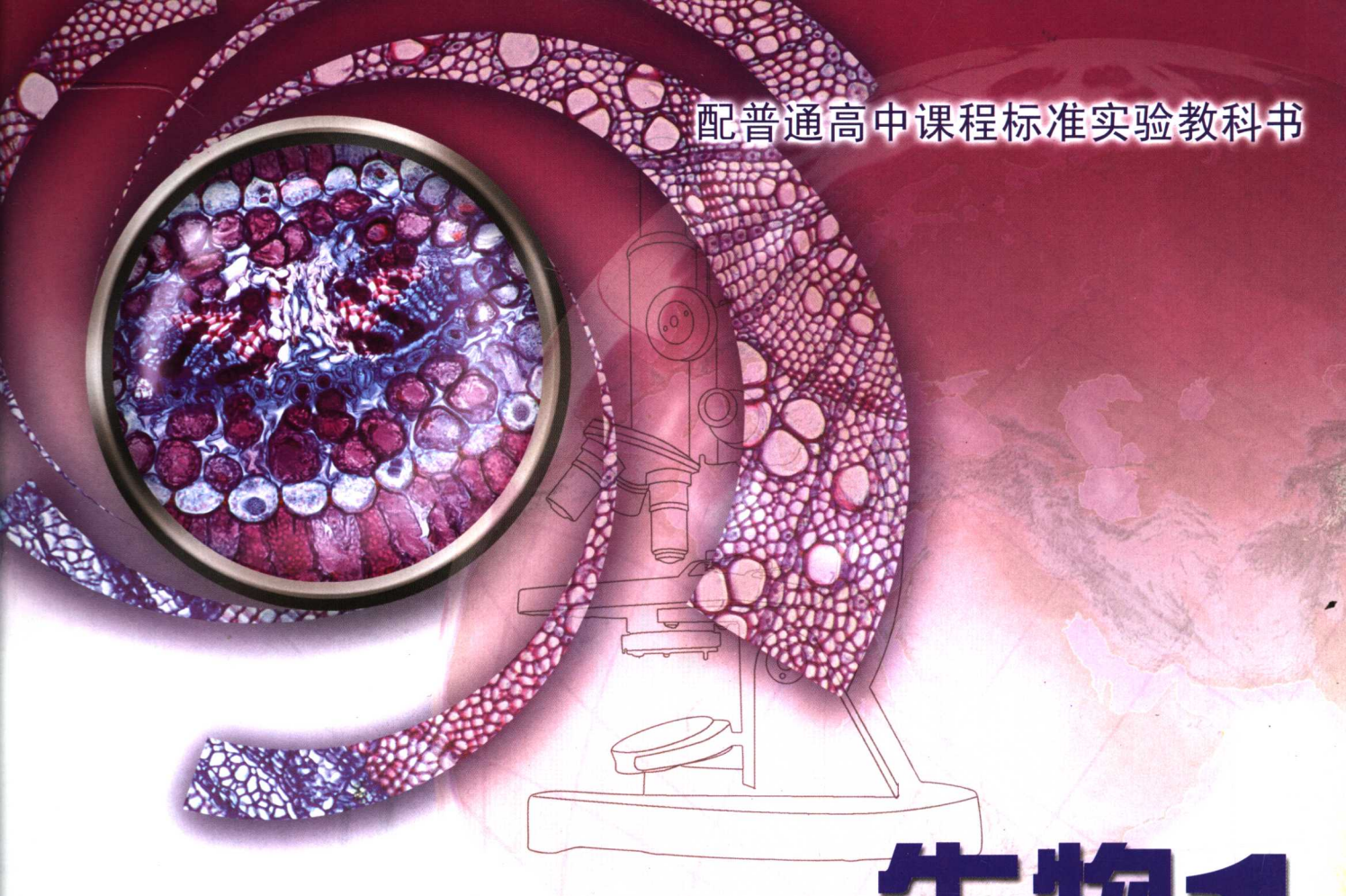


配普通高中课程标准实验教科书



生物1

分子与细胞·教学指南

凤凰出版传媒集团

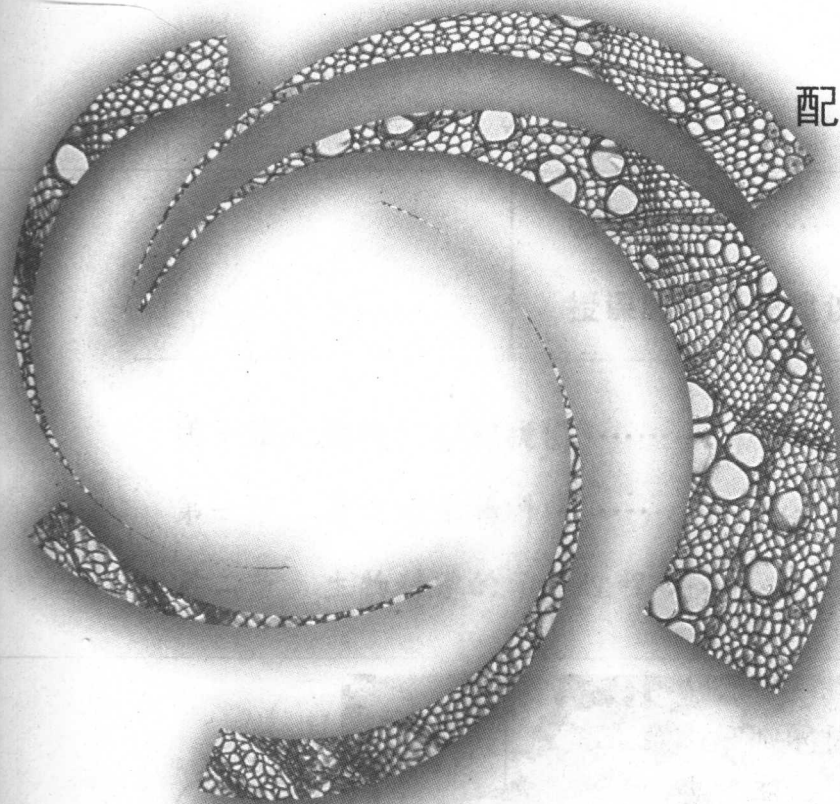


江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修

配普通高中课程标准实验教科书



生物1

分子与细胞·教学指南

凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修

书 名	配普通高中课程标准实验教科书
生 物 1 必修	分子与细胞·教学指南
编 著	中外生物教材研究所
责任编辑	殷 宁
出版发行	凤凰出版传媒集团
	江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址	http://www.1088.com.cn
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经 销	江苏省新华书店集团有限公司
照 排	南京紫藤制版印务中心
印 刷	溧阳市晨明印刷有限公司
厂 址	溧阳市银梧路28号(邮编:213300)
电 话	0519-7311608
开 本	890×1240毫米 1/16
印 张	7.75
版 次	2006年6月第3版
	2006年6月第1次印刷
书 号	ISBN 7-5343-5930-9/G·5625
定 价	10.70元
批发电话	025-83260760, 83260768
邮购电话	025-85400774, 8008289797
短信咨询	10602585420909
E-mail	jsep@vip.163.com
盗版举报	025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

