·临床教学·

基于实验室质量管理系统的儿科临床检验混合式实习教学平台构建与实践研究

姜函　王偲　王寒　冉霞　吴宁宁　石宇　豆虎　陈大鹏　李小强
重庆医科大学附属儿童医院检验医学科，重庆　400014
通信作者：李小强，Email：lxqh1977@163.com

【摘要】 目的　探究混合式实习教学平台在儿科医院检验临床实习教学中的应用。**方法**　依托实验室质量管理系统（laboratory quality management system，LQMS），构建线上线下混合式教学平台。选择重庆医科大学检验医学院医学检验技术 2018 级本科实习学生 12 名作为试验组，采取混合式平台教学；2016 级本科学生 15 名作为对照组，采用传统实习教学。通过对比两组实习生的考核成绩、优生率（成绩 90 分以上）、满意度（评分≥90 分比例）来评价教学效果。使用 SPSS 17.0 软件进行 t 检验和卡方检验。**结果**　LQMS 平台资源库包括：教案 68 条、课件 198 条、案例 305 条、图谱 3 036 张；试题库已积累 4 657 道试题，覆盖临检、免疫、生化、微生物、输血等专业。试验组实习学生考试成绩（85.90 ± 5.04）分高于对照组（78.90 ± 6.75）分（P<0.05）；优生率试验组 33.3%（4/12）高于对照组 6.7%（1/15）（P>0.05）；满意度试验组 100.0%（12/12）高于对照组 86.7%（13/15）（P>0.05）。**结论**　基于 LQMS 的儿科临床检验混合式实习教学平台受到学生高度认可，能实时提供典型病例学习，弥补儿童专科医院病种相对单一等问题，最终显著改善检验实习教学效果。

【关键词】 儿科检验；　临床检验实习教学；　混合式教学；　实验室质量管理系统
【中图分类号】 R446；G642
基金项目：重庆医科大学儿科学院教改项目（EY201917）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20221013-01319

Research on mixed teaching platform of pediatric clinical laboratory practice teaching based on the Laboratory Quality Management System

Jiang Han, Wang Cai, Wang Han, Ran Xia, Wu Ningning, Shi Yu, Dou Hu, Chen Dapeng, Li Xiaoqiang
Department of Clinical Laboratory, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China
Corresponding author: Li Xiaoqiang, Email: lxqh1977@163.com

【Abstract】 Objective　To explore application of mixed teaching platform in the clinical practice teaching of the laboratory medicine in Children's hospitals. **Methods**　We constructed a mixed online and offline teaching platform based on the Laboratory Quality Management System (LQMS) in the Children's Hospital of Chongqing Medical University. The undergraduates from Batch 2016 (n=15) and Batch 2018 (n=12) of College of Laboratory Medicine of Chongqing Medical University were taken as control group and experimental group respectively. Traditional teaching method was adopted by the control group, and the mixed teaching method was adopted by the experimental group. The results of two groups' clinical practice assessment, rate of outstanding students (total score ⩾ 90) and rate of satisfaction (score ⩾ 90) were compared to evaluate the teaching effect. SPSS 17.0 was used to conduct t-test and Chi-square test. **Results**　The database of teaching platform includes 68 teaching cases, 198 pieces of courseware, 305 clinical cases and 3 036 atlases. The test bank has accumulated 4 657 tests, covering clinical laboratory, immunology, biochemistry, microbiology and blood transfusion. The results of students in experimental group were significantly better than those of the control group [the score of clinical practice assessment: (85.90 ± 5.04) vs. (78.90 ± 6.75)(P<0.05); rate of outstanding students: 33.3% (4/12) vs. 6.7% (1/15), P>0.05; rate of satisfaction: 86.7% (13/15) vs. 100.0% (12/12) (P>0.05). **Conclusion**　The mixed online and offline teaching platform based on the LQMS is highly recognized by students and can significantly improve the effect of clinical practice teaching, which can provide typical medical case teaching at any time and make up for limited case type in children's hospital.

