

# 生物学

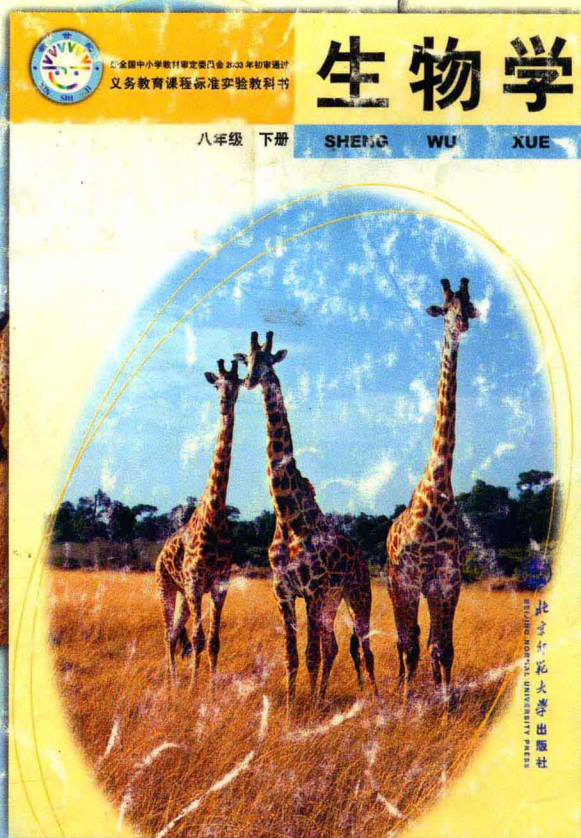
义务教育课程标准实验教科书



## 教师教学用书

八年级 下册

刘恩山 主编



北京师范大学出版社  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



义务教育课程标准实验教科书

# 生 物 学

八年级 下册

## 教师教学用书

刘恩山 主编

北京师范大学出版社

·北 京·

### 本册教材配套资源

- 伴你学生物(八年级下册)
- 伴你学生物(八年级下册)
- 生物新课程测试与评价(八年级下册)
- 生物学教学挂图(八年级下册)
- 生物学活动手册(八年级下册)

市场营销部电话 010-58808015 58804236

教材发展部电话 010-58802783

教材服务部电话 010-58802814

邮购科电话 010-58808083

传 真 010-58802838

编辑部电话 010-58802795

基础教育教材网址 <http://www.100875.com.cn>

电 子 信 箱 [shengwu1@bnup.com.cn](mailto:shengwu1@bnup.com.cn)

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街19号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京京师印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:185mm×260mm 印张:7 字数:168千字

2004年12月第2版 2006年11月第3次印刷

定价:11.00元

## 说 明

《“新世纪”义务教育课程标准实验教科书·生物学》(八年级下册)于2003年9月通过了教育部中小学教材审定委员会的审查,并于2004年春季进入实验区实验。为了更好地配合实验区实验这套教科书,帮助使用教科书的广大教师领会编者的编写意图,我们组织编写了《教师教学用书》。

本书主要包括教学目标、提前准备、教学策略、活动指导、问题解答、背景知识等,其中的“提前准备”提醒教师提前准备教学活动所需的材料器具;“活动指导”涵盖了教科书中的绝大多数活动,一些探究活动还给出了活动设计建议和注意问题等;“问题解答”不仅包括教科书中的讨论题、思考与练习的问题答案,还包括《活动手册》中一些讨论题和思考题的答案;“背景知识”则尽量为教师的备课、教学提供相关的补充材料。

本书由《全日制义务教育生物课程标准(实验稿)》研制组负责人刘恩山教授主编,特级教师郑春和、肖尧望任副主编,参加编写的有:张海和、李晓辉、肖乐和、朱立祥、陈月艳。

由于时间仓促,书中难免有不当之处,恳请广大教师、同学和教研人员在使用过程中提出宝贵意见,以便我们再版时修改。

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会

2003年11月

“新世纪”网址 <http://www.xsj21.com>

“北京师范大学出版社”网址 <http://www.bnup.com.cn>

## 目 录

## 第7单元 生命的演化

|                     |      |
|---------------------|------|
| 第21章 生命的发生和发展 ..... | (2)  |
| ✓第1节 生命的起源 .....    | (2)  |
| △第2节 生物的进化 .....    | (7)  |
| △第3节 人类的起源与进化 ..... | (13) |
| 第22章 物种的多样性 .....   | (21) |
| 第1节 生物的分类 .....     | (21) |
| 第2节 植物的主要类群 .....   | (24) |
| 第3节 动物的主要类群 .....   | (34) |
| 第4节 细菌、真菌和病毒 .....  | (45) |

