

医学检验专业本科生毕业课题设计教学实践

吕 园,刘春燕[△]

南京市第一医院/南京医科大学附属南京医院核医学科实验诊断部,江苏南京 210006

摘 要:通过指导医学检验专业本科生毕业课题完成的实践过程,激发学生科研热情,培养学生科研思维。指导教师从论文选题、文献查阅、课题设计、实验操作、结果统计、论文撰写等多个环节对毕业生进行全面指导。帮助毕业生熟悉科研设计整个流程,顺利完成毕业课题设计,撰写毕业论文并完成预答辩。毕业课题设计是医学检验专业本科学习过程中的重要环节,对培养具有创新精神和科研思维的检验医学复合型人才具有重要意义。

关键词:医学检验专业; 本科生; 毕业课题设计; 科学研究; 性能验证

中图法分类号:G642.4;R192

文献标志码:B

文章编号:1672-9455(2022)06-0857-03

毕业课题设计是医学检验专业本科教学培养过程中的重要组成部分,是医学检验专业学习成果的展示^[1],它能够引导学生将前期理论学习、临床实习过程中学到的知识融会贯通,并让学生熟悉科研设计整个流程^[2]。南京医科大学附属南京医院为每位医学检验专业本科毕业生指定一名指导教师。指导教师可以从论文选题、文献查阅、课题设计、实验操作、结果统计、论文撰写等多个环节给学生提出引导性建议^[3],并启发学生将创新性科研思维应用到今后的研究生学习阶段或临床研究工作中^[4]。通过指导教师的专业辅导,学生在毕业课题设计的浓厚科研氛围中,能够激发自身的科研热情,培养合理有序的科研习惯,科研思维得到针对性锻炼,为今后的学习和工作奠定科学、专业的理论和实践基础^[5]。

1 毕业课题前期准备

1.1 论文选题 恰当选题是毕业生保质保量顺利完成课题设计的先决条件,也是提高毕业课题设计质量的关键环节^[6]。医学检验专业本科生毕业课题一般选择专业前沿科学问题,既可激发学生的科研兴趣,培养学生的科研思维,同时也锻炼了学生的实践操作能力,让学生接触到最新的科学前沿动态^[7]。

指导教师在帮助学生确定毕业设计题目时,需要充分结合自己的科研课题和学生的专业背景,提供专业有效的建议和指导。在指导江苏大学医学检验专业本科生毕业论文设计过程中,选定科研项目“人 CYP2C19 基因分型检测试剂盒性能验证”。研究内容包括:参照产品行业标准指南及专家共识设计实验方案,对“CYP2C19 基因分型检测试剂盒”性能进行多方面评估,包括准确性、特异性、最低检出限及抗干扰能力,该项目在临床中具有一定的应用前景和价值,既与学生所学专业密切相关,也为将来学生独

立从事科学研究工作打下坚实基础。

1.2 文献查阅 在本科生完成毕业课题过程中,文献查阅是非常重要的环节,在此过程中,指导教师教授学生使用 PubMed、中国知网和万方医学网等中英文网站进行文献查阅。在给学生确定好毕业设计题目后,首先要求学生使用上述中英文网站查找几篇“分子诊断检验程序性能验证”相关的技术指南和专家共识等,如《CNAS-CL02-A009-2018 医学实验室质量和能力认可准则在分子诊断领域的应用说明》^[8]、《药物代谢酶和药物作用靶点基因检测技术指南(试行)》^[9]等,让学生从“性能验证”的时机、参数和判断标准等方面学习性能验证的行业标准。学生在掌握行业标准的前提下,通过进一步查阅相关同行论著,学习文献作者的研究思路、实验方法、结果统计和研究结论等,为下一步的实验工作做好铺垫。

1.3 开题报告 指导学生进行充分的开题准备并完成开题报告是毕业课题设计的关键。开题报告是毕业设计前期最重要的工作,报告决定了学生的实验设计和文章撰写的方向和内容,是毕业论文的重要基础。学生应该根据各自的选题,通过查阅相关文献,自主设计实验方案,确定实验进度,完成开题报告 PPT 的制作。

