·教学改革·

医学教学动画的创作与应用

李春深[1]　蔡青[1]　谭俊珍[1]　周涛[1]　宋春敬[1]　许蓬娟[1]　刘景波[2]
[1]天津中医药大学中西医结合学院　301617;[2]北京中医药大学东直门医院泌尿外科　100700
通信作者：刘景波，Email：saupt@sina.cn

【摘要】 本研究结合生理学课程，对动画应用教学进行问卷调查，分析网络下载版医学教学动画应用现状；并独立创作生理学相关动画，对教学动画应用在自主学习环节中的效果做了分析。结果显示，在自主学习环节中获得文字和教学动画资料的学生测试成绩，高于只获得文字资料的学生（$P<0.01$）；“完成学习内容>75%”的人数与比例方面，前者也高于后者。表明教学动画在提高学生自主学习成绩的同时，还提高了其自学兴趣。

【关键词】 医学教学；　教学动画；　生理学
【中图分类号】 R-05
基金项目：天津中医药大学教育教学改革研究课题（2016JYH04）
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.07.010

On the making and application of animations for medical teaching

Li Chunshen[1], Cai Qing[1], Tan Junzhen[1], Zhou Tao[1], Song Chunjing[1], Xu Pengjuan[1], Liu Jingbo[2]
[1] College of Integrated Chinese and Western Medicine, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China; [2]Department of Urology, Dongzhimen Hospital, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100700, China
Corresponding author: Liu Jingbo, Email: saupt@sina.cn

【Abstract】 This study explores the application of animation in medical teaching. On the one hand, the status quo of the application of animation in medical teaching was analyzed by conducting questionnaire survey for the effect of animation-enhanced teaching of the biology course; on the other hand, new animations were made by the researchers to analyze its effect on the students' self-study. The results showed that the scores of the students receiving text and teaching animation resources were significantly higher than that of students receiving only textual information in the learning process ($P<0.01$), and the same goes for the number of the students that complete the >75% of the learning content. The results

issn.1002-1701.2009.12.014
Yang ZW, Jin LH, Li G, et al. Status and role of teachers in PBL teaching reform [J]. China Higher Medical Education, 2009(12): 27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2009.12.014.

[3] 曾静波，庄晓明，孙懿. PBL 结合 CBL 教学法提高住院医师临床能力[J].中国高等医学教，2014(4)：101-102. DOI: 10.3969/j.issn. 1002-1701.2014.04.054.
Zeng JB, Zhuang XM, Sun Y. Application of PBL combined with CBL to increase clinical ability of resident physician [J]. China Higher Medical Education, 2014(4): 101-102. DOI: 10.3969/j.issn. 1002-1701.2014.04.054.

[4] 曲波，郭海强，孙宝志. 360 度考评法及其在医学教育评价中的应用[J]. 西北医学教育，2008，16(6)：1107-1109.DOI: 10.3969/j.issn.1006-2769.2008.06.029.
Qu B, Guo HQ, Sun BZ. The 360-degree Evaluation Method and Its Application in Medical Education Evaluation [J]. Northwest medical education, 2008, 16(6): 1107-1109.DOI: 10.3969/j.issn. 1006- 2769.2008.06.029.

[5] 闻德亮. 医学教育中的形成性评价方法[J]. 高校医学教学研究（电子版），2011(1)：36-38.
Wen DL. The formative assessment in medical education [J]. Medicine Teaching in University (Electronic Edition), 2011(1): 36-38.

[6] JoshiMK, Gupta P, Singh T. Portfolio-based learning and assessment [J]. Indian Pediatr, 2015, 52(3): 231-235.

（收稿日期：2019-01-04）
（本文编辑：唐宗顺）

showed that the teaching animation can improve the students' self-study performance and raise their interest in self-study.