【Key words】 Laboratory medicine in pediatrics; Clinical laboratory practice teaching; Mixed teaching; Laboratory Quality Management System

Fund program: The Educational Reform Foundation for Children's Hospital of Chongqing Medical University (EY201917)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20221013-01319

检验医学是一门实验性学科，要求学生不仅要掌握系统的理论知识，还要具备一定的实验操作技能，这是该专业临床实习教学的重点，也是难点。线下教学是指带教者进行现场示范教学，这种方式有助于学生记住实验操作。线上教学可调动学生学习的积极性和拓展其获取信息的时间和空间，更好地记录过程和进行效果评价。目前的检验临床实习教学大都是基于传统线下教学方法的改进，教学形式缺乏创新性，如何找到合适的教学模式，结合线上线下教学的优缺点帮助学生掌握知识和技能，是目前面临的主要问题[1]。本研究拟依托实验室质量管理系统（laboratory quality management system，LQMS）构建儿童医院临床检验混合式实习教学平台，在充分突出儿童专科检验特色的同时，又弥补线下临床实习教学的不足，实现线上教学和线下教学的优势互补。

1 儿科检验实习教学现状与挑战

教育部印发的《普通高等学校本科专业目录》，将医学检验专业改为医学检验技术专业，学制由5年改为4年，教学时间缩短，而技能培养要求更高。如何提高学生学习效率、增加过程体验、提升检验实习的学习效果，就成为了当下检验医学实习教学工作所面临的重要课题[2]。

儿童医院服务对象局限于0～16岁人群，临床病例常集中于儿童常见专科性疾病，如呼吸道感染、腹泻、神经系统病变、发育性疾病等。与综合性医院相比，一些成人相关疾病或检验技术在儿童医院相对较少，如成人肿瘤、妇产及男性科等相关疾病和检验项目。因此，儿科检验实习教学存在病种相对单一、检验项目不全、服务对象依从性不够、教学重视度不高、实习压力大等问题[3]。这种由于受检人群的局限导致检验实习项目和实验技术的教学缺失，极大地影响了实习教学效果和学生满意度。

传统临床实习教学即线下教学，目前普遍采用的方式是由教师在工作现场对学生进行教学示范，从而培养学生理论联系实际、独立分析问题和解决问题的能力。这种方式能让学生更容易记住实验操作，但对理论知识的把握、教学内容的回顾的学习效果就稍显薄弱；同时存在课程设置整体性不够、学科间内在关联稍欠缺及扩充学生知识面有难度等问题；且无法临床再现的教学内容可能会成为教学盲点。利用网络进行线上教学，学生可随时随地自主学习，显著拓展了其获取信息的时间和空间。但纯粹的线上教学由于存在监管缺乏、互动性差等问题，受学生自律性影响大，目标达成度反而低于线下教学，学生往往易呈现明显的“高耗低效”“浅层学习”状态[4]。因此，临床医学教育工作者一直积极探寻更合理有效的实习教学模式。“混合式教学”（mixed teaching）是一种利用现代网络技术、线上线下相结合的“以教师为主导，以学生为中心”的新型教学模式，目前正逐步运用于临床实习教学[5]。

2 LQMS框架下的儿科临床检验混合式实习教学平台建设与应用

2.1 平台建设整体思路

本研究构建的儿科临床检验混合式实习教学平台依托于本科室在用的LQMS，把系统的培训考核模块拓展应用于实习教学和考核。教学组将实习教学、典型病例和试题资源纳入系统管理，根据实习大纲要求进行系统改建，同时将临床工作和临床教学中的典型病例用于充实资源库；坚持以临床问题为导向，利用视频、虚拟及线上技术，通过构建检验医学实习教学资源库和试题资源库，完善儿童医院缺失的部分检验项目和实验操作，作为线下教学内容的补充；同时，强化和突出儿童专科特色检验技术，引导学生利用临床典型病例和检验数据，反向探寻各种检测数据在疾病诊治过程中的指示和指导作用，在解决问题过程中巩固相关理论知识。

