



基础 教育 新 课 程 师 资 培 训 系 列 教 材

丛书主编 柳菊兴

丛书副主编 鲁晓成



高中生物 课程标准教师读本

GAOZHONG SHENGWU KECHENG BIAOZHUN JIAOSHI DUBEN

丁远毅 崔 鸿 主编

华中师范大学出版社

- 丛书主编 柳菊兴
●丛书副主编 鲁晓成

高中生物课程标准教师读本

主 编 丁远毅 崔 鸿
编 者 傅 燕 杨 梅 郑淑琴
李继红 吴建阶 郭又来
范祥先
主 审 鲁晓成

华中师范大学出版社

2003年·武汉

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

高中生物课程标准教师读本/丁远毅,崔鸿主编. —武汉:华中师范大学出版社,2003.10

(基础教育新课程师资培训系列教材/柳菊兴主编)

ISBN 7-5622-2804-3/G·1465

I. 高… II. ①丁… ②崔… III. 生物课-课程标准-基础教育-师资培训-教材 IV. G633.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 072976 号

高中生物课程标准教师读本

© 丁远毅 崔 鸿 主编

出版发行:华中师范大学出版社(武汉市珞瑜路 100 号/邮编:430079)
经销:全国新华书店/北京太学教育书刊音像中心
印刷:北京市通堡印刷厂

责任编辑:吴兰芳
责任校对:崔毅然

封面设计:新视点
督 印:方汉江

开本:880mm×1230mm 1/32
版次:2003 年 10 月第 1 版
印数:5001—10000

印张:9 字数:200 千字
印次:2003 年 12 月第 2 次印刷
定价:14.50 元

总 序



随着世界课程改革的浪潮,我国基础教育课程改革取得了令人欣喜的成就。在全社会的热切关注和企盼下,国家教育部于2001年7月颁布了《基础教育课程改革纲要(试行)》。基础教育课程改革,是我国基础教育的一件大事,也是全社会的一件大事。《纲要》的颁布和实施,对我国基础教育的改革与发展必将带来极为深远的影响。

记得《纲要》颁布的当天,《中国教育报》发表了一篇题为《构建基础教育课程新体系》的评论员文章。文章指出:“《纲要》为我国基础教育课程改革描绘了一幅宏伟的蓝图,展现了21世纪新课程的美好前景。”文章还强调:“新课程对学校、校长、教师提出了全新的挑战。各级教育行政部门的领导、教研员和教师都要认真学习领会《纲要》的精神实质,以《纲要》精神为指导,进一步转变教育观念,改革教学方法,树立新的人才观、质量观、课程观,尽快适应新课程。”树立体现时代精神的新的课程价值观,根治现行课程体系的弊端,是当前课程改革的根本要求。围绕这一根本要求,我们从事基础教育工作的校长、教研员和教师,在当前和今后一段时期

里,一定要把基础教育课程改革这件大事抓好。

综观中外教育改革,无一不把课程改革摆在突出的位置,美国、日本、韩国、英国、新西兰、澳大利亚、新加坡等国都是如此。在课程改革中,各国都想抓住带规律性的东西,都想抓住要害和根本,我国的基础教育课程改革也应如此。我国现行的基础教育课程体系存在着“两个不适应”:一是不适应全面推进素质教育的要求,二是不适应时代发展的要求。我们必须从实施科教兴国战略的高度,从提高民族素质、增强综合国力的高度,来认识推进基础教育课程改革的重大意义,从而进一步增强基础教育课程改革工作的责任感和紧迫感,抓紧进行部署,认真组织好新课程的实施,扎扎实实地抓好这项工作。

