

医工交叉类专业课程建设的探索与实践

李俊武 何文广^{通讯作者}

(广东医科大学, 广东 湛江 524023)

摘要: 基于新时期发展背景、医工交叉类人才培养的作用下, 医工交叉类专业课程建设面临严峻挑战, 大多体现在缩短的教学时长、无法建构的专业课程体系。医工交叉类专业课程旨在培养学生综合素养和实践能力, 现行的专业课程局限性在于制约我国医工交叉领域一流人才培养。医工交叉类专业在近年来迅猛发展, 在临床医学等方面有着不可忽视的作用和地位。为了满足现阶段医学领域的教学与科研需求, 要面向医学领域设定交叉类专业课程, 本文从现行的医工交叉教学背景出发, 从课程建设问题与挑战等方向展开探究, 提出现阶段医工交叉类专业课程建设优化路径, 助力专业教学质量提升。

关键词: 医工交叉类专业; 课程建设; 实践路径

我国积极推行《“健康中国 2030”规划纲要》, 其中明确指出要将健康纳入国民教育体系, 党的十九大报告中设定健康中国战略, 医学和健康产业发展获得空前关注。医学的发展离不开技术的支持, 助力医学类学科的交叉融合, 不仅能解决现阶段医疗健康领域的重大问题, 同时也可推动技术的创新发展。基于此, 我国高校逐步设置医工交叉类专业人才培养路径, 以此为健康中国发展战略提供更多专业人才。但是, 医工交叉类人才培养并非单纯的将技术内容与医学课程相衔接, 而是探索一条更创新的培养模式。医学课程建设的改革创新着重体现在医工交叉的创新型人才培养方案, 助力学科间交叉融合的教学改革旗帜。

一、医工交叉类专业课程建设过程中存在的问题

经过深入的探究, 对世界各地的高校课程进行了深入分析, 并得出结论: 在当今的生物医学工程专业, 培养计划应该把重点放在医学电子学课程学习上, 旨在让学生掌握如何运用工程技术, 尤其是电子学的知识, 去分析和处理生物医学相关的问题。由于高新技术的蓬勃发展, 华中科技大学、北京上海交大、中国天津学院、南部医大等学科已经作为我国高水平的医学教育机构, 他们的电子学课程也得到了大幅度提升, 形成医学教育中不可缺少的组成部分。我国有许多著名的航空航天类高校, 例如首都航天学院、四川高校。此外, 在海外, 还有许多其他类型的高校提供类似的教育计划, 比如约翰霍普金斯学校、杜克学校、麻省理工学院和哈佛学校。伴随时光的推移, 一些学校, 例如佐治亚理工学院、斯坦福大学和普林斯顿大学, 已经发展成为具有全球影响力的高校。近年来, 为了促进工程学的发展, 许多高校都开始将工程学和其他学科结合起来, 并对人才培养模式进行了调整。例如, 东南大学已经开始将生物医学工程专业的人才培养模式由第一类调整为第二类。

在当前的教育环境下, 传统的医学电子学课程的设置存在一定的局限性, 因此, 必须加强对相关技术的研究和开发, 并且在有限的教育资源下, 尽快实现更加全面、高效的教育。通过将教育理念转化成具有针对性的教育方式, 强调要从基础层面开始, 让学生更好地理解、巩固所接触的信息, 然后通过深入探究、拓展思维, 形成一个更加完善、更加灵活、更加有效的教育模式。由于人才培养规划的限制, 许多电子类专业的教学学习时间受到严重的限制, 使得从基础层次开始的知识的形成看起来更加困难。因此, 如何在保证教学教学质量的前提下, 更好地开展并实施医学学科的多样化信息技术。

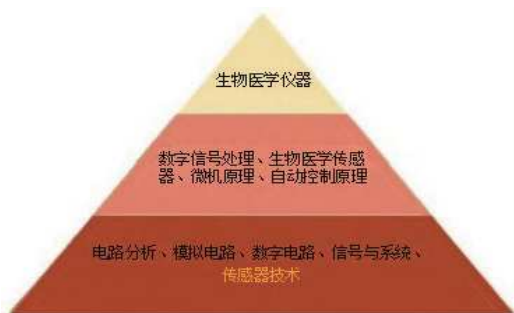


图1 医学电学课程体系

尽管电子类课程的学习时间有所减少, 但是为了达到生物医学工程专业的培养目标, 学生应该具备使用工程学知识解决实际医学问题的能力, 因此, 应该采取多种措施, 包括课堂教学、课外实践等, 以提升学生的这一技能。在有限的课堂时间内, 如何有效地利用课堂外的时间, 让学生们在实践中掌握和运用所学知识, 以及培养他们解决问题的能力, 已成为医学电子学课程建设的一个重要挑战。

