

本文引文格式:李根亮,唐玉莲,李曙波,等.线上线下结合的科研型模块化生化等五门课程整合的初探[J].右江民族医学院学报,2021,43(6):824-827.

【教育教学管理与改革】

## 线上线下结合的科研型模块化生化等五门课程整合的初探

李根亮,唐玉莲,李曙波,陆瑞群,蒋利和,孙丽双,李书

(右江民族医学院,广西 百色 533000)

**摘要:** 课程整合和教学模式革新成为了当代大学生学生能力提高和学业负担减低的主要手段。生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、表观遗传学是生命科学和医学学科的主要基础课程。这些人为分割的各门独立课程不仅内容上有交叉重叠,而且增加学生学业负担,不利于学生科研素养和科学创新能力提高。我们通过转变教育理念和开展教学实践,将以上课程及其理论和实验内容整合成为了一门《细胞、分子和基因》课程,并配套以线上线下科研型模块化教学模式。现将课程整合的设计理念、具体实施流程、整合的实施方案(包括教学内容模块)以及整合的效果评价总结如下,以为想要进行课程整合的其他学科提供参考。

**关键词:** 课程整合;科研型;模块教学;线上线下结合;生物化学

**中图分类号:** G642      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-5817(2021)06-0824-04

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2021.06.026

### A preliminary study of the online and offline research modular teaching mode for integration of five courses including Biochemistry

Li Genliang, Tang Yulian, Li Shubo, Lu Ruiqun, Jiang Lihe, Sun Lishuang, Li Shu

(Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

**Abstract:** Curriculum integration and teaching mode innovation have become the main means to improve the ability of contemporary college students and reduce their study burden. Biochemistry, Molecular Biology, Cell Biology, Genetics, Epigenetics are the main foundation courses of life science and medicine. These artificially divided independent courses do not only overlap in content, but also increase students' study burden, which is not conducive to improving students' scientific research literacy and scientific innovation ability. By changing the educational concept and carrying out teaching practice, we integrated the above courses and their theoretical and experimental contents into a course titled Cell, Molecule and Gene, which was supported by on-line and offline research modular teaching mode. This paper summarizes the design concept, specific implementation process, implementation plan (including modules of teaching content) and effect evaluation of the curriculum integration, in order to provide reference for other disciplines to carry out curriculum integration.

**Key words:** curriculum integration; scientific research; module teaching; combination of online and offline; biochemistry

随着人类的发展和科技的进步,学科知识积累越来越多,学科门类也越分越细。对于学生来说,则是学

业负担越来越重,知识眼界越来越专一化,动手实践能力、创新能力和逻辑思维能力等更是堪忧<sup>[1]</sup>。因此,课

**基金项目:** 广西高等教育本科教学改革工程立项项目(2020JGA271);广西研究生教育创新计划项目(JGY2020164)

**第一作者简介:** 李根亮(1970—),男,博士,教授,博士研究生导师,研究方向:生物化学与细胞生物学教学研究, E-mail: ligenliang@163.com

程整合和教学模式革新成了许多人的共识。

### 1 生命科学基础课程存在的主要问题

课程整合就是将2门或多门学科整合成一门综合课程或在一堂课上综合2门或多门学科知识实施教学。在生命科学基础课程中,目前尝试整合的课程很多,如生物化学与分子生物学<sup>[2]</sup>、生物化学与细胞生物学<sup>[3]</sup>、生物化学与生物信息学<sup>[4]</sup>、细胞生物学与遗传学<sup>[5]</sup>、遗传学与生物信息学<sup>[6]</sup>、分子生物学相关课程<sup>[7]</sup>等的整合。相关实验课的整合也有课题组在尝试<sup>[8]</sup>。

生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、表观遗传学是生命科学学科的基础课程,也是医学学科的基础课程。然而,在相关课程教学中,我们发现存在大量的交叉重叠内容,也发现在学习一门课某些内容的时候,往往会因为没有另一门课的某些知识基础而出现学习困难的现象。对于大学生来说,他们需要的是基础知识、基本理论及对这些知识和理论的应用,并在学习这些基础知识和基本理论的过程中培养实践能力、创新精神、团队意识和综合分析能力等综合素养。而某些基础课程的人为分割不仅使学生对生命科学基本理论知识的掌握和理解出现了不完整、不系统,而且加重了学生的学业负担,使学生科研素养和科学创新能力提高的需要成为教学理想的奢望。

