

生物技术与生物教育创新

魏巍, 陈文强, 邓百万, 刘飞, 彭浩, 吕旬丽* (陕西理工学院生物科学与工程学院, 陕西汉中 723001)

摘要 综述了现代生物技术的概念、分类、发展和生物技术教育的现状, 论述了生物技术对生物教育中的地位 and 作用, 及在生物教育中加强生物技术教育的必要性和可能性。

关键词 生物技术; 生物教育; 创新

中图分类号 Q-3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2007)14-04299-02

Development of Biotechnology and Creative Education of Biology

WEI Wei et al (School of Biological Science and Engineering, Shaanxi University of Technology, Hanzhong, Shaanxi 723001)

Abstract The concept, classification, development and current education situation of modern biotechnology were reviewed in this paper. Status and functions of biotechnology in biology education as well as the necessity and feasibility to improve biotechnology education were summarized.

Key words Modern biotechnology; Biological education; Innovation

在普通中学生物教学中注重对学生动手能力、实践能力的培养, 注重对学生复合能力、适应能力和创新能力的培养, 是生物教学追求的总目标。然而, 目前中学生物学教学仍然处于“强调学习结果, 忽视探索问题; 以阅读科学代替了做科学; 一味要求学生独立思考, 不鼓励学生研究问题和讨论结果”等教学状况。生物技术是以生物体系和生物工程原理来生产生物产品, 提供社会服务的综合性生物科学技术, 是由多学科交叉形成的理论与实践并重, 以细胞工程、酶工程、发酵工程和基因工程等技术体系为主的新兴学科。它的发展已经对人类生活产生了重大的影响, 其理论和技术并重的学科体系, 给生物学教育创新以及课程结构、教学内容和教学方法等方面提供了良好的素材, 并奠定了坚实的基础。

1 生物技术的概念、分类与发展

1.1 生物技术的概念与分类 什么是生物技术? 从字面上来说可解释为在分子、细胞水平上定向操纵或改造生物体的技术。但这个概念的外延很容易被人为地扩大, 即认为“生物技术”可方便地用于对所有利用生物体本身、代谢产物及功能等技术的泛指, 只不过是操作的物质层次不同。

对于生物技术的分类, 在学术界存在着两种观点: ①按照生物学科发展的大致历程, 把生物技术也分为传统生物技术、近代生物技术和现代生物技术; ②从产业发展的角度, 把 20 世纪 70 年代以前包括有机溶剂、维生素、工业用酶制剂和抗生素等在内的老工业, 称为“传统生物技术”; 而把 DNA 重组和单克隆抗体两大技术建立以后的工业, 称为“现代生物技术”^[1]。显然, 生物技术的发展与科学和技术的发展是同步的, 与生物学科的发展更是密不可分。现代生物技术是在传统生物技术基础上发展起来的, 包括基因工程、酶工程、细胞工程、发酵工程和蛋白质工程等, 它们是互相联系、互相渗透的, 其中以基因工程技术为核心^[2-3]。

总之, 生物技术是一门多学科、综合性的技术科学; 需有生物催化剂参与。其中涉及的学科包括生物学、化学、工程学、医学、药学、农学等。因此, 生物技术的定义应是: 以生命科学为基础, 利用生物的特性或功能, 设计构建具有预

期性状的新物种或新品系, 以及与工程原理和技术相结合进行社会生产或为社会服务的综合性技术领域”。

1.2 生物技术的发展

1.2.1 传统生物技术阶段。传统生物技术是指 19 世纪末到 20 世纪 30 年代前, 以发酵产品为主干的工业微生物技术体系。这一时期的生物技术主要是通过微生物的初级发酵来生产食品, 其应用仅仅局限在化学工程和微生物工程的领域, 通过对粗材料进行加工、发酵和转化来生产纯化人们需要的产品, 如乳酸、酒精、面包酵母、柠檬酸和蛋白酶等。

1.2.2 近代生物技术阶段。近代生物技术是以 20 世纪 40 年代抗菌素的提取, 50 年代氨基酸的发酵到 60 年代酶制剂工程为线索, 仍以微生物发酵技术为技术特征的。这一时期抗生素工业、氨基酸发酵和酶制剂工程相继得到发展, 细胞工程相关技术日臻完善, 但从技术特征上看还不具备高新技术诸要素, 因此只能被视为近代生物技术。