2.2 教学资源库建设

教学资源库目前主要包括教案库（68条）、课件库（198条）、案例库（305条）、图谱库（3 036张），如图1所示。

实习教案库由带教教师梳理检验实习工作中需掌握的知识点后，再按照教学大纲要求撰写。为保证教案的规范性和实用性，教案要求采用统一的格式（包括教学内容、实习操作规程、实习进度和轮转计划、带教教师等）。课件库的内容包括与教学相关的国内优秀视频教材及自制的教学视频和多媒体课件，以及一些网络MOOC资源等。案例库是以典型临床问题为导向，以检验报告单为线索，让学生通过分析、讨论临床资料，熟悉检验项目的临床意义、标本采集和转运中的注意事项及影响因素，掌握项目的检测原理和方法、影响因素、参考值范围等。案例教学法在医学检验学生的临床实习

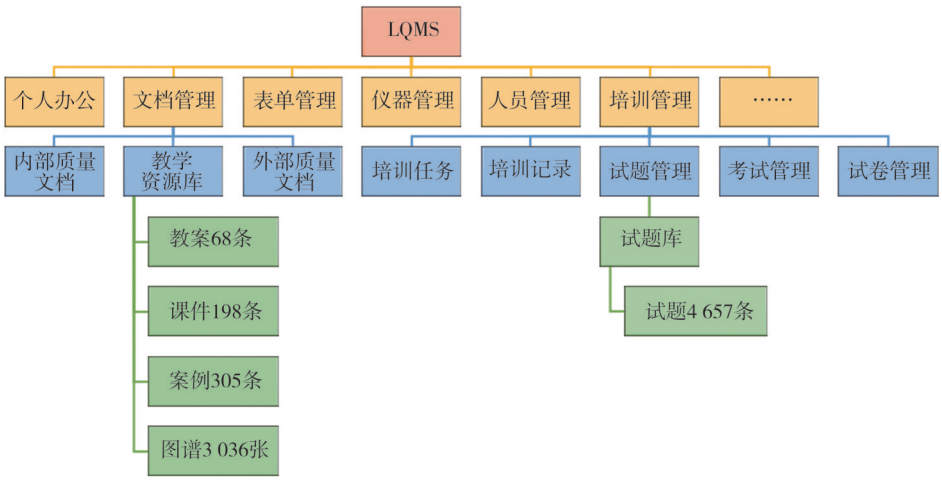


图1　实验室质量管理系统基本结构

教学中效果良好[6-8]。按照教学大纲，在LQMS系统的“文档管理”模块下建设教学资源库。针对儿童少见或不做的一些疾病和检验项目（如多发性骨髓瘤与血清蛋白电泳、成人肿瘤与肿瘤标志物检验、妇产科疾病与白带常规检验、男性科疾病与精液/前列腺液检验等），收集各类资源进行补充，保证知识体系完整，实习内容不缺项。针对儿科常见或多发疾病检验，如感染病原学检验、新生儿筛查和罕见病基因诊断技术，构建多方法、多平台、多维度比较教学方式，充分展示儿科检验特色。图谱库的资料主要包括教材图谱、外周血片形态学图谱、骨髓形态学图谱、寄生虫图谱、细菌图谱、尿液结晶形态学图谱等。把罕见或儿童特发的寄生虫、尿液有形成分、血液病细胞等典型形态，利用显微摄像技术拍照存储，并按照疾病或形态种类分类存储和命名，制定索引，以便需要时查询、搜索，更符合临床检验“以标本为中心”的岗位要求[9]。

