

微生物教学与大学生创新能力的培养

高明华

(呼伦贝尔学院生命科学与化学学院, 内蒙古呼伦贝尔, 021008)

[摘要] 微生物学教学中, 可通过不同方法, 培养学生的创新能力: 通过解释身边生命现象, 阐明蕴含的理论及其应用, 激发求知欲, 培养创新兴趣; 基础理论在前沿结合, 扎实创新理论基础, 开发大学生创新潜能; 还原经典理论诞生过程, 启迪创新思维; 通过完成设计性实验或参与教师科研, 学会创新方法, 培养创新能力。

[关键词] 微生物学; 教学; 创新能力

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)05-0082-02

胡锦涛总书记在清华大学百年校庆上的讲话指出, 大学生要把创新思维和社会实践紧密结合起来。要做到勤于学习、善于思考、勇于探索、敏于创新, 激发求知欲和好奇心, 在打好知识根基的前提下, 提高创新思维能力, 不断认识和掌握真理^{[1](4)}。

微生物学是生物学科一门重要的专业基础课, 它涉及面广、应用性强、发展迅速, 既是生命科学理论研究的中心, 又是一门应用性极强的学科。微生物学作为一门最具生命力的科学也一直是推动整个生命科学发展的强大动力^[2]。生物学科很多重大理论突破及现代生物学技术发展中, 微生物学都起到了相当关键的作用, 可以说, 微生物学的发展代表了整个生物科学的发展。为培养适应社会发展需求, 具有创新思维和实践能力的高素质人才, 积极推进微生物学教学改革, 建立适应现代教学理念的微生物学课程教学体系, 对培养高素质创新型人才具有重要意义^[3]。为此, 我们在教学中通过以下四个方面来培养学生的创新能力。

一、解释身边生命现象, 阐明蕴含的理论及其应用, 激发求知欲, 培养创新兴趣

身边的现象看似简单, 却蕴藏着深奥的科学道理。抓住身边看似简单的生命现象, 用微生物学理论进行解释和说明, 这样学生如身临其境, 将对现象的感性了解变成了理性认识, 激发大学生的求知欲, 培养他们的创新兴趣。

我们在日常生活中经常会遇见食物发霉变质现象, 究其原因, 是食品污染了霉菌并大量生长繁

殖所致。首发于墨西哥并迅速传遍世界各地的甲型H1N1流感就是由甲型H1N1流感病毒引起的人类呼吸道传染病, 同时借助病毒的结构模式图给同学们介绍H(血凝素)和N(神经氨酸酶)分别是病毒分子表面的两种刺突, H有1~16个亚型, N有1~9个亚型, 二者通过组合可形成144个亚型, H1N1就是含有H1和N1的病毒亚型^[4]。近些年来, “超级细菌”一直是临床医疗的一个难解问题。“超级细菌”原本也是普通的细菌, 由于其发生了变异, 即携带有NDM-1基因(一种超级抗药性基因), 能够编码I型新德里金属 β -内酰胺酶, 对绝大多数抗生素不再敏感的细菌。科学的称谓应该是“产NDM-1耐药细菌”, NDM-1意思是“新德里金属蛋白酶-1”。该基因可以在同种甚至异种细菌之间“轻松”复制。含这种基因的细菌对几乎所有抗生素具有免疫力。就连杀伤性较强的碳青霉烯类抗生素也对这类细菌束手无策^[5]。

二、基础理论与前沿结合, 扎实创新理论基础, 开发大学生创新潜能

对于刚刚开始学习微生物的学生来讲, 基础理论往往是比较深奥和枯燥的, 如只讲理论而忽视与实践、与前沿结合, 会在很大程度上影响学生学习的积极性和主动性; 即使学生能主动学习, 其获得的知识也只是限于纯理论的书本知识, 在一定程度上会影响学生对所学知识的深刻理解。因此, 我们在课程讲授中, 不仅注重抓好创新基础教育, 同时更注重基础理论与前沿发展动态的结合, 这样开发了大学生的创新基础理论知识, 同时也开发了他们

[收稿日期] 2012-07-18; **[修回日期]** 2012-09-12

[基金项目] 呼伦贝尔学院教学研究项目(YBKT-018)

