·教学改革·

在科研课题实施中强化检验医学本科生科研能力的探索

李启亮　李秭瑶　刘悦　王冬至　宋文琪
100045　国家儿童医学中心/首都医科大学附属北京儿童医院检验中心(李启亮、宋文琪);100069　首都医科大学医学检验技术学系 2014 级本科生(李秭瑶、刘悦、王冬至)
通信作者:宋文琪,Email:songwenqi1218@163.com
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.07.003

【摘要】 为了增加检验医学生的综合能力,培养科研意识强、科研技能过硬的检验医学毕业生;首都医科大学附属北京儿童医院检验学科开展了在科研课题实施中强化检验医学本科生科研能力的实践探索活动。检验学科凭借国家儿童医学中心的平台,利用丰富的病例资源和顶尖的科研设施,形成以科研项目为载体,以提高医学生就业机会和学习深造机会为目标,在学生自主参与的基础上,提供全面、细致的科研训练。通过上述培训和训练,教师把科研理念、科研思维和科研技能传授给学生,有助于学生理论知识与实际工作的结合、形成创新性思维,提高科研创新和实践动手能力,从而增加核心竞争力。

【关键词】 检验医学;　实践探究;　科研能力
【中图分类号】 R446.11
基金项目:首都医科大学"本科生科研创新"项目(XSKY2017174);"北京市属医院科研培育计划"项目(PX2018046)

The exploration for strengthening the scientific research ability of laboratory medicine students in the implementation of scientific research projects

Li Qiliang, Li Zhiyao, Liu Yue, Wang Dongzhi, Song Wenqi
Department of Clinical Laboratory Centor, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China (Li QL, Song WQ); the Class of 2014 Students of Department of Laboratory Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China (Li ZY, Liu Y, Wang DZ)
Corresponding author: Song Wenqi, Email: songwenqi1218@163.com

【**Abstract**】 In order to enhance the comprehensive ability, scientific research consciousness and scientific research skills of laboratory medicine students, the clinical laboratory center of Beijing Children's Hospital carried out the exploration for strengthening the scientific research ability of laboratory medicine students in the implementation of scientific research projects. Depending on the platform of National Center for Children's Health, the clinical laboratory center of Beijing Children's Hospital used patient resources and top research facilities to provide comprehensive trainings for students who volunteered to take part in this project with the goal of offering more opportunities for further study and employment to them. Teachers can impart the ideas, thoughts and skills of scientific research to the students through the training, which can help them to improve their core competitiveness by combining the theoretical knowledge and practical work, developing the innovative thinking and improving the ability in scientific research innovation and practice.

【**Key words**】 Laboratory medicine;　the research based on the exploration;　Scientific research capacity
Fund program: Research Project of Undergraduate Research Innovation of Capital Medical University (XSKY2017174) ; "Beijing Municipal Administration of Hospitals Incubating Program" (PX2018046)

随着科技的进步，综合素质高的临床-科研复合型毕业生越来越受到各个医院的青睐[1]。因此，注重培养学生的科研意识、强化学生的科研能力势必能够增加学生就业的核心竞争力。医学检验专业本科生在临床检验见习和实习阶段已经具备了一定的知识储备和操作经验。在这一阶段，建立有效的教学模式对强化学生的科研能力势必事半功倍[2]。自 2017 年 1 月份开始，本课题组拟进行教学创新，即把教学融入甲基丙二酸血症诱发脑损伤的生物标志物研究课题之中，让学生尽可能多地参与科研过程，使其在理论、科研技能、科研沟通、论文撰写等方面得到全方位的指导和训练，最终达到强化其科研能力的效果，为其将来的岗业应聘或学习深造创造优势。

1　检验医学本科生实习现状

临床检验实习是医学检验专业的学生将以往学习的基础理论知识与临床检验操作技能相结合的过程，是实习生由院校走向工作岗位的过渡阶段，是获得全面发展，走向临床一线的必不可少的关键一环，其目的是使学生在实际工作中学会运用理论知识，增强操作技能，培养分析问题、解决问题和独立工作能力[3]。但是，在目前传统教学模式下，检验专业实习生在生产实习中主要从事离心、编号、协助标本收集等简单体力劳动，固然这些基本操作的熟练掌握会有利于督导学生在未来的工作岗位上降低差错率和提高熟练度。但是对于检验医学专业学生，除了获得这些基本技能之外，还应该拓展一些对其未来深造和专业定位等有益的一些专业素质的培养如注重其科研能力的提升等[4]。