2.3　试题资源库建设

考试是教学过程的重要环节，是检测教学质量、了解学生学习效果的重要手段。传统的考试方式已不能完全满足临床实习教学的需求，教学与试题资源库建设是教考分离的一种重要实践模式，更利于人才培养目标的实现，也有助于资源共享及信息交互，是一种全新的交流平台。利用LQMS培训管理功能，在“试题管理”模块中组建了4 657道试题，覆盖“临检”“免疫”“生化”“微生物”“输血”等专业。可以按照专业组组织考试、智能组卷，通过控制考核内容、试题难易程度、考核时间和分值等自动生成目标试卷，并根据试题的题型、章节、内容等分类录入、修改、删除试题，编辑试卷格式和内容。针对特定培训教学任务，可自定义定向、定时推送。还可与人员履历同步生成培训与考核任务，实现多维度管理，如图2所示。

试题资源库主要来源于：①既往职称考试题目、模拟试题、儿科特色检验相关应用试题等。②临床实践中积累的素材，如典型病例分析、细胞图片等。③网络素材，包括检验医学专业网站及公众号资源，以及国家卫健委及重庆市卫健委临床检验中心定期发布的形态学室间质评等。相对于其他试题库[10]，本研究更强调素材的多样性和临床实用性，更关注临床工作中遇到的常见问题和难点问题。试题库可为学生提供复习知识点、模拟测试、问题查阅和深度思考的帮助，实现专业组定时定向考核，推动实习和教学工作顺利开展。

2.4　混合式教学平台的应用与维护

混合式教学平台建设完成后，正式用于重庆医科大学检验医学院医学检验技术2018级本科生实习教学（实习时间2021年7月至2022年5月，共12名学生）。学生可以根据授权进入系统，选择培训项目，查看需要轮转的专业组或对应章节教案。比如在实习体液时，教材和大纲中有“精液常规”的检验操作要求，但临床病例和儿科检验项目中没有这种样本，就可以登录系统，查看“精液常规”这一检验项目，包括“教案、实习要求、标本采集、基本操作规程、项目注意事项、典型图像、案例分析、检验报告、临床咨询、拓展内容、考核训练、实习分享”等。这样既实现了教学要求，也拓展了检验项目和典型案例，同时教师可以在学生学习的同时进行相应的讲解和答疑，确保实习过程完整有效。

资源库建设和维护离不开优秀的团队支持。本研究小组所在的临床检验中心为资源库的维护和更新提供了人力和智力支持。一方面，不断加强教师队伍建设，通过学术交流、研修培训、继续教育等方式，不断提高教师专业水平和教学能力。另一方面，通过平台“实习分享”模块，收集学生的反馈意见和建议；通过系统便捷地收集教师在日常工作中的临床案例，定期维护和更新教学资源库。以此充分发挥教师和学生的主体作用，从而实现对平台



图2　实验室质量管理系统中的试题库

内容的反向促进和更新作用，促进教学改进、提高教学质量。

3　混合式教学平台的应用效果评价

本教学平台效果评价主要采用问卷法和考核法相结合的方式。考核法由线下操作技能考核和线上理论考核相结合的方式共同组成。线下操作技能针对每个操作设定评分点和分值，由教师完成出组考核并录入考核结果。如针对“门急诊组轮转实习考核”的评分，可以根据评分表进行，并作实习存档。线上理论考核是通过实习平台在线考核库，在学生每个专业组实习完成后进行专业组出组考试。考试过程包括试卷组织、考试通知、人员二维码签到、过程及时间点记录、录像视频、结果统计、人员评价、考官审核签字等。系统功能可以实时对考试成绩进行统计分析。通过平台发放调查问卷，获取实习生对线上线下教学满意度的问卷调查。满意度调查内容包括：实习平台内容和项目是否完整，教学方法目的是否明确，实习内容展示和学习方式是否合理，师生互动是否增强，带教教师线上教学评价、线下教学评价，学习效率是否提高，进一步改进意见，对平台的总体满意度等。每个问题以满意度评分方式进行。

