·教学改革·

# 基于“1+医+X”模式的新医科卓越影像人才培养创新与实践

徐鹏[1,2]　王小龙[1]　徐凯[1]　胡春峰[1,2]　张艳[3]
[1]徐州医科大学附属医院影像科，徐州 221006；[2]徐州医科大学医学影像学院，徐州 221004；[3]徐州医科大学附属医院教育处，徐州 221006
通信作者：张艳，Email：zhangyanxuzhou@hotmail.com

【摘要】 **目的**　探索“新医科”背景下医学影像学卓越人才培养模式。**方法**　针对2019级医学影像学专业138名本科生，以传统教学过程中存在的问题为导向，提出基于“重思政”“强实践”“跨学科”的“1+医+X”教改新模式，并采用自制课程满意度调查问卷、成果资料汇总等方法评价教学改革成效。**结果**　通过5年的改革实践，专业与课程建设取得了标志性成果（获国家级及省级一流本科专业），学生综合能力及教学满意度得到大幅提升（过程性评价提升至50.00%，教学满意度提升至96.20%），教学改革得到社会广泛认可。**结论**　“1+医+X”模式能有效提高医学影像人才培养质量，为新医科背景下影像学科发展与卓越人才培养提供新范式。

【关键词】 新医科；　医学影像学；　教学改革
【中图分类号】 R445
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20231103-01571

**Innovation and practice in cultivating outstanding imaging talents in new medical sciences based on the "1+Medicine+X" model**

*Xu Peng[1,2], Wang Xiaolong[1], Xu Kai[1], Hu Chunfeng[1,2], Zhang Yan[3]*
*[1]Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221006, China; [2]Medical Imaging College, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, China; [3]Department of Education, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221006, China*
*Corresponding author: Zhang Yan, Email: zhangyanxuzhou@hotmail.com*

【**Abstract**】 **Objective**　To investigate the training mode of outstanding talents in medical imaging in the context of "new medicine". **Methods**　Aiming at the 138 undergraduate students of medical imaging in the class of 2019, this study proposed a new model of "1+Medicine+X" based on "emphasis on ideology and politics", "strengthening practice", and "interdisciplinary training", which targeted the problems in the traditional teaching process, and the methods such as self-made course satisfaction questionnaires and achievements data collection were used to evaluate the effectiveness of teaching reform. **Results**　Through five years of reform practice, landmark accomplishments had been achieved in the construction of majors and courses (national and provincial first-class undergraduate majors), with significant improvements in the comprehensive ability and teaching satisfaction of students (process evaluation increased to 50.00%, teaching satisfaction increased to 96.20%), and the teaching reform had been widely recognized by the society. **Conclusions**　The "1+Medicine+X" model can effectively improve the training quality of medical imaging talents and thus provides a new paradigm for the disciplinary development of imaging and the cultivation of outstanding talents in the context of new medicine.

【**Key words**】 New medicine;　Medical imaging;　Teaching reform
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20231103-01571

随着教育改革的不断推进，“新医科”这一概念于2018年8月被正式提出，即通过在高等学校专业设立新的医科专业或改造原有的医科专业，适应新时期对人才需求的转变[1-3]。随着互联网+、人工智能、精准医疗、大数据等新概念的出现，传统医学影像人才培养模式已无法满足当前社会需求[4-5]，医学

影像学专业作为影像人才培养和发展的载体，必须顺应时代发展并进行创新改革[6-7]。本文针对“新医科”理论基础，结合医学影像学当前教学过程中存在的问题，并结合笔者所在教学团队的工作经验，提出“1+医+X”人才培养模式，旨在提高医学影像学专业人才培养质量。

## 1　当前医学影像学教学过程中存在的问题

### 1.1　课程思政与影像专业课如何有效融合与实施

课程思政实施过程中存在的问题，如专业课教师不够重视课程思政、难以把握“内容传授”和“价值引领”的内在辩证关系、教学方法单一、缺乏针对教师的思政教育考核与评价体系等，均会影响课程思政的组织与实施。