### 2 生命科学基础课程整合的设计理念

没有一流的课程理念,无以施一流的教学行动,更无以想象一流的教学效果。课程整合等教学改革亦然。课程整合首先要有合理的课程理念。

课程整合不是流于内容的拼合及删减,整合成的课程内容也不能没有内在的逻辑性。更重要的是,整合课程时不能忽略教学模式的整合和匹配。因为课程的整合实质上既包括学科内容和结构体系的有机整合,也包括整合课程教学活动的有效实施<sup>[9]</sup>。也就是说,课程整合不是原课程内容的无机、机械式堆砌,而是原课程内容的有机融合。整合课程是包涵了课程要素、课程功能性、课程独立性、课程开放性、相对稳定的要素时空分布、课程要素运动的规则(规范化的课程系统法则)等在内的有机体系。不仅如此,一门成功整合的课程还要是一个活的有机体系,因此是要有灵魂的课程。或者说,成功整合的课程要能够在教学活动过程中具有与学生、与教师互动的能动性,即吸引师生主动教与学的、协调的结构性及能够在教学活动中让师生产生愉悦性、成就性和美感的功能性教学实施模式(方案)。因此,课程整合的关键在于结构性课程体系的构建(初级形式的整合),更在于功能性课程灵魂的构建(高级形式的整合),即基于优化教学模式的高效教学活动<sup>[5, 10-11]</sup>。

### 3 课程整合实施的流程

本课题组经过讨论,制定出课程整合实施的具体流程,见图1。

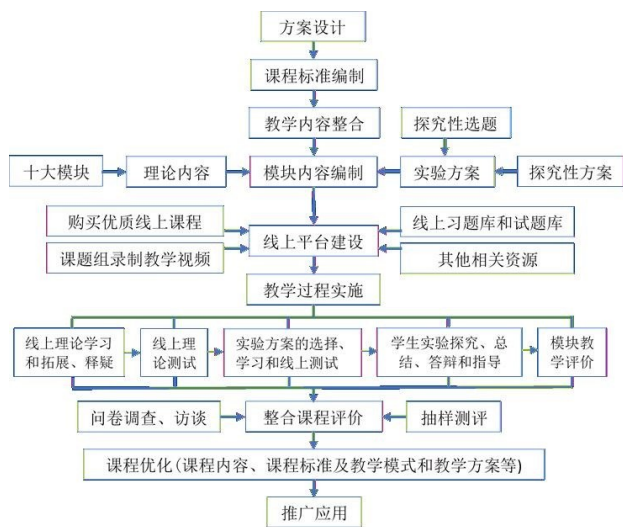


图1 课程整合实施的流程图

### 4 课程整合的实施方案

我们在对原5门课整合的同时,还将理论课与实验课进行了整合,并引进了研究型、模块化、通关法、自选探究式教学模式<sup>[4]</sup>。

4.1 课程标准(教学大纲)的编写 首先转变教学观念,根据原课程的课程标准(教学大纲)和教学目标及教改的新目标,融入课程思政、三全育人、创新能力等科研素养的新要求,编写整合课程的课程标准,包括知识、能力、技能、情感等各方面。并正确将本整合课程中的5门课定位为生命科学和医学各本科专业的实验性基础学科,是教学生命科学和医学各本科专业共性的生命科学(包括生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学及表观遗传学等)基本理论知识、实验技能和创新实践能力及逻辑思维能力,并给不同专业另外配备一个专门的校本补充教材,将整合课程和专业要求有机融合,在实施教学活动时放在各章节或全书的最后作为拓展部分。

4.2 教学内容整合的十大模块 基于系统性整合生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、表观遗传学为《细胞、分子和基因》课程及其线上线下科研型模块化教学模式。将原5门学科整合成细胞结构与生物大分子(2个模块)、实验基础与科研技能(1个模块)、细胞周期与分子遗传(2个模块)、细胞代谢与分子功能(3个模块)、细胞信息与环境适应(2个模块)等5篇(共10个模块)的一门综合性课程。

将5门课程教学内容整合成的十大模块如下:模块一:生物大分子(包括蛋白质、核酸、酶和维生素、糖

类、脂类);模块二:细胞结构(包括细胞膜、细胞核、细胞器、细胞骨架、细胞外基质);模块三:实验基础与科研技能;模块四:细胞分裂与遗传信息传递(包括DNA的生物合成、RNA的生物合成、蛋白质的生物合成、基因遗传和分子病);模块五:细胞分化与基因表达调控(包括真核及原核生物的基因表达调控);模块六:细胞成熟与细胞信号传导;模块七:细胞衰老与物质代谢(糖代谢、脂质代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢、水和无机盐的代谢);模块八:细胞凋亡与能量代谢;模块九:细胞组学与生物大数据;模块十:细胞环境与表观遗传学。

