

生物医学仪器原理的课程内容建设及课程思政设计

王仁生^{1,2} 胡亮^{1,2} 刘汉洲^{1,2} 王璐瑶^{1,2} 段广新^{1,2}

1 苏州大学苏州医学院放射医学与防护学院

2 江苏省放射医学协同创新中心

DOI:10.32629/bmtr.v8i1.18563

[摘要] 课程思政是大学课堂中不可缺少的元素。对于医工结合类课程,其内容前后逻辑性强且涉及医、理、工等多个学科,基础课教学本身就存在诸多难点。如何将思政内容与教学内容的深度融合仍是目前的一个教学难点。针对苏州大学生物医学工程专业硕士生必修课《生物医学仪器原理》,本文将从课程内容及课程思政的设计方法入手,介绍如何通过思政内容来提高课程内容的学习效率,如何避免思政内容的生硬嵌入。通过对课程实践与思政内容的梳理与剖析,本文旨在探索将思政设计作为教学改革创新方法。

[关键词] 生物医学仪器原理; 教学设计; 课程思政; 课程实践; 放射医学

中图分类号: R318 **文献标识码:** A

Principles of Biomedical Instruments: Course Content Development and Ideological and Political Education Design

Rensheng Wang^{1,2} Liang Hu^{1,2} Hanzhou Liu^{1,2} Luyao Wang^{1,2} Guangxin Duan^{1,2}

1 School of Radiation Medicine and Protection, Suzhou Medical College, Soochow University,

2 Jiangsu Provincial Collaborative Innovation Center for Radiation Medicine

[Abstract] Ideological and political education is an indispensable element in university classrooms. For medical-engineering integrated courses, the content is logically structured and involves multiple disciplines such as medicine, science, and engineering, making basic course teaching inherently challenging. How to deeply integrate ideological and political content with teaching content remains a current teaching difficulty. This paper, focusing on the compulsory master's course "Principles of Biomedical Instruments" in Biomedical Engineering at Soochow University, will explore how to enhance learning through ideological and political content and how to avoid the forced embedding of such content, starting with the course content and design methods for ideological and political education. Through a review and analysis of course practice and ideological and political content, this paper aims to explore innovative methods for teaching reform by integrating ideological and political education.

[Key words] Principles of Biomedical Instruments, instructional design; ideological and political education in curriculum; practical application in curriculum; radiation medicine

引言

现代医学不是简单的生物科学,而是集成了物理、化学、生物、材料、机械、工程、信息等多门学科的交叉科学。基础研究方面,现代医学要求从微观角度更清晰的认识生命活动规律,从而探索新型治疗方法。而这方面就要求适用于基础生命科学实验的仪器设备,比如“超高剂量率的生物学效应”^[1]需要先有能够产生超高剂量率的射线装置。在实践方面,现代医学要求提高已有方法的诊断和治疗精度或应用新型的治疗方法,如基于上述“超高剂量率的生物学效应”开发新型的放疗装置。可以看出,现代医学需要能够理解生物及医学测量需求,又能够参与

开发相应诊断与治疗设备的高度复合型人才,生物医学工程专业就是在这个背景下应运而生的。

《生物医学仪器原理》是生物医学工程专业本科生和硕士研究生的主干必修课,其关于教学内容的改革设计有丰富的研究与实践^{[2][3][4]},而关于课程思政内容的设计却鲜有研究。作为专业必修主干课,课程思政教育是目前课程教学改革中的重点方向^{[5][6]}。尽管课程内容与日常实践相关,但因涉及到物理学、电子学、生物学等知识内容,课程的知识链多且逻辑性强,使得在课程内容中融入思政内容成为了一个教学难点。

1 课程内容设计及学科背景介绍

苏州大学生物医学工程硕士点设置在放射医学与防护学院下,大部分研究生的未来职业或规划是医院的物理师,因此其学科研究方向和课程内容设计均具有显著的放射医学特色。下面针对本课程的基本情况介绍。

本课程是生物医学工程硕士研究生的专业必修课,课程共36学时,通常在研究生期间的首个学期学习。班级的授课人数一般在15人左右,是典型的小班教学。一般由五位专业任课老师组成授课小组,根据自己的研究方向及学院的研究特色设计教学内容,并有针对性的设计与之相关的课程考核。目前的教学内容主要分为五个模块:光谱、波谱及色谱等常见分析设备,核磁及荧光显微镜等成像分析设备,SPECT和PET等医学成像设备,放射治疗与辐射防护中剂量测量仪器和X射线管及电子直线加速器。

目前,五位任课教师中包括2名教授、2名副教授和1名讲师,教学内容均为相应授课教师的研究方向,从而形成了一个优势互补且结构合理的教学团队。本课程的教学内容中,不仅包括理论讲解,同时依托放射医学与防护学院及放射医学与辐射防护国家重点实验室,在讲解过程中会带同学们实操各类实验仪器与仪表。为了更有效地做到“医工融合”,课程中还会带同学们参观医院的放疗科室,实际参与放射治疗的整个过程,从而加强对理论学习的理解。

