



北京师范大学国家基础教育
课程标准实验教材编委会编

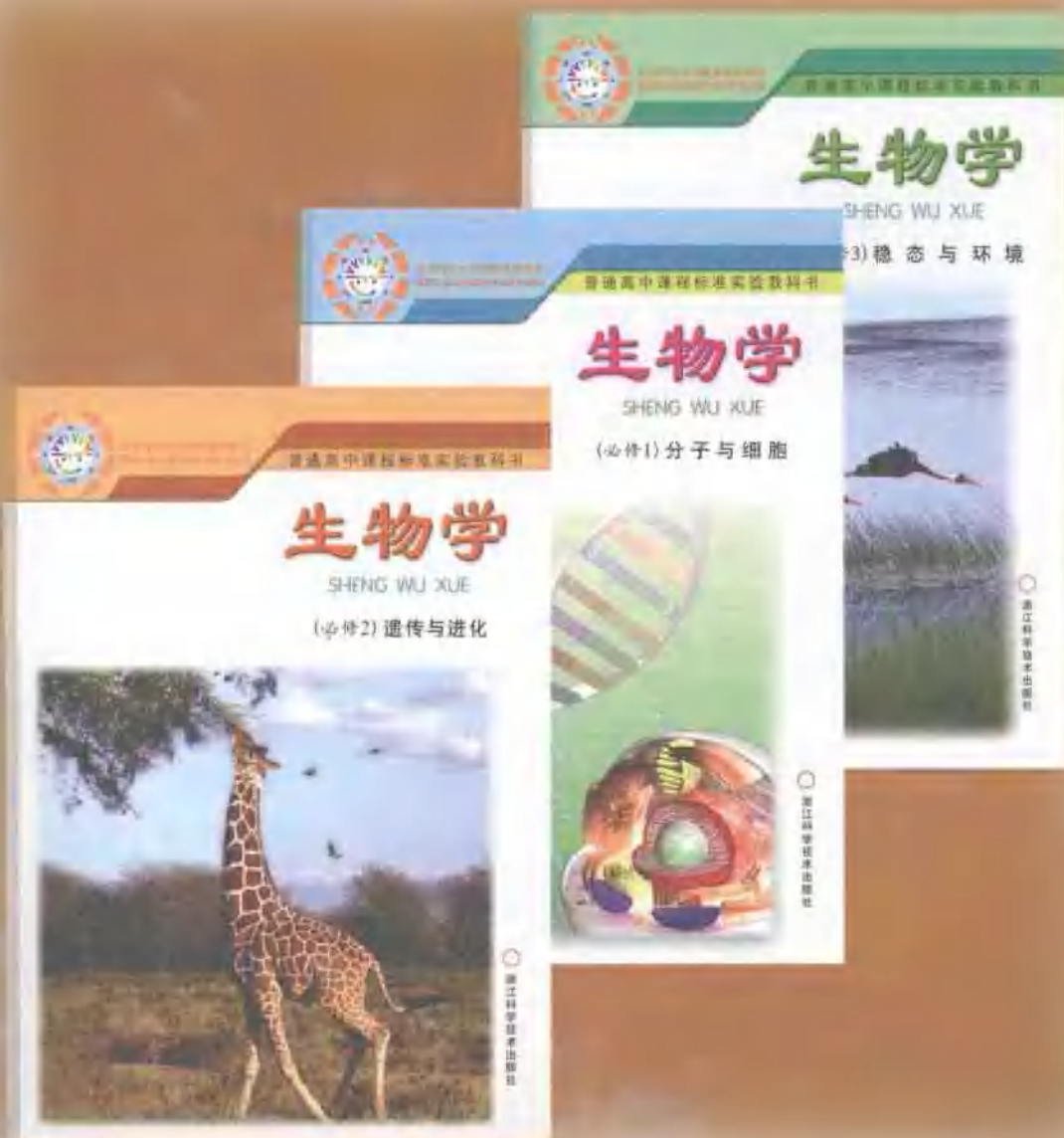
普通高中课程标准实验教科书

生物学

(必修2)

教师教学用书

主编 吴相钰 刘恩山



浙江科学技术出版社

生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学。它是自然科学中的一门基础学科，也是与人们日常生活息息相关的交叉、边缘学科。通过学习生物学，可以了解生命的奥秘，认识生命的本质，掌握生命活动的规律，从而更好地利用自然，改造自然，造福人类。

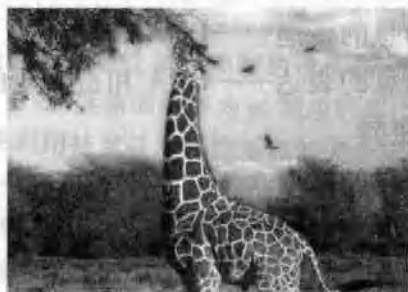
普通高中课程标准实验教科书

生物学

(必修 2)

教师教学用书

主编 吴相钰 刘恩山



浙江科学技术出版社

1
0
1
1
0
10
14
18
22
26
30
34
38
42
46
50
54
58
62
66
70
74
78
82
86
90
94
98
102
106
110
114
118
122
126
130
134
138
142
146
150
154
158
162
166
170
174
178
182
186
190
194
198
202

第一章 遗传与变异
第一节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)
第二节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)
第三节 伴性遗传
第四节 人类遗传病的调查
第五章 生物的进化
第一节 生物进化的证据
第二节 生物进化的历程
第三节 生物进化的原因
第六章 人与环境
第一节 人类活动对生物圈的影响
第二节 可持续发展

