

教学研究

高等医学院校生物学科主干课程整合与
教学体系重构初探李 轶^{1,2} 张 莹^{1,2} 刘先俊^{1,2} 陈俊霞³ 易发平^{1,2} 唐吟宇³ 朱慧芳^{1,2} 卜友泉^{1,2*}¹重庆医科大学生物化学与分子生物学教研室, 重庆 400016; ²重庆医科大学分子医学与肿瘤研究中心, 重庆 400016; ³重庆医科大学细胞生物学与遗传学教研室, 重庆 400016

摘要 课程整合及相应的教学体系重构是当前高等医学教育改革的核心与热点。医学教育中, 生物学学科主干课程的整合很有必要, 但目前尚无成熟的模式。作者尝试将《生物化学》、《分子生物学》、《细胞生物学》和《医学遗传学》四门生物学主干课程进行整合, 对原有教学内容进行优化、精简和融合, 形成了一门新的整合课程。在课程教学中, “以学生为中心”, 采用基于案例和问题的小组讨论式教学; 采取形成性评价与总结性评价相结合的方法进行课程考核和成绩评定; 跨科室组建教学团队, 实行多学科联组教学。这些尝试为高等医学院校生物学相关课程的整合提供了有益的借鉴和经验。

关键词 生物化学; 分子生物学; 细胞生物学; 医学遗传学; 整合课程

Investigation on the Biology Course Integration and Teaching System
Reconstruction in Medical CollegeLi Yi^{1,2}, Zhang Ying^{1,2}, Liu Xianjun^{1,2}, Chen Junxia³, Yi Faping^{1,2}, Tang Yinyu³, Zhu Huifang^{1,2}, Bu Youquan^{1,2*}¹Department of Biochemistry & Molecular Biology, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China;²Molecular Medicine and Cancer Research Centre of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China;³Department of Cell Biology and Genetics, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract Course integration and teaching system reconstruction is the focus and hot field in current advanced medical education reform. It is necessary to integrate the biological courses in medical education. However, there is currently no successful paradigm available. In the present study, we tried to establish a new integrative course by integrating the four core biological courses, including biochemistry, molecular biology, cell biology and medical genetics. As for the new integrative course teaching, case- or problem-based group discussion mode was used. As for the student performance evaluation, both formative and summative evaluations were used. In addition, teaching group was established based on two different departments. The present study provides useful paradigm for biological course integration in medical universities.

Keywords biochemistry; molecular biology; cell biology; medical genetics; integrative course

收稿日期: 2014-12-31 接受日期: 2015-02-04

中华医学会医学教育分会与中国高等教育学会医学教育专业委员会医学教育研究项目(批准号: 2010-10-04)和重庆医科大学校级重点教改项目(批准号: 重医大[2012]44号文件)资助的课题

*通讯作者。Tel: 023-68485991, E-mail: buyqcn@aliyun.com

Received: December 31, 2014 Accepted: February 4, 2015

This work was supported by Medical Education Research Project of Chinese Medical Association Medical Education Branch and Medical Education Committee of China Association of Higher Education (Grant No.2010-10-04) and the Key Education Reform Project of Chongqing Medical University (Grant No.CQMU [2012]44)

*Corresponding author. Tel: +86-23-68485991, E-mail: buyqcn@aliyun.com

网络出版时间: 2015-04-07 11:59

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/31.2035.Q.20150407.1159.004.html>

近年来, 与生物学和医学学科的快速发 展相适应, 医学模式也发生了根本性变化, 高等医学教育也更趋多样化、社会化, 这对医学教育提出了更高的要求, 对培养的人才素质也在思想道德、文化素质、专业素质和身心素质方面提出了全方位的要求。为此, 近年来国内外各高等医学院校作出了一系列重要的改革。作为医学教育教学改革的核心, 课程结构和课程体系改革也成为新一轮高等医学教育改革的重心^[1-3]。本文主要介绍我校开展的《生物化学》、《分子生物学》、《细胞生物学》和《医学遗传学》四门生物学主干课程的整合和教学体系重构, 以资相关院校同行交流、探讨和借鉴。

