

虚拟仿真技术在胚胎学实验教学中的应用

——以湖北科技学院为例

尹中华 荣加鹏 邹萌 林莉* 吴喆*

湖北科技学院 湖北 咸宁 437100

【摘要】：随着我国互联网技术的快速发展，创新性教育模式不断优化，虚拟仿真技术逐渐走进课堂，在基础医学的实验教学中发挥着重要作用，比传统实验更能拓宽学生视野，丰富教学资源、节约实验成本、打破时空局限。湖北科技学院将虚拟仿真与实际操作相结合，从而构建出一种全新的、适用于虚拟仿真实验的教育模式。

【关键词】：胚胎学；虚拟仿真技术；实验教学

DOI:10.12417/2705-098X.23.09.003

Application of virtual simulation technology in the experiment teaching of embryology --Take Hubei Institute of Science and Technology as an example

Zhonghua Yin, Jiapeng Rong, Meng Zou, Li Lin*, Zhe Wu*

Hubei Institute of Science and Technology Hubei Xianning 437100

Abstract: With the rapid development of China's Internet technology and the continuous optimization of innovative education models, virtual simulation technology gradually enters the classroom and plays an important role in the experimental teaching of basic medicine, which can broaden students' horizons, enrich teaching resources, save experimental costs and break the limitations of time and space than traditional experiments. Hubei Institute of Science and Technology combines virtual simulation with practical operation, thus building a new educational model applicable to virtual simulation experiments.

Keywords: embryology; virtual simulation technology; experiment teaching

随着我国互联网技术的快速发展，经济与生活水平质量的不断提高，国民对医疗水平，医疗技术都提出了更高的要求，为培养创新型医疗人才，进一步增强医学生对医学课程的掌握与实践，虚拟仿真实验教学逐渐走进了医学实验的课堂。虚拟仿真技术突破了现实生活中的时间，通过创设情景、影像设计、模仿真实的真实场景，突破了空间领域的局限、以寓教于乐的方式，全面激发学生的学习兴趣。《民革中央建议：推动各高校积极参与虚拟仿真实验教学项目建设》明确指出，要“充分发挥虚拟仿真实验教学优势，更好服务创新型人才培养”^[1]。

湖北科技学院积极响应此建议，自2019年开始建设湖北科技学院医学虚拟仿真实验教学中心。该平台是基于虚拟技术与真实场景教学构建的，其功能包括门户管理、学生用户平台管理、课件管理、考试管理、习题管理、实验室管理、虚拟仿真实验内容管理、师生互动等。虚拟仿真平台的建设，最大限度的拓展了基础医学、临床医学实验教学的深度和广度，通过优质、丰富、多元化的学习资源库和多种形式的师生互动方式，鼓励学生自主学习，助力信息化教学，从而进一步推进实验教学改革，形成了虚拟与现实相结合、真实与虚拟相辅相成、线上与线下相结合的创新型混合医学基础实验教学体系。

1 胚胎学虚拟仿真实验的发展意义

1.1 虚拟仿真技术的特点

虚拟仿真又称虚拟现实技术或模拟技术，是指用一个虚拟的系统模仿另一个真实系统的技术，分为虚拟现实、计算机仿真、多媒体和人机交互等现代科学技术。虚拟仿真技术具有以下几个特点：（1）沉浸性（Immersion），在理想的虚拟系统中，通过合成对感官器官来说与实际存在相一致的输入信息，使用者能够通过视觉、触觉、嗅觉、听觉、运动感觉等多种感觉，获得沉浸式体验感。（2）交互性（Interaction），虚拟仿真技术能对人的操作做出实时的反应，人们可以通过使用各种特殊装置将自己“投射”到这个环境中，并操作和控制环境以达到特殊目的。（3）逼真性（reality），虚拟仿真系统的逼真性体现在使用者在何在不意识到自己动作、行为的条件下得到栩栩如生的现实感。观测器、传感器、计算机仿真系统与显示系统构成了一个相互作用的闭环过程^[2]。

2.2 胚胎学虚拟仿真实验实施的必要性

医学教育的目标是培养学生的探索精神、科学思维和实践创新能力。实践育人在整个医学教育中占有极为重要的地位。当今，在基础医学实验教学中仍然存在一些问题，主要表现为：①大多教师都是以先理论后实践的方法，以教师为主导的程序化教学；②实验内容陈旧、单一，大部分实验仍是验证性实验；③