图书在版编目(CIP)数据

普通高中课程标准实验教科书生物学(必修2)教师教学用书/吴相钰,刘恩山主编. —杭州:浙江科学技术出版社, 2007.9

ISBN 978-7-5341-3023-6

I.普... II.①吴...②刘... III.生物课-高中-教学参考资料 IV.G633.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第029663号

主 编 吴相钰 刘恩山

编写人员 陈月艳 管 旭 荆林海 李晓辉

王 薇 王惠弟 肖乐和 朱立祥

(按姓氏拼音字母排列)

普通高中课程标准实验教科书 生物学
(必修2)教师教学用书

吴相钰 刘恩山 主编

*

浙江科学技术出版社出版发行

杭州印校印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 303 000

2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5341-3023-6

定 价: 21.00 元

致生物学老师

(代序)

生物学教师、教研员们：

你们好！感谢你们选用了“新世纪版”高中生物学教材！

2003年4月，教育部颁发了《普通高中生物课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)，这是我国生物学教育发展中一个标志性的事件。但就在我们欣喜于这一标准颁布的时候，我国受到了SARS的突然袭击。这使得广大高中的生物学教师还没有看到《标准》，就投入了全面抗击SARS的斗争中。2003年4月留给生物学教育工作者深刻印象的似乎不是《标准》，而是一时间人们对SARS的恐惧和无奈。也正是SARS和随后而至的禽流感使我们更深刻地认识到，提高公民的生物科学素养、造就一支强有力的生物科技大军对于一个民族、一个国家是何等重要。

高中阶段的生物课程是以提高学生的生物科学素养为主要宗旨的学科课程。我们编写这一套高中生物学教材，就是要为教师在教学中全面落实《标准》倡导的课程理念、课程目标和教学要求提供直接的依据；为实现教材多样化、编写出有特色的高中生物教材、适应我国生物学教育快速发展做出积极的贡献。下面将就教材编写的指导思想、教材特色、教材体例及教学建议作简要介绍，以便大家更好地理解编写意图，使用好本套教材。

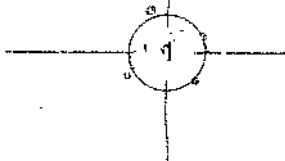
编写的指导思想

普通高中《生物学》(新世纪版)教材编写是以国家教育部《基础教育课程改革指导纲要》的精神为指导，以《标准》为依据，在把握高中生物学教学规律的同时，努力体现本次课程改革的基本精神，以及课程标准的理念、课程目标和内容要求。

教材在全面落实课程目标、发展学生生物科学素养的基础上，注意结合高中学生的认知特点，力图使学生能够在深入理解生物学核心概念的同时，发展他们较高层次的认知能力和理性的思维习惯。教材中教学活动的设计也力求体现学生学习方式的改变，倡导以探究为核心的、多样化的学习方式，引导学生积极思考、主动参与，注重培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力。

综合考虑学科基础、学生发展和社会需要，在选择教材内容时，既突出生物学的核心基础，又适当地联系社会关注的生物学问题和学生的现实生活，并充分利用学生的生活经验。

在教材内容上充分利用我国50年来高中生物学教学的成功经验和近年来生物学教育研究的成果，同时也注意吸纳国际上优秀高中生物教材的精华，力求使教材能够体现我国基础教育现阶段的需求和未来发展的要求。



教师教学用书

编写原则:

1. 以学生为主体的原则。充分注意到高中学生认知能力的提高,特别是他们抽象思维能力的提高和在数理课程的学习中所积累的理科基础,故适当加深了学习的要求;同时又注意从学生的发展和社会的需要出发选择教材内容,更多地贴近学生的生活实际,利用学生的生活经验,以便于他们深入地理解、掌握和运用所学内容。

2. 整体性原则。“新世纪版”生物学教材有初中阶段和高中阶段两套生物学教材。两套教材是整体设计和规划的,充分注意了初中和高中之间的衔接、递进关系,两者在编写指导思想、原则、体例和特色等方面有高度的一致性,以便于教师使用。编写组在撰写教科书之前,详细讨论了高中必修和选修部分的知识体系和实验体系,分析了影响学生学习和开展教学活动的因素,努力使教材的内容顺序和知识结构更符合教学规律。

3. 可读性原则。考虑到高中学生的阅读能力和阅读特点,引言和课文都尽量采用对话式的叙述方式,生物学概念和事实的表述既要简明、准确、严谨,又要深入浅出,并通过难点分散、图文并茂等方式提高可读性。

教材的主要特色

本套生物学教材力求全面贯彻《标准》的基本要求,全面提高学生的生物科学素养,不仅向学生传授基本的生物学知识,也注意学生情感、科学态度、价值观的培养,更注重学生综合能力的提高。

本套教材主要有如下特色:

1. 既注重教材内容的基础性、学术性、时代性,又充分注意到我国教师队伍和实验条件的现状,注重可行性。多数学校的高中生物学教师通过努力,可以使用本教材。

2. 倡导学生学习方式的改变。教材中的活动和实验设计多样化,倡导学生的探究性学习,促进学生主动地获取生物学知识,注重发展学生高层次的认知能力和实践能力。

3. 注重能力体系的构建。教材在完善知识体系的同时,还注意对高中阶段学生能力体系的构建,因而活动和实验的设计不单纯追求数量上的增加和改变,而是有计划和有选择地,使数量适当而又有效。

4. 关注科学、技术、社会关系的教育。并将此作为一条潜在的主线,注意选取有关的素材,培养学生的社会责任感,同时注重加强对学生职业选择意识的培养,激发学生学习生物学的兴趣。