## 第8单元 生物与环境

|                      |      |
|----------------------|------|
| 第23章 生态系统及其稳定性 ..... | (58) |
| 第1节 生态系统概述 .....     | (59) |
| 第2节 生态系统的结构和功能 ..... | (62) |
| 第3节 生态系统的稳定性 .....   | (67) |
| 第24章 人与环境 .....      | (70) |
| 第1节 人口增长与计划生育 .....  | (70) |
| 第2节 关注农村环境 .....     | (79) |
| 第3节 关注城市环境 .....     | (85) |
| 第4节 家居环境与健康 .....    | (89) |

## 第9单元 生物技术

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第25章 生物技术 .....  | (95)  |
| 第1节 发酵技术 .....   | (95)  |
| 第2节 现代生物技术 ..... | (100) |





# 第7单元



## 生命的演化



## 第21章 生命的发生和发展

生命的发生和发展一直是生命科学探索的热点之一。尽管还有许许多多的生命之谜没有解开，但人类在这方面的研究已经取得了丰硕成果。从神创论到进化论，不仅是科学的新纪元，也是哲学的里程碑。本章教学内容从生命起源开始，到生物进化，最后关注人类自身的起源和发展。

### 第1节 生命的起源

#### 一、教学目标

1. 比较区别神创论、自然发生论、生生论、宇宙生命论和化学进化论等有关生命起源的几种主要观点。
2. 简单评述科学家通过实验否定自然发生学说的过程。
3. 描述多数学者公认的化学进化的大体过程。

#### 二、提前准备

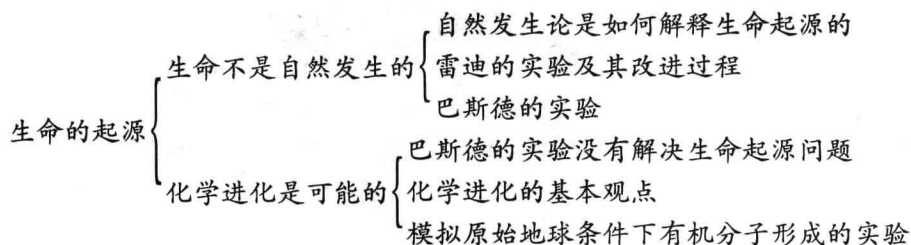
1. 收集有关生命起源的神话传说并制作成课件；
2. 制作雷迪实验和巴斯德实验装置的实物或课件；
3. 制作有关化学进化的课件。

#### 三、教学策略

##### 1. 教材内容分析

构建生命起源的正确观点，可以在科学史上关于生命起源的一系列观点冲突的历史背景中进行。科学史上，有关生命起源观点的否定和建立都是以科学事实和科学实验做依据的。在认识生命起源方面，对义务教育阶段的学生来说，与其灌输某种生命起源学说的知识要点，不如让学生走进科学史，从中领悟科学是如何战胜神话的，科学自身又是如何前进的。

(1) 知识结构：



(2) 本节教学重点:

- ① 雷迪实验和巴斯德实验;
- ② 化学进化过程和米勒实验。

(3) 本节教学难点:

原始地球条件下的化学进化过程。

## 2. 课时安排

建议本节课内教学时间: 1 课时。

## 3. 教学策略的选择

本节教学内容比较多, 教学时可采用学生自学讨论和老师讲解相结合的方式。自然发生论的观点, 可安排学生自学讨论。探讨化学进化论的观点时, 由于原始地球、原始生命等概念远离学生生活, 学生理解有一定的难度, 需要老师作适当的讲解。条件较好的学校可以让学生在课外查找资料, 课内以资料交流、合作学习的方式组织教学。整个教学过程可以利用网络或电子课件来辅助。

为了有效地引导学生自学和讨论, 老师可以设置一些开放性的提示性问题。如:

(1) 神创论的主要观点是什么?(世界上的所有生物, 都是由神或上帝创造的, 物种是一成不变的。)神话《盘古开天辟地》和《圣经》中的上帝“创世纪”的哪些情节是关于生命起源的? 怎样判断这些情节是否有事实或实验根据?(事实往往是可以重复观察到的, 实验现象在相同条件下是可以重复出现的。)

(2) 自然发生论的主要观点是什么?(生命是由非生命物质随时发生的。)你如何看待自然发生论的依据——“腐草化萤”和“腐肉生蛆”等“事实”? (这些都是虚假的事实, 即假象, 是客观事实在人大大脑里的不真实反映。换句话说, 也就是感觉到的和真实的状况不一致。要感觉到真实状况, 就必须改进观察的方式和方法。)

(3) 科学家雷迪是如何通过实验来证实“腐肉不能生蛆”和“蛆来自蝇卵”的?(设置密封瓶和不密封瓶两组对照实验, 进行观察; 然后, 改进为纱布扎口瓶和开口瓶对照实验, 进行观察)

(4) 雷迪实验中的新鲜或煮熟的肉块为什么会变成腐肉?(因为有微生物滋生, 才会变成腐肉。)雷迪为什么没有对这种现象进行解释?(因为当时没有显微镜, 观察不到微生物。雷迪观察不到这种现象, 也就没有作出解释。)