[作者简介] 高明华(1963-), 男, 内蒙古通辽人, 呼伦贝尔学院生命科学与化学学院教授, 主要研究方向: 微生物学。

的创新潜能。

例如，在讲授细菌质粒时，不仅介绍质粒的基本知识，即质粒是细菌基因组之外的遗传物质，为共价闭环状 DNA (cccDNA)，其携带有细菌的一些特殊基因，同时还重点讲授质粒不仅可以插入外源基因，伴随质粒的复制而复制，并且可以在不同细胞之间进行转移，因此是基因工程常用的载体^{[6](9-16)}。在讲授微生物分解代谢一节时，不仅给学生讲授微生物分解代谢的一般途径，并强调说明这些代谢途径是微生物参与环境污染物降解的关键。并列举微生物及其能降解的物质，如假单胞菌能分解多氯联苯、多环芳烃和塑料等；诺卡氏菌能分解氰等^[7]。在讲授昆虫病毒时与生物防治相联系。昆虫病毒多为感染鳞翅目害虫的病原，其中核型多角体病毒是我国自主研发并广泛用于农业实践中的第一个病毒杀虫剂^{[8](75-79)}。

三、还原经典理论诞生过程，启迪学生创新思维

任何新理论的产生、新方法的建立、新技术的应用都是前人的创新、创造过程。我们在讲授这些经典理论和方法的同时，用还原历史人物和事件，再现他们的设计的精妙思路和实验方法，给学生的创新思维以深刻的启迪。

在介绍基因是遗传物质时，我们用绘制的 flash 或 CAD flash 等历史再现证明基因是遗传物质的三个经典实验，即经典转化实验、噬菌体感染实验和病毒重建实验等，诠释其精妙的实验设计、严密的逻辑推理以及科学的实验结论过程^{[9](16-20)}。还有巴斯德通过曲颈瓶实验，以其简捷而巧妙的设计和简单而明了的实验结果，无可辩驳地证实了空气中含有微生物，微生物是引起有机物变质的根本原因。巴斯德的实验彻底否定了“自生说”并从此建立了病原学说，极大地推动了微生物学的发展。德国细菌学家柯赫建立的固体培养法分离纯化微生物的技术、丹麦医生革兰氏建立的革兰氏染色方法等^[10]，给学生以深刻的创新启迪。

四、通过完成设计性实验或参与教师科研，学会创新方法，培养创新能力

为了发挥学生的主导作用，我们在实验课中增加了设计性实验，如，土壤中假单胞菌的分离与初步鉴定、土壤中放线菌的分离与初步鉴定等或由学生自行确定实验目标，利用开放实验室时间由学生

来独立完成。启发学生按照兴趣自行设定实验目标、实验方案、自行准备、自行完成实验并分析处理结果。学生通过实验内容、方法和手段的综合性，掌握综合的知识，培养综合考虑问题的思维方式，运用综合的方法、手段分析问题、解决问题，达到能力、素质的综合培养，充分调动学生的创新积极性，体现了人才培养的综合性、创新性和以人为本的教育思想，取得良好的教学效果。这是培养大学生创新能力的有效途径。

另外，通过完成本科论文或参与导师课题研究，使学生从文献资料检索、开题报告撰写、技术路线设计、试验方法选择、实验操作、实验结果分析与讨论等多方面得到锻炼和提高，学生不仅掌握了科研的一般方法，更主要的是使学生学会了创新性学习和科研的方法。

参考文献：

- [1] 胡锦涛. 在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的讲话[M].北京：人民出版社，2011.
- [2] 沈萍，陈向东.微生物学[M].北京：高等教育出版社，2009.
- [3] 李明春，杨文博，刘方，等.将微生物学课程构建成创新型人才培养的平台[J].微生物学通报，2007，34(6): 1222-1225.
- [4] 曾光.关于“甲型 H1N1 流感”的命名[J].中国科技术语，2009，11(3): 25.
- [5] 曾武威.“超级细菌”与 NDM-1[J].基础医学与临床，2010，30(10): 封3.
- [6] 李立家，肖庚富.基因工程[M].北京：科学出版社，2004.
- [7] 夏北成.环境污染物生物降解[M].北京：化学工业出版社，2002.
- [8] 周德庆.微生物学教程[M].北京：高等教育出版社，2002.
- [9] Robert F. Weaver. Molecular Biology[M].北京：科学出版社，2002.
- [10] 科勒德 P. 微生物学的发展[M].北京：科学出版社，1985.

[编辑：颜关明]