

《医学影像教学病例资源的开发与利用》项目研究报告

肇庆医学高等专科学校 廖伟雄

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 GDJG2021475。

一、项目内容简介

本项目针对目前医学影像教学存在资源不足、与临床实际脱节、教学手段单一等问题，以“校院合作、医教协同”为突破口，搭建“区域医学影像信息协同服务平台”，开发医学影像病例教学资源管理与应用软件；通过开展区域医学影像远程诊断服务活动，收集临床影像教学病例，构建一个集资源存储、资源管理、资源应用、知识评价为一体的医学影像教学病例资源库。并通过对临床案例二次开发为富媒体颗粒化教学素材，搭建资源精品开放课程、编写新型案例教材、编辑题库等，丰富和创新了教学方法与手段，提高了学习效率，培养高素质医学技能型人才。

二、项目研究背景及意义

（一）研究背景

1. 医学影像教学设备严重滞后于医院中实际应用的影像设备。一方面，医学影像学科的发展日新月异，影像设备更新换代速度飞快，新技术层出不穷；另一方面，高校学生数量日益增加、教学任务日益繁重，教学资源相对显得非常匮乏，严重影响学生实践能力的培养。

2. 传统的教学模式缺乏充足的教学资源。在医学影像学飞速发

展的今天，传统“胶片+观片灯”的诊断阅片实训教学模式日益暴露诸多弊端，医学影像教学资源“供求”矛盾的教学模式方法陈旧，资源利用率低，已不能满足当前医学生数量快速增长及培养创新型医学人才的需求。

3. 学生在医院进行临床实训的机会减少。近年来，医疗纠纷日益增加，导致医患关系紧张，同时，医疗事故条例纷纷出台，患者自身的维权意识逐步提高，医学伦理规范使医学生利用医院设备和病人进行训练学习的机会锐减。

（二）研究意义

随着网络教育的逐步拓展，数字化教学平台的建设成为开展网络教育的基础，数字化教学资源的管理和利用是提高教学质量的关键。因此，利用“互联网+”的发展优势，建设医学影像教学病例资源，对培养高素质实用型医学技能人才具有积极作用。

1. 搭建影像信息互联互通平台，实现区域医疗机构影像信息共享，有效整合和充分利用区域内影像的优势资源，最大限度地缓解我校临床教学资源不足的困境具有积极意义

2. 构建医学影像教学案例资源库，根据教学标准，开发学习软件、建设精品课程、编写教学案例教材，开展 PBL、CBL、线上线下混合性教学等，克服传统影像教学形式单一、与临床实际脱节等缺点，提高学生学习兴趣和学习自主性。创造“以学生为中心、自主学习为主体”的教学新模式，对提高教学质量具有积极作用。

3. 以协同创新机制突破高校内部以及与外部的机制体制壁垒，

释放人才、信息、技术等创新要素的活力，推进校-院协同体深度合作，建立校院教学资源共享体系，谋求效益最大化，对推动我校教育教学改革的发展，培养高素质实用型医学技能人才具有重大的意义。

三、项目研究和实践探索

（一）研究目标

通过架设区域 PACS（医学影像存贮与传输系统），创立“区域医学影像协同服务中心”，突破学校内部与医院外部的体制壁垒，以教学资源共建共享为目的，以创建优质资源和进行网络教学为核心，面向海量数字资源处理，集资源分布式存储、资源管理、资源评价、知识管理为一体的教学资源管理平台。实现区域优质影像资源的快速上传、检索、归档，建设医学影像教学案例库，并通过二次资源开发为颗粒化教学素材，建设精品课程、教材、题库等，应用于教学实践，缓解高校优质教学资源不足，保证教学质量；同时，克服传统影像教学形式单一、与临床实际脱节等缺点，提高学生学习和学习效率，有利于培养高素质实用型医学技能人才。

（二）研究内容

1. 开发医学影像教学资源管理软件与应用软件。设计与开发影像教学资源库软件的模块及功能，将区域内各医疗单位与教学相关的信息资源进行统一的收集、分类、组织和存储。软件模块包括资源处理与上传模块、资源管理模块、资源共享模块、资源浏览及内容检索模块、系统基础设置模块等。