邀请指导教师、其他同学及带教教师共同参加开题报告会。报告会上,学生需要重点汇报课题实验设计方案的可行性和创新性,讲解课题实验设计的思路,并详细阐述研究背景、研究内容、研究方法、技术路线及下一步工作计划等。指导教师及带教教师作为评审人员,针对学生汇报的开题报告进行评估,提出意见和建议,并鼓励其他同学共同参与讨论。通过这种互动交流方式,进一步梳理学生思路,提供操作性更强的实验方案,使实验更加合理和可行,同时在

[△] 通信作者, E-mail: 476432038@qq.com。

本文引用格式:吕园,刘春燕.医学检验专业本科生毕业课题设计教学实践[J].检验医学与临床,2022,19(6):857-859.

交流中碰撞出更多的思维火花,在教师和同学的讨论中拓宽思路,充分借鉴他人的想法和观点,为毕业论文设计融入新内容,从而让毕业课题更加多元、丰富。

2 毕业课题中期实验

2.1 实验研究 经过文献查阅和开题准备后,学生开始进入实验研究阶段,完成“人 CYP2C19 基因分型检测试剂盒性能验证”,本课题参照产品行业标准技术指南设计验证方案,对“人 CYP2C19 基因分型检测试剂盒”的准确性、特异度、最低检出限及抗干扰能力 4 个方面进行性能验证。

指导学生在实验开始前独立设计实验方案。(1)准确性:随机选取 20 例临床标本,计算“人 CYP2C19 基因分型检测试剂盒”荧光定量聚合酶链反应(PCR)检测结果与“金标准”Sanger 测序检测结果的符合率。(2)特异度:每个位点选取 10 例野生型临床标本,计算“人 CYP2C19 基因分型检测试剂盒”荧光定量 PCR 检测结果与“金标准”Sanger 测序检测结果的符合率。(3)最低检出限:选取 1 例常见基因型的临床标本基因组 DNA。在纯度符合要求的情况下($A_{260/280}$ 为 1.8~2.0),将上述基因组 DNA 按相应浓度稀释至厂商声明的最低检出限(10 ng/ μ L)。计算稀释后基因组 DNA 重复荧光定量 PCR 20 次检测结果与未稀释前检测结果的符合率。(4)抗干扰能力:选取 2 例已知基因型的血液标本,分别加入 3 种干扰物质,终浓度为厂商声明的最高抗干扰浓度:血红蛋白为 20 g/L,胆红素为 60 μ mol/L,三酰甘油为 11 mmol/L。分别计算干扰物质组与对照组检测结果的符合率。

让学生独立设计实验方案,启发学生科研思维,培养学生独立思考的习惯。引导学生首先提出科学假设(如最低检出限为厂商声明的 10 ng/ μ L),并在实验过程中逐步分析论证所提出的科学假设(如将基因组 DNA 稀释至 10 ng/ μ L 并重复检测 20 次,计算与未稀释前检测结果的符合率),从而完成整个性能验证实验。整个实验过程中,学生应准备记录本,记录必要的实验数据,包括实验方法、实验步骤、所用材料及实验原始结果等,保证实验的可重复性,以及实验数据的真实性和可溯源性。实验记录是科学研究必备的一种良好习惯,可以帮助学生在实验过程中及时发现问题,有利于追根溯源,做到查漏补缺,举一反三,不断完善实验方案。

指导教师在科研实践过程中,需要定期检查学生的实验记录本,针对记录内容,引导学生对照实验记录本核验,在整理实验数据、梳理实验方法、总结实验结果的反复检查过程中,逐步建立和完善实验思路,并在后续的实验中提出自己对在研课题的新想法。与此同时,在实验出现问题时,学生应立即向指导教师反馈,并同步对照实验记录本核查问题,初步排查

