

“交叉学科”选题下的本科毕业论文的质量提升与探讨

——以生物医用高分子材料为例

周 超^{1,2*}, 郝冬冬³, 张洪文⁴

(1. 生物医学工程与健康科学研究院, 常州大学, 常州 213164; 2. 药学院 医学院(筹), 常州大学, 常州 213164; 3. 常州大学怀德学院, 泰州 214500; 4. 材料科学与工程学院, 常州大学, 常州 213164)

摘要:随着国家对人才培养要求的提高,各高校对本科生培养质量的重视程度提到新的高度,而本科毕业论文在本科生培养体系里占据极其重要的地位。交叉学科由于具有不同学科之间相互交叉、融合、渗透的特点,因此交叉学科选题对于本科生及指导教师提出了更高的要求,本文以生物医用高分子材料为例,从毕业论文选题的合理性、开题的目标和任务、实验指导思路与方法以及论文撰写的规范性四个方面着重探讨,并提出相关合理性意见,为促进交叉学科毕业论文质量的提高具有一定的借鉴意义。

关键词:交叉学科; 本科毕业论文; 质量提升; 生物医用高分子材料

引言

2019年10月教育部颁发了《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》,其目的在于提高本科生的教育质量。本科毕业论文环节是实现培养目标,培养学生创新意识和能力的实践环节,是保证本科教学质量的“最后一道防线”。本科毕业论文是每一个即将毕业的本科生无法回避的一项必修课^[1]。在此过程中,毕业生需要综合运用自己在大学本科阶段所学的专业基础知识,有针对性地对某一学术问题发表自己的见解,进而有效地提高自身的实践应用能力和创新能力^[2]。

近年来,越来越多的海内外博士研究生毕业进入国内各高校担任教师岗位。很多年轻教师不仅具有较强的科研能力,承担着国家级或省部级的科研项目,而且具有交叉学科的知识背景。这些年轻教师参与本科生毕业论文环节时,其毕业论文选题可能会与自己的研究课题紧密相关,一方面拓宽了学生的知识面,提高毕业论文的质量;另一方面,这些毕业论文选题可能会超出本科生所学专业的培养方案范畴。其中生物医用高分子材料是交叉学科的典型代表,它是用以制造人体内脏、体外器官、药物剂型及医疗器械的聚合物材料,其来源包括天然生物高分子材料和合成生物高分子材料。如何高质量完成交叉学科背景下的本科毕业论文是一个值得研究的课题。本文将生物医用高分子材料为背景案例,从毕业论文选题的合理性、开题的目标和任务、实验指导思路与方法以及论文撰写的规范性四个方面,着重探讨如何提高交叉学科为背景的本科毕业论文。

1 毕业论文选题的合理性

交叉学科是指不同学科之间相互交叉、融合、渗透而出现的新兴学科。生物医用高分子材料涵盖了化学、材料学、生物学、医学等学科。而大多数高校非生物医学工程专业的本科培养方案中极少涵盖这么多学科的专业课程。因此指导教师首先应在选题时重点考虑学生专业知识背景。比如,本科专业是高分子材料与工程,其培养方案涵盖“四大化学”基础课程以及高分子化学和高分子物理等专业基础课程,而涉及到生物学和医学相关的专业知识比较少,因此指导教师在选择时应重点考虑生物医用高分子材料的制备及结构表征,生物性能及医学表征的比重可以适当降低。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2022.03.011

收稿:2020-11-09;修回:2021-04-27;

* 通讯联系人:周超, E-mail: zhouchao@cczu.edu.cn

其次,在选题的难度上要有选择。目前大多数毕业论文的选题通常是指导教师提出问题,学生通过查找相关文献资料并在教师指导下得出解决问题的方案。具体来说,指导教师是通过布置课题来磨练和培养学生解决问题的能力,这种选题适合专业知识比较扎实,发散性思维有待提高的学生^[3]。比如,在“生物医用抗菌水凝胶力学性能的研究”选题中,水凝胶的力学性能取决于其交联密度,这个知识点在分子物理中有所涉及,因此如何通过改变水凝胶交联密度,来改变水凝胶的力学性能,这就要让学生去查找相关文献资料,并制定合理的实验方案。如果有的学生不仅具有扎实的基础知识,而且自身思维比较活跃,这类学生通常具有较强的创新性。此时指导教师选题可以适当提高难度,可以选择研究结果未知或研究较少报道的课题,鼓励和启发学生去探索,让学生对科学研究产生兴趣。

