

稀土发光测量技术研究生课程教学改革与探索*

李香萍 李磊 徐赛

(大连海事大学 理学院 辽宁大连 116026)

摘要: 本文以稀土发光测量技术研究生课程为例,采取“导-学-研-做”理论与实践相结合,希望能够提高研究生的学习兴趣和教学参与度,培养科研思维,提升学生的创新能力和实践能力,注重思政元素的有机融入,培养学生的科学素养,在知识传授中实现价值引领。

关键词: 稀土发光测量技术 研究生课程 教研融合 创新能力

中图分类号: G643 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.42.082

引言

研究生教育作为高等教育过程中最高层次的教育,是创新人才培养的核心环节,是国家创新战略的重要组成部分,担负着为国家现代化建设培养具有前沿知识、创新能力、批判性思维以及掌握高水平技能人才的重任,关系到一个国家的综合国力和国际竞争力^[1,2]。

目前,我国正处于由研究生教育大国向研究生教育强国奋进的关键节点,人才培养质量是研究生教育的生命线。在理工科研究生课程教与学的过程中,普遍存在如下问题:①缺乏科学素养的引导与培养;②课程内容前沿性、交叉性不足;③理论学习与科研活动相脱节,不能将所学知识灵活运用分析、解释实验结果;④缺少对研究生实践能力的训练,学生动手能力不足^[3,4]。

稀土发光测量技术课程作为一门专业限选课,不易得到学生足够的重视,更有部分学生认为研究生阶段学习理论课用处不大,倾向于直接进入实验室开展科研实验。但事实上,对于大部分学生而言,不经过基础理论知识的学习和基本的科研实践训练,直接开展导师安排的科研工作,不知其所以然,遇到问题不知如何去解决,无法提出自己的想法,单纯地成了操作工,极大地阻碍了学生科研能力的培养与提升。

针对上述问题,本文以理论与实践相结合为特色的稀土发光测量技术课程为例,开展了基于“学用并重,教研融合”的研究生创新能力培养的改革与实践,致力于探索“导-学-研-做”理论与实践相结合的教学方法,提高研究生的学习兴趣和教学参与度,培养学生的科研思维、创新能力和实践能力,注重融入思政元素,培养学生的“家国情怀”和责任担当,提升学生的科学素养。

一、课程教学改革的思路

1. 融入思政元素,引“导”并激发学生的“家国情怀”
稀土作为课程的研究对象,也是国家的战略资源,蕴含着丰富的思政元素,在兼顾课程教学内容的理论性、学术性、实践性及前沿性的同时,着力强化思想政治教育的内涵和导向。以科学家的科研素养为榜样,引领学生胸怀远大理想,厚植家国情怀,引导并激发学生的学习兴趣和学习主动性。加强研究生科研诚信教育,规范其科研活动实践理性,促使其建立正确的学术伦理关系。

2. 紧跟技术前沿,更新“学”习内容

教师应紧跟稀土发光学科技发展前沿,动态调整教学内容,引入学科发展前沿进展和交叉性学科知识;借助先进的多媒体技术手段,优化设计生动形象的课程内容;设计教研融合的实践内容,理论与实践相结合,引导学生在实践中自主学习,加深其对理论知识的理解。

3. 设计科“研”内容,提升学生的科研技能

倡导师生双主体教学模式,采用案例教学法,有针对性地讲授相关理论在学生科研实践中的具体应用。优化课内实验内容,加强学生动手实践能力的培养。引导学生学习运用所学理论知识分析实验结果的方法,改变学生运用知识时无从下手的茫然状态,提高学生运用所学理论知识解决问题的能力,改变理论课程与科研活动相脱节的状况。

4. 问题导向,“做”好教研融合

结合课程内容,遴选课程相关文献资料以及最新科研进展,采用导读和研讨相结合的教学方法,引导学生精读与课程相关的部分内容,掌握相关学术研究方法。教师可通过启发式课堂讨论,增加互动性和趣味性,帮助学生理清研究思

*基金项目:大连海事大学2021年研究生教育教学改革项目(编号:YJG2021515)。

路, 积累学科知识。

二、课程改革的实施内容

1. 做好科学素养提升的“引导者”

教师可在教学设计, 讲授有关稀土的故事, 弘扬科学家的科研精神, 激发学生的“家国情怀”和科技报国的信念。例如, 被誉为“中国稀土之父”和“稀土界的袁隆平”的徐光宪院士, 放弃国外优越的条件与机会, 回国发展。瞄准科技前沿, 四次变更科研方向。其建立的具有普适性的稀土串级萃取理论, 引导稀土分离技术的全面革新, 打破国际垄断, 促进中国从稀土“资源大国”向高纯稀土“生产大国”的飞跃。他还联合多位院士“上书”中央, 呼吁保护我国的稀土和钽资源, 终结了中国出口稀土“贱卖命运”。提炼“故事”的内涵, 教导科研之道——不跟外国人跑, 走自己的创新之路, 以此来培养并提升学生的科研素养。

