

# 医工融合视域下“一体两翼”育人模式的构建与实践

赵利军 常春蕊 门秀丽 吴静 千晔 孙影 刘怡畅  
华北理工大学 河北唐山 063210

**摘要:** 在医工融合教育大背景下,发挥学校特色和学科资源优势,积极开展医工融合教育教学改革。依托通识必修课程《医学与健康》,联合创新创业策划文案比赛和大学生创新创业计划训练项目,构建“一体两翼”教育教学新模式,将知识传授、思维开发和能力培养融入教学全过程。通过打造“精彩课堂”、构建医学创新科技故事汇、策划文案学科竞赛等具体举措推动该模式的运行,通过多项指标检测改革效果。结果提示“一体两翼”人才培养模式的构建与实践,对我校医工融合课程建设及学生创新意识养成和创新能力提升均有重要的推动作用。

**关键词:** 医学;工学;融合;模式

医工融合(medicine and engineering integration)指医学和工科之间的交叉融合、相互贯通,以“医科+工科”的研究思路、研究成果去解决依靠传统医学理论和方法无法解决的医疗健康领域的重大问题<sup>[1]</sup>。近年来,国家高度重视科技创新引领大健康产业的转型和升级发展,随着人工智能、大数据产业的蓬勃发展,医工融合正在成为创新驱动卫生与健康事业发展的先导力量<sup>[2]</sup>。高校亟须培养一批具备医学和工学交叉融合特质、创新与创业能力突出的复合型人才,助力我国大健康产业的创新、突破与持续发展。

## 一、医工融合的发展背景

### 1. 国际国内情况

当前,全球的科技和产业处在风起潮涌的深刻变革时期,世界医学的发展越来越依赖检验仪器、筛查设施、治疗设备等,离不开自动控制、机械、电子、计算机等多学科的现代科技。早在20世纪70年代,为解决医学领域存在的技术发展瓶颈问题,一批世界一流大学就制定了发展交叉学科政策,建立医学工程与科学研究所<sup>[3]</sup>,

率先开启了医工融合。

20世纪80年代,医工融合开始在我国医药行业兴起,时任中国医学科学院院长吴阶平教授指出,“医疗器械的研制、生产必须与应用相结合”,并强调医工结合在医学发展上具有重要意义<sup>[4]</sup>。随后,我国开始将理工科大学与医科类院校合并,设立生物医学工程、智能医学等专业,实质性地推进了国内医工融合的发展。目前,我国药品和医疗器械等方面的技术水平和产业能力与国际发达国家尚有一定差距。2020年,中国科学院报告中国需攻坚的“卡脖子”技术共35项,其中4项在医疗领域<sup>[5]</sup>。2020年9月,国务院办公厅发布《关于加快医学教育创新发展的指导意见》指出围绕生命健康、临床诊疗、生物安全、药物创新、疫苗攻关等领域,建设医学与人工智能、材料等工科交叉融合学科,建立产学研融通创新基地<sup>[6]</sup>。在国内高校研究所、重要行业企业以及社会公众层面,医工融合这一交叉学科受到前所未有的认同和关注。

### 2. 本校医工融合教育的优势和基础

高校担负着国家科技人才培养的重任,如何培养具有创新意识的理、工、医多学科交叉人才,是高等教育的重点和难点<sup>[7]</sup>。华北理工大学是省属综合性骨干大学,由医学和理工学两大高校于2010年合并组建,具有快速发展医工融合的先天气势。2020年起,学校发挥工学之优势,补医学之不足,设置了智能医学工程、碳中和等一批医工结合的新专业。遵循“立德为先、立学为基”的办学要求,打造以“创新引领创业、创业带动就业”和“专创融合、医工融合”为特色的“双创+双融”创新创业教育建设模式,以满足社会在产业升级背景下对

## 基金项目:

1. 河北省2023年高校创新创业教育教学改革研究与实践项目(2023cxcy101);
2. 河北省教育科学“十四五”规划课题(2403101);
3. 2024年度华北理工大学教育教学改革研究与实践项目(专项)(ZZJ2418)。

**作者简介:** 赵利军(1975-),女,汉族,陕西省西安市,硕士研究生学历,华北理工大学基础医学院病理生理学系教师,副教授,主要从事工作:基础医学与教学。

创新创业人才的需求。

在本校医工融合教育的起步阶段,存在一些教学痛点问题,如“医学”和“工学”教学相对分离,有时发生“融而不合”的现象,部分学生对课程重视程度不足甚至有抵触情绪,创新意识淡漠、创新能力欠佳等。在学校多部门的大力支持下,关于医工融合教育教学方面的改革全面展开。

