

· 课程改革与建设 ·

实验整合课程考核评估体系建设实践

王艳霞 胡优敏 冯雪梅 倪雯雯 黄晨 刘燕

上海交通大学医学院基础医学实验教学中心 200025

通信作者:胡优敏,Email:jyhuym@shsmu.edu.cn

【摘要】 实验整合课程有利于整体优化医学课程的结构,对提高医学生的综合素质、培养创新能力有着重要作用。经过几年的改革与探索,上海交通大学医学院构建了“注重素质、夯实基础、鼓励创新、服务专业”为理念的医学功能学实验整合课程,探索确立了多元化的课程考核评价体系,并制定了相应的评价量表全面考查学生的综合能力和实验教学质量。本文从考核方法与课程结构内容的关系、实施效果等方面就如何建设和优化该评价体系进行探讨和展望, 以期为进一步发展提供策略性指导。

【关键词】 整合课程; 实验教学; 评价体系; 考核方法

【中图分类号】 R3

基金项目:“基础医学器官系统整合课程”2017 年度上海高校市级精品课程项目(沪教委高[2017]38号);“医学功能学实验”2012 上海高校市级精品课程项目(沪教委高[2012]52号)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.006

Construction of evaluation system on integrated experiment course

Wang Yanxia, Hu Youmin, Feng Xuemei, Ni Wenwen, Huang Chen, Liu Yan

Experimental Teaching Center for Basic Medicine, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Hu Youmin, Email: jyhuym@shsmu.edu.cn

- Gao JH, Guo HT, Liu G, et al. Application of PDCA circle mode in medical college students' clinical practice training and evaluation [J]. Chin J Med Edu Res, 2015, 14(5): 509-511, 512. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.05.021.
- [3] 王春梅, 陈颖敏, 翟怡, 等. CQI 在提高住院医师规范化培训出科考核质量中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(6): 622-625. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.020.
- Wang CM, Chen YM, Zhai Y, et al. The application of CQI in improving the quality of standardized residents training rotation examination [J]. Chin J Med Edu Res, 2017, 16(6): 622-625. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.020.
- [4] 王桂梅, 周群, 秦华, 等. 应用 PDCA 循环管理持续改进医疗服务质量[J]. 现代医院, 2015(2): 92-94, 97. DOI: 10.3969/j.issn.1671-332X.2015.02.037.
- Wang GM, Zhou Q, Qin H, et al. Continuous improvement of the medical service quality by application of PDCA cycle management methods [J]. Modern Hospital, 2015(2): 92-94, 97. DOI: 10.3969/j.issn.1671-332X.2015.02.037.
- [5] 张秋雁, 唐群, 雷久士, 等. 以“学生为中心”的教学模式在病理生理学教学中的应用与评价[J]. 中国高等医学教育, 2014(11): 19-20. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2014.11.010.
- Zhang QY, Tang Q, Lei JS, et al. Application and evaluation of the "student-centered" teaching model in the teaching of pathophysiology [J]. China Higher Medical Education, 2014(11): 19-20. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2014.11.010.
- [6] 孟晶莹. 新医改形势下高等医学院校及附属医院教学工作探讨[J]. 医学与社会, 2013(2): 94-96. DOI: 10.3870/YXYSH.2013.02.032.
- Meng JY. Exploration on the teaching work of medical colleges and hospitals under the new medical reform [J]. Medicine and Society, 2013(2): 94-96. DOI: 10.3870/YXYSH.2013.02.032.

(收稿日期:2019-03-04)

(本文编辑:唐宗顺)

【Abstract】 Integrated experiment course is beneficial to optimizing the whole structure of medical courses and plays an important role in improving medical students' comprehensive quality and innovation capability. After several years of reform and exploration, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine has developed the medical functional integrated experiment course with concept of "strengthen quality, reinforce foundation, encourage innovation and provide professional service", established a diversified evaluation system, and developed a corresponding assessment scale for reviewing students' comprehensive ability and the quality of experiment teaching. This paper investigated and prospected how to construct and optimize this evaluation system from the aspects of the relationship between evaluation method and course structure, and their effects, so as to provide strategic guidance for the further development of integrated experiment course.