【**Key words**】 Medical teaching; Teaching animations; Physiology

Fund program: Research Topics on the Reform of Education and Teaching in Tianjin University of Traditional Chinese Medicine (2016JYH04)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.07.010

人体生命活动的发挥主要体现在“动”上,如何充分形象地展现“动”的过程,对学习者理解医学专业知识起着举足轻重的作用[1]。在信息技术飞速发展的背景下,应用设计合理的教学动画不仅可以使得医学教学内容更加生动、形象、系统、富有吸引力,而且有利于多种“教”与“学”方法的有机整合和师生之间积极互动,从而获得更优的教学效果[2]。本研究结合自身生理学教学工作,对医学教学动画应用与创作加以分析。

1　网络下载版医学教学动画的作用

1.1　促进课堂教学中“教”与“学”的积极互动

在课堂教学中,“教”与“学”是密不可分的两部分,两者良好的互动有助于充分调动学生学习积极性,教学动画是加强这种互动的重要途径。我们在生理学课堂多个知识点的教学中,使用了网络下载版教学动画,如血型鉴定与输血、心脏泵血过程包括(血流、压力、瓣膜、容积等多因素变化)、压力感受器反射、尿生成基本过程、排尿反射(包括尿潴留、尿失禁、尿频)等一系列动画。通过向学生发放 426 份问卷(回收有效问卷 413 份),对动画教学效果进行调查(表 1)。结果显示,生理学教学动画在教学的多个环节中起到了积极作用,学生总体上很喜欢在学习过程中看到教学动画。例如,在血液生理一章中血型的教学内容通过动画模拟鉴定病人血型和进行输血操作; 学生应用所学知识鉴定血型,并选择合适的血液输给动画中的病人,正确或错误均会有形象的反馈;这时学生都融入到模拟现实情景中,激发了其学习兴趣并促其态度认真。

1.2　促进多媒体信息化教学平台建设

随着计算机信息技术飞速发展和现代教学网络平台不断建立,教学动画作为重要的多媒体教学资源已被广泛应用。教学动画延伸了课堂教学,丰富了课堂之外的预习、复习、练习等自主学习环节,实现了教学资源的高效利用,从而促进了多媒体信息化教学平台的建设[3]。

表 1　应用生理学教学动画效果问卷调查结果 [n(%),n=413]

项目	调查问题	选项	结果
一般情况	你认为是否有必要在课堂学习中应用教学动画	是	410(99.3)
		否	3(0.7)
	你觉得教学动画的时间多长合适	<2 min	113(27.4)
		2 min	254(61.5)
		>2 min	46(11.1)
教学效果	教学动画对提高学习兴趣的作用如何	非常大	384(93.0)
		较大	25(6.1)
		一般	4(0.9)
	教学动画能否使一些知识由抽象变得形象而易于理解	能	372(90.1)
		不确定	34(8.2)
		不能	7(1.7)
	教学动画对于你理解课堂上难点的帮助作用	非常大	369(89.3)
		较大	32(7.7)
		一般	12(3.0)
	你是否期待看到更多的教学动画	期待	393(95.2)
		一般	6(1.5)
		不期待	14(3.3)

2　网络下载版医学教学动画应用中出现的主要问题

2.1　设计内容不能全面反映教学要点

有一些网络下载版动画过于简单,缺乏形象性,只是单一线条长短的改变,也没有专业知识的强调和解释,甚至不如板书或教师语言描述的教学效果好。如图 1 的 A、B、C 中,主要不同之处在于从左向右顺序的图中的蓝色线条延伸增多了,也没有标注相应说明,对于提高学生学习效果的作用是很有限的。

2.2　缺乏严谨性和科学性

教学动画必须具有严谨性和科学性, 否则不仅不能准确表达专业知识要点,甚至出现错误,这对于教学而言显然是有害的。如在网络下载版兴奋性突触后电位形成机制动画截图 2 中,突触前神经末梢没有显示突触小泡对神经递质的包裹作用,而是直接出现神经递质的运动和释放。这与实际传递中“突触小泡前移与前膜融合,小泡内递质以胞裂外排的形式释放到突触间隙”产生较大偏差,很容易误导学生。