2　在科研课题实施中强化检验医学本科生科研能力的措施

2.1　实施原则

①因材施教，根据学生的自身特点，让学生在科研课题实施的过程中，挖掘感兴趣的研究方向和科研灵感，以便为将来的学习和深造奠定科研基础。

②循序渐进，初次接触科研工作的学生往往在课题实施过程中会遇到各种各样的问题。带教教师在课题开展前事先交代清楚注意事项和关键点，在研究过程中监督和提醒学生注意这些关键点，在完成实验后，让学生总结研究过程中的成败得失，循序渐进的使他们真正领悟科研技巧。

③言传身教，身体力行，通过教师的实际行动指导学生正规的操作手法和正确的科研意识等。

④进行阶段性评估和总结，及时发现学生在科研课题实施过程中的共性问题，积极调整教学方案，帮助他们纠正问题，最终到达强化其科研能力的效果。

2.2　具体案例

传统实习教学方式：根据实习手册轮转各专业组，由带教教师传授临床检验相关理论和实际操作知识，并在教师的监督下参加简单临床工作（离心，编号和患者信息录入等）。

为强化检验医学本科生科研能力，在传统方式实习基础上，利用业余时间在指导教师的带领下进行文献检索和复习，结合国家儿童医学中心的资源、优势和前期基础[5-6]寻找感兴趣的研究题目，最终研究课题的内容确定为甲基丙二酸血症诱发脑损伤的生物标志物研究，具体的研究流程见图 1 所示。

由课题组中负责临床病例收集的医师预约患儿，由指导教师带领学生对患儿和家长进行知情同意书讲解，问卷调查。临床医师负责提供患儿的其他临床检测数据和资料。在教师指导下，由学生负责对患儿家庭进行电话随访和记录（急性期患儿 1 次/月、缓解期患儿 1 次/3 月）。指导教师负责预约家长采血，收集标本后，由学生协助编号、离心、分装血清，交由教师集中保存。在实践过程中，教师向学生传授上述操作环节的重点和要点。

在教师的指导下，学生以亲自动手实践和见习两种方式参与标本的检测与数据录入环节。

①利用液相色谱串联质谱技术检测受试者的氨基酸谱和酰基肉碱谱的变化情况，评估患者代谢状态。期间，先由指导教师带领学生进行标本的预处理过程（打孔、萃取、衍生化、复溶）。待熟练后，学生在指导教师的监督下，独立完成 1 次此过程，并由带教教师进行评价。②甲基丙二酸血症患儿致病基因检测，用以明确诊断。学生负责试剂准备和标本准备工作，由指导教师完成 DNA 提取、PCR 扩增和 singer 测序等，学生进行见习。待测序完成后，由指导教师以检测结果为例教授学生基因测序结果解读方面的知识，并由学生通过双人双录入方式，协助教师将结果录入数据库，教师核对录入结果与原始结果的一致性，并将此作为学生的科研能力评价指标之一。③利用 ELISA 法检测炎性因子 IL-1β、TNF-α 和 IL-6 水平。在教师在场的情况下，学生负责试剂准备、标本准备和标本编号工作。由指导教师完成

指标检测,学生进行见习。待检测结束后,由学生通过双人双录入的方式,协助教师将结果录入数据库,教师核对录入结果与原始结果的一致性,并将此作为学生的科研能力评价指标之一。④利用化学法检测丙二醛(MMA)、一氧化氮(NO)、一氧化氮合酶(iNOS)、超氧化物歧化酶(SOD)和还原型谷胱甘肽(GSH)水平:在教师在场的情况下,学生负责试剂准备、标本准备和标本编号工作。由指导教师完成指标检测,学生进行见习。待检测结束后,由学生通过双人双录入的方式,协助教师将结果录入数据库,教师核对录入结果与原始结果的一致性,并将此作为学生的科研能力评价指标之一。由教师负责进行数据统计,向学生讲授统计要点,学生见习。在教师的指导下,由学生撰写论文,经教师审阅合格后投稿。

