

课程导向的分子生物学案例库的建设与实践

陈金峰*

(重庆第二师范学院生物与化学工程学院, 重庆 400067)

摘要: 伴随着普通本科高校向应用型大学的转变, 地方高校承担着应用型和技术型人才培养的任务。课程改革对于人才培养起到关键作用, 而案例库是案例教学的必要环节, 它把理论和实践进行有机结合。笔者根据案例库建设的原则, 通过调研和查阅资料等方法, 和学生一起建立适合教学的分子生物学案例库, 并在药学专业的课程教学环节中进行实施。结果显示, 案例库有助于专业建设, 对培养学生的综合应用能力和专业素养起到重要作用。

关键词: 课程导向; 分子生物学; 案例库

Construction and practice of curriculum-oriented Molecular Biology case library

CHEN Jinfeng*

(College of Biological and Chemical Engineering, Chongqing University of Education, Chongqing 400067, China)

Abstract: Accompanied by the transformation of application-oriented university, local colleges undertook the task of training applied talents. Curriculum reform played a key role in the personnel training, and the case library was necessary for case teaching based on its characteristic of combining the theory with practice. According to the principle of cases construction, a case library of Molecular Biology for teaching was established by the investigation and consulting literature. The case library of Molecular Biology was implemented in the pharmacy course. The results showed case library promoted professional development, and cultivated comprehensive ability as well as professionalism of the students.

Key Words: course-oriented; Molecular Biology; case library

2015年, 国家《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》要求, 高校把办学思路应该转到服务地方经济社会发展上来, 转到产教融合、校企合作上来, 转到培养应用型、技术技能型人才上来。而案例是人们对生产活动中富有典型性、代表性事件的叙述, 人们从中找到事件发生的普遍性规律^[1]。案例教学法把理论和实践结合起来, 培养学生认识问题、分析问题和解决问题等的综合能力^[2], 成为一种代表未来教育

方向的成功教学方法。

分子生物学是一门发展迅速, 在人类健康、农业和医药等领域中被广泛应用的学科。对于药专业来说, 分子生物学为学生对新药的筛选与中药鉴定、中药资源开发等领域的应用, 以及阐明药物的作用机理和代谢规律等方面奠定了基础。但在课程教学环节中遇到以下几个问题。(1) 学生思想认识不到位, 往往认为该学科与生产生活的距离很远, 有一种可望而不可及的感觉, 导

收稿日期: 2021-08-10

基金项目: 重庆市高等教育教学改革研究项目(193254); 重庆第二师范学院校级劳动专项(LDJY2021013)

*通信作者: E-mail: cjchengssman@163.com

致学生在课堂上存在敷衍行为,学习主动性欠缺。(2)教学内容比较抽象,理论性强。分子生物学主要从微观的角度来研究生命科学,涉及的内容比较多,机理比较复杂,学生对知识往往很难把握。(3)分子生物学发展比较快,技术方法层出不穷,而学校在实验教学设备方面投入有限,同时分子生物学实验耗时往往比较长,这都导致学生对该门课的理解和掌握更加不易。各个高校采用不同的教学方法,在提高课堂效率和学生积极性方面都进行了有价值的探索,例如混合式教学、翻转课堂和CAI等新的教学手段和方法的应用都对该门课的教学起到了很好的促进作用^[3-5]。案例以其鲜明的特征,成为联系理论和实践的纽带,在诸多教学方法中具有不可替代的位置。对应用型院校来说,为了能够获得长远的发展,必须开展案例教学,而案例库的建设能够更好地适应教学目标和教学手段,是完成案例教学工作的一个重要环节。为此,我们以近三年我院药学专业的学生为研究对象,进行分子生物学案例库的建设和实践。我们通过查阅文献、收集整理网络资源和调查研究等方式收集分子生物学案例,按照教学内容进行归类,初步建设成分子生物学案例库,并把这些案例在混合式教学中进行应用,以必学和选学的方式展开。这在课程建设、课堂效果的提升和学生兴趣性的激发等方面起到了重要作用。