1 四门课程整合的必要性

1.1 教育教学模式转变的需要

建国以来, 我国医学院校和高等医学教育采用传统的“以学科为中心”来设置课程和教学单位、“以教师为中心”进行授课、“以期末考试为主”进行课程考核和成绩评定。随着近年来生物医学学科的交叉融合式快速发展以及社会对医学人才素质的要求不断提高, 这一教育教学模式亟待转变^[1-5]。

首先, “以学科为中心”来设置课程, 学科界限或壁垒明显, 必然会造成不同课程之间、基础与临床之间联系不够紧密, 不利于不同学科知识之间的交叉融合学习, 不利于培养创新型人才; 同时, 相关课程教学内容之间往往存在一些不必要的重复。而且, 以学科为中心来设置教学单位, 也不利于不同学科课程教学之间的交流、联系与管理。

其次, “以教师为中心”进行授课, 教师以灌输式讲授为主, 教师与学生之间、学生与学生之间互动交流少。学生是被动式学习而不是主动式学习, 以听课、记笔记为主要学习方式, 以识记知识点为主要学习目标, 这不利于学生综合素质能力的培养。

最后, “以期末考试为主”进行课程考核和成绩评定, 缺乏形成性评价。这显然不利于调动学生学习的积极性、主动性和创造性, 不利于学生综合素质及能力的培养。评价体系也不能客观地反映和评价学生的学习效果。

基于上述诸多问题与弊端, 国内外各医学院校纷纷进行相应的改革。打破传统的学科壁垒, 建立整合课程, 以学生为中心进行授课和教学, 以形成性评价与总结性评价相结合的方式进行课程考核和成绩评定, 均取得了显著的效果^[1,3,5]。

1.2 分子与细胞层次知识体系重构的需要

近半个世纪以来, 以分子生物学和细胞生物学为代表的生物学相关学科的发展突飞猛进, 并向生物医学多个学科进行广泛渗透和交叉融合, 对传统的生物学和医学科学均产生了革命性的影响, 极大地推动了人类健康领域的理论突破和技术创新。目前, 分子与细胞的相关知识已经成为生命科学的共同语言。按照现代医学对于人体认知的“社会-人体-系统-器官-组织-细胞-分子”这一逐级探索模式, 分子与细胞是最为基本和最为核心的层次。因此, 作为一名现代医学生, 掌握扎实的分子与细胞基本理论知识对于理解或阐明疾病的发病机制、理解/执行或创建疾病的诊断和治疗方案至关重要。

近年来, 国内外各高等医学院校纷纷对已有的基础医学和临床医学课程, 在器官系统层次上进行课程和知识整合, 这已成为目前西方医学教育的主流模式。国内多个医学院校也纷纷学习、引进、改良和开展了“以器官系统为中心”的教学体系, 取得了良好的效果。

在分子与细胞层次上的相关课程整合, 主要涉及《生物化学》、《分子生物学》、《细胞生物学》和《医学遗传学》四门密切相关的生物学主干课程的整合。国内各医学院校虽有探索, 但基于国内外医学教育在生物学相关课程教学上存在较大的差异(西方医学生进入医学院前已学过较多的生物学课程, 而国内医学生则从高中直接入学, 缺少系统的生物学课程学习), 故而目前在上述四门课程的整合上尚无一个成熟的模式。根据笔者前期调研掌握的国内医学院校的情况来看, 中国医科大学和华中科技大学同济医学院对生物学学科相关课程整合进行了有益的探索, 这两所学校均将《生物化学》、《细胞生物学》和《分子生物学》三门课程的内容进行重组整合, 还分别出版了专门的教材《医学生物化学与分子生物学》和《细胞的化学与生物学》^[6-7]。此外, 中国医科大学和上海交通大学医学院还尝试将《医学遗传学》与《组织胚胎学》两门课程进行整合^[8]。

通过调研和梳理, 笔者发现, 上述国内医学院校的生物学相关课程整合中存在一个关键问题, 即《医学遗传学》的相关内容在课程整合中没有与相关生物课程进行较好地融合。众所周知, 《医学遗传学》在早期发展阶段, 与胚胎发育研究密切相关, 但经过近年来的快速发展, 其整体内容已迥异于传统的经典遗传学和胚胎发育研究, 反而与《生物化学》、《细