2.3　过于分散而难以系统性反映教学内容的前后联系

应用互联网资源广泛搜索,得到多个不同网站来源的动画,这些动画往往只孤立地演示某个知识点,过于分散,很难按知识体系把教学的章节内容有机地联系起来,让人感觉“只见树木,不见森林”。

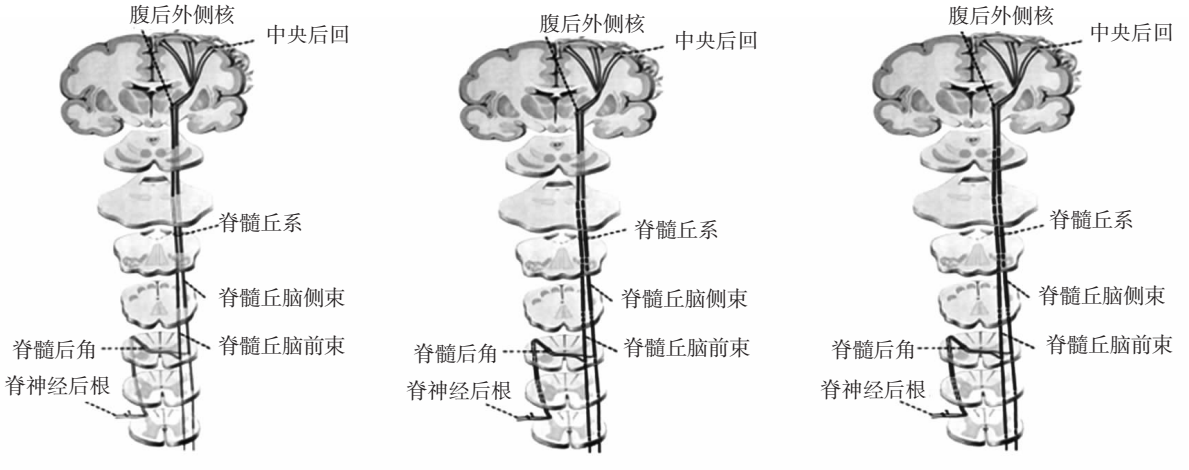


图 1　网络下载版浅感觉信息由中枢传导特点动画截图

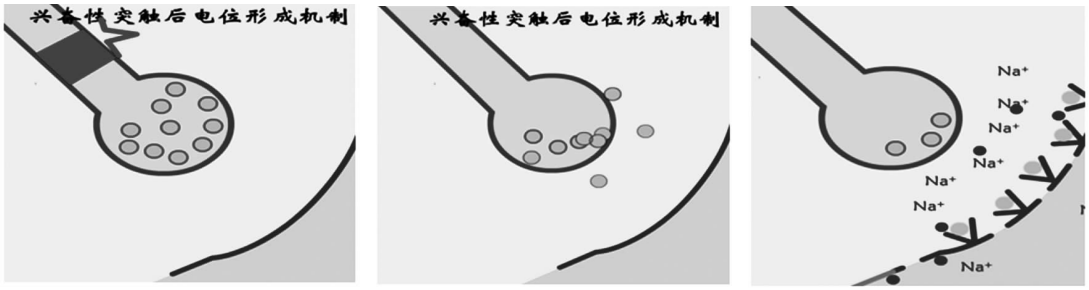


图 2　网络下载版兴奋性突触后电位形成机制动画截图

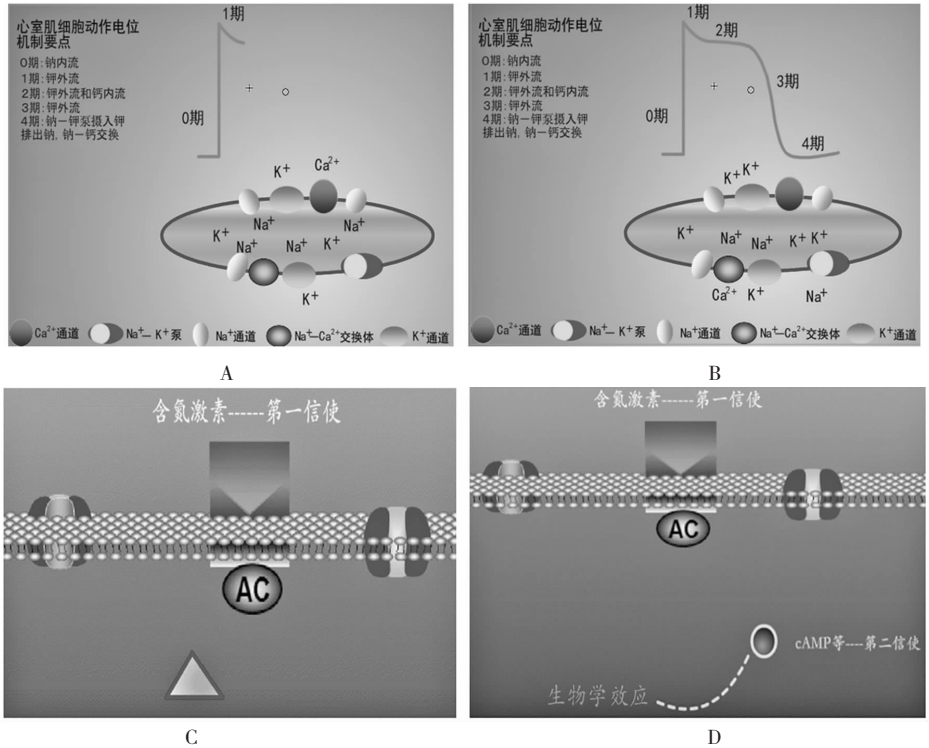


图 3　自主创作生理学教学动画举例要点截图

2.4　不具有自主知识产权

在新形势下，很多著名出版社教材编写都增加了网络增值服务与数字教材内容，教学动画在其中则具有举足轻重的作用。由于网络下载版教学动画非自主创作，不具备独立的知识产权，这个严重的“短板”就会对其出版、发行与推广产生了限制，动画的持续系统化开发创作则极易成为“无源之水，无本之木”[4]。

3　自主创作教学动画的应用情况

3.1　在教学实践中自主创作教学动画的现状

目前，授课教师在生理学教学中应用的自主创作动画除包括表 2 中列举的内容外，还包括近视及矫正、远视及矫正、散光及矫正、辐辏反射、眼视近调节中晶状体改变、中耳的传音功能、正反馈、负反馈、红细胞凝集、组织液生成与回流过程、兴奋性(抑制性)突触后电位形成机制；部分已用于数字教材的编写出版，后续一些教学动画仍在设计创作中。

