

人工智能背景下“新医科”课程建设的挑战与变革



刘晓丽*, 李程

华北理工大学冀唐学院, 河北唐山 063210

摘要: “双万计划”服务的对象是全面振兴本科教育、提高高校人才培养能力这一具体目标。要求突出示范领跑, 建设新工科、新医科、新农科、新文科示范性本科专业, 引领带动高校优化专业结构、促进专业建设质量提升, 推动形成高水平人才培养体系。生命科学和生物学的理论和方法而发展起来的前沿交叉学科, 基本任务是运用生物学及工程技术手段研究和解决生命科学, 特别是医学中的有关问题。人工智能、大数据等新兴信息技术在生物医学领域中已经得到广泛应用, 根据医学高校“人工智能”教育发展需要, 拓展了人工智能在医学中的应用; 依据教学设计理论构建“人工智能”教学设计模式, 并在具体课程中实践和改进创新, 结合高校生物医学实验运算实际需求, 依托北京捷冠科技有限公司的技术力量和社会资源, 探究人工智能与医院、医疗企业和科研院所等优势互补的协同育人机制构建协同育人机制, 以更加广阔全面的视角, 多维度的去探索医学专业知识的深层次内容, 从而激发学生进行的科技创新潜力与兴趣。

关键词: 新医科; 人工智能; 课程建设

DOI: [10.57237/j.jeit.2022.01.006](https://doi.org/10.57237/j.jeit.2022.01.006)

Challenges and Changes of “New Medical Science” Curriculum Construction Under the Background of Artificial Intelligence

Xiaoli Liu*, Cheng Li

Ji Tang College of North China University of Science and Technology, Tangshan 063210, China

Abstract: The target of the “Double 10000 Plan” is to comprehensively revitalize undergraduate education and improve the talent training ability of colleges and universities. It is required to highlight demonstration and leadership, build new engineering, medical, agricultural and liberal arts demonstration undergraduate majors, lead and drive universities to optimize the professional structure, promote the quality of professional construction, and promote the formation of a high-level talent training system. The basic task of the frontier interdisciplinary discipline developed from the theories and methods of life science and biology is to use biological and engineering technology to research and solve the relevant problems in life science, especially in medicine. Artificial intelligence, big data and other emerging information technologies have been widely used in the biomedical field. According to the needs of the development of “Artificial

基金项目: 产学研合作协同育人项目 (课题编号: 202101040001).

*通信作者: 刘晓丽, 1373325919@163.com

收稿日期: 2022-10-09; 接受日期: 2022-12-05; 在线出版日期: 2023-01-05

<http://www.jeduit.com>

intelligence “education in medical colleges and universities, the application of artificial intelligence in medicine has been expanded, the teaching design model of “Artificial intelligence” has been constructed according to the teaching design theory, and the practice and innovation of “Artificial intelligence” have been improved in the concrete courses, according to the actual needs of biomedical experiments in universities, relying on the technical force and social resources of Beijing Jieguan Technology Co., Ltd., to explore the cooperative education mechanism with the complementary advantages of artificial intelligence and hospitals, medical enterprises and scientific research institutes, and to construct the cooperative education mechanism, so as to actively expand the breadth and depth of students’ medical professional knowledge in all directions and from many angles, improving students’ ability of scientific and technological innovation.

Keywords: New Medicine; Artificial Intelligence; Curriculum Development

1 引言

近年来,随着人工智能、大数据、机器人等新技术与医疗健康相关领域的结合日趋紧密,现代医学模式正面临着重大变革,智能医学正在成为创新驱动卫生与健康事业发展的先导力量。3D 打印器官、机器人手术、基因测序、精准医疗和个性化医疗等在悄然改变着当今医学的发展,这些都超出了传统医学的范畴,也绝不仅仅是某一学科研究的领域[12-14]。新的时代需要符合新时代特色的新医学,而新医学本身就带有多学科交融的特色,应时而生新医科必将颠覆传统的单一化、专业化的医学人才培养模式。在新时代的医学教育新革命的大潮下,现代大学生作为新时代医学革命的继承者以及开拓者,更应该顺应时代对医学发展的新要求,重新思考新医科应该培养什么样的拔尖创新人才。努力探索本科生教育理念和培养模式改革等问题,主动对接国家“健康中国”战略,充分发挥高校首创精神,积极探索和推进新医科建设,为推动健康医疗事业的发展培养国际视野、交叉融合思维和创新精神,能够运用各学科大数据知识解决当今医学学科领域高精尖问题的医学复合型人才,并能够引领未来医学发展。