2.3 教学效果评估

2.3.1 科研能力评估

以发表科研论文数目和获得奖学金情况作为客观指标,评价对照组和实验组学生的科研能力。

2.3.2 业务能力评估

①通过带教教师评分的方式,评价学生常规工作流程、生物安全知识掌握情况。

②考核学生检验前沿技术、实验室质量控制的掌握情况,并由带教教师进行评分。

③利用访谈带教教师的方式,比较学生临床沟通能力。

2.3.3 毕业竞争力评估

调查比较学生获得面试机会的情况,从侧面说明学生的毕业竞争力情况。

2.3.4 带教教师的科研产出情况汇总

以发表科研论文数目作为客观指标,汇总带教教师的科研产出情况。

3 初步效果

对照组和实验组分组:在知情同意的基础上,以随机抽样分组的方式将实习学生分为两组,其中2013 级学生按照传统方式实习,作为对照组;2014 级学生在保证学到大纲规定的技能前提下按照本课题的要求利用业余时间进行科研强化训练,作为实验组。

3.1 科研能力评估

与传统实习相比,实验组学生的科研技能显著提升、数据处理能力加强、文献检索能力增加,尤其

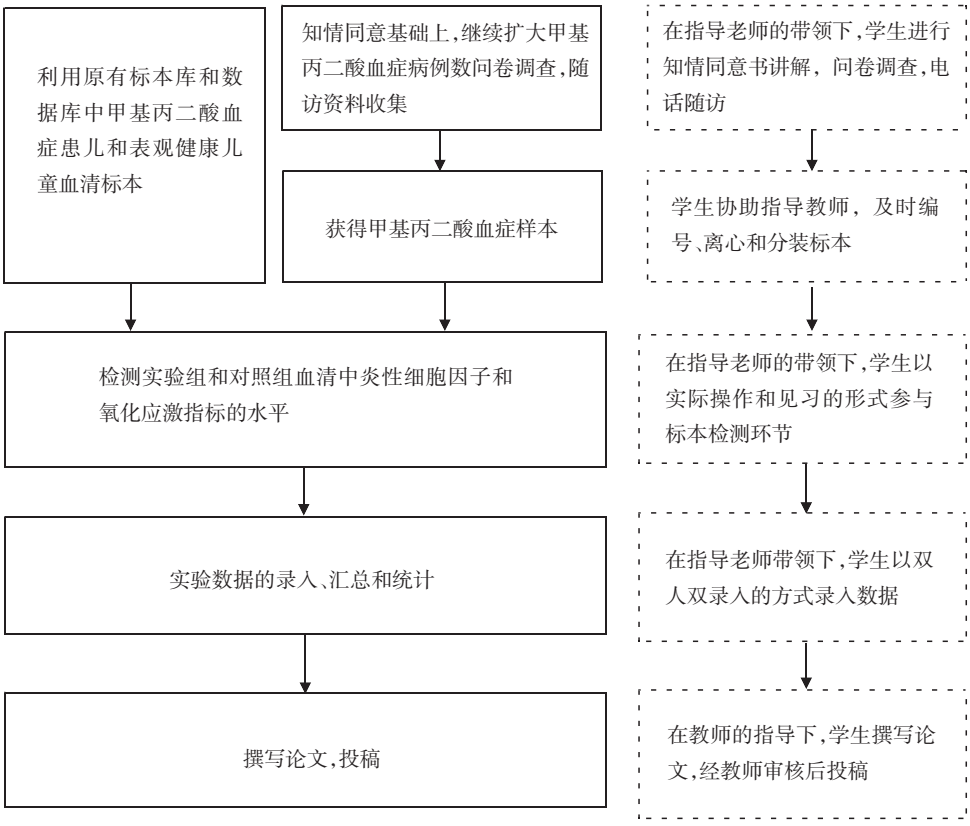


图 1　研究课题实施中的教学融入技术路线

是在论文撰写能力方面明显优于对照组。目前,学生已经在教师的指导下完成科研项目 1 项,并以第一作者身份发表核心期刊论文 1 篇[7]。由于在科研和实习工作中的表现突出,学生已经获得首都医科大学优秀一等奖学金 1 项,首都医科大学优秀三等奖学金 1 项,以前的学生尚无获奖或论文发表。

