

教学模式满意,期待更多的内容进入智慧课堂。大学生积极参与教师的课题,例如教师带着感兴趣的学生一起完成试验动物的饲养、动物血样的采取、组织标本的保存等,2017 级和 2018 级同学成功申报了 8 项大学生创新创业项目。从实习来看,选择到学校附属医院实习的同学从往届的不到一半至 2018 级的 100%,由此可见,极具特色的临床实习带教制度对学生极具吸引力,并产生了良好的效果。

3 展 望

在全国“教改”和“医改”的推动下,在信息技术和平台的支持下,基于桂林医学院检验医学教学现状和国内外教学改革的成功范例,构建了“分组合作型智慧课堂”教学模式、极具特色的实习教学体系、智慧教学评价系统等,并将其应用于教学活动和临床实践中,双管齐下推动桂林医学院检验医学教育变革,促进学生智慧成长。在今后的研究和实践中,应该注重构建“个性化、多维度、多元化、全方位”的智慧教学体系,对于检验医学专业学生应该更注重实践技能水平提升及创新思维和科研能力培养,实现教育均衡和公平发展。

参考文献

[1] 黄荣怀,周伟,杜静,等. 面向智能教育的三个基本计算问题[J]. 开放教育研究,2019,25(5):11-22.

管理·教学

- [2] 庄榕霞,杨俊锋,黄荣怀. 5G 时代教育面临的新机遇新挑战[J]. 中国电化教育,2020,41(12):1-8.
- [3] 叶丹玲,朱超挺,叶剑尔. 新型冠状病毒肺炎疫情背景下教学改革新视野:大学《微生物学基础及检验技术》课程改革与思考[J]. 国际检验医学杂志,2020,41(17):2167-2169.
- [4] 谢海芬,牟海川,许飞,等. MOOC 与传统教学相融合的教学模式在课程教学中的实践[J]. 教育教学论坛,2020,12(35):219-220.
- [5] 黄荣怀,杨俊锋,刘德建,等. 智能时代的国际教育比较研究:基于深度探究的迭代方法[J]. 中国电化教育,2020,41(7):1-9.
- [6] 孙曙辉,刘邦奇,李新义. 大数据时代智慧课堂的构建与应用[J]. 中国信息技术教育,2015,14(13):112-114.
- [7] 黄荣怀,王运武. 教育信息化/中国教育改革 40 年[M]. 北京:科学出版社,2018:12.
- [8] 赵赞甲,吴朝玲. “互联网+教育”背景下智慧课堂教学模式设计与应用研究[J]. 亚太教育,2020,7(1):20-21.
- [9] 李爽,林君芬. “互联网+教学”:教学范式的结构化变革[J]. 中国电化教育,2018,39(10):31-39.
- [10] 李芒,张华阳. 人工智能时代大学教师教学的知行路线[J]. 重庆高教研究,2020,8(2):25-34.
- [11] 王胜远,王运武. 5G+教育:内涵、关键特征与传播模型[J]. 重庆高教研究,2020,8(2):35-47.

(收稿日期:2020-10-23 回日期:2021-03-26)

构建外周血细胞分析相关手工检验的虚拟仿真项目*

付 阳,陈 思,夏君香,刘 宇,毛志刚,宋亚莉,曾婷婷[△]
四川大学华西医院实验医学科,四川成都 610041

摘 要:目的 模拟采血、显微镜使用及细胞识别的外周血细胞分析全过程,构建外周血细胞分析相关手工检验的虚拟仿真项目。**方法** 通过外周血细胞分析相关手工检验虚拟仿真项目的脚本撰写、视频拍摄、建模和场景制作,完成虚拟仿真实验室的建立。**结果** 建立三大虚拟仿真模板——血液标本采集/血涂片制备、显微镜使用、正常细胞形态识别/临床异常血细胞形态识别及疾病分析,同时构建完整的线上学习和考核体系。**结论** 外周血细胞分析相关手工检验虚拟项目的构建,使学生能随时获得类似临床锻炼的机会,达到在实验室外也能反复练习的目的。该项目极具趣味性和可操作性,能提高学生学习的积极性,更好地培养临床检验工作的实用型人才。

关键词:虚拟仿真; 医学检验技术; 外周血细胞

DOI:10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2021. 16. 027

文章编号:1673-4130(2021)16-2035-04

中图法分类号:R446. 1

文献标志码:B

外周血细胞检验是临床应用最广泛的基础检验项目之一,也是《临床基础检验学》的教学重点。目前国内的数据表明,三甲医院血常规标本的人工复检率在 20%~30%,由此可见,血细胞形态学分析在临床

诊疗中有举足轻重的作用^[1]。

血细胞形态学因其特殊性,需要检验者具备丰富的经验,作为初学者需要花费大量时间学习和练习^[2-3]。虚拟仿真实验作为一种新型教学形式,采用

* 基金项目:四川大学 2020 校级虚拟仿真实验教学项目(2020041)。

[△] 通信作者,E-mail:zengtt80@163.com。

本文引用格式:付阳,陈思,夏君香,等. 构建外周血细胞分析相关手工检验的虚拟仿真项目[J]. 国际检验医学杂志,2021,42(16):2035-2038.