1.2.3 现代生物技术阶段。现代生物技术以 20 世纪 70 年代 DNA 重组技术的建立为标志, 以世界上第一家生物技术 (Genetech, 遗传技术) 公司的诞生 (1976) 年为纪元。此后, 越来越多的科学家投身于分子生物学研究领域, 并取得了许多重大的进展。至此, 以基因工程为核心的技术上的革命带动了现代发酵工程、酶工程、细胞工程以及蛋白质工程的发展, 形成了具有划时代意义和战略价值的现代生物技术。

2 生物技术与生物教育创新

随着基因操作技术不断完善、基因工程药物和疫苗研究与开发突飞猛进、转基因植物和动物取得重大突破, 阐明生物体基因组及基因编码蛋白质的结构与功能成为当今生命科学发展的一个主流方向, 生物技术将在人类生活中扮演更为重要的角色^[4]。为了鼓励和推动生物技术的发展, 许多国家制订和采取了一系列政策及措施。如为了保持生物技术的领先地位, 刺激生物技术产业快速发展, 美国食品和药物管理局在 1995 年底决定放宽对生物技术公司的限制, 对用生物技术方法生产出来的药品与传统药品一视同仁; 日本提出了“生物技术立国”的战略思想, 政府从一开始就介入了生物技术的组织与协调, 建立了“产、学、研”三位一体的联合研究与开发体制; 英国政府发表了“生物技术制胜 2005 年的预案和展望”报告; 新加坡设立了“生命科学部长委员会”, 制定了 5 年跻身生物技术顶尖行列的计划。这些

作者简介 魏巍 (1980-), 男, 陕西汉中, 助教, 从事生物学教育研究。

* 吕旬丽为陕西理工学院生物科学与工程学院生物科学专业 2003 级 1 班学生。

收稿日期 2007-02-19

重大举措显现了外国政府欲抢占生物产业制高点的魄力和决心。我国也将生物技术摆在了重要的位置,在国家“863”和“973”计划、“攀登计划”、国家自然科学基金和国家政策计划中也已将生物技术方面的项目列为重大项目,以此推动生物技术的蓬勃发展。

生物教育创新是一个系统工程,包括课程标准、课程目标、课程结构、课程教学和评价创新等内容。对基层生物学教育工作者而言,生物教育的创新,重要的就是要把生物教学从“以破坏学生形成一些重要的思维能力为代价的死记硬背”的教学状况中解脱出来,重视“科学探索过程”的教学,它反映了科学家获得知识的思维方式和使用方法,是学生享用终身的财富。2001年新颁布的《生物课程标准》;以“学科体系、学生需要、社会发展”为结合点选择课程内容,以“人与生物圈”为框架构建课程体系,以“提高学生的科学素养”为宗旨定位学科价值,以“科学探究”为策略改变学生的学习方式,以“科学、技术、社会”为切入点体现课程回归生活,以“渗透人文理念”培养学生的情感态度和价值观,以“开发与利用课程资源”为手段实现课程目标。在全国范围内全面实施新大纲、新教材,在原有基础上充实了许多现代生物科学知识。如新大纲在必修课部分新增了生物科学新进展、细胞分化与衰老、细胞癌变、人类的遗传病与优生、环境与人体健康、绿色食品等内容;选修课部分介绍了营养与健康、人体两大免疫机制、生物固氮、发酵工程、细胞工程、酶工程、基因的结构和基因表达调控等内容。当然,这些具体内容和表述方式上的改进,给广大教师教学过程的创新奠定了一定的基础,也在教学实践中取得了一些成效,推进了生物学教育改革的进程。

3 生物技术的发展推进生物教育改革

生物技术是当今迅速发展的高新技术,是21世纪最具有发展潜力的新兴产业,它涵盖了基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程和生物化学工程。其中基因工程发展迅猛,已经成为生物科学领域最有生命力、最引人注目的前沿科学^[9],生物技术已被广泛应用于食品、医药、农业、化工、环保等工业部门^[9],且随着对生物分子认识水平和改造生物遗传物质手段的提高,生物技术必将为有效解决长期困扰人类的粮食短缺、疑难病症、能源危机、环境污染等问题带来美好的前景。

