

《医学影像设备仿真教学资源建设与应用》研究报告

肇庆医学高等专科学校 胡昊

本课题为广东省高等职业教育教学质量与教学改革工程教育教学改革研究与实践项目，项目编号为 GDJG2019465。

一、项目内容简介

该项目完成了一个内容丰富全面的医学影像设备仿真教学资源库的建设，解决了我校医学影像设备教学资源不足的问题。在该资源库的基础上，还进行了部分在线课程的搭建，创新了相关课程的教学模式，建立了以学生发展为本的新型教学关系。

二、项目研究背景

在科技高速发展的今日，医学影像设备更新换代速度飞快，成像性能越来越好，工作效率越来越高，已广泛地应用于临床影像检查。预估计，到 2020 年，我国医疗器械市场规模将超过 6000 亿元人民币。如何培养适合当前高新技术发展，掌握先进医学影像设备操作、维护、管理能力的人才，成为行业普遍关心的难题。

《医学影像设备学》课程作为医学影像技术专业的专业基础课，上衔下接多门重要课程，是医学影像技术专业系统性学习的基本前提。这门课程的学习，将使學生具有较为系统的、扎实的医学影像设备结构和成像原理知识；具有一定的设备操作使用、维护管理技能，为学习后续相关课程和从事临床实践奠定基础。然而，该课程具有多学科交叉、原理抽象复杂、应用性强、注重实践能力等特点，目前教学面临一定困境，难以达到理想的教学效果。课本内

容难以跟上技术发展的脚步，教师授课资源严重缺乏，无法实现课程教学方式的多样化，对教师教学提出了较高要求；此外，大型医学影像设备造价昂贵，维护成本高，学校无法购置种类齐全的医学影像设备用于教学，仅靠医院淘汰的设备用于实训操作，学生无法深入观察设备内部结构，难以全面掌握设备成像过程和成像原理，实训课程重复性较差，效果不佳，为知识的汲取带来较大挑战。

为提高该课程的教学效果，许多教育工作者不断尝试，推陈出新。如基于工学结合导向，构建《医学影像设备学》实验课程体系，改善实验课程的教学方法，提高实践技能的培养，加强实训实习基地建设；或运用三维目标教学理念，对课程内容进行重新建构，重视激发与促进学生内部学习过程的发生和进行，建立积极和谐的课堂气氛，力求达到良好的教学效果；或在教学中引入多媒体技术，将互联网大数据提供的信息用在课堂教学中，将知识形象立体地展现在学生面前；或将项目教学法引入其中，提高学生在教学过程中的参与度，使其对知识系统和仪器设备有一个快速且全面的认知；或争取校企（院）合作，建设校内实训基地，形成具有先进性、针对性、职业性的实践教学环境等。这些手段在一定程度上提升了课程学习氛围，提高学生学习兴趣，改善了课程实训环境，加强学生设备操作锻炼，在《医学影像设备学》课程教学上取得一些效果。但这些做法在教学过程中，仍偏重教师的主体地位，并没有从根本上解决教师授课资源缺乏，授课形式单一的问题，也没有克服实训时难以系统性掌握影像设备内部结构、成像过程及原理的困

境。

已有高校进行医学影像设备智能教学平台的研究，提出仿真实践教学可以充分调动学生的感觉、运动和思维，还可供学生在没有教师参与的情况下自学，极大地提高学生的学习效率和学习能动性。但该平台仅处于理论研究阶段，并没有付诸实施。也有高校创新研发了系列化医学影像设备仿真教学系统，如 CT、MRI、ECT 仿真操作训练系统、数字 X 线机摆位操作训练教学系统等，但该系统在医学影像设备教学资源库的建设上有所欠缺，教学系统偏向于锻炼学生影像检查技术的实践能力，难以兼顾影像设备内部结构和成像原理的教学。