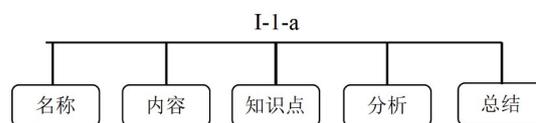
1 案例库建设遵循的原则

1.1 案例库的规范性

为了方便查找和实现资源共享,要对案例库实行规范管理,而且规范的案例对于案例库的持续性发展非常重要。对选取好的案例进行统一编号,编号由三部分组成:模块、项目和案例编号,分别用希腊字母、阿拉伯数字和英文字母来表示(例如图1中I-1-a代表模块1、项目1、案例编号1)。案例的具体内容包括:案例名称、内容、知识点,案例分析和总结(图1),在备注栏中可以加入参考文献和视频链接等内容。选取的案例始终围绕教学需求,与相关章节的知识点结合紧密,达到案例教学的预期目的和效果。

1.2 案例库的动态性

案例的收集和完善是在教师的指导下由学生



I代表模块,1为项目,a为案例编号

图1 案例的主要内容

来完成的。收集的方式主要通过调研、网络资源和图书资料。教师指导学生查找相关材料,进行梳理、分析、整理和更新。案例的更新要由班级学习委员负责。对于在教学过程中学生反映不够积极的、教学效果不理想、陈旧的、缺乏时效性的案例及时地删除;对典型的、有特色的、适合教学需求的案例及时地补充,使案例库呈现出一个动态变化的趋势。

1.3 案例库的前沿性

分子生物学发展迅速,研究内容和技术方法层出不穷。因此案例的选取内容一定要具有前沿性,同时适当引入一些经典案例。在分子生物学教学过程中,利用云班课进行文献的阅读和共享,了解最新的研究成果,选取文献中的创新成果,结合教学内容进行案例的制作,使案例库能够不断跟踪前沿知识。分子生物学案例库使分子生物学的教学内容不拘泥于一本教材,实时跟进,成为一门开放性的课程。它能够拓展学生的思维能力,加强学生的创新能力,也是跟踪生物学前沿领域的一个知识窗口。

1.4 案例库的应用性

案例库选取的内容要贴近生活。根据药专业的特色,更多地选取与人类健康有关的实例。例如病毒流行病一直成为全球关注的焦点,教师从SARS病毒案例中剖析RNA病毒的复制机制,从新型冠状病毒核酸检测案例中分析荧光定量PCR技术的原理和应用。这些案例和相关知识点进行关联,贴近生活,都会引起同学的兴趣,把抽象的内容具体化,使知识掌握起来更容易。

2 案例库建设的主要过程

2.1 案例库建设内容

教师根据分子生物学和生物化学两门课程的内容,把生物化学中的遗传信息的传递内容整合到分子生物学内容中,然后根据内容做成五个模块,每个模块由若干个项目组成,根据项目的重

表1 部分案例库内容

模块	项目	教学重难点	案例(部分)	简介
遗传信息的传递	DNA的生物合成RNA的生物合成;蛋白质的翻译	DNA的复制过程;RNA的转录过程;蛋白质的翻译和翻译后加工修饰	(1)PCR技术的诞生;(2)短睡眠者的基因揭秘;(3)燃烧我的卡路里——白色脂肪细胞棕色化;(4)与身高偏矮有关的特殊基因突变: <i>FBN1</i> 基因;(5)安吉丽娜效应;(6)人类的亲子鉴定;(7)着色性干皮病;(8)基因突变与苯丙酮尿症;(9)预防新冠病毒的mRNA疫苗;(10)蛋白质的泛素化与结肠癌 ^[6]	案例涉及基因与生长和代谢之间的关系,基因突变引起的相关病症,DNA的多态性,以及转录和翻译机制等方面
分子生物学研究技术	DNA操作技术;RNA操作技术;蛋白质操作技术	DNA重组技术和DNA文库构建;RNA的提取、分离和cDNA文库的构建;蛋白免疫印迹和酵母双杂交实验	(1)母爱影响DNA转座;(2)基因治疗帕金森病 ^[7] ;(3)转基因猪心移植;(4)基因编辑婴儿事件;(5)埃及伊蚊的转基因防治;(6)微型生物游泳机器人进行药物输送;(7)超级细菌解救环境灾难;(8)新冠病毒的核酸检测;(9)蛋白芯片技术检测新冠病毒;(10)Western blot技术诊断梅毒.....	案例为转基因技术、RNA技术和蛋白芯片技术在食品、医学、药物筛选和环境等方面的应用
基因的表达调控	原核生物的表达调控;真核生物的表达调控	原核生物操纵子模型;真核生物基因转录水平上的表达调控	(1)大肠杆菌耐药性操纵子 ^[8] ;(2)基因的甲基化预测死亡 ^[9] ;(3)组蛋白的乙酰化与癌症;(4)组蛋白的乙酰化与糖尿病.....	案例涉及基因转录水平上的调控与相关疾病之间的关系
分子生物学应用	疾病与人类健康;基因与发育	疾病与人类健康;发育调控	(1)远去的SARS病毒;(2)肆虐的新冠病毒;(3)艾滋病的治愈;(4)疯狂的埃博拉病毒;(5)致命的乙型流感病毒;(6)高致病性禽流感病毒;(7)畸变的果蝇.....	案例从病毒的结构、侵入机制和预防措施等方面展开,部分案例还涉及到基因与发育之间的关系
基因组学	基因组学	人类基因组计划;代谢组学	(1)人类基因组计划;(2)苯丙酮尿症的代谢组筛查;(3)阿霉素副作用产生的生物学标记.....	案例涉及代谢组与人类健康方面的内容