此外, 通过分享诺贝尔奖获得者及其他优秀科研工作者等在科学研究道路上的奋斗事迹, 鼓励学生们在科研道路上大胆尝试, 积极探索, 发现新现象, 孜孜不倦追求真理。例如, 在介绍发光二极管(LED)用稀土发光材料时, 教师可引入LED发展史, 讲授具有里程碑意义的“高效蓝色发光二极管”的发明。一方面, 引导学生学习科学家优秀的科研品质。另一方面, 与学生一起探讨为什么是蓝色LED的发明获得了诺贝尔物理学奖, 而不是第一颗可见光红色LED, 激发学生们的思考和科研兴趣。

面向研究生开展科研诚信教育对培养具有良好品行的高端人才是非常重要的^[5]。科研诚信强调科研人员不仅要具有诚实的科研态度, 还要求其采用可靠的实验方法获取真实的实验数据, 科学合理地评价和分析实验结果。近年来, 国家科技部通报了多起科研诚信的典型案例。当前科研诚信存在的主要问题包括论文不正当署名、数据造假、图表重复使用、第三方代写、抄袭、编造成果以及买卖论文等。然而, 研究生教育在培训未来科研工作者时, 缺乏对研究生的科研诚信教育, 这也成为科研失范问题屡见不鲜的原因之一。为此, 在教学过程中, 我们有针对性地通过引入“违反学术诚信的案例”, 强调坚持科研诚信和恪守学术道德的重要性; 在实操过程中, 强调尊重客观事实, 正确操作使用实验仪器, 详实记录实验过程和实验数据, 面对新的实验现象, 务必要通过多次实验验证确保实验现象真实可靠; 在论文撰写过程中, 强调要依据实验数据客观合理地分析实验结果, 并要尊重他人的实验成果, 对其进行合理的引用和评价。同时, 教师还要开展科研诚信教育, 提升研究生的科研诚信意

识和判断能力, 促使学生时刻保持实事求是的科研态度。

2. 做好科技前沿、交叉学科研究的“学习者”

新时代背景下, 学科交叉成为未来科技发展的必然趋势。在教学过程中, 紧跟科技前沿, 借助科研文献及其学科发展前沿知识, 及时更新分享高水平文献内容, 分享相关技术和实验思想与方法。比如, 钙钛矿材料因具有一系列优异的光电性质, 在LED、太阳能电池、激光器、光电探测器等领域具有广阔的应用前景, 近年来备受科研人员的广泛关注。南京理工大学曾海波教授团队基于钙钛矿结构相变诱导的“相变协同光电效应”, 实现了一种新型钙钛矿白光电致发光机制, 获得了高效白光量子点LED, 为促进新一代照明显示白光电光源的发展提供了新思路^[6]。宽带近红外光源在医疗诊断、食品分析、健康监测等领域具有广阔的应用前景, 荧光粉转换近红外LED备受关注。华南理工大学夏志国教授团队根据Eu²⁺离子具有宇称允许的4f-5d跃迁和Eu²⁺离子掺杂的荧光粉可以得到宽带吸收及发射光谱可调荧光粉的特点, 设计了一种新型K₃LuSi₂O₇: Eu²⁺近红外发光荧光粉, 通过Eu²⁺在配位数小的多面体中选择性占位, 实现了宽带近红外发射, 为研究近红外LED提供了启示^[7]。在教学过程中, 鼓励学生自主检索文献, 师生共同探讨创新思想, 不仅可以很好地帮助学生了解前沿动态, 拓宽学生的科研思路, 同时也可以促进教师科研能力的提升, 实现“教学相长”。

3. 做好“教师-学生双主体”的共同“研究者”

实施“以学生为本, 以教师为根”的师生双主体教学模式, 使师生成为共同的“研究者”。在理论课教学过程中, 做好课前问题设计, 课上师生共同研讨和分析问题, 引导学生提出解决方案。通过集体讨论, 促使思维碰撞, 激发学生的创造力, 提升学生的分析能力和思辨能力, 延伸和补充教师的认知, 提升教师的教研能力。采用案例教学法, 有针对性地将实际案例融入相关理论知识的传授中, 将教师主持/参与的科研项目作为实际案例引入课堂教学, 帮助学生更好地理解理论知识在实际中的应用。比如, 在介绍无辐射跃迁时, 讲授本人参与的国家级科研项目的科研思想, 帮助学生理解和认识无辐射跃迁对发光材料发光性能的影响, 由此来引导学生辩证地看待无辐射跃迁在发光材料中的作用, 实现将不利因素转变为有利条件的科研思想。此外, 在实践教学环节, 教师应不断更新优化课内实验内容, 将学生正在开展的科研实践内容引入教学, 与学生一起分析研究实验中出现的现象和问题, 提出解决方案, 让学生在解决实际问题的同时获得满足感。

