

# 精准医疗背景下肿瘤科临床教学模式的创新与思考

罗春莉

重庆医科大学附属永川医院肿瘤内科, 重庆

收稿日期: 2026年1月6日; 录用日期: 2026年2月6日; 发布日期: 2026年2月14日

## 摘要

随着精准医疗技术的快速发展, 肿瘤治疗已进入个体化、精准化新时代, 这对肿瘤科临床教学提出了更高要求。本文详细探讨了精准医疗背景下肿瘤科临床教学模式的创新与思考。文章首先分析了当前肿瘤科临床教学存在的问题及面临的挑战, 如教学内容滞后、教学方法单一、师资力量薄弱等。接着, 提出了创新教学模式的策略, 包括融入精准医疗理念, 采用多种教学方法融合的模式, 强化学生自主学习能力、临床思维、实践能力等; 利用大数据和人工智能技术, 实现教学资源的个性化推荐与反馈; 强化师资力量培训, 培养能应对肿瘤异质性、治疗个体化挑战的新一代带教师资。最后, 对创新教学模式的实施效果进行了评估, 并对肿瘤科临床教学的发展方向进行展望, 以期对未来肿瘤科临床教学提供思路。

## 关键词

精准医疗, 肿瘤科, 临床教学, 教学模式创新, 大数据, 人工智能

# Innovation and Reflection on Clinical Teaching Models in Oncology under the Precise Medicine Background

Chunli Luo

Department of Medical Oncology, The Affiliated Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: January 6, 2026; accepted: February 6, 2026; published: February 14, 2026

## Abstract

With the rapid development of precision medicine technology, oncology treatment has entered a

new era of individualization and precision, which puts forward higher requirements for clinical teaching in the oncology department. This paper discusses in detail the innovation and thinking of the clinical teaching model of the oncology department under the background of precision medicine. Firstly, this paper analyzes the existing problems and challenges in clinical teaching of the oncology department, such as lagging teaching content, a single teaching method and weak teaching staff. Then, it puts forward the strategy of innovative teaching mode, including integrating the concept of precision medicine and adopting the mode of integrating various teaching methods to strengthen students' autonomous learning ability, clinical thinking and practical ability. Make use of big data and artificial intelligence technology to realize personalized recommendations and feedback of teaching resources; Strengthen the training of teachers, and train a new generation of teachers who can cope with the challenges of tumor heterogeneity and individualized treatment. Finally, the implementation effect of the innovative teaching model was evaluated, and the development direction of clinical teaching in the oncology department was prospected, in order to provide ideas for future clinical teaching in the oncology department.

## Keywords

Precision Medicine, Oncology, Clinical Teaching, Teaching Mode Innovation, Big Data, Artificial Intelligence

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

精准医疗融合了生物技术与信息技术在医学实践中的应用,代表了医学科技进步的前沿趋势,它基于个人的基因分型、生活方式、生活环境等多维度信息,为患者提供量身定制的疾病预防、诊断和治疗方案[1]。全面强化精确医疗的研究规划,对加速重大疾病预防与治疗技术的革新、掌握未来医学及其相关产业的主导地位、以及激发我国生命健康产业的新增长动力具有重大意义[2]。报告显示,当前我国公众面临严峻的健康挑战与疾病负担,每年因癌症死亡的人数达到了 256 万例[3] [4]。随着高通量测序技术、生物信息学、人工智能等前沿科技的飞速发展,精准医疗在肿瘤科的应用日益广泛。科学家们能够通过通过对肿瘤组织的基因测序,识别出驱动肿瘤生长的特定基因突变,从而设计出针对这些突变的靶向药物,实现“对症下药”。此外,基于大数据和机器学习的预测模型,能够帮助医生更准确地评估患者的预后,制定更为科学合理的治疗计划。然而,精准医疗的快速发展也对肿瘤科的临床教学提出了新的挑战 and 机遇。传统的临床教学模式往往侧重于疾病的基本理论知识传授和标准化的诊疗流程训练,而在这个新时代背景下,医学生不仅需要具备扎实的遗传学基础,还需要熟练的数据分析能力以及敏锐的科研思维来应对大数据和精准医疗带来的挑战,并制定相应的对策,以适应不断变化的医疗环境[5]。因此,探索和创新肿瘤科临床教学模式,以适应精准医疗的发展需求,不仅是提升医疗服务质量的关键,也是培养未来医学人才的重要途径。