主 编 汪 忠

编写人员 (按姓氏笔画排)

叶云屹 江明珠 许 峰

严建农 邵宝洋 胡红彬

秦东方 高 勍 祝燕芳



凤凰出版传媒集团
江苏人民出版社



教科书简介

一、总体框架

高中《生物》分为6册,其中《生物:分子与细胞》(必修1)、《生物:遗传与进化》(必修2)、《生物:稳态与环境》(必修3)为《普通高中生物课程标准(实验)》(以下简称“标准”)必修模块的内容,为必修课程教科书;《生物技术实践》(选修1)、《生物科学与社会》(选修2)、《现代生物科技专题》(选修3)为《标准》选修模块的内容,为选修课程教科书。

1. 在3册必修教科书中,没有安排绪论,而是以第一章的形式,分别强化情感态度与价值观的教育。

(1)为强化生物科学、技术与社会的科学价值观,3册必修教科书的第一章第一节均为“身边的生物科学”,分别提出一项“人类面临的问题”,再通过“生物科学与社会”传达一些生物科学应对问题的信息。

(2)为促进学生生物科学学习方式的转变和形成生物科学素养(包括科学态度、精神和价值观等),3册必修教科书的第一章第二节均为“生物科学的学习过程”,提出了能力要求“像科学家一样实验”、“像科学家一样思考”、“像科学家一样研究”。

2. 在3册选修教科书中,则安排“绪论”——首先提出“21世纪生物科学是最活跃的学科之一”,分别讲述“实验是开启生物科学王国的钥匙”,“生物科学、技术与社会”、“生物科学发展趋势”,分别强调生物科学是一门实验学科,是一门与人类社会联系比其他学科都更加密切的学科,是一门进展异常迅猛的学科。目的是激发学生热爱生物科学、献身生物科学工作和研究的热情。

3. 高中《生物》必修教科书,每册均为五章,共13~14节。一般来说,每节教学安排约1~5课时,每册36课时。每节内容相对多一点,这有利于教学内容的整合和综合,也有利于教师创造性地安排讲授以及“积极思维”、“边做边学”、“课题研究”等教学活动的开展。

选修教科书每册均为绪论加四章,栏目设置和必修教科书基本相似。

二、高中《生物》教科书编写体例的特色

1. 教科书的表现形式体现图文并茂——教科书的重要特点之一

本教科书凡能用“图和图群”表示的内容都用“图和图群”表示,文字尽可能精炼。

(1)图和图群不但具有强大的震撼力和感召力,更能“深刻”地、“直接”地揭示事物的本质。

(2)图像是视觉的艺术,它无需靠文字来过多地渲染,但它却能诉说一个从宏观到微观的科学世界的方方面面。20世纪以来高科技手段的介入,使图像愈加清晰,色彩愈加逼真,读图能使人流连忘返,记忆深刻。

(3)近20年来,当我们把思绪变成图像、把情感变成影视、把灵感变成网页的时候,我们实际上已经走进一个“读图时代”。在这一时代中,学生的学习也需要依靠“读”生物科学的“图和图群”。“读”图的过程其实就是积极思维的过程,是提取信息、分析信息、处理信息的过程,最终达到获取知识的目标。

(4)长期以来,生物课程一直被认为是“只要死记硬背”的学科、“没有思维”的学科。而通过“读”反映生物、生物生理过程、生物科学实验过程的“图和图群”,将能表现栩栩如生的生物、理解看不见摸不着的生理过程、感受生物科学探究的魅力。在“读”那些注入“教育意义”的图和图群的过程中,高中生物教学的“知识”、“能力”、“情感态度与价值观”等目标,全都可能像是“延伸出来的枝蔓”深深地、“润物细无声”地植入学生的心田。

总之,“读图”将使生物课程的学习成为一个有艰辛但更有欢乐,有知识条文但更有思维过程的自主地、合作地、探究地学习的过程。

2. 教科书的课文主体体现自主学习——教科书的重要特点之二

教科书一改传统高中生物教科书的“知识传授体系”,而是分为“自主学习”和“自我发展”两大板块,构建“知识、能力和情感态度与价值观一体化”的自主学习体系。

和初中生物教科书以“实践”活动为主要学习栏目也有所不同,结合高中教学内容和高中学生思维水平等特点,高中生物教科书则以“思维”活动为主要学习栏目,辅以“边做边学”、“课题研究”等实践活动栏目,促使学生在更高水平上“改变学习方式”和“提高生物科学素养”。所有内容均强调“面向全体学生”。

“自主学习”板块包括：

积极思维 这是课文的主要栏目。其目的是引导学生通过应用概念、理解图表、分析归纳、预测判断、建立模型、信息处理等思维过程，自主学习新知识。在这一栏目中，提供了生物科学发展史上许多具有里程碑意义的科学实验，让学生通过积极思维，感受“历史使人聪明”的哲理。集中体现“提高生物科学素养”的课程理念！

