

医学本科生物化学与分子生物学实验教学改革初探

张素梅 周青 张胜权 汪渊

【摘要】 生物化学与分子生物学是医学生的重要专业基础课程,也是生物医学的前沿学科,该学科的技术是医学科学研究和实验室检查中的常用实验技术。为使医学生理解和掌握生物化学与分子生物学实验技术,培养医学生的创新思维以及分析和解决问题的能力,我们对生物化学与分子生物学实验课程教学进行改革,整体优化教学内容,采用新的教学手段,并采用以学生为主体的教学模式,以达到良好的教学效果。

【关键词】 生物化学与分子生物学; 实验教学; 教学改革

[中图分类号]R346 [文献标识码]A DOI:10.3969/j.issn.1002-1256.2019.16.042

生物化学与分子生物学是医学生的一门重要的专业基础课,是医学院校教学覆盖面最广的基础学科之一^[1]。生物化学与分子生物学课程不仅有系统的基础理论知识,也是一门侧重实验技术的实验学科。分子生物学实验技术,如实时定量 PCR 技术、基因测序技术等是二十一世纪科学研究工作和临床检验的核心技术,分子生物学的基本理论和技术已广泛应用于基础和临床医学研究以及整个生命科学的研究^[2]。掌握生物化学与分子生物学实验技术并且能应用于科研和医疗实践,是现代生物化学与分子生物学实验教学的重要目的。

一、实验课教学中存在的问题

传统的生物化学与分子生物学理论和实验教学存在诸多弊端^[3-6],课堂教学以满堂灌的“填鸭式”教学方式为主,教学方法形式单一、教学内容以书本为主,对实践的重视不够,创新性不足。整个教学过程,老师以讲授为主,而学生只是被动接受,学生在学习过程中没有对知识进行总结和归纳,也没有独立思考的主动学习过程。学生通过生物化学与分子生物学的学习,并没有掌握分析和解决问题的能力。目前的实验课程教学存在的主要问题如下。

1. 实验内容老旧:主要是验证性实验,其实验设计和流程相对简单、预期结果固定,学生没有发挥的空间。

2. 缺少综合性实验:综合性实验内容相对丰富,需要学生运用各种相关知识便于培养学生的综合分析能力。

3. 缺少设计性实验:通过给定问题和条件让学生设计一个完整的实验方案,并说明一个问题,这样的实验能够培养学生发现问题、解决问题以及创新思维的能力。但由于学生人数多,实验教学资源相对匮乏,目前医学院校的生物化学与分子生物学实验课时较 20 年前有了大幅度的下降,这就导致在教学实践过程中难以安排综合性和设计性实验内容。

4. 实验教学模式存在问题:现有的实验教学中学生仍然处于被动地位,教师讲、学生按实验讲义做,结果并不明白为什么用这些试剂、为什么有这个实验步骤、更不要思考为什么

实验这样设计,甚至连结果都不能解释清楚。

二、课程的改革与探索

基于以上问题,应在课程体系、教学模式、实验内容等方面进行改进,才能发挥实验教学的根本作用,培养学生的创新思维,进一步加强学生创新能力和综合分析问题的能力。我们在参考和借鉴其他院校教学改革经验的基础上^[7-12],重新明确实验教学的目的、明确实验教学的根本任务,在教学内容和教学模式等方面做以下改革和探索。