胞生物学》,尤其是《分子生物学》的联系更为密切。因此,《医学遗传学》更应该与《生物化学》等生物学主干课程进行系统、合理地整合;而《组织胚胎学》则适合以器官系统为主线,与其他医学类课程进行整合。然而,对包括《医学遗传学》在内的这四门密切相关的生物学主干课程进行系统整合的做法尚未见报道,很有必要进行尝试和探索^[6-9]。

2 分子与细胞整合课程教学体系的构建

2.1 整合思路与教学内容

2012年初,作为我校启动的“以器官系统为中心”重大教学体系改革的一部分,我们在充分调研的基础上,以分子和细胞为主线,将传统以学科设置的《生物化学》、《分子生物学》、《细胞生物学》和《医学遗传学》四门课程进行有机精简整合,形成了一门新的整合课程《分子与细胞》^[10-12]。

如表1所示,整合后的新课程的教学内容包含“生物大分子结构与功能”等八个层层递进的知识模块,按照由“动”至“静”,由“分子”至“细胞”,由“简单”

至“综合”的原理进行设置。整合后的内容更为合理,更符合学习认知规律。

结合教学实施,全部教学内容又分为两大部分,依次为两个阶段进行教学。

第一阶段,即《分子与细胞I》,为基础阶段:主要讲解分子与细胞相关的基础知识。该部分内容是将原有四门课程的核心基本知识进行重新精简整合为生物大分子结构与功能、细胞的结构与功能、物质代谢及调控、遗传信息传递及调控和细胞的运行机制五个密切相关并层层递进的模块。本阶段的主要教学目标是使学生掌握分子与细胞相关的基本理论知识,能够在分子和细胞水平上理解生命活动的基本规律,并初步尝试运用这些知识分析和理解相关的医学问题。实验教学方面,主要设置基本实验,包括双缩脲法测定血清蛋白质含量、血清蛋白的醋酸纤维薄膜电泳、胰酶对蛋白质的消化和影响酶作用的因素、丙二酸对琥珀酸脱氢酶的竞争性抑制作用、血糖浓度的测定、转氨基作用(纸层析)、转氨酶活性的测定、DNA/RNA的原位显示及细胞膜通

表1 《分子与细胞》整合课程教学内容

Table 1 Teaching content of the integrative course “Molecule and Cell”

第一阶段教学(基础阶段)			第二阶段教学(提升阶段)		
知识模块	具体内容	学时	知识模块	具体内容	学时
导论	分子与细胞概述	3		单基因遗传病	3
生物大分子结构与功能	蛋白质的结构与功能	6	医学遗传专题	多基因遗传病	3
	核酸的结构与功能	3		染色体病	3
	酶(含维生素)	9		群体遗传学	3
				动态突变	3
物质代谢与调控	生物氧化	3	分子医学专题	常用分子生物学技术	9
	糖代谢	9		基因工程	6
	脂类代谢	9		基因诊断与基因治疗	3
	氨基酸代谢	6		基因组学与蛋白质组学	3
	核苷酸代谢	3			
	物质代谢的联系与调节	2	综合讨论	生化遗传病	3
	生物转化	1		分子肿瘤学专题	3
				前沿专题讨论	3
遗传信息传递及调控	DNA生物合成	6			
	RNA生物合成	3			
	蛋白质生物合成	6			
	基因表达及其调控	6			
细胞的结构和功能	细胞膜	3			
	内膜系统及核糖体	3			
	线粒体	3			
	细胞骨架	3			
	细胞核	3			
细胞的运行机制	细胞信号转导	6			
	细胞增殖	3			
	细胞周期及其调控	3			
	细胞分化、衰老及死亡	3			

透性观察、线粒体活体染色及细胞器的观察、酸性蛋白/碱性蛋白及过氧化物酶的原位显示共计10个实验项目,以培养学生的基本实验技能和思维能力。

第二阶段,即《分子与细胞II》,为提升阶段,主要将原有四门课程中的前沿进展性内容、医学相关内容如基因工程、分子生物学技术、基因诊断与基因治疗、干细胞、细胞工程、医学遗传学等内容进行整合,分为分子与细胞操作专题、医学遗传学专题和专题综合讨论三部分。本阶段的主要教学目标是,在第一阶段的基础上,使学生了解和掌握一些重要的分子细胞生物学技术及其应用、分子医学研究前沿与进展,并重点培养学生初步运用分子与细胞相关知识分析和解决相关医学问题的能力,为后续课程学习奠定坚实的基础。实验教学方面,包括人类皮肤纹理的观察与分析、人类染色体非显带核型分析和人类染色体G显带核型分析三个经典验证实验,另外设置一个基因克隆综合大实验,以培养学生综合性思考和解决问题的能力。