虚拟仿真技术建立医学检验虚拟教学平台,有助于学生通过反复练习和全流程操作,掌握常用实验设备的原理、操作、维护和实验结果分析,强化学生实践操作动手能力,培养学生创新能力,最终提高教学质量和实验效率^[4]。目前,国内外少有外周血相关分析手工检验和血细胞形态电子图库虚拟仿真项目,以及其他标本类型手工检验和细胞形态电子图库的虚拟仿真实验项目。因此,建立外周血细胞分析相关手工检验的虚拟仿真项目十分必要^[5-6]。

1 虚拟仿真项目的构建原理

通过构建外周血细胞分析相关手工检验的虚拟仿真项目的撰写、视频拍摄、建模和场景制作,完成虚拟仿真实验室的构建。学生进入虚拟实验室,以鼠标点击方式了解手指、静脉、动脉采血注意事项,根据不同检测项目选择正确的血管,并仿真模拟采血穿刺过程。同时,仿真模拟血涂片制备和染色、显微镜使用和维护等,最后进行细胞形态学习和识别。识别细胞后,以答题通关方式让学生学习出现该种类型细胞形态可能对应的临床疾病、疾病特征,以及还需进行的实验室其他检查和下一步的临床诊断方案选择等。

2 虚拟仿真项目的实验内容与步骤

2.1 实验内容 虚拟仿真项目主要由 3 项内容构成,分别是:(1)血液标本采集、血涂片制备。血液标本采集、血涂片制备采用模拟实验操作的方法,让学生了解和熟悉各种采血基本操作,掌握血涂片推片、染色方法,避免学生因直接接触患者而对采血产生恐惧感,以及随之而来的生物安全风险。(2)显微镜使用及细胞形态识别。学习显微镜使用时,与构建的细胞形态图库相连,使学生通过使用虚拟显微镜,观察大量正常或异常细胞图片,从多角度进行细胞形态识别的学习。(3)临床异常血细胞形态对应疾病及诊疗措施。实验室其他检查和疾病诊疗方法与细胞形态识别板块串联,当学生识别正确细胞形态后,可判断出相应的疾病,再根据疾病选择相应的其他实验室检查、后续诊疗措施。

虚拟仿真项目主要包括采血、血涂片制备、瑞氏染色、显微镜使用、血细胞镜检。不同专业的学生可自主选择不同的实验进行学习,如临床医学学生主要选择疾病临床信息、检查项目选择、标本采集的要求、报告解读。对于医学检验技术学生重点选择标本实验室检查技术和报告解读。见图 1。