2 人工智能在医学领域中的发展及对现代医学的影响

20 世纪 70 年代是医学 AI 发展发展的萌芽阶段。1974 年斯坦福大学医学实验计算机研究项目正式成立, AI 在医学分子生物学、临床医疗诊断和精神病患者思维分析中的应用成为了该项目的重要目标之一[1], 20 世纪 80 年代始,医学 AI 进入了重要的奠基阶段。1985

年召开的第一届欧洲医学人工智能会议[2], 1989 年创立的医学人工智能杂志,均为医学人工智能领域研究成果的广泛传播搭建了平台。在这一阶段,基于知识处理的中西医医学专家系统深入到临床各领域,采用知识表示技术和推理技术,辅助医生解决复杂问题[3]。近年来,随着 AI 在各领域的发展与技术革新,医学 AI 也进入了快速发展阶段。

医疗人工智能医学以其完整缜密的理论结构,可视化的诊察结果,明确的疾病诊断标准、治疗方法,可在疾病诊治的各阶段与 AI 技术密切结合。目前人工智能在西医领域的发展主要在影像学、医学检验、手术辅助等方面。

2.1 AI 智能技术在医学影像中应用

AI 辅助影像诊断技术,是 AI 与医疗领域结合中最具发展前景、也是最易出成果的一个项目[4]。目前,影像学技术面临着从业人员短缺及图像分析精准度不足的问题。根据调查数据显示[5],我国医学影像数据年增长率约为百分之三十,但放射科医师数量年增长率仅有约百分之四。以上的情况就造成一方面,众多的影像数据很难得到第一时间的分析,给患者和医生都带来了极大负担;另一方面,人工分析大量的影像学材料,不可避免地会出现经验判别、精准度不足甚至漏诊的情况。通过大数据对临床病理特征以及检验操作结果的对比研判,在 CNN、RNN、GAN 技术帮助下,可以使医学研究已进入大数据和精准化并行融合时代,对数学模型,信息材料等理论和技术的依赖大幅提升,单细胞图谱,基因组医学的交叉融合,催生了生命科学研究的新纪元[15]。人工智能作为典型的交

叉学科正在以强大的算力使得我们在更全面、更深入及更清晰的层次上理解和处理生命的复杂信息。云计算大数据、AI 机器人等新技术的使用打开了人类进入智能时代大门，而在医学领域，科学进步，技术创新奠定了我们如今数据驱动的医学新时代的基础。在国家“十四五”规划的重点任务中，将人工智能、生命健康、脑科学等作为强化国家战略科技力量的重点瞄准方向。

2.2 人工智能在医学手术方面的应用

AI 在协助术前诊断、手术评估、辅助手术进行以及术后护理等方面均有极大的应用前景。2000年7月，美国食品及药物管理局(Food and Drug Administration, FDA)正式批准 Intuitive Surgical 公司研发的达芬奇(da Vinci)应用于临床，现在中国也得到了广泛使用。它拥有普通腔镜手术所不具备的优势，如远程控制、三维影像、动作校正、视线浸入及抖动过滤[6]，降低了传统腔镜手术的操作难度，为手术机器人发展奠定基础。近年来，第三代、第四代达芬奇机器人手术系统已广泛用于国内泌尿外科、心胸外科、妇科等手术中。研究发现，全机器人远端胃癌根治术可以实现完整切除病灶，彻底清扫淋巴结[7]；通过 19 例肾肿瘤患者进行机器人辅助腹腔镜下射频消融术患者报告发现，在严格把控手术指征的前提下，对于位置复杂的肾肿瘤治疗安全有效[8]；一项通过 101 例患者对比机器人辅助与胸腔镜肺叶切除术微创效果的研究发现，机器人辅助肺叶切除术也是安全的[9]。AI 辅助下的手术机器人为术者带来了便捷，为患者带来了安全与精准，其应用将为外科手术带来新的发展。

3 人工智能背景下“新医科”医学本科生教育的时代要求

3.1 知识结构上凸显了交叉融合的特点

在新时代的浪潮下，各学科之间相互影响相互交叉已经在学科与学科之间形成了不可忽略的影响，这正体现了新医科交叉融合的理念。为了适应医学交叉整合的大趋势，符合新时代医学科学发展与医疗事业发展的新需要，探索医学本科生教育培养新模式，必须发挥人才的先导作用，培育大批符合新时代特征的高素质、高能力、能创新的复合型人才。传统的医学