5. 提倡低成本的实验设计。教材编写者充分考虑到各地的实际情况以及学校的现有设备,在设计实验时,注意安排一些低成本的实验或实践活动,注意实验设备与材料的经济实用和可替代性,尽量做到低耗,为教师利用不同的课程资源提供帮助。对我国东部较发达地区实验设备良好的学校来说,本教材也有一些建议性的活动安排,可以充分发挥其教学资源优势。

整套教科书的基本结构

“新世纪版”高中生物学教科书全套共分为6册,包括必修部分3册和选修部分3册。

必修部分的3册分别是《分子与细胞》、《遗传与进化》、《稳态与环境》,每一册教科书分别对应课程标准的一个相应模块。必修部分突出了生物学的核心基础,每册教科书既是一个独立的教学单元,又是生物学基本知识框架中的一个组成部分,彼此有密切的联系。教学中,教师应将必修部分视为一个整体,重视不同模块中概念之间的联系及生物学整体知识框架的构建。学生在学习了《分子与细胞》之后,既可以先学习《遗传与进化》,也可以先学习《稳态与环境》。必修部分中每册教材的教学时间为36课时(必修模块的课时分配建议见第16页),每周4课时,9周完成,然后用1周完成复习和考核。学生通过考核后得到2学分(3册共6学分)。

选修部分包括《生物技术实践》、《生物科学与社会》、《现代生物科技专题》等3册教科书,每一册对应课程标准中一个相应的选修模块。选修模块之间相对独立,学生在学习了必修部分之后,就可以根据个人的兴趣,选择学校开设的任何一个生物学选修模块。选修模块在开设顺序上没有任何要求。每个选修模块的教学时间为36课时。

教材的体例

每册教材除了章节标题、正文以外,还有以下一些栏目。

本章学习要点 描述本章学习的基本要求。这部分内容采用了行为目标的表述方式,具体地描述学生学习之后应该达到的、可见的行为。使学生在开始之前就有明确的学习任务。

本节要点 是新世纪版高中生物学教材中新增加的栏目。该栏目提示本节教材中的主要概念、观点或重要的技能,以便于学生把握学习要点。

演示 是指那些由于实验材料、时间的限制或安全的原因,只要求教师完成或由少数学生参与完成的演示实验,通常包括演示材料、演示内容与要求以及讨论问题等。

活动 是本套教科书中最重要、最活跃的栏目,包括需要学生亲身参与、动手、动脑的多种学习活动,如观察、测量、验证实验、探究实验及讨论交流等。这些活动的内容,是根据课程标准的基本要求和多数学校高中的教学、实验条件而设计的,是需要教师在教学中努力创造条件,保证完成的内容。各种活动的设计旨在培养学生的各种操作技能、探究能力,使之能够深入地理解相关的生物学原理,并培养他们的科学态度和学习兴趣。

建议活动 不是要求所有学生必须完成的活动,而是为那些学有余力、有兴趣的学生提供的选择性的学习内容。这些活动是以教科书中的知识和活动为基础,适当拓宽的探究性内容,以进一步加深学生对相关知识的理解,增强他们的好奇心,并提高他们运用知识解决问题的能力。

教师教学用书

小资料 是为帮助学生理解教科书中的重要概念而提供的一些数据或其他事实,有助于提高学生的兴趣,这些内容不要求学生记忆和掌握。

课外读 是为开阔学生的视野而提供的背景材料,不要求学生记忆和掌握,也不应作为测评的内容。

本章小结 对本章中重点内容所作的简要、系统的总结,与“本章学习要点”相呼应,帮助学生复习和梳理学习内容。

思考与练习 是为帮助学生理解教科书中的重要内容而编制的习题,以便于他们能够巩固和运用所学的知识。

教学建议

本套教材是教师实施课程标准、组织**教学活动**、完成教学任务的基本素材。高中生物学教师的根本任务是实现课程标准要求,因此,教师不仅要研究教材,更要认真学习课程标准,在领会标准的基础上,结合所在学校和学生的实际,创造性地组织**教学**。为此向老师们提出如下教学建议:

1. 全面贯彻课程目标

普通高中生物学课程的目标涵盖了生物学知识、能力以及情感、态度、价值观三个方面的基本要求,这三个方面对于发展学生的科学素养来说都同样重要。编写组在设计 and 编写本套教材时努力体现和贯彻三方面的课程目标,在保证知识目标要求得以实现的同时,考虑到学生可持续发展的需要,特别注意加强了能力和情感、态度、价值观方面的内容和活动设计。希望教师注意到这一变化,并充分认识到,在知识经济时代,获取新知识的能力与知识本身同样重要,甚至更重要;学生在情感、态度、价值观及目标方向上的发展是可以长期保持的、可迁移的学习成果。对于教材中这样的内容,教师也应给予足够的重视,并安排落实。

2. “讲授—演示”教学策略

高中生物课程涵盖了生物学中最基本、最核心的内容,在这些关于生命的基本特征和规律的内容中,有许多是较为抽象的内容。与初中生物学课程不同,高中生物学课程内容中有更多的事实和结论是很难利用中学实验室的条件直接观察和“探究”得到的。从教学条件来看,目前我国高中大班额(50位学生)、超大班额(超过60位学生)的班级普遍存在,实验室和实验材料不足等因素制约了**教师**高频度地组织学生进行探究实验或野外活动。因此,在实施高中生物课程标准的教学实践中,“讲授—演示”的教学策略仍将是基本的教学策略。讲授法常常被人们称做是“灌输式”教学法和学生被动地学习,这种情况在实际教学中有可能出现,但是只要教师注意以下要点,“讲授—演示”策略也完全可以成为一种有效的教学策略。

(1) 充分了解学生,利用学生已有的生活经验。教师在备课阶段要充分了解学生在初中阶段学习生物学课程的情况,判断他们已有的生物学素养,掌握他们所学习的其他数理课程的内容和水平,了解他们的认知能力。基于这些内容,教师便可以更好地控制教学难度、教学要求,设计启发式的教学活动。