## 2. 当前肿瘤科临床教学现状

近年癌症发病率、死亡率逐年升高,恶性肿瘤已经成为医疗科研领域关注度最高的疾病[6]。在精准医疗浪潮的推动下,肿瘤科临床教学正站在一个全新的起点上,同时也面临着前所未有的挑战。这些挑战不仅考验着教育体系的灵活性与前瞻性,还深刻影响着未来肿瘤治疗领域人才的培养质量。精准医疗

技术的飞速发展,要求临床教学必须紧跟时代步伐,及时更新课程内容。传统的“填鸭式”教学已难以满足精准医疗对医生综合素质的高要求。

除了面临的挑战外,肿瘤科临床教学还存在一系列亟待解决的问题:一、资源分配不均。大型教学医院通常拥有丰富的病例资源和先进的医疗设备,能够为学生提供更好的实践机会和学习环境。然而,基层医院或偏远地区医疗机构则可能面临资源匮乏的困境,导致学生在这些地方的实习经历受限。这种资源分配的不均衡不仅影响了学生的成长,也加剧了地区间医疗服务水平的差异。二、数据处理与分析能力的培养不足。在精准医疗时代,医生需要具备较强的数据分析能力,以便从海量的医疗数据中挖掘出有价值的信息来指导临床实践。然而,当前的临床教学往往缺乏系统的数据科学教育,导致学生在面对复杂数据时感到力不从心,难以有效运用数据支持临床决策。三、临床教学与科研活动的脱节。科研是推动医学进步的重要动力,而临床教学则应将科研成果转化为实际应用。然而,在当前的教学体系中,科研与教学活动往往各自为政,缺乏有效的融合机制。这导致学生难以将所学知识应用于科研实践中,也影响了科研成果向临床转化的效率。

为了培养适应精准医疗时代需求的优秀人才,我们必须积极探索并实施创新的临床教学模式,更新教学内容,改革教学方法,优化资源配置,加强创新能力、数据处理与分析能力的培养,并促进临床教学与科研活动的有机融合。

### 3. 精准医疗对肿瘤科临床教学的影响

#### 3.1. 精准医疗理念概述

精准医疗,作为21世纪医学领域的一场深刻变革,正逐步引领着肿瘤治疗走向一个全新的时代。其核心在于,通过整合个体的遗传信息、生活方式、环境因素等多维度数据,实现疾病的早期预测、精确诊断与个性化治疗[7]。这一理念打破了传统医疗“一刀切”的治疗模式,强调根据患者的具体情况,制定最为适合的治疗方案,以达到最佳的治疗效果。在肿瘤科,精准医疗的应用尤为显著,通过基因测序技术,能够识别出驱动肿瘤生长的特定基因变异,从而设计出针对这些变异的靶向药物或免疫疗法,实现“对症下药”[8]。同时,利用大数据和人工智能技术,医生可以对患者的预后进行更为准确的评估,为患者提供更加科学合理的治疗建议,精准医疗不仅提高了肿瘤治疗的有效性和安全性,还极大地提升了患者的生活质量[9][10]。它要求医生具备深厚的遗传学知识、熟练的数据分析能力以及敏锐的科研思维,以便在复杂的医疗信息中迅速找到关键线索,制定个性化的治疗方案。