难点,在每个项目下设置案例数个,如下表1所示,具体的案例内容由学生来完成。

2.2 案例库建设的方法

典型案例汇集成案例库,案例库建设的具体操作流程如图2所示。案例库的建设分为线上部分和课堂教学两部分。线上部分主要由学生来完成,老师起到督促和指导的作用。教师把握课程的整体内容,根据模块内容的重难点,提出案例

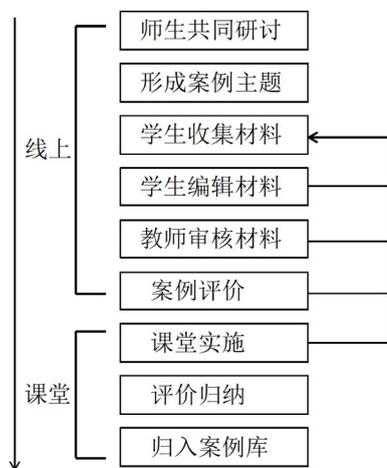


图2 案例库的构建流程

的具体要求,学生以小组为单位完成案例。具体步骤是:(1)确定案例的题目;(2)通过调查研究和网络资源等方式进行资料的收集和整理;(3)小组讨论,进行案例分析;(4)案例以文本+多媒体资料的方式呈现在网络教学平台,文本内容力求通俗易懂,层次清晰;多媒体资料形式不拘一格,如动画演示、图片、视频资料、音频资料等,甚至可以是同学们自制的抖音视频。通过这种多样化的呈现方式,让读者更有兴趣走进案例,获取知识。比如,在真核生物基因表达调控模块中,教师根据教学项目的重难点,列出DNA甲基化和组蛋白乙酰化的知识点。同学们根据知识点进行资源的查找,发现诸多大家感兴趣的内容,比如DNA甲基化预测死亡、组蛋白乙酰化与癌症、组蛋白乙酰化与糖尿病等。然后教师按照教学内容去粗取精,指导学生对这些资料进行归纳整理。

课堂部分主要是案例在课堂中实施效果的呈现。教师根据教学大纲中人才培养需求的知识目标、能力目标和素质目标,设计合理的教学环节,将案例适时引入课堂教学,使之接受正式的检验。比如,在疾病与人类健康模块,我们共收

集到相关的案例有：乙型肝炎、艾滋病、埃博拉、新冠病毒、登革热、疯牛病等。每个案例按照病毒的形态、遗传机制、治疗防范措施、最新研究进展和小结等内容展开，使每个案例具有自身的独特性。同时，我们把这些案例按照病毒的遗传特点又分为DNA病毒、RNA病毒和朊病毒等，因此这些案例又具有类似的特征。我们以详细讨论、略讲和网上投票等不同的方式来确定案例是否符合教学需求。