因会受到医学实验受标本、实验动物、生物安全等制约,学生不能反复操作,甚至没有机会去实践^[3]。

《人体胚胎学》作为一门重要的医学专业基础课,实验教学和理论知识结合至关重要。与传统实验相比,胚胎学虚拟仿真实验有以下优点:实时性好,虚拟仿真实验克服了资源限制,使学生能够随时随地从资源库中进行学习。减少资源浪费,在传统实验教学中,仪器更新迭代,切片的损耗都是常见问题,采用虚拟仿真实验技术,能大幅度减少因浪费产生的经费开销^[4]。丰富实验资源,采用虚拟仿真技术,在一定程度上缓解了由实验室条件限制带来的压力,弥补真实实验不具备或难以完成的实验。减少实验操作不当涉及的实验安全问题^[5]。

2 组织学虚拟仿真实验的实践过程

组胚学虚拟仿真实验项目依托于本校省级科普教育基地,秉承“虚实结合,能实不虚,以虚促实”的实验教学理念,目前已建成学习网站,拥有用户权限管理、机能学与形态学切片图库、线上+线下混合式教学、虚拟现实(VR)体验式教学、虚实结合实验教学、学习检测等多项功能。平台可与校园网“无缝对接”,学生通过互联网在PC端或手机端利用虚拟仿真平台就能学习所有线上课程和完成课中虚拟实验,完全不受时间和空间的限制,使“24小时营业”的开放实验室成为可能。

2.1 教学前预习

教师根据课程进度制定预习计划,学生将在课前通过虚拟仿真系统完成预习任务,并计入平时成绩。课前预习通过预习PPT、视频导学、3D动画讲解等方式,对实验内容产生初步认知,并要求学生通过虚拟仿真系统进行课堂实验预做。在各重点章节的学习中,教师通过视频、图片和虚拟交互实验来加深学生对胚胎学知识的理解,设立翻转课堂,安排学生分组进行主题演讲,达到激发学生兴趣,提高课堂效率,促使学生进行对专业知识的深度思考的目的。

2.2 教学进行过程

2.2.1 课程安排

胚胎学课时安排以理论和实践相结合为主,线上线下课时同步进行,培养学生自主预习和独立思考能力。基于对虚拟仿真系统更高效的发挥利用,在各种前沿教学模式的影响下,我校将翻转课堂形式融入实验课时中,丰富了胚胎学实验的趣味性,对学生构建知识框架、培养医学思维、提升学习热情起到显著作用。

(1) 虚拟仿真系统在理论课堂中的应用。教师利用虚拟仿真技术,通过3D模型展示胚胎细胞的不同时期的不同形态,并运用微观视角观察到细胞在不同环境下的形态表现。在课堂中引入相关临床案例,做到基础与临床相结合,引导学生独立思考如何应用相关基础知识解释临床现象和疾病的发生机制,培养学生的临床思维。

(2) 虚拟仿真系统在实验课堂中的应用。在实验课堂中,通过交互动画直观展现医学实验的可操作性,有利于学生理解实验操作。为了使微观实验可视化,我们根据实验原理及实验进行过程,采用三维图像、动画等方式展现微观模型和虚拟的实验反应过程并通过VR模拟实验操作,在此基础上结合实际实验的真实操作,达到虚实结合。

(3) 虚拟仿真系统走进翻转课堂。教师及时根据学生实验情况安排拓展学习任务,使学生通过虚拟仿真系统主动获取知识,并利用交互设计完成对应作业,最后分组在实验课上完成本章知识主题演讲,提出小组共同研究的拓展课题,并通过虚拟仿真系统实验操作证实其猜想的可能性,将虚拟技术带来的多维性和想象性发挥到极致。

2.2.2 操作内容

(1) 虚实结合实验教学

在AI系统中可设置身高、体重、年龄、性别等信息,对模型内各组织的能量代谢、心血管特征(血量、阻力、管径等)、肺脏特征等生长发育进行校准,从而构建出与操作者设定相同的虚拟人模型;采用3D高仿真动画,将器官与组织结构特点与变化过程逼真呈现出来。利用强大数学模拟技术,将动画表现、数据及波形演变相关联。心脏搏动快慢、血管粗细、肺泡颜色改变等皆由计算机运行结果实时控制。使用该功能,学生可自主设计出感兴趣的实验内容。

(2) 互动式VR教学

三屏联动,打造翻转课堂。系统通过三个大屏幕分别显示操作者的第一视角、操作者与虚拟场景混合的MR视角以及课堂教学内容。教师可通过三个屏幕与学生进行互动式教学,轻松打造翻转课堂。