本科生教育培养是以学科导向为教学理念，

传统医学本科生教育培养理念是学科导向的，教学模式倾向于解决确定的、线性的、静止封闭问题的科学模式，新医科培养的本科生强调问题为导向，必须逾越“知识的狭隘”及“专业分化”的鸿沟。突破现有学科的藩篱，以“大学科”“大科学”的融合理念培养人才[10]。学科之间的交叉融合是推进新医科变革的转折点，是产生医学重大成果、解决临床复杂问题的核心关键，也是创新型复合人才进行培养的必然途径。新医科的发展需要本科生阶段的医学学生需掌握多学科交叉知识，拥有全方位复合型知识结构，养成在多学科空间观察、思考问题的习惯，还应具备关联性、想象力、宏观思维和批判性思维等。

3.2 知识能力提升方式上突出了自主学习的要求

全球业界人士达成共识，医学教育属精英教育，现代医学科学技术知识更新的周期越来越短，各种药品、新器械几乎年年更新。目前人类正迎来了以智能制造为核心的第四次科技革命，可植入技术、人工智能、互联网、大数据等最新科技将对医学教育带来前所未有的深刻变化。医学知识将以更快的速度急剧更迭，将不断出现新的医学学科增长点 and 新的学科交叉领域，这些变革都对医学本科生学习教育提出了更高、更严的要求。还要掌握新的科学技术和技术手段，而且必须具备随着环境快速变化不断自主学习的劳动素质，以此来适应这个以“变”为主题的时代。“变”是社会发展的永恒主题，培养学生自主学习、树立终身学习的意识在当下得到空前凸显，学习已经由单一的知识获取这种阶段性的行为，转化为自主学习、主动学习这一终生的主动行为。尤其是培养周期长、涉及学科门类多的医学教育，当以新医科为契机，注重培养医学生自主学习能力，既是一个亟待突出的改革主题，也是医学院校的使命和责任[11]。

3.3 综合素质突出了人文情怀的作用

不管科技如何进步、医学的发展如何智能，医学发展最终目的是为了人类健康。紧密结合互联网、大数据和人工智能的新医科，不仅要求医学教育在本科生的培养阶段，教育培养出适应新时代要求、拥有较

强开拓创新精神以及创新能力的新时代医学科技人才,更应该注重对医学生崇高医德品格、人文素养的培养。

4 人工智能背景下“新医科”课程体系的研究

4.1 积极构建以需求为导向的“新学科”

传统“基础医学+临床医学”为主要框架的学科结构,未给予人工智能知识模块应有的地位。“医学+X”方案的提出引发业内人员的共鸣,如何做到医学与其他学科的完美融合?如何做好跨专业学科的课程设计?如何做好跨专业人才培养?这些都是医疗人工智能发展不得不面对的问题。当下,学科的贯通-链接-整合是核心。一方面以当代中国医学发展的国情为基本立足点,在确保目标一致化的基础上,以多元化渠道促进多学科交叉融合,基于人工智能较大的数据存储和较快的运算速度,为减轻学生记忆负担,实现学习重心向人工智能技术的适当转移,可适当减少系统解剖学、生物化学、生理学等形态学科的课时数,增加工程学、统计分析、数据处理等 AI 相关学科的学习,让学生尽早接触 AI,加强医学与工学、理科、生物信息、纳米技术和大数据等新兴领域的联系。另一方面,新医科人才的培养并非要求医学生必须掌握新一代技术革命前沿领域的核心技术,而是需要掌握相关学科的基础知识,预测未来医疗领域的工作环境,整合资源建设符合未来需求的交叉实验室。此外,选拔理科学、工程学、计算机等专业的优秀毕业生,鼓励其攻读医学专业,亦或是医学毕业生转攻理工等专业,跨学科跨专业培养 AI 人才。鉴于医疗人工智能的应用优势及发展趋势,医学院校需将信息技术、人工智能、工程学原理、数据统计、科研学术等前沿知识融入医学专业学科的学习中,积极地为综合大学之间跨校级、交叉学科的交流合作提供途径,全面增强医学本科生的创新能力与素养,提升应对未来的职业竞争的综合能力。