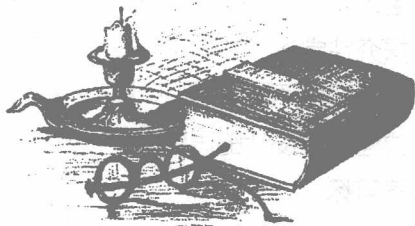
实施素质教育,关键在于教师的素质。摆在我们面前的一个十分现实的问题是,新课程将改变学生的学习方式,同时也将改变教师的教学方式。为了把这种“转型”工作做好,我们配合当前的新课程师资培训工作,策划、组织并编写了这套“基础教育新课程师资培训系列教材”。这套系列教材的特点,一是“准”,它准确地体现了《国务院关于基础教育改革与发展的决定》和《基础教育课程改革纲要(试行)》的精神,准确地解读了新课程标准;二是“新”,它体现了素质教育的新思想、新观念、新理论和新要求;三是“实”,它内容充实,资料翔实,语言朴实,有很强的实用性。这套教材的编者既有课程改革的专家和学者,也有长期从事教学和科研工作的教师和教研员。这套教材,既简洁明快,又有一定的深度,不失为基础教育新课程师资培训实用性和实效性都比较强的教材。在使用这套教材时,我们希望培训者与被培训者平等交流,平等对话,共同发展。

基础教育课程改革的目标是:“为了中华民族的复兴,为了每一位学生的发展。”让我们为达到这一目标而共同努力吧!

目 录

第一章 生物课程标准产生的背景	(1)
第一节 生物科学的发展	(1)
第二节 学习理论的发展	(11)
第三节 社会的发展	(14)
第四节 国际生物课程改革的趋势	(16)
第二章 生物课程的地位与性质	(25)
第一节 生物课程的地位	(25)
第二节 生物课程的性质	(29)
第三章 生物课程的理念与设计	(36)
第一节 提高生物学素养	(36)
第二节 面向全体学生	(48)
第三节 倡导探究性学习	(52)
第四节 注重与现实生活的联系	(63)
第五节 生物课程标准设计的思路	(66)
第四章 生物课程目标	(72)
第一节 生物课程目标的确立	(72)
第二节 生物课程的课程目标说明	(81)

第三节 生物课程目标的特点	(92)
第四节 课程标准中目标动词的使用说明	(93)
第五章 生物课程的内容标准	(99)
第一节 生物课程内容的特点	(100)
第二节 课程标准的内容体系	(104)
第六章 生物课程标准与教学大纲的比较	(120)
第一节 生物教学大纲	(120)
第二节 生物课程标准	(127)
第三节 为什么用课程标准取代教学大纲	(129)
第四节 生物课程标准与教学大纲的比较	(131)
第七章 生物课程的实施建议	(140)
第一节 教学建议	(140)
第二节 评价建议	(166)
第三节 教科书的编写建议	(184)
第四节 课程资源的利用与开发建议	(190)
附录:普通高中生物课程标准(实验)	(209)
主要参考文献和网站	(272)
后记	(276)



第一章 生物课程标准产生的背景

20 世纪以来,生物技术进入了发展最快的历史时期。生物科学不仅创造了巨大的物质财富,而且使人类生活方式发生了根本变化。随着生物科学技术的发展及其对整个社会影响的扩大,人们对生物教育的理解也发生了重大的变化,社会的发展、科技的进步对生物教育提出了新的要求和挑战。为此,世界各国纷纷加大生物课程改革的力度以应对挑战。新的学习理论的发展也为生物课程改革带来了契机。在我国进行新一轮课程改革之际,分析当今世界生物课程改革的趋势与特点,对我们把握本次课程改革的理念具有重要的意义。

第一节 生物科学的发展

20 世纪是自然科学发展史上最为辉煌的时代,生物科学是自然科学中发展最迅速的学科。因为生物科学与人类生存和健康、社会发展密切相关,生物科学的发展迅速地改变着世界。

20 世纪,生物科学的发展有许多重大突破,产生了许多新观念、新思想、新成果和新技术。特别是 20 世纪 50 年代以来,随着

数理科学广泛而深刻地进入生物科学领域,以及一些先进的仪器设备和研究技术的问世,生物科学已经从基本上是静态的、以形态描述与分析为主的学科演化发展成动态的、以实验为基础的定量的学科。为表达其鲜明的时代特征,人们将其称为生命科学。当今的生命科学正从分化走向综合,其特征是对分子、细胞、组织、器官及整体的全方位的综合研究。如果说,20 世纪生物学是分化的世纪,那么 21 世纪生命科学将从分化走向综合,将是统一生物学的世纪,并将形成崭新的生命观。目前,生命科学正向微观、宏观两个方向纵深发展,生物技术的应用前景也非常广阔。