了解学生的生活环境和生活经历,并在相应内容的教学中利用那些与生物学相关的体验和感受,会帮助学生领悟和掌握生物学的概念或原理。

(2) 清晰的授课思路。教师讲授课程的思路会直接影响学生的思维习惯和思维方式,教师授课是否清晰、流畅也会影响学生的学习效果。教师在设计教学内容和教学进度时,要尽可能按照严密的学科逻辑和符合学生认知习惯的顺序来安排。授课中,教师可以按照预定的方案,不断提出问题,并利用证据和逻辑推理与学生共同探讨结论,使讲授式教学带有一定的主动学习的成分。

(3) 提问的数量和质量。高中生物学教师授课过程中通常会提出一些问题,但往往对问题的数量和质量重视得不够。有效的讲授需要教师不断地从问题展开,将内容逐步引向深入。这不但要求教师准备好一定数量的问题,而且要事先将问题按照递进和逻辑的关系排列好顺序,组成结构化的“问题串”。从问题的质量来看,开始的问题可以是简单、低层次认知水平的,但随着讨论的深入,教师要提出理解、运用、分析等高层次认知水平的问题。这些问题中,应该包括一定数量的开放性问题,如提出猜想、拟定方案、讨论计划、分析数据等。教师也要安排时间,让同学提出问题。

(4) 利用多种演示手段。利用直观的教学手段可以有效地提高学生的学习效果。在直接观察无法实现的情况下,教师可以利用挂图、投影、幻灯片、电脑动画、录像、模型等多种方式,帮助学生理解和掌握学习内容。教师对直观教具的运用技能及提问的水平,会直接影响“讲授—演示”教学策略的使用效果。

3. 基于探究活动的教学策略

生物学不仅是一个知识体系,也是一个探究的过程。探究是生物科学的基本特征之一。生物学教师应该在教学过程中体现生物科学的这一特征,让学生经历探究的过程,使他们在主动学习的过程中领悟科学的特点,获得知识和能力,形成科学态度。探究活动的教学策略已经被许多教育家认为是理科教学的有效策略。

本套教材中,作者根据教学内容设计了一些不同选题的探究活动。教师应根据本校的实际条件,向学生提供尽可能多的机会,让学生参与探究。这种有目的、有步骤的学生自主学习的活动,要求学生对生物及其相关事物进行认真的观察、记录、描述、提出问题、从各种信息源中寻找相关信息、作出假设、设计实验、验证假设、收集数据、做出解释,并与他人协作进行工作和交流等。这些学习活动,有助于培养学生的好奇心、探究能力、创新精神和科学态度,往往具有其他教学方法不可替代的作用。教师在组织学生进行探究性学习时应注意:

(1) 探究活动有明确的教学目标。有的教师认为,探究活动只要注重过程,而忽略结果。这是对探究教学策略的误解。本套教材中的探究活动数量不是很多,但每个活动都有其明确的目标,强调学生的学习过程,就是要强调其特有的学习效果。因此,教师在探究活动之后要注意评价或反思目标达成的效果。

(2) 根据学生的特点和当地情况,教师可选择适当的替代性探究课题或创设新的问题情境。教材在设计探究课题时已尽量考虑到不同学校的条件和适应性,多

数学校完成多数实验可能不会有困难。但在部分地区或学校,开展个别探究实验时,会遇到实验条件、季节、材料等问题。在这种情况下,教师一方面可以试用教学参考书中建议的替代材料或方法;另一方面可以根据教材中的实验目的,从当地的生物、生活环境、学生的生活经验或经历中提出探究性的问题,组织学生完成探究,达到同样的**教学目的**。

(3) 鼓励学生自己认真观察、积极思考、敢于提问,在提出假设的基础上完成可行的实验方案设计,并按照设计方案收集数据,通过证据和逻辑推理,寻找问题的答案。在**教学过程中**,教师要鼓励学生真实地发表自己的想法,积极思考;教师不要急于告诉学生“正确”的结果,不要包办代替。对学生提出的任何问题,都要鼓励。即使问题幼稚或荒唐可笑,也要循循善诱,帮助他们得出正确的答案。

(4) 课内探究活动与课外活动相结合。**教师**在课堂教学中组织的探究活动常常会激发学生的学习兴趣,使他们愿意就某些问题作进一步的研究,教师应鼓励学生将课堂的探究延伸到课外,为他们提供多种教学资源,有计划地安排好需要较长时间才能完成的探究课题。

(5) 重视活动报告的撰写和交流。**教师**应培养学生通过文字描述、数字表格、示意图、曲线图等方式完成较为规范的活动报告,并组织学生进行小组或全班的交流,报告自己或本小组的探究过程和结果。在高中阶段就应养成引用文献或资料的习惯。文字报告中引用的任何文字资料,都应写明出处。这是培养学生尊重他人劳动、尊重知识产权的良好学术素养的过程。

4. 概念图教学策略

概念图是对某些概念之间的关系进行组织后图式化的表示方式。在高中生物学**教学**中,概念图可以将抽象的信息直观化、图式化,可以提高学生对知识的理解和记忆,并能够将学生的思维活动表征化和图像化。

