

数智赋能视角下医学影像技术专业 “人工智能 + 临床”教学新生态的构建路径探究

陈慧，骆春梅*

成都东软学院健康医疗科技学院，四川成都 611844

摘要 随着人工智能（AI）技术与医疗影像技术的深度融合，医学影像技术专业的教学模式面临重构。本文以“数智赋能”为核心，结合应用型本科高校定位，提出“AI+ 临床”教学新生态的构建路径：通过重构课程体系、搭建智能实训平台、深化产教协同、完善伦理评价机制四大维度，推动医学影像技术专业教育从传统“技能传授”向“数智素养 + 临床决策”复合能力培养转型，为医学影像技术专业教育数智化改革提供参考。

关键词 数智赋能；医学影像技术；智慧教学；高等教育改革

一、引言

随着全球医疗健康领域向数智化深度转型，医学影像技术作为精准医疗的核心支撑学科，正经历着技术范式与人才需求的双重变革。人工智能技术在放射学领域的应用已突破单纯的技术赋能阶段：从 X 光、CT 到 MRI 的多模态影像分析，AI 算法在肺结节检测、乳腺癌筛查等场景的临床普及率超过 60%，在一定程度上提升了诊断敏感性与阅片效率。这种变革既创造了广阔的 AI 医学影像市场，更催生了“AI 阅片 + 临床决策”的复合能力需求——医学影像技术人才亟须同步掌握解剖学知识、影像设备操作、AI 算法及临床决策支持等跨学科技能。

然而，当前人才培养体系与行业发展存在明显脱节：一方面，传统课程体系仍以解剖学、影像技术等单一技能传授为主，缺乏医疗大数据分析、AI 在医学图像处理中的应用等数智化课程模块；另一方面，临床实践环节中“技术操作”与“智能诊断”存在割裂，导致毕业生普遍面临数智素养不足、临床转化能力薄弱等问题。因此，构建“人工智能 + 临床”深度融合的教学新生态，不仅关乎医学影像技术专业的可持续发展，更是助力“健康中国 2030”战略实施、推动精准医疗技术发展的关键路径。本研究从数智赋能视角出发，系统探究医学影像技术专业教学体系的重构策略，以期复合型影像人才培养提供理论框架与实践范式。

二、“AI+ 临床”教学新生态的理论框架

数智化教学新生态的理论构建以“技术—教育—临床”三元融合为核心，通过教育理论的适应性改革、技术工具的深度嵌入及评价体系的创新，实现医学影像人才培养的升级（见图 1）。

