。

3 “掌上 3D 解剖”与 PBL 联合应用于本科生教学中的特色

3.1 加强“三基三严”训练

“三基三严”是医学教育中的重要理念,其中“三基”指基础知识、基本理论和基本技能,“三严”指严格要求、严谨态度和严肃作风^[4]。“掌上 3D 解剖”软件通过高精度、交互式的 3D 解剖模型和动画演示,帮助学生直观理解人体解剖结构、生理功能、病理机制和手术原理,并通过模拟手术操作熟悉手术步骤和技巧,从而夯实解剖学基础知识并强化基本理论。同时,PBL 教学模式通过真实临床案例和团队合作,引导学生将解剖学知识与临床问题相结合,运用基本理论解决实际问题,并在实践训练中提升临床操作技能和应急处理能力,全面提升学生的理论水平和实践能力。“掌上 3D 解剖”软件应用于 PBL 教学,能够有效加强“三基三严”训练,夯实学生的基础知识、基本理论和基本技能,同时培养其严格要求、严谨态度和严肃作风。这种结合不仅提升了外科学教学的效果,还为培养高素质外科医学人才奠定了坚实基础。

3.2 知识从二维到三维的转化,使学习者更快捷地掌握知识

“掌上 3D 解剖”应用于 PBL 的外科学教学中,能够有效促进知识从二维到三维的转化,使学习者更快捷、更深入地掌握知识。传统教学中,学生主要通过二维图像和文字描述学习解剖结构,难以建立空间思维和理解复杂的三维关

系。而“掌上 3D 解剖”软件通过高精度、交互式的三维模型,使学生能够从任意角度观察人体解剖结构,清晰了解器官、组织的空间位置和毗邻关系,从而快速建立三维空间思维。结合 PBL 教学模式,学生通过真实临床案例,将三维解剖知识与临床问题相结合,进一步加深对知识的理解和应用。例如,在急性阑尾炎案例中,学生可以通过“掌上 3D 解剖”观察阑尾的位置、血管和神经分布,结合 PBL 分析手术路径和操作步骤,从而更高效地掌握解剖知识和临床技能。这种联合教学模式不仅提升了学习效率,还培养了学生的临床思维能力和实践操作能力,为外科教学提供了全新的解决方案。

4 结语

“掌上 3D 解剖”软件与 PBL 教学模式的结合为外科学教学带来了创新性变革,弥补了传统教学方式的局限性。通过高精度、交互式的三维模型,学生能够直观理解复杂的人体解剖结构,并结合真实临床案例,将解剖学知识与临床实践紧密结合,提升临床思维能力和问题解决能力。课程设计涵盖讲授、软件操作、案例分析、模拟训练和临床见习等多种教学方式,辅以量规、案例分析报告、口头答辩等多元化评价工具,全面评估学生的知识掌握、临床思维和实践技能。此外,该模式强化了“三基三严”训练,促进知识从二维到三维的转化,帮助学生更高效地掌握解剖学知识并提升综合能力。这种创新教学模式为外科学教学提供了全新解决方案,为培养高素质外科医学人才奠定了坚实基础。

参考文献:

- [1] 张英杰.PBL 教学模式在我国医学教育中的应用研究[J].世界最新医学信息文摘,2018,18(70):280-1.
- [2] 牛柯雯,胡宝实,孙吉祥,等.医学实习生职业倦怠研究进展[J].中国高等医学教育,2024(9):34-6.
- [3] 百度百科.“掌上 3D 解剖”[Z].
- [4] 张宏,郭志娟.“三基三严”培训考核工作的再认识和方法探讨[J].临床医药实践,2022,31(7):558-60.

作者简介:水一方(1990-),女,中国河南洛阳人,博士,主治医师,从事乳腺外科相关临床研究。

通讯作者:朱骊旭(1991-),女,中国河南周口人,博士,主治医师,从事乳腺外科相关临床研究。

基金项目:河南省高等学校重点科研项目(项目名称:AP-BG 通过 Nppc/Npr2/cGMP 诱导树突细胞活化增强 PD-L1 和 CD80 顺式作用的机制研究;项目编号:25A320053)。