

# 口腔材料学数字化教学模式的探讨与思考

## Investigation and consideration on digital teaching mode in science of dental materials

刘 昕 孙 皎

(上海交通大学医学院附属第九人民医院 上海交通大学口腔医学院口腔材料室, 上海 200011)

**【摘要】** 随着信息技术的发展, 数字化教学模式开始应用于口腔医学领域。本文着重分析当前口腔材料学教学中存在的问题, 探讨应用数字化教学模式的必要性, 分析现阶段口腔材料学应用数字化教学模式的优势和局限性, 提出应使之与其他教学方法相结合, 共同促进口腔材料学教学事业的发展。

**【关键词】** 数字化教学 口腔材料学 教学研究

DOI: 10.11752/j.kqcl.2014.04.01

随着信息化“大数据”时代的到来, 以数字化、多媒体化、网络化和智能化为特征的现代信息技术在教学中已广泛应用, 并对教育理论和教育实践产生巨大影响, 国内的口腔医学教育也因此遭受到了前所未有的冲击和挑战。本文着重探讨口腔材料学中应用数字化教学模式的必要性, 数字化在口腔材料学教学中的初步应用以及这种教学模式的优势和问题, 旨在为广大口腔医学教育工作者提供理论参考价值。

### 1 数字化教学模式的优势

广义而言, 数字化教学泛指在信息技术环境下的教学与学习行为, 即一种基于计算机技术、多媒体技术、通信技术和网络技术, 包括信息搜索、电子资料库、远程互动学习和网络课堂在内的、学生通过网络进行人与计算机之间、人与人之间交互的受教育的方式, 又称为 e-learning 或网络化学习 (web-based learning, WBL)<sup>[1]</sup>。数字化教学的主要特征包括学生主体的个性化、师生交往的平等化、教学内容的整合化、学习空间的网络化以

及学习时间的终身化。在数字化教学环境中, 教师的角色将由知识内容的传授者和教育教学的管理者逐渐转变为数字化教学环境的创建者和数字化教学内容体系的研究者; 学生则由知识内容的被灌输者逐渐转变为数字化教学环境下的主动学习者。

数字化教学主要有以下 3 方面的优势:

(1) 教学资源的普遍可访问性, 有利于实现教学资源共享, 扩大学生知识面。

(2) 教学内容更新较为迅速简便 (随时随地), 有利于保证专业知识的与时俱进。

(3) 可以和其他教学内容形成交叉引用的超链接, 有利于建立友好的交互环境和形成符合学生联想思维的教学资源<sup>[1]</sup>。

有关口腔医学生对于理想学习环境的调查显示: 大部分学生都积极支持 WBL, 认为通过 WBL 学生可以按照自己的要求控制自己的学习内容和学习节奏, 从而达到个性化教学的目的<sup>[2]</sup>。Ruiz 认为数字化教学有诸多优势, 尤其在提高学习者学习兴趣方面<sup>[3]</sup>。E-learning 的交互性使学习者始终保持学习材料的兴趣, 强化学习的效果。研究显示: 一些应用数字化学习的学生认为: “学习变成更深刻的个人经历, 我们学我们想学的”<sup>[1]</sup>。

基金项目: 上海市科委研发平台专项 (13DZ2291100)

上海交通大学 085 工程口腔系教学子课题

通信作者: 孙皎, E-mail: jiaosun59@yahoo.com

E-learning 另一个优势是合作的简便性。学生们在线同步学习时可以利用各种在线途径如博客、微信、留言板、e-mail 以及电话会议相互合作交流,从而打破学习的孤独感<sup>[3]</sup>。

## 2 应用数字化教学模式的必要性

口腔材料学是口腔医学课程中不可或缺的一部分,口腔医学生在成为口腔医生之前掌握口腔材料相关的知识,比如材料的组成、性能及其与临床应用的关系,这对于他们的职业生涯是非常有用的。然而,在目前传统的教学模式下,口腔材料学通常被认为是一门枯燥的课程,学生们提到这门课程时总会联想到一些表格或图表<sup>[4]</sup>,实践证明,以教师为主导的面授教学已无法适应口腔材料学教学发展的需求,尤其在信息化高度发达的今天。因此,口腔材料学应用数字化教学模式势在必行,原因在于:

(1) 从学生作为授课对象的角度来看,由于电脑以及智能手机上网的普及,学生随时随地都可以轻松获取大量信息,传统的“灌输式”课堂授课模式很难激起学生的学习兴趣,旧的知识传播途径已不能满足现实的需求;同时由于《口腔材料学》内容主要涉及物理学、化学、材料学、生物学、口腔医学等诸多领域,覆盖面较广,理论性较强,知识更新较快,教学课时较少,某些需要深刻理解的知识点学生们往往难以记住<sup>[5]</sup>。

(2) 从高校学生教育发展来看,要培养高层次人才,不仅要注重知识的学习,更应该强调学习能力、研究能力和创新能力的提高,如何真正快速有效地培养学生的创新思维也成为当前口腔材料学教学中的重要问题,而在创新能力培养中需要运用一些新型教学元素如专题讨论、项目设计、科研论文训练以及文献综述等模块这些均需要数字化教学环境的支撑。

(3) 从教师的角度来看,由于信息技术的广泛应用带来了信息的多源性、可选性和易得性,教育者的权威性正受到削弱甚至被质疑。因此,面对信息化教育改革挑战,教师本身除了不断利

用新知识来强化自己,还要积极利用现代信息通信技术作为教学改革的手段,即实行数字化教学,充分和学生互动,使得教师和学生建立起动态、平等、对话、合作的关系,真正实现教学相长,共同发展。

## 3 数字化在口腔材料学教学中的初步应用

### 3.1 虚拟现实技术

虚拟现实技术(Virtual Reality, 简称 VR)是一项综合集成技术,涉及计算机技术、微电子技术、人机交互技术、传感器技术、人工智能技术等领域,它利用计算机模拟构建一个三维空间的虚拟世界,通过刺激人的视觉、听觉、触觉、味觉以及嗅觉等感官,使人产生身处现实环境中一样的心理感觉,又称为灵境技术或人工环境。虚拟现实技术具有“3I”特征,即沉浸特性(Immersion),交互性(Interactive)和构想性(Imagination)。沉浸特性(Immersion)又称为临场感(Presence),是指用户在虚拟现实的环境中感受到的真实程度;交互性指用户与虚拟场景中各种对象相互作用的能力,是人机和谐的关键性因素;构想性(Imagination),是指虚拟现实技术让使用者有更大的想象空间,从而获得感性和理性升华,萌发新颖的认识。虚拟现实技术主要应用于航天、军事、安全、艺术以及医学等领域。

近年来,国内外一些牙医学院也相继引进或开发了各种虚拟现实系统,将该技术引入到口腔医学教育中来,主要是应用于口腔颌面外科学和口腔种植学的手术模拟,取得较好的教学效果。此外,国内外均有研究报道:接受过虚拟现实技术模拟牙体预备训练的学生在实际临床操作中可以更快更好地进行 I 类洞、II 类洞和全冠的牙体预备,从而提高工作效率<sup>[6,7]</sup>。口腔临床医学的虚拟现实技术还是着重于提供仿真模拟性的临床教学,在口腔基础学科的应用较少。最近有不少研究利用虚拟现实技术构造虚拟的牙齿用于口腔解剖或病理学的教学<sup>[8,9,10]</sup>。在口腔材料学教学方面,国外有研究选择氟化物凝胶这一内容来比较虚拟现

实软件授课和传统面对面授课模式的效果,结果发现这两者单独应用对提高学生的知识和技能方面均无明显差异,但学生对虚拟现实系统满意度较高。该研究还提出基于虚拟现实的数字化教学可以作为传统课堂授课教学的补充,尤其是对成绩落后的学生以及学生多、教学空间紧张的某些高校是非常有利的<sup>[11]</sup>。

