

基于教研结合的细胞生物学启发式教学研究

杨英, 鲁明波, 朱敏, 余龙江^(✉)

华中科技大学生命科学与技术学院生物技术系, 资源生物学与生物技术研究所, 武汉, 430074

摘要: 启发式教学指教师运用各种教学手段, 启发诱导传授知识, 启发学生的思维、充分调动其学习主动性, 从而全方位地培养学生积极的自主学习能力。细胞生物学是生命科学的前沿学科之一, 是分子生物学、细胞工程等学科的基石, 在生命科学领域中的地位不可替代。在华中科技大学, 细胞生物学是生物学和医学两大学科共同的专业基础课。为全面提高细胞生物学课程教学质量, 提高人才培养的水平, 本文归纳总结了华中科技大学细胞生物学课程的教学方法, 开展了基于教研相结合的启发式教学方法研究, 将科研项目、最新研究成果渗入到细胞生物学教学中, 让学生参与科研项目研究, 培养具有创新意识和科研素质的人才。

关键词: 细胞生物学教学, 教研结合, 启发式

The Heuristic Teaching of Cell Biology Based on Combination of Teaching and Research

YANG Ying, LU Ming-bo, ZHU Min, YU Long-jiang^(✉)

Institute of Resource Biology and Biotechnology, Department of Biotechnology, College of Life Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China

细胞生物学是生命科学的四大前沿学科之一, 在生命科学领域中有不可替代的地位。在华中科技大学, 细胞生物学是面向生物学和医学各专业开设的大类平台基础课程, 对我校学生科学世界观的形成、抽象思维能力和科研素质的培养都有独特的作用。我校的人才培养目标是培养高素质创新型人才, 突出“厚基础、强实践、重创新”。因此, 细胞生物学课程在我校显得尤为重要, 学生不仅要掌握细胞生物学的“三基”(基本知识、基本理论、基本技能), 而且还要掌握该领域的最新发展动态, 以培养其科研素质和自主

学习能力。

1 基于教研结合的启发式教学的意义

1.1 启发式教学利于培养学生的创新能力和自主学习能力, 促进个性发展

传统应试教育属于“传授式”教学模式, 将教学视为单纯地传授课本知识, 学生往往通过死记硬背记住教材现成结论、机械地接收实验技能, 故极大地束缚了学生的思维, 不利于学生创新能力和自主学习能力的培养。“学生为主体, 教师为主导”, 是现代教学的指导思想。如何体现这一点, 其关键在于学生是否具有学习积极性, 这与教师的主导作用直接相关。启发式教学是目前较受学生欢迎的教学方式, 教师可运用各种教学手段、采取启发诱导办法, 传授知识, 启

收稿日期: 2014-03-05; 修回日期: 2014-07-15

基金项目: 湖北省精品课程建设项目、湖北省教学研究项目(2012053)和华中科技大学教学研究项目

通讯作者: 余龙江, E-mail: yulj@hust.edu.cn

发学生的思维，既可发挥教师的主导作用，又充分调动学生的学习积极性、主动性和创造性，从而全方位地开发学生的智力，培养其自主学习、分析问题和解决问题的能力，促进其个性发展。因此，积极探索启发式教学的规律、在课程教学中努力实践启发式教学，对于提高教学效果具有重要的意义。

1.2 基于教研结合的启发式教学是提高教学质量的促进剂

教学是高校生存之本，以教学为中心，不断提高教学质量是高等教育的首要任务。科研与教学是高校发展的两翼。在科学技术日新月异的时代，大学要兼具知识传授、知识创新和知识应用的功能。教师不仅要具有丰富的教学经验，而且必须积极投身于科学研究，在教学中适时介绍该学科发展前沿，把最新的知识和信息传递给学生，并将自己的科研成果及时融入到课程教学中，以丰富课堂教学内容；同时用科技创新的思维启发、引导和培养学生获取知识的能力和解决问题的本领，最终提高人才培养质量。因此，以科研促进教学是提高教学质量的重要途径，基于教研结合的启发式教学更是提高教学质量的促进剂。

2 基于教研结合的启发式教学研究

2.1 科学组织并优化教学内容，及时补充学科发展前沿，适时将最新科研成果引入教学中，实现教研相结合

(1) 精心研究教材，适当删减、整合教材内容，力争“少而精”。细胞生物学研究迅猛发展，新技术层出不穷。因此，我们精心研究了教材，选择由翟中和等老师主编的《细胞生物学》(第4版)。该教材图文并茂，有助于学生想象和理解复杂的细胞和分子过程，有助于训练学生洞幽察微、抽象思维的能力。体系完整，教学内容多是细胞生物学的一大特点。随着新学科的涌现，学时缩短是必然趋势，但学生的科学实践能力训练不但不能减少，反而要加强。因此，我们围绕启发式教育，科学组织并优化教学内容，适当地对教材内容进行删减整合，重视“少而精”，将教学内容分为重点、难点与一般，对重点、难点内容进行指导性授课，强调知识体系的建立，要求学生掌握知识脉络和重点，如：三大结构体系(膜体系、骨架体系和遗传体系)及其功能，以及重要的生命活动(细胞增