一、宏观方面

20 世纪以来,生态学作为生命科学的一个分支,研究人类生存的大环境,已成为生命科学中最为活跃的研究方向之一。特别是 20 世纪后期,生命科学的宏观研究不仅是传统生态学的范畴,而且扩展到对整个生物圈的研究。为什么当今世界特别重视生物圈的研究? 以前人们对生物圈缺少认识和关心,对其中的森林乱砍滥伐,对草原随意开垦,对各种动物乱捕滥杀,并把大量的废物以及有毒物质任意倾倒和排放,致使这个大环境遭到严重破坏和污染,生物圈面临崩溃的危险。由此使人们感到 21 世纪人类面临的首要问题就是人类的生存和发展。人类生存的惟一家园是地球。人在地球上生活离不开地球的环境条件和其他各种生物,因此,人要生存下去并得到持续发展,必须爱护地球,关爱其他生物,保持人与自然的和谐发展。另外,随着人类认识自然和影响自然过程的能力的发展,人们越来越深刻地认识到简单地“征服自然”、“向大自然索取”给人类带来的许多困扰。目前面临的人口、环境、能源、污染、水土流失……这一系列困扰人类的问题,在一个局部范围内都是不可能得到解决的,就像到处引起灾害的厄尔尼诺

现象一样,只有把地球看作一个整体来研究,才有可能获得突破性进展。21 世纪对付面临的各种挑战,改善人类的生存条件,谋求与大自然的和谐,就必须更深入地研究人与生活在地球上的其他 200 多万种生物之间的相互关系,必须更深刻地了解时空、物质、信息的运转机制。为了挽救危机,早在 1971 年联合国就制定了“人与生物圈”的研究计划,谋求协调人与生物圈的关系,合理地开发和利用生物资源,维护和改善自然环境,化害为利,逐步创造一个适合人类和各种生物生存的美好环境。根据这种思想,国外一些学者提出“地球村”、“地球飞船”等想法,说明地球是一个大家庭。这种意识不仅在自然科学,而且在社会科学、文化、道德等方面都会产生深远的影响。目前关于生物圈的模拟研究,无论是美国建造的“生物圈 2 号”,还是日本搞的“第二个生物圈计划”,都想建造一个完全封闭的“小地球”,但经过多年的实验最终失败。由此说明,在目前条件下,人类还无法模拟出类似地球可供人类长期生存的生态环境,地球是人类惟一的家园。

21 世纪生态研究的热点是地球变化和生物多样性。地球变化的研究涉及地球变暖、臭氧层的破坏、沙漠化、海洋污染、野生生物种减少等问题。生物多样性包括物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。保护生物多样性是实现人与生物和谐发展的重要措施。生物多样性是自然界丰富多彩的生物资源的标志,因此,保护野生生物就是保护人类自己。为了保护生物的多样性,世界各国都建立了自然保护区。在此基础上,联合国教科文组织又提出了生物圈保护区的概念,它不同于自然保护区,其主要特点在于明确保护区不是一个“堡垒式”或“要塞式”的庄园,而是一个开放的资源管理的战略基地。这样,就摆脱了保护区概念中消极保护的一面,赋予保护区以多功能的作用。实践证明,这种设想是正确

的,它的建立把生物多样性及生物资源的保护同它们的可持续利用紧密结合起来,同时实现了自然保护和当地经济发展的协调统一。

当前生态学在实际研究中最多的是所谓“生态农业”和建立“生态村”。过去人们把第一次绿色革命发展起来的农业叫“石油农业”,因为它赖以生存发展的一切(如机械耕作、电力、农药、化肥等),实际上大多来自石油等能源和石油化工产品,因而给社会和环境带来许多新问题。于是人们开始转向“生态农业”,也就是说,强调生物与环境、资源相协调,充分认识生态系统自身的多样化,强调生态系统的生物过程,充分发挥其自我调节和自我维护能力,重视生态系统中物质和能量多层次、多途径的转化和利用,因而生态农业是最经济和最高效的农业。