(5) 最终是谁通过实验证明“腐肉中的微生物也不是来自肉块本身, 而是来自微生物”的? 这个实验彻底否定了自然发生论, 确立了生生论。生生论的主要观点是什么?(生物只能来自生物, 不能由非生命物质随时自发地产生。)为什么说生生论没有解决生命起源的问题?(因为生生论没有对最初的生命来源作出解释。)

(6) 化学进化的主要观点是什么?(原始生命是在原始地球条件下由无机小分子形成有机小分子, 再由有机小分子长期演变形成的。)原始大气的主要成分有哪些? 从原始大气中的无机分子到原始生命, 其中一个必经的阶段是形成什么分子? 米勒实验为化学进化观点提供了什么证据?(为无机小分子形成有机小分子提供了证据。)为了重演化学进化过程, 还需要哪些实验证据?(还需要从有机小分子到原始生命的实验证据。)



## 四、活动指导



### 讨论地球上的生命是怎样发生的

课前应当布置学生查找有关生命起源的资料，包括神话传说和科普读物。在课内分小组，根据老师的提示性问题，整理资料，最后派代表发言。

这个活动既可以与自学和讨论结合起来，也可以作为本节课的起始，调动学生的学习积极性。作为导入环节的活动时间不宜太长。阅读课文讨论不同于故事会，如果发现学生准备不充分，老师可以适当以神话故事作为开场白，引出一个学生参与讨论的话题，然后组织学生带着问题阅读课本和参与讨论活动。

## 五、问题解答

### 教科书

### 思考与练习

#### 1. 答：

| 生命起源观点 | 地球生命来源于     | 生命发生的条件               |
|--------|-------------|-----------------------|
| 自然发生论  | 非生命物质（非生物体） | 随时自发地发生，可以在短期内完成。     |
| 生生论    | 生物          | 最原始生命的来源是未知的（有神创论色彩）。 |
| 宇宙生命论  | 生物（外星上）     | 在宇宙中长期演变形成。           |
| 化学进化论  | 非生命物质（无机分子） | 在原始地球条件下长期演变形成。       |

2. 答：陨石来自地球之外的其他星球，陨石表面发现有机小分子。由于有机小分子可能逐渐演变为大生命分子，因此，宇宙生命论者认为陨石是说明外星可能有生命存在的一个证据。

## 六、背景知识

### 1. 神话故事：盘古开天辟地

传说，远古的时候，天和地还没有分开，宇宙的景象还只是混沌的一团。人类的老祖宗盘古，这个其大无比的巨人，就孕育在这混沌之中。他在混沌中孕育着，成长着，呼呼地睡着，一直经过了十万八千年。

有一天，他忽然醒过来。睁开眼睛一看，啊呀，什么也看不见，眼前只是模糊的一片，闷得透不过气来。他觉得这种状况非常可恼，心里一生气，不知道从哪里抓过来一把大板斧，朝着眼前的混沌用力这么一挥，只听得一声霹雳巨响，大混沌忽然破裂开来。其中有些



轻而清的东西，冉冉上升，变成天；另外有些重而浊的东西，沉沉下降，变成地。当初是混沌不分的天地，就这样给盘古板斧一挥，划分开了。

天和地分开以后，盘古怕天地再合拢，就头顶天，脚踏地，站在天地的当中，随着它们的变化而变化。天每天升高一丈，地每天加厚一丈，盘古的身子也每天增长一丈。这样又过了十万八千年，天升得极高了，地变得极厚了，盘古的身子也长得极长了。

盘古的身子究竟有多长呢？有人说有九万里长。这巍峨的巨人，一根长柱子似的，直挺挺地撑在天与地的当中，不让它们有重归于混沌的机会。

盘古孤独地站在那里，做着这种非常吃力的工作。又不知道经过了多少年代，天和地的构造似乎已经成形了，他不必再担心它们会合拢了，他也实在需要休息了，终于倒下了。

就在这时候，他周身突然发生了很大变化：他口里呼出的气变成风和云，他的声音变成轰隆的雷霆，他的一只眼睛变成太阳，另一只眼睛变成月亮，他的手足和身躯变成大地的四极和五方的名山，他的血液变成江河，他的筋脉变成道路，他的肌肉变成田土，他的头发变成天上的星星，他浑身的汗毛变成花草树木，他的牙齿、骨头、骨髓等，也都变成闪光的金属、坚硬的石头、温润的宝玉，就是那最没有用处的身上出的汗，也变成清露和甘霖。

总之，人类的老祖宗盘古，用他整个的身体使这新诞生的宇宙丰富而美丽。

## 2. 圣经：《旧约全书——创世纪》

起初，上帝创造天地。地是空虚混沌，渊面黑暗，上帝的灵运行在水面上。上帝说，要有光，就有了光。上帝看光是好的，就把光暗分开了。上帝称光为昼，称暗为夜。有晚上，有早晨，这是头一日。