与原有的四门课程相比,新的整合课程重点解决了如下四个问题。首先,该整合课程很好地解决了前述的《医学遗传学》与其他三门生物学课程的系统整合问题。其次,该整合课程很好地解决和避免了原有四门课程中一些教学内容重复讲授的问题,如细胞信号转导、遗传信息传递与调控、癌基因与抑癌基因等,新整合课程教学学时数也比原四门课程总学时数减少了12个学时。再次,该整合课程将原有四门课程中一些密切相关交叉内容进行有机融合,以专题形式讲授。譬如,将原《医学遗传学》中的“肿瘤遗传”、原《分子生物学》中的“癌基因和抑癌基因”、《细胞生物学》中的“细胞周期与肿瘤”等内容进行整合,合并为分子肿瘤学专题讨论式教学;还将原《医学遗传学》中的“生化遗传病”与原《生物化学》中的代谢病、分子病等相关内容进行整合,合并为分子与疾病专题讨论式教学。最后,该课程整合是在分子与细胞层次上,与所在单位的在器官系统层次上的基础医学与临床医学课程整合紧密配合,实现了整个医学院校生物医学课程的系统整合。譬如,将原有《生物化学》课程中的“肝的生物化学”和“血液生物化学”章节分别调整后融入器官系统整合课程中的“消化系统”和“血液系统”教学单元。

针对上述整合后的教学内容,教学团队编写了教学大纲和一个简明的教学讲义。在实际教学过程中,教师和学生主要以自编的教学大纲和教学讲义

开展教学和学习,同时辅助参考整合前的三本教材《生物化学与分子生物学》、《医学细胞生物学》和《医学遗传学》^[10-12]。

2.2 教学方法与手段

在教学模式上,由“以教师为中心”转变为“以学生为中心”。除了采用常用的多媒体教学、网络辅助教学等教学方法与手段外,我们重点采用小组讨论式教学。

在具体实施小组讨论式教学时,我们确保每20个学时讨论一次。具体实施方案为:首先,教师提前根据教学内容设计病例讨论(如糖尿病病例、镰刀状红细胞贫血病例)或相关生物医学讨论主题与问题(如蛋白质分子结构与功能的辩证关系、基因突变对蛋白质结构与功能的影响等),将全班(35~40人)随机分为5~8组(每组5~8人),布置讨论任务;然后,学生以小组为单位,查找资料,相互讨论分析,最后形成书面报告,并以PPT形式口头汇报,口头汇报时各组之间相互提问讨论;最后,教师根据小组书面报告、口头汇报和讨论参与度等对学生打分,组内学生也根据贡献、参与度等互相打分。

与传统的教师灌输式讲授教学相比,小组讨论式教学可显著提高学生的参与度和主动性,使学生由传统的“被动式学习”转变为“主动式学习”,也很好地培养了学生的合作竞争、交流沟通、查阅资料、口头表达以及运用所学知识分析和解决相关医学问题的能力。

2.3 课程考核和成绩评定

改变单一的期末集中一次性终结考试的方法,采取形成性评价与总结性评价相结合,加强全程性考核,将课程考核贯穿到课程教学的全过程,充分调动学生学习的积极性、主动性和创造性。坚持知识、素质和能力协调发展的原则,引导学生从以知识学习为主向知识、能力、素质并重的方向转变,增强学生自主学习和分析问题、解决问题的能力。

在具体实施中,考核分为形成性评价和总结性评价两部分,总分为100分,形成性评价和总结性评价各占50%。综合考虑形成性评价指标的合理性、客观性和可操作性,经过多次修改调整后的评价方案参见表2。

