

◎ 普通高中新课程教学研究与案例丛书

□ 教育部基础教育课程教材发展中心 组编

生物

教学研究与案例

□ 主编 刘恩山 方红峰 郑春和



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

中国生物教育学会生物教育专业委员会 主办

《生物教学研究与案例》编辑部 编辑

生物

教学研究与案例

第 1 卷 第 1 期 2013 年 1 月

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

中国生物教育学会生物教育专业委员会 主办

生物教学研究与案例

主 编 刘恩山 方红峰 郑春和



高等教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物教学研究与案例 / 刘恩山, 方红峰, 郑春和主编.
—北京: 高等教育出版社, 2006. 12
(普通高中新课程教学研究与案例丛书)
ISBN 7-04-020364-2

I. 生... II. ①刘... ②方... ③郑... III. 生物
课—教学研究—高中 IV. G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 131178 号

策划编辑 魏振水 责任编辑 崔凤文 封面设计 王凌波
版式设计 王莹 责任校对 王超 责任印制 张泽业

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京晨光印刷厂		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2006 年 12 月第 1 版
印 张	25.25	印 次	2006 年 12 月第 1 次印刷
字 数	470 000	定 价	28.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20364-00

内容提要

为帮助广大高中教师更好地理解普通高中新课程，切实解决在新课程实施中遇到的各种教学问题，教育部基础教育司、教育部基础教育课程教材发展中心组织普通高中课程标准研制组的专家、普通高中新课程实验区的优秀教师和教研员编写了“普通高中新课程教学研究与案例丛书”。

本书是其中的一册，本书根据高中生物课程标准的内容要求，详细描述了每一项内容标准的教学工作完成后，学生应该获得的学习成果。所有的学习成果都使用了行为目标的方式描述，便于教师把握教学内容和进行评价。为方便教师将新的课程标准与原有的教学要求和教学经验相联系，模块内容中有对课程标准与原教学大纲的比较和教学建议。本书“教学案例”较多，旨在以此说明教学中如何实现新的教学理念、使用不同的教学方法和处理新的教学内容。“作业示例”是本书中一个新的尝试，可以具体地展示学生的学习成果，说明不同的评价方式，标注教学内容的要求等。本书为高中生物教师提供了一个实用性的教学工具，可以帮助教师解决教学中的一些具体问题。

本书是全国普通高中新课程教师培训教材，可供所有参与新课程、关心新课程的本学科人士学习和参考。

前言

五年来，经过广大教育工作者，特别是一线教师的共同努力，义务教育新课程如期按既定规划推进，至2005年秋季，全国所有小学和初中起始年级学生全部进入新课程。作为基础教育课程改革的重要一环，高中课程改革从2004年开始在广东、山东、海南、宁夏四省（区）率先进行，江苏、辽宁、天津、浙江、福建和安徽陆续进入，至2006年，实验省份扩大到10个，形成了“东部联片推动”的态势。新课程在全国范围内取得了实质性进展，素质教育的理念被广大教育工作者所认同，重视学生创新精神和实践能力培养的教学行为正在逐渐形成，学生的内在学习兴趣被激发，学习方式正在发生可喜的变化，课程改革正在给基础教育带来本质的积极变化。

为扎实推动高中新课程实验，2005年初，教育部颁发了《教育部关于加强对普通高中新课程实验工作的指导意见》（教基〔2005〕6号）。为贯彻落实文件精神，引导教师准确把握普通高中新课程各学科标准的内涵，创造性地使用好实验教材，全面提高教学质量，教育部基础教育课程教材发展中心及时启动了“普通高中新课程教学研究与案例丛书”的研制和编写工作，成立了由各学科课程标准组有关同志、实验区教研员和骨干教师等共同组成的工作团队。为帮助实验区教师更好地理解和把握课程标准，用好各版本教材，并在教学设计上自觉关注三维目标的落实，各学科编写组在征集和各省推荐的基础上精选和梳理了一批来自教学一线的优秀案例，通过对这些案例的评析，进一步明确课程标准内容的深度和广度，并结合体现新课程理念的教学设计，提出具体的教学建议；同时也为一线教师使用这套书时留下思考与创造的空间。