3.2 业务能力评估

常规工作流程、生物安全知识掌握情况:本研究中,实验组学生与对照组学生一起参与检验科的日常常规工作。除了注重日常临床检验技能的传授,指导教师反复向学生强调生物安全的重要性,同学们掌握了实验室用电、气体和化学危险品的知识,学习了初级火情的扑灭与预防措施。研究结束时发现,两组学生对常规工作流程和生物安全知识的掌握无差异。

检验前沿技术、实验室质量控制的掌握情况:在本研究中,实验组学生除了与对照组学生一起参与检验科的日常常规工作之外,还利用业余时间参加科研课题的开展。实验组学生在科研课题实施过程中,理解了液相色谱-串联质谱仪的工作原理、仪器的基本构造。熟练掌握了串联质谱法检测全血氨基酸实验的预处理过程和上机步骤,参与质谱室室内质控程序,学习了质控规则的选择和质控靶点的确定以及失控时的处理。参与了美国 CDC 氨基酸的室间质评(EQA)和能力评价实验(PT 实验),加强了实验质量控制理念。研究结束时发现,实验组学生对检验前沿技术、实验室质量控制的掌握明显优于对照组。

学生临床沟通能力比较:在本研究过程中,指导教师带领实验组学生对患儿及其家长进行知情同意讲解、问卷调查和电话随访等工作,增强学生的沟通能力。在本研究结束时,课题组通过与检验科各专业组长和带教教师访谈后发现,86%(6/7)实习带教教师认为实验组学生的沟通能力明显增强,独立解决医患关系的能力加强。

3.3 毕业竞争力评估

由于实验组学生业务能力和科研能力的提高,导致实验组学生获得的应聘机会是对照组的 1.3 倍,实验组学生获得复试的机会是对照组的 2 倍,体现了实验组学生竞聘岗位竞争力的增加,验证了本研究开展的意义。

3.4 带教教师的科研产出情况汇总

通过本课题的实施将促进教师不断摸索新颖、高效的教学方法,以便将复杂、枯燥的知识转变成生动、灵活的信息传递给学生。教师提高了自身的带教能力,完成了科研和教学课题任务。目前以通讯作者身份发表核心期刊论文 1 篇[7],达到一举两得的目的。

4 结语

通过本研究的实施,我们探索了以科研项目为载体,以提高医学生就业机会和学习深造机会为目标,在学生自愿参与的基础上,提供全面、细致的科研训练的教育实践方案。通过上述培训和训练,强化了学生的科研意识,提高科研素质,促进了学生业务能力的提高,树立了学生的质量控制意识,提高了学生沟通能力,加强了学生的生物安全意识,增加了科研产出,最终达到了增加学生核心竞争力的效果。

虽然本研究在教学创新方面取得了些许成绩,但是在课题实施的过程中仍存在一些不足和应该注意的事项:如在课题开展初期,为了方便学生迅速理解科研课题的内容,带教教师检索和下载了多篇最新的英文论文供学生阅读,但是由于“甲基丙二酸血症”属于儿科罕见病,不属于常见病种,学生在教科书上获得的相关基础知识很少,这就导致学生一下子被要求阅读大量的英文文献时热情不高,阅读效果不好。带教教师发现这一问题后,及时调整了带教思路,先从中文文献入手,甚至找到一些关于“甲基丙二酸血症”的授课 ppt 资料与同学们分享,待同学们掌握了这种疾病的基础知识(发病原理、诊断标准、治疗以及实验室检测)后,再去阅读相关英文文献,就能很快掌握这种疾病的实验室诊断的最新进展,有助于对本科研课题的理解和开展。由此,提示对于学生的引导和教育应该由浅入深,且不可急功近利,帮助学生奠定好基础之后,再引领学生进行深入探索,这样可能会取得更好的效果。

利益冲突　无

作者贡献声明　李启亮:实施项目及撰写论文;宋文琪:提出研究思路、实施项目、审订与修改论文;李秭瑶,刘悦,王冬至:实施项目、收集数据

参考文献

[1] 申晨, 申阿东. 浅谈临床科研型研究生科研能力培养[J]. 继续医学教育, 2015, 29(4): 49-50. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2015.04.032.
Shen C, Shen AD. Explore of scientific research ability of clinical research graduate students [J]. Continuing Medical Education, 2015, 29(4): 49-50. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2015.04.032.

[2] 林宇岚, 杨滨, 陈守涛, 等. 检验流程实习教学中临床思维能