2. 收集、整理和共享优质教学资源。通过校院合作创办的“区域医学影像协同服务中心”，构建区域 PACS 系统，利用互联网将区域范围内多家医疗机构组成的放射信息平台，实现区域范围内影像的集中存储和管理、影像检查资料的全面共享，收集和整理区域内各级医院诊疗工作中的会诊病例、典型病例和经病理或临床证实的病例，构建成数字化的医学影像病例资源库，对教学病例进行符合互联网及移动终端要求的相关技术处理，如对影像病例图像进行无损性压缩，保证影像信息的调阅速度；对病人 DICOM 图像信息进行技术处理，保证病人及医院私密性信息安全。并通过 WEB 技术进行统一的发布和共享，提高各种教学资源的共享和利用水平。

3. 二次开发医学影像颗粒化教学素材。根据专业教学标准和考核标准，利用医学影像教学病例资源，开发为微课、视频、作业、检测题等富媒体教学素材资源，建设精品在线开放课程、编写教材、试题库等，以丰富教学手段，提高学习效率与教学质量。

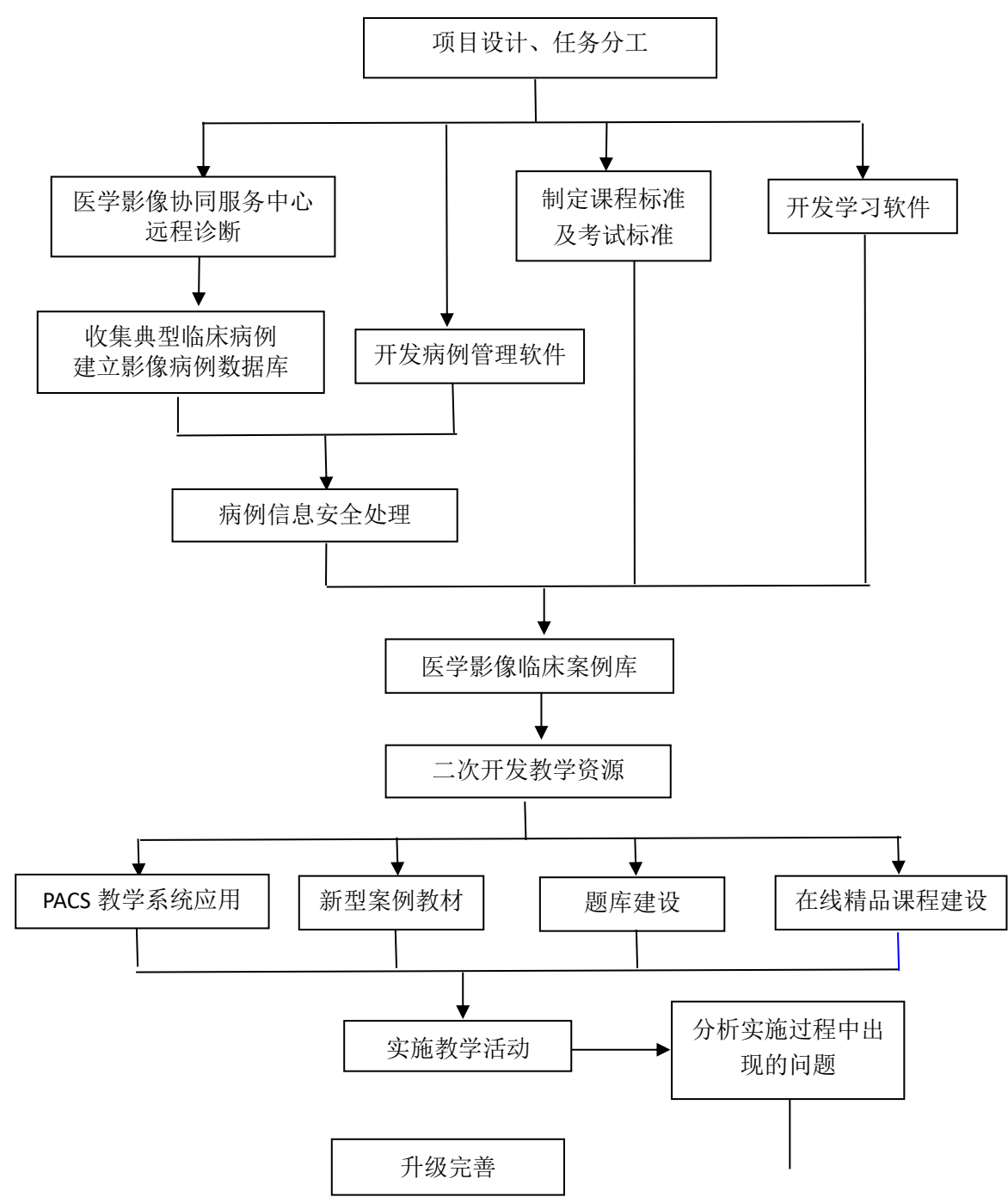
（三）研究方法

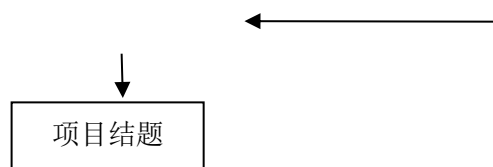
(1)文献调查法。根据项目研究目标，有计划、有系统地搜集有关医学影像病例教学方式和仿真教学资源建设的相关文献，周密、充分地了解医学影像病例教学开发的困境和解决办法，以及数字教学资源建设的研究现状，全面总结项目实施的方案。

(2)分析归纳法。数字教学资源建设过程中收集产生大量数据，应对其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。医学影像病例数字教学资源库的建设和病例教学软件的设计开发，应以应用中的实践者，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，反复提高资源库和教学软件的质量，改进实际工作。

(四) 技术路线





（五）研究过程

(1)第一阶段（准备阶段）：搜集资料，课题设计；对收集资料进行归纳整理。