【Key words】 Integrated course; Experimental teaching; Evaluation system; Examination methods

Fund program: 2017 Municipal Quality Course Project of Shanghai "Organ Integration of Basic Medicine"; 2012 Municipal Quality Course Project of Shanghai "Experiment of Medical Functional Science"

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.11.006

依托多学科整合式的基础医学实验教学中心建设,上海交通大学医学院组建了功能学科(涵盖生理学、病理生理学和药理学,简称“三理”)教学实验室,构建了“注重素质、夯实基础、鼓励创新、服务专业”为理念的功能学科整合实验课程体系。课程结构分四层次,内容包含三理实验技术手段和研究方法。不同学制和不同专业选择不同的实验教学模块^[1]。课程在评估方法和考核内容等方面更是进行了大胆的改革和探索,确立了多元多维化、与课程结构内容密切相连的课程考核评价体系,并制定了相应的评价量表全面考查学生的综合能力和实验教学质量。考核评价体系带动了整合课程教学改革的全面进行,为实施素质教育作了初步的尝试。经过几年的探索与实践,现将功能学整合实验课程评价体系的考核模式、评价方法和实施效果作一简述和思考,以期对实验整合课程的进一步发展提供策略性指导。

1 功能学科实验考核方法概况

课程考核评价系统是考查与评估学生的综合素质、实践能力、创新意识及检查课程教学质量的重要手段,它关系到整合实验课程的建设理念、教学目标和方向。因此,建立医学功能学实验课程考核体系是医学器官系统整合课程教学改革的重点工作之一^[2]。功能学科实验教学改革以前,实验课主要依附于相关学科理论课,实验课内容以验证理论知识

和使学生掌握基本操作为主,缺乏对学生综合素质与创新能力的培养,实验成绩只占学科总成绩的 10%左右。随着医学教学改革进入器官系统整合课程体系,实验教学体制改革也深入到多学科交叉融合的实验整合课程。作为独立的一门必需课程,课程考核评估方法的改革更是实验教学总体改革的重要一环,直接关系到医学器官系统整合课程实践教学目标的实现和发展。然而,课程考核评估方法必须依赖于教学体系,不从实验教学体制改革入手,而只有考核方法的改革,既难奏效,亦难实现^[3]。为进一步探索适合现代医学教育的实验教学体制,培养学生的综合素质、实践能力和创新意识,不仅对医学功能学科实验内容和结构进行了一系列的整合和改革,并且探索构建了一套多元多维化、与课程结构内容密切相连的课程考核评价体系,制定了相应的评价量表全面检查实验教学质量,考查与评估学生的综合素质、实践能力以及创新意识,取得了良好的效果。

2 整合实验课程结构和内容模式

整合实验课程在结构和内容设置上,除了基本知识和基本技能的实验教学外,更加突出学科前沿性实验内容的教学安排,着重培养学生的实践能力和创新精神。为此,在保持优良教学传统的基础上,不断深化教学内容、方法的创新和改革。例如,把不

同层次的实验内容融为一体,克服传统的实验教学内容侧重于演示与验证特性,体现出功能学实验教学的理论性、完整性、综合性和前瞻性。

2.1 课程结构

医学功能学科实验课程厘清了课程教学的基本思路,形成了四层次的教学模式:基础性实验,课堂时间占比为 30%~40%;综合性实验,课堂时间占比为 40%~50%;设计(探究)性实验,课堂时间占比为 10%~20%;虚拟性实验,作为课堂学习的补充,要求课余时间完成。在具体的教学内容安排上,依据不同专业选择不同的实验组合,尽量更多地安排综合性、拓展性实验教学,以及利用网络虚拟实验。

2.2 课程内容

基础性实验内容涉及“三理”各学科代表性的基本实验方法或经典实验,强调学科理论和实验教学的整体性。教学目标是让学生掌握功能学实验的基本操作技能,利用相关理论知识分析实验结果,促进对理论知识的验证和掌握。综合性实验内容注重“三理”实验相关知识的纵横向整合,强调知识的有机融合和相关性。教学目标在于提高学生综合分析问题能力和初步科研能力,强化机体系统器官正常功能-病理异常-药物干预临床医学思维的整体性。设计(探究)性实验是指在教师指导下学生实施实验设计,开展科研训练,强化知识学习与创新意识能力的培养^[4]。教学目标着重于充分调动学生的学习主动性和积极性,并把所学得的基础医学知识和实验手段综合应用于实验的设计、实施、分析和答辩,培养其批判性思维和创新意识。虚拟实验是近几年发展起来的新型实验教学形式^[5]。功能学虚拟实验是利用医学实践过程中积累的大量人体和动物的实验数据,以及各种仪器设备的参数作为依据,利用计算机的虚拟现实技术,构建动物实验的虚拟现实环境^[6]。虚拟性实验供学生课余时间预习、复习以及拓展学习,目的是让学生在网络虚拟实验中了解某些较复杂的功能学实验的操作过程,一方面为真正的动物实验实践的成功奠定必要的基础,另一方面开拓学生实验设计思路,开阔学生视野,培养科研意识和创新思维。