2 开题的目标和任务

开题的主要目标是提高学生对文献资料的检索能力、阅读能力、分析能力、综合能力以及学术写作能力等;明确毕业论文的具体研究内容,制定出相应的技术路线和具体的实验设计方案^[2]。由于交叉学科的特殊性和前沿性,其开题目标和任务的要求比传统学科高,同时对本科生的能力要求也相应提高。具体表现在以下两个方面:

(1)英语阅读与理解能力要求较高,交叉学科背景的指导教师所研究的课题大都是国际比较前沿或者热点的问题,因此毕业论文研究课题的文献资料大都来源于国际期刊,这就要求本科生具备一定的英文文献检索能力和阅读翻译与理解能力;

(2)课题研究内容相对较多,以生物医学高分子材料为例,研究内容涉及材料的合成与制备、材料的物化表征和材料的生物性能表征三大板块,在本科毕业论文短短几个月时间内完成,对于本科生来说是一个挑战。为解决上述问题,建议指导教师采取以下措施来帮助学生:①有耐心的引导学生:学生在接触课题之前,其掌握的专业知识还不够深入和全面,无法理解课题的内涵,而且专业英语知识掌握度还不够,这就需要指导教师首先用通俗易懂的语言去介绍课题背景及相关理论知识;其次,引导学生阅读一些相关的中文文献综述,让其对课题研究背景和相关专业术语有大致的印象,通过中文文献的阅读找准关键词;最后,指导教师循序渐进的引导学生进行相关英文文献检索和阅读与理解。②把握研究内容的难度:指导教师在给学生下达任务书前,需要对学生进行一个客观评估,通过以往学生的相关课程成绩和交流沟通评估学生的专业知识和实验能力,然后制定与学生能力相符的研究内容(如材料制备方法的难易程度,物化表征和生物性能表征的难易程度等)。

3 实验指导思路与方法

交叉学科本科毕业论文特别是生物医用高分子材料,其数据采集通常以实验为主,涉及到的实验技术有:有机化学、高分子化学、高分子物理、微生物学、细胞生物学等专业基础实验,实验任务量较大。而高分子材料与工程专业的学生在本科阶段只修了有机化学、高分子化学和高分子物理的专业基础实验,相关生物实验基础及操作没有经过专业培训。如何在短短的两三个月时间里能让学生高质量的完成繁重的实验任务,这是每一位指导教师所面临的挑战。一般采取以下措施:

(1)指导教师必须熟悉自己所指导的课题内容,掌握有关资料,并提前做好准备工作。由于涉及实验内容较多,指导教师务必保证学生实验期间的安全性,规范学生的实验操作,提高学生的安全意识。指导教师要注重指导方法,多采用“提问式”和“启发式”的指导方式。通过启发、答疑和引导,耐心为学生提供解决问题的思路 and 方向,直至问题得到合理解决^[4];

(2)当所指导的学生人数在 3 人以上时,需要制定科学的实验方案,统筹安排实验进度。可采取小组分工协作的方式,比如,一部分学生负责完成全组材料的制备及表征,另一部分学生负责完成全组的生物表征。其中负责完成材料制备及表征的学生已经具备一定的基础实验技能,只需投入较少的精力训练学

生的专业实验技能(比如,无水无氧聚合反应操作、红外光谱、核磁共振波谱、凝胶渗透色谱等数据分析);而负责完成生物表征的学生需要指导教师投入更多的精力去训练学生的生物实验操作(比如,培养基的配置、抗菌性能、细胞毒性、细胞染色等)。这种方法提高了毕业论文的完成效率,锻炼学生的合作能力,提升团队意识。缺点是学生没有进行完整的课题实验训练。当所指导的学生人数在低于3人时,学生可能需要独立完成材料的制备与表征,以及生物性能的表征等三大模块任务,这对于学生来说要求比较高。因此指导教师需要对课题的实验结果有一定的预见性,并对实验方案及时调整;全程详细指导学生每一个实验,并合理分配化学实验和生物实验的进度,在所规定的期限内高效完成毕业论文实验。