2.4 教学团队与管理

在生物学一级学科层次上跨科室组建的教学团队,主要来自生物化学与分子生物学教研室、细胞生物学与遗传学教研室的资深和年轻优秀教师

表2 课程考核和成绩评定方案

Table 2 Scheme of curriculum evaluation and assessment

	项目	分值	评价指标	考察能力	备注
形成性评价 (50%)	学习纪律	5%	按时上课; 上课认真听讲, 遵守课堂秩序	学习纪律、自我约束	教师随机点名, 发现违规行为1次扣0.5分; 扣完为止
	小组讨论 学习报告	35%	独立利用图书网络资源; 课堂小组讨论表现; 及时上交小组讨论报告、书写规范、文笔优良	自学能力、分析问题能力、网络学习能力、团队协作能力等	每2周开展1次; 教师每次根据学生讲解和学习报告分别打分; 组内学生根据贡献、参与度等互相打分, 组长提交打分给老师; 最后取平均分, 抄袭当次0分
	实验操作 实验报告	10%	实验操作认真、规范; 及时上交实验报告、书写规范、文笔优良	实验操作技能、分析问题能力等	实验报告打分不低于5次、实验操作或考试打分不低于2次 百分制、取平均分
总结性评价 (50%)	书面考试	50%	对各知识点的识记、掌握和运用情况	理论知识掌握的总体书面评价	分多次进行考试 每2~3个知识模块学习完成后及时进行一次考试 百分制、取多次考试成绩的平均分作为总结性评价成绩

组成, 实行多学科跨科室联组教学。团队管理采用课程负责人制, 同时设立教学秘书, 协助处理教学相关具体事务。在每学期开学前、期中和期末, 均组织一次集体备课和教学讨论会, 通过集体备课讨论的方式, 对授课方案、授课过程中出现的问题、学期末考核具体方案、学期教学经验总结等方面进行讨论总结, 从而保证教学质量。

3 实施效果与存在的问题

本整合课程已经初步在我校2011级至2013级临床医学本科(卓越医学教育试点班)实施, 学生人数每个年级约40人。学生反映良好, 也受到了学校专家组的认可。

四门课程整合后, 相关生物学理论知识得到有效地精简整合, 学生普遍反映这更有利于系统地掌握四门课程的相关内容, 有助于融汇贯通相关理论知识。粗略分析期末考试成绩发现, 该试点班与临床医学专业的其他普通班相比, 其期末考试成绩无显著差异, 说明两种教学体系下的学生均能很好地掌握基本的理论知识要点。但与普通班相比, 通过大量的小组讨论式教学和形成性评价的实施, 该试点班学生的学习习惯明显改善, 具有很强的主动性, 其合作沟通、查阅资料、分析问题和解决问题的能力也明显提高, 这可以通过在期末考试中试点班同学能够很好地回答一些灵活性问题方面得以部分体现。

然而, 在实施过程也发现一些亟待改进的问题。

首先, 关于整合课程的教材建设, 如前所述, 本

整合课程的教师和学生仍使用自编讲义进行教学和学习, 辅助参考原未整合课程的教材, 因此亟需编写一本高质量的整合课程教材。目前, 该整合教材的编写已获立项并已经启动, 预计将于2016年出版并投入使用。

其次, 由于绝大多数医学院校招生量较大, 该整合课程的教学体系目前仅限于小班教学, 如果要进一步推广至大班教学, 则在教学组织管理等方面存在一定困难。最近, 笔者所在单位开始启动“5+3”临床医学人才培养模式, 该培养模式全面采用以器官系统为中心的教学体系, 涉及学生总数约300人。为能确保该整合课程在该“5+3”培养模式中顺利实施, 我们拟将该整合课程教学内容的第一阶段和第二阶段分为两个独立的子课程。两个课程分别在第三和第四学期进行连续贯通教学, 分别独立考核。这样既保证了整个教学内容一体化和连贯性, 也降低了实施难度。

最后, 关于实施效果的客观、定量评价问题, 目前我们尚未能提出全面合理的评价指标和评价体系。实际上, 这也是我校器官系统教学改革乃至当前国内此类改革的一个共性问题。且我校卓越医学教育试点班的学生遴选于我校临床医学专业相对优秀的学生, 这更增加了其与普通班对比评价的难度。因此, 在进一步的实施过程中, 不仅需要合理设置作为对照评价的平行教学班, 而且也亟需建立一个全面合理的实施效果的评价指标和评价体系, 包括成绩统计分析、调查问卷、学生综合能力测试等多种方式。

(下转587页)