3 多元化考核评估体系建设

整合实验课程体系中考核评价方法和形式不仅是考查与评估学生的综合素质、实践能力和创新意识的手段,而且是检查课程整合理念和目标是否合

适的标准。为此,医学功能学实验整合课程在改革实验结构和内容的基础上,确立了课程考核评估体系建设的指导思想:①过程性考核与终结性考核相结合,实践考核为主,理论考核为辅;②以考核学生综合素质为主旨,突出考核学生实践能力和创新意识;③考核形式多元多维化,主要有平时实验考核、设计实验考核、虚拟实验考核、实验操作能力考核和实验理论考核。在具体的教学安排上,依据不同专业选择不同的考核形式组合。

3.1 平时实验考核

医学功能学实验整合课程平时实验考核多元化,是整合实验考核评估的主要形式,成绩占课程总成绩的 50%~60%。内容包括:①出勤情况,实验课课堂操作是每位学生的实践过程,要求不得无故缺席。故利用小班上课,指导教师与学生密切接触的条件,每堂课实施考勤。成绩评估标准为:无故缺席不得分(本次平时成绩为 0,0%);有班级指导员签注的病假事假缺席得及格分(本次平时成绩最高为及格,60%);全程出勤参与实验过程,依据表现得分(本次平时成绩保底及格,60%~100%)。②课前预习,形式可以多种多样,如提问、预习思考题、笔试考核等。③课堂表现,重点根据学生的实验操作情况及其讨论时的思辨能力,随堂小测验,实验室卫生安全等。④课后复习,主要评估实验报告、思考题等完成情况。每次实验结合具体考核方式,按 10 分制评分,学期期末取平均分作为平时成绩得分。平时实验是实验考核的核心,具体评分参考表 1 进行。

表 1 学生平时实验成绩评分表(满分 100)

一级指标	分值	二级指标	分值
预习	15	书面表达形式工整规范	6
		预期结果及机制分析	9
实验操作	30	操作态度及规范	20
		操作熟练	10
实验记录	15	及时观察记录	7
		记录真实及原始结果	8
实验态度	10	上课出勤及认真	7
		实验用品用具及台面卫生	3
实验报告	30	书面表达形式工整规范	10
		图表制作及分析综合能力	20

3.2 设计实验考核

设计性实验要求学生在对文献进行复习与查阅基础上,以问题为中心寻找自己感兴趣的实验内容,自主设计实验方案,完成实验操作、观察记录、实验

结果分析和汇报讨论^[7]。通过设计问题激发学生思考并主动寻找解决方法,达到认知方式与学习效能的改变。实验设计,不仅较好地反映了学生理论联系实际能力、质疑能力和思辨能力,而且能较好地评估学生的实践能力和创新意识。自主设计性实验成绩占总成绩 10%~30%,包括考核实验设计、实验操作、实验报告和汇报答辩等综合评分。几年来在学生中开展实验设计课,在近几届学生中将实验设计分数比值不断增加,如生物医学科学专业设计成绩占比达 30%,大大提高了学生积极性和实验设计的质量^[8]。

具体分值分配如下:①实验设计是科研工作的中心环节,要求体现科学性、创新性、可行性,成绩约占比 40%。设计稿以小组为单位,课余时间完成。实验前 4 周与指导教师联系,最终需在实验操作 2 周前定稿递交,由实验辅助教师协助完成准备工作。②实验操作是体现学生实践能力的重要环节,成绩约占比 30%,各组确认并列各成员的职责,如操作、准备、观察、记录等。③报告讨论主要考核学生的综合分析能力、质疑思辨能力,成绩约占比 40%。设计实验报告一组一份,要求做成 PPT 汇报,汇报需在规定时间内完成。汇报完毕,全组学生等待其它同学提出问题,讨论、质疑、思辨,提问题和回答较好的同学都有加分。然后各小组讨论互评,指导教师点评。设计实验报告最后表明每个组员在此设计实验中的贡献,以便指导教师最后的个体化评估。