#### 3.2. 对教学模式的新要求

精准医疗的快速发展对肿瘤科临床教学提出了新的要求,这些要求不仅体现在教学内容的更新上,更体现在教学方法的革新和人才培养模式的转变上。首先,教学内容必须紧跟精准医疗的发展步伐。医学院校应适时调整临床教学大纲,增加与精准医疗相关的课程内容,如遗传学、生物信息学、人工智能在医疗中的应用等。同时,还应加强学生对最新科研成果和临床实践的关注,培养他们持续学习的习惯和能力。其次,教学方法需要更加多元化和实战化。传统的“讲授-听讲”模式已难以满足精准医疗对医生实践能力的要求。临床教学应更多地采用案例分析、模拟实训、团队合作等教学方式,让学生在实践中学,在学习中实践。此外,还可以利用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等先进技术,创建逼真的临床环境,提高学生的手术技能和应急处理能力。人才培养模式也需要转变。精准医疗要求医生具备跨学科的知识背景和综合能力。因此,医学院校应加强与其他学科的交叉融合,如与计算机科学、生物工程学等学科的合作,共同培养具备医学、理学、工学等多领域知识的复合型人才。同时,还应加强学生的科研能力培养,鼓励他们参与科研项目,提高他们的科研思维 and 创新能力。最后,临床教学还应注重培

养学生的伦理意识和人文关怀能力。精准医疗虽然提高了治疗的有效性，但也带来了诸如隐私保护、伦理道德等问题。因此，医学院校应加强对学生的伦理教育，培养他们的责任感和使命感，使他们成为既具备专业技能又富有同情心的优秀医生。

为了满足这些要求，医学教育工作者必须不断更新教学内容、改革教学方法、转变人才培养模式，为培养适应精准医疗时代需求的优秀人才而不断努力。

## 4. 创新教学模式的策略

### 4.1. 融入精准医疗理念

随着精准医疗的蓬勃发展，肿瘤科临床教学必须紧跟时代步伐，将精准医疗理念深度融入教学体系中。这不仅仅意味着在课程内容上增加与精准医疗相关的知识点，更重要的是，要将这一理念贯穿于整个教学过程中，引导学生从精准医疗的角度去思考问题、解决问题。教师可以通过临床真实案例，展示精准医疗在肿瘤治疗中的实际应用，如基于基因突变的靶向药物选择、利用生物标志物进行预后评估等。此外还应多学科协作教学，肿瘤的诊断及治疗往往涉及多个学科，例如放射科、外科、肿瘤内科、药学等，通过整合多个学科专家的意见，能够激发学生的学习兴趣，还能帮助他们深刻理解精准医疗的核心价值。

在实践教学中，医学院校应积极与医疗机构合作，为学生提供参与精准医疗实践的机会。例如，让学生参与基因测序结果的分析解读、参与简单的临床试验的设计与实施等。通过这些实践活动，学生能够亲身体验精准医疗的全过程，加深对理论知识的理解，并培养解决实际问题的能力。

此外，医学院校还可以邀请精准医疗领域的专家进行线上或线下讲座，与学生进行更加深入的交流，为学生传授专业知识的同时，了解学生的学习情况，更加有针对性地进行实施教学。此外还可将这些专家的讲座录制成视频文件，让更多偏远地区的医学生线上学习，不仅能够让他们学习了解最新的研究成果和临床经验，还能为学生提供宝贵的职业建议，帮助他们规划未来的职业道路。

### 4.2. 教学方法的多样化

为了满足精准医疗对医生综合素质的高要求，肿瘤科临床教学必须采用多样化的教学方法，以培养学生的实践能力、创新思维和团队协作能力。

案例教学法(Case-based Learning, CBL)是以案例为基础，引导并启发学生围绕案例开展讨论的一种讨论式教学法，其核心是以案例为核心，根据教学目的选择临床真实疑难病例，让学生在真实的情境中去学习[11]。通过选取典型的肿瘤病例，引导学生进行分析、讨论，培养他们的自学能力及临床思维。案例教学不仅能够加深学生对理论知识的理解，还能帮助他们将所学知识应用于实际情境中。

模拟教学法(Simulation-Based Learning, SBL)：利用模拟病人、模拟病房、模拟手术室等仿真技术进行临床技能训练，为学生提供逼真的临床环境，通过模拟手术、模拟诊疗等活动，学生能够锻炼自己的手术技能、沟通技巧和应急处理能力[12]。