以重庆医科大学检验医学院医学检验技术2018级本科学生（n=12）作为试验组，采取混合式平台教学；将2016级本科学生（n=15）作为对照组，采用传统实习教学方式。对比两个年级学生的实习出科考核成绩、考核成绩优生率（成绩90分以上作为考核优秀）、满意度（以满意度评分≥90分认为“满意”，计算满意的比例）。统计分析使用SPSS 17.0软件，考核成绩采用两独立样本 t 检验，优生率和满意度调查组间比较采用卡方检验，检验水准 α=0.05。

2018级本科实习生出科考试成绩与2016级相比，线上考核的平均分从（78.90 ± 6.75）分提升到（85.90 ± 5.04）分（P<0.05），差异有统计学意义；优生率（90分以上）从6.7%（1/15）提升到33.3%（4/12）（P>0.05）。调查问卷显示，2018级本科实习学生整体满意度（评分≥90分）达100.0%（12/12）（P>0.05），差异无统计学意义，但有改善（表1）。

4　讨论

4.1　混合式教学平台的创新性

儿科医学检验实习教学的目标是：使实习教学更贴近临床，让儿童专科医院的学生在熟悉儿童专科检验的基础上，能全面掌握综合医院的检验技能。

本研究构建的儿科检验医学混合式实习教学平台主要优势包括：①补充了成人综合医院重要检验项目的教学内容，弥补了儿童专科医院的专业局限。②促进了实习教学过程的规范化和系统化，避

表1　两组本科实习生教学效果比较

比较项目	2016级（n=15）	2018级（n=12）	t/χ^2值	P值
平均分[($\bar{x}\pm s$)，分]	78.90 ± 6.75	85.90 ± 5.04	2.98	0.006
优生率（≥90分，%）	6.7	33.3	3.03	0.082
满意度（评分≥90分，%）	86.7	100.0	1.04	0.309

免因带教教师个人能力影响实习效果，保证了教学内容的全覆盖和体系化。③突出了对基本理论知识、基本技能的考核，结合线上、线下学习手段，夯实学生的专业基础。④强化临床病例与案例的学习，以病例和问题为导向，注重培养学生临床思维。⑤紧密联系职称资格考试，引入历年初级职称资格考试真题，为学生毕业后职称资格考试打下基础。⑥引导学生利用碎片化时间，通过强互动的方式，提高学生学习兴趣，帮助其养成终身学习的思维和习惯。

本研究另一重要创新在于，将临床实验室日常质量管理系统用于实习教学过程，结合临床实际和教学需求，有机整合，用同一信息系统实现对临床工作人员的继续教育和实习学生的培训考核双重管理，节约了信息资源，突出了实习教学的功效性。质量管理系统可在日常使用中扩充资源、实时记录，从而更好地保证了内容延展性和实时更新。教学资源库的引入帮助其实现了LQMS功能的有效延伸，突显了其临床实用性、个体化教学、数据库定向更新等特点。

通过对平台的使用和进行效果评估，结果显示学生在教学效果、考评成绩、满意度等方面均有较好收益。教师从中梳理自身的理论和实习教学内容、减轻了工作量，而学生因此获得了较高的考评成绩、较熟练的实习技能、较完备的知识体系。混合式实习教学平台在效果改善和满意度提高方面取得成功，可能主要得益于3方面的改进：①平台教学使实习教学内容更完善、规范和成体系。②学生可自主复习和练习，对于线下实习掌握不牢固的内容可反复回放和思考。③通过平台实习教学，师生增加了互动，形式更多样化、知识点更易掌握，不明白的地方可随时向教师提问，整个教学过程被实时记录，形成的正向反馈有助于激发学生学习主动性。