教师和编写案例的学生根据教学实施的效果，对案例进行进一步修改和完善，确保案例符合建库需要。案例库在建设的过程中，若某一个环节不能通过，学生和老师就要重新设计，并按照案例建设流程进行筛选，最终获得满意的结果，并及时对案例进行归库。

2.3 案例库建设的考核评价

考核评价是案例库建设中必不可少的项目，也是促进案例库建设的重要环节。我们以案例的收集整理情况、分析内容和教学效果作为评分的依据。同学们在整理过程中的表现占30%，由小组负责的学生来完成，以此来提高每个学生参与的积极性，防止滥竽充数的现象发生。案例的分析占40%，主要从案例分析的逻辑性、事件与知识点结合的紧密性、可读性、内容的完整性等方面进行评价，这部分由教师评价、小组评价、组内互评共同构成；其余的30%根据案例在课堂中的实施效果来体现，主要体现在案例的趣味性、知识性和应用性等方面，由同学们进行打分判定，不合格的案例需要重新设计。

2.4 案例库在课堂教学中的应用

我们通过实施案例库建设的项目，初步获得分子生物学案例库。我们把案例分为不同类别，分别采用不同的形式进行课堂教学。对于一些小型案例在课堂中可以灵活应用，以老师讲解的形式抛出，例如在DNA操作技术的模块中，用母爱影响DNA的转座案例来激发同学们的兴趣，达到活跃课堂气氛的目的。而大型案例集合了多个知识点，对整个篇章知识的理解起到重要作用，例如用基因治疗帕金森病的案例详细讨论了转基因的操作流程，整个案例涉及载体、连接、转化、筛选和PCR技术等多个知识点。学生通过线下预习

案例资料，课堂以小组为单位进行讨论，从而总结出转基因操作的流程，设计出自己的转基因操作的详细步骤。这种课堂案例的应用激发了学生学习的主动性，锻炼了学生的思维能力和创新能力。对于相似的案例，采用课下自学的方式，以作业的形式进行布置，达到巩固和迁移知识的目的，从而锻炼学生的自学和独立思考的能力。例如，在病毒与人类健康项目中，我们重点以新冠病毒和艾滋病毒的复制机制和预防措施为案例来讲述，而对乙型流感病毒、禽流感病毒等案例以线上自学的形式开展，通过在线回答问题获取经验值来进行学习效果的评价。

3 案例库建设的成效

3.1 服务专业建设

课程体系改革及实践教学建设是应用型本科专业建设的重要方面，需要重构课程体系、强化应用科学研究。我们共收集各种符合要求的案例100多个，初步形成具有药学特色的分子生物学案例库，凸显了专业特色。这些案例把理论和实践进行了有机结合，满足了日常的教学工作，服务于专业建设，达到了强化学科、提高专业建设的要求，增强了学生对职场的适应性。我院药学专业的毕业生就业率已经连续3年达到92.5%以上。分子生物学课程也为我院三峡库区药用资源重点实验室基于系统生物学的创新药物研究团队的建设，以及其他高校的专业建设提供了人才培养的支撑。我院考研上线人数和录取人数均位居学校榜首。近3年来药学专业考研上线率高达50%以上，显著高于往年10%~20%。2016级药学专业的罗同学说，“分子生物学课程的学习激发了我的求知欲望，课程的学习为我继续深造打下坚实的基础。”

3.2 提高学生对知识的理解和综合应用能力

我们以调查问卷的方式对案例库在教学过程中的应用效果进行评价，评价内容主要有：(1)提高学习的兴趣；(2)有助于对知识的理解；(3)和生产生活结合紧密；(4)有助于提高自身的综合素养；(5)其他。90%的同学对案例库的建设作用持肯定态度，认为案例使课程内容更加立体和直观，赋予分子生物学鲜活的生命，能很好地调动

学习的兴趣和积极性,显著促进了对知识的理解,对知识的掌握能达到水到渠成的效果。还有10%的同学认为,案例库的建设费时费力,占用课余时间太多。因此在案例库建设的后期,我们分知识点分年级对案例进行收集和整理,达到求精而不求多的目的,进一步提高案例库建设的质量。案例库通过云平台等在线教学平台进行开放,同学们可以随时登陆网络,对案例进行学习和回顾来巩固所学的知识。案例库的建设过程也是学生对知识进行探索和思考的过程,他们通过查阅文献进行分析归纳,并提出个人见解,从而提高主动捕捉知识和解决问题的能力。