边做边学 这一栏目主要是让学生在“做中学”。一般通过传统实验、制作、调查、观察等操作活动学习新知识。集中体现“提高生物科学素养”的课程理念！

课题研究 这一栏目主要是让学生亲身经历科学探究的过程，尝试提出问题与假设、设计与实验、交流与合作、结论与反思等。集中体现“倡导探究性学习”的课程理念！

放眼社会 这一栏目主要是让学生理解和了解生物科学、技术与社会的密切关系。集中体现“注重与现实生活的联系”的课程理念！

回眸历史 这一栏目主要是让学生回眸生物科学发展史，了解科学家们的丰功伟绩和艰辛工作。旨在落实《标准》提出的“知道生物科学发展史上的重要事件”的课程目标。

评价指南 这一栏目主要是让学生通过练习与思考，恰当地自我评价，并通过自我矫正达到课程目标的基本要求。

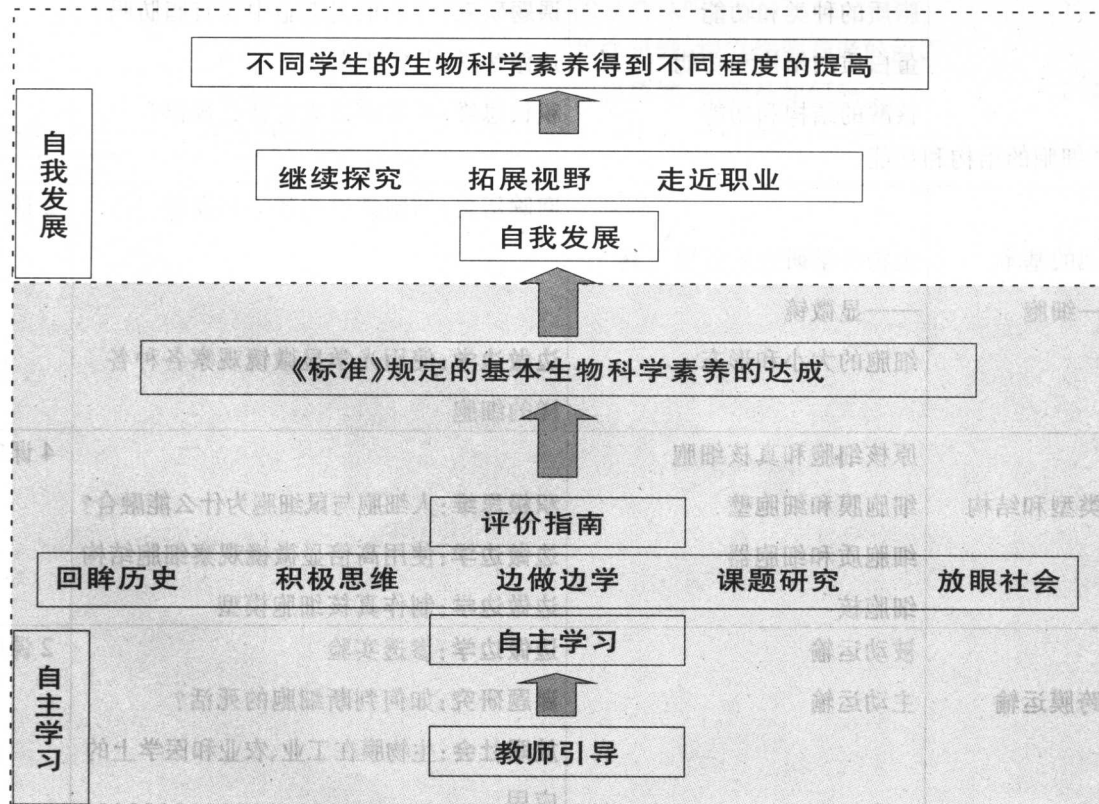
“自我发展”板块包括：

继续探究 这一栏目主要是强化探究能力、紧密联系社会与生活实际。为希望进一步发展的学生提供机会。

走近职业 这一栏目主要是进行一定的职业指导，包括进行创业指导。

拓展视野 这一栏目主要介绍生物科学热点进展，以及生物科学与社会生产、生活的关系。

各栏目设计及其“自主学习”和“自我发展”一览如下图所示：



高中《生物》教科书两大板块，分别倡导“自主学习”和引导“自我发展”

授课时数分配建议

章、节	课文	活动	课时建议
第一章 生物科学和我们			
第一节 身边的生物科学	人类面临的问题之一:健康问题 生物科学与社会:基因诊断和基因治疗	积极思维:癌症的病因和预防措施 放眼社会:快速、灵敏、操作简便的诊断方法	2 课时
第二节 生物科学的学习过程	科学家不断实验:挑战“自然发生说” 像科学家一样实验:科学实验	积极思维:生命会自然发生吗? 边做边学:观察池塘水中的“生命世界”	2 课时
第二章 细胞的化学组成			
第一节 细胞中的原子和分子	组成细胞的原子和分子 细胞中的无机化合物	积极思维:原子之间是怎样相互作用的?	1 课时
第二节 细胞中的生物大分子	生物大分子的基本骨架 糖类的组成和功能 脂质的种类和功能 蛋白质的结构和功能 核酸的结构和功能	边做边学:鉴定生物组织中的糖类 课题研究:洋葱根尖细胞中含有脂肪吗? 边做边学:鉴定蛋白质 积极思维:核酸的组成有什么规律?	5 课时
第三章 细胞的结构和功能			
第一节 生命活动的基本单位——细胞	生物科学研究的重要工具——显微镜 细胞的大小和形态	回眸历史:细胞学说的建立与发展 边做边学:使用光学显微镜观察各种各样的细胞	2 课时
第二节 细胞的类型和结构	原核细胞和真核细胞 细胞膜和细胞壁 细胞质和细胞器 细胞核	积极思维:人细胞与鼠细胞为什么能融合? 边做边学:使用高倍显微镜观察细胞结构 边做边学:制作真核细胞模型	4 课时
第三节 物质的跨膜运输	被动运输 主动运输	边做边学:渗透实验 课题研究:如何判断细胞的死活? 放眼社会:生物膜在工业、农业和医学上的应用	2 课时

续表

章、节	课文	活动	课时建议
第四章 光合作用和细胞呼吸			
第一节 ATP 和酶	生命活动的能量“通货”——ATP 酶与酶促反应	边做边学:酶的特性 课题研究:影响酶促反应速率的因素 放眼社会:酶与疾病	3 课时
第二节 光合作用	光合色素与光能的捕获 光合作用的过程 影响光合作用的环境因素	回眸历史:解开光合作用之谜 边做边学:提取和分离叶绿体中的色素 积极思维:恩吉尔曼的实验巧在哪里? 积极思维:哪些环境因素影响光合作用?	5 课时
第三节 细胞呼吸	细胞呼吸产生能量 细胞呼吸的过程 细胞呼吸原理的应用	课题研究:影响酵母菌无氧呼吸的因素 积极思维:有氧呼吸和无氧呼吸有哪些主要区别? 放眼社会:细胞呼吸和发酵技术	3 课时
第五章 细胞增殖、分化、衰老和凋亡			
第一节 细胞增殖	细胞周期与有丝分裂 无丝分裂	边做边学:观察植物细胞的有丝分裂	2 课时
第二节 细胞分化、衰老和凋亡	细胞分化 细胞的全能性 细胞衰老和凋亡	边做边学:制作和观察植物器官的玻璃片标本 积极思维:植物的组织块能发育成完整的新植株吗? 积极思维:探究细胞衰老的原因	3 课时
第三节 关注癌症	癌细胞的形成 我国的癌症防治	积极思维:细胞是如何癌变的?	2 课时