(2)第二阶段（软件开发）：软件功能模块设计；软件界面与交互功能设计。

(3)第三阶段（影像教学资源建设与利用）：典型临床病例收集；数字影像病例资源二次开发与编辑；课程教学标准建设；教学课件与微课建设；试题库建设；编写《临床影像教学案例》新型教材。

(4)第四阶段（结题阶段）：应用效果统计分析，完善升级软件；撰写论文；撰写结题报告；完成结题。

四、课题主要成果

1.开发了 2 个《医学院校影像网络教学管理软件》《医学影像临床案例库学习软件》，并分别于 2019 年、2023 年获得软件著作权。

2.建设了 1 个医学影像教学病例资料库，积累了临床教学病例近 8000 余例。

3.建设了 1 个国家级职业教育临床医学专业教学资源库“医学影像学”子项目，并于 2022 年结项。

4.建设了 2 门校级精品在线开放课程《医学影像诊断学》《医学影像设备学》。

5.组织行业专家编写了 1 本新形态教材《临床影像教学案例汇编》。

6.发表了论文 2 篇。①移动 PACS 在医学影像教学中的应用研究,《中华医学教育探索杂志》,2020 年 7 月,19 卷 7 期;②构建医学影像设备数字仿真教学资源库的创新与实践,《广东职业技术教育与研究》,2021 年,4 期。

7.《医学影像教学病例资源的开发与利用》项目研究报告。

课题具体成果内容如下:

1.校企合作,开发了 2 个医学影像教学管理与应用软件。

与广州广悦信息科技有限公司合作,2019 年开发了《医学院校影像网络教学管理软件》,该软件具有强大的病例传输、存储功能,具有便捷的查询功能,对医院多年来的病例影像资料进行挑选、分类、整理、编辑、标注、收录和补充,构建一个集资源存储、资源管理、资源应用、知识评价为一体的医学影像案例教学资源库。病例资源库可直观地按照树状层次式目录导航,快速地查找到感兴趣的病例。2023 年开发了《医学影像临床案例库学习软件》,该软件基于 WEB 构建新型的医学影像移动 PACS 学习系统,实现移动通信终端随时随地调阅 PACS 服务器的医学影像资源库病例,丰富教学手段,为学生创造个性化、交互式的移动学习新模式。