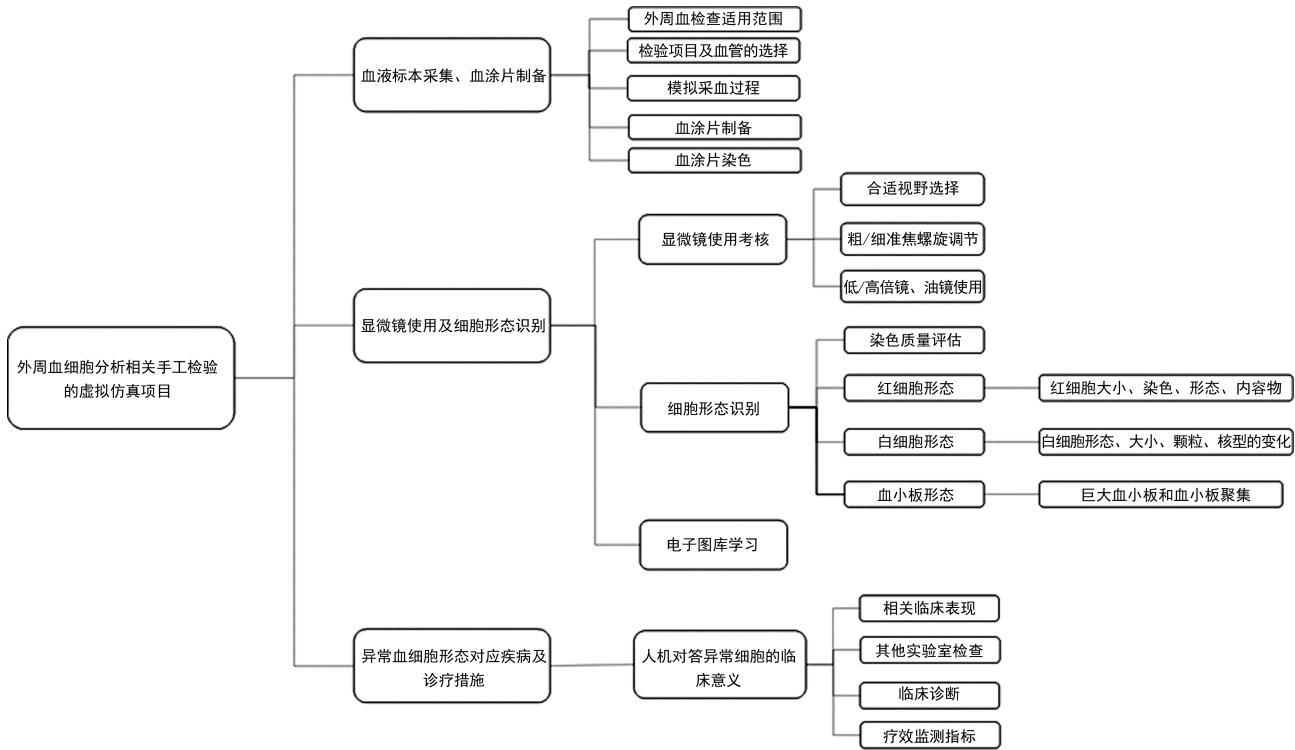


图 1 外周血细胞分析虚拟仿真项目

2.2 实验步骤

2.2.1 外周血检查临床适用范围 虚拟实验室以人机对话形式展示发生哪些症状和哪些情形需要进行外周血检查,包括临床常见疾病及情景,如贫血患者判断贫血程度、贫血原因;发热待诊患者判断发热原因;细菌感染、病毒感染、寄生虫感染及血液系统疾病;辅助判断骨髓造血情况;红细胞、白细胞、巨核细胞系造血情况,是否出现异常血细胞;评价治疗效果等。

2.2.2 选择正确的血液标本和采血抗凝管 采用答题形式,系统随机选取实验室血液标本检测项目,学生需选择正确的血液标本类型(手指血、动脉血或静脉血)和真空采血管方可进入下一步。

2.2.3 血液标本采集 仿真模拟手指、动脉、静脉采血穿刺整个过程。

2.2.4 血涂片制备 仿真模拟血涂片制备过程,过程中以人机对话模式进行考核,如遇贫血标本或血红

蛋白高的标本,应采取哪种角度、哪种速度推片,方能得到厚薄适宜的血涂片。

2.2.5 血涂片染色 仿真模拟血涂片染色过程,过程中以人机对话模式进行考核,如遇有核细胞过多或有核细胞较少的标本,应如何改变染色时间方能得到染色良好的血涂片。

2.2.6 显微镜调试 仿真模拟显微镜调试过程,训练内容为如何分别使用粗、细准焦螺旋调试出清晰视野,使用低倍镜和高倍镜及油镜时,聚光器和光圈应如何调节。

2.2.7 显微镜镜检外周血细胞形态 仿真模拟内容包括判断染色质量、如何选择合适的镜检视野及观察红细胞、白细胞、血小板的具体形态;镜检红细胞时,观察红细胞的大小、染色情况、形态及内容物;镜检白细胞时,观察白细胞的形态、大小、颗粒及核型变化;镜检血小板时,观察血小板形态,以及有无巨大血小板和血小板聚集。

2.2.8 细胞形态学学习 进入电子图库,系统随机选择正常和/或异常红细胞、白细胞、血小板形态,学生进行识别并选择正确答案。

2.2.9 临床相关知识巩固 学生进入电子题库识别细胞,答对后系统给出相应临床疾病相关问题,如临床表现、其他实验室检查、临床诊断、临床治疗、疗效监测指标等。

3 虚拟仿真实验考核方式与结果要求

3.1 实验考核方式和要求 实验考核方式采用“通关游戏式”的过程考核,完成前一阶段考核后方可进入下一阶段。血液标本采集前学生根据检验目的选择不同项目、不同血管,随后进入血液标本采集的考核;完成血液标本采集后方可进入细胞形态学考核,系统自动随机选择在线图库中图片对学生进行细胞形态学考核,实验室检测后则对相应临床疾病、检查、诊疗措施进行考核。过程考核由 10 道题组成,需要学生做出正确的解答,并有相应的提示,完全答对后进入下一个实验。虚拟仿真实验操作结束后,学生需要撰写实验报告,分析并进行讨论。