二、微观方面

过去的生物学,对生命的认识仅仅是从个体水平上对生物进行形态的描述和分析,以后随着科学技术的发展,才开始以实验为基础逐渐深入到生命本质的研究。今天,人类已经能够深入到细胞内部,对它的极其细微的结构和化学物质进行研究,并取得了许多突破性的成就。1953年,遗传物质DNA分子双螺旋结构的发现,是生物科学发展史上的一个里程碑,开创了现代生物学的全新时代,奠定了在分子水平上研究生命现象的基础。分子生物学的诞生,有助于阐明生命活动的规律,揭示生命现象的本质。分子生物学的发展不可避免地影响到生命科学各个学科领域,改变了整个生物学的面貌;同时对医学和农业科学及其应用产生了巨大影响。生物学的全新面貌突出地表现在一系列新的分支科学出现,如分子遗传学、分子细胞学、分子分类学、分子神经解剖学等等,其中作为生命体基本单位的细胞和作为生命活动最高形式的神经活

动,是现代生物学研究的最活跃的领域。由于这两门学科采用了分子生物学新的研究思想和研究手段,研究步伐大大加快。由此,分子生物学(包括分子遗传学)、细胞生物学和神经生物学(或脑科学)已发展成当代生命科学研究的三大热点。

1. 分子生物学的发展

分子生物学是在分子水平研究生命活动及其规律的科学。它的主要研究内容是生物大分子(主要是蛋白质、核酸和糖类)的结构、功能及其相互作用。

目前,生物大分子结构与功能的前沿研究已从单个大分子结构的研究转向大分子体系的研究;从晶体结构的研究转向溶液中天然构象及其动态变化的研究。当前有关大分子之间体系的研究涉及三个领域:蛋白质体系(包括酶);蛋白质—核酸体系;蛋白质—脂质(包括糖类)体系。其中,蛋白质与核酸之间的识别和相互作用,是当前分子生物学引人瞩目的“生长点”。

2. 分子遗传学的发展

遗传学是专门研究基因的科学,其发展主线是认识基因。从认识基因的存在、阐明基因的本质和研究基因的作用到分离基因、操作基因和改变基因,一直是 20 世纪生物学乃至整个科学领域研究的焦点之一,而且一直位于科学发展的前沿,其在生物学中领先发展的势头经久不衰,可以预言,这种势头在 21 世纪将有增无减。

从 20 世纪 90 年代开始,研究基因组已成为国际生物学界最热门的研究对象。“基因组学”在不到 10 年时间里,已从一门以测定基因组全序列为目标的方法学成为包括结构基因组学和功能基因组学的完整学科。开展这方面研究是人所共知的“人类基因组计划”(GHP)。这项被称为与原子弹的“曼哈顿计划”和登月球的“阿波罗计划”相比拟的宏伟工程,自 1990 年正式启动以来,经过

全球科学家们的共同努力,于2000年6月26日向世界宣布“人类基因组工作草图”已基本绘制完成,标志着人类认识自身新纪元的开始。当然,人类基因组测序的完成并不等于工作的结束,还要认清上面有多少基因,以及这些基因是如何发挥作用的,因而诞生了“后基因组计划”。

在研究基因作用过程中必然引申到两个重大问题:一个是基因的表达是如何调控的?这也是当今分子生物学研究的热点之一。另一个是蛋白质的作用问题。目前发现,虽然对功能基因组研究有重大意义,但是,生物功能的体现者——蛋白质有其自身特有的活动规律,仅仅从基因的角度来研究是远远不够的。例如,蛋白质的修饰加工、转运定位、结构变化,蛋白质之间的相互作用,蛋白质与其他分子的相互作用等活动,均无法在基因组水平上获得答案。由此,1994年提出蛋白质组的概念,即基因组表达的所有蛋白质。于是诞生了从整体水平上研究细胞内蛋白质的组成及其活动规律的新兴学科——蛋白质组学。蛋白质结构生物学也发展成为一门前沿科学。