上帝说，诸水之间要有空气，将水分为上下。上帝就造出空气，将空气以下的水，空气以上的水分开了。上帝称空气为天。有晚上，有早晨，是第二日。

上帝说，天下的水要聚在一处，使旱地露出来。上帝称旱地为地，称水的聚处为海。上帝说，地要发生青草，要有结种子的菜蔬和结果子的树木，各从其类，果子都包着核。于是地发生了青草、结种子的菜蔬，结果子的树木，各从其类，果子都包着核。有晚上，有早晨，是第三日。

上帝说，天上要有光体，可以分昼夜，作记号，定节令、日子、年岁。并要发光在天空，普照在地上。于是上帝造了两个大光，大的管昼，小的管夜，又造众星。就把这些光摆列在天空，普照在地上。管理昼夜，分别明暗。有晚上，有早晨，是第四日。

上帝说，水要多多滋生有生命的物，要有雀鸟飞在地面以上，天空之中。上帝就造出大鱼和水中所滋生各样有生命的动物，各从其类。又造出各样飞鸟，各从其类。上帝就赐福给这一切，说，滋生繁多，充满海中的水。雀鸟也要多生在地上。有晚上，有早晨，是第五日。

上帝说，地要生出活物来，各从其类。牲畜、昆虫、野兽，各从其类。于是上帝造出野兽，各从其类。牲畜，各从其类。地上一切昆虫，各从其类。上帝说，我们要照着我们的形象，按着我们的样式造人，使他们管理海里的鱼、空中的鸟、地上的牲畜和全地及地上所爬的一切昆虫。上帝就照着自己的形象造人，乃是照着他的形象造男造女。上帝就赐福给他们，又对他们说，要生养众多，遍满地面，治理这地。也要管理海里的鱼，空中的鸟，和地上各样行动的活物。上帝说，看哪，我将遍地上一切结种子的菜蔬和一切树上所结有核的果



子，全赐给你们作食物。至于地上的走兽和空中的飞鸟，并各样爬在地上有生命的物，我将青草赐给它们作食物。事就这样成了。上帝看着一切所造的都甚好。有晚上，有早晨，是第六日。

天地万物都造齐了。到第七日，上帝造物的工作已经完毕，就在第七日歇了他一切的工作，安息了。

### 3. 雷迪 (Francesco Redi 1626—1697)

意大利医生和诗人。1626年2月18日出生于阿雷佐(Arezzo)的医生世家。曾就读于佛罗伦萨的教会学校，1647年在比萨获得医学学位，后来从事医生职业。他将实验方法用于医学研究，1668年通过实验否定了自然发生学说。1666年被大公爵迪南二世任命为宫廷首席御医。1697年3月1日在比萨去世。



### 4. 巴斯德 (Louis Pasteur 1822—1895)

法国微生物学家、化学家。1822年12月27日生于法国多勒，1895年9月28日卒于巴黎附近的圣克洛德。1839—1842年在贝桑松(Besancon)皇家学院学习，1843—1846年在巴黎高级师范学校学习，1845年获硕士学位，1847年获博士学位。1849—1854年任斯特拉斯堡大学理学院化学教授；1854—1857年任里尔大学理学院院长和化学教授；1857—1867年任师范学院的主管行政管理和科学研究的主任。1862年被选为法国科学院院士。1863—1867年兼任巴黎美术学校教授；1867—1874年任巴黎大学化学教授。1867—1888年任高等师范学校生理化学实验室主任。1882年被选为法兰西学院院士。1888—1895年任巴斯德研究所所长。



在微生物研究方面，他曾在里尔从事发酵、酿造的研究。1857年他发现某些细菌能导致乳酸发酵。他研究酵母的酒精发酵及其他微生物的发酵作用，证明了发酵是微生物活动的结果，不同微生物引起不同类型的发酵，创立了发酵的生物学理论，也解决了当时酿酒业发展中的难题，发展了制醋的标准化工艺。他用实验证明了食物与细菌接触才导致腐败，从而否定了自然发生说，并建立了至今还在使用的消灭酒中杂菌的低温消毒技术即巴斯德消毒法。他找出了威胁法国养蚕业的“蚕瘟”的病原体蚕微粒子，并提出了防治措施。他还研究了蚕的软化病，发现了致病的弧菌。1868年他因病身体部分瘫痪，但仍继续研究工作。1877年以后，他从事人畜传染病研究，成功地分离出并在实验室中培养了炭疽杆菌和鸡霍乱菌，并发现弱化的霍乱菌不能致病却能使鸡获得免疫，根据这一发现，他用经高温培养弱化了了的炭疽病菌，对炭疽病试行防治，取得预期效果。他科学生涯中最后、也是最重要的一项工作是对狂犬病的研究。他将狂犬患者的唾液注射到兔子体中，使兔感染狂犬病后，再将兔的脑和脊髓，制成可供免疫用的弱化疫苗，并于1885年在一个9岁的被患狂犬病的狼咬伤的孩子身上试用，获得成功。这一研究成果当时被誉为“科学纪录中最杰出的一项”。巴斯德一生获得了极大的科学成就，从而获得了多种荣誉和奖励。