目 录

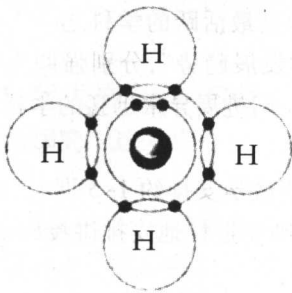
教科书简介 I

授课时数分配建议 III

第一章 生物科学和我们 1

第一节 身边的生物科学 2

第二节 生物科学的学习过程 7



第二章 细胞的化学组成 16

第一节 细胞中的原子和分子 17

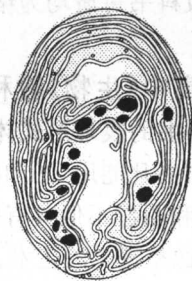
第二节 细胞中的生物大分子 23

第三章 细胞的结构和功能 35

第一节 生命活动的基本单位——细胞... 36

第二节 细胞的类型和结构 42

第三节 物质的跨膜运输 52



第四章 光合作用和细胞呼吸 61

第一节 ATP 和酶 62

第二节 光合作用 70

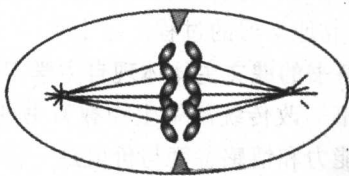
第三节 细胞呼吸 81

第五章 细胞增殖、分化、衰老和凋亡 ... 90

第一节 细胞增殖 91

第二节 细胞分化、衰老和凋亡 98

第三节 关注癌症 109



第一章 生物科学和我们

内容简介

本章共分两节：“身边的生物科学”和“生物科学的学习过程”，回顾了生命科学发展的历史。本章内容从前瞻性的角度回答了我们为什么要学习生物科学以及如何进行生物科学的学习等问题。本章主要的活动有：“癌症的病因和预防措施”和“生命会自然发生吗”两个“积极思维”活动；“快速、灵敏、操作简便的诊断方法”的“放眼社会”活动；“观察池塘水中的生命世界”的“边做边学”活动。

内容地位

“生物科学和我们”是本教科书第一章的内容。教科书首先通过对癌症的发病率、病因的分析以及威胁人类健康的一些传染病的介绍，引导学生关注社会、关注生活、关注身边的生物科学，帮助学生深刻体会生物科学与人类健康等方面的密切关系，着眼于学生正确的价值观、社会责任感的培养。本章第二节通过介绍科学家不断挑战“自然发生说”的生物学史实，强调了生物科学是在人们不断探究过程中逐步发展起来的，强调了探究是认识生命世界、学习生物科学的重要方法。

教学特点

人类生存与发展等一系列重大问题的解决，在很大程度上依赖于生物科学的发展。生物科学发展迅猛，因此要求学生能够列举生物科学发展中的某一方面，对其应用前景作出预测，并以辩证的思维对其正、负两方面的影响作出恰当的评价。教学的难点在于通过对各种信息资料的收集和整理，提高学生获取、甄别有效信息的能力，培养学生的批判性思维。本章第二节安排了生物科学发展的精彩片段回放、点评，可以让学生思考、领悟科学家研究的过程和生物科学的学习方法，体验科学家是如何不断地继续探究问题的过程，学习他们坚持不懈探索奥秘的科学精神。

第一节 身边的生物科学

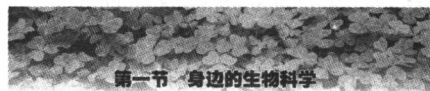
本节地位

生物科学是研究生命现象和生命活动规律的科学。它是医药科学、农业科学、环境科学及其他有关科学的基础。目前,生物科学在微观和宏观两方面的发展都非常迅速,并且与工程技术、信息技术的结合日益紧密。

本节内容开宗明义,主要介绍了人类征服癌症的道路还很崎岖,面临着巨大的挑战;列举了基因诊断、基因治疗在医疗卫生领域的应用,它们为疾病的诊断和治疗提供了崭新的检测与治疗的手段,反映出生物科学对人类健康所起的作用,展示了当代生物科学的新进展。本节知识对学生来说并不陌生,因而教师教学时可以学生已有的生活知识及生活经验为基础,结合高中学生的心理特点及心理需求,激发学生学习生命科学的热情,引导学生关注、观察与生活相关的生物学问题,使学生认识到生物科学不是孤立于社会存在的,而是与人类生活息息相关的,增进学生对生物科学与社会关系的理解,拓展学生的生物科学视野。

重点难点

由于生物科学的迅猛发展,因此本节的难点在于举例说出生物科学与人类社会的关系,说出人类健康面临的新挑战。这就要求学生首先了解生物科学和技术的基础知识,将生物科学的发展进程与人类社会联系起来,了解并关注这些知识在生产和社会发展中的应用,知道生物科学的实用价值。其次学生还要了解现代生物科学和技术的新进展及相关的实际应用,要学会用发展的眼光看问题。同时学生还要关注我国生物科学的技术成就和发展,增强爱国主义情感和社会责任感。另外,学生在思考生物科学与人类社会关系时,要综合全球的、国家的、地区的生物科学技术与社会生活、生产、发展的关系。



第一节 身边的生物科学

学习目标

- 尝试说出人类健康面临的挑战
- 举例说出生物科学与社会的关系

今天,生物科学突飞猛进的发展,使人们逐渐认识了生命活动的基本过程、生物体的结构和功能、遗传规律以及生物与环境的关系等。生物科学在其他许多领域也取得了令人鼓舞的进展。生物科学对人类社会产生了巨大的影响。

人类面临的挑战之一：健康问题

癌症是人类健康的杀手。目前大多数癌症仍然是不治之症。生物因素、物理因素和化学因素,都可能诱发癌症的发生。

思维训练

癌症的病因和预防措施

事实：

1. 全国肿瘤防治研究办公室报告指出,我国癌症的死亡率20世纪70年代为84.58/10万,20世纪90年代为94.36/10万。与20世纪70年代相比,90年代死亡率上升了11.56%。发病率上升的癌症主要是胃癌、肝癌、肺癌和白血病,发病率下降的癌症主要是食管癌、鼻咽癌、食管癌和女性乳腺癌。其中发病率上升最快的癌症是肺癌,与20世纪70年代相比,90年代城市和县市的发病率分别上升了74.50%和143.35%;其次为肝癌,城市和县市的发病率分别上升了13.43%和53.71%。

2. 2003年4月,世界卫生组织在《世界癌症报告》中指出,如果不采取预防措施,到2020年,癌症发病的率将可能比现在增加50%。我国现在每年新增癌症患者1000万,其中男性530万,女性470万。与1998年相比,全国癌症患者发病率增长了19%,死亡人数增加了18%。增长的主要原因是人口老龄化、吸烟、不健康的生活方式和不良饮食习惯。癌症预防、早期发现和及时治疗可以显著降低癌症死亡率,另外1/3的癌症患者可以通过早期诊断得到有效的治疗。

分析：

联系自己熟悉的事例,分析癌症的病因和预防措施。

备课参考

什么原因使得正常细胞变成癌细胞?引起细胞癌变的因素称为致癌因子,致癌因子很多,大致可以归纳为3种类型:

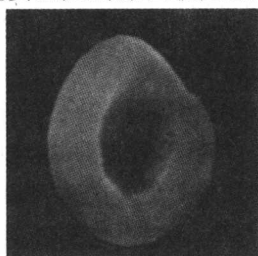
1. **物理致癌因子** 该类致癌因子主要是辐射致癌,包括紫外线、电离辐射等。
2. **化学致癌因子** 迄今已知的化学致癌物已有数千种之多,无机物如石棉、砷化物、铬化物、镉化物等,有机物如联苯胺、萘环烃、亚硝胺、黄曲霉毒素等。吸烟是人体摄入化学致癌物的主要途径,从香烟的烟雾中可分析出2000多种分子,其中20多种为化学致癌物,87%的肺癌与吸烟有关。另外,吸烟还使人体的其他器官处于易感状态,如患食道癌、口腔癌和膀胱癌等疾病的机会会增加。
3. **病毒致癌因子** 病毒致癌因子的发现,不但使人们对癌症的理解向前推进了一大步,而且也提出了细胞生命活动调控的许多基本理论问题。

预防措施:

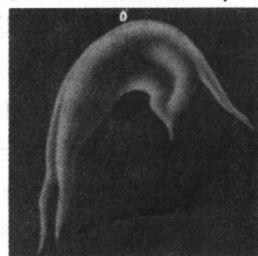
1. 避免接触物理、化学、病毒等各种致癌因子。
2. 增强体质,保持心态健康,养成良好的生活习惯。

备课参考

镰刀型细胞贫血症是一种基因突变遗传病,病人的死亡率很高。该病常发生在西部非洲、中东地区和印度等地的一些家族中。引起镰刀型细胞贫血症的原因就是基因的点突变,即编码血红蛋白 β 肽链上一个决定谷氨酸的密码子 GAA 变成了 GUA,使得肽链上的谷氨酸变成了缬氨酸,引起血红蛋白的结构和功能发生了根本性的改变。与正常血红蛋白相比,该病患者的红细胞由正常的圆盘形变成了镰刀状。对镰刀型细胞贫血症胎儿出生前的基因组型分析,这是一种人类遗传病早期诊断成功的实例。



正常红细胞



镰刀状细胞

图 1-1-1 正常红细胞与镰刀状细胞图

2002 年我国法定报告传染病的发病率为 180.14/10 万,死亡率为 0.35/10 万,病死率为 0.20%。与 2001 年比较,发病率和死亡率基本保持稳定。其中发病率较高的传染病主要是病毒性肝炎、肺结核、疟疾、淋病等,病死率较高的传染病主要是狂犬病、艾滋病、白喉、新生儿破伤风等(表 1-1)。

表 1-1 2002 年 10 种主要传染病和死亡原因统计

序号	疾病名称	发病率(1/10 万)	序号	疾病名称	病死率(%)
1	病毒性肝炎	66.55	1	狂犬病	89.31
2	肺结核	44.00	2	艾滋病	32.88
3	疟疾	35.40	3	白喉	20.00
4	伤寒	12.34	4	新生儿破伤风	12.08
5	霍乱	4.55	5	流脑	3.73
6	伤寒、副伤寒	4.21	6	细菌性痢疾	2.91
7	痢疾	4.13	7	炭疽病	2.79
8	疟疾	2.57	8	乙脑	2.25
9	出血热	2.42	9	霍乱	0.77
10	猩红热	1.11	10	出血热	0.62

生物科学与社会:基因诊断和基因治疗

生物科学与人类的卫生保健事业有着密切的关系。例如,现代生物技术中的基因诊断技术等为医疗卫生保健提供了新的手段,使得许多疾病的诊断更加快速、准确、简便。这对疾病的防治具有重要意义。

原稿社会

快速、准确、简便的疾病诊断方法——基因诊断

1978 年科学家首先采用基因诊断技术,应用于遗传病、肿瘤、传染性疾病的诊断。对一患者检测了镰刀型细胞贫血症的基因。目前,采用基因诊断技术已经能够对多种遗传病、肿瘤、细菌、病毒和寄生虫感染等进行诊断。基因诊断技术取得了飞速的发展,已广泛应用于临床(表 1-2)。

表 1-2 可以进行基因诊断的部分疾病因子

病毒类	细菌类	寄生虫类
单纯性疱疹病毒	大肠杆菌	蛔虫
肝炎病毒	沙门氏菌	疟疾
腺病毒	淋球菌	疟原虫
乳头状瘤病毒	鼠疫	血吸虫
HIV(艾滋病病毒)	结核菌	弓形虫
风疹病毒	葡萄球菌	蛲虫

活动建议

课堂上,教师可以不拘泥于课本的叙述,关键在于能够让学生以生物科学与人类卫生保健事业的关系为着眼点,体会生物科学的发展、应用与社会的关系。教师可引导学生合作检索报纸、杂志、网络等媒体关于“基因诊断”的信息,以专题的形式在班级内交流或报告,并能针对所交流的生物科学某方面的发展成就、前景或消极影响作出评价,使学生对科学发展给人们带来的影响有一个客观的认识。

备课参考

基因诊断是指应用分子生物学方法检测患者体内遗传物质结构和功能的变化而作出的或辅助临床诊断的技术,是 20 世纪 70 年代在重组 DNA 技术基础上迅速发展起来的一项应用技术,通过对患者或受检者的某一特定基因或其转录产物进行检测和分析,从而对相应的遗传病进行诊断。越来越多的证据表明,遗传病的发生不仅与基因(DNA)的结构有关,而且与转录水平或翻译水平上的变化相关。因此遗传病的基因诊断应包括 DNA 诊断和 RNA 诊断两大部分,前者分析基因的结构,后者分析基因的功能。聚合酶链式反应(PCR)是酶促化学反应,是在体外快速扩增特定基因或 DNA 序列的方法,故又称之为基因的体外扩增法。通过 PCR 技术使被检测的目的基因在很短的时间内扩增至几十万倍乃至上百万倍,大大提高了基因诊断的灵敏度,降低了分析的难度。PCR 法是目前基因诊断中使用最多的方法。对待测基因进行 PCR 扩增,电泳观察 PCR 结果,若无特定的扩增片段出现,说明诊断的这个基因缺失了;若扩增片段的大小与正常基因不同,说明这个基因发生了变化。另外,对 PCR 扩增片段直接测序,可以诊断未知突变基因核苷酸的改变。基因诊断中 RNA 诊断可定量检测待测基因的转录物(RNA)及其剪接和加工的缺陷以及外显子的变异等,并可用于基因治疗效果的监测。