问题原因,再结合教师反馈的建议,在先前工作的基础上,修正原有实验方案中的问题和不足,提出改进措施,不断优化实验方案,锻炼和提高自己解决问题、分析原因和创新的能力。

2.2 中期考核 通过中期考核检查学生毕业课题的进展情况,指导教师应及时发现学生在毕业设计中存在的问题。在实验开展一段时间后,指导教师、学生、其他同学及带教教师可以共同参加中期考核报告会,学生通过 PPT 的形式汇报课题进展情况,并将实验过程遇到的问题及处理方法和思路与教师和同学进行交流和讨论。在解决现有问题的基础上,教师和学生应一起确定下一阶段的工作目标,优化实验方案,进一步完善技术路线,保证毕业课题设计任务能够按时完成。

3 毕业课题后期总结

3.1 实验结果统计 所有实验全部完成后,要求学生将实验室结果进行统计。发现 20 例临床标本的荧光定量 PCR 检测结果与“金标准”Sanger 测序结果比对,符合率为 100%,满足试剂盒准确性验证要求;野生型位点临床标本荧光定量 PCR 检测结果与“金标准”Sanger 测序结果比对,符合率为 100%,满足试剂盒特异度验证要求;基因检测试剂盒的最低检出限为 10 ng/ μ L;血红蛋白、胆红素和三酰甘油 3 种干扰物质加入已知基因型结果的临床标本后,荧光定量 PCR 检测结果与对照组 100% 符合,满足试剂抗干扰能力验证要求。

3.2 毕业论文撰写 毕业论文撰写是整个毕业课题设计过程中最重要的环节,是对毕业设计实验成果的全面整理和总结,能够体现指导教师的教学水平和学生的综合素质。

指导教师要求学生第 1 步了解毕业论文的基本框架;第 2 步查阅相关同行文献,了解“分子诊断检验程序性能验证”内容在国内外同行中的研究水平;第 3 步根据实验统计结果进行总结归纳,并撰写论文。

整个过程对于初次撰写论文的本科生来说有一定的困难。因此,指导教师需循序渐进地指导学生。论文一般包括中英文标题、中英文摘要、中英文关键字、正文、参考文献等。标题要求简洁明了,概括性强。摘要需要概括整个实验研究的目的、方法、结果和结论,要求语句精练。正文是论文的核心,需要详细描述整个实验的研究内容,包括研究背景、材料与方法、研究结果和讨论。在阐述研究结果的过程中,实验数据的处理方法和图表的正确表示方法是重点教学内容。对各类统计软件和作图软件的学习,是引导学生开启科研道路的必备技能。讨论部分是论文的重点和难点,指导教师需要指导学生大量检索国内外文献,在阅读文献的基础上进行总结撰写。首先,

阐述国内外“分子诊断检验程序性能验证”的研究进展,力求全面;其次,广泛、全面总结前人的发现、技术方法、优缺点等;再次,总结本研究在实验进行中遇到的问题及采取的解决措施;最后,可以对整个实验研究的创新性和实用性等多个方面进行讨论。参考文献要求格式规范,指导学生学习 EndNote 等软件的应用。

学术规范性对于本科毕业论文来说至关重要,包括 2 个方面:一是形式规范,比如规范的文字格式、图表格式、图表注释、参考文献格式等;二是内容规范,尊重他人的研究成果,在引用和借鉴他人文章内容时要标明文献出处,避免出现语句的抄袭和剽窃。

学生完成毕业论文初稿后,指导教师需要反复对初稿中的内容进行审核查阅,再与学生交流沟通论文撰写中存在的问题和困难,提出针对性的建议和意见,让学生领会到问题的解决思路和方法。学生也可以在论文的反复修改中不断思考和探索,在挖掘问题本质的过程中不断积累实验和写作经验。既可以提高毕业论文的质量,也可以培养学生的思考能力和实践能力,形成独立思考的思维习惯。