* 通讯作者

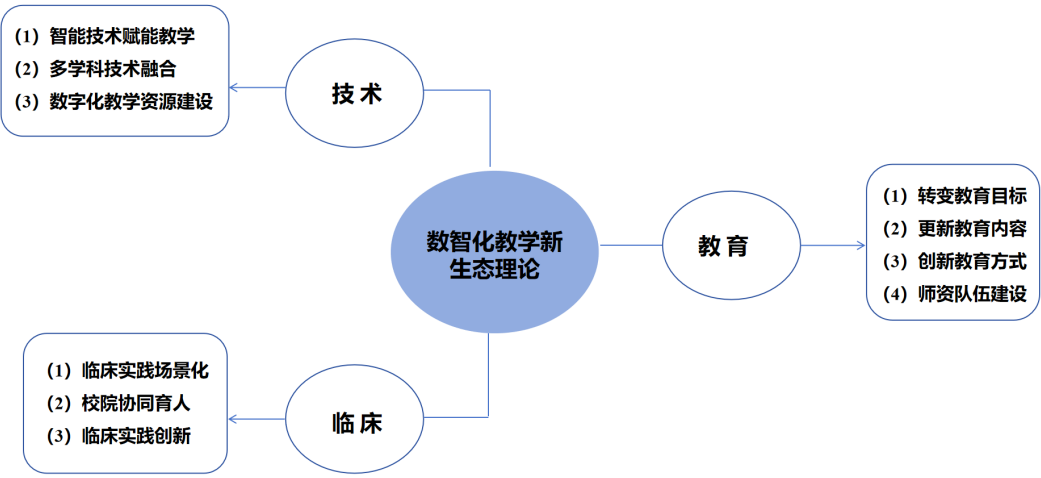


图1 “技术—教育—临床”三元融合

（一）技术：深度嵌入与创新应用

高校应充分利用智能技术赋能教学，开发智能影像医学创新与实践课程，重点培养学生的数据分析能力与智能影像诊断技能；同时借助虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，构建虚拟手术室、解剖实验室等沉浸式学习环境，支持学生在虚拟场景中开展复杂操作训练。此外，建设集成医学影像存档与通信（PACS）系统的网络教学与考试平台，可实现教学过程的实时化、系统化及临床模拟化；引入虚拟仿真实验课程，模拟影像设备的工作原理与操作流程，可克服传统教学对实体设备的过度依赖，突破成本限制，丰富数字化教学资源。

（二）教育：适应性改革与创新

人工智能时代，医学影像技术专业的人才培养亟需向数字化、智能化方向转型。首先，高校应重构培养目标，从单一的传统技能传授转向培养具备数字技术素养的复合型人才，使学生既精通医学影像专业知识，又熟悉人工智能、大数据等前沿技术，以适应未来医疗智能化的需求。其次，优化课程体系与教学内容，增设“AI+”类课程，将智能化工作流程融入教学，以培养学生的跨学科思维与创新能力。再次，创新教学模式与方法，实施“以岗位任务为引领”的教学模式，实现教学过程与临床工作过程的深度融合。例如，设计涵盖设备准备至图像后处理全流程的影像检查任务，强化学生的实践操作技能，同时推广线上线下混合式教学，依托虚拟仿真实训中心与网络教学平台，提升教学效率及学习体验。最后，加强师资队伍建设，通过培养“双师型”教师、引入企业导师和行业专家，提升教师的跨学科教学能力与临床实践能力，为人才培养质量提供坚实保障。

（三）临床：实践与教学深度融合

高校在实践教学中利用数字孪生技术构建虚拟临床场景，让学生在虚拟环境中模拟处理紧急医疗情况，可以提升学生的应急反应能力。与此同时，在医院实习阶段，高校可引入人工智能辅助诊断系统，帮助学生更好地理解影像学检查方法，提高临床带教效率。此外，高校与附属医院影像科共建专业，形成“医教一体，协同育人”的合作机制，实现教学与临床的深度融合。“学生与学徒融合”培育工程的开展，可使学生在临床岗位上逐步完成“识岗—临岗—练岗—跟岗—轮岗—顶岗”的实践环节。

三、教学新生态的构建路径

（一）重构课程体系

为适应人工智能时代医学影像技术专业的发展需求，高校应在原有课程体系基础上增设人工智能相关课程，通过模块化课程集群培养具备跨学科能力的复合型人才。具体课程体系分为三个层次：基础层、融合层和高阶层（见图2）。