本项目旨在利用现代化网络信息技术，借助校企（院）合作的方式，充分利用校企双方的优势，将医学影像设备相关知识进行有机整合，创建优质医学影像设备仿真教学资源库，打造服务于医学影像相关专业的教学平台，充分完善其功能，为教学服务。该项目的建设，能缓解教师授课资源缺乏的困境，在传统教学模式基础上进行创新，建立以学生发展为本的新型教学关系，不断为学生创造实践动手的机会，充分调动学生的积极性，锻炼了学生实践动手能力和创新能力，加强医学影像专业相关基础课及专业课程间的相互融合，培养出满足社会需求的医学影像人才。

三、项目研究和实践探索

1.研究意义

医学影像设备仿真教学资源的建设与应用，能解决课程教学资

源不足的问题，缓解校内实训条件的现状，在传统教学模式基础上进行创新，实现医学影像设备结构组成及工作原理的直观教学；以学生为中心，提高学生学习的兴趣与积极性，加强学生实践操作能力的锻炼，以便学生更好地适应后续临床工作岗位的要求；加强医学影像专业相关基础课及专业课程间的相互融合，提高学生的综合素质能力，培养出满足社会需求的医学影像人才。

2.研究内容

(1)以创建优质教学资源为目的，建设医学影像设备数字教学资源库。

(2)建设《医学影像设备学》、《医学影像成像原理》等在线开放课程。

(3)灵活应用教学资源库及教学软件，创新课程教学方式。

3.研究方法

(1)文献调查法。根据项目建设目标，有计划、有系统地搜集有关医学影像设备教学方式和仿真教学资源建设的相关文献；对文献内容进行详细分析和认真总结，提炼各方观点，周密、充分地了解医学影像设备教学的困境，对比各种解决方法，研究仿真教学资源建设的现状，全面总结项目实施的方案。

(2)分析归纳法。在项目研究过程中将产生大量数据，包括医学影像设备相关信息、课程学习资料、虚拟仿真教学模型和项目建设经验等。研究时应对各类数据进行深入分析总结归纳，考察对象的属性，概括其一般规律，帮助更好地发现对象的本质特征，形成综

合性认知。

(3)行动研究法。实践出真知，医学影像设备数字教学资源库的建设不应确立完成时间，而应以实践应用中的实践者，即教师和学生为主体，不断地修正和改善，形成动态研究过程。采用“建设-应用-反馈-调整”的方式，根据实践者在应用中遇到的问题，反复提高资源库的质量，改进实际工作。

4.研究过程

(1)第一阶段（2019年9月—2019年12月）：收集医学影像设备资源，对收集资料进行归纳整理分类。

(2)第二阶段（2020年1月—2020年6月）：建设医学影像设备教学资源库建设，包括课程教学标准、教学大纲、教案建设，教学课件、微课、试题库建设；

(3)第三阶段（2020年7月—2021年9月）：完善《医学影像设备学》、《医学影像成像原理》等在线课程的建设，并将其应用于教学；

(4)第四阶段（2021年4月~2021年9月）：数据统计分析，资源库完善升级，撰写论文，发表论文，撰写结题报告，申报成果，完成结题。

四、课题主要成果

1.医学影像设备仿真教学资源库

项目团队利用现代化网络信息技术，对现有教学资源进行整理、二次开发再利用，并通过多种渠道继续收集医学影像设备相关信息，

构建了一个优质的医学影像设备数字教学资源库。团队修订了课程标准，完善更新了课程的教学教案和授课课件，课件内容新颖生动，交互性强，具有一定的启发引导性；对优秀教师的授课过程进行录像，编辑成教学录像，以便于学生在课后进行回顾性学习；针对课程重难点内容，制作微课视频，主题突出，指向明确，内容精简；根据课程知识框架，建立了课程习题库，用于对学生学习效果及课程教学质量进行评价；通过“校院合作”、“校企合作”等方式，借助网络、图书、文献等途径，获取行业发展新动态，收集课外拓展学习资源，丰富学生的知识体系。该教学资源库内容新颖丰富，信息形式多样有趣，既缓解了教师授课资源不足的困境，又为学生的自主学习提供了支持，有利于提升课程教学质量，提高学生的学习兴趣。团队共整理了超 5000 页的教学课件、近 5000 小时的教学视频、约 50 个微课视频、超 2000 道题目的习题库、近 200 个拓展内容等教学资源、超 50 份教学文档。