3.3 论文预答辩 在完成论文撰写后,学生需要着手准备预答辩 PPT。论文预答辩是整个毕业课题设计过程中最后环节,是准确评价本科毕业生学术水平、科研思维和实验操作能力等综合素质的重要内容。指导教师需要对学生 PPT 的版面设计、框架结构、内容层次、文字图片比例和文献引用格式等进行全面指导。

论文预答辩的过程能够充分锻炼学生的文字表达能力和重点概括能力。学生需要提炼毕业论文中研究目的、方法、结果和结论等各个环节的要点,通过精炼的文字、简洁的图形、严密的逻辑及合理的解释,将毕业论文的核心要素充分展示在 PPT 中,学生的语言表达能力也可以得到充分锻炼。通常情况下,学生在指导教师面前首次讲述 PPT 的时候,有时会由于紧张、熟练度不够、思路不清及逻辑紊乱等各种原因,出现卡顿、声音过小、语速过快等问题。指导教师在遇到这些问题的时候,应鼓励学生加强练习和敢于表达,帮助学生理清表达的观点和思路,指导文字内容的使用规范,必要时建议学生在同学或家人面前多次模拟答辩。教师应与学生一起,不断反复修改和完善 PPT 的文字和内容,调整和修正讲演过程中的问题与不足,从而提高预答辩内容的准确性和完整性,加强讲演的逻辑性和流畅性,为预答辩做好充分准备。

在学生实习结束前,教研室组织指导教师和其他带教教师成立预答辩小组,严格按照预答辩制度,对

学生毕业课题论文进行预答辩。学生应从毕业课题的研究背景、研究思路、材料与方法、研究结果、讨论等方面进行综合汇报。预答辩小组针对完整实验流程向学生提出问题,如实验过程中如何防止污染问题、标本容量选择问题及指南解读等,给学生一次参加正式答辩前演练的机会,让学生有机会查漏补缺,进一步完善答辩内容。

4 结 语

医学检验是一门实践性很强的学科,可以培养学生的理论知识、实验操作和科研思维等各方面的综合素质。一个完整的毕业课题设计,可以有效促进学生将前期理论学习阶段从课本上学到的知识、实验中应用的操作技能、科学研究中的科研思维三者有机结合起来,融会贯通,对培养具有创新精神和科研思维能力的检验医学复合型人才具有重要意义^[10]。

参考文献

- [1] 裴惠临,郑芳,孙慧,等.医学检验技术专业本科生毕业论文创新模式研究成果探讨[J].检验医学与临床,2019,16(9):1307-1309.
- [2] HUANG Q, YUE Z, LIN J, et al. The effect and influence of undergraduate research on medical undergraduates in China[J]. Biochem Mol Biol Educ, 2019, 47(1): 41-50.
- [3] 张鹏,程龙,武其文,等.医学检验技术专业本科毕业论文写作的培养[J].检验医学与临床,2019,16(10):1457-1459.
- [4] BROWN M, BARNES J, SILVER K, et al. The educational impact of exposure to clinical psychiatry early in an undergraduate medical curriculum [J]. Acad Psychiatry, 2016, 40(2): 274-281.
- [5] 邱巍,胡威,刘东声.医学检验专业实习生带教工作的探讨与实践[J].检验医学与临床,2020,17(20):3056-3058.
- [6] 张瑞,王清涛.医学检验本科生科研课题设计[J].中国病案,2017,18(10):96-98.
- [7] 卢卫国.带教医学检验专业本科毕业论文体会[J].检验医学与临床,2011,8(4):498-499.
- [8] 中国合格评定国家认可委员会.医学实验室质量和能力认可准则在分子诊断领域的应用说明:CNAS-CL02-A009-2018[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会医政医管局.药物代谢酶和药物作用靶点基因检测技术指南(试行)[S].北京:中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会医政医管局,2015.
- [10] 王晓亮,薛建江,李美玲.ISO15189 医学实验室认可条件下医学检验实习带教方式探讨[J].检验医学与临床,2020,17(20):3060-3062.