

# 三维动画技术结合PBL教学法在《局部解剖学》实验教学中的探索

韦明甫<sup>1</sup>, 梁培迅<sup>1</sup>, 韦秀玲<sup>2\*</sup>, 韦小贵<sup>3</sup>, 杨泽坤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>右江民族医学院, 临床医学院, 广西 百色

<sup>2</sup>右江民族医学院, 研究生学院, 广西 百色

<sup>3</sup>右江民族医学院, 护理学院, 广西 百色

收稿日期: 2023年5月9日; 录用日期: 2023年6月7日; 发布日期: 2023年6月13日

## 摘要

《局部解剖学》连接着基础医学与临床医学, 是医学生从基础医学过度到临床医学的桥梁。而原来的教学模式“填鸭式”教学, 这种模式以传统的大体老师标本、模型和挂图等为教学手段, 视频及PPT等作为辅助, 老师用知识填充, 这使学生的学习过程很是被动。实验教学是学习《局部解剖学》必不可少的一步, 由于医学生数量增加、课时有限、大体老师缺少等方面原因, 传统的解剖教学方法已难以满足时代要求。为满足培育新世纪医学卫生人才的教学要求。本文将三维动画技术与PBL教学法进行优势互补, 并植入《局部解剖学》的教学改革中, 依据《局部解剖学》的教学内容与特点构建虚拟实验课堂, 探究其在教学过程的应用成效。

## 关键词

三维动画, PBL, 《局部解剖学》, 实验

# Exploration of 3D Animation Technology Combined with PBL Teaching Method in Local Anatomy Experiment Teaching

Mingfu Wei<sup>1</sup>, Peixun Liang<sup>1</sup>, Xiuling Wei<sup>2\*</sup>, Xiaogui Wei<sup>3</sup>, Zekun Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Clinical Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>2</sup>Graduate School, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>3</sup>School of Nursing, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

Received: May 9<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jun. 7<sup>th</sup>, 2023; published: Jun. 13<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 韦明甫, 梁培迅, 韦秀玲, 韦小贵, 杨泽坤. 三维动画技术结合 PBL 教学法在《局部解剖学》实验教学中的探索[J]. 教育进展, 2023, 13(6): 3500-3506. DOI: 10.12677/ae.2023.136554

## Abstract

**Local Anatomy connects basic medicine and clinical medicine and is a bridge for medical students from basic medicine to clinical medicine. In contrast, the original teaching mode is “cramming” teaching. This mode uses traditional general teacher specimens, models and wall charts as teaching methods, videos and PPT as auxiliary teaching methods, and teachers fill in knowledge, which makes students’ learning process very passive. Experimental teaching is an indispensable step in learning Local Anatomy. Due to the increasing number of medical students, limited class hours and lack of teachers in general, traditional anatomy teaching methods have been difficult to meet the requirements of The Times, in order to meet the teaching requirements of cultivating medical and health talents in the new century. In this paper, 3D animation technology and PBL teaching method complement each other’s advantages, and implant them into the teaching reform of Local Anatomy. Based on the teaching content and characteristics of Local Anatomy, virtual experiment classroom is constructed to explore its application effect in the teaching process.**

## Keywords

**Three-Dimensional Animation, PBL, Local Anatomy, Experiment**

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 当前《局部解剖学》实验教学所面临的难题

《局部解剖学》在医学生的医学生涯中是一门必不可少的专业性很高的课，也是一门以书本上的知识联系现实，自己动手操作亲自验证书本知识为特征的形态学科目。现在国家为了加强教育，各高校纷纷进行教学改革，使得《局部解剖学》的上课时间变少，而《局部解剖学》本身又内容庞杂、晦涩难懂。让刚步入医学大门没多久的医学生们在如此短的时间内对《局部解剖学》的知识与技能进行学校与熟悉，对他们来说是一个不小的挑战[1]。《局部解剖学》的教学先是老师在教室里向学生讲解课本上的知识，然后进入实验室进行实验操作，着重强调同学们对人体局部结构的掌握。讲述理论知识过程中老师还穿插一个个例子和优秀的文献资料来对课本知识进行补充。实验课则是在大体老师身上进行具体描述和讲解动手注意事项。这种教师在学生旁边实时进行指导的教学，有利于学生能及时解开身上的疑惑，也是一个不错的学习氛围。而这种教学是老师引领学生进行学习，忽略了学生的主观核心作用，使得只有知识的单向传递，却没有问题的反馈。此外，在大班教学、大体老师数量有限的教学环境下，学生的动手时间很短，学生的动手能力得不到很好的锻炼。其它时间只能自己看书、观看图片插画等进行学习。这很难让学生获得空间立体感，不利于学生对解剖思维的培养，不利于学生对人体结构的理解和记忆。同时，人与人之间是不同的，学生之间也普遍存在差异，通过课堂表现、平时作业和期末测评等方式，也不能很好地了解学生对知识的掌握情况，只能说他们会考试[2]。