21世纪是生物学发展的世纪,其中生物技术又将成为21世纪科学技术的主流。这不仅因为它所研究与开发的对象是可以再生的生物资源,而且还因为它对当今人类面临的人口和食物、能源和资源以及环境和健康等迫切需要解决的问题发挥重要的作用。现代生物学发展的新技术、新成就,特别是与人类生活息息相关的技术落实到普通中学的课程和教材中去,使其成为培养学生的基本素材。20世纪末,国外一些专家认为:随着科学和技术的飞速发展,公众的科学素养比以前任何时候都显得重要^[7-9]。因而,加强生物技术教育,培养公民的科学素养是生物教育发展的必然趋

势,如英国在上世纪末就针对生物技术教育的目标、内容、方法等进行了详细的诠释^[9-10]。我国的高等教育及相关职业技术教育中,已有一些学校开设了《生物技术》专业或课程。在中等教育中,2001年我国教育部颁布的《生物课程标准》(初中)中提到:考虑到生物技术发展迅猛,已经显现出巨大的社会和经济效益,并正在越来越多地影响每个普通公民的生活和发展,因而在初中生物学课程内容中新增了“生物技术”主题。2003年教育部颁布的《普通高中生物课程标准》把高中生物科目的内容分为必修3个模块和选修3个模块两个部分。在选修部分,生物技术则是3个选修模块的核心和主题。从整体来看,高中生物课程中生物技术内容大为增加^[11]。

纵观生物技术的发展,每一步不仅和科学技术的发展密不可分,更是和人类生活质量的提高息息相关,它以技术为主线的学科体系、实践和理论并重的构成方式,给中学生物教育创新以很多启迪,特别是在指导思想、价值取向、课程功能的创新上有很多借鉴之处。如基础教育的目标是培养学生的基本素质,为他们以后的升学和就业做准备。但由于受应试教育的影响,中学生物教育中过分强调了为升学准备的作用,而忽视了为就业准备的作用;生物技术产业作为世界新产业革命的重要支柱之一,正以前所未有的速度蓬勃发展,生物技术对工农业生产,特别是农业生产的作用也越来越大。所以,在中学生物教育中增加生物技术内容的比重,就更能体现生物教育为中学生就业做准备的课程目标。总之,人类伴随着生物技术发展,亲身感受着生物技术给我们带来的生活质量的提高,关注生物学领域学科发展的动向,并能及时恰当地体现在普通中学生物教育中,特别是体现在课程建设、教学内容改革、学生技能培养等诸方面,并逐渐改变“重结论、轻过程”的教学局面,是生物技术和生物教育创新永恒的主题。

参考文献

- [1] 郭行彦. 基因工程药物的分离与纯化方法[J]. 国外医药抗生素分册, 1994, 15(4): 261-267.
- [2] 赵凯, 王晓华. 生物技术在农业中的应用[J]. 生物技术通讯, 2003, 14(4): 342-345.
- [3] 徐庆毅. 我国生物技术发展的回顾与展望[J]. 生物工程进展, 1995, 15(1): 3-7.
- [4] CHARLES R, CANTOR. Biotechnology in the 21st century [J]. Tibtech, 2000, 18(1): 6-7.
- [5] 陈竺. 新世纪的生命科学和生物技术: 中国面临的机遇和挑战[J]. 生物学教学, 2003, 28(2): 1-3.
- [6] WILLIAM O B, MARK D D. The state of the U S biotechnology industry[J]. Tibtech November, 1995, 13(11): 463-467.
- [7] SEVERCAN F, OZAN A, HARIS P I. Development of biotechnology education in Turkey [J]. Biochemical Education, 2000, 28(1): 36-38.
- [8] ALLEN E E, HOOD L. Biotechnology, inquiry, and public education[J]. Tibtech, 2000, 18: 329-330.
- [9] JENKINS R O. Features Section: biotechnology education—targeting biotechnology education[J]. Biochemical education, 1997, 25(1): 30.
- [10] JENKINS R O. Features Section: Biotechnology education[J]. Biochemical Education, 1998, 26(1/4): 149, 149, 299, 299-300.
- [11] 刘恩山. 《普通高中生物课程标准》的设计思路 and 主要特点[J]. 生物学通报, 2003, 38(5): 28-30.