问题导向学习法(Problem-Based Learning, PBL)：是一种以学生为中心，通过提出和解决临床问题来促进学习的方法，有助于提高学生的积极性和参与感，培养批判思维和问题解决能力[13]。

此外，多学科协作教学也是培养复合型人才的有效途径，医学院校可以组织跨学科的项目团队，让学生与来自不同专业背景的同学一起合作，共同解决临床问题。这种教学方式不仅能够促进学生的跨学科交流，还能培养他们的团队协作能力和领导力。

### 4.3. 利用大数据与 AI 技术

在精准医疗时代，大数据与 AI 技术已成为推动医学进步的重要力量。肿瘤科临床教学应充分利用这



些先进技术，提升教学质量和效率。

首先，大数据可以用于构建肿瘤病例数据库，为学生提供丰富的病例资源。通过对这些病例的分析，学生能够更深入地了解肿瘤的发生、发展和治疗过程，为未来的临床实践打下坚实的基础。其次，AI 技术可以用于辅助教学和诊断。例如，利用 AI 算法对医学图像进行自动识别和分析，可以帮助学生更快地掌握影像诊断技能。同时，AI 还可以根据学生的学习进度和反馈，智能推荐相关的学习资源和练习题，实现个性化教学。此外，大数据与 AI 技术还可以用于科研活动。医学院校可以鼓励学生参与基于大数据的科研项目，如肿瘤基因组学研究、药物疗效预测等。这些科研项目不仅能够提升学生的科研能力，还能为他们未来的职业发展增添亮点。

#### 4.4. 强化带教老师的培训

带教老师作为学生临床实习的引路人和榜样，其教学能力、专业素养直接影响着医学上的职业技能培养。对教师开展精准医学通识培训，确保教师掌握基本概念与技术逻辑。针对肿瘤分子分型、液体活检、免疫治疗耐药机制等前沿领域，邀请专家进行深度培训。组建“临床-科研”复合团队，纳入分子病理、生物信息分析、临床药理等学科，形成多学科联合带教模式。培训带教老师使用虚拟仿真平台及 AI 辅助工具。此外设立“临床-教学双轨考核”，引入 360 度评估：患者、教学部、实习生(教学效果)多维反馈。将教师指导学生发表病例报告、参与临床试验设计纳入职称评审加分项，适当给予科研经费倾斜。通过上述策略，可实现从“传统经验教学”向“数据驱动型精准带教”转型，培养能应对肿瘤异质性、治疗个体化挑战的新一代临床带教人才。关键点在于打破学科壁垒、强化技术实操、建立持续的知识更新机制，最终形成“临床需求-教学创新-科研突破”的协同生态。

综上所述，创新教学模式是肿瘤科临床教学适应精准医疗时代发展的必然选择。通过融入精准医疗理念、采用多样化的教学方法以及充分利用大数据与 AI 技术，医学院校能够培养出既具备扎实理论知识又具备实践能力和创新思维的优秀人才，为精准医疗的推广和应用提供有力的人才支撑。

### 5. 实施效果评估

#### 5.1. 教学效果分析

经过一系列创新教学模式的实施，肿瘤科临床教学取得了显著成效。首先，在知识掌握方面，学生通过融入精准医疗理念的教学内容，对肿瘤治疗的最新进展有了更深入的了解，特别是在基因检测、靶向治疗、免疫治疗等领域，学生的知识储备得到了显著提升[14]。其次，在实践能力上，通过多样化的教学方法，如模拟实训、病例讨论等，学生的手术技能、临床思维和团队协作能力均得到了有效锻炼，为未来的临床工作打下了坚实基础。此外，在科研能力方面，鼓励学生参与基于大数据与 AI 技术的科研项目，不仅激发了他们的科研兴趣，还提高了他们的数据分析和科研写作能力。