2.在线开放课程

项目团队在网络教学平台上建设了《医学影像设备学》、《医学影像诊断学》、《医学影像成像原理》等在线开放课程，完成了课程“学习资源”、“活动任务”及“拓展资源”等模块的建立，包含授课课件、教学视频、微课视频、课后作业、单元测验、调查问卷、课后讨论、交互内容等多项学习活动。受教学生涵盖了医学影像技术、放射治疗技术、临床医学（医学影像）等多个专业，受益人数近 2000 人。其中《医学影像设备学》和《医学影像诊断学》课程通过了 2020

年校级精品在线开放课程的评审认定。在线开放课程的建设使得学生可以更方便地获取学习资源，随时随地移动学习，根据自身需求规划学习内容，掌控学习节奏；还能通过平台直接与同学、老师进行交流，实现交互学习和协作学习；老师也能对学生学习的过程进行监测和评价，及时掌握他们的学习情况，反馈学习信息，调整教学方案，实现教学相长。

五、成果实践应用效果

(一)资源库应用效果

1.丰富课程教学资源

教学资源库内容新颖丰富，信息形式多样有趣。课件内容新颖生动，交互性强，具有一定的启发引导性；教学录像方便学生课后进行回顾性学习；微课视频主题突出，指向明确，内容精简；习题库可帮助实现对学生学习效果及课程教学质量的评价；课外拓展学习资源可以丰富学生的知识体系。在该资源库的基础上，项目团队完成了超过 10 门在线开放课程的建设，缓解了教师授课资源不足的困境，为学生的自主学习提供了支持，提升了课程教学质量，提高了学生的学习兴趣。

2.教学竞赛及专业技能竞赛

项目建设过程中，团队成员均积累了大量的教学经验，教学理念及教学方式发生了转变，教学能力得到了提升。团队成员多次参加学校及行业举办的教师教学能力竞赛，其中胡昊老师在 2020 年校级青年教师教学能力竞赛中获得二等奖。

此外，为进一步提高学生对课程的喜爱程度，树立学生热爱专业的观念，我校于 2015 年起每年均开展校内医学影像技术专业技能竞赛，并将竞赛融合到日常教学中。技能竞赛的开展，为枯燥专业知识的学习带来了趣味，增加了学生学习的动力，也加强了专业基础课程与专业课程的联系，帮助学生完成专业系统性的学习，提高学生的综合素质。我校每年通过校内竞赛挑选优秀学生参加全国技能竞赛，已获得全国单项一等奖 9 个、二等奖 6 个、三等奖 3 个，团体一等奖 1 个、二等奖 4 个的优异成绩。

(二)在线开放课程应用效果

1.打造新型教学模式

在医学影像设备数字仿真教学资源库建设的基础上，项目团队进行了《医学影像设备学》、《医学影像成像原理》、《医学影像诊断学》、《X 线检查技术》、《CT 检查技术》等超过 10 门在线课程的搭建。在此基础上，项目团队打造了以学生发展为本、理论实践交替融合的新型教学模式，在教学过程中充分发挥教师的主导作用，突出学生的主体地位，创设了自由和谐的学习氛围，激发学生的学习兴趣，促使学生思索、探究并解决问题，培养自主学习的能力，提升教学质量。目前，《医学影像设备学》课程总访问量已达 21.6 万次，《医学影像诊断学》课程总访问量已达 29.7 万次，《医学影像成像原理》等课程总访问量已超过 30 万次。