## 5. 米勒和他的实验

米勒 (Stanley Miller), 美国化学家、生物学家。1930 年出生于加州西部的奥克兰 (Oakland)。1951 年在加州大学 (University of California) 获得理学学士学位。1954 年在芝加哥大学获得博士学位。米勒的成就和他的导师尤里教授的工作是分不开的。

尤里教授 (Harold Urey, 1893 - 1981) 是 1934 年诺贝尔化学奖得主。在 20 世纪 30 ~ 40 年代, 尤里虽然没有读到俄罗斯生物学家奥巴林 (Aleksandr Oparin) 发表的论文, 但他也意识到生命必须在还原的化学环境中起源, 并且预测在这种环境下, 生命极可能取得原始材料。

1953 年, 米勒已经是芝加哥大学研究院二年级学生。得知尤里教授正要找助手做还原大气下生命起源实验, 就兴冲冲地去应征。尤里教授开门见山地给他泼了一盆冷水, 告诉米勒完成博士论文只有 3 年时间, 而这个题目冒险性太大, 成败难测, 耽误了前途可不是好玩的事。米勒死缠不放, 最后师徒达成协议, 以 6 个月为期限, 若做不出来, 另外选题。

米勒是幸运的。他只花了几个星期, 就做出了使他终身享有大名的实验。

尤里当时认为, 混沌初开时地球的原始还原性大气应含氨、甲烷、氢分子和水蒸气。当时阳光辐射很强, 大气闪电耀眼。这样, 米勒就在一个烧瓶中加入氨、甲烷、氢分子和水, 在另一个烧瓶上装两个高压电极。他把两个烧瓶组成一个循环系统, 先把水烧开消毒数小时, 然后闭合电门, 让闪电连击气体, 紫外光连续照射一星期。

实验结果: 近 10% ~ 15% 的碳形成了有机分子, 包括近 2% 的碳形成最简单的两类氨基酸——丙氨酸和甘氨酸。这个实验可以说是简单至极, 中学生都能做。正是因为它简单, 在自然界发生的可能性就很高。当然有人批评原始大气的成分可能有问题, 比如二氧化碳和氮该有一些, 氢气可能没有。米勒试过各类还原大气成分的排列组合, 各类氨基酸还是层出不穷。只是在有些大气成分, 如二氧化碳、氨、氢和甲烷的组合, 氨基酸形成比例较低。最后统计, 20 种生命氨基酸中, 他总共收集到了 11 种。他也曾试过氧化性质的大气, 氨基酸化学反应则完全停止, 一无所获。

这个实验结果让人不敢相信。1953 年米勒向《科学》(Science) 杂志提交论文, 编辑迟迟不敢发表。如果没有诺贝尔奖得主尤里的大力推荐, 论文发表不知要拖到何时。1969 年在澳大利亚默奇逊 (Murchison) 发现的陨石表面, 有许多与米勒实验结果相同的氨基酸。这使人们更加相信米勒实验所使用的大气成分和实验方法, 可能与真实情况接近。

## 第2节 生物的进化

### 一、教学目标

1. 列举古生物化石方面的证据说明生物是进化的。
2. 说出地球上各类动物、植物和微生物出现的先后顺序。
3. 简述达尔文的自然选择学说的主要内容。
4. 形成生物进化的基本观点。

### 二、提前准备

1. 搜集生物化石图片, 制作成幻灯片。



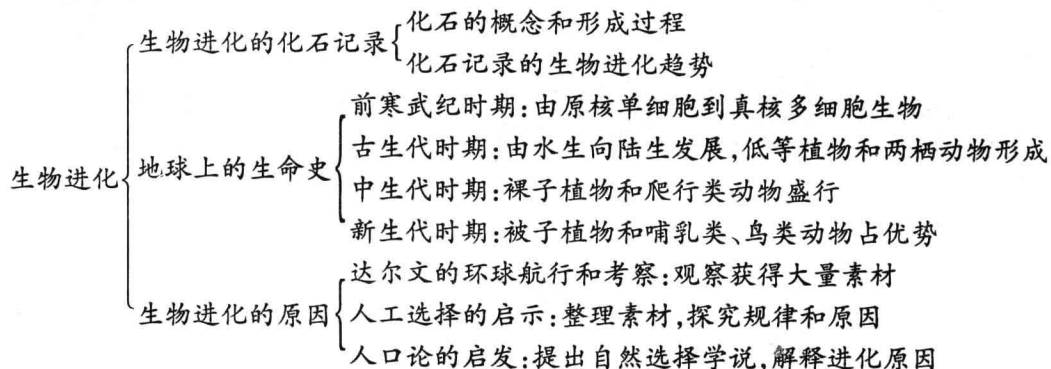
2. 搜集反映地球生命发展历史的图片，制作成幻灯片。
3. 搜集达尔文和有关自然选择学说的资料。
4. 搜集整理与生物进化有关的录像、音视频资料。