#### 5.2. 学生反馈

为了更全面地评估教学效果，我们收集了学生对创新教学模式的反馈。大多数学生表示，融入精准医疗理念的教学内容让他们对肿瘤治疗的前沿技术有了更直观的认识，增强了学习的积极性和动力。对于多样化的教学方法，学生普遍认为模拟实训和病例讨论是最受欢迎的形式，这些活动不仅提高了他们的实践能力，还促进了同学之间的交流与合作。同时，学生对于利用大数据与 AI 技术辅助教学表示出浓厚的兴趣，认为这种教学方式使学习变得更加高效和个性化。然而，也有部分学生反映，由于课程内容较为丰富，有时感觉学习压力较大，希望教师能够合理安排教学进度，确保学生能够充分消化和吸收所学知识。此外，引入 360 评估，通过整合多元视角，全面反映了实习生的综合能力，通过带教老师、护

士、患者等多方面反馈，提高评价客观性，亦可发现隐性短板，促进实习生自我反思和主动学习，强化以患者为中心的临床思维。

### 5.3. 局限性

本研究通过构建并实施一套融合精准医疗理念的肿瘤科临床创新教学模式，在更新教学内容、多元化教学方法及整合前沿技术方面进行了系统性探索。然而，必须清醒认识到，本创新模式的推广与应用面临若干显著局限：

一、实施成本高昂：模式的顺利运行严重依赖于持续的资金投入。构建与维护高质量的模拟实训中心、购买正版生物信息学软件与数据库、引进或开发 AI 辅助教学平台均需大量初始投资与后续维护费用；二、对带教老师综合素质要求极高：模式要求带教老师不仅具备扎实的临床肿瘤学功底，还需对分子生物学、生物信息学有相当了解，并能熟练运用至少部分数字化教学工具。目前，同时精通临床、科研与先进教学法的“复合型”导师仍属稀缺资源；三、技术依赖性与公平性挑战：大数据与 AI 技术的深度融合是本模式的亮点，但也带来了技术依赖风险。网络基础设施不稳定、技术平台兼容性问题、师生数字素养差异都可能影响教学效果。

综上所述，创新教学模式在肿瘤科临床教学中已取得一定成效，不仅提升了学生的知识水平和实践能力，还激发了他们的科研兴趣和创新思维。然而，其较高的经济成本、师资门槛以及对技术环境的依赖，决定了它在当前阶段的推广宜采取分步、试点策略，优先在条件成熟的平台进行深化和完善。未来的研究应着眼于开发更具成本效益的模拟教学方案、构建可持续的师资发展支持体系，并探索如何在不同层级医院中建立适应其资源禀赋的差异化创新教学路径，从而真正推动肿瘤科临床教育质量的整体提升。

## 6. 未来发展与展望

### 6.1. 局限性和持续改进方向

在精准医疗的大背景下，肿瘤科临床教学的持续改进显得尤为关键。我们需要深化精准医疗理念在教学中的融合，不仅要在课程内容上体现最新研究成果，更要通过实践教学让学生亲身体验精准医疗的魅力。教学方法的创新应持续进行。除了已有的教学方法外，我们还可以探索更多新型教学模式，如翻转课堂、在线学习社区等，以满足不同学生的学习需求。同时，我们应充分利用现代信息技术，如虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等，创建更加逼真的临床学习环境，提高学生的实践技能和应急处理能力。此外，我们还需关注学生的全面发展，特别是在人文素养和伦理道德方面的培养。精准医疗不仅要求医生具备高超的医术，更要求他们具备强烈的责任感和使命感。因此，我们应在教学中加强伦理教育，培养学生的同理心和人文关怀能力，使他们成为既懂技术又懂人文的复合型人才。

在精准医疗时代背景下，对肿瘤科临床教学模式进行创新是必要且紧迫的。本研究提出并实践的模式，顺应了医学教育发展的趋势，在特定语境下显示了其应用潜力。然而，其较高的经济成本、师资门槛以及对技术环境的依赖，决定了它在当前阶段的推广宜采取分步、试点策略，优先在条件成熟的平台进行深化和完善。未来的研究应着眼于开发更具成本效益的模拟教学方案、构建可持续的师资发展支持体系，并探索如何在不同层级医院中建立适应其资源禀赋的差异化创新教学路径，从而真正推动肿瘤科临床教育质量的整体提升。