3.2 实验结果要求 实验结果通过过程考核和实验报告来体现,其中过程考核占 80%,实验报告占 20%。同时在线实验教学提供讨论平台,学生可以对实验中的问题进行线上提问。完成整个课程后,学生可以获得血液手工检验一系列的实验报告(即知识要点),以利于回顾性学习。

4 项目操作界面

项目操作界面采用引导和考核方式进行,引导界面有提示性注释,学生通过鼠标点击相应的器具进行实验操作,目前项目建设已基本完成,教学效果评估有待进一步的实践教学验证。

5 小 结

虚拟仿真实验教学与传统教学方式相结合,在现代医学教育中发挥重要作用。虚拟实验室模拟案例的使用有助于提高学生学习的积极性。所以,虚拟实

验室模拟是对传统教学活动的有效补充,有利于检验技术人员的培养。据文献报道,国内开展医学类虚拟仿真实验教学的高校约占 11.54%,以基础类课程为主,医学检验技术相关课程非常少^[7-8]。

血液采集是临床医学学生的基本技能,该技术需要较长时间的练习方能掌握,未进入实习阶段的医学生很难在理论学习期间获得较多的实践机会。同时,外周血相关手工检测的完整流程涉及多个步骤和程序,并且需要应用显微镜观察细胞形态,在有限的实践课时中,学生难以熟练掌握血液采集、血涂片制备、染色等;仅依赖课堂讲授、图谱学习,学生无法较好地识别与掌握血细胞的正常和异常形态。

本次虚拟仿真实验项目将虚拟仿真实验教学软件和华西医院丰富的临床资料,以及先进的科研实验设备结合起来^[9],建设使学生有机会进行外周血分析相关手工检验虚拟操作的实验项目。一方面,可将血细胞形态检测扩展到更多疾病类型,通过一套完整的虚拟仿真方案让学生掌握临床血液实验室外周血分析检测;另一方面,本着“寓教于乐”的建设原则,将该项目中血细胞涂片细胞形态设计成通关游戏,结合疾病特点,让学生对出现该细胞形态可能的疾病及之后需要做的实验室检查和治疗有一定了解,真正实现与临床疾病诊疗相结合^[10]。同时,通过该项目的实施,搭建一个虚拟仿真的检验实验平台框架,利用此框架在后期建设中还可以构建包括多种标本的一般检验及形态学检测分析,如尿沉渣有形成分识别、粪便与浆膜腔积液一般检验、苏丹Ⅲ染色、微生物形态等^[11]。

综上所述,本项目利用虚拟仿真技术模拟血细胞分析实验室检测的过程,规避了生物安全和学生心理因素问题,节约了实践教学中试剂耗材成本,最重要的是增强了学生的学习兴趣和教学效果。本项目作为辅助真实实践教学技能操作的有效工具,有助于更好地培养临床检验工作的实用型人才,其临床教学效果有待进一步在本科教学中应用和评估。

参考文献

- [1] 韩建平,鲁家才,郝世勇.全自动血液分析工作站血片复检规则的探讨[J].国际检验医学杂志,2014,35(6):784-785.
- [2] 中国医师协会检验医师分会造血与淋巴组织肿瘤检验医学专家委员会.造血与淋巴组织肿瘤检验诊断报告模式专家共识[J].中华医学杂志,2016,96(12):918-929.
- [3] PALMER L, BRIGGS C, MCFADDEN S, et al. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features[J]. Int J Lab Hematol, 2015, 37(3):287-303.
- [4] 周旭兰.医学检验虚拟仿真实验教学平台的建设初探[J].实验与检验医学,2019,37(3):534-535.
- [5] 刘家秀,许国莹,李靖,等.医学检验虚拟仿真实训教学平台的构建与应用[J].中国医学教育技术,2019,33(1):83-86.
- [6] 徐梅,闵迅,向加林,等.医学检验实习虚拟仿真平台构建

及量化考核实践[J]. 继续医学教育, 2020, 34(2): 28-30.

[7] 胡今鸿, 李鸿飞, 黄涛. 高校虚拟仿真实验教学资源开放共享机制探究[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(2): 140-144.

[8] 马洁, 朱伟, 乔正, 等. 医学检验技术专业虚拟仿真实验教学平台的建设及探索[J]. 教育观察, 2017, 6(23): 64-65.

[9] 蒲丹, 周舟, 任安杰, 等. 多层次综合性虚拟仿真实验教学中心建设经验初探[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(3): 6-8.

