

# 技术赋能课堂：3DBody 驱动的生物 虚实融合可视化的教学实践

张娅楠 何 茜 麦梦娴 刘馨榆 廖 灿 邵欢欢\*

四川师范大学生命科学学院, 四川 成都 610101

**摘要:** 针对中学生人体学习生物知识抽象理解困难的情况, 本研究以“人体的骨骼肌”一课为研究案例, 设置平行对照班级并开展 3DBody 数字化可视化融合教学实践。通过课前课后问卷量化对比教学成效, 证实该教学手段可优化课堂施教节奏、降低认知负荷、强化探究实践素养, 适配初中生物理实结合课堂, 可为初中生物数字化素养落地教学提供合规教研案例支撑。

**关键词:** 3DBody; 可视化教学; 中学生物学

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202604006

## 0 引言

《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》明确提出, 教师应重视运用互联网技术、移动通信技术和人工智能等现代信息技术手段, 促进学生个性化学习<sup>[1]</sup>。而当前中学生物学教学实践中多采用二维插图、静态模型、视频等传统信息化教学方式, 学生对于抽象知识的转化能力不足。教育部在关于加强和改进中小学实验教学的意见中进一步强调, 学校要丰富实验教学实施形式, 促进传统实验教学与现代新兴科技有机融合<sup>[2]</sup>。近年来, 不断进步的数字化技术为传统教学提供了更加多样化的教学工具, 以3DBody为代表的虚拟仿真系统融入教学, 可以弥补传统的信息化教学方式的不足, 将抽象知识具象化, 满足学生个性化的学习需求<sup>[3]</sup>。虚拟仿真教学是指将3D、虚拟仿真、VR/AR等新一代信息技术融入学校的实验教学中, 为学生创造一个虚拟的学习实验环境, 让学生在虚拟中进行互动、实践和探索。这种教学方式, 可以实现规模化教育与个性化培养的有机结合<sup>[4]</sup>。基于课标和现代社会要求, 从真实情境出发, 本研究以3DBody这一虚拟仿真系统为载体, 将虚实融合可视化教学引入“人体的骨骼肌”这一课。通过虚拟仿真和可视化呈现相结合的方式, 将抽象的生物结构转变为直观形态, 从而使得复杂过程形象化、隐性思维显性化, 帮助学生更好地理解和应用知识。虚实融合可视化教学突破了传统教学的限制, 为学习者提供了更生动、直观的学习体验, 有助于激发学生的学习兴趣, 以提高学习效果<sup>[5]</sup>。

## 1 课程分析

### 1.1 学情分析

授课对象为初一年级学生, 具备生物学科基础知识, 但人体生理系统相关知识抽象复杂, 学生理解困难。知识技能上, 学生初步了解骨与肌肉知识, 但难以具象化二维插图、静态模型中的骨骼肌知识点。认知特点上, 抽象思维

和空间想象能力薄弱, 难以建立“结构与功能相适应”的核心逻辑。

### 1.2 教学目标

基于生物学核心素养要求<sup>[6]</sup>, 结合3DBody虚拟仿真系统制定目标: 借助其动态模型观察骨骼肌宏观微观结构, 掌握肌腹和肌腱的组成及功能; 通过虚拟拆解, 明确骨骼肌与骨的位置关系, 自主寻找特例; 结合“结构与功能相适应”逻辑, 推导骨骼肌内血管和神经的功能; 了解人体重要骨骼肌的位置及作用, 形成健康生活态度和责任意识<sup>[7]</sup>。

### 1.3 教材内容分析

本节选自北师大版《生物学七年级下册》“人体的运动”第一节, 核心介绍人体骨骼肌相关知识, 承接骨和关节的前期内容, 为后续“运动的产生”“运动系统与其他系统的配合”奠定基础, 起到承上启下的作用。

### 1.4 教学过程设计

本次实验选取初一年级两个平行班(各45人)开展对比教学, 一班采用传统教学, 另一班以3DBody虚拟仿真系统为载体实施虚实融合可视化教学, 通过课前、课后问卷对比, 探究该教学方法的有效性。

## 2 课程实施与调查

### 2.1 课前问卷

教师在课前发布纸质版课前问卷, 对学生的基本情况进行调查, 与课程后的问卷进行比较分析。

### 2.2 课程导入

本次课程先对上节课的知识点进行提问: 运动系统包括哪几部分? 骨由哪几部分组成? 关节由哪几部分组成? 骨骼周围分布有什么东西? 进而引出本节课的重点—骨骼肌。教师通过操作3DBody虚拟仿真系统, 清晰的展示骨骼表面附着的骨骼肌, 使得原本抽象的概念转