编写“普通高中新课程教学研究与案例丛书”是推动高中新课程实验的一个尝试，各学科编写组高度重视此项工作，科学统筹，合理分工，在研制及编写的过程中，重视与相关专家、一线教师、教育管理人员的广泛沟通与合作。经过一年多紧张、认真的工作，这套丛书即将出版，希望它能够为广大一线教师理解新课程、实践新课程提供切实有效的帮助。

编写组

目 录

第 1 章 绪论	1
第一节 编写意图	1
第二节 高中生物课程的目标	2
第三节 新课程对教师的挑战	3
第四节 体例结构说明	5
第 2 章 分子与细胞	9
第一节 细胞的分子组成	10
第二节 细胞的结构	30
第三节 细胞的代谢	46
第四节 细胞的增殖	63
第五节 细胞的分化、衰老和凋亡	73
第 3 章 遗传与进化	83
第一节 遗传的细胞基础	84
第二节 遗传的分子基础	96
第三节 遗传的基本规律	110
第四节 生物的变异	129
第五节 人类遗传病	143
第六节 生物的进化	155
第 4 章 稳态与环境	171
第一节 植物的激素调节	172
第二节 动物生命活动的调节	182
第三节 人体的内环境与稳态	193
第四节 种群和群落	206



第五节 生态系统	222
第六节 生态环境的保护	234
第 5 章 生物技术实践	246
第一节 微生物的利用	247
第二节 酶的应用	257
第三节 生物技术在食品加工中的应用	267
第四节 生物技术在其他方面的应用	276
第 6 章 生物科学与社会	287
第一节 生物科学与农业	287
第二节 生物科学与工业	297
第三节 生物科学与健康	307
第四节 生物科学与环境保护	318
第 7 章 现代生物科技专题	328
第一节 基因工程	329
第二节 克隆技术	344
第三节 胚胎工程	358
第四节 生物技术的安全性和伦理问题	367
第五节 生态工程	380
参考书目	393
后记	395

绪 论

第一节 编写意图

本书是对《普通高中生物课程标准》（以下简称《标准》）的进一步解读，重在刻画《标准》所规定的课程内容的深度和广度，以帮助教师在课堂教学中把握《标准》的基本要求。

一、明确深度和广度

随着普通高中新课程实验的推进，在课程实施过程中，教师遇到了很多新问题和新的挑战，其中一个普遍的问题就是较难把握教学内容的深度和广度，因此，在教学过程中，对教学目标的准确定位比较困难。为了进一步帮助教师把握课程标准的要求，本书分别从以下两个方面来明确教学的深度和广度。

第一，以学定教，就是以学生达到课程标准的要求后，应有的行为表现为出发点，通过“内容标准说明”，清晰地描述学生行为表现的程度，从而明确内容的深度和广度。同时，提供有关的“作业示例”，来帮助教师明确学生达标所应表现出的具体行为状况。

第二，突出变化，就是通过比较课程标准和原教学大纲的相应内容，提示教师发生变化的内容及其要求，指出课程标准中新增加的内容或内容上新的要求，分析教学内容的突出特点，以帮助教师更好地把握教学要求。

二、指导教学

在高中生物新课程的实施过程中，我们一方面要依据课程标准确定教学目标，另一方面，还要在教学过程中将新课程“自主、合作、探究”的教学理念行为化、操作化。随着高中新课程先行的实验省不断取得成功经验，涌现出许多优秀的教学策略和典型范例，通过总结和提炼，能形成将先进教学理念行为化和操作化的教学指导意见。为此，我们从两个方面进行了总结。

第一，针对模块的每个主题的内容特点和内容变化，提出应采取的课堂设计思路 and 教学策略，并在操作层面上，提出落实新课程理念的具体教学活动建议。

第二，针对模块的每个主题，提供 1~3 个类型不同教学案例，如探究学习、利用科学史进行教学、STS 教学等类型，每个案例后有分析、讨论和点评。通过这些教学案例，对上述教学建议进行具体展开和说明。