4.2 存在的问题及改进方向

出于安全考虑，目前本系统仅在本科局域网内使用，未能开放到学院，受益学生有限。在平台实施效果评价中收到的改进意见包括：希望能把日常的线下课程录制后放线上平台回放；希望以专题为方向对平台内容进行整体梳理，使内容更模块化，减少碎片化，方便学生系统性掌握知识等。平台后续维护和改进，将结合临床对检验医学发展的要求，充分考虑和融入这些改进建议。

后续将加强院内、院际专业教师间的沟通与交流[11]，通过数据整合和安全交互，借此整合学院各实习教学医院的教学资源，突出学科特色，更好地发挥不同教师和不同临床资源专长，在保证资源规范性、科学性、开放性的前提下最大程度实现优质教学资源共享。长期发展规划包括：在试题库建设中加强案例质量，扩展平台使用形式；把资源库内容同步到微信[12]或手机APP，真正打破学习时空限制；通过分析后台统计数据、学习记录等，定向分析学生浏览偏好和知识缺陷，真正做到个性化教学；根据用户留言和反馈意见，结合定期电子调查问卷结果等，不断完善教学资源库，持续改进。

混合式教学平台建设是一项长期的任务，教学内容和教学手段在不断地更新与发展，需要师生双方共同努力。只有在实践中不断地探索总结，更新和扩大教学资源库，扩展和实现混合平台的功能，提高教学质量[12]，才能更好地培养新时代的检验医学人才。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　姜函：课题实施、论文修改；王偲：协作课题实施、提出论文思路；王寒：数据统计；冉霞、吴宁宁：协作课题实施；石宇、豆虎、陈大鹏：教学管理、课题实施；李小强：课题总负责、论文审定

参考文献

[1] 聂鑫, 贾成瑶, 付阳, 等. 医学检验技术线上实习的实践及思考[J]. 华西医学, 2021, 36(9): 1267-1270. DOI: 10.7507/1002-0179.202103118.

[2] 全裔, 李云秋, 蓝秀华, 等. 新形势下构建四年制医学检验技术本科一体化多层次实践教学新体系的研究与实践[J]. 医学教育研究与实践, 2018, 26(4): 544-547. DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2018.04.002.

[3] 王偲, 李小强, 石宇, 等. 浅谈检验科实习带教存在的问题与对策[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(33): 74-76. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2019.33.030.

[4] 杨一丹. 深度学习场域下的高职院校“线上线下混合式教学”常态化构建[J]. 江苏高教, 2020(6): 77-82. DOI: 10.13236/j.cnki.jshe.2020.06.013.

[5] 胡嘉波, 李伟, 王婷, 等.《临床基础检验技术》线上线下混合式教学模式的构建[J]. 继续医学教育, 2021, 35(8): 15-17. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2021.08.010.

[6] 别立翰, 马晨芸, 徐正, 等. 案例教学法在医学检验科实习教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(30): 19-23. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2021.30.006.

[7] Li H, Sun J, Zhou Y, et al. The utility of competency-oriented clinical laboratory teaching combined with case-based learning (CBL) [J]. Clin Chem Lab Med, 2021, 59(11): 1784-1789. DOI: 10.1515/cclm-2021-0467.

[8] Bhardwaj P, Bhardwaj N, Mahdi F, et al. Integrated teaching program using case-based learning [J]. Int J Appl Basic Med Res, 2015, 5(Suppl 1): S24-S28. DOI: 10.4103/2229-516X.162262.

[9] 雷香菊, 陈萍, 王利华, 等. 医学检验形态学的数字化网络平台建设与临床教学评价[J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19(8): 911-915. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191120-00207.

[10] 余玉罕, 李红丽, 付凤洋, 等. 生物化学试题库的建设[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(8): 1251-1254. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2019.08.044.

[11] 刘长兵. 高职高专院校病理学教学资源库的开发研究[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(15): 26-27.

[12] 王红梅. 基于微信平台的医学检验教学的应用[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(11): 35-37. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.11.013.

（收稿日期：2022-10-13）
（本文编辑：张学颖）