### 1.2　课堂教学与临床应用脱节，难以激发学生学习兴趣和动力

医学影像诊断是一门注重临床实践的学科，既往授课模式重点强调理论授课和传统诊断技能训练，但随着人工智能等信息技术的发展，计算机辅助诊断已广泛应用于临床实践，传统影像实践已经难以满足临床对学生的目标能力要求。

### 1.3　传统医学影像教育模式难以满足“新医科”人才培养目标

传统医学影像学教学模式与其他学科（理、工）的交叉融合不够，单一学科教学内容与当前培养智慧影像复合型创新人才的需求不相符，只有改变人才培养模式与教学方法才能更好地实现“新医科”培养目标。

## 2　影像诊断学教学改革策略

为实现卓越医学影像人才培养目标，结合当前“课程思政”培养要求，本研究提出了“1+医+X”人才培养模式（图 1），即坚持思政引领（1）、强化医学实践（医）、突出医理、医工或医文结合（X），持续推进教育教学方法改革与科教融合协同发展。

### 2.1　坚持思政引领

课程思政的根本目标在于立德树人，对于培养学生树立正确的世界观、人生观及价值观具有重要意义。本团队以课程思政的终极目标为导向，通过不断完善课程思政制度建设、提升专业教师思政教育能力培养、挖掘特有思政教育案例等一系列举措，将思政教育以“随风潜入夜，润物细无声”的良好效果，如春风化雨般实现专业教学与思政育人的充分融合（图 2）。

#### 2.1.1　强化思政教育制度建设

强化思想政治教育制度建设，首先需要健全思政工作机制，加强顶层设计。影像诊断学教研室在学院党委领导下，坚持高校立德树人根本任务，建立健全“党委统一领导、党政齐抓共管、教研室具体落实、支部引领带动、教师自我约束”的工作机制。其次要强化课程思政考核机制，完善课程思政建设与教师评价体系。课程思政建设评价的首要标准即为人才培养效果。以立德树人为出发点、聚焦点和着力点，从师与生、教与学、学与用、知与行等多个环节，科学评估课程思政的实施效果，使课程思政全流程可查可督，确保及时整改、及时激励。确保将教师在课程思政建设中的工作情况（教学成效、学生评价等）作为后续教师个人工作考核评价、岗位聘用与评优、进修与培训的重要内容，以此来激发一线教师投身课程思政教学活动的热情。

