

生物医学工程导论在电子信息工程专业的探索

熊 丽, 张榆锋*, 何冰冰, 朱婧颖, 姚瑞晗

云南大学信息学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年5月21日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月28日

摘 要

生物医学工程是理、工、医等多种工程学科交叉并向生物医学渗透的产物, 与这些工程学科的培养和发展相得益彰。生物医学工程导论将专业教育、思想教育和就业教育等融为一体, 有利于夯实专业基础、明晰学习目标、提升学生竞争力。将生物医学工程思想融入到电子信息工程专业, 通过理论和实践的学习, 引导学生学习生物医学知识, 有利于培养电子信息多学科交叉复合型人才。并借助成熟完善的学习平台和科研平台, 激发学生对交叉学科的学习兴趣, 促进实践和科研的全方位提升, 为深入学习奠定坚实的基础。

关键词

生物医学工程导论, 电子信息工程, 交叉学科, 人才培养

Exploration of Introduction to Biomedical Engineering in the Field of Electronic Information Engineering

Li Xiong, Yufeng Zhang*, Bingbing He, Jingying Zhu, Ruihan Yao

Information School, Yunnan University, Kunming Yunnan

Received: May 21st, 2024; accepted: Jun. 21st, 2024; published: Jun. 28th, 2024

Abstract

The field of Biomedical Engineering is an interdisciplinary product integrating various engineering disciplines such as science, engineering, and medicine, permeating into the field of biomedical sciences, complementing and enhancing the development of these engineering disciplines. The

*通讯作者。

Introduction to Biomedical Engineering integrates professional education, ideological education, and employment education, facilitating the consolidation of professional foundations, clarification of learning objectives, and enhancement of students' competitiveness. Incorporating the principles of Biomedical Engineering into the field of Electronic Information Engineering, through both theoretical and practical learning, guides students in acquiring biomedical knowledge, fostering talents with interdisciplinary competencies in electronic information. Leveraging mature and sophisticated learning and research platforms stimulates students' interest in interdisciplinary learning, promotes comprehensive improvements in practice and research, and lays a solid foundation for further study.

Keywords

Introduction to Biomedical Engineering, Electronic Information Engineering, Interdisciplinary, Talent Development

Copyright © 2024 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

生物医学与人类健康是社会可持续发展的重要支柱[1],是切实保障国民健康水平的永恒话题。生物医学工程是生物学学科、医学类学科和理工类学科交叉融合的产物,以生物医学分支和理工类分支作为理论基础和知识体系[2],研究方向大致可以分为人工器官及合成材料、电子信息技术、医疗仪器及设备、生物信息处理等几大类。其涉及内容广泛,难度较大,近年来受重视程度逐步上升。导论课程是生物医学工程专业课程体系的基础,作为专业教育的先导环节,对培养高素质人才有举足轻重的影响。因此,在电子信息工程专业中开设相关导论课程,首先有利于引入生命教育理念,使学生掌握生物科学和医学的基本理论与方法,引导学生珍惜和尊重生命,树立正确的世界观、人生观和价值观[3],为国家和社会培养具有时代责任感和历史使命感的奋进者和开拓者;其次有助于进一步促进学科交叉,培养理、工、医相结合的创新型、复合型人才,以多向思维分析和解决电子信息领域相关的专业技术问题;最后,紧紧围绕电子信息工程专业的培养目标,确立生物医学工程导论课程的基础地位和引导地位,借助完善的学习平台和科研平台,将理论付诸实践,丰富和完善电子信息工程专业的知识体系和课程架构。快速激发学习兴趣,提升学生将生物医学与工程技术相结合的科学研究能力,为深入学习奠定坚实的理论基础和良好的科研基础。这是学科特色的要求,也是教育发展的必要路径。云南大学生物医学工程导论课程作为电子信息、生物医学工程等专业的一门基础课,把学科重点实验室平台引入到实验教学中,帮助学生建立认知与导学,构建多元化的知识体系,并取得了良好的实践成效。

2. 在电子信息工程专业开设生物医学工程导论的必要性

我国的生物医学工程学科始于 20 世纪 70 年代[4],至今已有 40 余年的发展历程。随着社会和科学的发展,对生物医学工程领域的创新型、复合型人才需求不断增加,对生物医学工程导论课程的开设范围和开设对象也提出新的要求。不再局限于各个医学院校,逐渐扩大至其他高校的理工科专业,如大数据、人工智能、工程科学等学科的教学,实现生命科学与多个学科的交叉,并不断扩大生物医学工程学科的研究领域、推动生物医学工程学科的发展。我国的生物医学工程主要发源于信息技术类专业和力学专

业[5], 因此, 电子信息工程与生物医学工程息息相关。即便如此, 生物医学工程对于电子信息工程专业的学生来说依然是一个全新的领域, 要在原有的知识基础和知识框架下实现拓展和飞跃, 必然需要更好的引导。在电子信息工程专业开设生物医学工程导论课程, 符合经济社会发展趋势, 满足优化学科结构需要。