## 二、“一体两翼”育人模式的构建与应用

经过反复教育教学研讨和多年筹备,课题组围绕课程的育人功能构建了“一体两翼”新模式,从2023级学生开始实施。

### 1.基本思路和框架

“一体两翼”是育人模式的简称,内容包含依托华北理工大学医工融合类通识必修课程《医学与健康》(“一体”),联合“‘厚基强思,先知后行’医工融合创新创业策划文案比赛”和“大学生创新创业计划训练项目”(“两翼”)。在大学生创新创业教育的大潮中,此模式符合教育教学和人才培养的基本规律<sup>[6]</sup>,从培养学生创新素质和意识做起,有效激发并锻炼学生的创新能力,为未来创业铺路架桥。该模式有助于有效落实学校两大主流学科之间优势互补,拓宽教师教育教学的视野,提升医工融合教师队伍综合师资水平。

### 2.主要实施方法和内容

以华北理工大学部分非医学专业本科生共538人为观察对象。2022级267人应用传统授课模式,无配套学生活动。2023级271人全面应用“一体两翼”教育教学模式。选用超星学习通平台为教学改革的线上辅助系统。

#### ①优化课程内容

在《医学与健康》传统教学内容的基础上从多个方面进行知识框架优化和内容扩充。优化了医用高科技分子材料及在医学领域的应用、体内植入性材料特性、生物金属材料在骨骼和牙齿修复与替换中的应用、医用碳材料在人工心脏瓣膜制备中的应用、天然生物材料在生物支架和器官组织重塑中的应用等教学内容。增加了石墨烯纳米材料在药物装载与控释中的应用、医疗设备的基本原理、远程诊疗等移动医疗设备、新型药物设计与研发思路等教学内容。在线上教学资源部分,拓展了药物优选和分子设计的人工智能技术、智慧医疗系统等<sup>[7]</sup>。

#### ②打造“精彩课堂”

教师将医学专业、工科专业的基础知识和科普元素

相结合,开发大量深入浅出、形象生动的教学素材,营造活泼生动的课堂气氛,打造“精彩课堂”。借助课程开设在大一年级且学生以物理组合科目(理工类)参加高考入学的两大优势,紧密联系学生高中学习过的生物学知识,唤醒高考备战时对知识点的深刻记忆,激发学生对医学学习的兴趣,引导和辅助学生掌握真正的医学知识,而不是来课堂凑热闹或混学分。设置“课课秀”教学活动,每堂课由教师进行“生物领进门”案例分享,学生进行相应的“生物医学通”的课堂展示,学期末组建生物-医学案例库。教学内容上,侧重介绍与医学知识相关的新技术、新工艺、新设备、专业技术前沿的动向和信息,生产一线正在使用和短期将推广的技术等,增强课程的指向性和实用性。

#### ③构建医学创新科技故事汇

结合医学研究领域的科技突破与发现发明,挖掘医学背后的创新故事,构建医学发明故事汇。精选经典案例上传超星学习通平台进行资源分享,如“华法林:从老鼠药到救命药”、“心脏支架的历史演化”等。故事汇展现了医学科技的发展历程、科学家的探索精神以及医学技术对人类的重要意义,在有效开发学生医工融合创新思路、拓展创业眼界方面具有绝对优势,是训练学生医工融合意识和素质养成的重要途径。

④设置“厚基强思,先知后行”医工融合创新策划文案竞赛

引导学生结合自身专业优势和未来职业发展方向,针对目前医学领域亟须解决的问题和难题设计解决思路和方案,组织“厚基强思,先知后行”医工融合创新策划文案学科竞赛。比赛以小组(4-5人)为单位,制定设计书,制作PPT,集中公开讲解答辩。设计文案要求有开放性、前沿性、综合性、实际问题导向性等创新元素。比赛设置40%奖项,获奖依照相关条例纳入大学生综合测评成绩。竞赛将专业教育与创新创业教育有机融合,给医工融合教育注入了活力。

#### ⑤强化“大学生创新创业计划训练项目”

“大学生创新创业训练计划项目”(简称“大创”)是教育部在“十二五”期间实施的国家级大学生创新创业训练计划。课堂上,教师通过设立专项培训鼓励和引导学生积极申报各级“大创”项目。授课教师结合自身科研经历进行“大创”项目申报信心和意愿方面的引导,定期聘请相关专家举行“大创”项目专题讲座,以已获批的省级和国家级优秀“大创”项目为范例,解析创新性设计思路和实施办法。

### 三、初步成效与效果评价

#### 1. 课程目标的确定与达成

“一体两翼”人才培养模式是围绕《医学与健康》的课程目标进行设计和实施的，教学过程聚焦课程的三级教学目标，即知识、能力和素质。经过对2023级学生课程考试成绩的综合分析，三级课程目标达成度均在0.7以上，见图1。

