



志鸿优化设计丛书

丛书主编 任志鸿

高中新教材

优秀教案

GAOZHONG XINJIAOCAI YOUXIU JIAOAN

高二生物(下)



南方出版社



志鸿优化设计丛书

高中新教材

优秀教案

GAOZHONG XINJIAOCAI YOUXIU JIAOAN

高二生物(下)

丛书主编 任志鸿
本册主编 赵兰田
编者 赵兰田 史留俊
石国宪 杜高鹏
邢清华



南方出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中新教材优秀教案. 高二生物. 下/任志鸿主编. -2 版. -海口:
南方出版社, 2002. 12
(志鸿优化设计系列丛书)
ISBN 7 - 80660 - 750 - 1

I. 高... II. 任... III. 生物课-教案(教育)-高中 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 105072 号

策 划: 贾洪君
责任编辑: 贾洪君
装帧设计: 邢 丽

志鸿优化设计丛书

高中新教材优秀教案·生物(高二下)

任志鸿 主编

南方出版社 出版

(海南省海口市海府一横路 19 号华宇大厦 12 楼)

邮编: 570203 电话: 0898-65371546

邹平县博鸿印刷有限公司印刷

山东世纪天鸿书业有限公司总发行

2004 年 10 月第 3 版 2004 年 10 月第 2 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 14 字数: 412 千字

定价: 18.00 元

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前言

QIAN YAN

实施素质教育的主渠道在课堂,而真正上好一节课必需要有一个设计科学、思路创新的好教案。

当今素质教育下的课程改革和教材变革带动了课堂教学改革,课堂教学改革的关键是课堂设计和教学过程的创新。过去的教师一言堂怎样转变成今天师生互动的大课堂,过去的以知识为中心怎样转换成今天的能力立意,过去的只强调学科观念怎样转变为今天的综合素质培养,过去的上课一支笔、一本书怎样转换成今天的多媒体,这些都是课堂教学改革面临的重要课题。为了帮助广大教师更好地掌握教学新理念,把握新教材,我们特组织了一批富有教学经验的专家、学者和一线优秀教师,依据教学大纲新要求编写了这套《高中新教材优秀教案》丛书。

本丛书在编写过程中,力求做到以下几点:

●渗透先进的教育思想,充分展现现代化教学手段,提高课堂教学效率。整个教案体现教师的主导作用和学生的主体地位,立足以学生发展为中心,注重学生学习方式及思维能力的培养。

●教材分析精辟、透彻,内容取舍精当,力求突出重点,突破难点。

●依照新大纲要求,结合新教材特点,科学合理地分配课时。

●科学设计教学过程,优化 45 分钟全程,充分体现教学进程的导入、推进、高潮、结束几个阶段,重在教学思路的启发和教学方法的创新。

●注重技能、技巧的传授,由课内到课外,由知识到能力,追求教学的艺术性和高水平。突出研究性、开放性课型的设计,引领课堂教学的革新。

●展示了当前常用的各类先进教具的使用方法,提供了鲜活、详实的备课参考资料,体现了学科间交叉综合的思想。

本丛书主要设置以下栏目:

[教学目标] 以教材的“节”或“课”为单位,简明扼要地概括性叙述。内容按文道统一的思想,包括德育和智育两大方面,使学生的学习有的放矢。

[教学重点] 准确简明地分条叙述各课(节)中要求学生掌握的重点知识和基本技能。

[教学难点] 选择学科知识中的难点问题,逐条叙述,以便学生理解和掌握。

[教学方法] 具体反映新的教学思想和独特的授课技巧,突出实用性和创新性。

[教具准备] 加强直观教学,启迪学生的形象思维。通过多媒体、CAI 课件的使用,加深学生对课本知识的记忆与理解。

[备课资料] 联系所讲授的内容,汇集生活现实、社会热点、科技前沿等领域与之相关的材料,形成具有鲜明时代气息的教学资料。并设计开放型问题供学生讨论,设置探究性课题供学生研究,或者科学设计能力训练题供学生课外练习。

本丛书按学科分为语文、数学、英语、物理、化学、历史、政治、地理、生物九册出版,具有较强的前瞻性、实用性和参考性。

我们愿以执着的追求与奉献,同至尊的同行们共同点亮神圣的教坛烛光。

编 者

2004 年 10 月

目 录

第六章 遗传和变异

第一节 遗传的物质基础	(001)
一 DNA 是主要的遗传物质	(001)
实验九 DNA 的粗提取与鉴定	(007)
二 DNA 分子的结构和复制	(014)
三 基因的表达	(026)
第二节 遗传的基本规律	(037)
一 基因的分离定律	(037)
二 基因的自由组合定律	(052)
第三节 性别决定和伴性遗传	(066)
第四节 生物的变异	(079)
一 基因突变和基因重组	(079)
二 染色体变异	(093)
第五节 人类遗传病与优生	(107)

第七章 生物的进化

第八章 生物与环境

第一节 生态因素	(135)
----------------	-------

第二节 种群和生物群落	(143)
第三节 生态系统	(158)
一 生态系统的类型	(158)
二 生态系统的结构	(166)
三 生态系统的能量流动	(175)
四 生态系统的物质循环	(186)
五 生态系统的稳定性	(196)

第九章 人与生物圈

第一节 生物圈的稳态	(203)
第二节 生物多样性及其保护	(208)

第六章 遗传和变异



第一节 遗传的物质基础

一 DNA 是主要的遗传物质

教材分析

1. 本小节教材主要讲述 DNA 是遗传物质的直接证据——“肺炎双球菌的转化实验”和“噬菌体侵染细菌的实验”。本小节的引言部分,首先联系前面所学知识,指出 DNA 和蛋白质都是染色体的重要组成成分。然后,引导学生思考一个曾经在科学界争议了很长时间的问题:“DNA 与蛋白质究竟谁是遗传物质?”这样既点出了本小节要研究的主题,又可以引起学生探究这一问题的兴趣。在讲述 DNA 是遗传物质的实验证据时,为了加强学生科学思维方法的培养,教材采用了先交代科学家对实验的设计思想,即把 DNA 和蛋白质分开,单独地、直接地去观察 DNA 的作用;然后再讲述实验过程的方法。为了使学生更全面地理解 DNA 是真正的遗传物质这一结论,与原教材相比,本教材在教学内容上增加了肺炎双球菌转化实验内容。在讲述噬菌体侵染细菌的实验时,也改变了旧教材中直接说明“噬菌体将 DNA 注入细菌”的叙述方法,而是用研究时采用的“同位素标记法”来说明。这样讲述符合科学研究的过程,可以很自然地导出 DNA 是遗传物质的结论,使学生容易接受,并且能使学生受到科学方法教育。

2. 本小节教材的最后安排了“DNA 的粗提取与鉴定”实验。通过这一实验,不仅要使学生学会 DNA 粗提取和鉴定的方法,更重要的是培养学生的动手能力和学会进行科学实验的一些基本技能。

3. 本小节内容与其他章节的联系:(1)染色体和 DNA 的关系,与第一章《组成生物体的化合物》中核酸知识有关;(2)DNA 是遗传物质还与《细胞增殖》有关;(3)DNA 是遗传物质与《生物的生殖和发育》紧密联系。

教学目标

知识目标

识记:(1)DNA 是遗传物质的分析及实验验证;

(2)为什么说 DNA 是主要的遗传物质?

理解:染色体是遗传物质的主要载体。

能力目标

1. 从生殖过程、染色体化学组成以及遗传物质存在部位划分来分析染色体是遗传物质的主要载体,训练学生逻辑思维的能力。

2. 以噬菌体侵染细菌的实验说明 DNA 是遗传物质,训练学生由特殊到一般的归纳思维的能力。

情感目标

1. 养成实事求是的科学态度,培养不断探求新知识和合作的精神。

2. 实验验证 DNA 与 RNA 是遗传物质,强调了生命的物质性,有利于辩证唯物主义世界观的树立。

重点·落实方案

重点



备课札记

1. 肺炎双球菌的转化实验的原理和过程。
2. 噬菌体侵染细菌实验的原理和过程。

落实方案

1. 使用挂图、投影仪等进行直观教学。
2. 图文对照阅读,加深对知识的理解。

难点·突破策略

难点

肺炎双球菌的转化实验的原理和过程。

突破策略

列表展示,充分调动学生学习积极性,提高教学质量。

教具准备

噬菌体侵染细菌示意图;投影仪;多媒体课件。

学法指导

指导学生听课,让学生学会思考。具体包括:(1)让学生领悟课堂的教学目标;(2)使学生抓住教学重点;(3)让学生正确处理好听课与记笔记的关系。

课时安排

1 课时

教学过程

〔导课〕

1. 龙生龙,凤生凤,老鼠生来会打洞;种瓜得瓜,种豆得豆;一母生九子,连母十个样。以上事实,说明的是什麼现象呢?

请学生回顾初中知识,可明确以上的事实讲的是生物的遗传和变异。(出题:第六章 遗传和变异)

遗传:生物性状传给后代的现象。

变异:生物亲子代及子代个体间在性状上有差异的现象。

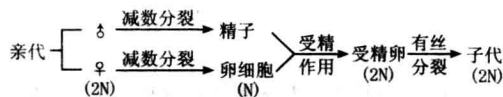
2. 遗传和变异究竟是怎样发生的?在生物体内是什麼物质对遗传和变异起决定作用?

(出题:第一节 遗传的物质基础)

3. 我们知道,生物体的性状之所以能够传给后代,是由于生物体内具有对遗传起决定作用的物质——遗传物质。那么,究竟什麼是遗传物质呢?(出题:一 DNA 是主要的遗传物质)

〔教学目标达成〕

1. 动画演示生物细胞减数分裂、受精作用和有丝分裂过程中染色体的变化情况。并由师生共同作如下文字总结:



(通过如上动画过程和文字总结,可唤起学生对染色体在生物的遗传中与性状表现平行的认识。然后简单介绍,染色体=DNA+蛋白质。并设问:DNA、蛋白质究竟谁是遗传物质?认识两者物质的关键处理方法是什麼?如何证明 DNA 是遗传物质?)

2. 肺炎双球菌的转化实验

请学生阅读关于肺炎双球菌的知识。认识 R 型细菌和 S 型细菌。

R 型细菌:菌落粗糙,菌体无多糖类荚膜,无毒性。

S 型细菌:菌落光滑,菌体有多糖类荚膜,有毒性。

动画演示格里菲思肺炎双球菌转化实验过程的四个阶段,同时完成四个阶段的文字总结。

(1)活 R 型细菌 $\xrightarrow{\text{感染}}$ 老鼠 $\rightarrow$ 健康

(2)活 S 型细菌 $\xrightarrow{\text{感染}}$ 老鼠 $\rightarrow$ 死亡

(3)灭活 S 型细菌 $\xrightarrow{\text{感染}}$ 老鼠 $\rightarrow$ 健康

(4)活 R 型细菌 + 死 S 型细菌 $\xrightarrow{\text{感染}}$ 老鼠 $\rightarrow$ 死亡

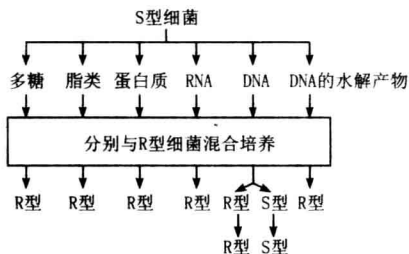
说明:格里菲思从第四组实验小鼠尸体上分离出有毒性的 S 型活细菌。表明,活 R 型细菌 + 死 S 型细菌 $\xrightarrow{\text{转化}}$ 活 S 型细菌(有毒) $\xrightarrow{\text{遗传}}$ 子代活 S 型细菌。

设问:为什么无毒 R 型活菌能转化成有毒 S 型活菌呢?然后请学生大胆、科学地进行探究。

在教师引导下,得出格里菲思结论:在第四组实验中,已经被加热杀死的 S 型细菌中,必然含有某种促成这一转化的活性物质——“转化因子”。

再设问:“转化因子”究竟是什么物质?接着顺理成章地引入艾弗里的实验。

1944 年,美国科学家艾弗里和他的同事,把 S 型细菌的组成物质全部分离,并分别与 R 型细菌混合培养,得出如下结果:



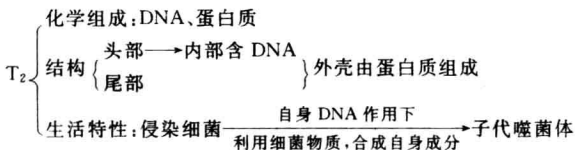
请学生把上图记录到笔记本上,并思考“转化因子”是什么物质?

通过对艾弗里实验的思考,可准确地得出“转化因子”是 S 型菌的 DNA 的结论。

因转化而来的 S 型菌能将性状传递给子代,说明 DNA 是遗传物质。

3. 噬菌体侵染细菌的实验

(1)请学生阅读关于 T_2 噬菌体的教材内容,了解 T_2 噬菌体的结构和化学组成及生活特性。



(2)动画多媒体课件演示: ^{35}S 标记了蛋白质的噬菌体和 ^{32}P 标记了 DNA 的噬菌体分别侵染细菌的过程。

引导学生分析动画多媒体课件演示的噬菌体侵染细菌的过程。结论是:当噬菌体在细菌体内大量增殖时,噬菌体的蛋白质留在细菌的外部,噬菌体的 DNA 却进入了细菌体内。噬菌体在细菌体内的增殖是在噬菌体 DNA 的作用下完成的。DNA 具连续性,是遗传物质。

投影显示如下表格:

亲代噬菌体	寄主细胞内	子代噬菌体
^{32}P 标记 DNA	有 ^{31}P 标记 DNA	DNA 有 ^{32}P 标记
^{35}S 标记蛋白质	无 ^{35}S 标记蛋白质	外壳蛋白质无 ^{35}S 标记



进一步认识 DNA 在亲子代间具有连续性,是遗传物质。

4. 请学生阅读关于烟草花叶病毒侵染烟草的教材内容。明确遗传物质除 DNA 外,还有 RNA。因绝大多数生物的遗传物质是 DNA,故 DNA 是主要的遗传物质;在有些生物中, RNA 是遗传物质。我们对遗传物质的表达:核酸是遗传物质。

[教学目标巩固]

1. 艾弗里的实验结果证明 S 型细菌中哪种物质导致 R 型细菌转化的,说明什么问题?
2. 噬菌体侵染细菌实验证明蛋白质是遗传物质,还是 DNA 是遗传物质?
3. 遗传物质的主要载体是什么?为什么?

[布置作业]

1. 完成 P₆ 复习题第一、二、三题。
2. 在证明 DNA 是遗传物质的几个著名经典实验中,在实验设计思路中最关键的是 ()
A. 要用同位素标记 DNA 和蛋白质
B. 要分离 DNA 和蛋白质
C. 要得到噬菌体和肺炎双球菌
D. 要区分 DNA 和蛋白质,单独观察它们的作用

答案:D

3. 玉米叶肉细胞中 DNA 的载体是 ()
A. 线粒体、中心体、染色体
B. 叶绿体、核糖体、染色体
C. 染色体、中心体、核糖体
D. 染色体、叶绿体、线粒体

答案:D

[结课]

本节课主要学习了证明 DNA 是主要遗传物质的两个经典实验:(一)肺炎双球菌转化实验:证明 S 型细菌中的 DNA 是转化因子并能够使后代具有连续性——说明 DNA 是遗传物质。(二)噬菌体侵染细菌:证明噬菌体的蛋白质和 DNA 这两种成分中是 DNA 进入细菌体内并产生出与亲代噬菌体性状相同的子代噬菌体——说明 DNA 是遗传物质。最后指出遗传物质除了 DNA 外还有 RNA,但绝大多数生物的遗传物质是 DNA,所以说 DNA 是主要的遗传物质。

板书设计

第六章 遗传和变异

第一节 遗传的物质基础

一、DNA 是主要的遗传物质

(一)染色体是遗传物质的主要载体

1. 染色体由 DNA 和蛋白质组成
 2. 线粒体内含有 DNA
 3. 叶绿体内含有 DNA
- } DNA 主要存在于核中的染色体上,所以染色体是主要载体

(二)肺炎双球菌转化实验

1. 肺炎双球菌的类型 $\left\{ \begin{array}{l} \text{R 型} \\ \text{S 型} \end{array} \right.$
2. 转化过程:格里菲思四组实验
3. 实验原理:活 R 型细菌 $\xrightarrow[\text{(转化因子)}]{\text{S 型细菌 DNA}}$ 活 S 型细菌
4. 结论:DNA 是遗传物质

(三)噬菌体侵染细菌实验

1. 噬菌体的基本结构 $\left\{ \begin{array}{l} \text{外壳:蛋白质} \\ \text{内部:DNA} \end{array} \right.$

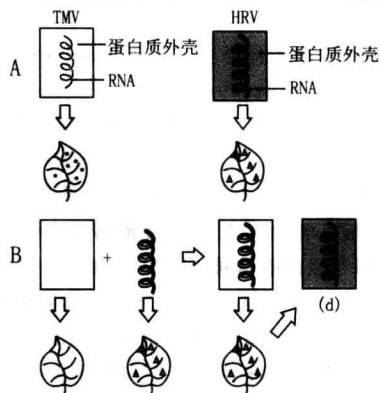
- 实验过程
- ①用同位素 ^{35}S 和 ^{32}P 分别标记噬菌体的蛋白质和DNA
 - ②用被标记的噬菌体分别去侵染细菌
 - ③对在细菌体内增殖的DNA进行被标记物质测试
 - ④实验结果:在噬菌体中,亲代和子代间具有连续性的物质是DNA,而不是蛋白质
3. 结论:DNA是遗传物质。



备课资料

一、病毒的重新构建和侵染实验

一些植物病毒和动物病毒只含有RNA,而不含DNA,它们的遗传性状只能由RNA来控制。例如烟草花叶病毒(简称TMV),它的基本成分是蛋白质和RNA。科学家用石炭酸处理这种病毒时,把蛋白质外壳去掉,只留下RNA。再将此RNA接种到正常烟叶上,结果导致花叶病;如果用其蛋白质感染烟叶,则不发生该病。由此证明,RNA起着遗传物质作用。又如车前草病毒(简称HRV),也是一种含RNA和蛋白质的病毒。有人将TMV的蛋白质和HRV的RNA结合,使之形成一个类似“杂种”的新品系,并用它进行侵染实验,结果发生的病症以及繁殖的病毒类型,全属HRV型,这更进一步证明了RNA在遗传上的作用。见下图:



RNA是病毒的遗传物质的证明实验

二、作为遗传物质必须具备的条件

染色体与遗传的关系十分密切,因此人们就来研究染色体的化学成分,看看染色体中的什么成分是遗传物质。化学分析的结果表明,真核生物染色体的主要成分是核酸和蛋白质,其大致比例如下:

染色体	核酸	脱氧核糖核酸(DNA).....1
		核糖核酸(RNA).....0.05
	蛋白质	组蛋白.....1
		非组蛋白.....0.5~1.5

那么,遗传物质究竟是蛋白质还是核酸呢?

作为遗传物质至少要具备以下4个条件:

1. 在细胞生长和繁殖的过程中能够精确地复制自己;
2. 能够指导蛋白质合成从而控制生物的性状和新陈代谢;
3. 具有贮存巨大数量遗传信息的潜在能力;
4. 结构比较稳定,但在特殊情况下又能发生突变,而且突变以后还能继续复制,并能遗传给后代。

组成蛋白质的主要的氨基酸约有20种。由于氨基酸的种类和数量不同,排列顺序不同,可以组成无数种蛋白质,这一点符合上述的第三个条件。蛋白质(特别是酶)能够控制生物的性状和代谢,这一点符合第二个条件。但是蛋白质不能进行自我复制,而且它在染色体中的含量往往是不固定的,分子结构也不稳定,它也不能遗传给后代,所以蛋白质不可能是遗传物质。



科学研究已经充分证明,核酸具备上述 4 个条件,所以核酸才是生物体的遗传物质。核酸又分为脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)。绝大多数生物体的遗传物质是 DNA,有些病毒的遗传物质是 RNA。

三、噬菌体、细菌的天敌

1915 年,英国细菌学家特沃特在培养葡萄球菌时,意外地发现培养出来的葡萄球菌菌落上,出现了透明斑,这个现象意味着这部分葡萄球菌已经消失了。是什么使葡萄球菌消失的呢?特沃特用接种针触了透明斑后,再去碰另外的一个正常的葡萄球菌菌落,不久,这个菌落被碰触的部分,也出现了透明斑。这说明,葡萄球菌有一种天敌,它会被这种“天敌”捕食掉。

1917 年,加拿大细菌学家德艾莱尔也发现了这种奇特的现象:他在进行痢疾杆菌的液体培养时,培养液变得浑浊了,说明里面已经生长繁殖了无数痢疾杆菌。然而他很快又发现,浑浊的培养液又变得清澈透明了,他培养出来的痢疾杆菌不见了。

德艾莱尔认为,它们肯定是被另一种比细菌更小的生命体所捕食了。他把这种能“捕食”细菌的微小生命体叫做“噬菌体”。这个名词在希腊文中就是“食细菌”的意思。

噬菌体其实也是一种病毒,是一种专门寄生在细菌体内的病毒,所以它还有另外一个名字叫做“细菌病毒”。这种侵染细菌的病毒,后来被广泛用于遗传化学研究。

四、典型例题分析

[例 1]如果用 ^{15}N 、 ^{32}P 、 ^{35}S 标记噬菌体后让其侵染细菌,在产生的子代噬菌体的组成结构成分中,能够找到的放射性元素为…………… ()

- A. 可在外壳中找到 ^{15}N 和 ^{35}S
- B. 可在 DNA 中找到 ^{15}N 和 ^{32}P
- C. 可在外壳中找到 ^{15}N
- D. 可在 DNA 中找到 ^{15}N 、 ^{32}P 、 ^{35}S

分析:此题主要考查噬菌体的结构以及侵染细菌的具体过程。噬菌体由 DNA 和蛋白质外壳两部分组成,DNA 含有磷酸基和含氮碱基,因此能够被 ^{15}N 和 ^{32}P 标记。蛋白质含有氨基($-\text{NH}_2$),甲硫氨酸含有“ $-\text{SH}$ ”,因此能够被 ^{15}N 和 ^{35}S 标记。在噬菌体侵染细菌的过程中,蛋白质外壳留在外面,只有 DNA 进入细胞体内,并利用细菌体内的原料(氨基酸和核苷酸)合成自身的子代蛋白质外壳和子代 DNA。因细菌体内提供的原料没有被放射性元素标记,所以在子代中,只有原来侵入的那两条 DNA 单链含有 ^{15}N 和 ^{32}P 。

答案:B

[例 2]所有病毒的遗传物质是…………… ()

- A. DNA
- B. RNA
- C. DNA 和 RNA
- D. DNA 或 RNA

分析:病毒只含有 DNA 或只含有 RNA,含有 DNA 的病毒,DNA 是遗传物质,如大肠杆菌、 T_2 噬菌体。含 RNA 的病毒,RNA 是遗传物质,如烟草花叶病毒。

答案:D

[例 3]洋葱的遗传物质是…………… ()

- A. DNA
- B. RNA
- C. DNA 和 RNA
- D. DNA 或 RNA

分析:可能有人一想到洋葱含有 DNA 和 RNA,就选出答案 C 来,其实这是误解。虽然它体内同时存在 DNA 和 RNA,但 RNA 不符合遗传物质的特点(自我复制等),不属于遗传物质。

答案:A

五、相关高考题回顾

1. (1997 年上海高考题)关于病毒遗传物质的叙述,下列哪一项是正确的…………… ()

- A. 都是脱氧核糖核酸
- B. 都是核糖核酸
- C. 同时存在脱氧核糖核酸和核糖核酸
- D. 有的是脱氧核糖核酸,有的是核糖核酸

答案:D

2. 一条染色单体含有一条双链 DNA 分子,那么一条染色体含有…………… ()

- A. 两条双链 DNA 分子 B. 四条双链 DNA 分子
C. 一条双链 DNA 分子 D. 一条单链 DNA 分子

答案:C

3. (第二届 IBO)用下列哪种情况的肺炎双球菌感染健康小鼠会使之生病和死亡 ()

- A. 加热杀死的
B. 活的,但缺乏多糖荚膜
C. 加热杀死的肺炎双球菌和无荚膜的肺炎双球菌的混合,经转化后
D. 既缺乏多糖又加热杀死的

答案:C

教后分析

本节课内容较抽象,教学中尽可能使用直观教具进行教学,加深学生对重点知识的理解和掌握。

对于肺炎双球菌转化作用的实质,如果学生条件好,可结合基因工程原理简单进行介绍,即外源 DNA(S 型细菌的 DNA)与受体细胞(R 型细菌)的 DNA 之间的重组,使受体细胞获得了新的遗传信息。

实验九 DNA 的粗提取与鉴定

教材分析

本实验既是对组成细胞化合物的验证,也是加强学生对细胞中化合物的提取原理、方法、技巧的理解掌握,同时还是历年来各种考核的热点。因此,本实验的成功与否关系重大。

教材首先介绍了该实验的“实验原理”。(1)DNA 在氯化钠溶液中的溶解度,是随着氯化钠的浓度变化而改变的,进行提取。(2)利用 DNA 不溶于酒精而细胞中的某些物质能溶于酒精进行提纯。(3)利用 DNA 遇二苯胺(沸水浴)会染成蓝色进行鉴定。

教材接着说明了 DNA 的粗提取与鉴定的目的要求。要求学生初步掌握 DNA 的粗提取和鉴定的方法,观察提取出来的 DNA 物质。

教材第三部分清楚地列出了该实验的材料用具。特别是所列酒精、蒸馏水、柠檬酸钠溶液、氯化钠溶液、二苯胺试剂,在实验中一定要搞清楚它们的作用。

教材第四部分更为详细地介绍了该实验的方法和步骤。从取鸡血细胞、DNA 的提取过程,一直到用二苯胺进行鉴定点滴不漏地作了说明。

为此,我们从如下几方面对该实验做了本质性的准备。

1. 知识结构的联系:明确鸡血细胞的结构和物质组成,它是由细胞膜、细胞质、细胞核构成;细胞核又包括核膜、核液、核仁、染色质(染色体);染色质主要是由 DNA 和蛋白质组成的,所以要想对 DNA 进行提取,必须把细胞弄破,然后采用相应的原理和方法才能提取出来。

2. 相关知识的迁移:掌握该实验的知识点,对巩固《生命的物质基础》(核酸)、《生物的生殖和发育》(减数分裂、受精作用过程中 DNA 含量的变化)、《遗传和变异》以及“基因工程”打下较好的理论基础。

3. 实验操作的关键:该实验成败的关键是提取。一则选材,鸡血细胞核 DNA 含量丰富且易得;再者,鸡血细胞很易吸水胀破。二则 DNA 的粗提取中必须通过几次准确的氯化钠浓度变化方可,否则提取的量不足。所以教师必须精心设计,认真组织,否则,实验难以成功。

教学目标

知识目标

识记:获得鸡血细胞的方法。





备课札记

- 理解:(1)提取鸡血细胞核物质的方法;
(2)提取含杂质较少的 DNA 的方法;
(3)DNA 鉴定的方法。

能力目标

1. 理解相关溶液的作用机理,培养学生的分析能力。
2. 通过 DNA 的粗提取,培养学生的动手能力。

情感目标

1. 通过小组成员相互配合实验,培养学生的合作精神。
2. 通过实验结果,使学生树立生命的物质性。

重点·落实方案

重点

1. 掌握 DNA 的粗提取与鉴定的技术。
2. 理解各步骤中的实验原理。

落实方案

1. 对每小组进行关键步骤的指导。
2. 对每关键步骤的原理进行分析讲解。

难点·突破策略

难点

DNA 的粗提取。

突破策略

1. 板书 DNA 的粗提取程序和重要环节。
2. 诱导学生理解各种溶液的用途或作用。

实验原理

1. DNA 在氯化钠溶液中的溶解度,是随着氯化钠的浓度的变化而改变的。当氯化钠的物质的量浓度为 0.14 mol/L 时,DNA 的溶解度最低。利用这一原理,可以使溶解在氯化钠溶液中的 DNA 析出。
2. DNA 不溶于酒精溶液,但细胞中的某些物质则可以溶于酒精。利用这一原理,可以进一步提取出含杂质较少的 DNA。
3. DNA 遇二苯胺(沸水浴)会染成蓝色,因此,二苯胺可以作为鉴定 DNA 的试剂。

材料用具

材料

鸡血细胞液;预冷的 95% 的酒精溶液;蒸馏水;质量浓度为 0.1 g/mL 的柠檬酸钠溶液;物质的量浓度分别为 2 mol/L 和 0.015 mol/L 的氯化钠溶液;二苯胺试剂。

用具

铁架台、铁环、镊子、三角架、酒精灯、石棉网、载玻片、玻璃棒、滤纸、滴管、量筒、烧杯(不同大小)、试管、漏斗、试管夹、纱布。

做法指导

指导学生预习:结合教材的知识结构和实验目标预习该实验内容,从理论上掌握鸡血细胞的获取;鸡血细胞核物质的提取及纯化和鉴定方法。

指导学生提取:(1)让鸡血细胞在低渗溶液中吸水胀破,释放最多的 DNA。(2)让 DNA 处在 0.14 mol/L 的氯化钠溶液中尽可能地析出。(3)用预冷的 95% 的酒精尽可能除去其他细

胞物质,得到更纯化的 DNA。

课时安排

1 课时

教学过程

[导课]

1. 为什么说 DNA 是主要的遗传物质? 有何证据?
2. 科学家为什么把噬菌体作为研究 DNA 是遗传物质的材料? DNA 存在于细胞的什么结构中?

上节课,我们学习了 DNA 是主要的遗传物质,并通过实验证明了 DNA 是主要的遗传物质。在上节教材中,我们从理论上明确了 DNA 主要存在于细胞核的染色体上。本节课我们将通过实验对此给予证明。(出题:DNA 的粗提取和鉴定)

[教学目标达成]

1. 板书:制鸡血细胞液(加抗凝剂)→获鸡血细胞(离心或静置)→获鸡血细胞核物质(提取→溶解→析出→溶解→析出)→鉴定 DNA(用二苯胺)

指导学生按教材给出的具体步骤和板书的程序完成实验。指导过程中,要特别关注浓度这一关键因素。实验开始,教师要提供已经制备好的鸡血细胞液。

2. 通过实验操作,获得鸡血细胞核物质。

(1)应用低渗原理和机械搅拌使细胞破裂并过滤。本步骤直接决定提取的核物质的多少及实验结果。教师应给予非常关注。

(2)溶解细胞核内 DNA。加 2 mol/L 的 NaCl 溶液并用玻棒搅拌。

(3)析出 DNA 黏稠物并过滤。关键步骤:注意①注蒸馏水要慢,防过量而使 DNA 重新溶解(把握浓度达 0.14 mol/L)。②轻轻沿同一方向搅拌,有利于 DNA 析出、附着、缠绕。

(4)再溶解 DNA 黏稠物并过滤。用浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液。

(5)提取含杂质较少的 DNA。用预冷的 95% 的酒精。因其①可抑制核酸水解酶活性,防止降解。②降低分子运动,易析出沉淀。③低温利于增加 DNA 柔韧性,减少断裂。

3. DNA 鉴定。用二苯胺在沸水浴中与 DNA 作用出现蓝色。注意设对照实验。

注意事项:①学生在操作中常常产生:不能形成黏稠物、制取的 DNA 粗制品有红色(血红蛋白颜色)或由于加入溶液和搅拌过程不科学导致实验现象不明显等现象。②实验过滤用两层纱布效果较好。③使用玻棒用细玻棒效果更佳。

4. 操作完成后,投影显示如下表格并明确各步骤目的:

方法步骤	加入物质	目的
1. 制备鸡血细胞	柠檬酸钠溶液	①
2. 提取鸡血细胞的细胞核物质	20 mL 蒸馏水	②
3. 溶解细胞核内的 DNA	2 mol/L 的 NaCl 溶液 40 mL	③
4. 析出含 DNA 的黏稠物	蒸馏水 (注:0.14 mol/L NaCl)	④
5. 滤取含 DNA 的黏稠物		⑤
6. 将 DNA 的黏稠物再溶解	2 mol/L 的 NaCl 溶液 20 mL	⑥
7. 过滤含 DNA 的 NaCl 溶液		⑦
8. 提取含有杂质较少的 DNA	冷却的 95% 的酒精 50 mL	⑧

备课札记

续表



备课札记

方法步骤	加入物质	目的
9. DNA 的鉴定	A: (1) 向试管中加入 0.015 mol/L 的 NaCl 溶液 5 mL (2) 加入 DNA (3) 加入 4 mL 二苯胺试剂 B: (1) 向试管中加入 0.015 mol/L 的 NaCl 溶液 5 mL (2) 加入 4 mL 二苯胺试剂	⑨

引导学生讨论、回忆并回答目的①~⑨。

- ①防止血凝。
- ②加速血细胞破裂。
- ③溶解 DNA。
- ④使 2 mol/L 的 NaCl 溶液稀释至 0.14 mol/L, 促 DNA 最大限度地析出。
- ⑤使含 DNA 的黏稠物被留在纱布上。
- ⑥使含 DNA 的黏稠物尽可能多地溶于溶液中。
- ⑦除去含 DNA 的滤液中的杂质。
- ⑧提取 DNA。
- ⑨A: 出现蓝色。
B: 无变化

5. 讨论与结论。投影给出如下讨论提纲, 供学生讨论。

- (1) DNA 粗提取过程中的关键是哪几步?
- (2) 提取鸡血中的 DNA 时, 为什么要除去血液中的上清液?
- (3) DNA 的直径约为 2 nm, 实验中出现的丝状物的粗细是否表示一个 DNA 分子直径的大小?

学生分组进行讨论并发表讨论结果。教师对讨论进行全程指导, 并与学生一起归纳总结。

- (1) a. 提取鸡血细胞的核物质。应用低渗原理和机械搅拌, 可得到大量的 DNA。
b. 析出 DNA 黏稠物。加蒸馏水要慢, 搅拌要轻。
c. 沉淀 DNA 时, 必须用冷酒精。

(2) 提取 DNA, 去除杂质是关键。由于上清液是血液中的血浆部分, 不含 DNA, 所以要除去(含蛋白质)。

(3) 实验中出现的丝状物是肉眼可以观察到的, 这种丝状物的直径要比 DNA 分子的直径 2 nm 大许多倍, 所以实验中出现的丝状物并不表示一个 DNA 分子的直径。

实验结论: 细胞中有 DNA, DNA 遇二苯胺试剂在沸水浴中变蓝色。

[教学目标巩固]

1. 实验中步骤 1 和步骤 3 都需要加入蒸馏水, 两次加入的作用相同吗? 为什么?
2. 实验中 NaCl 的物质的量浓度为 2 mol/L 和 0.14 mol/L 对 DNA 有何影响?
3. DNA 遇二苯胺(沸水浴)会染成..... ()
A. 砖红色 B. 橘黄色 C. 紫色 D. 蓝色

学生回答:(略)

[布置作业]

将实验中观察到的现象和得出的结论填写在《实验报告册》上。

[结课]

这节课咱们验证了细胞是由化合物按照一定的方式组成的这一结论。从知识结构角度来说, 一要加深对生物的物质性理解; 二要掌握一般的物质提取方法; 三要注意不同的化学物质