参考答案

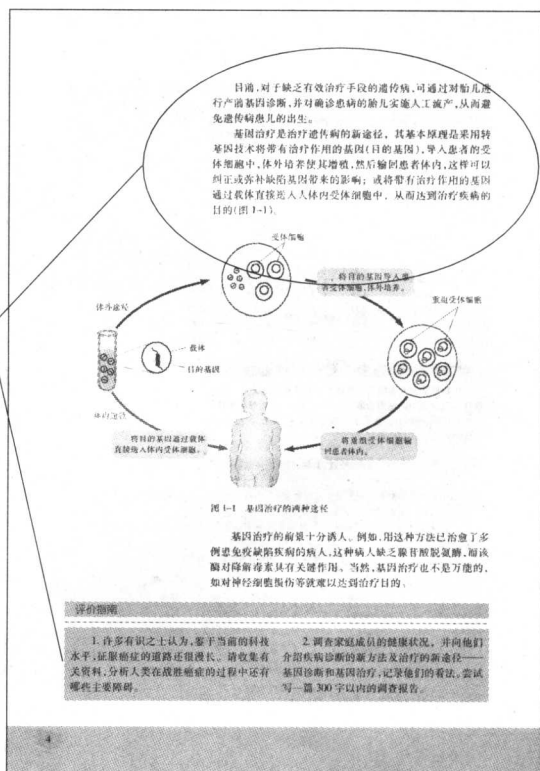
1. 建议教师指导学生到学校、社区图书馆或通过各种媒体查阅有关战胜癌症过程中所遇到的主要障碍的资料。可以引导学生从机制理论、治疗手段、社会态度等几方面思考。同时建议教师也要让学生体会到大部分的障碍随着科学技术的不断发展是可以逐步解决的,一些障碍通过科学家的努力是有可能解决的,引导学生形成科学、乐观的态度。

2. 教师要对学生的调查过程给予具体的指导:① 学生可以自愿结合,组成调查小组。② 在调查前要求学生根据被调查的家庭制定出切实可行的调查方案,包括调查目的、访谈问卷、调查方法、分工、完成时间、调查报告交流的形式。调查时要求学生如实记录。③ 调查结束后,教师要引导学生对调查的数据信息进行统计、归类、分析。建议教师指导学生在自己已经掌握基因诊断和基因治疗有关知识的基础上,将这部分内容归纳概括成通俗易懂的语言,向自己的家庭成员介绍这些新技术,让他们也了解生物科学和人类社会的关系日益密切。同时指导学生写出一份完整的报告,并可从中挑出有特色的报告在班级内部交流。

备课参考

只有基因治疗才能使变异基因和异常表达的基因转变为正常基因和正常表达的基因,从根本上治愈遗传病。目前基因治疗还处在探索阶段,但基因治疗的方法已有不少,而且还不断有新方法出现。

1990年9月14日,一名4岁的美国小姑娘成为联邦政府批准的接受基因疗法的第一个病人。她患有的一种遗传病——重症复合免疫缺陷症(SCID),原因是她的腺苷脱氨酶基因缺陷,不能产生腺苷脱氨酶。这种病的患者免疫细胞发育障碍,免疫功能低下,极易受感染,不治疗通常很难活过1周岁。一个专家小组取出她的白细胞,在体外把正常的基因引进白细胞后再重新输回她的血液中。4个月里她接受了4次治疗,病情得到了有效的改善,有望健康地活下去。



教学理论

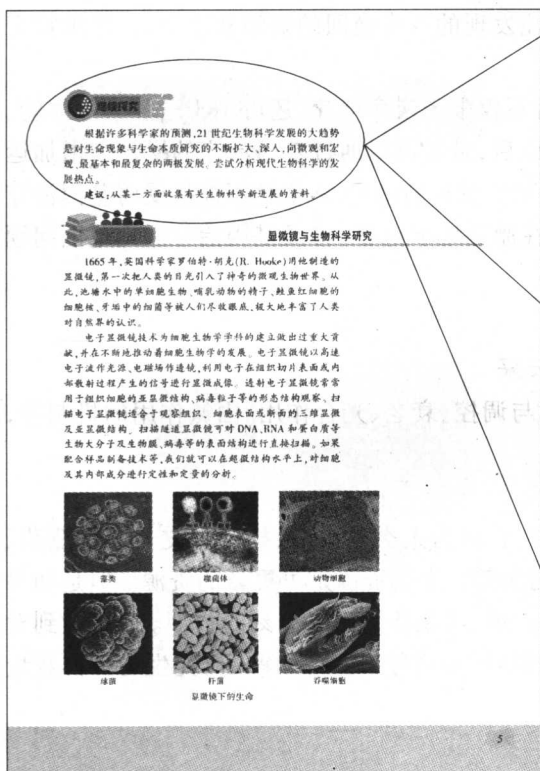
现代教学方法就是现代所使用的教学方法。这样还不能清楚地说明现代教学方法的含义。为了对它做出更精确的说明,必须先研究现代教学方法的结构、层次和性能。许多教育家先后提出了旨在促进学生智力发展,以便更快掌握知识的许多新的教学方法。它们是发现教学法、言语讲授和有意义接受学习教学法、问题教学法、掌握学习教学法、范例教学法、探究——研讨教学法、程序教学法、暗示教学法、学导式教学法、自学辅导教学法等。

教学资源

1. 吴庆余编著. 基础生命科学. 北京:高等教育出版社,2002. 234,241
2. 张惟杰等主编. 生命科学导论. 北京:高等教育出版社,2001. 94~95,135~157
3. 黄诗笺等主编. 现代生命科学概论. 北京:高等教育出版社,2002. 4~8,157,257
4. 朱玉贤、李毅编著. 现代分子生物学. 北京:高等教育出版社,2003. 11~16,327

备课参考

生命科学理论是医学的基础,生命科学的每一项新理论、新成果都会使诊断、治疗疾病和保健身体的技术方法焕然一新。磺胺药时代、抗生素时代、甾类激素和安定药时代、免疫调节剂和酶抑制剂时代,人们已深深感受到生命科学研究与人体健康的密切关系。而今,基因工程药物、内源性多肽和根据各种生物学原理设计的新型药物,将会使医疗保健水平提高若干个等级。基因治疗、克隆人体器官、完成人类基因组计划、进行后基因组研究等,将会给癌症、心脑血管病、艾滋病和遗传病的防治、延年益寿、控制人口带来希望,为人类带来福音。例如,随着人类基因组计划的加快实施,使利用 DNA 芯片分析基因组及发现新基因等具有很大的优势。DNA 芯片可用于大规模筛查由基因突变所引起的疾病。例如,可用于检测遗传性乳腺癌和卵巢癌患者控制该病的基因第 11 外显子全长 3.45 kb 序列的突变,检测了 15 例病人样品,发现 14 例有基因突变,为遗传性乳腺癌和卵巢癌的早期诊断提供了有效的手段。另外,DNA 芯片技术在心脏病、糖尿病等多种疾病的诊断研究方面也取得了重要进展。



活动建议

在搜集资料过程中,建议教师注意以下几点:

1. 教师要提高学生甄别、分析、选择有效信息的能力。教师可将学生能够获取的信息根据信息来源分类,要求学生根据情况选择其中的一类。
2. 对学生通过媒体调查获得的信息,教师可以组织学习并进行讨论,同时引导学生进行信息的归类(归类依据可以不同)。
3. 教师应指导学生独立完成交流报告,报告形式可多样,鼓励学生发挥自己的特长,例如以论文、图表、计算机课件或网页等形式来展示、交流。
4. 引导学生客观地分析生物科学的发展,深刻理解科学技术是一把“双刃剑”。