3. 细胞生物学的发展

自20世纪80年代以来,由于分子生物学和分子遗传学研究的进展和基因工程、反向遗传学方法的应用,在细胞学上取得了许多重大成果。目前细胞生物学的研究热点主要是:在细胞的结构和功能活动中,真核细胞基因组的结构及其表达是细胞研究的中心问题;基因产物是如何构建成细胞结构,以及如何调节和行使细胞功能的。综观近年来细胞生物学的研究进展有以下几方面。

从细胞结构上看,整个细胞犹如一种复杂的膜系统串连在一起,细胞表面的质膜和细胞中的内膜(内质网膜、高尔基体膜、线粒体膜、溶酶体膜以及细胞核的核膜等)都有相互关联,彼此转化的

密切联系。生物膜系统使细胞膜、细胞质和细胞核在形态和功能上连成一个完整的统一体。细胞膜的作用不仅保持细胞和细胞器的完整性、相对独立性和稳定性,而且许多极为重要的生命活动都与膜系统有关。例如,能量的转化和流动是在生物膜上进行的;细胞与周围环境、细胞间的物质交换也是通过膜实现的;此外,细胞内外、细胞间的信息传递,也离不开膜的作用。

关于细胞功能的研究,虽然细胞中各种结构都有各自相对专一的功能,但它们是相互联系的,彼此协调一致,完成一个细胞的整体功能。综合地讲,在一个细胞里的生命活动主要体现几个方面:物质的转化,即旧物质的分解,新物质的合成;能量的转换和流动,包括能量的转换,从光能转换为化学能;能量的流动,即从分解的物质释放,又流动到需要能量的部位进行利用;信息的传递,其中包括遗传信息的传递,即从 DNA—RNA—蛋白质(基因的表达),也可以从 DNA—DNA(基因的复制);生长发育信息的传递,即从细胞外(第一信号)——细胞膜(受体)——细胞质(第二信号)——某一生化反应——细胞核(相应的基因被调节),这个信号系统包括细胞内、外的通讯联系、细胞间通讯、细胞的化学信号分子产生的信号转导以及通过细胞内受体介导信号的传递。细胞的生命活动就是物质的转化、能量的流动和信息的传递的统一体。

关于细胞内调控系统的研究,目前研究较多的有:细胞周期的调控和细胞生长发育的控制。生命活动最基础的问题是发育生物学,它已成为现代生物学的热点和焦点。受精卵如何由单个细胞通过形态发育最终成为多器官的生命体?发育过程一极是细胞数量增加,功能分化,组织和器官的形成;另一极则是细胞不断地出现凋亡,形态结构不断调整,而两者均为精细调控的过程,涉及信号转导、细胞周期和基因表达的时、空调节等生命科学的最基

础问题。这方面的研究已取得很大进展。

4. 脑科学的研究

脑科学(思维科学或神经生物学)是生命科学研究的又一前沿领域。目前科学家们把脑科学、认知科学、心理学、行为学从生命科学里单独出来,因为它是更高一个层次的研究,是最深的奥秘的探索。探索和揭示脑的奥秘具有高度的复杂性,蕴含着深奥的哲理,以及对人类有特殊重要的意义,所以已成为当代自然科学面临的巨大挑战之一。近 30 年来,脑科学出现了爆炸性的发展,特别是近 10 年来发展更为迅速,被誉为“脑的 10 年”。如果说,生命科学以分子为基础正酝酿着重大突破,并将为农业、医疗医药和人类健康带来新的革命,那么,脑科学、认知科学、心理学、行为学的研究进展与突破,将为人类教育、社会、经济发展和信息技术带来革命。