除此,苏州大学苏州医学院放射医学与防护学院还获批了“全国科普教育基地”和“全国科学家精神教育基地”。依托学院及国家重点实验室的科普教育平台,在参观和实操学院的仪器设备阶段,也会讲解相关的科学家精神。

总之,本门课程涉及到理论课堂和实践课堂两个环节。在理论课堂上,主要从知识传递与价值塑造及科学家精神与社会责任培养两个方面进行课程思政内容的融入;在实践课堂上,主要从实践与创新启迪和职业素养与人文关怀培养两个方面引入课程思政内容,下面分别进行介绍。

2 理论课堂的思政渗透

2.1 知识传授与价值塑造

课程基础理论知识是本门课的核心,是后续深入学习的基础。因此在测量仪器原理讲解过程中,会介绍我国相关的最前沿研究团队,融入相关科学家追求真理、严谨治学的一些故事。这类内容的引入不仅结合了科学前沿,还培养学生的民族自豪感。

随着我国科学技术的飞速发展,这方面可供选择的信息是非常丰富的。例如,在介绍核磁影像设备时,就会介绍郑海荣院士如何经过8年攻关,终将我国首台3.0 T核磁共振设备推向市场的故事,又如何带领团队推出了全球首台5.0 T磁共振系统的故事。在介绍高端医学诊断与治疗设备时,还会着重介绍我国的高端医学影像设备公司,如:迈瑞医疗、联影医疗和乐普(北京)医疗等。直接将国际上的先进成熟产品和国产医学设备的性能指标进行对比,了解我们的问题是什么、优势又是什么。这样的课程内容可以最大可能的抓住同学们的注意力,提高抬头率。除此,对于一些先进的仪器发展,任课老师还会结合学生的研究方向,布置相关的调研课题,然后在学期中进行集中汇报。这种

汇报不仅可以督促同学们的自我学习,而且有效的避免了课堂上一味地“填鸭式”教学。平时报告也将作为课程总评的一部分,从而可以从多个方向来了解学生的学习情况和学习效果。

课堂上,不仅仅是讲故事,更重要的是故事背景,把仪器原理中的难点讲透彻。尤其,会着重筛选我们学院相关老师的一些前沿代表成果。以核电池为例,就会在课堂上介绍放射医学与防护学院的王旻凹研究团队的研究成果^[7]和一些相关的事迹。这类身边的实例更能够让同学们感受到,所谓的“追求真理、严谨治学”就在他们身边。

2.2 科学家精神与社会责任培养

基础知识中最前沿的科技是探索未知,很多内容是吸引人注意力的。但课程中更多的是大量的“普通技术或方法”,他们看起来不是“高大上”,但却是保证日常生产实践的必备仪器。比如,医院、核电及工业探伤和辐照等场景下的辐射监测仪表或日常实验中的“轻型测量仪器”,他们“平平无奇”,就像社会上很多默默无闻的工作者,但在保障公众辐射安全、保护环境方面及推动实验研究方面是不可或缺的。因此,在讲解这些枯燥的内容时,可以从一些老一辈的科学家故事入手,引入一定的课程思政内容,提高课程的趣味性。

对于这类日常监测类仪表,本课程主要是从我国核工业早期的核仪表研发入手,介绍我国老一辈科学家如何攻坚克难,研制相关测量和监测类仪表,为我国核武器、原子能应用以及放射医学保驾护航的一些故事。例如,介绍朱瑞璜院士如何在20世纪30年代制作出了中国的第一个盖革计数器,又如何在20世纪50年代研制了中国的第一台医用X射线管^[8]等。通过与社会责任感和科学家精神联系到一起,一是督促同学们认真学习,二是希望他们能“见贤思齐”,从小事上入手,让自己成为有用的人。

除此,基于苏州大学放射医学与辐射防护学院的“全国科普教育基地”以及“全国科学家精神教育基地”,我们也会在带着同学参观和演示生物医学仪器设备的同时,邀请教育基地的科普骨干教师进行科学家精神的一些讲解。

3 实验室与医院实践中的思政教育

3.1 实验室实操: 实践与创新的启迪

“纸上得来终觉浅”,作为一门以仪器设计为目标的课程,理论课上的学习是不够的。因此,会在讲解完理论课后,及时的带学生参观学院的仪器公共平台,演示或让学生实操相应的仪器。任课老师在实地演示和讲解时,会着重引导学生树立安全意识,杜绝危险操作。在演示过程中,结合课堂原理内容,灵活使用仪器设备,培养学生的创新精神。