#### 2.1.2　专业教师思政教学能力提升培训

专业教师思政教学能力提升培训主要通过以

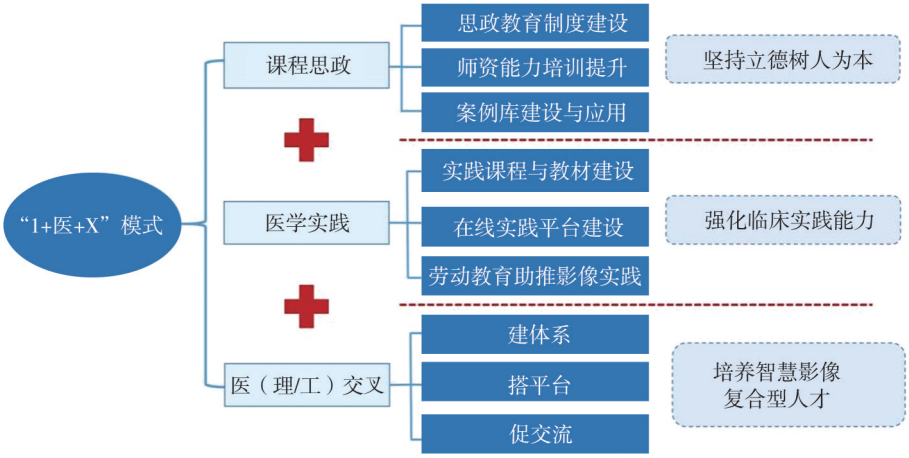



图 1　“1+医+X”人才培养模式

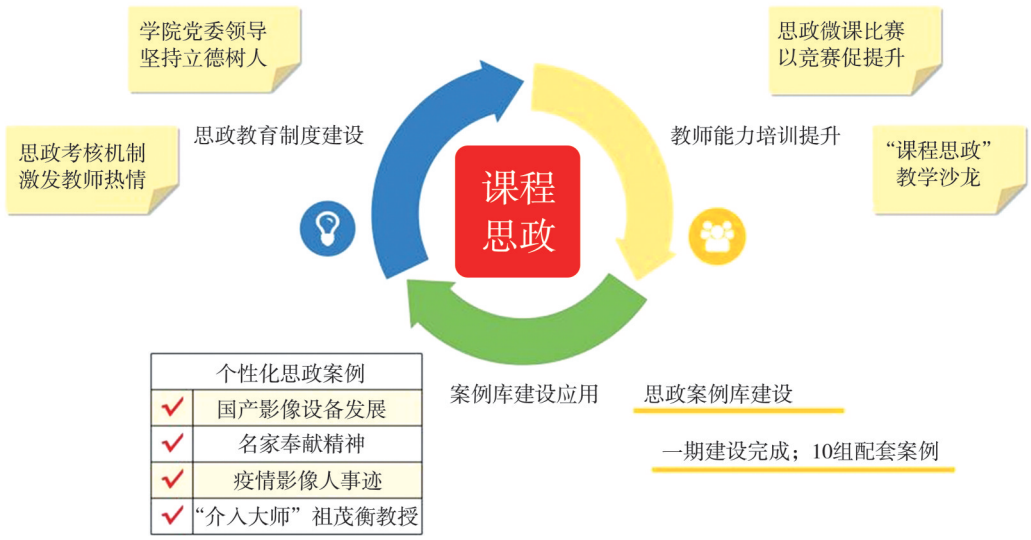



**图2**　课程思政建设与实施

下2个方面展开。一是举办“课程思政”教学沙龙。通过经验交流—专家辅导—教学示范，引导教师从不同视角不同层次总结课程思政的经验和成果，研究并提炼出本专业开展课程思政的科学思路和专业方法。2019年，《医学影像诊断学》获江苏省首批课程思政示范课，充分发挥了教师队伍“主力军”、课程建设“主阵地”、课堂教学“主渠道”的作用，强化示范引领、资源共享，将思政工作体系贯通人才培养体系全过程，构建全员全程全方位育人格局。二是以竞赛促提升。2020年医学影像学院举办课程思政微课教学比赛，参赛教师立足专业，采用“教学设计方案+微课教学”的形式，充分挖掘课程内容的育人点，使各类课程与思想政治理论课程同向而行，实现了价值引领与传道授业的有机结合，充分展现了各自对“课程思政”“三全”育人思想的深入理解。如在讲授“骨折的影像诊断”时，适当引入误诊而导致医患关系紧张等问题，分析其形成原因，强化学生认识专业知识和技能提升的重要性，并学会换位思考，指导即将踏入临床工作的学生如何从自身出发来面对这些难题。

**2.1.3**　挖掘本专业特有思政案例，推动思政案例库建设与应用

一是实施个性化课程思政教学案例。针对本课程特点，分别利用“国产影像诊断设备发展”“老一辈放射学名家奉献精神”“疫情防控中影像人的先进事迹”等素材，提升学生敬业精神和爱国主义情怀。突出以身边优秀案例打造特色课程思政教育，如以本校名师——中国静脉介入大师、徐州医科大学附属医院介入放射学祖茂衡教授的先进事迹及奉献精神为榜样，提升学生对影像学的热爱，坚定献身放射学的信念。又如以徐州医科大学影像学院学生二支部入选“全国党建样板支部”为契机，通过学生身边先进事迹树立学生自我思政典范。二是强化思政案例库建设。以课程思政案例库建设为抓手，打造出一支教学效果优良、德才兼备的课程思政教学团队，建成具有专业特色、内容丰富的课程思政教学资源库，形成课程思政“专业—课程—教师—学生”的闭环管理体系。2022年完成影像诊断学案例库一期建设，针对重点章节打造10组配套案例，并获学院首届优秀案例库评选一等奖。学生普遍认为：基于身边熟知人物与实践的思政案例“故事”，能够增强代入感。通过以上特色思政案例的挖掘与案例库建设，有效提升了学生的学习热情和学习效率。