殖、细胞分化、细胞衰老与凋亡)。对于一般内容则简讲，让学生有足够的时间、空间自主学习，教师仅在适当的环节概括和总结该教学内容，这样大大提高了学生自主学习的能力。

(2) 适时补充最新科研成果，以丰富教学内容。华中科技大学细胞生物学课程组成员不仅教学经验丰富，而且都有自己的科研项目。因此在课程教学中，我们在强调教学的重点、难点和知识体系建立的基础上，不仅适时将自己的科研成果及时融入到细胞生物学课程教学中，而且还及时将学科发展前沿和 *Cell*、*Nature* 等期刊上最新研究成果反映在教学内容中。如介绍端粒和端粒酶时，我们会引入 *Nature* 上最新成果：端粒酶的活化成功逆转未老先衰实验鼠的衰老过程。此外，我们还邀请校内外的专家进行专题讲座，将专家的研究成果和最新科研动态介绍给学生，使学生了解当今细胞生物学的研究趋势和方向，不仅让他们开阔了眼界，活跃了自己的学术思想，而且增强了科研意识，最终引导学生去探索新知识，培养其探索精神。

2.2 启发式细胞生物学课堂教学，将学生推上主体位置，实现教与学的互动

(1) 课前精彩回放。细胞生物学各知识点间的相互联系非常紧密，对已学知识的重温与熟练掌握是介绍新知识的前奏。课前复习非常必要，但若在新课前花较多精力进行详细的复习，不仅会占去主要教学任务的时间，反而收效甚微。课前复习不是旧知识的简单重复，而重在总结、整理，并在此基础上，引导学生建立起知识间的新联系。因此，课前复习要精彩回放，既要提纲挈领，又不至于烦琐冗长。对于细胞生物学课程，我们在每次上课的前五分钟，都会跟同学们一起总结上次课程的重点难点，再通过其相关性引出本次课程的重点难点，提出新问题，使学生在课堂的开始就处于积极参与相互交流的状态，不仅回顾了旧知，还充分调动了学生学习的兴趣，从而很自然地投入到新课的教学活动中去。

(2) 课中围绕问题，启发式教学。启发式教育重在启迪、点拨和引导学生自主思考。在备课期间，我们准备了大量的问题、科研故事。在细胞生物学的课堂教学过程中，我们适时提出了一些发人深思的问题，以吸引学生的注意力，激发其求知欲望。在章(节)间转换、引入新内容时，我们会提出与日常生活密切相关的问题以消除学生对新知识的紧张感，有利于循

序渐进地完成教学目标。如可通过提出“细胞为何会有不同形态?”引出细胞骨架;通过提出“为什么我们要一日三餐?食物如何转化为我们所需的能量?”等问题引出线粒体。介绍完各部分内容后,再逐层归纳总结,回到问题上。因此,在整个课堂教学中,先提出问题,然后采用启发式教学,引导学生,把培养学生积极思考的能力贯穿于教学的全过程。所以,课堂气氛非常活跃,师生互动性强。在介绍基础理论知识时,还可适当与相关的科研项目挂钩,精心设计若干问题,以学生为中心的进行小组讨论式教学,达到以疑导思、以疑导议、以疑导学的目的。

(3) 适当地介绍部分相关故事以阐述理论的求证过程。细胞生物学的很多理论知识和研究方法都是科学家们通过多次试验验证的结果。因此,在课堂教学中,我们经常适当地穿插介绍部分有意义且有趣的故事,让学生了解科学家是如何提出问题并一步步求证的。如用“克隆羊多利诞生”的故事对该部分进行启发式教学,先给学生介绍克隆羊多利的诞生背景和实验过程,然后再引导学生分析、推理、归纳,最后形成结论——“克隆羊多利的诞生证明了动物细胞具有全能性”,所以学生对此记忆特别深刻。