概念图有层级概念图(见图1)、事件串概念图(见图2)、环状概念图(见图3)等不同形式。

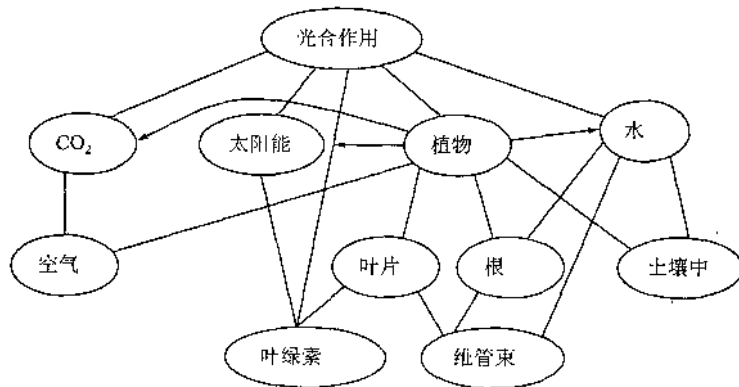


图1 光合作用的层级概念图

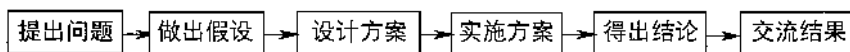


图2 科学探究过程的事件串概念图

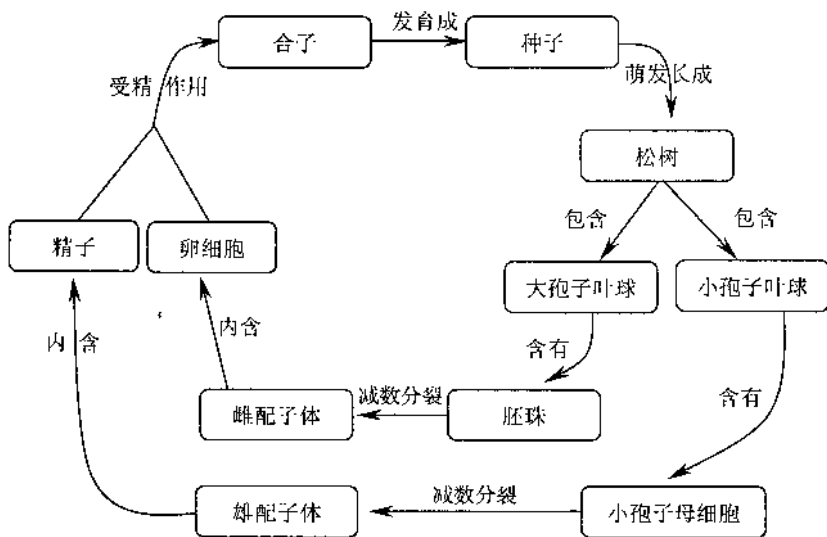


图3 松属生活史的环状概念图

教师应在生物课程开始后几周的时间里,指导学生学会绘制概念图,使他们能够将这一方法用于整个生物课程的学习过程之中。在刚刚开始指导学生绘制概念图时,教师可以提供某些生物学术语(或概念),由学生选择概念图的类型并完成绘制,或者教师要求学生绘制某种概念图,由学生选择相应的概念,完成绘制,直至学生学会绘制不同类型的概念图,并达到运用自如的程度。教师使用概念图策略时应注意以下要点。

(1) 教师可以将概念图用于不同的教学活动。用概念图预习,让学生在学相关内容之前就绘制概念图,可以使学生有目的地阅读和预习,并能够使教师了解学生对某些概念理解的程度。用概念图复习是教学中最常用的方法,教师可以要求学生在每个章节之后运用概念图进行复习和小结。当教师熟练掌握了概念图的策略后,还可以利用概念图对学生进行评价。此外,教师也可以用概念图来制定教学方案或教学计划。

(2) 概念图的绘制可以由学生个人、小组或者是全班同学来共同完成。利用合作学习的方式,让学生以小组为单位完成概念图,既有助于加强学生对概念和概念关系的理解,又有助于形成学生的合作精神和合作能力。

(3) 当教师完全让学生自己绘制概念图时,学生的答案可能与标准答案不同,这是正常的,教师应从对概念关系的理解上去评价学生的概念图,而不是看其答案

是否与标准答案一致。

5. “科学、技术和社会”的教学策略

科学、技术和社会(STS)是20世纪80年代以后国际上科学教育发展的趋势之一,被认为是科学教育中有效的教学策略,也是我国生物课程标准中所倡导的教学改革方向。教师在运用这一教学策略时要注意以下几个方面。

(1) 理解科学的本质和特征,理解技术的本质和特征。科学和技术有着不同的性质和特征,同时又有着密切的联系,有如“一个硬币的两面”。高中生物学课程,特别是选修模块的教学,要帮助学生理解什么是科学,什么是技术。

(2) 培养学生对自然和社会的责任感。现代科学技术既可以造福于人类,也可以因使用不当或为极端分子所利用而对人类造成危害。因此,科学教育不仅要传授知识,更要培养学生的科学态度和社会责任感,使他们能够以正确的方式去运用科学技术。教学中,让学生了解科学、技术和社会的相互关系、关注和参与生物科学技术相关的社会问题的讨论和决策,是培养他们社会责任感的重要途径。

(3) 教师在教学中应该充分利用国家、地区、社区中与个人生活、社会生活、生产、发展相关的生物学问题,组织教学活动,培养学生爱祖国、爱家乡的情感。鼓励学生为解决现实生活中的实际问题而采取行动。教学中也要适当介绍与学生今后职业选择、个人发展相关的内容。

新课程的一个重要的变化是将课程、教材的研发人员和一线的生物学教师更加紧密地联系在了一起。在实施课程标准、使用“新世纪版”生物学教材的过程中,希望大家对我们所编写的教材和教参提出批评和建议,以便再版时改正。我们将与大家有更多的交流。让我们为新课进的顺利推进而共同努力!