3.3 虚拟实验考核

功能学虚拟实验是建立在网络基础上,在无实验动物、实验对象和实验仪器的情况下,利用计算机的虚拟现实技术、人机互交技术模拟医学实验的全部操作过程。由于网络虚拟实验室具有开放、互动、安全和共享等特点,学生可以在任意空间,通过 Internet 网登录功能学虚拟实验室,自主选择业余时间和根据自己的专业方向和兴趣选择浏览,不占课堂教学时间。最后必须在规定时段内完成教师布置的预习、实验互动操作、实验报告和知识点考核,计算机后台评估系统自动记录形成个人的学习成绩。虚拟实验成绩占医学功能学实验课程总成绩的 10%~20%,从而从制度上保证了每个学生必须参与并完成虚拟实验的线上学习目标。

3.4 操作能力考核

实验操作能力考核主要评估学生对医学功能学科实验基本操作和方法的掌握程度,是整合实验课

程终结性考核的主要形式,占课程总成绩的 20%~30%。考试内容包括动物实验基本操作、人体多功能生理指标检测与测定方法等。考试以小组为单位,但每一组员需当堂抽签完成独立的操作项目,如 1 号组员:家兔捉拿、称重,右侧耳缘静脉麻醉、固定(2 号组员协助);5 号组员:家兔下腹部备皮、剪开皮肤,左侧输尿管分离插管(6 号组员协助)等等。

评分标准包括以下几方面。①整体印象(10%):着装规范,手术视野干净,台面整洁情况等。②熟练程度(10%):手术(操作)步骤明晰,过程干练等。③操作规范(40%):器械选择、使用正确,手法应用规范(分离、结扎方法)等。④完成情况(40%):规定时间内熟练完成,基本完成,多次后完成,不能完成等。

3.5 实验理论考核

以实验理论笔试的卷面成绩来反映学生对功能学科实验基本原理、基本知识、基本技能的掌握程度,是整合实验课程终结性考核的另一种形式,占课程总成绩的 30%~40%。与传统的考试相比,整合实验的考题具有全面、多样、灵活的特点,范围主要包括实验的目的和原理、对实验中观察到的现象或图形资料进行描述与分析、造成某一实验项目结果不理想的可能原因、改变某一实验项目时可能出现的波形变化等,以考查学生的实践综合素质与逻辑分析能力。

4 考核评估体系实施及效果

整合实验课程考核采用分段式多元多维化组合成绩,以体现对学生的实践动手能力、综合分析能力、独立思考能力和科研创新能力的综合评价^[9]。在实际实施时各专业可以依据专业特色灵活采取多种考核形式组合,如临床医学五年制采用平时实验考核 60%+设计实验考核 10%+虚拟实验考核 10%+实验操作能力考核 20%组合成绩构成课程总成绩。临床医学八年制采用平时实验考核 50%+设计实验考核 20%+虚拟实验考核 10%+实验操作能力考核 20%组合成绩。而生物医学科学专业采用平时实验考核 60%+设计实验考核 30%+虚拟实验考核 10%组合成绩。实施前提是任课教师应在开学初向学生公布本课程的成绩评定办法及考试方式,让学生对课程考核评价的内容和方法提前有所了解。

为了了解课程设计和考核评估的效果,设计了功能学实验教学调查表,对 2014 级临床医学学生进行了问卷调查。结果显示,学生对课程设置的

总体满意度达 98%。同样,98%的学生认同课程分段式多元多维化的考核评估系统(表 2)。

表 2 学生对医学功能学实验课程设置的考核体系的评价(%)

评价指标		临床五年制	临床八年制
课程设置总体评价	满意	70	71
	基本满意	28	27
	一般	2	2
	不满意	0	0
课程考核评估体系	满意	65	72
	基本满意	33	26
	一般	2	2
	不满意	0	0

