

新工科背景下医学物理教学设计与优化路径分析

蒋薇¹, 赵钦¹, 段浩², 杨翰男^{1*}

1. 昆明医科大学, 云南 昆明 650500

2. 昆明医科大学第一附属医院, 云南 昆明 650500

摘要: 医学物理是物理学与医学相结合的重要基础课程, 医学物理学旨在培养医学生在大学学习伊始的扎实理科基础, 包括基本的科学思维、实验动手分析能力、后续课程学习所需要的理科基础以及未来从事临床工作的必要物理知识。。在新工科建设背景下, 高校应加强对医学物理课程的优化设计, 注重促进医-理-工的有效融合, 提升人才培养质量。基于此, 本文针对新工科背景下医学物理教学设计与优化路径展开研究, 分析了新工科背景下医学物理教学中面临的困境, 提出了相应的优化实施策略, 旨在为实践教学提供有效参考, 提升医学物理教学的质量和效果。

关键词: 新工科; 医学物理; 教学设计; 优化路径

Analysis of Teaching Design and Optimization Path of Medical Physics under the Background of New Engineering

Jiang Wei¹, Zhao Qin¹, Duan Hao², Yang Hannan^{1*}

1. Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500

2. The First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500

Abstract: Medical physics is an important foundational course that combines physics and medicine. Medical physics aims to cultivate a solid scientific foundation for medical students at the beginning of their university studies, including basic scientific thinking, experimental hands-on analysis ability, scientific foundation required for subsequent course learning, and necessary physics knowledge for future clinical work.. In the context of the construction of new engineering disciplines, universities should strengthen the optimization design of medical physics courses, focus on promoting the effective integration of medicine, science, and engineering, and improve the quality of talent cultivation. Based on this, this article conducts research on the design and optimization path of medical physics teaching under the background of new engineering, analyzes the difficulties faced in medical physics teaching under the background of new engineering, and proposes corresponding optimization implementation strategies, aiming to provide effective reference for practical teaching and improve the quality and effectiveness of medical physics teaching.

Keywords: new engineering; medical physics; instructional design; optimize the path

引言

医学物理课程重点阐述生物医学过程中的物理学原理, 运用物理学原理描述与测评生理病理现象, 促进生物医学过程的物理参数定量描述。在新工科教育理念指导下, 医学物理课程教学不仅要传授扎实的物理知识, 更需要培养学生的创新思维和实践能力^[1]。面对这一要求, 学校应注重优化医学物理设计与实施策略, 优化课程安排, 促进专业课程建设, 丰富教学方法, 完善考核方式等, 以此提升教学效果, 满足新工科背景下的人才培养需求^[2]。因此, 本文探索医学物理教学的设计与优化路径, 对于提升教学质量、培养符合新时代要求的医学物理人才具有重要意义。

一、新工科背景下医学物理教学中面临的困境

对于医学院校的临床学生, 本课程多开设于第一学期, 引导大一学生运用理工大类技术探究生物医学应用知识^[3]。该阶段学

生已具备良好的高中物理学基础, 学生已经掌握热、光、电等物理基础知识, 能够运用初等数学方法描述基本物理现象和求解基本物理算式, 物理学作为最基本的一门学科, 是培养医学生科学精神的重要一课, 让医学生具备提出问题、做出假设、建立模型

项目基金:

1. 云南省科技厅基础研究专项青年项目 (202201AU070228)

2. 云南省科技厅昆医联合专项面上项目 (No.202201AY070001-085)

通讯作者: 杨翰男, 邮箱: yanghannan930@163.com

和实验验证的科学思维。另外,医学物理是生物医学工程类专业的核心课程,他们一年级已经经过物理通识课程的训练,比如《大学物理1》《大学物理2》等,使得该专业学生能够利用微积分等高等数学方法探究物理问题^[4]。但医学物理课程教学多结合非生命的物理对象与生物医学,教学过程需要教师具备丰富的融合教学经验,以确保物理与生物医学的有效对接^[5],这给教师实际教学带来了诸多挑战,使得课程教学仍面临着一些困境。

(一) 教学资源多局限于教材书

就目前而言,教师在教学中多依赖教材书籍,使得教学资源较缺少鲜活感。医学物理课程围绕物理学知识点探究生物医学过程或现象,需要使用大量的数学手段解决问题,课程内容较为抽象,若单纯依赖教材容易无法激发学生在学习热情,需要数字化资源支撑^[6]。此外,教材内容虽然知识体系较为完整,理论具有一定深度,但其往往难以跟上科学技术日新月异的步伐,缺少对医学物理领域新理论与新技术的有效融入,导致学生在学习过程中难以接触到最前沿的知识和技术,限制了他们视野的拓展和创新能力的培养。