1. 实验教学内容:随着现代医学科学的迅速发展,传统的生物化学与分子生物学实验内容已不能满足医学本科学生的要求,生物化学与分子生物学实验教学内容在不断更新与提高,对实验教学内容的整体优化已刻不容缓。笔者根据多年的教学和科研经验整体优化新的实验教学内容,对现有的实验内容进行筛选,保留经典的、以培养基本技能的基础性实验,开发综合性实验和设计性实验的内容,以培养学生的创新能力。实验教学的根本目的是让学生通过学习掌握基本实验技能,并能应用于继续学习或科研活动。文献查阅分子生物学技术在各学科、各领域的应用情况发现,随着人类基因组计划的完成并进入后基因组时代,医学科学研究已经不仅仅局限于对于基因的结构改变和基因表达水平改变的检测,基因结构或表达产物改变在细胞、组织和个体中的功能和机制探讨越来越深入,而功能和机制探讨的前提是要获得突变或野生型目的基因,并通过相应的方式改变目的基因的表达。比如要研究某蛋白质在肿瘤发生、发展中的作用,那么需要通过一定的实验方法让该蛋白质在肿瘤细胞中高表达和低表达,然后与内源性基本表达该蛋白质的肿瘤细胞比较,从正反两个角度验证该蛋白质的作用。为了实现以上科研目标,需要构建或重组基因表达载体,导入细胞并验证其表达量高低后进行功能探讨,实验涉及基因工程、转化和转染、目的基因 mRNA 和蛋白质水平的检测等。基于上述现阶段医学相关学科的科研实际情况,最常应用于基础和临床科研以及临床检测的分子生物学实验技术为核酸和蛋白质的检测以及基因操作的相关技术,比如基因工程技术、PCR 和印记技术检测 DNA 和 RNA 水平、Western blot 技术检测蛋白质水平等。基于上述原因,从需求出发的原则,为提高实验教学的水平和效

基金项目:安徽省高等学校省级质量工程(2018jyxm0772)

作者单位:230032 安徽合肥,安徽医科大学 生物化学与分子生物学教研室

通信作者:汪渊,Email:aydesm-1@163.com

果,培养医学生的基本实验技术和科研技能,并为学生毕业论文的设计或进入研究生阶段做医学课题研究奠定基础,改革后的实验教学具体内容如下:DNA、RNA的分离和纯化;DNA、RNA电泳;PCR的原理及其应用;质粒的制备;限制性内切酶的应用;DNA片段的连接;转化与转染;阳性克隆的筛选、鉴定和保存;Southern blot和Northern blot;重组质粒在体外的表达;原核和真核重组表达产物的分离和纯化;蛋白质电泳和Western blot。

2. 实验教学模式和教学手段:生物化学与分子生物学实验课是以培养学生动手能力、发现问题、解决问题的能力为目的,更重要的是培养学生的创新思维,使其创新思维在实践中得到印证,而不仅仅是让学生掌握一些基本操作、掌握一些基本技术^[13]。实验教学过程中,把学生的思考性预习、复习、讨论与教师的解释性讲授相结合,放弃传统的“填鸭式”教学,寻求新的教学模式。教学改革具体方法如下:(1)在第一次实验课授课时,任课教师对生物化学与分子生物学实验课教学进行总体概括,列出本学期所有实验教学内容。网络资源对现代生物化学与分子生物学实验有非常重要的参考作用,教师要在第一次实验课教学中指导学生合理、充分利用网络资源。比如通过NCBI等网站进行文献查阅和基因序列查找;通过试剂公司网站查找确定限制性内切酶切实验的最佳反应缓冲液和最佳反应条件等。而生物学软件和生物信息网络资源也是现代生物化学与分子生物学实验中必须的,可以通过多媒体指导学生对一些常用软件的使用,如基因序列比对、引物设计等。要求学生通过参考书或互联网等工具查阅资料,针对每个实验,熟悉以下内容:实验原理;所有试剂的配制;所有试剂的作用和作用原理;实验中可能出现的现象及实验条件优化方案;(2)按照实验课程安排顺序,每次课选出一个学生对此次实验内容进行讲解,其他同学提问并进行课堂讨论,任课老师对学生讲述内容和讨论内容进行总结分析和补充。生物化学与分子生物学实验课程对操作要求较严格,可以通过多媒体教学使全体同学较清楚地观察到实验的全过程,充分调动起学生的学习积极性和能动性,让学生对实验技术和操作有直观的印象,也可以指导学生操作规范。实验完成后,对实验过程中出现的问题和最终实验结果进行讨论和分析,分析实验结果与预期结果是否相符,尤其是对不符合实验原理的所谓“错误”的实验现象进行分析,找出可能的原因,根据实验结果分析实验设计的合理性和不足,并讨论可能的进一步改进方案;(3)在学生掌握以上基本实验技术的基础上,教学过程中可结合科研活动以及临床实践活动,开发一些相关的实验项目,将基础研究与临床问题结合起来开发新的实验内容,甚至把简单的科研课题作为学生实验内容,以培养学生能力、激发学生的学习兴趣、引导学生的正确思维。