4 论文撰写的规范性

本科生通过撰写毕业论文,能够对研究课题所涉及的专业知识、基本理论、实验操作技能进行全面梳理、总结、深化和检验,并且培养其查阅和检索信息能力、提炼概括能力、逻辑思维能力、独立思考能力、研究创新能力、知识运用能力、语言表达能力等,有利于其在所学专业领域快速成长^[5]。一篇优秀的毕业论文既要内容丰富、科学性和创新性较强,又要富有理论性和实践性,且文字通顺,层次清楚,表达正确^[6]。而交叉学科选题的本科毕业论文所涉及的知识面更广,研究更深,因此对本科生来说,其毕业论文的撰写要求更高。以生物医用高分子材料选题为例,指导教师在指导本科生毕业论文撰写可采取以下几点措施:

(1)生物医用高分子材料为选题本科生的毕业论文属于科技论文范畴,因此其在格式和语言规范等方面与普通文章区别较大^[7]。指导教师鼓励学生多阅读相关科技文献,并对学生进行文献综述的考察。文献综述是对研究课题的一次全方位了解,考察学生的文献综述,一方面拓展了学生的知识面;另一方面在前人的研究基础上,鼓励学生勇于创新,提高归纳总结能力;

(2)学生开始撰写论文前,指导教师向学生进行讲解学术规范,写作规范格式和专业术语等;指导学生如何运用 chemical draw、orgin、MestReNova 等专业软件进行科学作图、数据处理和谱图分析;指导学生如何对生物医用高分子材料的实验结果和数据(化学结构、理化性能、生物性能等)进行分析讨论,并得出结论的方法^[8];

(3)写作撰写结束后,指导教师要对论文进行认真批改,尤其是论文数据的真实性和论文内容重复率的检查,同时指导学生对论文表述、参考文献的引用以及格式等检查,使学生写作能力得到提高,最终完成一篇标准且高质量的学位论文。

5 总结

在新工科背景下,交叉学科是未来本科专业的发展趋势,尤其是本科毕业生的就业压力不断加大,具有交叉学科背景的本科生在未来职场上或学历进修的道路上更具有竞争优势。为了实现创新型人才培养的总目标,为此提高交叉学科背景的本科生的毕业论文质量已经成为高校本科教育培养质量的重要环节之一,这对于刚入职的高等院校教育工作者而言是一个不小的挑战,需要更多的精力投入。

参考文献:

- [1] 齐再前,白守礼,郭广生. 中国大学教学, 2005, 8: 33~34.
- [2] 张忠明,马蔚蔚,李继红,邹军涛. 教育教学论坛, 2017, 40: 229~231.
- [3] 王新宇,施泽明,彭秀红. 中国地质教育, 2020, 29(1): 100~102.
- [4] 吴小文,梅乐夫,杜高翔,刘玉芹. 科教文汇(上旬刊), 2012, 11: 37~38, 68.
- [5] 曾桂生,罗胜联,童永芬,罗旭彪,邹建平. 大学教育科学, 2017, 6: 57~62.
- [6] 张新友. 新教育时代电子杂志:教师版, 2016(45): 159, 141.
- [7] 吴小文,梅乐夫,杜高翔,刘玉芹. 科教文汇(上旬刊), 2012, 11: 37~38, 68.

[8] 陈万平. 怀化学院学报, 2012, 30(5): 72~76.

Quality Improvement and Discussion of Undergraduate Thesis under the Topic of “Interdisciplinary”—Taking Biomedical Polymer Materials as An Example

ZHOU Chao^{1,2*}, HAO Dong-dong³, ZHANG Hong-wen⁴

(1. *Institute of Biomedical Engineering and Health Sciences, Changzhou University, Changzhou 213164, China;*

2. School of Pharmacy & School of Medicine, Changzhou University, Changzhou 213164, China;

3. Huaide College, Changzhou University, Taizhou 214500, China; 4. School of Materials Science and Engineering, Changzhou University, Changzhou 213164, China)

Abstract: With the increasing of personnel training requirements in China, colleges and universities attach great importance to the quality of undergraduate education. While graduation thesis plays an important role in the undergraduate training system. Interdisciplinary has the characteristics of interdisciplinary, integration and infiltration, therefore, interdisciplinary topic selection puts forward higher requirements for undergraduates and teachers. In this paper, we took biomedical polymer materials as an example, and focused on the following four aspects: the rationality of thesis topic selection, objectives and tasks of the proposal, ideas and methods of experimental guidance, and standardization of thesis writing. In addition, this paper puts forward some reasonable suggestions to improve the quality of interdisciplinary graduation thesis.

Key words: Interdisciplinary; Undergraduate thesis; Quality improvement; Biomedical polymer materials