### 三、教学策略

#### 1. 教材内容分析

神创论者认为，生物是上帝或神创造的，生物物种是不变的。进化论者则认为，生命起源完成以后，并不是一成不变的，而是一直在进化之中。那么，有生物进化的证据吗？地球上生物进化的大致过程如何？如何解释生物进化的现象？这就是本节的研究课题。

##### (1) 知识结构：



##### (2) 本节教学重点：

- ① 生物化石的形成过程和化石记录的生物进化趋势；
- ② 地球上各类动物、植物和微生物出现的先后顺序；
- ③ 达尔文提出自然选择学说的过程和自然选择学说的主要内容。

##### (3) 本节教学难点：

自然选择学说的主要内容。

#### 2. 课时安排

建议本节课内教学时间：3 课时。

#### 3. 教学策略的选择

第 1 课时的教学，应围绕着对化石的探究活动展开，首先通过活动让学生从感知化石过程中产生问题。例如，什么是化石？化石是如何形成的？怎样知道化石的形成时间？通过对化石的比较分析，可能引起学生思考：为什么离现在越远的化石所表现的生物学形态结构越简单？种类越少？为什么有的化石和现在的一些生物相像？因此，活动的第一个阶段主要是诱导学生发现和提出问题。然后，老师结合幻灯片、图片、音视频资料等，向学生介绍化石的形成过程及形成年代的测定方法，解答学生可能提出的有关问题。通过这些师生交流活动，使他们认识到化石记录了地球上已经出现过的生物。

活动的第二个阶段，引导学生依据化石推论现代生物和古代生物之间的亲缘关系，依据始祖鸟等中间过渡类型化石推论不同类型生物之间存在的亲缘关系。这样，学生通过自己的思考认识到生物是逐渐进化的，与此同时，依据不同地层的化石推论生物进化的发展趋势。



第2课时的教学内容专业性相对较强,教师组织学生阅读即可。教师在学生阅读的基础上总结出教材上的结论。当然,有条件的学校,也可以借助于图片或音视频资料进行讲解;或以课堂游戏的方式组织教学,也可以组织开发课件,以电子游戏的方式开展教学。

课堂游戏方案是:将各类生物及生存环境绘制成图,如微生物分为:细菌类(如细菌、蓝细菌)、真菌类(如酵母菌)等;植物分为:藻类(如水绵)、蕨类、裸子植物、被子植物等;动物分为:无脊椎动物(如三叶虫)、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等。生物环境分为水环境(如海洋)、湿地环境(如浅滩)、陆地环境(如丘陵)等。游戏时以地质年代为纵坐标,以海洋到陆地环境为横坐标,让学生将各类生物图片放在适当位置。

第3课时的教学,应以达尔文科学研究过程为线索,以科学史实为材料,逐步展示自然选择学说的形成过程及其主要内容。以下线索可供参考:

5年环球考察→观察、记录、采集生物标本和化石标本→发现:形态各异的生物却具有共同的祖先→问题:为什么祖先相同的生物,其后代却存在明显的差异→进一步观察发现:存在差异的后代之间食物来源和生活环境不同→推测:不同自然环境下生存下来的个体不同,生物的变化显示出大自然的选择作用→论证:人工选择能培育出不同的动植物品种,自然环境的选择作用应同样能够促进生物变化→吸纳:《人口论》中生存斗争的观点→构建自然选择理论,解释进化的过程、原因和结果。

#### 四、活动指导



#### 你能从化石中了解到什么

这个活动可分两个阶段进行。第一个阶段,引导学生从观察这些化石图片的过程中发现和提出问题,老师则借助对这些问题的解说过程简述化石知识。第二个阶段,引导学生按活动的方法步骤观察这些图片,尝试描述这些化石的生物形态特征,推测这些化石生物可能的生活环境,并在这个基础上进行讨论。

在活动过程中,老师可以补充一些化石资料,如始祖鸟化石。也可以提出一些更具体的问题,引导学生观察和讨论。如:34亿年前的生物和我们现在的哪类生物比较相像?5亿年前的这些化石生物和现在的哪些生物比较相像?这说明了什么?(现代生物和古代生物之间具有亲缘关系。)从化石生物结构来看,从早期到近期的发展趋势是怎样的?(越来越简单,还是越来越复杂?)从化石的生活环境来看,6亿年前的化石生物生活在水中还是在陆地上?(在水中)5亿年前的化石生物的生活环境是怎样的?(有的是在水中,有的是在陆地上。)这说明了什么?(生物的进化是从水生到陆生。)始祖鸟既像古爬行动物,又像鸟类,说明了什么?(说明始祖鸟既和古爬行类有亲缘关系,也和鸟类有亲缘关系;这也就说明鸟类和古爬行类有亲缘关系。)等等。