第二节 高中生物课程的目标

一、课程的核心任务

高中生物课程的核心任务是在义务教育的基础上进一步提高学生的生物科学素养，其价值是为学生全面提高科学素养作出贡献。这一认识是构建高中生物学课程的指导思想。一个人的生物科学素养需要不断地提高，在基础教育的义务教育阶段中，学生的生物学素养虽然已经打下了一定的基础，但距离现代社会对一个公民（而非生物学专业人员）生物学素养的要求尚有距离。因此，进一步提高学生的生物科学素养是高中生物课程的核心任务。

二、课程目标

生物科学素养是指公民参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观，它反映了一个人对生物科学领域中核心的基础内容的掌握和应用情况，以及在已有基础上不断提高自身科学素养的能力。

根据高中生物课程的任务，这个基础也就应该成为高中生物课程的核心内容和基本要求。因此，高中生物课程目标应该包括以下五个方面：

- 学生理解生物学基本现象、事实、规律，以及生物学原理是如何用于生物技术领域之中的；
- 学生能够解释发生在身边的生物学现象；
- 学生能够形成正确的情感、态度、价值观和科学的世界观，并以此来指导自己的行为；
- 学生应掌握一系列的相关技能，包括操作技能、科学探究一般技能、比较、判断、分析和推理等思维技能，以及创造性和批判性的思维方式；
- 学生应在学习生物课程的过程中，形成终身学习的基本能力和习惯。

三、课程的具体目标

高中生物课程的具体目标就是基于以上五个方面的要求来构建的。高中生物课程的具体目标分为“知识”、“情感态度与价值观”和“能力”三个纬度。

生物学的基础知识、发展方向和重要事件，以及生物科学技术在生产和生活方面的应用等，构成了“知识”纬度的目标；通过对这些知识的学习，以及重要的生物学概念的积累，学生会形成良好的科学意识，并能不断地跟随生物科学探索的步伐前进。

形成科学的世界观、树立可持续的发展观、养成实事求是的科学精神、确立积极健康的生活方式，以及增强振兴中华民族的使命感与责任感等，构成了“情感态度与价值观”纬度的目标；通过相关内容的学习和体验，将促使学生的情感态度和价值观发生预期的变化，必将对学生的终身发展产生极大的影响。

科学探究能力、生物学实验能力和对信息的搜集处理能力等，构成了“能力”纬度的目标；当学生了解了生物学家怎样从事自己的工作、寻求科学的结论，并且知道这些结论的局限性时，学生才有可能对生物学的观点作出理性的判断和反应，而不是简单地排斥或不加批评地接受，这将极大地发展学生理性思维能力和批判性思维能力，并提高运用生物科学知识和观念参与社会事务的能力。

第三节 新课程对教师的挑战

新课程在课程内容的选择上，突出强调了时代性、基础性、选择性，使得高中生物课程内容发生了很大的变化，许多生命科学的新成就进入了学生的视野。同时，为了实现学生在共同基础上有个性的发展，课程结构也发生了极大的变化，由原来的只有科目这个层级，转变为领域、科目和模块等三个层级。这必定要引起课程管理、实施、评价诸方面的变革。对学校 and 教师来说，面临着新的机遇和挑战。

一、在教师本体知识方面的挑战

由三个必修模块和三个选修模块组成的高中生物学课程，其内容的深度和广度都前进了一大步。分子与细胞、遗传与进化、稳态与环境等必修模块的内容，是生物科学的核心内容，也是现代生物科学发展最迅速、成果应用最广泛、与社会和个人生活关系最密切的领域；而在选修模块中，扩增了过去没有专门涉及的生物技术实践、生物科学与社会这样的内容。毫无疑问，这些内容的加入，使得