拓展以创新为核心的“新教学”。创新是医疗人工智能时代的主体,也是新医科发展中的灵魂。一方面,培养创新型人才的关键在教师,打造新时代创新型教师队伍是重中之重,将激发学生的创新潜能纳入医学教育改革的顶层设计,是医学教育的第一要务。在理论教学过程中,打破传统的“以教师为主体”,把舞

台留给学生,留给学生发言和思考的空间,引导学生形成集中与发散互融的思维模式,即灵活的学习能力、成熟的抽象思维和缜密的分析思维。推行问题导向学习(PBL)模式,摒弃传统的灌输教育,以受教育者为中心,在综合交叉医学课程整合模式下,结合医疗人工智能在临床中的应用实例,克服人工智能在理论与实践相割裂方面的缺点。另一方面,教学科研是医学教育的必不可少的组成部分,同时也是培育医学人才开拓意识、交叉思维、创新能力最重要的途径,医学院校首先要做的是加强对大学生科研创新、医学创业等竞赛的宣传,让更多的学生知道、参与科研创新,其次要重视在日常科研授课实验中的创新设计性试验,在实验设计的过程中锤炼学生的医学创新逻辑思维,注重实验的创新点,培养集医学临床、医学知识、创新思维、创新能力为一身的新时代创新医学人才。

突出以人文教育为特色的“新素质”。人工智能是一个集多门学科精华的尖端学科,随着 AI 在各个领域的运用,其终将成为取代人类简单脑力劳动的工具,可能导致传统的社会职业体系发生改变、患者的医疗隐私被泄露等。为了应对这种潜在风险,医学教育必须强调医学生的人文素质和法律素质。首先,医学生人文素质、法律素质的培养离不开人文、法律课程的学习,针对高校各课程比例失衡的问题,需加大人文、法律学科的占比,设置人文、法律学科核心课程体系,促进临床医学、公共卫生事业管理等专业与它们的融合,建议将《医学伦理学》、《卫生法学》、《医患沟通学》、《医学心理学》等课程作为医学人文课程体系的核心,并鼓励医学教育者围绕与医学相关联的社会问题,给学生精确定位在新的价值坐标体系中人类健康与的生命价值。提升医学人才法律和伦理的素养,还可以强化科学研究中的底线思维和法律意识,避免突破法律的边界和产生伦理的悲剧。

4.2 重新定义新时代新型医学人才的价值评测体系

人才评价是医学教育的中间环节,关系到人才的培养和使用,重塑新型医学人才的评价体系至关重要。在互联网时代,信息技术、大数据以及 AI 等先进技术,使得时代对于人才的能力提出了心得时代要求,除了需要与时俱进的调整与更新人才培养目标与模式外,新时代新型医学人才的价值评测体系也要顺应新时代

的要求。新医科人才的评价体系不应局限于对医学知识和临床技能的关注，应增加对 AI 等新技术的考核，针对 AI 等新技术的评估，还是强调理论指导实践，建议将学校考核小组评估、行业专家小组评估、国际对比评估相结合，塑造“三位一体”的信息化素养测评标准系统。首先，由于新医科教育涉及学科跨度大、种类多，可创新多元化的评估方法，根据不同学科对学生的不同要求，“因科制宜”制定不同评估标准，多方位多标准评价，注重医学生的个人素质培养以及综合竞争能力提升。其次，新医科教育的突破点是创新能力的提升，而创新能力的培养与形成很重要的一部分是在学习过程中形成的，传统的静态评价体系无法满足对学生创新能力的评估，因此建议评价体系趋于动态化，重视学生的培养全过程；无论智能医学如何发展，医德作为医学的精髓，更应该在评价体系中特别强调医德、医风等道德层面的认识和评价。