表 2　自主创作生理学教学动画举例

教学动画名称	所属章节	主要表现内容	动画截图
心室肌细胞动作电位形成机制	循环	动作电位形成的不同时期(5 个时期)，对应各种离子的跨膜转运动态过程	图 3A 和 3B
含氮激素作用机制(第二信使学说)	内分泌	含氮激素作为第一信使在细胞膜外与受体结合，引起膜内第二信使发挥作用动态过程	图 3C 和 3D

3.2　自主创作教学动画在自主学习环节中的应用效果分析

授课教师对某些教学动画应用在自主学习环节中的效果，做了对比研究。研究过程中(图 4)，随机选取大学一年级两个平行班共 103 名学生纳入本研究，为了排除干扰因素，对“尿生成的基本过程”内容进行了预测试(满分 20)。预测试结果显示，A 班和 B 班学生的成绩差异无统计学意义[(9.95 ± 1.48)vs.(9.77 ± 1.80)，t=0.511，P=0.611]。一周之后，安排学生课余时间学习“尿生成的基本过程”内容，只提供给A 班学生文字资料，而提供给 B 班学生文字和教学动画资料[(12.53 ± 1.83)vs.(16.89 ± 1.15)，t=−13.325，P=0.000]。再过一周后，检测结果发现 B 班学生的测试成绩要高于 A 班，结果差异有统计学意义(表 4)；且 B 班中“完成学习内容>75%”的学生比例(66.67%)明显高于 A 班(15.00%)。这说明教学动画在提高学生自主学习成绩的同时，还提高了学生自学兴趣(图 5)。