高中生物课程更能反映当代蓬勃发展的生物科学的核心内容；同时也对教师提出了更高的要求，甚至是在生物学本体知识上的要求。

二、在理解课程要义上的挑战

生物课程与其他自然科学课程同属于科学领域，这就要求生物课程必须首先成为一门科学课程。如何按照科学课程的教育规律来组织教学，显然成了每一位生物教师的新课题。

其次，生物学教师一直是以教学大纲为准绳来组织教学，而教学大纲在内容和要求方面的刚性，一方面限制了教师根据实际情况组织教学的自由度，同时也使得教学要求和程序更为明确。现在，课程标准成了教学的基准，它只对相关内容提出了最基本的要求，相对来说具有一定的柔韧性，一方面给了教师根据当地实际情况组织教学的自由度，同时也增加了教师把握教学要求的难度。这需要一个适应的过程。

再者，我们很熟悉体系化的教科书，对模块化的教科书知之不多。这个转变过程，也将是一个充满艰辛的探索过程。

三、在教学方式转变上的挑战

讲授式的教学是高中教学一种常见形式，它在某种情境中无疑是合理的和适用的。但是，学习是学生主动求知的过程，教学则应当是教师为学生的学习构建一个好的学习环境并给予恰当指导的过程。显然，我们需要采取多样的教学方式，才能调动学生主动求知的积极性，也才能使学生真正理解生物科学的本质，提升学生的生物科学素养。然而，相对地说，我们在将“自主、合作、探究”等教学理念转变为操作化、行为化的教学策略方面，还有许多值得探索的工作。

四、在自身发展方面的挑战

新课程的实施，需要有丰富的课程资源支撑。相对于其他学科而言，在课程资源的建设方面，生物学科还是存在一定的距离。这要求我们积极投身于课程资源的开发和建设中，创造性地利用各种课程资源。

同时，新课程的实施过程应当成为教师专业成长的过程。新课程对我们提出许多新的要求，在实施过程中更需要我们积极探索，勇于创新。如何做到“我与新课程同成长”，相信也是每个生物教师需要认真思考和付诸行动的要事。

本书旨在帮助教师去应对这些挑战，为教师开展有效的教学活动提供建议和可以参照的案例。因此，它包括了一些特有的内容。

第四节 体例结构说明

一、章节顺序

本书共 7 章，除第一章为绪论外，其他每个模块构成一章，且模块的编排顺序与课程标准一致。

以课程标准模块内的主题为具体展开单位，构成各节，且节的编排顺序与课程标准一致。例如，必修模块“分子与细胞”为第 2 章，模块内的第一个主题——“细胞的分子组成”，就列为第 2 章第 1 节。

二、栏目设置

在每节内，设置四个栏目，分别是“内容标准说明”、“比较与建议”（或“分析与建议”）、“教学案例”和“作业示例”。

内容标准说明栏目是对学生达到内容标准要求的成就进行清晰的表达，由三个相互关联的因素构成，包括具体内容标准、学习目标、目标层次，以表格的形式出现。

比较与建议（或分析与建议）栏目包括“内容分析”和“教学建议”两部分。

教学案例栏目则是为了通过案例来达到指导教学的目标，是教学建议的具体说明，一般每节有 1~3 个案例，每个案例反映不同的教学策略。

作业示例栏目呈现的是学生真实作业，用以说明学生的表现行为与学习目标之间的对应关系。作业分为纸笔测验和表现性评价两种类型，一般每节有 2~3 个示例，且至少有 1 个表现性评价示例。

三、编码和行为动词

（一）编码系统

为了便于搜索和例证说明，对课程标准的各模块以及内容标准进行编码，编码分四级。

第一级，对模块的编码。在各模块前用 biology 的首字母 **B** 表示生物科学课程的模块，用 1~7 的数表示各模块的代码，即

B1 分子与细胞

B2 遗传与进化

B3 稳态与环境

- B4** 生物技术实践
- B5** 生物科学与社会
- B6** 现代生物科技专题
- B7** 科学探究

第二级，对模块内的主题进行编码。如必修1“分子与细胞”中的“细胞的分子组成”的编码为**B1.1**。

第三级，对主题内的具体内容标准进行编码。如“细胞的分子组成”主题内的“概述蛋白质的结构和功能。”的编码为**B1.1.1**。

第四级，对学生达到具体内容标准的要求时，应表现出的行为（学习目标）进行编码。用英文小写字母编码每一学习目标。如“概述蛋白质的结构和功能”中的“概述氨基酸的分子结构特点和通式”的编码为**B1.1.1 a**。