**2.2**　强化医学实践

注重教学模式、教学评价体系的创新。充分利用现代信息技术，运用线上线下结合课堂教学、虚拟仿真与临床实践相结合、逻辑思维能力与科研创新相结合的多样化教学模式，提高学生参与度。重视学生逻辑分析思维能力的训练，积极引导学生通过抽丝剥茧、由因到果的病例剖析训练，不断强化训练学生分析病例的思维能力，真正提高其诊断实践水平。

**2.2.1**　强化实践教材建设，奠定教学改革基础

结合当前临床实践中人工智能、大数据、云计算等在智能化影像诊断中的实际应用，编写适应新时期专业实践教学发展需要的教材（讲义）。如针对《影像诊断学》缺乏实践教材的现状，教研室组织

优势师资编写了《影像诊断读片基础与实践》。该教材摒弃了常规影像教材的大量理论内容，突出影像读片的临床实践，主要包括基本临床病史、典型影像学图片、重点征象解析，同时配有课后同步思考，强化学生的动手能力与互动性，有效解决了既往学习过程中“眼高手低”的问题。如采用临床案例情境式教学法讲授“布加综合征影像诊断”，讲授内容以反复腹水的临床真实案例导入，帮助学生学习专业知识的同时进行医学人文思考以及职业素养养成，并采用逆向推理法借助静脉血液循环的病理机制反推其影像学表现，进一步强化学生临床、影像、病理相结合的综合诊断思维。

**2.2.2**　打造在线实践资源，助推教学改革发展

制定“在线开放课程建设实施办法”，形成一批有特色的、有影响力的优质在线开放课程。在线课程不拘泥于理论知识，而是将临床实践应用、虚拟仿真实验等融入课程，提升学生的实践能力。建立微信公众号“徐医附院影像科”学习平台，每日定时推送临床经典病例分析及前沿技术进展，让学生能够充分利用课余时间，激发学习兴趣，紧跟技术发展方向，提高临床实践能力。

**2.2.3**　协同劳动教育力量，提升教学改革内涵

劳动教育是立德树人、凝聚民族复兴人才力量的重要途径[8-10]。医学影像专业劳动教育实践课程尚处于起步阶段，应根据国家对劳动教育课程的总体要求，结合本专业特点，构建劳动教育实践课程体系。2022 年，团队获批校劳动教育专项资助项目“X 线诊断报告书写 DIY”。采用理论讲解（学校）+个体实践（附院影像科）+评价总结（学校）相结合的方式，使学生沉浸式体验诊断报告书写流程、标准与规范，将劳动教育与专业实践相结合，增强了学生精益求精的工匠精神与动手能力。

**2.3**　科教融合推动医理、医工协同发展的医学影像教育模式

**2.3.1**　构建“多专业融合，三层次教学，一体化训练”的教学体系

基于“医理工交叉+产教研深度融合”的理念，以多元化师资培养模式建设“医理工交叉”的教学团队，构建“多专业融合，三层次教学，一体化训练”的教学体系。通过锻炼学生的创造性思维，发散性思维，鼓励学生自主创新，并通过课堂考核、实验实训、毕业实习等教学环节前后衔接，循序渐进，培养具有创新意识和创新能力的智慧影像复合型人才。