#### 模拟自然选择

模拟自然选择的活动,关键在于组织。要向学生解释清楚活动的原理和程序,否则可能



出现混乱,达不到预期效果。监督员要起组织者的作用。在每个回合结束时,先分清生存者和被淘汰者。每个生存者可以有2个后代,被淘汰者或作为其他种后代参加,或不参加下一回合的活动。每一回合的时间长短,老师在实际教学中,可以根据学生的活动情况进行调整。同时,在活动中,可以要求学生制作一张豆豆鸟生存情况表(如表21-1),数据采集完成以后,转化成豆豆鸟生存竞争图,更直观地看到四种豆豆鸟的生存竞争结果。讨论问题最好要让学生看到活动结果。在活动结果的基础上进行讨论。

表 21-1 豆豆鸟生存情况表

|              | 晾衣夹子喙 | 镊子喙 | 解剖针喙 | 汤匙喙 |
|--------------|-------|-----|------|-----|
| 原有种群个体数      | 4     | 4   | 4    | 2   |
| 第一回合生存个体数    |       |     |      |     |
| 生存个体+繁殖后代个体数 |       |     |      |     |
| 第二回合生存个体数    |       |     |      |     |
| 生存个体+繁殖后代个体数 |       |     |      |     |
| 第三回合生存个体数    |       |     |      |     |
| 生存个体+繁殖后代个体数 |       |     |      |     |
| 第四回合生存个体数    |       |     |      |     |
| 生存个体+繁殖后代个体数 |       |     |      |     |

## 五、问题解答

### (一) 教科书

#### 思考与练习

1. D 2. D 3. B 4. B 5. D 6. C

### (二) 活动手册

#### 1. 活动 “你能从化石中了解到什么”

##### 【讨论题】

(1) 你认为上图中的各种化石生物分别可能与现存的哪类生物有亲缘关系?

答: 34 亿年前的化石生物——细菌、蓝细菌等; 7~9 亿年前化石生物——真菌、单细胞藻类等; 6 亿年前的化石生物——节肢动物(如鲎等); 5 亿年前的化石生物——植物、海螺、珊瑚、蜘蛛等; 2 亿年前的恐龙——爬行类动物。

(2) 请你根据上述化石生物对生物进化的可能趋势进行推理。

答: 从单细胞到多细胞; 从简单到复杂; 从低等到高等; 从水生到陆生。

##### 【思考题】

为什么越古老的地层中越难找到生物化石?



答：越古老的地层形成的时间越早，当时的生物种类和数量也越少，形成的生物化石也就越少。

## 2. 建议活动 “模拟自然选择”

### 【讨论题】

(1) 列举类似“豆豆鸟”的事例，说明同类生物的一个类型比其他类型所具有的生存优势。

答：这类讨论允许学生不同物种之间进行比较，鼓励学生用自己生活中的例子。例如，鸬鹚能潜水，喙长而尖，而鸭子不会潜水，喙也较宽，鸬鹚的捕鱼能力比野鸭有明显优势。又如，学生可能会说猫能爬高，反应敏捷，狗不会爬高，反应也没有猫快，猫觅食老鼠的能力比狗有明显优势，等等。

(2) 被引种到一个新地区的物种，与原物种竞争中将会产生怎样的后果？

答：可能取代原物种的地位，在这个新地区得到发展，也可能在与原物种的竞争中失败，在这个地区不能生存。

(3) 为什么有的鸟喙尖而长，有的鸟喙平而短呢？

答：可能与食物有关。例如，吃树洞里昆虫的啄木鸟喙尖而长，吃一般植物种子的麻雀喙平而短。

### 【思考题】

假如豆豆鸟迁徙到一个新的环境中，作为食物的豆豆特别分散，只能一粒一粒地摄食。在这种环境下哪种豆豆鸟可能更有竞争优势，或者说更能适应新环境？这说明了什么？

答：喙像镊子的豆豆鸟可能更有优势。这说明了在不同的环境下，能够生存下来的生物（即适应环境的生物）是不同的。

## 六、背景知识

### 1. 化石的种类

根据化石成因和保存情况的不同，一般将化石分为：实体化石、铸模化石、遗迹化石和化学化石四类。

**实体化石：**是由古生物遗体本身的全部或部分（特别是硬体部分）保存下来而形成的化石。例如，西伯利亚发现的保存在冻土里的曾经生存在 25 000 年前（第四纪）的猛犸象，不仅骨骼保存完整，而且皮肤、体毛、血肉，甚至胃里的食物都保存完好。实体化石为科学研究提供了最为详尽的古生物身体形态结构信息，是古生物学研究的最主要材料。