三、应用领域

当今生命科学研究的另一个特点是基础研究与应用的结合。生命科学本身就与医学、农学有着不可分割的联系,它既是这些应用学科的基础,也能从应用学科中获取基础研究的源头活水,为理论研究提出重大的研究课题。科学的目的在于认识世界,技术的目的在于利用、改造和保护自然,造福人类。生命科学要转化为生产力,必须与技术相结合,才能在生产上发挥巨大作用。于是在 20 世纪 70 年代,随着分子生物学的进步,与工程技术相结合,开辟了生物工程(也叫生物技术)新领域。例如,基因重组技术、PCR 技术、DNA 和蛋白质序列分析技术、分子杂交技术、细胞和组织培养技术、细胞融合技术、核移植技术等,促进了基因工程、蛋白质工程、细胞工程、酶工程、染色体工程、组织工程、胚胎工程等的诞生和发展,已在工业、农业和医疗卫生等方面得到了广泛应用,并取

得许多突破性进展。

21 世纪,生命科学技术是对社会影响最大的领域,将在保护人类健康、促进农业生产发展、恢复生态环境等方面作出不可估量的贡献。

1. 医疗保健方面

人类基因组计划的完成以及后基因组时代研究的进展,将为提高人类的健康水平作出重大贡献。有人说:人类基因组计划的完成是 21 世纪医学革命的里程碑。首先,在疾病的诊断上,过去是从病人的症状推断可能发生的疾病,21 世纪可望对人类大部分疾病实现基因水平的诊断,再辅助以先进的医疗器械,便可以准确无误地诊断病因,使患者得到及时治疗。在治疗方面,现在主要依靠药物治疗,未来的疾病治疗是以基因治疗为主,即把人的正常基因导入病人体内,使它代替异常致病基因,从而达到治疗目的。随着人类基因组计划的完成可提供的正常基因越来越多,因而像遗传病、恶性肿瘤、艾滋病、心血管病等都将成为可治之病。关于人衰老的原因也会从根本上得到阐明,以后将有相应的措施和对策,实现人类延年益寿的梦想。今后医疗发展的一个明显趋势是更加注意预防医学和日常保健,这将会使重大疾病的突发率大大减少。所以当前应特别重视防止世界性的流行病(如艾滋病、疯牛病、埃博拉病毒病、登革热病等)入侵,确保人类生命的安全。

随着对生命活动的调节机制、病理及免疫机制、神经活动机制等的深入了解,人们越来越感到人的整体性的重要,对健康的概念已扩大到身心两方面,目前认为一个人只有身体健康、心理健康、社会适应良好和道德健康四个方面都健全,才算是真正的健康。现代医学模式:生物——心理——社会——医学的模式,正在取代传统的生物——医学模式。这种整体医学的观点,不仅对医学,而

且对整个生命科学的发展都将起到重要的指导作用。

2. 农业方面

未来的生物技术将彻底改变农业面貌。转基因技术将引起一场农业革命。转基因技术能使动植物具有它原来没有的全新的特性,达到改良食品特性、扩充食品内容,使粮食更有利于人体健康,并可以预测丰收,提高水的利用率以及减少农药、化肥的使用等等。随着基因工程的进展,转基因产品已进入商业耕作阶段。据预测,在 21 世纪初,转基因产品将占领很大市场。

另外,农业基因组学在水稻基因组研究上已有所突破。它的基因组可以提供小麦、玉米、高粱、谷子等的同源基因,这一成果将为解决人类 21 世纪面临的粮食问题作出重要贡献。一般认为,新世纪的粮食增产将有 50% 是靠基因工程创造的。基因工程在农业上大有可为。

3. 环保方面

环境生物技术将是 21 世纪人们关注的重要领域。生物技术在环境治理方面可以发挥不可替代的作用。它的最大特点是可以根据环境治理的需要,设计、构建比天然微生物净化环境的能力强和效率高得多的工程微生物(“超级工程菌”)。它可以处理“三废”,还能从废弃物中“变废为宝”,提取有用物质。此外,在保护生物多样性方面,克隆技术、生殖工程等可以挽救珍稀濒危的动、植物,而这些均是化学、物理学等环境治理手段无法比拟的。

4. 工业方面

生物工程的发展不仅影响食品、药物工业的生产,而且会产生许多新兴产业,除发酵工程、酶工程外,还可将细菌、哺乳动物或植物作为生产药物的“工厂”,如“土豆工厂”、“奶牛工厂”、“细胞工厂”等应运而生,开辟新的产业。