**2.3.2**　搭建科创平台，提高学生参与度

通过积极为学生搭建科创平台，发掘科创项目，将导师与本科生建立直接联系，最大限度地提高本科生的科创参与度。目前已建成江苏省医学影像与数字医学工程研究中心、医学工程实验教学示范中心和医学影像学综合训练中心 3 个省级平台，以及医学影像学市级重点实验室、徐州市医学仿真工程技术市级研究中心、徐州医科大学医学影像与数字医学研究所 3 个本科教学专业实验室。以上科创平台的搭建，为培养学生的科研创新能力、提升学生科研参与度提供了重要保障。

**2.3.3**　促进多学科多层次学术交流

近年来，团队开展了以教师科研课题为载体的大学生科研素养培养研究、创新型医工类专业人才培养模式探索与实践，以及医学影像设备示教与实训数字化教学平台及学生创新能力培养一体化建设的应用研究等教学改革研究。上海交通大学、北京大学、天津大学、福建医科大学等高校来访并举行座谈，承办了江苏省数字医学学术会议、江苏省精准影像与智能影像学术创新论坛等学术会议，促进了淮海经济区、华东地区的学术交流。通过不断突破专业束缚，促进学科、校际交流，有效地推动了医理、医工协同发展。

## 3　教学改革培养质量评价与成效

**3.1**　教学改革质量评价标准

依照教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[11]，坚持立德树人，围绕学生忙起来、教师强起来、管理严起来、效果实起来[11]，制定基于“1+医+X”人才培养模式的医学影像诊断专业本科教育教学改革质量评价标准。一是学生忙起来。提升学生自主学习与影像阅片实践能力，增加学生自主学习的时间占比，以科研反哺教学，鼓励学生尽早参与科研活动与竞赛。二是教师强起来。完善课程建设质量评价，以医学影像专业相关课程为载体，通过构建远程阅片教学系统、影像 3D 云端后处理平台等，打造具有高阶性、创新性和挑战度的各种形式“金课”（线下、线上、线上线下混合、虚拟仿真和社会实践）。三是管理严起来。借助课程思政加强学生诚信教育管理与国法校纪刚性约束。优化过程性考核与结果性考核结合的考评制度，并提高过程性评价（如日常阅片实践）在考核成绩中的比重。四是效果实起来。以医学影像人才需求为导向，推动供给侧结构性改革。通过新医科建设带动本专业课程内容结构优化与内涵提升，淘汰如脑池造影等不能适应当今社会需求的知识内容，提高学生的社会竞争力。

### 3.2　教学改革成效

#### 3.2.1　专业与课程建设取得标志性成果

以智慧医学影像人才培养为目标，学科建设取得了标志性成果，示范作用显著。2019年医学影像学入选为江苏省一流本科专业建设点，2020年入选为国家一流本科专业建设点。学院青年教师分别于2022年、2023年两次获得江苏省高校微课比赛一等奖。在课程建设方面，打造了影像诊断学、超声诊断学、影像技术学、影像诊断读片与实践等一批优质线上线下混合课程及社会实践课程。优质课程的建设提高了学生的学习热情和学习效果，课程满意度调查显示，影像诊断学满意度（非常满意）由2018年的92.7%提升至目前的96.2%。

#### 3.2.2　学生培养质量显著提高，学生科研创新屡创佳绩

学生自主学习时间和能力得到了大幅提升，目前影像诊断学平均自主在线学习时长为30学时/学期，过程性评价在总成绩占比由5年前的10%提升至50%。此外，以“新医科”为目标导向，结合课程思政的有效融入与引导，学生科研创新热情和能力大幅提高。近年来，学生科研项目参与度逐年提升，近3年平均科研项目参与度达到学生总人数的80%以上，在各级各类课题参与、竞赛、论文写作等科研活动中均取得了显著的成绩。2018年学院获得“创青春”全国大学生创业大赛金奖，实现了我校大学生创新创业“奥林匹克”赛事金奖零的突破；2020年《蝶影——甲状腺结节智能诊断系统》项目获得中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛省赛一等奖和国赛三等奖；“挑战杯”大学生创业计划竞赛省赛一等奖和国赛铜奖；“创青春”中国青年创新创业大赛国赛三等奖。学生综合素质大幅提升，教学质量和办学水平获得社会广泛认可。

