

新工科背景下中医院校“医工结合”创新课程教学改革探索

杨 涛, 李 刚, 朱 垚

南京中医药大学, 江苏 南京 210023

[摘 要] 医工结合是新工科发展的重要方向。本文围绕南京中医药大学医工结合交叉创新人才培养, 探索创新课程设计和教学实践, 通过“课程内容重构, 侧重医工结合; 课程资源打造, 辅助线上教学; 教学模式创新, 启发学生思考; 产研协同育人, 强化工程实践”等措施, 开展以学生为中心的教与学。打造在线学习、翻转课堂、工程实践、协作项目“四位一体”线上线下混合式课程体系, 助力我校交叉创新人才培养。

[关键词] 中医院校; 医工结合; 融合创新课程; 教学创新

[中图分类号] G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1647-9514(2024)-0039-03 **[收稿日期]** 2024-11-11

一、引言

随着新一代科技革命和产业变革的到来, 学科交叉融合呈现加速发展趋势^[1]。深入开展学科交叉融合和创新人才培养, 是我国科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略的内在需求。为了适应新时代学科交叉创新人才培养, 教育部提出了系列文件, 其中“新医科”“新工科”建设是重点强调的建设内容^[2,3]。在教育部的倡导下, 各个高校大力开展理工科与医科类课程结合教学改革探索。作为中医院校, 一方面在中医药类专业开设理工科课程(如信息技术、人工智能等); 一方面也在大力开办医学信息工程、生物医学工程、智能医学工程等医工结合专业, 并在课程中融入“中医类”课程, 有效推动了交叉创新人才的培养^[4,5]。

南京中医药大学作为国内办学最早的中医院校之一, 为了适应学校“以中医药为主体, 中西医结合, 多学科为支撑协调发展”的办学定位, 2003 年学校成立了“信息技术学院”, 并相继开设计算机科学与技术、软件工程、医学信息工程、人工智能等专业。为了突出“医工结合”人才培养特色, 学校在信息类专业人才培养方案中加入了“融合创新课程”, 旨在提升学生的交叉学科知识和能力, 提高创新能力和素质, 以便更好地服务中医药事业发展。本文以南京中医药大学医学信息工程专业的《中医方法论与数据科学》课程为例, 介绍“医工结合”融合创新课程的实践与探索, 以期为其他中医院校“医工结合”课程建设提供参考。

二、教学问题及解决思路

打造在线学习、翻转课堂、工程实践、协作项目“四位一体”线上线下混合式课程体系（见图1）。

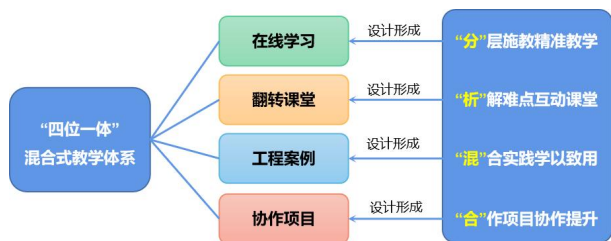


图 1 线上线下一体化“四位一体”混合式教学体系

三、教学创新改革与实践

(1) 如何让工科学生较好地理解和掌握抽象的中医理论?

(2) 如何将数据科学与中医学进行交叉融合, 激发学生的交叉创新意识?

(3) 如何将线上学习与线下教学结合, 改变传统的“满堂灌”的教学模式, 激发学生自主学习的意识和潜能?