新世纪版《生物学》编写组全体成员

2004.6.1

《遗传与进化》模块绪论

《遗传与进化》是高中生物课程必修内容的第二个模块,内容包括遗传的细胞基础、遗传的分子基础、遗传的基本规律、生物的变异、人类遗传病和生物的进化六部分。根据课程标准中的内容规定,本套教材的必修2《遗传与进化》部分安排了“孟德尔定律”“染色体与遗传”“遗传的分子基础”“生物的变异”“生物的进化”和“遗传与人类健康”等六章内容。

一、本模块的地位与价值

课程标准在“课程设计思路”中,对本模块的意义和价值,作了如下简明的概括:本模块“有助于学生认识生命的延续和发展,了解遗传和变异规律在生产生活中的应用;领悟假说演绎、建立模型等科学方法及其在科学研究中的应用;理解遗传和变异在物种繁衍过程中的对立统一,生物的遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一,形成生物进化观点。”

课程标准在“内容标准”部分对本模块的意义和价值又作了进一步的阐述:“本模块选取的减数分裂和受精作用、DNA分子结构及其遗传基本功能、遗传和变异的基本原理及应用等知识,主要是从细胞水平和分子水平阐述生命的延续性;选取的现代生物进化理论和物种形成等知识,主要是阐明生物进化的过程和原因。学习本模块的内容,对于学生理解生命的延续和发展,认识生物界及生物多样性,形成生物进化的观点,树立正确的自然观有重要意义。同时,对于学生理解有关原理在促进经济与社会发展、增进人类健康等方面的价值,也是十分重要的。”

分析课程标准的上述表述,结合本模块教材内容,对本模块在知识、能力和情感态度与价值观三个方面的教育价值和教学目标具体说明如下:

(一) 知识方面

课程标准在“课程设计思路”中开宗明义,指出“必修模块选择的是生物科学的核心内容,同时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。所选内容能够帮助学生从微观和宏观两个方面认识生命系统的物质和结构基础、发展和变化规律以及生命系统中各组分间的相互作用。因此,必修模块对于提高全体高中学生的生物科学素养具有不可或缺的作用”,这是课程标准对必修模块内容的知识教育价值所做的高度概括,它明确指出了在高中生物必修课中,学生的学习主要内容是从微观到宏观的不同层次的生命系统——即细胞、个体、群体、生态系统等;核心的学习目标就是理解不同层次生命系统的物质和结构基础、发展和变化规律、各组分间的相互作用、系统与环境的相互作用。对

这一学习目标的达成,三个必修模块各有其独特的作用,就本模块来说,主要是揭示生物在种族繁衍、生命的延续过程中,生物的遗传和变异现象中有什么规律;遗传定律在分子层面上、在染色体水平上的本质是什么;遗传物质是如何传递、如何起作用的;遗传物质为什么会变异、是怎样变异的、变异后对生物的影响是什么;生物的进化和遗传变异的关系是什么等内容,也可以说本模块主要是从遗传物质的视角来研究生命系统的,侧重于生命系统的遗传信息传递。

概括起来说,本模块的知识教育目标为:

通过介绍孟德尔的单因子和双因子杂交实验,认识有关生物遗传的基本规律,解释孟德尔分离定律和自由组合定律的实质;通过对减数分裂以及受精作用的学习,能够从细胞学的角度解释遗传的细胞学基础,即从细胞水平解释生命的延续性;通过性别决定及伴性遗传的学习,进一步理解遗传的染色体学说;通过 DNA 分子结构及其遗传基本功能的学习,能够从分子层面上解释遗传信息的传递和表达,即从基因的水平阐述生命的延续性;通过对基因突变、基因重组和染色体变异的学习,认识生物多样性的本质原因,认识到生物变异与生物进化、良种选育以及人类健康的关系;通过对以自然选择学说为核心的进化机制的学习以及对生物进化历史的探索,认识生物的多样性和统一性,获得现代生物进化理论和物种形成等知识,阐明生物进化的过程和原因。

(二) 情感态度与价值观方面

本模块所蕴含的情感态度与价值观内容十分丰富,依据课程标准的有关表述,并结合教材内容进行分析,主要包括以下几个方面:

对立统一的观点 对立统一的观点是辩证唯物主义观点的重要组成部分。课程标准在“课程设计思路”中指出,本模块有助于学生“理解遗传和变异在物种繁衍过程中的对立统一,生物的遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一”。遗传和变异是一对矛盾,前者是指生物在传宗接代过程中遗传物质的稳定性,后者是指这一过程中遗传物质和性状的变化。遗传物质的变异有利于生物适应环境的不断变化,变异要依靠遗传才能够得到积累。没有遗传就不可能形成稳定的物种,没有变异就不会出现物种的分化。变是绝对的,不变是相对的;从量上比较,遗传的基因是大量的,改变的基因是少量的;少量的变异逐渐积累,量变会引起质变,形成新的物种,因此,可以说变与不变在物种形成的过程中得到统一,在对环境的适应中得到统一。生物的遗传和变异与环境的变化是相互作用的,生物所产生的可遗传的变异,能否在繁衍过程中保存下来,取决于该变异对环境的适合度;生物又不是单纯地适应环境,它们所产生的变异,可能会影响环境的变化,导致生物与环境的协同进化,这就是遗传变异与环境变化在进化过程中的对立统一。

本模块还涉及生物的多样性与统一性,这也是一对对立统一体。生物体在个体形态结构上、在细胞层面上、在分子层面上都存在有差异性,这些差异导致了生物的多样性;但是,在不同的层面上,生物体都还在一定程度上表现出统一性。进化理