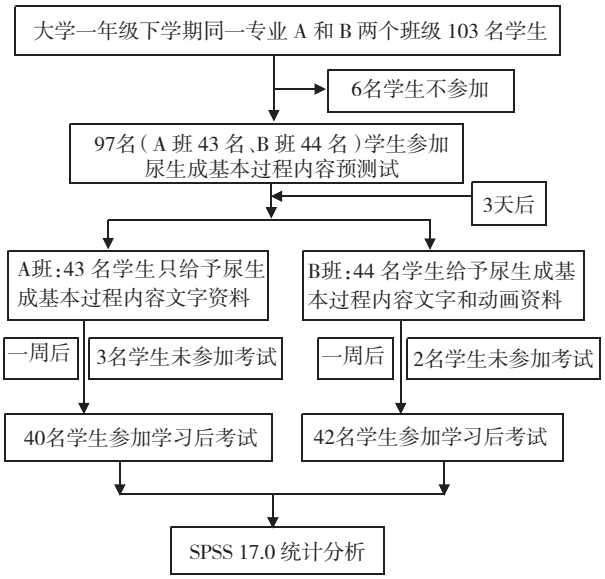


图 4　教学动画应用在自主学习环节的研究流程

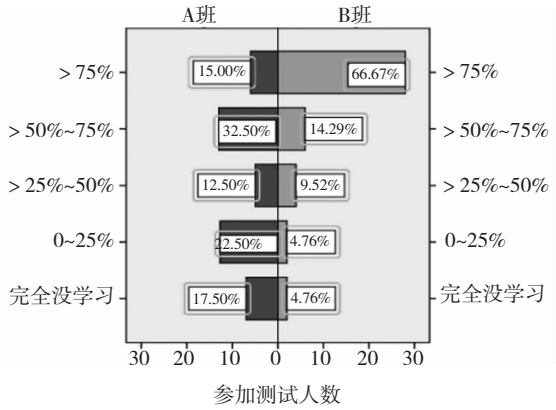


图 5　教学动画应用在自主学习环节中的学习内容完成情况

4　创作及开发医学教学动画资源的思考

4.1　培养掌握医学专业知识和动画制作技术的结合型人才

医学教学动画创作单位之间要加强资源的分享与交流，研究已有动画在医学专业知识层面上及动画制作技术层面上的优缺点，为创作新的动画总结经验。针对研究医学动画的专业教师开展相关技术培训，进一步实现这些医学专业教师担当教学中“导演”角色的愿望[5]。

4.2　研究制定教学动画制作标准

很显然，不是所有的教学内容都适合应用教学

动画的。教学动画的创作与应用根本目的就是为了提高教学效果,要避免出现“为了做动画,而做动画”“把简单问题复杂化”“使易懂知识变得更难懂”的情况。根据动画的特点联系知识体系的教学特点,选择某些适合用教学动画表现的内容,研究制作教学动画的通用标准,从而少走弯路,使教学动画资源能在良性、快捷的模式中不断创新与发展[6],有利于将教学动画整理成知识产权化和系统化的资料库,并向多媒体平台和教材(包括网络增值服务及数字教材等)出版制作单位推广。

4.3 在实践应用中不断完善

将某些抽象复杂的专业知识转化为具有较好教学效果的动画,应用于课前预习、课中互动、课后复习,充分发挥其科学性、兴趣性、互动性的优点,形成“创作——应用——修改——应用——完善”的具有源动力的发展模式[7]。授课教师在教学实践中选取了一些复杂、抽象的生理学内容,应用 Adobe Flash Professional CS6 软件创作了一些生理学教学动画,并在征询专家意见的基础上反复修改,已应用于课堂教学之中。这个过程中特别针对网络下载版教学动画的错误进行了修正,如前文中所述网络下载版教学动画兴奋性突触后电位形成机制中的不准确之处,在自主创作过程中强调显示了突触小泡和神经递质的关系,并配以文字说明(图 6)。