刚入学的电子信息专业新生在面对庞杂的专业知识体系时, 对未来的学习和职业道路缺乏了解, 会充满未知的恐惧感。并且没有形成生物医学和电子信息的基本概念, 需要尽早、及时的给与帮助和引导。因此, 在电子信息工程专业开设生物医学工程导论, 有助于学生建立对生物医学的学科性质、学科领域、研究范畴等基本概念的认知和厘清未来研究发展方向。通常而言, 生物医学工程专业的研究生至少需要修完全部 20~30 门专业必修课程和数量众多的公共课、选修课等。因此, 对于电子信息专业学生而言, 生物医学工程导论课程就是了解生物医学的最佳途径。将生物医学导论课程作为电子信息工程学生的一门基础课程, 引导学生建立生物医学的基本思想, 不仅有利于获取生物医学专业基础知识, 充分发挥自身优势, 以完善全面的电子信息专业知识来支撑生物医学理论和实践学习。更有利于弥补专业空白, 加强在生命科学方面的基本知识积累, 构建多元完善的电子信息工程知识体系, 更好促进生物医学与电子信息的交叉与融合, 培养社会需要的复合型人才, 从而有效提升学生竞争力。

3. 生物医学工程导论在电子信息工程专业课程体系中的定位

生物医学工程导论课程是大多数医学院校都会开设的一门专业基础课, 而电子信息工程专业是集信息技术、计算机技术、网络技术等于一体的专业, 主要研究信号的获取与处理、传输与存储, 电子设备和信息系统的研究与制造、应用与开发等。实际上, 较多电子信息工程本科生选择生物医学工程作为研究生期间的学习方向[2]。要明确生物医学工程导论课程在电子信息类专业课程体系中的定位, 需要先清楚教育者在教育策略上的选择。工程科学专业常见的两种教育策略: “结构-要素”策略和“结构-要素-结构”策略[6]。我们可以简单的理解为对事物的认识方式差异: “细节-综合”和“概貌-细节-综合”。对于电子信息类专业的新生而言, 采用“概貌-细节-综合”培养方式, 强调学生在学习具体的知识之前, 先掌握体系框架, 再进入细节内容的学习, 最后进行交叉的学科综合分析与应用(图 1)。

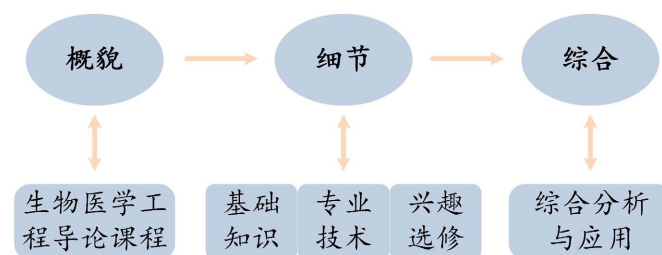


Figure 1. Positioning and role of introduction to biomedical engineering

图 1. 生物医学工程导论的定位与作用

生物医学工程导论课程作为“结构-要素-结构”教育策略的要点之一, 是整个教育策略的基础, 引导后续深入学习, 也是学生获取知识的首要环节和第一步骤, 对学生课程学习的完整性来说不可或缺。因此, 导论课程在知识体系中占据举足轻重的位置。其以介绍和引导为主, 以了解或者比较熟悉为目的, 知识难度不大但是涉及面广。将生物医学工程导论作为电子信息工程专业教育的入门课程, 帮助学生建立起生物医学的知识体系框架, 形成清晰的学习脉络。引导学生了解专业基础、专业应用和未来发展, 激发学生学习兴趣和学习信心, 更好的与电子信息技术相融合。这样的教育策略符合认知接受规律, 循序渐进, 温故知新, 因此在学习效率和创新思维能力方面更具有优势。

4. 生物医学工程导论的引导作用体现

导论课程具有不同于其他专业课程的特点和性质，在电子信息工程专业中开设生物医学工程导论，具有以下几个方面的引导作用：思想引导性、实践引导性[7]和科研引导性(图 2)。

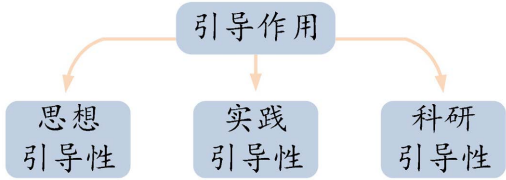


Figure 2. Guiding role of Introduction to Biomedical Engineering
图 2. 生物医学工程导论的引导作用