《局部解剖学》实验教学中用到的大体老师是经过甲醛处置过的，而甲醛不仅容易挥发还能致癌，导致大体老师周围散发着刺激性的气息，而且教师和学生如果长期吸入也会给身体健康带来负面影响[3]。而《局部解剖学》的学习，需要学生离大体老师更近，加上对结构不了解导致操作时间更长，学生在解剖和观察大体老师时，由于无法忍受甲醛的刺激气味或内心对尸体存有畏惧心理而不愿长时间接触大体

老师,在进行实验操作时只简单地动了下手就静静地站在一旁,有的甚至没有任何操作就早早地离开了实验室,这些因素导致学生接触大体老师的时间更短,势必会影响教学质量的提高。无益于为国家培育新世纪医学卫生人材[4]。

## 2. 三维动画技术与 PBL 教学法相结合的策略

三维动画技术就是大家熟悉的 3D 动画技术,它不受对象、地址、空间、时候、前提的限定,能应用林林总总的表现形式把庞大、抽象的节目内容、科学道理、抽象概念等用汇合、简化、形象、活泼的形式表现出来[5]。三维动画技术拥有真实性、精确性和无限的可操作性,让学生能在学习中很好的理解人体结构的立体形态和空间定位,激发学生的学习兴趣,使学习形象化。关于 PBL 教学法的历史到现在为止已经有了 71 年,它的方法以书本上的知识为基础,导出真实的问题,让同学们想办法解决它。让学生自由发挥,鼓励学生主动学习,促进书本知识与临床之间的联系。学生首先了解课程重点、难点,然后团队协作,取长补短,一起探寻疑难问题的最佳解决方式[6]。将三维动画技术和 PBL 教学法结合,其中以 PBL 为主,三维动画为辅,打造一个虚拟的动手操作环境,以问题为导向。这种可以避免现实大体老师资源缺少,动手操作时间短的不足,能大大激发学生主动学习的意识,让学生的思维得到发散。师生之间的交融思想,不仅可以增加老师的教学水平和质量,还可以促进学生们对课程重点难点的知晓贯通,如此一来,可以通过树立学生主动学习的意识、营造和谐的学习环境来培养和提高学生独自挑战困难的能力[7]。

## 3. 三维动画技术结合 PBL 教学法在《局部解剖学》教学中的应用探究

### 3.1. 立体直观,有助于学生建立各器官结构间良好的空间位置关系和立体形象

利用网上的人体的各项数据,可以成立一个虚拟的、能进行察看的、立体的人体解剖模子。使用这模型,学生可以从不同角度和不同解剖面观察人体结构,还能利用计算机的相应的工具,对想要观察的人体器官结构进行缩小、放大、透明、隐藏、平移和旋转等操作,例如:可以将骨骼和肌肉透明化就能很好地观察到隐藏在人体下的肺、肝、胆等器官,学生能够很好的直观地理解各人体器官的配布、位置关系和形态;使用计算机的分解工具,能够对人体器官结构进行由外到内地逐层分解,学习人体器官结构的层次和毗邻关系以及体表标志与投影;还能够单独抽取某个器官,然后使用计算机的旋转工具从不同角度观察这个器官的形态结构特征,让学生建立对该器官的三维的立体映像,而不仅仅是二维的一个平面图形。所以使用计算机三维软件能够让学生从空间结构上了解器官的结构及内部构造和器官的形态、毗邻关系,清晰明了,使教师的教学效率和学生的学习效率得到很大的提高。

### 3.2. 激发学生的主观能动性和学习的积极性

开始设立一个驱动性问题,让同学们想办法解答。按照事先划分好的学习小组,同学们一起探讨、进行团队学习。用一个问题来引发学生的思考,然后进行教学,这种对学生来说,既是乐趣,也是挑战[6]。营建出的学习氛围将是轻松的、主动的,这有利于激发学生的学习积极性。再使用三维动画技术建立出虚拟的人体解剖模型,使学生能够立体直观地观察人体器官结构的位置关系和形态。让学生们对于问题的解答也变得更有思路,也更易于理解其中的知识,而不是拘泥于课本的文字描述,空凭想象。还能够减轻学生对大体老师标本的怕惧心理,并且先进科技的新奇也吸引着学生,激发学生的学习兴趣,提高学习的积极性。