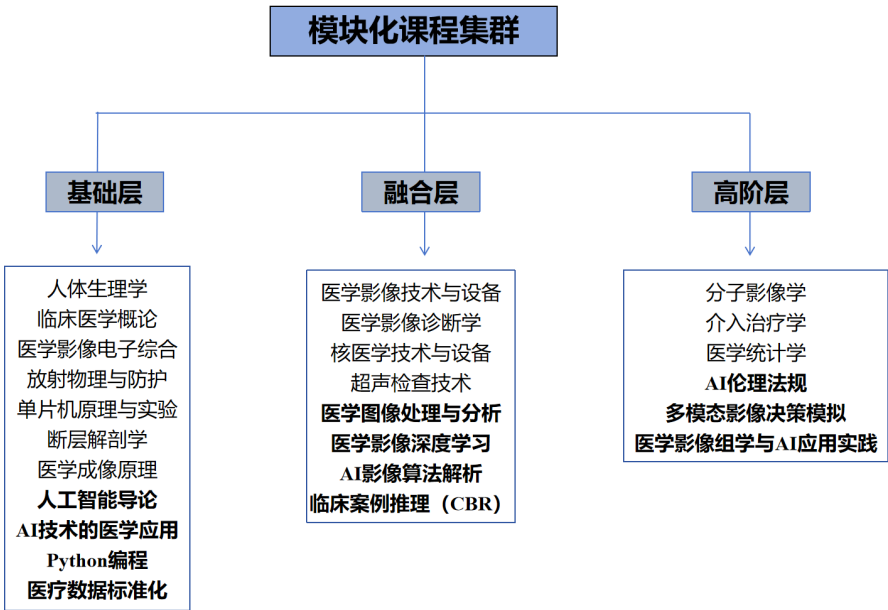


图2 “基础层—融合层—高阶层”课程集群

1. 基础层

基础层课程旨在夯实学生的医学、电子物理及人工智能理论基础，为后续跨学科融合学习提供支撑。该层次课程遵循“认知—工具—应用”的逻辑递进关系。首先，在认知层面，人工智能导论课程系统介绍人工智能的基本概念、发展历程及其在医学影像中的应用前景，帮助学生建立对前沿技术的整体认知，激发其跨学科探索兴趣。其次，在工具与规范层面，Python 编程课程为学生掌握 AI 核心技术提供编程语言支持，提升其数据分析与算法实现能力；医疗数据标准化课程则从数据治理角度出发，引导学生认识数据采集、存储及标准化处理的重要性，掌握数据质量控制方法，并强化数据安全性与隐私保护意识，确保医疗数据的规范性与合规性，为 AI 模型训练奠定高质量数据基础。最后，在初步应用层面，AI 技术的医学应用课程通过实际案例分析，深入讲解 AI 技术在医学影像诊断、疾病预测及治疗规划中的具体实践，强化学生利用智能技术解决临床实际问题的能力，从而实现从理论认知到技术应用的初步跨越。

2. 融合层

融合层课程聚焦于医学影像技术操作及人工智能技术，旨在培养学生运用 AI 技术解决实际医学影像问题的能力。课程紧密围绕医学影像技术的专业需求，通过系统讲解医学图像处理的基本方法、深度学习在医学影像中的应用、AI 算法的解析与实践，以及结合临床实际案例的推理训练，帮助学生掌握从图像预处理到智能诊断的全流程技能。例如，医学图像处理与分析不仅涵盖传统图像处理方法，还引入基于深度学习的图像分割、配准和分析技术，使学生能够处理复杂的医学影像数据。同

时，医学影像深度学习通过理论讲授和实践指导，使学生掌握深度学习的关键算法，培养其模型设计能力，实现医学影像处理与 AI 之间的有机结合。此外，AI 影像算法解析课程深入讲解卷积神经网络（CNN）、Transformer 等前沿算法，并结合实际案例进行分析，帮助学生理解 AI 技术在医学影像中的具体应用。最后，临床案例推理（CBR）课程通过真实临床案例的分析与讨论，培养学生运用 AI 技术解决实际问题的能力。

3. 高层次

高层次课程聚焦于前沿技术和应用实践，旨在培养学生的高级专业能力和创新思维，具体包括分子影像学、介入治疗学、医学统计学、AI 伦理法规、多模态影像决策模拟以及医学影像组学与 AI 应用实践等课程。这些课程紧密围绕医学影像技术的智能化发展趋势，将多模态影像技术、分子影像学等前沿领域与人工智能技术深度融合。多模态影像决策模拟课程通过强化学习等技术，训练学生在复杂影像数据下的综合决策能力。同时，医学影像组学与 AI 应用实践课程则结合实际案例，培养学生运用 AI 技术进行影像数据分析和疾病诊断的能力。此外，AI 伦理法规课程的设置，使学生在掌握技术的同时，能够理解并遵守相关法律法规，确保技术应用的合规性。通过这些高层次课程的学习，学生不仅能够掌握医学影像技术的专业知识，还能熟练运用人工智能技术解决复杂问题，为未来在医学影像领域的科研和临床工作奠定坚实基础。

（二）搭建智能实训平台

医学影像技术专业的建设需要通过搭建智能实训平台，结合虚拟仿真和基于数字孪生的沉浸式交互技术，创新实践教学模式，以培养适应未来医疗需求的高素质复合型人才。

1. 医学影像虚拟仿真实训平台

医学影像虚拟仿真实训平台通过模拟真实的医疗影像工作流程和环境，为学生提供沉浸式的实践体验。利用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，构建从患者信息管理、影像检查预约、图像采集、后处理分析到报告撰写的全流程仿真环境。例如，医影智能开发的虚拟仿真产品矩阵，结合 AI 技术，实现了从模拟操作到评估反馈的全链条智能化辅助，能够实时捕捉并分析学生的操作细节，提供个性化学习路径。此外，平台还可以集成 AI 辅助诊断系统，帮助学生在虚拟环境中进行影像诊断训练，提升对疾病特征的识别能力。这种虚拟仿真平台不仅节约了实体实验室的资源和时间，还通过逼真的虚拟场景增强了学生的学习体验。