2.医教协同,建设了 1 个医学影像教学病例资料库。

以肇庆医学会放射学分会牵头,创建“区域影像协同服务平台”,通过医学影像远程诊断服务活动,为教学提供了大量临床真实

病例，建成了医学影像教学病例资源库。近年来，共积累了临床教学病例 8000 余例。目前资源库收录了 8000 多个病例影像图像及病案资料，包括了 X 线影像、CT 影像、MR 影像、超声影像等病例，为医学影像教学提供了丰富的临床实例资源。

3.校院合作，开发与利用医学影像富媒体教学素材资源。

以医学影像教学病例资源库为基础，按职业岗位能力需求及课程标准，将 8000 多个典型临床案例通过二次编辑、整理，开发了典型病例影像图 3500 多幅、影像解剖素材 1200 多幅、题库 3586 题、典型教学案例 206 个、PBL 教学案例 35 个、教学课件 322 个、教学视频和微课视频 163 个。并应用于精品在线开放课程、教材等资源建设，建成国家级教学资源库子项目 1 项、校级精品课程 2 门，编写新形态临床影像案例教材 1 本。

(1) 建设了 1 个国家级职业教育临床医学专业教学资源库“医学影像学”子项目，并于 2022 年结项。

在智慧职教平台上建设了教学资源 244 个，题库总量达 1120 题，素材总量为 0.58G，视频总时长 97 分钟。其中非文本资源 94 条，占资源总数 41.96%；文本类资源 150 条，占资源总数的 58.04%。肇庆医学高等专科学校开设的医学影像学 SPOC 课程，课程共采用素材 216 个（其中视频类资源 62 个，非视频类资源 17 个），资源种类丰富、形式多样。SPOC 课程素材应用占该课程在资源库素材库中 24 个素材的 96.72%，搭建的课程资源得到了充分的利用。

(2) 建设了医学影像技术专业一系列在线开放课程。

项目团队在职教云和随身课堂平台上搭建了《医学影像诊断学》《医学影像设备学》《医学影像成像原理》《X线检查技术》《CT检查技术》等8门医学影像技术专业在线开放课程；每门课程均设置了课程“学习资源”、“活动任务”及“拓展资源”等模块，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。共整理了超10000页的教学课件、近3000小时的教学视频、约80个微课视频、超8000道题目的习题库、近600个拓展内容等教学资源、超200份教学文档。完成了在线课程“学习资源”、“活动任务”及“拓展资源”等模块的建立，包含多样化学习活动。每年受益学生人数累计超过2000人。其中《医学影像诊断学》《医学影像设备学》2020年通过校级精品课程评审。

(3) 对接行业标准，编写了1本新形态教材《临床影像教学案例汇编》。

以本项目病例资源库为基础，由肇庆市医学会放射学分会和肇庆医学高等专科学校共同牵头组织本地区18家医院30多位影像学专家组成编写团队，从资源库病例中认真遴选、整理典型病例，经过精心的撰写与编著，打造了一本《临床影像教学案例汇编》新型教材。本书按照中枢神经系统、头颈部、呼吸系统、心血管系统、乳腺、消化系统、泌尿系统、生殖系统、骨肌系统等9章，共206个案例，约45万字。本书以案例为切入点，紧密结合教学大纲与职