(二) 教学模式较为传统

传统教学模式多以原理方法及其理论分析为线索,以教师讲授为主,学生被动接受知识。这种教学方法忽视了学生在学习过程的主体地位,难以有效激发学生的学习兴趣 and 主动性^[7]。在新工科背景下,新型教学模式不断涌现,传统教学模式已经难以适应当下教学需求,教师亟待探索有效、多元的教学方法。

(三) 考核方式较为局限

医学物理课程考核方式较为局限,各专业所采用的考核方式相同,主要通过期末考试、实验操作等进行评定。此类考核方式往往只能反映学生的解题能力,而非解决问题能力,忽视了学生实践能力、创新思维和团队协作能力的评估^[8]。新工科模式强调教育教学应关注学生的综合素质和能力培养,考核方式也应进行相应的改革和创新,以更全面地反映学生的学习成果和能力水平。

二、新工科背景下医学物理教学设计与优化路径

(一) 优化课程安排,提升教学效果

在新工科理念指导下,教师应注重优化课程教学安排,合理分配教学时间,以提升教学效果。对此,教师可将教学时间分配为课程引导时间、知识讲解时间、事例巩固时间和扩展启发时间。一是课程引导时间。在课程开始时,教师可引入相关背景介绍或具有代表性的事例问题,采取提问、讨论或展示相关案例等手段,引导学生了解本节课的教学目标和主要内容,激发学生的兴趣^[9]。二是知识讲解时间。在知识讲解过程中,教师应解决不同层次学生对课程知识重难点相关问题,结合教学经验合理设计教学方案,采用多种教学方法和手段,如PPT展示、动画演示、实物模型等,帮助学生更好地理解和掌握物理医学知识^[10]。三是事例巩固时间。知识讲解结束后,教师可引进具体的事例或案例,用现实案例串联章节知识点,让学生将所学知识应用到实

际问题中,巩固所学内容。该案例课作为课前自主思考内容,在课中带领学生相互交流讨论,以提升学生实践能力和解决问题能力。特别是与医学和生理的物理应用的案例,还能激发医学生们们的热情。四是扩展启发时间。在课程结束时,教师应留出一些时间帮助学生拓展巩固,引导学生思考医学物理的更深层次应用和未来发展趋势,比如提出一些开放性问题,鼓励学生思考与探索,培养学生的创新思维和跨学科视野。

(二) 专业课程建设,更新课程内容

新工科对专业课程教学提出了较高的要求,教师应顺应时代要求完善专业课程建设,更新与丰富课程教学内容,以适应新时代人才培养需求。首先,开展线上课程建设。教师应充分利用信息技术,依托可行的网络在线教育平台,构建全面的线上课程体系,涵盖详尽的知识导图和课件分享,设计重点难点学习模块,帮助学生精准把握课程精髓。教师还可引进MCQ(多项选择题)自我检测和章节测试功能,通过即时反馈机制,帮助学生巩固所学知识,提升学习效果^[11]。其次,强化线下课程建设。教师应注重教学内容的优化与更新,进行打磨课件内容,确保课程内容的准确性和前沿性。比如教师可联系医学物理课程的上下游课程,其中上游课程包括生理学、解剖学等,下游课程包括医学仪器、生物医学传感器等,以此设置跨学科课程内容,构建出生理活动过程的物理效应等物理医学知识体系,促进物理与医学的新工科建设。最后,优化教学大纲。在编制课程教学大纲过程中,教师应坚持上下游课程联合起来,设置生物力学效应、生物电磁学效应、生物医学声学效应等章节,围绕物理原理和医学知识,完善教学大纲设置,提升教学效果^[12]。

(三) 丰富教学方法,全面培养学生综合能力

丰富的教学方法能够激发学生学习兴趣,提升学生自主学习能力,全面培养学生的综合能力。对此,教师可设置以下教学活动:一是启发式教学。比如在讲解物理定理或定律,教师可挖掘其背后的历史背景和发现过程,为学生展示物理学家如何发现问题、解决问题的过程,启发学生探究物理理想背后的规律,激发学生好奇心,让他们在面对问题时能够主动思考、积极探索^[13]。二是探究式教学。该教学方法强调学生的自主观察、实验、讨论等,让学生主动探索知识。在实际应用中,教师可引导学生以小组方式进行实验探究,通过实验验证物理定理或定律,通过小组讨论解决疑难问题,促使学生在实践中不断成长。三是互动式教学。该教学方法注重师生之间的交流和互动,通过提问、讨论、辩论等方式,激发学生的学习兴趣 and 参与度。在实际应用中,教师可采取心理暗示和步步诱导的启发方式,引导学生积极参与课堂讨论,发表自己的观点和见解;利用现代技术手段,如在线教学平台、虚拟实验室等,为学生提供更加便捷、高效的互动学习环境。通过对上述教学方法的应用,能够有效提升教学效果,培养学生综合能力。