2. 数字孪生技能实训平台

基于数字孪生的沉浸式交互技术为医学影像技术专业的实践教学提供了全新的可能性，突破了传统教学“高危场景不可及、高成本设备不足”的局限。高校可通过数字孪生技术构建沉浸式、交互式的实践教学环境，模拟真实的医学影像工作场景，包括影像设备操作、疾病诊断、远程协同教学等功能模块，提供高度沉浸感和灵活性，支持学生反复练习和个性化学习。同时，平台结合智能数据分析与反馈系统，帮助教师实现精准教学，提升教学效果。

3. 智能教学与评估系统

智能教学与评估系统通过深度分析学生的学习能力、兴趣和学科特点，提供个性化的学习内容和教学方法，满足学生的个性化需求。此外，智能教学辅助系统利用自然语言处理和图像识别技术，可实现作业的自动批改和考试的自动评分，并为学生提供即时的反馈，及时纠正错误。系统还能对学生

的学习情况进行管理，通过收集和分析学生的学习数据，为教师提供个性化的学习方案和教学策略，同时监测学生的学习进度和行为，及时发现并解决问题。对于实验条件受限或成本高昂的学科，智能教学辅助系统构建的虚拟实验室和模拟教学环境，不仅降低了教学成本，还提高了实验的安全性。

（三）深化产教协同，构建“校—企—医”生态圈

“校—企—医”的三方协同，可打破传统教育壁垒，解决传统实训中设备不足、场景割裂、数据滞后等问题。高校应构建以临床需求为导向、技术创新为驱动的教学生态圈。以下从合作模式、资源整合等维度展开论述，并结合实践案例提出具体路径（见图3）。



图3 “校—企—医”生态圈

1. 校企共建智能实训平台，融合临床场景与AI技术

通过校企联合建设智能化、场景化的实训基地，高校可将临床真实数据与AI技术引入教学环节。例如，雅安职业技术学院与海信医疗合作落成“医学影像三维重建生产性实训基地”，引入海信CAS系统（计算机辅助手术平台），利用临床脱敏病例数据开展三维影像处理、术前规划等实践教学，使学生直接接触医院实际工作场景与技术工具。此类平台不仅模拟临床操作流程，还可通过企业提供的AI辅助诊断系统实现影像分割、报告生成等全流程智能化训练，提升学生“数智化工具应用+临床决策”的复合能力。

2. 课程体系与师资共建，推动“双导师制”教学模式

校企联合修订课程内容，将医院临床需求与企业技术标准融入教学大纲。例如，华为与多所院校合作开发“数智化实训解决方案”，将CT/MRI设备操作规范、影像AI算法原理等内容纳入医学影像技术学课程，以强化学生对新技术的适应性。此外，医院技师与企业工程师担任兼职导师，与高校教师形成“双导师”团队。如东软医疗与高校合作开展“医工交叉师资培训”，通过临床轮岗、AI工具开发实训等方式，加深教师对多模态数据融合与临床痛点的理解。

3. 产学研协同创新，反哺教学

高校和企业可围绕临床难题开展联合课题，如肺癌AI诊断模型研发、影像组学数据分析等。联影智能与华西医院合作开发“脑卒中CTP影像自动分析系统”，其技术文档成为教学素材反哺教学，形成“临床问题—技术研发—教学应用”闭环。

4. 服务基层医疗，拓展“校—企—医”生态辐射范围

校企合作参与县域医共体建设，可以推动优质资源下沉。例如，依托东软集团与基层医院合作建

立的“区域云影像中心”，高校学生可远程参与乡镇卫生院的影像质控与AI辅助诊断，在实践中了解基层医疗需求，提升数智化服务能力。此类模式不仅提升学生解决实际问题的能力，还助力实现“分级诊疗”政策目标，形成教育价值与社会效益的双重输出。