3.3 弥补实验教学的短板

分子生物学实验的开设对提高学生的动手操作技能起到重要作用,但分子生物学实验耗材贵、耗时长、对设备要求比较高等诸多原因,导致分子生物学实验在应用型大学开设的难度比较大。通过课堂为导向的案例库的建设,把分子生物学的理论知识和技术应用到实际生产生活中,特别是在案例分析中,引入多媒体资料,起到模拟仿真的效果,达到了培养学生实践能力的目标,从而弥补了分子生物学教学实践环节中的不足。分子生物学实验作为一门含实验和理论课程一起被整合为分子生物学课程,为理论课程提供基本实验的支撑,而案例库也成为分子生物学实验技术的延伸。

3.4 实现资源共享

进一步实现案例库资源对外开放,以此来激发非专业学生对分子生物学学习的兴趣,达到通识教育的目的,也有力提升了案例库的应用价值,拓宽了案例库的适用范围。案例库通过网络教学平台,实现资源共享,同学们对案例进行自由讨论和评价,促进案例库的建设日臻完善。案例库能和其他的生物学相关的案例库实现资源共享,逐渐形成一个以分子生物学为基础的案例库资源共享中心。

4 总结与展望

案例库建立后,老师可以更好地调取案例进行教学,同学们可以及时对知识进行巩固和学习。这就逐渐形成完整有效的课程质量保障系

统,在教学过程中发挥长效而稳定的作用。但案例库的构建是一项繁琐而细致的工作,需要教师的耐心和同学们的付出,也是一项持续性的工作,随着分子生物学技术的不断更新、新的技术在生产中的不断应用,案例库需要不断进行维护和更新,需要政策、人力和财力的支持,也需要主动融入目前的教学改革中,才能建有所用,不断焕发新的生机。案例库的内容如何能够更好地融科学性、生活性、趣味性以及德育性为一体,使更多人受益,达到教学和育人的目的,值得我们进一步地深入挖掘和不断探索。因此,分子生物学案例库在线平台的进一步完善,教育资源的网络化和共享化,必将有力地推动学科的发展和建设,成为教学改革的强劲助力。同时,分子生物学案例库的建设只是一个开端,最终目的是建成以分子生物学为基础,涵盖生物化学、植物学、动物学、微生物学等生物学科的案例库资源中心,以服务药学专业为核心,映射生物学、医学、农学等相关专业,和其他高校实现资源对接。

参考文献

- [1] 张洁,尹雨晴,林静,等.临床案例库资源教学化建设的思考.护理学报,2019,26(10):14-17
- [2] 张洪博,许落汀.人工智能技术应用案例库的建设和实施.福建电脑,2019,35(11):101-103
- [3] 蔡蓉,王家敏,梅文瀚.生物化学与分子生物学混合式教学模式改革探索.生物学杂志,2019,36(6):105-107
- [4] 牛蓓,刘冰花,何柳兴,等.翻转课堂模式在生物化学与分子生物学教学中的应用.教育教学论坛,2019(44):126-127
- [5] 刘中成,张艳芬.药学专业分子生物学教学改革的实践与探索.医学研究与教育,2011,28(5):80-83
- [6] Yoshitomi H, Lee KY, Yao K, et al. GSK3 β -mediated expression of CUG-translated WT1 is critical for tumor progression. *Cancer Res*, 2021, 81(4): 945-955
- [7] Palfi S, Gurruchaga JM, Ralph GS, et al. Long-term safety and tolerability of ProSavin, a lentiviral vector-based gene therapy for Parkinson's disease: a dose escalation, open-label, phase 1/2 trial. *Lancet*, 2014, 383(9923): 1138-1146
- [8] Sharma P, Haycocks JRJ, Middlemiss AD, et al. The multiple antibiotic resistance operon of enteric bacteria controls DNA repair and outer membrane integrity. *Nat Commun*, 2017, 8(1): 1444
- [9] Marioni RE, Shah S, McRae AF, et al. DNA methylation age of blood predicts all-cause mortality in later life. *Genome Biol*, 2015, 16(1): 25