4.3 模块内容的编制 ①编制理论内容;②编制实验方案:根据各模块的核心内容分别编制3~5个探究性实验方案及5~10个探究性实验选题。本研究由我们系(原生物化学和分子生物学教研室和生物教研室)的全体教师协作完成,各老师负责各自最专长、熟悉的部分。

4.4 线上平台的建设 以中国大学慕课、超星等平台为基础,以已购买的优质线上课程为早期教学的素材,逐步添加课题组录制的微课等教学视频,完善线上习题库和试题库。

4.5 教学活动的实施 在课程安排上,我们将原来3个学期学完的5门课融合成一门课后,放在2个学期共用约150学时完成学习,学时数与原来的总学时数一样,完成每个模块的学习过程平均用时15学时。每个模块的教学过程都包括以下5个环节:①教学任务的线上认领及线上学习:由学生根据自身的具体情况选择十大教学模块中的一种作为后续的学习内容,并在课程安排的时间内及课后利用线上资源开展线上学习。课程进入中后期阶段,教师进行课堂总结、拓展、释疑。②理论知识的线上测试:检测理论知识的掌握情况。课程测试统一时间,课堂完成,就像四六级考试或其他专业考试一样,先确定特定时间测试特定模块,然后网上报名,并在规定时间内完成,但可有2次机会。该测试要注重基础性,只要学生认真学了,就能轻松过关,不再是简单的识记性考试。相反,学生不动起来,不跳一跳,该模块乃至该门课他就无法通过。③实验方案的选择、实验技能的学习及线上测试:理论知识测试过关的同学可自由组队(2人),并协商后选择确定一种具体的后续实验方案,或从给定的探究性实验选题中选择一种,自己设计实验方案并与教师探讨确定。然后通过线上、线下学习熟悉、完善实验方案,最后进行本模块实验技能的理论测试。④学生实验:理论测试合格的组开展选定的实验研究。实验全部为探究式,不同组间实验方法可相同,但实验对象不同,结果也不一样,每个实验都要以研究论文形式上交实验

总结,并通过线下课堂答辩的形式向全班汇报研究思路、方法、结果和意义。教师可根据学生实验结果的价值判断是否具有发表价值并指导论文的发表。⑤模块学习效果评价:教师对学生开展的实验进行整体评价,并给出评价等级,然后结合之前的理论知识测试和实验技能理论测试,给出本模块的总体学习评价。并对实验结果有一定创新性和新发现的组开展学术论文写作和发表的指导。以上每个环节都必须过关才能进入下一关/环节的学习。每过关一个模块,获得一个积分,10个模块共10个积分,只要自选7个模块过关即为课程合格,8个过关为良好,9个过关为优秀。另外,在课程教学的最后阶段,利用校本教材、结合已学过的内容,开展专业拓展,以便适应各专业学习的不同要求,此环节也可放在各模块教学结束后开展。所有检测都通过在线自动计算生成线上评价成绩。最后,对学生在规定的学期内完成的学习模块进行总体评价,给出具体的课程成绩评价等级。

4.6 课程整合效果的评价 通过问卷调查、访谈及抽样测评,对新教学模式进行评价,总结经验,提出改进和优化措施。

4.7 课程整合方案的优化 汇总以上研究数据,进一步优化课程内容、课程标准及教学模式和教学方案。

4.8 推广应用 该方案首先在临床本科专业的部分班级试点实施,然后推广到其他班级和专业。

## 5 课程整合的教学评价

由生物化学、分子生物学、细胞生物学和遗传学4门课程整合成的《细胞、分子和基因》最早是由武汉大学与芝加哥大学合作建设的,目前该课程分为细胞的结构与功能、细胞的代谢、研究细胞结构与功能的方法学三篇<sup>[12]</sup>。我们近年来在生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学和表观遗传学教学中实施多种教学模式的研究和实践活动,包括PBL教学模式<sup>[13-15]</sup>、微视频竞赛教学模式<sup>[16-18]</sup>和人生价值观深入课堂教学的教学模式<sup>[19-21]</sup>。同时,我们还在本科生和研究生中开展了将科研素养提升融入课堂教学的教学模式,以及通过大学生创新计划项目的实施培养学生创新能力和综合素质的科研实践活动。在此基础上,我们发现要更好地在教学活动中教授基础知识、基本理论及教会学生对这些知识和理论的应用,并在教学这些基础知识和基本理论的过程中培养学生的实践能力、创新精神、团队意识和综合分析能力等综合素养,还需要一整套完整教学实施方案和合理的课程体系。因此,我们在前期研究和实践的基础上,加入了表观遗传学,开展了以上5门生命科学基础课程的课程整合和线上线下结合的科研型模块化教学模式。