（四）完善伦理评价机制

在数智化教学新生态中，AI技术的应用伴随着数据隐私泄露、算法偏见、责任归属模糊等伦理风险。高校需建立覆盖教学全流程的伦理评价机制，确保技术应用与人才培养符合医学伦理规范。首先，可在专业的课程体系中，增加伦理教育模块，培养学生对数据隐私、患者权益保护以及AI技术应用伦理的认知。专业伦理课程和实践案例分析，有助于提升学生的伦理素养和道德责任感。其次，可通过技术手段和管理措施，确保数据的收集、存储和使用符合隐私保护要求。最后，可构建多维度的伦理评价体系，从教学内容、教学方法、学生反馈到教学效果等多个方面进行评估，避免传统的评价方式的诸多局限性。如高校可采用CIPP(Context, Input, Process, Product)评价模型，从背景、输入、过程、成果四个维度对AI赋能的教学活动做出全面且动态的伦理评价，确保评估活动能够贯穿于项目或活动的始终，使教师能够对课程的各个方面进行深入了解，同时模型的各阶段都能形成反馈循环，有助于及时发现并解决问题。

四、结论与展望

“AI+临床”教学新生态的构建，需以“技术融合创新、产教深度协同、伦理全程护航”为原则。未来，随着多模态大模型与沉浸式交互技术的成熟，医学影像技术教育将迈向“全场景智能孪生”阶段，为基层医疗与精准医学培养更多复合型人才。在数智赋能的背景下，构建医学影像技术专业“人工智能+临床”教学新生态，是适应行业发展需求、提升教学质量、推动医学教育改革的重要举措。优化课程体系、创新教学模式、强化实践教学、加强师资队伍建设、完善评价体系等多方面的改革同步并行，有助于培养具备人工智能素养和临床实践能力的复合型医学影像技术人才，为智慧医疗时代的人才发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 周翔, 王培军. 中国医学影像人工智能发展现状及展望[J]. 同济大学学报(医学版), 2025, 46(1): 1-7.
- [2] 杨丽华, 刘媛媛, 任红丽, 王萌. “岗课赛证”融通的高职医学影像技术专业人才培养模式探索研究[J]. 科技风, 2023(14): 37-39.
- [3] 陈冲, 陈俊, 夏黎明. 人工智能促进医学影像临床应用与研究[J]. 放射学实践, 2024, 39(1): 12-16.
- [4] 杨义耀, 王飞. “五位一体, 医教协同”医学影像技术人才培养的创新与实践[J]. 襄阳职业技术学院学报, 2023, 22(6): 53-56.
- [5] 刘晖, 何欣悦, 寇丽圆, 任曼. 基于CIPP理论的AI赋能医学教学评价研究[J]. 中国医学教育技术, 2024, 38(5): 600-605.

基金项目

中华医学会医学教育分会和全国医学教育发展中心 2025 年度医学教育研究课题项目（《医学影像技术专业“人工智能+临床”的教学新生态路径探究》；项目编号：2025B29）；四川省民办教育协会项目（MBXH24YB77）

Exploring the Construction Pathway of a New "AI + Clinical" Teaching Ecosystem for Medical Imaging Technology from the Perspective of Digital Intelligence Empowerment

CHEN Hui, LUO Chunmei*

School of Healthcare Technology, Chengdu Neusoft University, Chengdu, Sichuan 611844, China

Abstract With the deep integration of artificial intelligence (AI) technology and medical imaging, the teaching model for medical imaging technology programs is facing restructuring. Centered on "digital intelligence empowerment" and aligned with the positioning of application-oriented undergraduate universities, this paper proposes a construction pathway for a new "AI + Clinical" teaching ecosystem across four dimensions: restructuring the curriculum system, building intelligent practical training platforms, deepening industry–education collaboration, and improving ethical evaluation mechanisms. This approach aims to drive the transformation of medical imaging technology education from traditional "skill training" toward the cultivation of composite competencies encompassing "digital intelligence literacy + clinical decision-making", thereby providing a reference for the digital-intelligence-driven reform of medical imaging technology education.

Keywords Digital intelligence empowerment; Medical imaging technology; Intelligent teaching; Higher education reform

版权所有 © 2026 本文作者和香港科技出版集团。本作品根据知识共享署名国际许可证 (CC BY 4.0) 获得许可。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

* Corresponding author