#### 3.2.3　形成了医学影像教育改革的典型范式，产生广泛社会影响

“1+医+X”新医科卓越智慧影像人才培养模式取得显著成效和影响力。通过举办2020年江苏省“精准影像与智能影像”学术创新论坛，医学影像教育改革的示范性与影响力进一步提升。学生的参赛项目《医学影像设备拆装与故障维修示教系统》在第五届全国大学生创新设计竞赛决赛中荣获一等奖，现场展示交流中，本项目得到中国科学技术大学、北京理工大学、桂林电子科技大学、广西医科大学、广东药科大学、南京医科大学等高校的多位专家的认可与好评，参赛作品被江苏卫视、江苏教育频道等多家新闻媒体报道。

## 4　结语

“1+医+X”人才培养模式构建了基于新医科背景下卓越医学影像人才培养理念与体系，从以下3个维度进行教育教学改革，即打造具有专业特色的课程思政，提升满足当前临床实际需求的影像实践教学，推动医理、医工等学科交叉协同发展的影像教育教学新模式。培养了具有人文情怀、实践能力和创新精神的新时期影像人才，为影像学科发展与人才培养提供了新范式。

**利益冲突**　所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明**　徐鹏、王小龙：提出论文构思、撰写论文；徐凯、胡春峰：总体把关、审订论文；张艳：数据分析统计、总体指导、修订论文

**参考文献**

[1] 姚宏波，吴明，张民，等. “新医科”背景下计算机类课程混合式教学模式设计研究[J]. 中国继续医学教育，2023，15(16)：55-60. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.16.012.

[2] 翟荣良，潘晨，颜景芝. “新医科”背景下医学高校教师专业发展支持服务的实践与探索[J]. 卫生职业教育，2023，41(6)：37-39. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2023.06.13.

[3] 王智鹏，杨云，钮晓音，等. 新医科背景下医学专业设置的思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2022，21(12)：1601-1606. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220830-01091.

[4] 卢振威，张慧宇，高剑波，等. 现代医学影像学教学新模式的探讨与思考[J]. 中国继续医学教育，2016，8(14)：2-4. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2016.14.002.

[5] 赵英红，杨行，惠雨，等. 新时代背景下跨学科创新人才培养的问题与对策：以医工类学科人才培养为例[J]. 中国医学教育技术，2023，37(5)：610-613. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202305020.

[6] 郭秀玲，郭海东，苑丛茹，等. 卓越医师培养背景下医学影像学教学改革与体会[J]. 内蒙古医科大学学报，2019，41(Z1)：351-352. DOI: 10.16343/j.cnki.issn.2095-512x.2019.s1.126.

[7] 张瑜，何晓静，郭大静. “课程思政”融入《医学影像学》的实践和探索[J]. 中国继续医学教育，2023，15(12)：33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.12.008.

[8] 宋梅. 基于“三全育人”的校内劳动教育模式构建研究[J]. 卫生职业教育，2023，41(18)：4-6. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2023.18.02.

[9] 曲霞，刘向兵. 新时代高校劳动教育的内涵辨析与体系建构[J]. 中国高教研究，2019(2)：73-77. DOI: 10.16298/j.cnki.1004-3667.2019.02.13.

[10] 李华. 劳动教育融入医学高职院校专业课程体系中的研究[J]. 卫生职业教育，2023，41(21)：65-67. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2023.21.20.

[11] 冯朝卿，赵明智. “高校本科教学质量专项评价”践行方法浅析[J]. 课程教育研究，2022(4)：19-21. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3089.2022.04.007.

（收稿日期：2023-11-03）
（本文编辑：兰明娟）