### 6.2. 前景预测

随着精准医疗技术的不断进步和教学模式的持续创新，肿瘤科临床教学将迎来更加广阔的发展前景。一方面，随着基因测序、人工智能、大数据等技术的快速发展，精准医疗将变得更加精准、高效和个性

化。这将为临床教学提供更多前沿的教学内容和实践机会,使学生能够更好地掌握最新技术,为未来的临床工作做好充分准备。另一方面,随着医学教育的不断改革和深化,临床教学将更加注重学生的实践能力和创新思维的培养。这将促使我们不断探索更加科学、合理的教学方法和评价体系,以更好地适应医学教育的发展趋势和社会需求。同时,我们还需加强与国际先进医学教育机构的交流与合作,借鉴他们的成功经验,推动我国肿瘤科临床教学的国际化进程。

## 7. 结语

在精准医疗的浪潮下,肿瘤科临床教学正经历着前所未有的变革。通过融入精准医疗理念、多元化教学方法、利用现代信息技术等手段,我们已取得了显著成效。然而,面对未来医学教育的挑战和机遇,我们仍需不断努力,持续改进教学模式和方法,创新教学方式,为培养更多适应精准医疗时代需求的优秀人才而贡献力量。

## 参考文献

- [1] Sisodiya, S.M. (2020) Precision Medicine and Therapies of the Future. *Epilepsia*, **62**, S90-s105. <https://doi.org/10.1111/epi.16539>
- [2] 2017 年国家启动“精准医学计划”[J]. 胃肠病学和肝病杂志, 2017, 26(1): 7-16.
- [3] 詹启敏, 陈柯羽. 精准医学总论[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2017.
- [4] 滕熠, 张晓丹, 夏昌发, 等. 中国与全球癌症发病、死亡和患病对比及其预测分析: GLOBOCAN2022 数据解读[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2024, 31(23): 1413-1420.
- [5] 高景宏, 李明原, 王琳, 等. 健康医疗大数据在精准医疗领域的应用与挑战[J]. 医学信息学杂志, 2022, 43(5): 15-20.
- [6] Siegel, R.L., Miller, K.D. and Jemal, A. (2020) Cancer Statistics, 2020. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **70**, 7-30. <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
- [7] Hulsén, T., Jamuar, S.S., Moody, A.R., Karnes, J.H., Varga, O., Hedensted, S., *et al.* (2019) From Big Data to Precision Medicine. *Frontiers in Medicine*, **6**, Article 34. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00034>
- [8] Mateo, J., Steuten, L., Aftimos, P., André, F., Davies, M., Garralda, E., *et al.* (2022) Delivering Precision Oncology to Patients with Cancer. *Nature Medicine*, **28**, 658-665. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01717-2>
- [9] Canzoneri, R., Lacunza, E. and Abba, M.C. (2019) Genomics and Bioinformatics as Pillars of Precision Medicine in Oncology. *Medicina*, **79**, 587-592.
- [10] Bhinder, B., Gilvary, C., Madhukar, N.S. and Elemento, O. (2021) Artificial Intelligence in Cancer Research and Precision Medicine. *Cancer Discovery*, **11**, 900-915. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.cd-21-0090>
- [11] 胡文龙, 陈仁琼, 朱正云, 等. CBL 联合阶段性目标教学在传染病学实习中的应用[J]. 中华全科医学, 2022, 20(5): 855-858.
- [12] Le, K.D.R. (2023) Principles of Effective Simulation-Based Teaching Sessions in Medical Education: A Narrative Review. *Cureus*, **15**, e49159.
- [13] Zhai, Y., Zhang, Y., Hui, Z., Bao, Y., Zhou, H., Tang, Y., *et al.* (2024) Problem-Based Learning on the WeChat Public Platform in Radiation Oncology Residency Training Programs. *BMC Medical Education*, **24**, Article No. 1300. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06311-3>
- [14] 陈师帅. 教学组合法在肿瘤科临床中医护理带教中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(1): 168-170.