因此，在教学过程中，需要根据工科学生的思维特点，将中医知识进行重构，用新的方式进行讲解，例如讲解阴阳理论时，结合二进制进行讲解；讲解辨证论治时结合系统论和控制论等进行讲解。此外，讲授过程中多采用案例讲解，提高学生的接受程度。

课程本着“医工结合”理念，突出中医特色，在介绍中医学与数据科学的基础上，将二者有机结合，引导学生利用信息技术助力中医药现代化。在教学过程中，课程团队根据工科学生的思维特点，不断优化教学内容，对中医学和数据科学相关知识进行提取、串联和重构，例如讲解阴阳理论时，结合二进制进行讲解，并让同学编程实现“太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦”的过程；讲解中医“辨证论治”时，结合“医学决策树”进行讲解，学生的接受度明显提高。

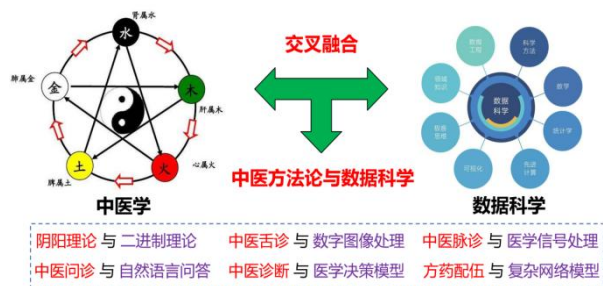


图 2 课程内容重构

(2) 课程资源打造，辅助线上教学

围绕专业定位和人才培养目标,结合课程特点,课程团队编写了本课程理论教材和实验教材,设计开发了全套实训编程实训案例(如二进制演化编程实训案例、中医体质自动化辨识实训案例、中医辨证决策实训案例、名老中医临床诊疗数据挖掘案例等),在实训平台发布;和企业合作开发了中医舌诊虚拟仿真平台、中医舌象分析实训平台,自主研发了中医药数据关联分析平台、中医药临床知识图谱平台、中医处方分析平台等,有效支撑实验教学;此外,录制了 200 多段微课程,并在网络教学平台发布。上述课程资源很好地辅助了课程线上线下混合式教学,尤其在 2020 新冠疫情爆发期间起到了很好的支撑作用。

(3) 教学模式创新,启发学生思考

坚持以问题前导,以任务驱动展开,以思政案例贯穿,以多层级路径开展以学生为中心的教与学。打造在线学习、翻转课堂、工程实践、协作项目“四位一体”线上线下混合式课程体系。将教学活动的开展分配到线上、线下和课前、课中、课后,利用渐进式、多元化的教学活动加强学生深度学习。课前,线上平台发布学习资源,引导学生自学,并完成测验,激励学生自学的同时为课堂教学提供依据;课堂开展小组讨论、工程实践等教学活动,引导学生对问题进行思考和探究;课后,线上平台发布测验和作业,利用个人和小组拓展任务提升学生的“中医+信息学”工程实践和融合创新能力。

(4) 产学协同育人,强化工程实践

教学团队积极开展协同育人研究,与多个医疗软件、中医药信息企业合作,探索医学信息工程创新人才培养。围绕企业需求,设计工程实践项目,编写工程实训教程,并以课程小组为单位,开展项目工程实训,培养学生团结协作解决问题的能力,提升学生工程实践素质。在产学协同育人的支撑下,师生团队先后开发完成了多个软件平台,提升了学生的工程实践能力,也为课程实训提供了新的软件平台。

(5) 评价考核多元,提升育人成效

本课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方式,同时将思政教学效果多维度融入多元评价体系;此外,完成工程实践案例报告、实训平台项目等可选任务的同学平时分按完成度加 1-5 分。通过师生互评、生生互评、线上线下评价相结合的方式综合评级学生表现,学生的课堂参与度和积极性显著提高,实践探索和解决问题的能力得到显著加强。在课程教学评价中,学生评测和校督导评教成绩均为优秀,处于学院前列。

通过上述教学改革创新与实践,学生的学科交叉能力和创新意识得到加强。在课程的引导下,学生在中医药与信息学交叉的“医工结合”领域取得不俗的成绩,课程考核、学科竞赛、论文发表、专利软著申请、推优推免等均优于课程教学改革之前。有效激发了学生的中医药信息融合实践创新能力,教学改革成效明显。