其中6个模块的具体编码情况见各章的“内容标准说明”，科学探究方面的编码见下表。在教学指导用书中统一使用编码表的代码。

B7 科学探究

B7.1 科学的工具和技术

具体内容标准

- B7.1.1** 能够正确使用一般的实验器具。
- B7.1.2** 掌握采集和处理实验材料的技能。
- B7.1.3** 进行生物学实验操作的技能。
- B7.1.4** 运用各种形式，如数据库、录音带和生物绘图等记录和存储资料。

B7.2 科学的交流

具体内容标准

- B7.2.1** 运用多种方法，如数据、表格、图形、技术性写作等，描述资料 and 结果。
- B7.2.2** 能够利用多种媒体搜集生物学的信息。
- B7.2.3** 学会鉴别信息，能对各种出版资料进行评论。
- B7.2.4** 运用证据进行论证，如通过本人实验得到的数据或他人的资料进行论证。
- B7.2.5** 能用与目的和对象相匹配的方式进行交流。如撰写科技产品的说明、对他人的解释进行评论、运用数据处理不同的意见。

B7.3 科学的调查和思考

具体内容标准

- B7.3.1** 客观地观察和描述生物现象。
- B7.3.2** 通过观察或从现实生活中提出与生物学相关的、可以探究的问题。
- B7.3.3** 分析问题，阐明与研究该问题相关的知识。
- B7.3.4** 确认变量。
- B7.3.5** 作出假设和预期。
- B7.3.6** 设计可行的实验方案。
- B7.3.7** 实施实验方案，收集证据。
- B7.3.8** 利用数学方法处理、解释数据。
- B7.3.9** 根据证据作出合理判断。
- B7.3.10** 用准确的术语、图表介绍研究方法和结果，阐明观点。
- B7.3.11** 听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护以及作必要的反思和修改。

(二) 行为动词和目标层次

在内容标准的说明中，根据每条具体内容标准的目标层次，在学习目标前都选择课程标准中的行为动词来定义学习目标的层次。为了更直观地表示某个学习结果所应具有的层级，我们分别用Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ来分别表示知识性学习目标、技能性学习目标和情感性学习目标的不同层次。具体对应关系如下表：

	各水平的要求	内容标准中使用的行为动词	目标层次
知识性 目标动词	了解水平 再认或回忆知识；识别、辨认事实或证据；举出例子；描述对象的基本特征等	描述、简述、识别、列出、列举、说出、举例说出、指出、辨别、写出、排列	Ⅰ
	理解水平 把握内在逻辑联系；与已有知识建立联系；进行解释、推断、区分、扩展；提供证据；收集、整理信息等	说明、举例说明、概述、评述、区别、解释、选出、收集、处理、阐明、示范、比较、描绘、查找	Ⅱ

续表

	各水平的要求	内容标准中使用的行为动词	目标层次
知识性 目标动词	应用水平 在新的情境中使用抽象的概念、原则；进行总结、推广；建立不同情境下的合理联系等	分析、得出、设计、拟定、应用、评价、撰写、利用、总结、研究	Ⅲ
技能性 目标动词	模仿水平 在原型示范和具体指导下完成操作	尝试、模仿	I
	独立操作水平 独立完成操作；进行调整与改进；与已有技能建立联系等	运用、使用、制作、操作、进行、测定	Ⅱ
情感性 目标动词	经历（感受）水平 从事相关活动，建立感性认识	体验、参加、参与、交流、讨论、探讨、参观、观察	I
	反应（认同）水平 在经历基础上表达感受、态度和价值判断；做出相应反应等	关注、认同、拒绝、选择、辩护	Ⅱ
	领悟（内化）水平 具有稳定态度、一致行为和个性化的价值观念等	确立、形成、养成、决定	Ⅲ