我们始终坚持,无论课程整合,还是其他教学行

为,我们需要遵循的都是在德育为先的前提下,增进学生对自然、对社会的认知,提高学生的科研素养和创新能力,培养学生的逻辑思维能力和分析解决问题的能力,拓宽学生的视野使之更好地适应自然、适应社会、适应科技进步和经济发展进而更好的生活。

在这样理念的指导下,我们通过编制《细胞、分子和基因》的校本教材和各模块的实验方案及引进线上线下结合的研究型、模块化、通关法、自选探究式教学模式,从结构和功能两个层次将生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、表观遗传学5门课程及其理论和实验教学都有机地整合成一门综合性课程。并通过这种教学改革,减轻学生学业负担,促进学生主动学习相关基本知识、基本技能,提升学生的自主学习能力和合作精神,提高教学质量,为培养高水平应用型、创新型生命科学和医学人才贡献一份力量。

#### 参考文献:

- [1] 王舒妍. 口腔医学专业人文素质教育现状调查及课程教学发展策略[D]. 西安:第四军医大学,2016.
- [2] 武军艳,孙万仓,方彦. 生物化学和分子生物学课程整合的教学探索[J]. 山东农业工程学院学报,2018,35(9):36-38.
- [3] 李永泉,李彩丽,辛英,等. 民族院校医学专业生物化学与细胞生物学课程整合探索--以西北民族大学医学院为例[J]. 西北民族大学学报(自然科学版),2016,37(4):62-65.
- [4] 石玉荣,梅传忠,武文娟,等. 信息技术与临床生物化学课程整合的教学模式探讨[J]. 科教导刊(上旬刊),2017(5):109-110.
- [5] 王宗霞,吴涤,闫少春,等. 以卓越医生培养为目标的医学细胞生物与遗传学课程整合教学模式的探索[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2019(3):156-157.
- [6] 岳丽玲,郑立红,陈萍,等. 信息技术与医学遗传学课程整合的实践与探索[J]. 医学研究杂志,2010,39(6):127-128.
- [7] 郭继平,马光. 分子生物学相关课程整合教学的重要性探究[J]. 现代农村科技,2019(7):67-68.
- [8] 张飞雄,李雅轩,胡英考,等. 整合遗传学、细胞生物学、生物化学和分子生物学实验的思考[C]//中国遗传学会. 中

国遗传学会第九次全国会员代表大会暨学术研讨会论文集,2013:390-390.

- [9] 王晶. 医学课程整合的现状与对策——基于南方医科大学课程整合实践的研究[D]. 广州:南方医科大学,2015.
- [10] 张琳琳,韦磊,李帅,等. 临床医学专业基础医学课程整合及教学模式研究与实践[J]. 医学教育管理,2019,5(2):124-128.
- [11] 徐二琴,沈晖,张琼玉,等. 思维导图结合翻转课堂在诊断学教学中的应用探讨[J]. 右江民族医学院学报,2021,43(2):274-276.
- [12] 武军驻. 细胞、分子与基因[M]. 北京:人民卫生出版社,2017:1-198.
- [13] 李根亮,李韬,李曙波,等. TBL 教学模式在医学生物化学和分子生物学实验教学中的探索[J]. 大学教育,2016(4):23-24.
- [14] 李根亮,李韬,李曙波,等. 医科生对实验教学中实施 TBL 教学法的评价及影响因素分析[J]. 卫生职业教育,2016,34(2):108-109.
- [15] 李根亮. 研究生医学分子生物学理论教学中 TBL 教学模式初探[J]. 基础医学教育,2015,17(11):937-940.
- [16] 李根亮,倪安妮,黄晓敏. 生物化学大班化教学中分组微视频竞赛教学模式探讨[J]. 大学教育,2020(2):111-114.
- [17] 倪安妮,李根亮,黄晓敏. 分组微视频竞赛模式在生物化学大班教学中的应用研究[J]. 右江民族医学院学报,2019,41(2):222-224.
- [18] Li GL, Ni AN, Huang XM, et al. Practice on the Grouping Micro-Video Competition Teaching Mode in Large-Class Biochemistry Course[C]. ICSSHE, 2019, 2019, 341-345.
- [19] 李根亮,农嵩. 边境民族医科生个人核心价值观的现状分析[J]. 右江民族医学院学报,2015,37(1):126-128, 134.
- [20] Li GL, Qian H. Status-quo of the Outlooks on Life of Medical Students in the Border Ethnic Areas and Effect of University Education on Them [C]. MEICI, 2015, 2015:1321-1326.
- [21] Li GL, Huang CH. Analysis of the Outlooks on Life of Medical Students in the Border Ethnic Areas [C]. MEICI, 2015, 2015:1308-1313.

收稿日期:2021-08-11;修回日期:2021-09-07