与传统的《局部解剖学》教学相比较而言,三维动画教学能够让学生自己动手操作三维图像。学生可以使用三维技术软件在虚拟的三维空间中把自己想了解的器官进行缩小、放大、透明、隐藏、平移和旋转等操作,能够清晰地观察和了解人体内部各种器官复杂的配布、位置关系,摆脱了大体老师因陈旧、

使用多次而结构不清晰的影响。使用三维技术软件可以对不了解的器官进行反复地学习，不用再长时间泡在实验室，忍受难闻的气味。而且在每个结构上都添加了文字说明，减少了学生需要时不时翻书的烦恼，同时关键的结构也添加了重点标识，提醒学生加倍注意。提高了学生的学习积极性，使学生由之前的不甘愿学习变成踊跃自主学习，让学生的学习效率得到加强。

### 3.3. 散发临床思维，培养专业素质

在三维动画的虚拟环境下，老师可以很好的利用自己的所学进行教学，让上课内容变得丰富多彩。还可以联合其他学科，让知识得到延伸。同时运用临床的真实案例创造相应的问题，再用三维动画技术以实际问题作为进行三维动画课堂基础，促进学生散发临床思维，沉浸到对问题的思索中去，把自己所思索的、所想到的、所学到的都用于与问题擦出火花[8]。通过逆向思维对临床问题的实际应用进行逆向推理，探究出临床实际应用的原理，即《局部解剖学》的理论知识点和能力目标。这种由结果推导出原因的逆向学习，能促进学生对课程内容的了解和吸收，有益于增强学生对知识的掌握和应用，更能充分培养学生对知识的认知和运用能力，养成学生积极学习的良好素质，促进临床思维能力的发展。

### 3.4. 教学重、难点得到突破，提高对知识的掌握

传统的《局部解剖学》教学，由于标本不清或结构位置较深模型无法展现等原因，一些人体内部较深的结构难以被学生清晰地观察到。而通过对三维虚拟人体模型进行剖析和分离，可以清楚地观察和讲解这些在标本及模型上难以观察到结构，比如头部内部的颅脑结构；它还可以解释邻近结构复杂、行走跨度大的解剖结构，比如对神经血管走向的学习。三维人体模型是直观的、清晰的，它能让了解学生和记忆所学知识。

使用三维虚拟人体模型在神经、血管的实际教学中表现出显著优势，使原本教学中标本短缺、标本保存不完整等导致的教学质量下降的问题得到解决。使用计算机软件能够从多个不同的角度观察神经及器官之间的结构位置关系，它不仅能观察人体神经之间的总体关系，还可以跟踪特定神经的进程，学生不再仅仅依靠自己的理解和想象力来学习知识，学习效果大大改善。

### 3.5. 教学资源问题得到改善，教师的教学效率得到提高

在《局部解剖学》教学中使用三维动画技术，使标本缺少和标本损耗等缺点得到解决，也使教学成本得到有效减少，补充了教学资源 and 教学条件。学生还能够从各个方向、各个角度对特定结构进行剖析、切除，清楚地显露该特定结构的邻近关系，在实际对大体老师动手操作前进行预演，让学生们动手时拥有操作思路，不再手足无措，无从下手。既使教师的教学效率得到改善，又避免了教学资源的浪费。

教师还能使用三维动画软件的制作功能，编辑出对应的课件用于教学，丰富了教学方法。且三维动画软件的操作界面简单清晰，如透明化、染色、分离等便利功能，能够让教师减少洋洋洒洒的描述和重复演示挂图及幻灯片等，节省了珍贵的上课时间，使上课效率得到提高。