一人操作,多人同时参与。教师可以选择一位实验者进行操作,其余学生可以通过观看屏幕与实验者互动,参与实验。教师或助教作为桥梁,对实验者的操作进行及时的指导和评估。

随堂测验,结果实时显示,系统内置测试题库,实验过程中可以随时弹出试题做随堂测验,学生通过手机端或者PC端即可完成答题,答题的统计结果在大屏幕上实时显示。教师可以随时掌握学生对知识点的掌握情况,并有针对性地进行授课。

3 课后巩固

3.1 课程习题考核

实验课结束之后,学生需完成课程相关的习题考核。考核内容可分为线上和线下两部分组成形式:线下考核以传统的实验报告为主,学生需要根据实验内容的不同,将实验内容、操作流程、实验结果写入实验报告;线上考核则包括在线测试和

虚拟实验操作考核两部分,学生需要通过章节测试以及在虚拟仿真平台的虚拟实验操作,完成上课时未能充分理解的部分,并可以进行无限次的实验,最终完成考核。

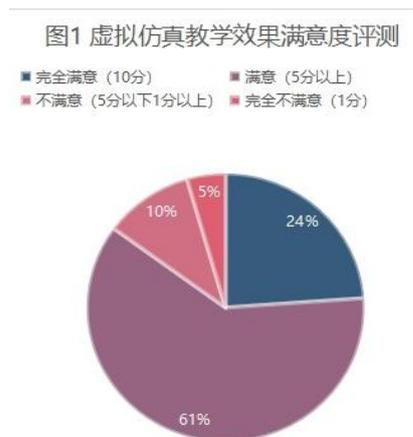
3.2 课程测试

学生可在课后登陆虚拟仿真系统,根据学习的章节不同,可以进入各章节的测试习题环节进行答题,并对错题建立专属的错题库,学生可在章节答题结束后,进入错题库进行错题专项练习。并且对反复错题与不理解的题目,可进行视频解析或虚拟实验操作通过自主操作理解题目。

4 效果评价

学生通过采取线上考核与线下考核的形式,判断学生完成效果。同时采用问卷调查的形式,向学生反馈虚拟仿真技术的教学评价(如图1),并进行实时调整及改善。

问卷调查:课程结束后,发放问卷调查,让学生针对虚拟仿真教学效果(如操作性、规范性、趣味性及实验时限等)参与评价。评分采用十分制,其中10分表示完全满意,5分以上表示满意,5分以下1分以上表示不满意,1分表示完全不满意。



参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 民革中央建议:推动各高校积极参与虚拟仿真实验教学项目建设[Z].2021-03-02
- [2] 郭燕秋,朱远征,程平,曲松,熊非,张淑平.虚拟仿真技术的应用进展[J].科技创新与应用,2020(01):149-151.
- [3] 宋芳,苏燕,徐继辉,刘锦龙,杨美霞,常燕琴,贺帅.基础医学虚拟仿真实验教学平台的建设及应用[J].基础医学教育,2019,21(03):247-249.
- [4] 杨珺,汪晓庆,潘献柱,谢琳琳,吴义春.虚拟仿真技术在病理学实验教学中的应用探讨[J].科技视界,2019(30):204-205.
- [5] 程云,彭景贤,岳淑芬,宋芳,陈晶,赵紫薇,杨美霞,韩晓敏.基于虚拟仿真实验平台线上线下虚实结合在组织学实验教学中的应用[J].包头医学院学报,2021,37(07):114-117.

基金项目:湖北省大学生创新训练项目(S202010927023,《胚胎学虚拟仿真技术在省科普基地中的拓展与创新》)

通过虚拟仿真教学实验整体满意度调查从图一中可反映得知有85%的同学非常满意或满意虚拟仿真教学效果。15%的同学对虚拟实验的内容表示不满意或完全不满意,主要在于内容丰富性仍有待扩展(评分>5)。

目前我们也将结合国家虚拟仿真实验教学项目共享服务平台(<http://www.ilab-x.com/>)内容,将不同的胚胎学技术加以串联,合并相应的生理调节流程,改善后期实验的多样性以及其丰富性,将是下一步的主要工作。

5 结语

胚胎学虚拟仿真实验将基础医学与前沿科技深度结合,二者相辅相成,获得更具高效的教学成果,是一种新型的教学模式。在虚拟仿真系统的应用过程中,医学生是主体,他们可以在任何时间和地点学习,不再受限空间和设备的限制,使学生更好地强化实验技能。系统的任务与课程成绩直接挂钩,促使医学生通过自主学习完成学习任务,从而培养医学生自主学习的能力。

综上,我们将进一步完善这种教学模式,将虚拟实验技术与现实实验有机结合,真正提升实验效果,建立更高效、更先进的基础医学仿真实验教学平台,立足本校地方特色,推进教学信息化不断发展,为社会培养出更多创新型医疗人才。