- 1) 思想引导性。学生阶段是培养世界观、人生观和价值观的重要阶段。生物医学工程专业是一门具有社会属性的自然学科，面向的主体是人，是文化的产物，也是人类文化的一种。建立生物医学人文关怀、以人为本的科学理念和法律意识对学生的成长不可或缺。通过导论课程的教学，适当融入职业教育、素质教育等，使学生建立正确的唯物主义认识论和对生命科学的敬畏，有利于形成良好的品德修养，明确作为社会主义建设者和接班人的社会责任。树立正确的专业思想，激发学习热情，快速适应大学生活，为整个研究生学习生涯打下良好的思想基础，也为未来就业提升竞争力。例如讨论医疗伦理问题可以高效引导学生思考。通过讨论医疗器械的研发与使用过程中可能涉及的如患者隐私保护、人体试验伦理、医疗资源分配等伦理问题，学生可以了解到在生物医学工程领域，科技发展不仅仅是技术问题，还涉及到人性、道德和社会责任等方面，从而培养其对医疗伦理的敏感性和责任心。
- 2) 实践引导性。通过生物医学工程导论课程的学习，使学生明白实践是理论知识的来源，而理论研究又服务于实践，共同解决实际问题。对于电子信息专业的学生来而言，需要更加注重培养对实践重要性的认识。电子信息工程是融合多个学科的新兴专业，随着电子信息技术的变革和发展，与其他学科相互交叉、相互融合势不可挡，知识脉络和技术体系不断横向延伸，向新的学科方向和应用领域迅速发展[8]。因此，开设生物医学工程导论课程，一方面通过理论课程的教学，使学生掌握生物医学的学科基础知识。再通过实践课程，将基础知识融入到专业实践中，通过参观、实践不断提升学生的综合能力，积累解决交叉工程学科实际问题的路径和方法。生物医学工程导论课程可以通过实践活动来引导学生深入理解理论知识与实践的关系。例如，可以组织学生参观医疗器械生产企业或医疗机构，实地了解生物医学工程技术在医疗领域的应用和实际操作，学生可以亲自观察并了解医疗设备的制造过程、临床使用情况以及与学生交互的情况，从而深刻认识到生物医学工程理论知识与实际医疗工作之间的紧密联系。不仅可以提升学生的专业素养，还可以激发他们对生物医学工程领域的兴趣，促进他们更好地理解和应用所学知识。
- 3) 科研引导性。兴趣是最好的导师，但对于新入学的研究生而言，需要适当的引导，参与到科研活动中，才能切实有效的提高科研积极性和主动性。电子信息类专业新生结合生物医学研究方向，找到和本专业契合的切入点。将生物医学工程导论课程引入到电子信息专业中，借助重点实验室，通过参观、讲解、实操等课程内容，为学生搭建科研活动平台，使理论教学和实验教学充分结合，调动学生的学习积极性，通过学生的探索获得研究能力的提升，增强学生自信心和成就感，提升教学效果。同时，使学生在生物医学这个全新的领域进行拓展和飞跃，为未来的科研能力提升奠定基础。生物医学工程导论课程可以通过科研项目的参与来激发学生的科研积极性。参与小型研究项目，如探索某种生物医学技术的应用或改进医疗器械设计等。通过这样的实践，学生可以提升科研能力和创新意识，为未来的科研道路

奠定基础。

5. 结语

生物医学工程是电子信息技术在生物医学领域的运用和发展[2], 生物医学注重生命教育理念, 引导学生掌握生物科学的基本理论和方法。随着社会和科学的不断进步, 生物医学和其他理工科专业交叉融合的必要性和学科交叉的需要。电子信息类专业基础的学生在获取相关的医学知识之后, 可以快速地建立生物医学的基本概念和知识框架, 用已有的专业知识结合医学领域的研究, 实现从单一学科到交叉学科的转变, 促进复合型人才的培养。并在导论课程的引导下, 借助科研平台开展学习研究工作, 通过横向课题等研究, 将理论知识应用于实践, 培养良好的科研能力, 为深入研究奠定基础。

基金项目

云南大学研究生课程教材建设质量提升计划-2021 年研究生核心课程(CZ22622202)。

参考文献

- [1] 王莲芸, 乔中东. 在理工科等非医学专业开设“现代医学导论”的探索[J]. 中国大学教学, 2008(4): 2.
- [2] 常宇, 卓政, 高斌, 等. 生物医学工程跨学科复合型人才培养——从电子信息工程到生物医学工程[J]. 中国教育技术装备, 2013(35): 2.
- [3] 朱云国, 施华娟, 汪燕芳, 等. “现代生物技术导论”课程教学改革实践[J]. 大学教育, 2020(9): 3.
- [4] 陈超敏, 周凌宏, 龚剑, 等. 新时期生物医学工程专业人才培养模式的改革与探索[J]. 中国高等医学教育, 2005(1): 22-26.
- [5] 李海云, 景斌, 于红玉. 生物医学工程学科发展的思考[J]. 北京生物医学工程, 2015, 34(6): 4.
- [6] 李莉. 导论课程在专业教学体系中的定位与作用[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2013, 14(2): 117-120.
- [7] 睦建, 胡维, 张伟, 等. 强化医学导论课程对临床医学人才培养的作用[J]. 中国高等医学教育, 2014(8): 2.
- [8] 时洁, 李秀坤, 周天, 等. 电子信息工程专业导论课程研究[J]. 高教学刊, 2015(8): 2.