(4) 通过图片、动画,引领学生自己获得结论。在课程教学中,我们利用图文并茂的课件、动画阐明复杂的生命过程,吸引学生的注意力,激发其听课兴趣,并引导学生自己归纳、总结。通过动画,学生能够非常直观地看到细胞水平的生命活动,很容易掌握原本很抽象的理论和机制。如介绍细胞膜的功能时,先让学生观看几种物质通过细胞膜运输的动画,然后让其根据动画,总结出“细胞膜是选择性物质运输通道”的结论,归纳出大小分子过膜的运输方式。这种先制造悬念、由学生经过思考得出结论的学习,比平铺直叙印象深刻得多。另外,结合授课内容,我们会适量黑板书写,给学生一定的时间思考和记录,同时还即兴发挥,串联其它章节相关内容,提出新的问题,引导学生思考,帮助他建立知识体系,不仅较好地避免了多媒体授课中容易出现的电脑“满堂灌”现象,而且变单向传输式教学为双向互动式教学,体现了学生的主体作用,大大增强了教与学的互动,培养了学生研究性学习的兴趣和能力,提高了教学质量。

(5) 课后鼓励探索,开设“学生专题报告”。以教学内容作为载体,由教师提出一些细胞生物学的重要主题,由学生自选,在教师的指导下自主查阅文献,

进行自主学习训练,引导学生探讨重大科学发现产生的起因和研究过程,培养学生的科研思维、创新精神。学生可将自己所查阅的专题制作成 PPT,进行交流报告,还可在网络教学平台上展示学生的优秀专题。此外,我们将课件、电子教案、习题库等等各种教学资源上网,建立了一个较为完善的“细胞生物学”课程网站,并提供了相关网站链接,指导学生借助丰富的网上资源有效学习,提高教学效果,营造学生自觉学习、主动实践和自主探索的创新人才培养环境。

2.3 基于教研结合的启发式实践教学,激发学生的科研创新热情,培养其科研素质,大幅提高其科研能力

(1) 教师承担的科研项目和鉴定验收的科研成果,为本科实践教学内容的更新提供了良好的条件。我们以科研项目为载体,将科研项目、尤其是成熟技术成果转化的中试平台用于学生的实践教学和科研训练环节,实现教学与科研的结合。在细胞生物学实践教学环节中,首先将必备的基础技能训练实验内容组织成综合性实验项目,对学生进行严格训练。其次,根据教师的课题需求,为学生提供科研训练课题,即从教师的科研项目和成果中提炼整理出一批创新性实验,提供给学生,使学生接触生产实际,对科研产生极大的兴趣,积极参与到教师的课题中去,与研究生一起完成科研任务,建立本-硕博互动科研训练模式,培养本科生自主学习、主动实践和创新能力,促进其全面发展。每年有很多学生进入到教师的课题中,实现研究生、本科生科研训练互动,通过互动,本科生从中了解了更多的学科前沿知识,亲身感受到在实验室中进行科学研究的环境和氛围,学会了如何开展科学研究并得到较好地综合训练。在此基础上,教师进一步将科研项目分解为若干个毕业设计题目,让学生自主选择感兴趣课题,教师则启发引导学生运用科学研究的思维方式和研究方法,独立完成,通过将科研与毕业设计有机结合,训练其实践能力,大幅提高了学生的毕业论文质量。此外,在教师的科研操作过程中,其中某些具有代表性的高、精、尖的科学实验技术,因其严格性、技术性而无法在普通实验室开展,可将其录制成 DVD,便于学生学习。因此,教师的科研项目、科研成果不仅为本科实践内容注入了新的活力,而且在教师的实际科研项目中培养本科生,大大提高了学生的实践动手能力,取得了研究与育人双赢的优

良效果。

(2) 教研结合,可大幅提升教师队伍的教育教学水平以及综合素质。教师在长期的科研项目实践及本科教学中,将书本知识与实践有机结合,在向学生展示自己的科研方法和科研成果的同时,用自己的创新成果带动了学生的求知兴趣,通过实践教学使其在学生们头脑中产生新的火花,这些火花反过来也会给教师的研究以启迪和帮助,让自己很好地把握住各自学科的前沿动态,自身的素质也会大幅提升,从而形成教学与科研、教师与学生的良性互动。

总之,在华中科技大学细胞生物学课程教学中,基于教研相结合的启发式教学研究取得了较好的教学

效果,不仅活跃了课堂气氛,提高了学生的自学能力,而且有利于培养高素质创新型人才。

参考文献

- [1] 邹方东,吴雪梅,王喜忠.细胞生物学双语教学与研究性本科教学进行整合的探索实践[J].高教探索,2007,S1:62-63.
- [2] 杨海波,廖春丽,陈兰英.细胞生物学教学的思考与探索[J].中国科教创新导刊,2011,5:44.
- [3] 范纯新,郭弘艺,唐文乔.细胞生物学教学存在的问题与改革思路[J].中国校外教育,2011,10:76.

(责编 高新景)