高校生物医学工程专业的教学模式已经发生了巨大变化, 这给教学活动带来了新的挑战。2021年, Georgia Institute of Technology 的学科在世界范围内位列第2, 它的主要教学重点包括医学传感器与仪器、医学仪器等, 而辅助教学则相当有限。经过深入探究, 可以发现, 这类核心课程大多数集中于3~5门常见的电路、数字电路和传感器, 同时也采用了从基础到高级的方式, 如从实际应用科技创新, 从技术到工艺, 从理论到实践, 从实践到理论, 形成了完整的教育体系。尽管不同高校的生物医学工程专业拥有不同的电子学科, 它们也提供了丰富的实习机会, 以帮助学生更好地掌握这些学科的基础知识, 同时也培养他们的医学电子仪器的制造技术。通过本次调查, 我们发现, 这些信息有助于我们对医学电子学课程进行有效的教育改革。

三、医工交叉类专业课程建设的优化路径

(一) 设置启发式教学活动

传统的讲授法教学主要靠授课教师课堂教授, 学生只能在课堂中被动接收各类知识, 缺少对专业学习的主动性和积极性。医工交叉类专业中有八个课时用于学生实践探究, 为学生提供充足的空间参与讨论学习。将专业内容划分为不同主题, 每个主题课对应一个探究课时。主题内容包含多个领域知识, 如生物医学、血流动力学等等, 涵盖多个领域的应用分析。保障主题拥有足够

深度,也可贴合学生生活实际。教师可以将学生划分为不同小组,每个小组结合某一特性主题完成自主探究,小组内部成员按照兴趣划分职能,比如查阅文献资料、分析实践案例、凝练技术经验等等。探究学科课时,引导不同小组成员完成内部讨论,统筹小组内部的研究成果。随即,不同小组结合学习课件或是其他展现形式完成小组工作成果汇报,与班级学生分享自身观点。针对小组汇报结束后的内容,教师选取适宜的评论提出观点和问题,最终设置学习评价,可以加深学生对主题探究的理解,刺激学生对学科问题的思考。最终,教师对整个探究环节进行凝练,强调自我观点的重要性。

(二) 课堂教学中融合临床案例

围绕临床案例内容展开教学活动,逐步建构以临床问题为核心的案例式教学新模式,促使教学质量朝着深度建设方向发展,从而形成更具鲜活力的课堂。比如在介绍有关牙科领域选用的高分子材料时,教师为学生阐明在工作中常见的问题,如不同类型需求的患者选用多元的修复材料,以及材料生物相容性和持久性会影响其修复效果。学生会结合矛盾点展开讨论,提出在此领域使用高分子材料所要衡量的要素,并为学生分享相关案例。学生在学习骨科修复聚合物这一内容时,教师为学生阐述有关聚合物在打印成型领域的研究进程,在某种程度上刺激学生参与积极性。通过融合临床实例,学生可以深度理解医学高分子材料的应用效能,培养学生实践操作能力,深化其对所学知识的理解,逐步培养医工结合的创新意识,助力学科融合发展。

(三) 对于国内外优质课程重塑与吸收

以《血流动力学》课程为例,教材虽然参考了加拿大帝国理工学院、佐治亚理工高校的教学模式,但由于它们的教学理念、学术水平、实践经验及国际竞争力的差异,因此不能完全模仿。根据“金课”的要求,教师团队着眼于当前的国家和行业发展,加强了针对性的培养,旨在培养出具有多元技术知识的复合型人才,特别是针对动脉粥样硬化、脑中风等严峻的医学挑战。为此,精心挑选了一些具有较强挑战性的“金课”项目,意在有助于学生更进一步地了解和学习知识,从而较好地面对和处理实际的医务挑战。重新设计的部分涵盖了以下几个方面:

第一,将在本次课程的教材中添加更多的流体动力学方面的内容,着重讨论与血液循环系统密切相关的流体动力学原理,以便更好地帮助同学们掌握未来的科研技能。

第二,为了满足学生未来在医学工程、康复工程等领域的发展需求,将在课程内容中引入血流动力学问题,以此来强化学生的实践能力,同时也将有助于更好地体现高校人才培养特色,以及实现生物医学工程专业的人才培养目标。

第三,为了更好地提升课堂教学质量,专业教师应该把科研项目、实验室环境、实际应用等因素融入到课程设计之中,并且让专业教师将他们多年的研究成果带入课堂,使专业教学课程更具创新性,更加贴近当下的发展趋势。

表 1 典型案例及相关知识点(示例)

典型案例	面临的问题	相关知识点(原属课程)
心电图测量	高噪声 基线漂移 极化现象	信号放大及滤波(模拟电路) 反馈、信号滤波(模拟电路) 生物医用电极(医学传感器)

血压测量	运动伪迹 基线漂移 计算误差	数字信号滤波(数字信号处理) 数字信号滤波(数字信号处理) 信号滤波(模拟电路)
血氧饱和度测量 体温测量	运动伪迹 计算误差 非线性问题 基线漂移	数字信号滤波(数字信号处理) 信号滤波(模拟电路) 传感器非线性校正(传感器) 信号滤波(模拟电路)

(五) 创设更为多元的教学评价体系

在教学评价方面,学科知识点重视阶段性和终结性评价,注重过程评价的完整性,并就其学习过程完成记录。学生整体成绩由两大部分组成,即期末考试与学生日常表现。其中考试成绩占据百分之六十,学生日常表现则占据百分之四十。期末考试主要以文献综述的形式呈现,教师会设定相应的论文题目,旨在要求学生结合所学内容,对医学高分子材料领域展开探究,基于此,完成相应论文。选用此种形式不仅能减轻学生课业负担,同时也会加深学生对这一知识体系的深度理解,学生日常表现主要包含日常成绩和作业汇报等内容,因现阶段课程应用讨论占据主题,课题报告形式更具参考价值,也能有效评定学生的逻辑思维能力和团队协作精神,继而增进学生课堂学习积极性。

(六) 学生创新与学科竞赛相协调

教师在课堂教学过程中不能忽视对学生探究思维的培养,紧密围绕现阶段医工交叉类专业发展的优势与特性,设定更具探究意义的科研项目,促使学生在学习和创新过程中充分发挥自身主观能动性,积极鼓励学生将项目内容与实践应用紧密结合,提出可以参与学科竞赛的科研问题。培养学生团结协作意识和求真务实科学精神的同时,教师积极指导学生主动参与医工交叉领域的学科竞赛,如国际大学生生物医学工程大赛、全国大学生创新创业大赛、全国临床技能大赛等,鼓励学生申报国家及省级大学生创新性项目,营造创新的“教学—科研”氛围。

四、结语

总而言之,医工交叉类人才培育可为此领域输送更高质量的技能型人才,也可满足现阶段社会发展的实际需求,为群众提供更加多元、全面的服务。医工交叉类专业建设要立足于发展实际,紧密围绕发展导向,选用更多元的优化制度为支撑,保障建构更具中国特色的人才培养体系和内容,不断激发医工交叉融合的发展动力,为缓解新时期医药卫生难题提供更高质量的科技主力军。

参考文献:

[1] 王大坤,张涛,房蓓.生物医学工程专业“医·工”结合教学改革的研究[J].高教学刊,2019(12):59—61.
 [2] 黄草,隆院男,曾杭国.外引进课程对本科“金课”建设的启示——以长沙理工大学为例[J].教育教学论坛,2020(26):159—160.
 [3] 徐思芹.国外融合课程的思维教学项目及其实施特征分析[J].基础教育,2020,17(2):88—95,106.
 [4] 李刚,林凌.体现自主性、探索性和综合性的生物医学电子学实验设计[J].实验科学与技术,2021,19(1):34—41,81.

基金项目:2024-10-27至2026-10-27,广东医科大学本科教学质量工程与教学改革项目(1JG24129)