同时以 PBL 教学为主，避免了教师过度依赖三维动画技术的辅助作用，而不去认真备课、研究教学的依赖行为，也有利于青年教师的成长。

## 4. 三维动画技术结合 PBL 教学法在《局部解剖学》中需注意的问题

### 4.1. 教师投入多

教师首先要熟悉三维动画技术，了解其各个功能的使用，同时要在课前消耗很多时间和精力为接下

来的教学进行准备,想出典型而有趣的问题,在上课时还要经常注意学生的学习状态,及时调整上课的节奏,保持一个轻松的课堂氛围等。

#### 4.2. 对学生的要求也相应提高

在以前的课堂上,老师会给课本知识一个系统的解释和概括,这能让学生对知识的理解更加深入,有益于学生知识框架的构建。而在 PBL 教学中,着重于对处理问题的能力,在一定程度上忽略了知识的系统性和连贯性[9],假如学生在课后没有对知识进行系统的回顾和复习,则很难获得理想的学习效果。且三维动画虚拟人体模型是通过计算机来实现,这增加了学生的眼睛负担,容易使眼睛疲劳。如果长时间使用,会让学生觉得不舒服,从而出现厌烦心理。

#### 4.3. 三维动画不能取代实物

虽然依靠三维动画技术建立起了生动形象立体的人体模型,但缺少了实际触摸的感觉,仍无法完全取代实物,教师不能仅仅依靠三维动画进行教学,而忽略了实际的操作[10]。

#### 4.4. 三维动画容易吸引走学生的专注力

有一点教师需要特别注意,三维动画教学不是电影,不能只是简单的播放,也不是任由学生操作。三维动画的希奇和具有无限的可操作性,很容易吸引走学生的专注力,导致学生忘记了自己的首要目标。

### 5. 三维动画技术结合 PBL 教学法在《局部解剖学》实验教学中应用的改进方法

#### 5.1. 促进多学科联合

《局部解剖学》作为一门重要的基础学科,是临床医学专业学生从基础人体走向临床实践的纽带,教师在课程讲授过程中不应该忽略《局部解剖学》与其他医学科目之间的关系。如《生理学》《病理学》《病理生理学》《系统解剖学》等是局部解剖学的前置基础学科,要让同学回想起学过的知识点,融会贯通,更好学习局部解剖学。而《外科学》《妇产科学》等是局部解剖学之后的临床课程,甚至有“解剖学就是外科医生兵书”的说法,要加强局部解剖学与临床的联系,解剖胸部时选择乳腺癌手术案例、解剖颈部时选择甲状腺肿块手术案例、解剖腹部选择胆囊切除手术案例等,以建立模拟“手术入路”的临床教学[11],让学生更好理解局部解剖学的作用。从而建立以《局部解剖学》为中心的多学科联合教学,积极发挥多学科之间互补的优势。

#### 5.2. 灵活多变地选取教学方法以满足学生的需要

在进行《局部解剖学》教学时,应按照所学知识的难度更加积极灵活的来选择教学方法,有所取舍。PBL 教学适用于那些比较容易理解的知识,既能让知识变得牢固又能对学生的能力进行训练;而遇上不容易理解的或者容易产生错误理解的内容要及时更换传统的讲授式教学法,积极引领学生正确掌握。如颈部解剖,学生在分离颈阔肌时易损坏颈横神经,解剖颈动脉鞘时易忽略和损坏颈袢[12],还有神经系统晦涩难懂、分支繁多,学生也易出错,此时需要更换传统教学方法进行教学。

#### 5.3. 优势互补,相互配合,共同发展

使用三维动画技术所创造出的人体模型虽立体直观,但毕竟是虚拟的,缺少实际的感觉,仍无法取代实物,因此在《局部解剖学》的教学中,不能忽略实际的操作,必须坚持让学生使用大体老师标本等实物进行动手实践。此外,要求学生在实践时,肌肉要按轮廓切开,血管、神经要保留并标记,以培养其认真细致、精益求精的优秀品质。要如庖丁解牛一般,对人体构造熟记在心,并反复练习操作。操作

结束后,安排学生在小组内部进行讨论,使用标准的解剖术语、名词对本次实践所解剖结构进行描述总结,并展示该学习成果。课后,要求学生就本次操作过程、结果、操作心得体会撰写实验报告,绘制所解剖区域简图,以达到加强教学质量的目的[13]。在《局部解剖学》教学中,三维动画技术辅助结合 PBL 教学应与传统教学应该相互结合,优势互补,相互配合,共同发展。

#### 5.4. 注意互动,引起学生的注意

教师在上课时要注意与学生之间的互动,不能太过依靠三维教学动画。要清楚,三维动画教学只是一种教学手段,是课堂教学的辅助手段,而不是所有。在进行三维动画教学时,教师也要发挥引领作用,提醒学生自己的目标,引起学生的注意,让学生想起需要解决的问题。将班级分成各个小组,小组之间共同完成一个标本的解剖,形成以学生为主、学生之间互相协作辅以教师指导的“互动教学”。操作结束后,每组选出一名学生对本组操作进行讲解总结,主要是讲解本组解剖部位的重点和难点,以及在虚拟和实际操作过程中遇到的问题、容易犯的错误和学习体会,最后老师和其他同学点评[14]。