论能够合理的解释生命的多样性和统一性，这些内容对于学生形成对立统一的观点都是十分重要的。

生物进化的观点 本模块对学生进一步形成生物进化的观点具有重要意义。尽管学生在初中阶段已经学过一些生物进化的知识，但由于遗传学知识基础的限制，不可能对生物进化的原理有深入的理解，生物进化观点的建立还处于初级水平，面对进化论领域的不同观点还缺乏鉴别能力。本模块在引导学生深入学习有关遗传学知识的基础上，较深入地介绍了现代生物进化理论，对达尔文进化论的巨大贡献和局限性也做了辩证的分析，这就有利于学生进一步确立生物进化的观点，提高对进化论领域的不同观点甚至伪科学论调的鉴别能力。

科学态度和科学精神 本模块教材中介绍了许多科学家在研究过程中表现出的科学态度和科学精神，比如孟德尔热爱科学、锲而不舍、敢于独立思考的精神，摩尔根尊重科学、勇于自我否定的精神，达尔文既能挑战传统观念，又能正视自己不足的精神等等。这对于学生养成科学态度和科学精神都是很有帮助的。特别值得注意的是，在进化理论的部分，教材不仅介绍了以达尔文自然选择学说为核心的、基于种群遗传结构变化的微进化的有关理论，也介绍了在更大的时空范围内探讨生命起源与进化的宏进化的有关观点，这些内容的学习有助于学生认识科学本身也是一个不断发展的体系，从而更深的层次上认识科学的本质。

关注科学、技术与社会的关系 教材中介绍了生物变异在育种中的应用、转基因技术的应用、遗传病的监测和预防、基因治疗和人类基因组计划等内容。这些内容的学习，有助于学习者正确认识科学和社会之间的关系，关注现代遗传学的迅速发展，认同遗传学研究的新成就对解决人类面临的经济与社会发展、人类健康等方面的问题具有的科学价值和应用价值。

（三）能力方面

课程标准在“课程设计思想”部分指出，本模块有助于学生“领悟假说演绎、建立模型等科学方法及其在科学研究中的应用”。这一表述明确指出了本模块在科学方法上的侧重点。

就思维过程的方法论而言，归纳和演绎都是重要的科学方法，前者是从特殊事实中概括出一般原理的推理形式和思维方法；后者是从一般到特殊，根据一类事物都有的一般属性、关系、本质来推断该类中的个别事物所具有的属性、关系和本质的推理形式和思维方法。二者是互为补充、相辅相成的。从近代科学到现代科学，以观察（实验）—归纳为主的方法逐渐让位给以假说—演绎为主的方法。这是因为现代科学从总体上来说，已经不是处在经验材料的收集阶段，而是处于高度的理论概括和演绎的阶段。由于数学、计算机科学等工具学科的发展，人们能够凭借这些工具提出假说，然后演绎出理论体系或具体推论，再通过观察和实验来检验。当然，在应用假说—演绎法时，仍需要以经验归纳法作补充，以一定的实验事实为根据。

教师教学用书

假说—演绎法的内容主要安排在本模块中,特别是在教材“孟德尔定律”和“染色体与遗传”两章。同其他两个模块一样,本模块精心设计了一系列的学习探究活动,这些活动对学生的科学方法训练既有侧重点,又有全方位的。

本模块安排的活动十分丰富,包括 14 个活动、2 个建议活动。具体见下表:

序号	类型	名称
1	活动	模拟孟德尔杂交实验
2	建议活动	模拟两对相对性状测交的实验
3	活动	减数分裂模型的制作研究
4	活动	分析摩尔根的果蝇伴性遗传实验
5	活动	资料分析:噬菌体侵染细菌的实验
6	活动	制作 DNA 的双螺旋结构模型
7	活动	探究 DNA 的复制过程
8	活动	探究花生果实大小的变异
9	活动	模拟自然选择过程
10	活动	通过数学计算讨论种群中基因型频率和基因频率的变化
11	活动	遗传病的概念辨析
12	活动	制作“假想的家族”家系图
13	建议活动	分析各类遗传病在人体不同发育阶段的发病风险曲线的意义
14	活动	遗传咨询的讨论
15	活动	利用互联网了解人类基因组计划的实施过程
16	活动	讨论谁有权知道基因检测的结果

在一个模块教学中安排了如此多的活动,部分老师可能会觉得活动过于频繁,没有时间完成。其实,这种担心是没有必要的。上述 14 个“活动”,原则上教学中都应该完成,“建议活动”可以根据教学实际选择安排。在 14 个必须完成的“活动”中,属于讨论性质的有 2 个(序号为 14、16),属于通过计算讨论的 1 个(序号为 10),属于二手资料分析性质的有 4 个(序号为 4、5、7、11),属于学生自主收集的资料的有 1 个(序号为 15),这些活动几乎不需要准备实验材料,不需要专门的场所,教材以“活动”的形式呈现,目的是促进教师教学方式的改变,在资料分析过程中培养学生的思维能力,在自主收集资料的过程中培养学生搜集处理信息的能力,在讨论过程中澄清有关态度价值观。余下的 6 个“活动”中,序号为 1、3、6、9、12 共 5 个活动,均属于模拟操作类的,没有复杂的生物实验材料的准备,对教师的教学负担不至于过重,这些模拟操作活动从思维方式上看主要是演绎推理,就是要求学习者根据已经学习的一般规律在一个具体情境下进行演绎推理,或者是根据模拟操作进行探究,在操作过程中加深对规律和原理的深层次理解。“活动”序号为 8,是惟一的一个动手测量,记录处理数据的活动,实验操作本身并不需要复杂的技能,关键是通过讨论认