### 3.2 多媒体课件

多媒体课件是计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)的一种工具,指教师先从总体上对授课信息进行分类组织,然后将图形、文字、动画、视频、音频等多种媒体素材进行集成,使他们融为一体并赋予它们以交互特性,从而制作出多媒体应用的软件产品。传统的多媒体课件是指在单机上将全部教学内容,以编程的方式预置于课件中,学生学习时,教学过程是按课件规定的路径和内容展开的。这种教学模式能为大部分教师所接受,但由于缺乏必要的通信手段和智能特性,无法实现任课教师与学生之间的交互,这就势必无法真正地调动和发挥学生学习的积极性、主动性,学生仍处于师生关系中的被动地位。这一类课件在目前口腔医学教学中还占主流地位。

随着计算机技术的发展,越来越多的教学工作者关注多媒体课件的交互特性,纷纷开发具有交互功能的多媒体课件,这类课件相对于传统的CAI增添了灵活、导学、交互的特点,利于学生的自主学习,从而提高课堂授课效率。近年来由于网络技术的迅速发展,基于Web技术的网络交互式课件的开发已成为多媒体课件的研究热点,这类课件具有在线学习、网上测试、实时讨论等多种学习任务,还可在线交流,师生互动也有所改善,教师可以在线登录检查学生学习进度、更新教学和测试内容。

### 3.3 数字化教学游戏

美国著名教育专家 Marc Prensky 在论述数字化游戏的教育价值时指出:21世纪的学习革命并不仅仅是课程的数字化,学习的网络化,真正

的学习革命在于学习不再伴有痛苦。近年来发展的数字化游戏与教育的结合可实现“在娱乐中学习,在学习中娱乐”的理想状态。口腔医学是一门实践性很强的学科,口腔医学生通常需要应用牙科模拟装置进行临床前训练。近年来虚拟现实技术的发展为这种牙科模拟训练提供了较好的条件,然而,该项技术需要特定的设备和软件系统,往往是非常昂贵的。因此,对于某些知识点,通过设计一个简单的、并不昂贵的计算机交互程序,以游戏的形式也可以提供需要训练的信息。

特别指出的是,如今的口腔医学生大多精通电脑,且愿意花更多的时间玩电子游戏多过阅读。他们乐于尝试而不需要被告知怎么做。因此,交互式牙科视频游戏(Interactive Dental Video Game, IDVG)与传统被动授课式教学方法相比具有许多优势:IDVG可以提高学生学习兴趣,并且可在游戏结束时提供匿名反馈,允许学生从错误中学习;可以允许无限次的重复而不需要增加材料的花费;学生可以在校园外随时随地应用这些游戏模块,解放教师的时间,同时提高学生的自主学习能力。在口腔材料学教学中,有学者针对树脂粘接系统设计出一种三步法(酸蚀-冲洗-光固化)游戏步骤,与传统授课方式比较,调查发现学生更加喜爱这种数字化游戏教学模式,学习热情和教学质量明显得到提高<sup>[12]</sup>。因此,在口腔材料学教学中我们可以利用数字化教学游戏的强大的交互性和娱乐性来试图提高教学效果。

## 4 口腔材料学数字化教学的优势与问题

根据国内外的实践经验,口腔材料学数字化教学模式在教学过程中确实具有以下优势:

(1) 数字化教学如利用虚拟现实技术可以设置逼真的教学情景有助学生角色的投入,还可把口腔材料学教学中的一些抽象概念和原理形象生动化,把真实的实验过程虚拟模拟化,帮助学生获得示范性的知识,把握概念原理的本质。

(2) 数字化教学可增强学生学习兴趣,提高学生学习热情,有利于建立真正以学生为主体的

教学模式。

(3) 数字化教学能大大丰富和完善口腔材料学教学的内容,增加课堂教学的信息量,同时还可充分利用学生课堂外学习时间,大大提高教学效率。

然而,必须看到,当前国内外口腔材料学数字化教学都还仅仅是起步阶段,全面实施尚存在以下主要问题:

(1) 数字化教学平台的建立通常需要很高的成本投入,其中包括基础设施、硬件、软件和人员的成本,这些均非常昂贵。就目前的经济发展情况而言,并非所有高校和学生都能承担这笔开支,这种局面的改变需要全社会包括政府、企业、学校之间相互协调和配合下的共同努力。

(2) 数字化教学需要资源共享,而一些数字化资源的知识产权问题尚需要解决。

(3) 数字化教学对教师的技能提出比以前更高的要求。教师需要提前进行培训,熟悉数字化设备操作,懂得如何设计多媒体内容,丰富数字化教学资源。

(4) 学生对纸质版教材的偏爱多过于数字化材料,这可能是由于纸质版材料的可读性更强,更方便添加注释。

此外,并非所有的教学内容均适合应用数字化教学,传统的面对面授课式教学方式仍应保留。

## 5 展望

数字化教学模式在口腔材料学教学中具有广阔的发展前景,然而,在现阶段它并不能完全取代传统课堂教学,应该和传统教学辩证统一,作为传统教学的有益补充。在今后口腔材料学教学中,我们要充分利用网络、多媒体等优势发展数字化教学,优化组合数字化和传统课堂教学两大模块,构建真实的情境创设、多重交互、协作交流、合作学习、自主探究等教学方式,充分发挥学生学习的积极性、主动性和创造性,培养学生的创新精神,从而使得传统的以教师为中心的教学结构

转化成以学生为中心的“主导-主体”的教学结构,这对我国口腔材料学教育信息化和教学改革的可持续发展具有重要意义。

## 参考文献

- 1 McCann AL, Schneiderman ED, Hinton RJ. E-teaching and learning preferences of dental and dental hygiene students. *Journal of dental education*, 2010, 74(1):65~78.
- 2 Divaris K, Barlow PJ, Chendea SA, et al. The academic environment: the students' perspective. *Eur J Dent Educ* 2008, 12 Suppl 1:120~130.
- 3 Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of E-learning in medical education. *Acad Med*, 2006, 81(3):207~212.
- 4 Barbour ME. Electronic voting in dental materials education: the impact on students' attitudes and exam performance. *Journal of dental education*, 2008, 72(9):1042~1047.
- 5 陆华, 孙皎. 有关口腔材料学教学模式的探讨 [J]. *口腔材料器械杂志*, 2012, 21(1):51~52.
- 6 Kikuchi H, Ikeda M, Araki K. Evaluation of a virtual reality simulation system for porcelain fused to metal crown preparation at Tokyo Medical and Dental University. *Journal of dental education*, 2014, 77(6):782~792.
- 7 Hu J, Yu H, Shao J, et al. Effects of Dental 3D Multimedia System on the performance of junior dental students in preclinical practice: a report from China. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 2009, 14(1):123~133.
- 8 de Boer IR, Wesselink PR, Vervorm JM. The creation of virtual teeth with and without tooth pathology for a virtual learning environment in dental education. *Eur J Dent Educ*, 2013, 17(4):191~197.
- 9 邹波, 严伟浩, 梁钦业. 数字化标准牙冠在牙体解剖教学中的应用 [J]. *口腔材料器械杂志*, 2006, 15(1):11~13.
- 10 薛超然, 罗维佳, 熊毅, 等. 口腔组织病理学数字化教学辅助系统的初步建立 [J]. *国际口腔医学杂志*, 2013, 40(5):583~585.
- 11 El Tantawi MM, El Kashlan MK, Saeed YM. Assessment of the efficacy of second life, a virtual learning environment, in dental education. *Journal of dental education*, 2013, 77(12):1639~1652.
- 12 Amer RS, Denehy GE, Cobb DS, et al. Development and evaluation of an interactive dental video game to teach dentin bonding. *Journal of dental education*, 2011, 75(6):823~831.

(收稿日期: 2014-08-18 修回日期: 2014-09-20)