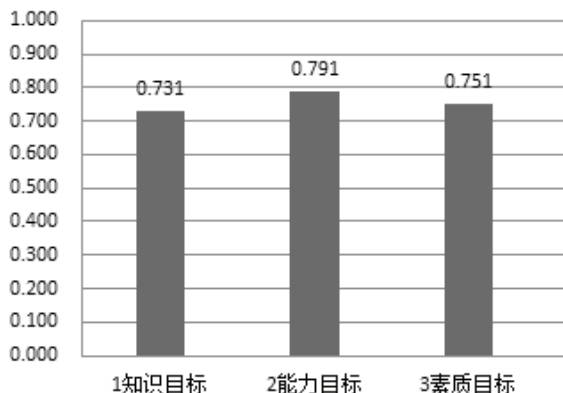


图1 2023级学生《医学与健康》课程目标达成度

#### 2. 学生满意度良好

设计问卷调查表，对“精彩课堂”学生满意度进行调查和统计，结果见表1。通过超星学习通平台向2022级267人和2023级271人发放电子问卷，学生提交率100%。采用SPSS15.0软件进行统计分析，计量资料用均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，计量资料用人数(%)表示，组间比较分别采用单因素方差分析和卡方检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 学生对“精彩课堂”的意见统计结果[n(%)]

	2022级			2023级		
	赞成	中立	不赞成	赞成	中立	不赞成
开发创新意识作用	236 (88.3)	22 (8.2)	9 (3.4)	255 (94.1)	11 (4.1)	5 (1.8)
提高学习兴趣作用	237 (88.8)	20 (7.5)	10 (3.7)	251 (92.6)	20 (7.4)	0 (0)
增强团队合作作用	222 (83.1)	37 (13.9)	8 (3.0)	253 (93.4)	15 (5.5)	3 (1.1)
提升表达能力作用	235 (88.0)	20 (7.5)	12 (4.5)	249 (91.9)	18 (6.6)	4 (1.5)
增强甄别能力作用	231 (86.5)	29 (10.9)	7 (2.6)	248 (91.5)	21 (7.7)	2 (0.7)

“精彩课堂”的设立为非医学专业学生医学基础知识的掌握提供了保障，使医工融合通识课程免于流于形

式，为学生创新精神和创新素质的养成提供了坚实可靠的平台。

#### 结束语

“一体两翼”人才培养模式的构建与实践推动了我校医工融合教育的发展，对《医学与健康》课程建设及学生创新意识和能力提升有重要促进作用。在“以学生为主体”的教育理念下，该模式对满足学生兴趣爱好、职业发展、成人成才等多元化发展有长远而有力的辅助作用。

未来，健康中国战略的深入实施必将催生出超大规模、多层次且快速升级的先进医疗需求，多学科融合的教育模式渐渐成为当下教育改革的主流，社会对医工融合相关领域综合性人才的需求将会猛增。培养符合国家和社会发展需要的创新型、应用型、复合型人才，综合性大学使命在肩，前景广阔。

#### 参考文献

- [1] 习近平.在科学家座谈会上的讲话[EB/OL]. (2020-09-11) [2023-10-16].[http://www.qstheory.cn/yaowen/2020-09/11/c\\_1126484063.htm](http://www.qstheory.cn/yaowen/2020-09/11/c_1126484063.htm).
- [2] 边智伟, 陈兴智, 杨枢, 等.医工融合专业人才培养质量的隐性影响因素实证研究[J].医学教育研究与实践, 2021, 29(1): 37-39.
- [3] 崔育宝, 李金龙, 张淑林.交叉学科建设:内涵论析、实施困境与推进策略[J].中国高教研究, 2022(4): 16-22.
- [4] 余侃侃, 苏传琦.医工结合视域下创新创业人才培养模式研究[J].教育教学论坛, 2024(6): 108-111.
- [5] 胡慧娟, 张云, 徐争元, 等.新工科背景下生物医学传感技术教学模式探究[J].承德医学院学报, 2024, 41(2): 161-165.
- [6] 夏伟, 李彭平, 邵娇芳, 等.医工信交叉学科背景下大学生创新能力培养模式研究[J].教育教学论坛, 2020(38): 317-318.
- [7] 刘辉.推进医工融合科技创新与人才培养体系建设[J].人才培养, 2023(7): 184-186.
- [8] 潘湘斌, 李泽夫.中国原创心血管器械研发的新领域—室间隔缺损可降解封堵器获批上市的启示[J].中国循环杂志, 2022, 37(8): 766-768.