化为直观的三维图像，打破了传统教学中“仅凭课本插图想象”的局限，使学生直观感受到骨骼肌的分布。

### 2.3 教学内容设计

让学生上台做双脚起跳动作感受肌肉收缩，结合3DBody系统的慢放、局部放大功能展示腿部骨骼肌的收缩与舒张状态，引出腓肠肌。通过虚拟拆分腓肠肌，引导学生观察其形态，掌握肌腹和肌腱的构成，并提出问题“一块骨骼肌是一个器官吗？”讲解肌腹和肌腱时，结合3DBody模型展示来引导学生思考该结构的作用。以虚拟拆分肌肉组织展示血管和神经的可视化模型，促进理解血管的物质交换功能和神经的支配作用。利用3DBody动画演示各类骨骼肌的位置及运动方式，引导学生观察思考其功能，鼓励学生上台操作模型寻找膈肌以强化记忆。最后回归课前问题，引导学生结合器官定义，得出“一块骨骼肌是一个器官”的结论。<sup>[8]</sup>

### 2.4 课程总结

构建知识体系，反思教学过程，课堂末期的知识总结将重点回归关键概念和学习内容，同时鼓励学生反思学习过程，并总结学习成果，帮助教师及时调整教学策略，有助于因材施教，提高教学效率。

### 2.5 课后问卷

教师在课后发布纸质版课后问卷，与课程前的问卷数据进行比较分析。通过利用3DBody虚拟仿真系统，进行虚实融合可视化教学，学生的感受如何，是否提高了对生物学的学习兴趣，是否能够有效的降低认知负荷，是否提高了学习效率等。并与传统教学班做对比，检验其教学方法的有效性。

## 3 教学过程中虚实融合可视化教学的应用

相较于传统课程来说，在本节课程中，针对教学内容中较为抽象复杂的知识点，教师适当的采用虚实融合可视化教学，使得抽象的知识点变得更直观，学生更加容易理解和接受，更激发了学生对生物学的学习兴趣，提高了教学效率<sup>[11]</sup>。

### 3.1 教学过程中虚实融合可视化教学的应用如下

导入环节：借助3DBody动态图，观察起跳运动中的骨骼肌，引出腓肠肌。骨骼肌结构讲解：通过3DBody可视化动态模型及虚拟拆分功能，直观呈现骨骼肌结构特点。肌腱与骨的位置关系：利用3DBody虚拟可视化功能，清晰展示骨骼肌通过肌腱跨过关节附着于相邻骨的空间结构，定位腹直肌、斜方肌等特例，提升学生参与度与主体性。骨骼肌与血管、神经关联：通过虚拟拆分肌肉组织，呈现血管和

神经的可视化模型，弥补传统教学短板，让组织关联更清晰，便于学生理解。重要骨骼肌讲解：3DBody将功能相同的骨骼肌虚拟整合，通过运动动画展示其位置及运动方式，鼓励学生上台操作模型，增强师生互动。

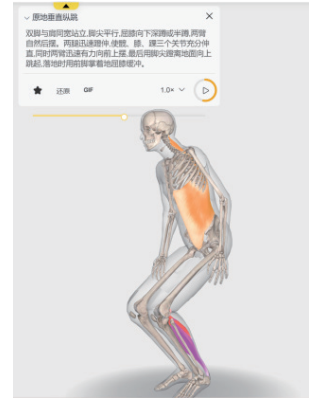


图1 起跳运动动画演示



图2 虚拟拆分后的腓肠肌模型



图3 肌腱与骨的位置关系模型



图4 骨骼肌与血管、神经组织的模型

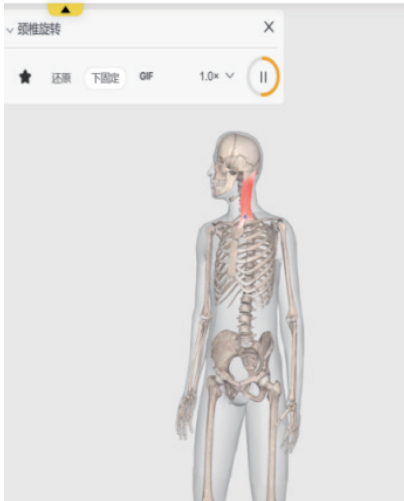


图5 有关胸锁乳突肌的运动动画

### 3.2 传统课程与应用虚实融合可视化教学的问卷数据对比分析

表1传统课程调查问卷数据分析

二级维度	传统课程		
	前测值	后测值	变化值
对传统课程的兴趣	2.14	3.23	+1.09
对传统课程价值的判断	3.71	1.56	-2.15
对传统课程的认可度	3.39	3.28	-0.11