### 6. 结语

教学质量的提升是培养新世纪医学人才的核心。对于应用三维动画技术在《局部解剖学》的教学中,可以弥补以前《局部解剖学》教学中的种种缺点,使学生对事物的逻辑理解不再空洞,而变得更加具体更加形象,对人体也有更深的理解。但在教学中也会带来一些问题,将三维动画技术结合 PBL 教学法对《局部解剖学》进行教学,是对教学方法的创新,对教学模式进行了改变,在一定程度上弥补了三维动画技术在教学中的缺陷,还可以拓宽学生对解决问题的思路,扩展了师生交流的空间,激发了学生主动学习的意识,学生由被动掌握知识转变为主动掌握,学生也可以根据自身情况,寻找并创建适合自己的学习方式。同时也缓解了教学环境资源缺少的窘迫,避免了因大体老师不足引起的课程停滞,教师的教学效率也得到提高,学生的学习效果得到加强。如今的教学,传统教学模式仍有不可替代的作用,虚拟操作不能完全代替实际的标本操作,在教学中,将三维动画技术结合 PBL 教学法与传统大体老师标本教学模式相结合,优势互补,相互配合,共同发展,提高学生学习的参与性、主动性,鼓励学生主动探索与个性化学习。营造师生互动的学习环境,提升学生的学习成效,帮助教师积极进行课程体系和教学内容改革,进而保障和提升“局部解剖学”课程的教学质量。

### 基金项目

2020年广西壮族自治区大学生创新创业训练计划项目,项目编号:202010599044。

### 参考文献

- [1] 黎慧玲,梁培迅,杨园园,廖淑芳,曾园圆. PBL 结合 TBL 教学法在《局部解剖学》实验教学中的应用[J]. 科技风, 2021(10): 51-52
- [2] 杨玉洁,刘芳,许家军,黄会龙,杨向群. 基于云班课构建《局部解剖学》的智慧课堂[J]. 基础医学教育, 2021, 23(1): 44-47.
- [3] 任银祥,王德贵,宋焱峰,等. 数字化技术在人体解剖学教学中的应用[J]. 当代医学, 2012, 18(31): 162-163.
- [4] 张少杰,高尚,王星,等. 数字三维可视化人体解剖软件在解剖学教学中的应用探讨[J]. 内蒙古医科大学学报, 2014, 36(S2): 815-818.
- [5] 兰莎. 3D 动画技术在电影中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(2): 222.
- [6] 卢小敏,郝瑞峰. 网络教学平台对 PBL 教学法优势互补探究[J]. 教育教学论坛, 2020(43): 159-160.
- [7] 谢高宇,宋华,唐中生,等. PBL 教学法在《局部解剖学》综合性实验设计中的应用[J]. 内蒙古中医药, 2012, 31(22): 116.

- [8] 马汉俊, 赵士博, 黄锁义, 韦雨忻, 倪庆航. VR 技术结合 PBL 教学法在医用化学实验教学中的探索[J]. 科技风, 2021(6): 63-64, 126.
- [9] 张运生. 基于 PBL 的混合式教学在分子生物学教学中的实践[J]. 轻工科技, 2020, 36(10): 211-212.
- [10] 李福鑫. 论三维动画在人体解剖学教学中的应用[J]. 才智, 2014(10): 148.
- [11] 赵泓, 崔英健, 刘智, 陆琪, 程洁, 王丽梅. 第二课堂 PBL 教学法在“手术入路”的局部解剖学教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2020(9): 97-98.
- [12] 胡徐意, 王军, 蒋威, 等. 局部解剖学操作示范教学方法与体会[C]//中国解剖学会科技开发和咨询工作委员会. 中国解剖学会第八届全国解剖学技术学术会议论文汇编. 2021: 3.
- [13] 诸春敏, 沈蓉, 王德贵. 浅谈提升“局部解剖学”教学质量的主要环节[J]. 教育教学论坛, 2023(10): 21-25.
- [14] 熊彦娥, 刘晓柳, 李平. 3D 数字人系统与 PBL 教学法在局部解剖学教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2021(1): 82-83.