4. 做好教研融合的“实践者”

践行“导-学-研-做”的研讨式教学方法,科学引导学生自主参与教学过程,师生共同学习技术前沿,研究实施方案,做好学用并重、教研融合创新能力培养的教学改革。比如,根据具体实验研究内容,结合相关理论知识,展开深入地分析和讨论,引导学生尽可能全面地挖掘数据中所包含的信息。聚焦一个研究内容,引导学生综合运用相关研究方法、多角度分析结果进而得出可靠的实验结论。归纳整理文献中涉及的相关案例,引导学生运用所学理论知识解释实验现象和结果,提高学生运用所学理论知识分析、解决问题的能力,以及批判性解读实验结果的科研能力。根据教师和学生开展研究工作过程中遇到的各种问题,及时查缺补漏,弥补教学过程中存在的不足,切实做好教学和科研的相互促进,避免理论课程与科研活动相脱节。

三、教研融合的实施效果

1. 提升了学生学习的积极性和主动性

通过将授课内容与科研紧密结合,让学生感受到理论知识与科研工作的紧密联系,有效提高了学生学习的积极性和主动性,为其科研工作的顺利开展奠定了基础。

2. 增强了学生的科学素养

以优秀科研工作者的先进事迹为榜样,落实“立德树人”之根本,激发了学生的“家国情怀”,增强了学生的科研素养。引入科研诚信的反面案例,让学生切实体会到坚持科研诚信和恪守学术道德的重要性,培养了学生实事求是的科研品质。

3. 提升了学生的科研实践和创新能力

以问题为导向,启发式课堂讨论,让学生参与教学过程,增加互动性和趣味性,使得授课过程成为双向信息沟通的模式,培养了学生的科研思维和素养。通过文献阅读、案例引入、课内实践等方式,将理论与实践有机结合,引导学生运用所学理论知识分析讨论实验结果,提高了其解决问题的能力,同时也提升了学生批判性解读实验结果的科研能力。

结语

稀土发光测量技术课程是一门应用性很强的专业限选课。以“学用并重,教研融合”的方式进行了研究生课程教学改革。通过将理论课学习和科研实践紧密结合,提高了学

生的学习积极性,促进了教师教研能力水平的提升,提高了研究生课程的教学质量。通过挖掘课程“思政元素”,有机融入课堂教学,培养了学生的科学素养,激发了学生的科研志趣;将理论与实践相结合,改变了学生对理论知识学习不重视的态度,培养了学生的科学思维和思辨能力。目前,教改已取得初步成效,未来我们将进一步探索优化教学改革方法,更好地提升教学效果。

参考文献

[1]梁红波,李艺璇,熊磊,周建萍,王云英,万里鹰.“纳米材料与技术”课程创新能力和发散思维培养的教学改革与实践[J].南昌航空大学学报(自然科学版),2020,34(04):83-86.

[2]吴小林,曾溅辉,岳大力,许博.以工程实践与创新能力为核心,推进研究生培养模式改革[J].高等工程教育研究,2019(05):103-109.

[3]杨志勇.学用并重,教研融合——胶体与界面化学研究生课程的改革实践[J].大学化学,2022,37(01):36-40.

[4]陈洪美,金云学,张静,王晓丽,刘宁.大型分析测试设备在研究生实践教学及科研能力培养中的作用[J].教育教学论坛,2018(34):232-233.

[5]罗志敏,周倩.研究生科研诚信教育的本质与逻辑[J].学位与研究生教育,2020(05):38-43.

[6]Chen Jiawei,Wang Jian,Xu Xiaobao,Li Jinhang,Song Jizhong,Lan Si,Liu Sinan,Cai Bo,Han Boning,Precht Jake T.,Ginger David,Zeng Haibo. Efficient and bright white light-emitting diodes based on single-layer heterophase halide perovskites[J]. Nature Photonics,2020,15(3).

[7]Qiao Jianwei,Zhou Guojun,Zhou Yayun,Zhang Qinyuan,Xia Zhiguo. Divalent europium-doped near-infrared-emitting phosphor for light-emitting diodes[J]. Nature communications,2019,10(1).

作者简介

李香萍(1983—),女,吉林延吉人,大连海事大学理学院高级实验师,博士,主要从事新型光学功能材料和实验教学研究。