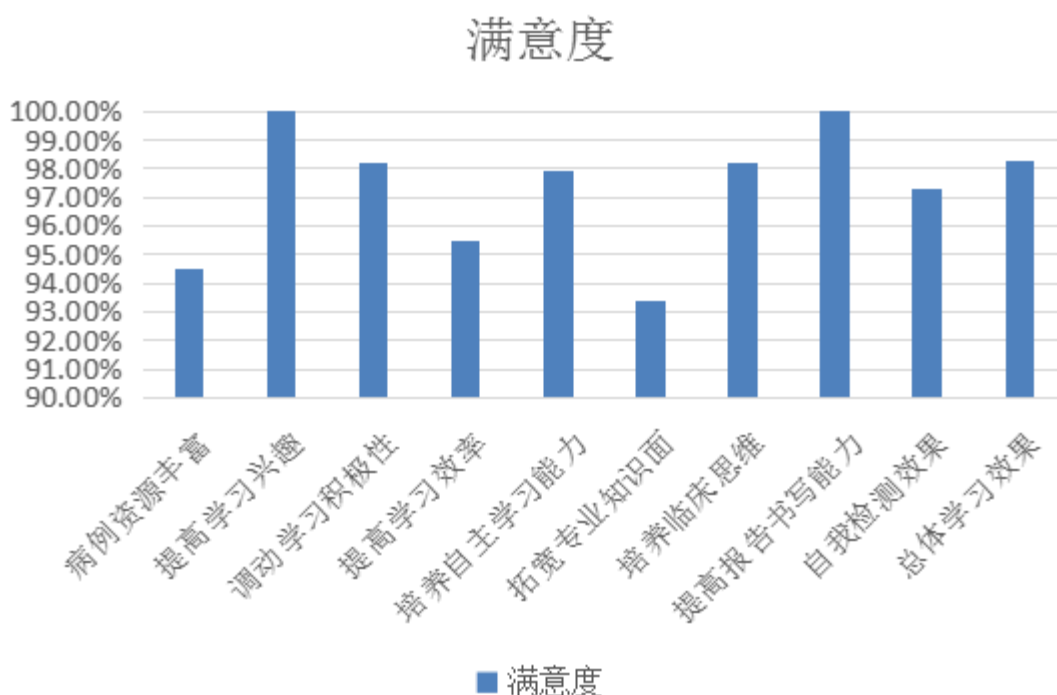
业岗位对接，基于临床诊断思路为主线，从影像检查技术、征象识别和解读到鉴别诊断方面进行了较完整的剖析，内容全面而丰富，启发性和实用性强，强化了职业技能培养。

五、成果实践应用效果

本课题成果应用后，在我校每年有 2000 多名医学影像技术、放射治疗技术、临床医学、中医学及相关专业等 8 个专业学生直接受益；部分资源课程还共享至全国其他院校使用，受益院校达 14 所，选课学生多达 15000 余人。

1. 临床真实病例引入课堂，激发了学习兴趣，提高了学习效果。

本项目积累的大量医学影像教学病例资源存储于本校 PACS 教学服务器中，利用自主开发创建的“医学影像 PACS 教学”系统，将医院的临床真实案例引入课堂，以“设计任务→呈现任务→完成任务→评价任务”的流程开展“模块化、项目化”教学，创设了与临床影像岗位一致的教学场景，开展了 130 多个医学影像实践项目教学，该教学模式调动了课堂学习气氛，提升了学生学习兴趣，取得了显著教学效果。



PACS 教学效果满意度调查表

2. 建成国家级《医学影像学》教学资源库，实现了教学资源的共建、共用、共赢。

以医学影像教学病例资源库为基础，主持建设了国家级职业教育临床医学专业教学资源库《医学影像学》课程。本课程以开展 SPOC 线上线下混合教学为主。近 2 年，本课程选课总人数为 14248 人，包括全国 14 所院校，共产生使用活动日志 1574917 次。

本校应用情况：医学影像学课程在本校应用共 6 个周期，选课总人数为 3010 人，产生应用日志共 618168 次。应用于本校临床医学专业所有班级，并辐射至中医学、中医骨伤、针灸推拿、医学影像技术等专业班级，取得良好教学效果。

3. 建设在线开放课程，实现了“翻转课堂”理实一体教学。

应用本项目资源库开发的教学素材，建成 8 门医学影像专业系列在线开放课程。通过在线开放课程，项目团队实现了符合高等职业教育的基于“任务驱动，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，教师利用在线开放课程完成线上线下混合式教学、基于问题（PBL）、基于案例（CBL）教学；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。