**铸模化石：**动植物遗体在保存为化石过程中，通过挤压作用在地层的岩石表面留下的印模、铸型等称作铸模化石。根据与围岩的关系被分为 5 种类型：印痕化石、印模化石、模核化石、铸型化石和复合模化石。其中印痕化石最常见，这种化石能清晰地显示生物硬体表面的精细结构。

**遗迹化石：**遗迹化石主要是动物在生命活动中遗留下来的痕迹或遗物，前者如爬迹、足迹等，后者如粪便、蛋等。恐龙足迹和恐龙蛋就是经过漫长地质作用形成的遗迹化石。

**化学化石：**在大多数情况下，古生物的遗体都因遭到破坏而没有保存下来。在某种特定的条件下，生物体分解形成的氨基酸、脂肪酸等有机物却仍然保留在岩层里。这些保留在岩



层中的组成古生物的有机物称为化学化石，也叫分子化石。

## 2. 地质年代是怎样划分的

地质年代通常有两种划分方法。一种是使用同位素方法来计算岩层的年龄，确定地质事件发生的时间和顺序。使用这种方法确定的时间被称为绝对地质年代，用距今几百万、几千万、几亿年等表示。另一种方法是依据地质、岩石、古生物和古地磁等方法来确定地层的先后顺序，将地质历史划分为若干阶段或时期称为相对地质年代，用纪、年代等单位表示。而各个时期里形成的岩层则用系、界等单位表示。如中生代侏罗纪距今已有1.44~2.08亿年了，在中生界侏罗系岩层中可以找到大量的裸子植物化石。

## 3. 达尔文 (Charles Robert Darwin, 1809—1882)

英国生物学家，科学进化论的主要奠基人。1809年2月12日生于英国什鲁斯伯里，1882年4月19日卒于肯特郡。1831年毕业于剑桥大学，同年12月27日参加英国海军贝格尔舰环绕世界的考察航行，先在南美洲东海岸的巴西、阿根廷等地和西海岸及相邻岛屿上考察，然后跨太平洋至大洋洲，继而越过印度洋到达南非，再绕好望角经大西洋回到巴西，最后于1836年10月2日返抵英国。

回国后，他在多病的情况下坚持整理考察中收集的大量资料，陆续发表了有关生物学及地质学的考察报告，其中包括《贝格尔舰所经各国的地质及博物调查日记》(1839)、《贝格尔舰航行动物志》(1840—1843)、以及三册有关珊瑚礁、火山岛的地质报告(1842—1846)。这5年的旅行考察促使他思索物种起源的问题。他研究了各方面的大量证据，逐渐认识到，形形色色的物种实际都是由共同祖先进化而来的。他通过植物栽培和家畜驯养的事例，感到进化的原因可能是大自然对生物采取了类似的选择方式——去劣存优。他还注意到，生物界中普遍存在着个体差异；适应环境的物种可以孳生繁衍，不适应的则可能灭绝。他又从T.R. 马尔萨斯的《人口论》中得到启示：每一物种均有巨大的繁殖力，但存活者只占极少数，这说明自然界中存在着剧烈的生存竞争，这种竞争造成大量死亡，从而维持了种群数目的相对稳定。经过多年的探索，他逐渐形成了一个系统的进化思想：生物界本来就存在着个体差异，在生存竞争的压力下，适者生存，不适者被淘汰；物种所保留的有利性状在世代传递过程中逐渐积累，经过性状分异和中间类型消失便形成新种。1842—1844年间，他写过短文论述这些思想，但只给少数朋友看过。1846年以后，他研究了藤壶化石种及现存种的分类问题，对物种变异有了更深刻的理解，并于1851—1854年先后发表了4篇论述蔓足类的专著。此后他不断与友人探讨，进一步充实和发展了他的进化思想。1858年6月18日，他接到博物学家A.R. 华莱士的一篇文章，其中表述了与他相同的进化论见解。这时他才在朋友的敦促下写出了自己的进化观点，与华莱士的文章同于7月1日的伦敦林奈学会上发表。他们的文章当时没有引起普遍的注意。1859年11月24日达尔文出版了《物种起源》，书中详细介绍了他20年来收集到的丰富证据，充分论证了生物的进化，并提出自然选择学说来说明进化机理。书出版后迅即售完，在社会上引起极大反响。进化论的出现使生物界的种种现象都得到一个统一的解释：生物的一致性可以用共同祖先来说明；物种的多样性则完全是进化适应的结果。进化论的出现在哲学和社会科学领域中也产生极大影响；它猛烈冲击了当时支配思想领域的神学观念。

此后，达尔文的著作大都是对进化学说的进一步阐释和发展。例如1868年的《动物和