备课参考

关于 21 世纪初现代生命科学的发展热点,专家们预测可能有以下几个方面:

- ① 生物大分子的结构与功能的研究:包括生物大分子结构分析、结构与功能的关系、生物大分子的相互作用、蛋白质三维结构的预测等。
- ② 基因组与细胞的研究:包括细胞的基因组是如何在时间和空间上有序表达的;基因表达产物是如何逐级装配成能行使生命活动的基本结构体系;各种细胞及其装配过程的调控程序和机理;基因表达产物——活性因子与信号分子是如何调节细胞最重要的生命活动的。
- ③ 基因组研究:包括人类和模式生物基因组全序列测定,基因组结构与功能的比较研究。
- ④ 开展包括分子水平的,以实现遗传、发育和进化的统一为目标的综合理论研究。
- ⑤ 脑科学研究:包括从多级水平上研究脑神经网络的结构及其神经信息的处理机制,进而阐明脑工作原理以及神经系统的发育。
- ⑥ 行为科学:将进入探究人的智力、性格和行为模式的分子、遗传学机制,认知过程的心理机制以及行为量化研究阶段。
- ⑦ 生态学研究:以人类为研究主体,更加讲究生态、经济、社会 and 科技的综合效益。在微观和宏观相结合、理论和控制策略研究相结合的基础上,进行自然科学和社会科学相结合的综合研究,进一步向着量化、模型化、工程化和系统化的方向发展。
- ⑧ 人体功能(包括潜在功能)的研究。

资料 1-1-1

基因治疗的应用范围问题

生物技术的深入发展促进了医疗技术的提高。随着在分子水平上对遗传疾病致病机理的深入研究,最终可以用分子生物学技术将变异基因转变成成为正常的基因,这就是基因治疗。可以预料,基因治疗技术今后还将有更深入的发展和更广泛的应用。从社会伦理和人类自身安全考虑,基因治疗仍然需要被限制或规范在一定的应用范围中。目前基因治疗的应用仍有一些禁区。例如,对胚胎细胞或生殖细胞的基因治疗操作就存在社会伦理与安全问题。到目前为止所实施的所有基因治疗病例都以病人的体细胞为转基因的受体或靶细胞,这种体细胞基因治疗只影响一个个体。同时,这种基因操作必须得到患者的同意。如果把基因治疗引入胚胎细胞或生殖细胞,这种涉及到后代(未出生婴儿)基因结构的改变虽然有可能彻底治疗某种遗传疾病,但这一改变将直接影响这个“未来人”甚至影响到其后代。在这个“未来人”不知情也没有同意的情况下实施基因治疗本身就涉及到伦理问题。从伦理学角度看,一个人有权决定另一个人的基因结构或未来命运吗?更严重的是,万一这种基因操作失败了或者造成了将来才能发现的不可挽回的缺陷和后果,谁来承担责任呢?

涉及基因治疗应用范围的另一个问题是基因治疗技术是否不仅限于疾病治疗,还可用于增强人的体能。例如,如果某种可以增强人的体能特征的基因被确定和被克隆以后,是否可以通过基因治疗的操作来增加运动员的身高或短跑速度?这与运动员服用兴奋剂有什么本质区别?就目前来看,人们还不能接受将基因治疗技术扩展到用于增加人的体能方面,但不同的意见和观点仍然在激烈地争论着。涉及基因治疗应用范围问题争论的结果有可能影响到人类及其个体成员的命运。

资料 1-1-2

生物科学与人类的未来

生命之谜,魅力无穷。有关生命起源、物种形成、基因表达与调控、衰老、光合作用、固氮作用的机制等,均属重大理论问题,都与人类及人类未来有着直接关系。

1. 生物资源的利用与科学管理

人类生存必须依赖资源,其中包括生物资源,如动物、植物,它们为人类提供肉、奶、蛋、皮、粮食、蔬菜、果实、麻、棉、油脂、工业用橡胶以及与疾病进行斗争所需要的药物等。生物资源是可更新的资源。但是如果盲目滥用,如对森林乱砍滥伐,造成水土流失,则会给人类带来灾难,这在我国已有深刻的教训。而要做到对生物资源的合理利用,必须要有科学的管理,以维护生态系统的结构和功能;还必须深入研究生物种群数量变动的规律,以便进行科学调控。

2. 生物科学与人类环境

随着人类生产活动的开展,不可避免地会给生物环境带来相应的污染。如工业生产中产生的“三废”、农业中的农药残液,均严重地危害着人类的健康和人类的生存。生物与环境之间以及生命之间存在着复杂的关系。人类在充分利用生物的特殊性能分解部分污染源的同时,还要下大力维护生态平衡,以保护人类的生存环境,使各类生物物种得以良性循环和生长,为人类造福。

3. 生物科学与粮食

地球为人类提供的粮食是有限的,世界范围的粮食危机将直接威胁着人类的生存。据世界卫生组织报道,世界上每天都有饿死人的事情发生,通过对生物学中的植物生理学部分光合作用的研究,可以提高粮食产量,为解决世界粮食危机贡献力量。

4. 生物科学与生物工程

21 世纪将是生物科学的世纪。生物工程如蛋白质工程、酶工程、细胞工程、基因工程等各项技术在工业、农业和医药业的广泛应用,将为人类生活带来美好的希望。如大量克隆动物的问世,将为动物育种开辟崭新的途径,并且克隆的动物将更符合人类的需要。生物科学是生物工程的基础,随着生物科学水平的提高,将给生物工程提供更新的理论基础。

第二节 生物科学的学习过程

本节地位

本节内容描述了科学发展史上“自然发生说”被否定的一些重要历史片段,强调科学是一个发展的过程,帮助学生深刻理解科学的本质和科学研究的方法,学习科学家献身科学的精神。此节内容在学生了解了生物科学与人类社会的关系之后,向他们介绍生物科学史上的经典实验,让他们了解到科学史中蕴含着科学方法,使学生能体验并领悟到科学发现的艰难和科学研究方法的重要性以及综合利用各学科知识、手段和研究成果的重要性。不断发展的生物科学史让学生了解到经过众多科学家的不懈努力,生物科学是不断前进的,任何一个人都有可能起着举足轻重的作用。学习科学家在探究过程中的思想观念、科学方法和科学精神,不仅可以促进学生科学探究思维的发展,还有利于学生建立辩证唯物主义世界观,养成实事求是的科学态度,发展学生的创新精神,提高学生的科学素养。

第二节 生物科学的学习过程

学习目标

- 说明学习生物科学需要正确的方法
- 尝试像科学家一样地实验

科学家不断实验,挑战“自然发生说”

雷迪的实验

17世纪,雷迪(R. Redi)设计了实验来验证“自然发生说”的错误。他首先把肉放在广口瓶里,并盖上纱布。他发现,如果瓶口敞开,肉上就会生出蛆来;如果瓶口盖上纱布,肉上就不会生出蛆来。他得出结论:蛆是由肉上的细菌繁殖而来的,而不是由肉本身产生的。