四、结语

中医药的发展离不开现代科技的支撑，特别是在大数据、人工智能快速发展的时代，将中医药要与数据科学进行交叉融通，是中医药“传承精华、守正创新”的有效途径之一。课程本着“医工结合”理念，通过系列教学改革措施，开展以问题前导，以任务驱动展开，以思政案例贯穿，以多层级路径开展以学生为中心的教与学。打造在线学习、翻转课堂、工程实践、协作项目“四位一体”线上线下混合式课程体系，教学效果良好，教学成效显著。相关教学改革思路和方法可以为其他中医院校“医工结合”人才培养提供参考。

基金项目：南京中医药大学 2022 年度本科教育教学改革研究项目“中医药数据科学融合创新教材建设研究与实践”（NZYJG2022019）；南京中医药大学 2024 年研究生优质教学资源“中医药数据科学”（10）。

作者简介：杨涛（1987-），男，江苏南京人，中医学博士，南京中医药大学人工智能与信息技术学院副教授，主要从事中医药信息研究。

通讯作者：李刚（1978-），男，江苏镇江人，信息管理学博士，南京中医药大学人工智能与信息技术学院讲师，主要从事数字信息资源管理及服务、中医药信息研究。朱垚（1979-），男，江苏南京人，中医学博士，南京中医药大学第一临床医学院副教授，主要从事中医临床、中医药信息研究。

参考文献：

- [1]姚勇, 胡鸿毅, 舒静, 等. “新工科”背景下新型中医工程人才培养实践与探索——以上海中医药大学为例 [J]. 中医教育, 2021, 40 (02): 15-18.
- [2]教育部办公厅. 教育部办公厅关于印发《服务健康事业和健康产业人才培养引导性专业指南》的通知 [EB/OL]. (2023-12-14) [2024-11-03].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content_6924809.htm.
- [3]教育部. 教育部等五部门关于印发《普通高等教育学科专业设置调整优化改革方案》的通知 [EB/OL]. (2023-02-21) [2024-11-03].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-04/04/content_5750018.htm.
- [4]谷宗运, 阙峻岭, 马春, 等. 面向新工科的一流本科专业建设探索与实践——以安徽中医药大学医药信息类专业为例 [J]. 软件导刊, 2023, 22 (06): 171-175.
- [5]何峰, 万亮, 明东. 智能医学工程: 新医科的探索与实践 [J]. 中国高等教育, 2021, (Z1): 15-17.
- [6]姜波. OBE: 以结果为基础的教育 [J]. 外国教育研究, 2003, (03): 35-37.
- [7]孙传猛, 杜红棉, 李晓, 等. 融合 OBE 与 PAD 理念的智能控制课程教学模式研究 [J]. 高等工程教育研究, 2022, (01): 157-162.

[8] 沈建新, 王海燕, 王海江. PBL: 一种新型 2001, (02): 36-38.

的教学模式 [J]. 国外医学(医学教育分册),

Practice and Exploration of Integrating Innovation Curriculum Teaching Reform under the
Background of New Engineering in Traditional Chinese Medicine Colleges Taking Nanjing
University of Chinese Medicine as an Example

Yang Tao, Li Gang, Zhu Yao

(Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu province, 210023)

Abstract: The integration of medicine and engineering is an important direction for the development of new engineering disciplines. This article focuses on the cultivation of interdisciplinary and innovative talents through the integration of medicine and engineering at Nanjing University of Chinese Medicine. It explores the design of innovative courses and teaching practices, and implements measures such as "reconstructing course content with an emphasis on the integration of medicine and engineering; creating course resources to support online teaching; innovating teaching models to inspire student thinking; and collaborating with industry and research to strengthen engineering practice." These measures are aimed at student-centered teaching and learning. By establishing an integrated online and offline hybrid course system that includes online learning, flipped classrooms, engineering practice, and collaborative projects, the university aims to support the cultivation of interdisciplinary and innovative talents.

Key words: Chinese Medicine School; Integration of Medicine and Engineering; Integrated Innovation Curriculum; Teaching Innovation.