通过前面若干次实验,首先让学生掌握基本的实验技能,然后提前两周给学生布置综合性实验内容,比如:已知在胃癌组织中某蛋白的水平明显高于癌旁组织,请学生设计综合性实验,分析该蛋白对胃癌细胞增殖能力的影响。要求学生分组查阅并阅读文献,每组给出实验设计,然后在课堂上每组由一个学生给大家展示具体实验设计,最后通过讨论,分析学生实验设计的优点和缺陷,重点指出哪些设计不太合理,并确定合理的实验思路和流程。那么该实验中就会涉及引物设计、目的基因扩增、表达载体的选择、限制性内切酶酶切、目的基因与载体的连接、重组表达载体的筛选和鉴定、重组表达载体的真核转染以及胃癌细胞增殖能力的检测等实验内容。通过这种模式,将单个分子生物学实验内容的有机融合,并且使学生将学到的相关知识系统化,培养学生的整体思维模式,并且提高学生参与实验课程的参与度和兴趣。

综上所述,本次生物化学与分子生物学实验课教学改革包括教学内容、教学模式和教学手段的改革和优化,采用传统教学与多媒体和影像教学相结合的教学方式、以学生为主题的教学方法和教学手段,充分发挥实验教学培养学生基本实验技能、拓展学生知识面、提高医学生的科研思维和综合科研素质的作用。

参 考 文 献

- [1] 周春燕,药立波.生物化学与分子生物学[M].第9版.北京:人民卫生出版社,2018.
- [2] 程艳香,周利梅,丁锦丽.医学生的培养现状及培养策略的探讨[J].西北医学教育,2014,22(4):671-672.
- [3] 罗玥倩,曾杰,李妍,等.利用网络资源优化医学生物化学教学[J].生物学杂志,2016,33(4):126-129.
- [4] 熊伟,左绍远,林春榕,等.对学类本科专业医学生物化学的教学反思[J].基础医学教育,2015,17(7):591-594.
- [5] 张丹,杨滢,夏俊,等.网络信息技术背景下生物化学混合式教学模式的探索与改进[J].齐齐哈尔医学院学报,2017,38(19):2320-2322.
- [6] 肖娟,农嵩.关于生物化学实验教学的几点体会[J].右江民族医学院学报,2016,38(2):231-232.
- [7] 郭慧芳,李红波,胡雪林,等.医学生物化学实验课“实用性”教学优化研究[J].中国医学教育技术,2017,31(5):606-608.
- [8] 沈力.生物化学设计性实验教学的探索与实践[J].现代医药卫生,2016,32(3):466-467.
- [9] 司风玲,丁奕然.在生化实验教学改革中探索创新力的培养[J].生命的化学,2016,36(2):271-274.
- [10] 徐宋瑶,薛昕,邓凤,等.医药类院校生物化学实验教学改革探索与研究[J].继续医学教育,2017,31(2):20-21.
- [11] 甘淋,张春燕,肖斌.医学生为主体的生物化学探索性教学实践[J].沈阳医学院学报,2016,18(4):315-316.
- [12] 陈金梅.医学人才培养改革的理念及思路探究—以广西医科大学为例[J].中国医学教育技术,2017,31(1):19-22.
- [13] 石科,石冰涛,杨亮.探索性生物化学实验课程对大学生创新能力的影响[J].山西医药杂志,2017,46(21):2648-2649.

(收稿日期:2019-03-25)

(本文编辑:隋会敏)