2.改革传统考核方式

通过仿真数字教学资源库和相关在线课程的建设，项目团队对课程考核制度进行改革。学生最终评价结果包括形成性评价和终结性评价两部分，其中形成性评价包括在线活跃程度（5%）、活动完成程度（10%）和测验考核成绩（10%）三项线上评价内容，以及考勤情况（5%）、课堂表现（10%）和实训报告（10%）三项线下评价内容；终结性评价包括技能竞赛成绩（10%）、期末实践考核（15%）和期末理论考核（25%）三项评价内容。创新的课程评价模式可以帮助教师从不同维度对学生的学习情况进行评价，以便及时向学生反馈信息，提高学生学习的动力；教师也能根据学习效果及时发现问题并进行改进和调整，实现因材施教，教学相长，提升教学质量。

3.完成疫情期间在线授课任务

2020年初，由于疫情原因，学生无法正常返校上课。为应对推迟开学给正常教学秩序带来的不利影响，我校积极发挥信息化教学优势，提出“开学延期课不停，在线学习保质量”的教学目标。项目团队也迅速响应学校的号召，反复讨论分析，调整授课计划，修订授课课件与教案，制作电子教材，完善在线开放课程的内容。教学过程中，充分发挥在线开放课程的作用，使得学生在家也能方便地获取学习资源；师生也能通过在线教学平台进行交流，完成交互学习和协作学习；教师也可以对学生的过程进行监测与评价。借助在线开放课程，团队成员顺利完成了医学影像技术、临床医学

（医学影像）等专业的《影像电子学基础》、《医学影像设备学》、《医学影像诊断学》等多门课程的教学任务。

六、项目主要特色

1.建设内容丰富全面、形式新颖多样的医学影像设备仿真教学资源库。

该项目构建的资源库内容涵盖影像设备结构组成、工作过程、成像原理、临床应用、研究新进展等，信息丰富全面；资源类型不限，包括图文、习题、视频、设备仿真模型等，形式新颖多样。该资源库可为教师提供丰富的多媒体信息，缓解相关课程教学资源不足的困境，解决学生学习内容与工作岗位研究新内容脱节的问题，还能加强医学影像技术专业相关课程的融合性，提高学生综合素质。

2.建设在线开放课程，实现“翻转课堂”理实一体教学。

通过在线开放课程，项目团队实现了符合专业学科发展的基于“翻转课堂”的理实一体教学模式。课前，教师发布任务，学生自主完成初步学习；课中，在教师的引导下，学生通过在线课程进行理论学习，再通过实训设备进行实践观察和操作；课后，学生根据需求进行课程回顾学习和拓展资源学习。新型教学模式突出学生的主体地位，有利于激发学生学习的主动性和积极性，培养自主学习的能力；教学过程中理论与实践交替融合，帮助学生在实践中摸索规律，提高专业技能。

七、后续建设规划

1.淘汰设备拆卸利用

通过校院合作，对市内部分医院淘汰的旧设备进行接收，将这些淘汰设备及我校实训室部分老旧设备进行拆卸，并对拆卸过程全程录像，还对拆卸后的部件全部进行拍照保存，保留相关视频及图片资料，形成数字资源，补充资源库的内容；此外，我校新校区专门建设了医学影像设备展览室，将对拆卸部件进行展示，为每一部件制作说明卡片，方便相关实践课程的开展。

2.制作微课资源

针对课程重难点内容，进一步完善微课资源的制作，确保视频内容新颖生动，形式多样有趣，主题突出，指向明确，内容精简，具有一定的启发引导性，为学生的自主学习提供支持，提高学习兴趣和积极性。

3.开发仿真教学软件

与相关软件公司合作，开发医学影像设备仿真教学软件。先总结教学软件用户的需求，确定软件的功能模块，再由软件公司进行系统的设计及编程开发。仿真教学软件可以将抽象的知识具象化，降低课程学习的难度，提高学生的学习动力和信心；也可以在一定程度上缓解实践教学的压力，弥补校内现有实训条件不足的情况，为学生创造更多实践动手的机会，锻炼学生的创新能力。