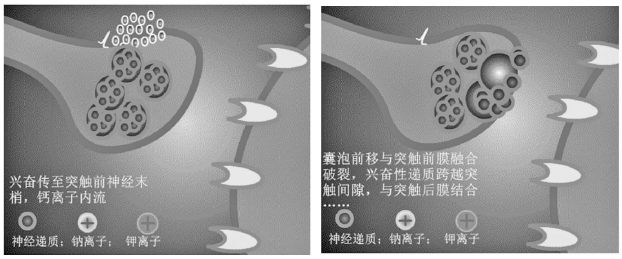


图 6　自主创作的兴奋性突触后电位形成机制动画截图

已有研究认为,应用计算机多媒体技术,创建专业知识动画教学情境,有助于提高“教”与“学”的互动,同时也可以拓展学生学习知识的广度和深度[8]。本研究表明,课堂教学工作中应用动画资料可显著提高学生学习成绩,并具有提高学生自主学习兴趣的作用。教学动画的创作以及不断完善的过程要付出大量的精力和时间,动画制作技术不断发展(包括软件版本的升级、更为形象的立体 3D 技术)又为教学动画的创作提供了丰富选择[9]。应用教学动画合理展现医学专业知识,这是一个系统性工程,离不开高等医学院校之间的群策群力、团结协作。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　李春深:收集数据与撰写论文;蔡青、谭俊珍:提出研究思路;周涛、宋春敬、许蓬娟:数据分析与资料整理;刘景波:审定论文

参考文献

[1] Pandey N, Anwer E, Salam A, et al. 3-D medical animation could be helpful tool for integration of medical curriculum [J]. Med Teach, 2015, 37(1): 99-100. DOI: 10.3109/0142159X.2014.940884.

[2] Senger PL, Oki AC, Trevisan MS, et al. Exploiting multimedia in reproductive science education: research findings [J]. Reprod Domest Anim, 2012, 47(S4): 38-45. DOI: 10.1111/j.1439-0531.2012.02053.x.

[3] 朱俊武. 网络教学平台构建与学生自主学习能力研究[J]. 扬州大学学报(高教研究版), 2012, 16(3): 84-87. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8606.2012.03.018.
Zhu JW. The construction of network-based teaching platform and autonomous learning [J]. Journal of Yangzhou University (Higher Education Study Edition), 2012, 16(3): 84-87. DOI: 10.3969/j.issn.1007-8606.2012.03.018.

[4] 吴荒, 孙莹, 薛霁, 等. 数字教材为医学高等教育带来的机遇与挑战[J]. 中国医学教育技术, 2014(3): 251-253. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201403007.
Wu H, Sun Y, Xue J, et al. Opportunities and challenges brought by digital textbooks in medical higher education [J]. China Medical Education Technology, 2014(3): 251-253. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201403007.

[5] Kim J, Chung MS, Jang HG, et al. The use of educational comics in learning anatomy among multiple student groups [J]. Anat Scis Educ, 2017, 10(1): 79-86. DOI: 10.1002/ase.1619.

[6] Issa N, Schuller M, Santacaterina S, et al. Applying multimedia design principles enhances learning in medical education [J]. Med Educ, 2011, 45(8): 818-826. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.03988.x.

[7] Joshi A, Hillwig-Garcia J, Joshi M, et al. Using comics for pre-class preparation [J]. Med Educ, 2015, 49(11): 1141-1142. DOI: 10.1111/medu.12868.

[8] Gomez C. Teaching physical geography at university with cartoons and comic strips: motivation, construction and usage [J]. New Zealand Geographer, 2014, 70: 140-145. DOI: 10.1111/nzg.12053.

[9] Rebel A, Hatton KW, Sloan PA, et al. Neurophysiological monitoring simulation using flash animation for anesthesia resident training [J]. Simul Healthc, 2011, 6(1): 48-54. DOI: 10.1097/sih.0b013e3182051af2.

(收稿日期:2018-12-30)
(本文编辑:蔡骏翔)