5 结语

整合实验课程有利于整体优化医学课程的结构,对提高学生的素质、技术和知识(ASK)能力的培养有一定的推进作用。医学功能学实验整合课程从改革实验教学体制入手,对课程考核评估方法进行了初步的探索,建立了多元多维化的考核评估体系。实践证明,考核评估体系及实验评分标准充分反映了整合实验课程教学大纲的要求,能较全面地考查学生的实践能力和创新意识,可操作性强,取得了一定的成效。教学需要不断调整与自我完善,探索和建立适应医学科学发展的实践教学是一长期的任务,将在改革和实践的基础上,积极探索,大胆创新,为提高实践教学水平,培养创新性卓越医学人才而奋斗。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王艳霞:负责具体实施,收集数据,统计制表及文章整合;胡优敏:提出课程设置及考核评估思路、组织实施及撰写论文;冯雪梅、倪雯雯、黄晨、刘燕:参与课程体系建设与改革,具体实施,收集数据等

参考文献

- [1] 丁文龙,肖家祁,李稻,等. 基于学生创新能力培养的基础医学实验教学改革[J]. 中华医学教育杂志, 2011, 31(1): 130-132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2011.01.044
Ding WL, Xiao JQ, Li D, et al. Reform on the experimental teaching of basic medical science aiming at the cultivation of the innovative capabilities of medical students [J]. Chin J Med Edu. 2011, 31(1): 130-132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2011.01.044
- [2] 张燕,张仲远,吴金兰,等. 基础医学课程考核体系改革的实践与思考[J]. 中华医学教育杂志, 2009, 29(2): 145-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2009.02.057.

- Zhang Y, Zhang ZY, Wu JL, et al. Study on the reform of assessment system in basic medical science curriculum [J]. Chin J Med Edu. 2009, 29(2): 145-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2009.02.057.
- [3] 白波,李伟,王家富. 高等医学院校素质教育中的考试改革[J]. 中国高等医学教育, 2003(3): 15-18. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2003.03.009.
Bai B, Li W, Wang JF. Test reforms to develop quality education in medical universities and colleges [J]. China Higher Medical Education, 2003(3): 15-18. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2003.03.009.
- [4] 丁文龙,李稻,陈红,等. 医学生创新能力培养的实践与探索[J]. 中华医学教育杂志, 2007, 27(6): 87-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2007.06.033.
Ding WL, Li D, Chen H, et al. Exploration and practice of the cultivation of the innovative ability of medical students in undergraduate education [J]. Chin J Med Edu, 2007, 27(6): 87-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2007.06.033.
- [5] Kikuchi A, Nakaguchi T, Tanabe M, et al. Development of a VR-based injection training system using a standardized patient [J]. Stud Health Technol Inform, 2012, 173: 230-232.
- [6] 倪雯雯,胡优敏,李稻,等. 医学功能学网络虚拟实验室构建与使用探索[J]. 中华医学教育探索杂志, 2014, 13(11): 1161-1166. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.11.021.
Ni WW, Hu YM, Li D, et al. Discussion on construction & usage of web-based medical function experiment virtual laboratory [J]. Chin J Med Edu Res, 2014, 13(11): 1161-1166. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.11.021.
- [7] 李稻,刘玮,冯雪梅,等. 强化功能学实验教学提高医学生综合素质[J]. 中华医学教育杂志, 2010, 30(5): 762-764. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2010.05.042.
Li D, Liu W, Feng XM, et al. Intensifying the experimental teaching of function sciences to improve comprehensive quality of medical students [J]. Chin J Med Edu, 2010, 30(5): 762-764. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2010.05.042.
- [8] 倪雯雯,胡优敏,冯雪梅,等. 整合式医学功能学设计性实验课程建设探索[J]. 中国高等医学教育, 2017(7): 58-59. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2017.07.029.
Ni WW, Hu YM, Feng XM, et al. Developing lab sessions with design element for integrated medical functions [J]. China Higher Medical Education, 2017(7): 58-59. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2017.07.029.
- [9] 张弛,曾勇智,赵战芝,等. 医学机能实验学形成性考核应用探讨[J]. 基础医学教育, 2013, 15(8): 771-773. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1450.2013.08.12.
Zhang C, Zeng YZ, Zhao ZZ, et al. Application of formative assessment system on medical functional experiment course [J]. Basic Medical Education, 2013, 15(8): 771-773. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1450.2013.08.12.

(收稿日期:2019-04-23)

(本文编辑:唐宗顺)