[10] 亓涛, 童晓文, 张继瑜, 等. 虚拟仿真教学在医学检验技术教学中的应用[J]. 中华检验医学杂志, 2015, 38(10): 716-718.

[11] 杨闽楠, 邢效瑞, 王光西, 等. 医学微生物学虚拟仿真实验平台建设初探[J]. 基础医学教育, 2018, 20(2): 137-140.

(收稿日期: 2020-10-22 修回日期: 2021-03-30)

管理·教学

精益六西格玛管理在减少检验科不合格标本中的应用*

欧阳芬, 欧财文, 柯培锋[△]

广州中医药大学第二附属医院/广东省中医院检验科, 广东广州 510120

摘要:目的 采用精益六西格玛工具优化标本接收处理流程, 减少不合格标本, 提高诊疗效率和医患满意度。方法 统计 2018 年广州中医药大学第二附属医院检验科不合格标本, 查找和分析不合格标本产生的原因, 设定精益改善范围, 明确改善目标。研究中使用绩效指标主要是标本不合格率及西格玛值。结果 标本不合格率由 0.58% 下降至 0.16%, 标本不合格西格玛值由 4.77 上升至 5.05, 精益六西格玛实验室管理在减少检验科不合格标本中取得较明显的成效。结论 精益六西格玛管理可以有效减少检验科不合格标本, 提高检验质量。

关键词:精益六西格玛管理; 标本不合格率; 精益管理

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.16.028 **中图法分类号:**R446.1

文章编号:1673-4130(2021)16-2038-03 **文献标志码:**B

精益管理是指在生产过程中最大限度地降低资源浪费, 创造更多价值的一种工具及过程^[1]。精益既是一种思想, 也是一种改善方法, 越来越多地应用于现代医疗领域^[2]。对于医疗行业而言, 精益管理的核心就是以医患的需求为出发点, 识别价值, 减少浪费, 为医患提供高效的医疗服务^[3]。精益六西格玛把精益生产和六西格玛二者的方法和工具结合起来, 实施流程采用新模式, 即“定义(define)-测量(measure)-分析(analyze)-改进(improve)-巩固(control)”流程, 称为 DMAIC II, 它与传统的 DMAIC 模式的区别是在实施过程中加入了精益的哲理、方法和工具^[4]。

目前, 很多实验室在流程优化方面缺乏持续改进的工具和方法。广州中医药大学第二附属医院从 2006 年起全院开展精益管理, 形成良好的精益改善氛围, 检验科近 3 年来完成精益改善项目 54 项。本文尝试将精益六西格玛管理应用于减少不合格标本的改善项目中, 现报道如下。

1 定义阶段

检验科精益改善小组基于服务对象满意度调查及服务对象意见与建议, 以服务对象的需求为目标筛选改善项目。2018 年广州中医药大学第二附属医

学科标本不合格率较高, 收到小部分患者的投诉及临床科室医护人员的抱怨, 影响检验科的医患满意度。根据《检验科标本采集手册》及《检验科标本拒收程序》中关于标本的要求, 不合格标本即为不能满足临床检测要求的标本。定义本次精益六西格玛项目的工作方向及改善层面为利用精益六西格玛工具, 改善检验前标本流程, 将标本不合格率控制在 0.30% 以下。绘制标本在实验室流转的供应商-输入-流程-输出-客户(SIPOC)流程图, 分析整个项目所有涉及的流程, 评估现有资源, 寻找合适改善点(图 1)。

2 测量阶段

2.1 不合格标本测量 从实验室信息系统中调取 2018 年标本质量数据, 汇总不合格标本的产生原因并对其进行统计。经统计, 2018 年检验科共接收标本 1 679 523 份, 不合格标本 9 803 份, 标本不合格率为 0.58% (标本不合格率 = 标本不合格数/签收的标本总数 × 100%), 各种不合格标本构成比分别为抗凝管与检测项目不符 2 519 份(25.70%), 标本量不足 2 019 份(20.60%), 标本不符合送检条件 1 353 份(13.80%), 标本污染 1 147 份(11.70%), 血气标本为静脉血 735 份(7.50%), 未列明原因 723 份

* 基金项目: 广东省科学技术厅 2017 年省自筹经费类科技计划项目(2017ZC0190); 2018 年度广东省中医院中医药科学技术研究专项课题(YN2018ML04)。

[△] 通信作者, E-mail: kevinland020@163.com。

本文引用格式: 欧阳芬, 欧财文, 柯培锋. 精益六西格玛管理在减少检验科不合格标本中的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(16): 2038-2040.