巴斯德的实验

巴斯德(P. Pasteur)设计了实验来验证“自然发生说”的错误。他首先把肉放在广口瓶里,并盖上纱布。他发现,如果瓶口敞开,肉上就会生出蛆来;如果瓶口盖上纱布,肉上就不会生出蛆来。他得出结论:蛆是由肉上的细菌繁殖而来的,而不是由肉本身产生的。

重点难点

本节的难点是尝试像科学家一样思考。学生不仅需要知道学习生物科学的正确方法,同时还要会用这些方法来思考生物科学问题。要让学生通过体验科学家科学研究的过程,领悟生物科学的学习方法,培养学生科学研究的基本技能。

活动建议

教师可以采用“角色扮演”的方法,让学生分别扮演支持或反对“自然发生说”的科学家来介绍自己的实验设计思路,然后由其他同学提出修改意见。

备课参考

从人类文明的最早期到17世纪,自然发生理论在人们心中几乎是普遍存在而又毫无疑问的信念。自然发生理论认为各种生物是自然发生的,是由无生命的基质产生出来的。

雷迪是一位宫廷内科医生,是意大利佛罗伦萨实验科学院的成员。他向这种理论的实验性发起挑战,以极大的热情充分应用实验手段,进行严格控制下的实验。各种基质——生的或煮过的——都试验过,其中包括下列动物的肉:鹿、水牛、狮、虎、鸭、羔羊、兔、鹅、小鸡、燕子、金枪鱼、鳗、蛇等。雷迪注意到不同的苍蝇被这些物质吸引时所表现出来的行为方式不同。他提出,蛆也许就是由成体苍蝇在这些肉上留下的东西发展而来的。他从卵开始观察了幼虫发育的各个阶段,注意到不同的蛹产生出不同种苍蝇这一现象。

1668年,这些研究以“昆虫发生的实验”为题发表了。这些实验虽然没有把自然发生的思想彻底摧毁,但它们确实导致了论战战场的改变。从此之后,人们从讨论肉眼可见的生物是如何产生的转到了观察和研究纤毛虫和微小动物这样一个小型的新世界。

备课参考

高压蒸汽灭菌法 通常在 1.05 kg/cm^2 的压力下, 温度达 121.3°C , 维持 $15\sim 30 \text{ min}$, 可杀死一切微生物(包括细菌芽胞)。凡是耐高温和不怕潮湿的物品, 均可用此法灭菌。

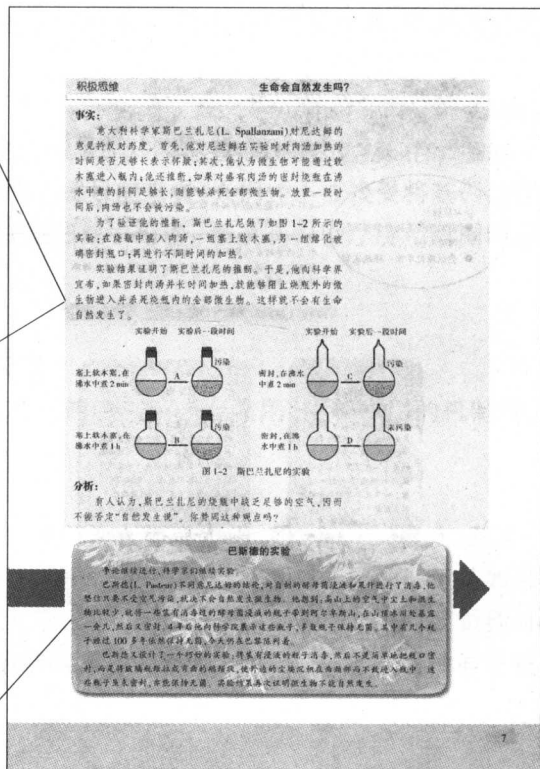
菌株 121 路透社曾经报道,美国科学家发现了一种能够在 121℃ 高温状态下仍然能存活且具有繁殖能力的新型微生物。这项新的发现将改变人们对微生物的传统看法。利用高压灭菌器所进行的实验显示,该微生物在加热至 121℃ 时仍具有繁殖能力,24 h 内数量可翻一番。121℃ 是医疗等的消毒标准,因此卡谢菲与洛夫利等人将这种新发现的微生物取名为“菌株 121(Strain 121)”。菌株 121 的发现对现在所采用的高压蒸汽灭菌法提出了疑问。

斯巴兰扎尼实验中的烧瓶是放在沸水中煮,相当于现在的水浴,因而烧瓶内液体并未沸腾,但温度为 100℃。由于软木塞中可能仍然含有微生物,因而仍有污染的可能性,采用玻璃熔化的方法密封烧瓶,加热处理足够长的时间就能杀灭所有微生物。

活动建议

在活动中教师要引导学生阅读相关事实,特别是斯巴兰扎尼对尼达姆实验设计的严密性提出的质疑。组织学生观察他的实验示意图时,教师可以先要求学生寻找实验变量,比较四组装置的不同点及实验结果的差异性。

实验设计中对照实验组有重要意义。建议教师先让学生讨论实验中哪一组是对照组?哪一组是实验组?理由是什么?然后,让学生分析斯巴兰扎尼实验设计的缺陷,最后要求学生尝试想出解决缺陷的实验设计方案。



备课参考

巴斯德为微生物学的建立和发展作出了卓越的贡献。他彻底否定了“自然发生说”。到了17世纪,虽然由于研究植物和动物的生长发育和生活循环,使“自然发生说”逐渐削弱,但是由于技术问题,如何证实“微生物不是自然发生的”仍然是一个难题,这不仅是“自然发生说”的一个顽固阵地,同时也是人们正确认识微生物生命活动的一大屏障。巴斯德在前人工作的基础上,进行了许多试验,其中著名的曲颈瓶试验无可辩驳地证实:空气内确实含有微生物,它们引起有机质的腐败。巴斯德自制了一个具有细长而弯曲的带颈的玻璃瓶,其中盛有有机物水溶液,经加热灭菌后,瓶内可一直保持无菌状态,有机物不发生腐败,因为弯曲的瓶颈阻挡了外面空气中微生物直达有机物溶液内。一旦将瓶颈打断,瓶内溶液中才出现微生物,有机质才发生腐败。

巴斯德用各种培养液进行实验,证明了即使是最易变质的液体,例如牛奶、血液、尿液,如果得到了适当的处理,也能长时间保持无菌状态而不变质。他还证明了,微生物能在简单、有固定成分的培养基上生长,而有些微生物能在缺氧条件下生长。巴斯德承认,即使他可能会犯错误,但还是要争辩:微生物总是保持同原来的种类一样,不会简单地变成另外一些不同种类。