目前,大多数高性能的仪器仪表均是进口设备,尤其是生物医学仪器。在实验室的仪器设备介绍中,将结合实验室现有的仪器设备,具体介绍进口设备与国产设备的差异。性能差异分析中,着重理论课的相关内容。例如,以学院已有的小动物SPECT-CT成像系统(IVIS spectrum)为例,通过与国产设备永新医疗的InliView-3000B型号对比,分析影响SPECT-CT设备性能参数的主要因素。性能差异的对比,要让同学们客观了解国内外高端仪

器仪表差距的实质内容,而不是一味的“自以为是”或“妄自尊大”。实际上,近10余年的快速发展,我国国产仪器仪表的功能与性能已经有了长足的进步。目前,实验室中常用的示波器、低压电源、静电计等功能单一的测量仪表,在高校实验室中的采购比例已经相当高。以普源精电为例,它生产的测量仪表已“反哺”回国外高校。这些实例的引入也会提高同学们的民族自豪感,并且促使他们思考未来的职业发展规划。

3.2 医院参观: 职业素养与人文关怀的培养

课程最后的落脚点是医院,应该是和人的生命健康相关的。因此,结合放射医学与防护学院的实际情况,任课教师还会带同学去参观医院放疗科室,邀请一线的物理师给同学们实际操作加速器,并讲解治疗病人的整个流程。物理师在讲解过程中,还会分享自己关于一些特殊病例或病人的经历。这类实操性的讲解可以更加的抓住同学们的注意力,而且能够将课堂上的基础知识尽可能地与实际临床治疗建立联系。这样的课程讲解内容,不仅可以引导学生直接体会医护人员的职业素养以及对患者的人文关怀,还会增强学生的职业认同感和使命感。

放疗科室对设备的依赖性最强,其不仅包括用于治疗电子直线加速器,还包括辐射环境监测设备、剂量计和CT等。因此,参观放疗科室可以在短时间内接触到多种设备,并且契合我们学院的研究方向。除此,所参观的放疗科室还配备了实验室。同学们在参观过程中,会直接看到医生的科研内容与学院基础科研的差别。这样的参观学习经历有助于培养学生终身学习的职业习惯。参观过程中,会看到很多书本上学习不到的地方,其中最显著的是医生治疗病人时的人文关怀。放疗科室主要治疗癌症患者,治疗过程中也要关注到病人的情绪变化,并不仅仅是治疗的操作步骤。

4 结语

本文针对苏州大学苏州医学院放射医学与防护学院开设的《生物医学仪器原理》这门课,授课教师团队从理论课与实践课两个方面引入课程思政内容和思政实践活动。理论课上,通过前沿科技介绍、我国早期及现阶段的生物医学仪器开发状况,在加强基础理论知识学习的同时,培养同学们“追求真理、严谨治学”的科学精神,以及社会责任感。在实践课上,在通过实操仪器设备加强理论知识的学习的同时,通过不同国内外仪器设备对比,

树立同学们的安全操作意识以及仪器设备的创新精神。尤其在医院的参观实践活动中,临床物理师的言传身教更使同学们切实地感受到自己“目前之所学,将来之所为”的知识价值。

经过数个学期的教学实践,授课教师也都切实的感受到课程思政内容的设计能有效的调节学生的学习态度和课堂氛围,“抬头率”得到提高,而且学生们课下也会主动的与任课老师交流一些问题。能够让学生们不仅是出勤,而是把思考的大脑和情绪也带到课堂上来,这才是思政内容设计的最终目标。相较于理论知识的学习,这种思想意识上的改观对医学相关人才的培养也是极具意义的。

本工作得到苏州大学研究生课程思政建设项目(YS25-2002168)资助。

[参考文献]

[1] Natalia Matuszak et al. FLASH radiotherapy: an emerging approach in radiation therapy[J]. Rep Pract Oncol Radiother. 2022,27(2):344-351.

[2] 刘蓉,邱天爽,孟兆良.《生物医学测量与仪器》教学内容优化改革的探索[J].中国科教创新导刊,2010,(29):1.

[3] 李刚,林凌.“生物医学测量实践”课程的项目式教学[J].电气电子教学学报,2024,46(6):181-184.

[4] 范晓峰,蒋文帅,秦鑫,等.生物医学工程领域研究生课程虚拟仿真教学实践——以《生物医学仪器分析》课程为例[J].教育进展,2023,13(10):7343-7349.

[5] 教育部.高等学校课程思政建设指导纲要(A).(2020-05-28)(2025-11-04).

[6] 孙皓雪.高校专业课落实课程思政的课程开发策略研究[D].东北师范大学,2023.

[7] Li,K.,Yan,C.,Wang,J. et al. Micronuclear battery based on a coalescent energy transducer[J].Nature,2024,633:811-815.

[8] 张瑞林,陈岗.智慧的长者——余瑞璜[J].物理,1996,25(11):1-4.

作者简介:

王仁生(1988--),男,汉族,吉林省四平市人,博士研究生,副教授,放射治疗与环境辐射防护中的剂量测量。