以《医学影像学》课程为例，教学实施中积极开展课前、课中、课后的各种教学活动，到目前为止，共布置作业 139 次，习题数量达 3586 道，参与人数 20972 人；随堂检测 17 次，有 687 人参与；共完成在线考试 40 次，参与人数 2140 人。设置的讨论区，参与讨论人数 1381 人，发帖人数 553 人，师生共发帖 64628 次，回帖 8745 次。充分活跃了氛围，调动了学习积极性，为取得了良好教学效果。

4. 对接行业标准，建设新形态教材，强化了职业岗位能力。

以本项目病例资源库为基础，由行业学会和学校共同牵头组织本地区 18 家医院 30 多位影像学专家共同编著《临床影像教学案例汇编》以真实临床案例为主线，密切结合职业岗位任务要求，提出问题，引导学生对案例进行讨论分析，改进了课堂常规灌输式教学方式，促进了“医学影像 PBL/CBL 教学模式”的开展，调动学习积极性，强化临床思维能力培养，提高学习效果。

六、项目主要特色

1. 创建新型医教联合体，创新了教学资源建设机制。

以学校牵头，依托专业学术团体，联合本地区医院，创建“区域医学影像协同服务中心”组建医学影像联盟，搭建了区域 PACS 系统，实现区域影像信息互通和资源共享。这样，新型影像联盟在为医院临

床诊疗服务的同时，医院又为学校输送了临床病例供教学之用。从而突破了学校与医院的体制壁垒，充分体现了“校企合作、产教融合”的职业教育理念，创新了院-校合作的协同育人机制。

2.开发软件，创新了资源管理与利用方式。

开发的医学院校影像网络教学管理软件和医学影像临床案例库学习与医疗应用的医学影像 PACS 系统和数字化 DICOM3.0 格式图像具有良好的兼容性，可直接接入区域 PACS 系统，方便影像病例数据传输、存储、分类和查询；也可直接接入自主开发的医学影像 PACS 系统实施教学活动。

3. 开发富媒体资源，建设精品课程，丰富了教学方法与手段。

以医学影像教学病例资源库为基础，通过对典型临床案例二次编辑、整理，开发为微课、课件、试题、典型案例等富媒体教学资源富媒体资源，建设精品在线开放课程，开展翻转课堂、线上线下混合教学、案例情景教学、PBL/CBL 教学等丰富教学方法与手段，激发了学生学习兴趣，调动了学习积极性，提高了学习效果。

七、后续建设规划

我校在国内率先开展医学影像 PACS 教学，目前软件功能日趋完善，建设了含 80000 多个临床案例的数字教学资源库，实现了影像教学手段的数字化和信息化。

1. 升级 PACS 教学系统与精品在线开放课程平台的接口，提升 DICOM3.0 原始影像资源的利用。

充分利用现代信息技术与教学方法的深度融合，把传统课室授课形式，改变为“线上线下”、“模拟仿真”“虚拟仿真”等教学模式，以适应现代教育技术和信息技术发展的教学需要。我校廖伟雄教授自主研发了医学影像 PACS 教学系统，实现了医学影像丰富教学临床案例教学的数字化呈现和信息化管理。但是，医学影像 PACS 教学系统与本课程的智慧职教、随身课堂的精品课程还未能实现相互兼容，争取日后开发两平台的接口，解决医疗生物数据安全，实现两平台的教学资源与教学活动互联互通，实现“1+1>2”，达到更好的教学效果。

2. 开发“医学影像移动 PACS 学习系统”。

利用“互联网+”建设医学影像移动 PACS 学习系统，使学生能随时随地利用进行影像实践学习，解决影像专业学习的时空限制。并把我校研究的“移动 PACS 学习系统”和“医学影像数字教学资源库”推广到全国医学高职院校应用，缓解我国高职院校影像教学资源不足的困境；也避免了其他院校对 PACS 教学系统软、硬件的重复建设，预期可为各医学高职院校节约大量重复建设资金。

课题组

2024-02-21