(四) 完善考核方式,精准评估学生能力

在学生考核方面,教师应设置多元化的考核体系,从期末考试、实验操作及实践竞赛等方面入手。首先,优化期末考试。期末考试作为传统考核方式之一,仍具有其不可替代的作用。教师

应注重优化期末考试内容, 确保试题内容既涵盖基础理论, 又融入新工科背景下的前沿知识和技术, 全面考查学生对医学物理知识的掌握程度和应用能力。其次, 强化实验操作考核^[14]。教师应注重引导学生将理论知识向实物化、实质化、实操化转变, 通过设计一系列与课程内容紧密相关的实验项目, 让学生在实践中深化对物理原理的理解。实验操作考核不仅关注学生的操作技能, 还重视其在实验过程中的思考、分析和解决问题的能力。再次, 引入在线考试系统。教师可引入在线考试系统, 运用系统记录学生答题过程和成绩, 题目随机生成和自动评分, 为后续教学提供更加全面、客观的学生学习数据。最后, 增加非标准答案考核。教师可设立实践竞赛作为附加分的考察方式, 包括实验竞赛、大学生课题、大学生实践等。或者设计开放性的小论文题目。旨在

激发学生的创新思维和团队协作能力^[15]。

三、结语

综上所述, 在新时代环境下, 现代物理学与医学的联系不断紧密, 医学物理学课程内容不断更新与发展。依托新工科教学理念, 学校可从课程安排、专业课程建设、教学方法和考核方式等多个方面入手, 通过合理安排课程教学实践, 采用多样化教学方法, 建设线上线下课程, 完善教学考核, 有效提升医学物理教学质量 and 效果。教学过程中会不断出现新的问题, 教师应在实践中不断完善教学与总结经验, 紧跟时代发展步伐, 不断探索有效教学路径, 进而培养出更多高水平高素质的医学人才。

参考文献

- [1] 杨家荣, 吴昌盛, 朱镜红. 复合型医学影像人才物理教学与科研融合模式的改革与实践 [J]. 科技创新导报, 2018,01:221.
- [2] 莫忠, 刘旭东, 胡玉兰. 医学技术类专业物理课程教学改革的尝试与探讨 [J]. 科教导刊 (下旬), 2020,03:015.
- [3] 钟洋, 冯莹琴. 以提高医学人才培养质量为目的的医学物理教学改革与实践 [J]. 教育教学论坛, 2020,(13):190-191.
- [4] 吴小鹰, 侯文生, 田学隆, 等. 促进“医-工”知识融合的《医学物理》教学改革的思考 [J]. 教育教学论坛, 2020,(12):141-142.
- [5] 唐笑年, 付大伟, 唐笑迪. 双一流建设背景下对医学留学生大学物理教学的思考与改革 [J]. 教育教学论坛, 2019,(18):158-159.
- [6] 谢银月, 姜萌, 唐懿文, 等. 基于多元化能力培养的医用物理教学实践 [J]. 卫生职业教育, 2019,37(05):36-37.
- [7] 彭永进, 王昌军, 赵晓艳, 等. 结合微课的翻转课堂教学模式在大学医学物理教学中的应用 [J]. 卫生职业教育, 2018,36(18):21-22.
- [8] 鲍秀珍, 敖敦格日乐, 石磊. 医学物理教学中学生创新能力的培养研究 [C] //《教师教育能力建设研究》科研成果汇编 (第七卷). 内蒙古医科大学; ,2018:4.
- [9] 李玉香, 刘建强, 肖洪地. 基于成果为本的留学生医学物理教学改革探索 [J]. 物理与工程, 2016,26(S1):221-224.
- [10] 吾日买提·吐尔逊. 提高中职医学专业的物理教学效率 [C] //国家教师科研专项基金科研成果 (华声卷2).新疆吐鲁番市中等职业技术学校; ,2015:2.
- [11] 梁栋, 陈涛, 王光昶. 医学影像物理教学中学生学习兴趣培养的探讨 [J]. 新课程 (下), 2015,(11):80-81.
- [12] 杨坤, 侯娟. 非民族院校“民考民”学生的大学物理教学——以石河子大学2012级动物医学民考民班为例 [J]. 物理通报, 2015,(S2):10-13.
- [13] 李葵花, 边江, 刘素平. 医学物理学课程情景问题的教学设计——以“流体的流动”教学为例 [J]. 物理通报, 2015,(08):24-25+28.
- [14] 曾召利, 屈学民, 文峻. 军医大学医学物理教学模式改革的探索与实践 [J]. 中国医学物理学杂志, 2015,32(03):424-428.
- [15] 王琛. 高职医学类专业物理互动教学方式的实践研究 [J]. 课程教育研究, 2015,(04):250.