4.3 探究多主体的复合型人才共育模式

新医科人才的培养需整合各方资源，在利用现有存量资源的基础上，统筹国内外先进资源，以政府投入、政策支持等为引导，拉动高等院校、医疗机构、医疗企业、科研机构等社会资源的整合，形成多方支持的新格局。一方面，建立公平、公正、有效的医学资源使用平台，是医学教育改革不可缺少的环节之一，坚持政府统一标准、卫生行政部门统一管理，整合智能化医疗机构、医疗人工智能大数据企业、人工智能实验室等最新资源，调动专家协会、医疗 AI 企业、行业人才、医疗机构的积极性，按照新一代卓越医师培养目标，吸纳海外高端技术人才，着力培养大批全方位、多层次、高质量的综合型医疗人才，组建世界一流的创新型科研团队，培养一批具备国际眼光的学科带头人和行业领军人。另一方面，在教育资源的整合过程中，更应注意提升资源管理效率，建议采取分阶段分层次管理，统筹本科生临床教学、住院医师规范化培训以及持续医学教育管理，形成在校教育、工作教育、持续教育三位一体的完整教育管理体系，充分利用信息科学、云数据、人工智能等新时代先进技术，成立专业的科教中心，推动三个学习阶段的教学、管理、工作之间的无缝衔接，解决“碎片化”管理造成的资源浪费、功能重叠、效率低下等问题。

5 结语

医疗人工智能无论是在疾病诊断、治疗还是疾病预防、康复方面，都有着广泛的应用前景，其广阔的发展空间、爆发式的增长速度及实用化有望促进医疗服务的标准化和优质化。医疗人工智能时代的到来必将引起医学教育模式的颠覆性变革，过去强调的“熟能生巧”“经验积累”被淘汰，取而代之的是医疗机器人等 AI 产品广泛应用，医生也将由传统的操作者转变为设计监督者。因此，传统医学教育观念、教学方式、学科建设、教学评价已无法满足社会和科技对新医科人才的呼唤，必然要求教育主管部门、医疗行业组织、医科院校等探索以培养创新为导向的教学方式、构建多学科交叉融合的教学结构、重塑新型医学人才评价体系、探究复合型人才共育模式。回顾历史，每一次科技革命带给医学教育的挑战和机遇都是巨大的，医学的教育培养必须符合新时代和新科技的发展要求，才能赢得自身的发展。

参考文献

- [1] Coles L S. The application of artificial intelligence to medicine [J]. Futures, 1977: 315-323.
- [2] Niels P, Carlo C, Roque M, et al. Thirty years of artificial intelligence in Medicine (AIME) conferences: a review of research themes. Artificial Intelligence in Medicine, 2015, 65: 61-73.
- [3] 杨琴, 陈家荣. 人工智能在医学领域中的应用 [J]. 科技风, 2012 (12): 100-101.
- [4] Kahn C E. From images to actions: opportunities for artificial intelligence in radiology. Radiology, 2017, 285: 719-720.
- [5] Fedorov A V, Kriger A G, Berelavichus S V, et al. Robotic-assisted abdominal surgery. Khirurgiia (Mosk), 2010, (1): 16-21.
- [6] 吉翔, 于建平, 石鑫, 等. 全机器人下远端胃癌根治术的近期疗效 [J]. 华南国防医学杂志, 2018, 32 (2): 91-93.
- [7] 杨阳, 赵晓智, 姚林方, 等. 机器人辅助腹腔镜下射频消融术治疗肾肿瘤的临床观察 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33 (2): 152-159.
- [8] 史博文, 孙冰生, 岳东升, 等. 达芬奇手术系统与腹腔镜在肺癌根治术中的对比分析 [J]. 肿瘤防治研究, 2018, 45 (2): 91-95.

- [9] 姜晓坤, 朱泓, 李志义. 新工科人才培养新模式 [J]. 高教发展与评估, 2018, 2 (34): 17-24.
- [10] 盛振文. 全域教育视角下的高校人才培养模式优化 [J]. 中国高等教育, 2018, 8: 23-25.
- [11] 郁仁强, 张志伟, 黄扬, 吕发金, 周旸. 新医科背景下医学影像技术本科专业建设及思考 [J]. 继续医学教育 2021, 9 (35): 42-44.
- [12] 尚丽丽. 新医科背景下医学研究生教育的思考 [J]. 医学研究生学报, 2018, 31(10): 1078-1081.
- [13] 潘玉梅, 张雪君, 于春水, 等. 新时代下医学影像本科人才培养模式的改革与实践 [J]. 医学教育管理 2018, 4 (4): 272-275.
- [14] 郑燕华. “四段融合、海陆互通”人才培养体系研究——以国际邮轮乘务管理专业为例 [J]. 教育理论与实践, 2019, 39 (6): 28-30.
- [15] 李鹏, 孙静, 段云燕等. 医学影像技术专业认同教育研究 [J]. 医学信息, 2018, 31 (14): 11-12.