表2应用虚实融合可视化教学课程调查问卷数据分析

二级维度	应用虚实融合可视化教学课程		
	前测值	后测值	变化值
对虚实融合可视化教学课程的兴趣	1.91	3.67	+1.76
对虚实融合可视化教学课程价值的判断	3.61	3.69	+0.08
对虚实融合可视化教学课程的认可度	3.43	3.63	+0.20

采用李克特五点量表计分，结果发现两类教学模式差异显著：

- (1) 学习兴趣：传统课程变化值 1.09，虚实融合可视化课程 1.76，后者激发效果更显著。
- (2) 课程价值判断：传统课程负向变化 (-2.15)，虚实融合可视化课程 (前测 3.61) 小幅正向增长 (0.08)，学生价值认同更优。
- (3) 课程认可度：传统课程微降 (-0.11)，虚实融合可视化课程 (前测 3.43) 微升 (0.20)，学生接受度更积极。整体而言，后者在多维度均优于传统教学。

### 参考文献：

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案和课程标准 (2022年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.

### 3.3 性别视角下虚实融合可视化教学的效果差异分析

表3性别视角下虚实融合可视化教学的效果差异分析

二级维度	性别	前测值	后测值	变化值
对虚实融合可视化教学课程的兴趣	男	2.25	3.75	+1.50
	女	1.71	3.57	+1.86
对虚实融合可视化教学课程价值的判断	男	3.69	3.68	-0.01
	女	3.57	3.70	+0.13
对虚实融合可视化教学课程的认可度	男	3.44	3.64	+0.20
	女	3.43	3.61	+0.18

通过对性别视角下虚实融合可视化教学的效果差异分析，虚实融合可视化教学模式对不同性别的学生具有差异化的作用。

- (1) 学习兴趣：对女生激发效果更显著，女生兴趣变化值比男生高 0.36，可弥补女生抽象知识初始兴趣不足。
- (2) 课程价值判断：男生认同度基本持平，女生略有提升 (0.13)，更能感知教学模式价值。
- (3) 课程认可度：男女均有提升，差异较小 (0.02)，接受度整体相近。

## 4 案例反思

### 4.1 教师感悟

本研究发现 3DBody 辅助的虚实融合可视化教学，能有效提升学生的学习兴趣 and 教学效率，解决了骨骼肌知识抽象、难以记忆的问题。但仍存在不足：一是教学时间不足，难以与传统教学深度融合，学生参与体验不够；二是学生个体差异大，部分基础薄弱学生参与度低，易专注于虚拟模型；三是资源有限，仅使用 3DBody 系统，单次研究效果有限，多种教学方式需长期探究。

### 4.2 学生评价

多数学生认可该教学模式，学习兴趣显著提升，认为其能解决空间想象困难、助力理解微观结构，动态模型比课本插图更直观，可提升专注力。学生建议将该教学方式融入知识讲解和实验演示，增加上台亲身参与体验的机会。

## 5 总结展望

本研究针对 3DBody 辅助虚实融合可视化教学的实践，希望为一线教育工作者提供教学启示。教师可结合学生特点和教学需求，灵活运用有益的软件资源，积极融合大数据与互联网+资源，推动教学思维、理念和形式的创新，提升教学效率、实现教学目标。

- [2] 中华人民共和国教育部.关于加强和改进中小学实验教学的意见[Z].教基〔2020〕11号,2020.  
www.gov.cn/gongbao/content/2020/content\_5492518.htm
- [3] 舒桃萍,刘静.虚拟仿真实验在高中生物学教学中的应用现状及启示[J].生物学教学,2025,50(07):48-5
- [4] 中华人民共和国教育部.教育信息化2.0行动计划[Z].教技〔2018〕6号,2018.www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425\_334188.html
- [5] 中共中央、国务院.中国教育现代化2035[Z].2019.www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content\_5367987.htm
- [6] 刘恩山.核心素养为准绳主动学习少而精——义务教育生物学课程标准(2022年版)解读[J].基础教育课程,2022,(10):61-66.
- [7] 高欢.3DBody软件与微课结合在初中生物七年级下册中的应用研究[D].云南师范大学,2018.
- [8] 周雨亭,张溯云,刘曼丽,等.“生物化学多糖”课程思政的教学设计与探讨[J].科学咨询,2025,(01):119-122.
- [9] 陈一兵,杜坤,傅媛媛,等.基于“虚实融合”的动物学通识实验课程教学的探索与实践[J].中国家禽,2022,44(02):117-120.

**作者简介:**张娅楠(2005.04—),女,汉族,四川巴中,本科,研究方向:生物科学。

**通讯作者:**邵欢欢(1984.09—),男,汉族,河南巩义,博士,副教授,研究方向:生物学。