识生物变异现象的普遍性,在这个活动中如何收集处理数据,也是必须训练的科学技能。

通过以上对本模块的育人价值和教学目标的分析可知,本模块既有独立的意义和价值,又与其他模块有一定的联系。本模块的教学需要以《分子与细胞》模块为基础,同时又为三个选修模块——《生物技术实践》、《生物科学与社会》和《现代生物科技专题》打基础。《生物技术实践》中“DNA片段的PCR扩增”、《生物科学与社会》中“优良品种的培育和繁殖”、“生物工程药物和疫苗”、“基因治疗”等节,《现代生物科技专题》中“基因工程”、“克隆技术”、“生物技术的安全性和伦理问题”等专题,都需要本模块的知识作基础。因此,在本模块的教学中,既要注意利用《分子与细胞》模块的基础,适时提示学生回忆,做到温故而知新,从已有知识提出新的问题,又要考虑学习选修模块的需要,在本模块教学中夯实基础。此外,还应注意同一内容在必修和选修中的关系,有些本应在选修模块中学习的内容,在本模块就不宜过多扩展。比如关于基因工程的内容,本模块和《现代生物科技专题》模块都设有专门章节或专题,在本模块讲清楚最基本的原理和方法,举例说明其应用即可,不要过多涉及技术细节,对应用范围的介绍也不求全面。

二、本模块编写思路分析

本模块在教材编写时力图按照人类认识自然、认识遗传本质的思路,也就是说基本上按照遗传学发展的大体思路来组织编写。

人类对自然界普遍存在的遗传和变异现象早就有所感知,但是直到19世纪,孟德尔在1865年发表了他的《植物杂交试验》论文,他用“遗传因子”来解释遗传性状是如何由亲代传递给子代的,并且还强调说遗传因子在各代间保持各自的特性,孟德尔的研究为现代遗传学的发展奠定了基础。然而,孟德尔的研究成果超越了那个时代,他的论文在当时并没有引起人们的重视,直到20世纪初三位科学家重新发现孟德尔的那篇具有划时代意义的论文,此后在科学界引起轰动才导致了现代遗传学的诞生。

孟德尔遗传分析的奇妙之处就在于他当时并不知道遗传因子是什么,不了解遗传因子究竟怎样控制表现型,而是用抽象的假设的“遗传因子”来分析豌豆杂交试验的结果。然而,人们还是会问:究竟遗传因子是什么?它的载体是什么?他们与细胞内的何种组成结构相对应?庆幸的是,孟德尔被重现发现之前,细胞生物学家在19世纪末就弄清楚了有丝分裂和减数分裂的过程,染色体、细胞分裂和受精过程都陆续被发现。1900年前后,研究人员开始关注染色体行为和孟德尔遗传因子之间的平行关系。遗传学上最重要的概念之一——遗传的染色体学说开始形成。遗传的染色体学说指出,孟德尔的遗传因子与性细胞在减数分裂过程中的染色体行为有着平行关系,染色体是遗传因子(基因)的载体。

遗传因子(基因)在染色体上的假说,引起了人们广泛的注意,但是必须将某一特定的基因与特定的染色体联系在一起,证明基因的行为与染色体在细胞分裂中行为的平行关系转变为基因和染色体的从属关系。首先解决这一问题的是美国实

验胚胎学家摩尔根在黑腹果蝇伴性遗传方面的发现及其基因理论。摩尔根在黑腹果蝇的白眼遗传分析中第一次把一个特定的白眼基因和一条特定的染色体(X染色体)联系起来,为遗传的染色体学说提供了第一实验证据。染色体是遗传物质的理论又引发了20世纪分子生物学的迅猛发展,遗传学向着分子水平快速前进。

20世纪40年代,科学家已经搞清楚,染色体由DNA和蛋白质构成;在20世纪50年代,一系列的发现使得科学界确信:DNA就是遗传物质。1953年,沃森和克里克发现DNA分子双螺旋结构和碱基互补配对原则。在生物科学史上,几乎没有什么事件能像DNA双螺旋模型和碱基互补配对原则具有这样的深远的影响力。

本套教材正是基于科学史上的这样认识,安排了教材的前三章,即第一章“孟德尔定律”、第二章“染色体与遗传”、第三章“遗传的分子基础”,相信老师们已经明白为什么我们要做这样的编排顺序,相信老师们明白了这种编排思路意味着我们教学中应该注意些什么了。

遗传物质能够在生物亲子代间代代相传,必然要有它的稳定性。然而,稳定与不稳定是一对辩证统一的矛盾。遗传和变异也是如此。遗传物质的稳定性是相对的,普遍存在的变异才是绝对的。遗传和变异也是一对矛盾统一体。这样,在前三章讨论生命遗传的本质后紧接着学习“生物的变异”,对于理解遗传的物质性,对于理解遗传与变异的对立统一是十分有益的。

可遗传的变异主要来源于基因突变、基因重组和染色体变异。正是这些可遗传的变异,使得物种不断地发生着进化。生物的多样性是生物进化的结果,生物的统一性说明每一个分类群乃至所有生物都具有一个共同起源,保持这种统一性正是种族繁衍过程中的遗传物质的传递。因此,学习了生物的遗传和变异后,紧接着学习“生物的进化”,也是十分合理的。在“生物的进化”部分,我们不仅要了解在物种范围内,由于以自然选择为主的进化机制(包括突变、非随机交配、遗传漂变等),随着时间的推移,群体遗传结构发生改变的微进化的观点;还要了解学习在更大的时空范围内的生物与环境相互作用的协同进化的宏进化的有关内容和观点。

当然,遗传学与人类的健康有着密切的关系,本教材把“遗传与人类健康”作为单独的一章安排在本书的最后。“遗传与人类健康”的教育价值前已述及。

综上所述,本模块所涉及的主要内容可用下图表示: