

► 五社联手 打造二期教辅精品

同步

突破

达标

◀ 导学 与 测试

上海二期课改
新教材学习指导

生命
科学

高中 二年级 第一学期

上海科学技术出版社

《上海二期课改新教材学习指导》丛书

生命科学

导学与测试

高中二年级第一学期

上海新教材学习指导研究小组 编

上海科学技术出版社

导
学
与
测
试

编写说明

近些年来,基础教育课程改革在我国受到了前所未有的重视,社会各界对它的关注超过了以往任何时期。人们已充分意识到:教育的问题牵连着千家万户,关系到国家、民族的前途和命运。人们热烈地呼唤基础教育改革,正是着眼于“为了中华民族的复兴,为了每一位学生的发展”。

伴随着国家课程标准的改革和实施,上海的二期课改也在全面推进,致力于培养具有创新精神和实践能力的全面发展的一代新人。上海二期课改新教材起步早,从1998年正式启动至今已有6年的试验。自2004年秋,上海二期课改新教材将在全市小学起始年级全面推广并逐步发展到初中、高中各个年级。目前,二期课改发展的势态良好,先进的教育思想和教学理念,正在有计划、有步骤、有策略地落实中。

为了配合上海二期课改的发展,满足日益增长的新教材使用学校师生的需要,上海几家出版新教材的出版社(上海教育出版社、华东师大出版社、上海科学技术出版社、上海外语教育出版社、少年儿童出版社)在精心出版二期课改新教材的同时,专门组织了一批富有实践经验的专家和实验区优秀骨干教师共同研究,联合编写这套《上海二期课改新教材学习指导》丛书。其用意是,尽心竭力地帮助广大中小学生新教材的学习与实践。

这套图书有自己鲜明的特色:

1. 体现上海二期课改的理念、目标及评价原则。在编写内容上,一是求新:理念新、材料新、角度新、问题新,时代感强;二是求活:思想解放,视野开阔,设计思路新颖,综合性强;三是求实:实事求是,基本能力的训练扎实,严格要求。
2. 与新教材保持同步,有针对性地帮助和辅导广大中小学生新教材的学习与实践。同时,从课内延伸到课外,尽可能利用日益丰富的教育资源,采用学生喜欢的学习方式。
3. 体例和结构严谨而又灵活,重点难点突出。

本册书以章为编写单位,再按节展开。主要栏目有:

[学习要点]

提炼章的主要学习内容,概括章的重点、难点,使学生有目的、有计划、有针对性地学习。

[学习笔记]

分“课前指导”和“学习思考”两部分。“课前指导”主要介绍相关学习内容和方法。“学习思考”又分“例题”与“思路”两个步骤,以帮助学生理解一些重要问题,掌握一些重要的学习方法、策略和技能。

[课后练习]

分“基础问题”“知识拓展”和“能力测试”。“基础问题”、“知识拓展”涉及教学的基本内容和基本方法,强调学生基本能力的培养和知识拓展。“能力测试”着重学生理解和分析能力的培养,有一定的难度、综合性强。



[本章小结]

分“能力聚焦”和“研究性学习”两个方面。

“能力聚焦”就能力要求对所有内容作归纳。“研究性学习”是在单元学习后,设计 1~3 个问题,除了书中已经补充的学习材料外,学生也可自己动手发掘相关材料,以培养探索、发现、分析和概括的兴趣和能力。

[综合测试]

每章后,都有一组与章内容相关的综合测试题目,以科学检测和评估同学们学习成绩和收获。

总之,我们满怀热情地组织编写了这套图书,并精心地做好出版加工。我们希望,这套图书能对使用新教材的学生和老师有较大的帮助,对使用其他版本教材的学生和老师也有一定的启发和指导。

愿我们的工作使您的学习充满快乐。

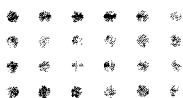
上海新教材学习指导研究小组

2004 年 5 月

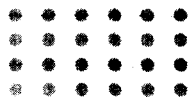


第9章 生命的延续.....	1
学习要点.....	1
第1节 有丝分裂	1
学习 笔记.....	1
课后练习.....	5
第2节 减数分裂	7
学习 笔记.....	7
课后练习	11
第3节 细胞分化和细胞全能性	15
学习 笔记	15
课后练习	16
本章小结	18
能力聚焦	18
研究性学习	19
综合测试	19
第10章 遗传与变异	22
学习要点	22
第1节 遗传规律	22
学习 笔记	22
课后练习	30
第2节 遗传病和遗传病的预防	34
学习 笔记	34
课后练习	37
第3节 变异	39
学习 笔记	39
课后练习	42
本章小结	44
能力聚焦	44
研究性学习	45
综合测试	45

第 11 章 生命的起源和演化	48
学习要点	48
第 1 节 生命的起源	49
学习笔记	49
课后练习	50
第 2 节 生物的进化	52
学习笔记	52
课后练习	53
第 3 节 生物进化理论	57
学习笔记	57
课后练习	58
第 4 节 人类的起源和发展	60
学习笔记	60
课后练习	61
本章小结	63
能力聚焦	63
研究性学习	63
综合测试	63
期末模拟测试题(一)	66
期末模拟测试题(二)	72
生命科学名词中英文对照	78
参考答案	79



第9章 生命的延续



[学习要点]

1. 知识重点

- (1) 有丝分裂各时期的特点和意义。
- (2) 动植物细胞有丝分裂的比较。
- (3) 减数分裂各时期的特点和意义。
- (4) 有丝分裂和减数分裂的比较。
- (5) 细胞分化和细胞全能性。

2. 知识难点

- (1) 染色质、染色体和染色单体的关系。
- (2) 有丝分裂和减数分裂各时期的特点和图像判别。
- (3) 细胞周期。
- (4) 精子和卵的形成过程。
- (5) 干细胞和克隆技术及其应用。

第1节 有丝分裂



[学习笔记]

一、课前指导

[基础知识]

1. 分裂间期

分裂间期是细胞分裂前的物质准备和积累阶段。此时,除了细胞体积增大外,细胞形态上虽没有显著变化,但细胞内却发生了复杂的变化,完成染色质中 DNA 的复制和有关蛋白质的合成,为细胞进入分裂期做好准备。分裂间期共分为三个阶段,即 DNA 合成前期(G_1 期)、DNA 合成期(S 期)、DNA 合成后期(G_2 期)。

2. 有丝分裂

有丝分裂是动植物细胞分裂的主要形式。在分裂过程中出现由纺锤丝构成的纺锤体,把分裂间期复制的 DNA,平均地分配到两个子细胞中去。有丝分裂是一个连续过程,为了研究方便,通常将它分为前、中、后、末四期。有丝分裂中细胞的形态变化主要体现为染色体形态、位置、数目等规律性变化。



第9章 生命的延续

动物细胞和植物细胞有丝分裂过程的比较

		植物细胞有丝分裂	动物细胞有丝分裂
不同点	前期	由细胞两极发出的纺锤丝形成纺锤体	由中心体发出纺锤丝,连接两极的纺锤丝形成纺锤体
	末期	在赤道面出现细胞板,并扩展为两个子细胞的细胞壁	细胞膜从赤道面向内凹陷,细胞质缢缩成两部分,每部分都含有一个细胞核
相同点	间期 DNA 复制;前期出现染色体、纺锤体,核膜瓦解;中期着丝粒排列在赤道面上;后期着丝粒分裂为二,染色体的两条染色单体分离;末期染色体解螺旋,核膜重建。 亲代细胞的染色体经复制后,平均地分配到两个子细胞中去,从而保证了亲代与子代之间遗传性状的稳定。		

3. 染色质与染色体

染色质通过高度螺旋化,缩短变粗成为染色体。染色体通过解螺旋,成为细丝状的染色质。它们是细胞分裂的不同时期的同一物质的不同形态。

4. 纺锤体

纺锤体是由大量纺锤丝组成的中部宽阔,两极缩小的细胞器,形状如梭形。在保证染色体平均分配、有丝分裂顺利进行中起着重要作用。纺锤体有两种,动物细胞的纺锤体两端有星体,称为有星纺锤体;而高等植物细胞的纺锤体两端没有星体,呈桶状,称为无星纺锤体。

5. 中心体(星体)

一个中心体由一对相互垂直的中心粒组成。在S期时,两个中心粒分离并各自在垂直方向上复制出一个子中心粒。形成两个中心体,每个中心体由一个母中心粒和一个子中心粒组成。在分裂前期,两个中心体组织纺锤体。到分裂末期,每个子细胞各获得一个中心体。中心体存在于绝大多数动物细胞和藻类、藓类及蕨类等低等植物细胞中,高等植物细胞内没有中心体。

6. 着丝粒

着丝粒是染色体上收缢的部位,也是复制后两条染色单体连接的部位。在有丝分裂时,纺锤丝与染色体的结合部位也是在着丝粒。

7. 细胞周期

细胞从一次分裂结束开始,到下一次分裂结束为止的历程为一个细胞周期。对于连续分裂的细胞,这一过程周而复始。细胞周期分为分裂间期和分裂期(有丝分裂)。细胞周期所需时间长短不一,随着细胞的种类、生理条件、营养状况而异。

8. 影响有丝分裂的因素

温度、射线、化学药剂、生理和病理状况等因素,都可能对细胞的有丝分裂产生影响。用不同的方法对正在进行有丝分裂的细胞处理后,会出现促进作用或抑制作用。

〔学习要求〕

1. 掌握染色质、染色体和染色单体的关系;学习有丝分裂各时期的特点和图像判别;植物细胞和动物细胞有丝分裂的比较。

2. 了解有丝分裂的主要发生部位。

3. 掌握根尖压片技术。

〔学习方法〕

1. 观察根尖压片的分裂期细胞,同时,对照模式图学习细胞有丝分裂的连续过程。学会比较植物细胞和动物细胞有丝分裂的异同处。

2. 学习根尖压片技术,从自制的压片中找出处于有丝分裂各时期的细胞,培养动手和观察能力。

3. 结合日常生活经验,进一步了解动、植物体内细胞有丝分裂发生的主要部位及其生理意义。

4. 阅读和查阅癌细胞的生长特点,以及癌症的发生原因。

5. 实验指导

实验 9.1 植物细胞有丝分裂的观察

1. 选用吊兰为实验材料的原因是其发根容易、细胞大、染色体清楚。实验前 3d 取吊兰匍匐茎上长出的具有气生根的植株,浸泡于自来水中,置温暖光照处培养(不必换水)。3d 后,一般原绿色气生根顶端会长出 2~3mm 长的白色幼根,有时还会从叶基部直接长出若干白色幼根。于上午 8:00 左右(分裂高峰),用镊子将上述白色幼根从根基部夹断取下,放入卡诺固定液中固定 1~2h,取出浸于 75%乙醇中保存备用(也可直接保存于该固定液中,或实验时直接从吊兰上取材)。

2. 解离液为 20%盐酸,在常温下解离 8~10min,解离程度以根尖酥软为准。解离后的根尖要进行充分漂洗,否则会对正常染色产生影响。可以用镊子夹住气生根漂洗 2~3min。

3. 染色前可以用镊子轻轻将根尖压碎,以便于染色。向根尖滴加 1~2 滴 0.2%龙胆紫,染色 1~2min。在染色时也可用镊子把根尖捣几下,使染色更均匀些。

4. 压片的目的是将根尖压成薄薄的一层细胞。可用拇指垂直向下用力压,如果一次不能压得很薄,可重复操作,但压片时应避免材料扭转或盖玻片移动,而使细胞变形和模糊。

5. 先在低倍镜下找到生长点细胞,仔细观察生长点细胞的特点,再在其中寻找分裂期各时期的细胞,然后把要仔细观察的部分移到视野中央,转换高倍镜观察。因为显微镜视野中很少有机会同时出现分裂期四个时期的细胞图像,往往只有一个或两个时期的图像,所以需要耐心移动载玻片寻找。移片时应按一定方向慢慢移动,动作要轻。观察中会发现处于间期的细胞最多,这是因为在一个细胞周期中,间期的时间比较长。

6. 吊兰发根与环境温度有一定的关系,可对此做进一步探究。一般在 15~20℃ 时,发根多,生长速度快,而且长得较粗壮。不同生长长度的根,其根尖分生组织中处于有丝分裂时期的细胞所占的比例(即有丝分裂指数)也不同。当根从吊兰气生根上长出后,其有丝分裂指数随根的伸长而逐渐增加;根长度达到 5cm 时,有丝分裂指数不再继续增加;根长超过 5cm 后,随根的伸长有丝分裂指数逐渐下降。不同实验材料的最适发根温度、发根长度以及是否存在有丝分裂高峰等,都是值得探究的课题。

二、学习思考

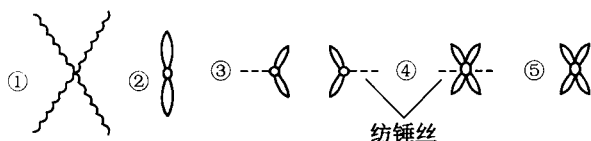
〔例题 1〕 图示一个细胞有丝分裂过程中染色体变化的不同情况,在整个细胞周期中,染色体变化的顺序应该是()。

A. ①④⑤③②

B. ②③①④⑤

C. ①⑤④③②

D. ⑤④③②①



[思路] 从染色体形态来看,①为间期或末期,但它含有两条染色单体,可以肯定是间期。从染色体的形态和行为来分析,②没有染色单体,以染色体形式存在,必定处在末期的早期。从染色体行为来看,③的着丝粒已分裂,在纺锤丝的牵引下移向两极,为后期。④、⑤都含有两条染色单体,但是④着丝粒的两侧与纺锤丝相连,可见④比⑤出现的时期晚。⑤肯定是前期,④处于前期的晚期或中期。所以,在整个细胞周期中染色体变化的顺序应该是①⑤④③②。

答案: C。

[例题2] 要鉴别一个正在进行有丝分裂的细胞是植物细胞还是动物细胞,最可靠的检验方法是观察()。

A. 染色体是否复制 B. 是否出现细胞板 C. 着丝粒是否分裂 D. 是否出现中心体

[思路] 在比较动植物细胞有丝分裂过程的不同点时,应该从是否形成细胞板使细胞质分割为二作为鉴别依据。假如只从是否出现中心体来分析,则会产生错误。因为低等植物细胞和动物细胞一样,也出现中心体。

答案: B。

[例题3] 洋葱体细胞内有16个染色体,在洋葱根尖生长点细胞的有丝分裂过程中,根据染色体、染色单体、DNA的数目变化规律,完成下列表格:

时期 项目	分裂间期		分裂期			
	复制前	复制后	前期	中期	后期	末期
染色体数						
DNA分子数						
染色单体数						

[思路] 洋葱 $2n=16$, $2a=16$, 解题时,先以一个染色体为例:

	分裂间期		分裂期			
	复制前	复制后	前期	中期	后期	末期
染色体数	1 $2n=16$	1 $2n=16$	1 $2n=16$	1 $2n=16$	2 $4n=32$	1 $2n=16$
DNA分子数	1 $2a=16$	2 $4a=32$	2 $4a=32$	2 $4a=32$	2 $4a=32$	1 $2a=16$
染色单体数	0	2	2	2	0	0

从以上数据可以看出:细胞有丝分裂时,染色体数目的变化是 $2n \rightarrow 4n \rightarrow 2n$, DNA含量的变化是 $2a \rightarrow 4a \rightarrow 2a$ 。间期 DNA 含量加倍,染色体数目保持不变。后期 DNA 含量不变,染色体数目加倍。



[课后练习]

〔基础问题〕

1. 在显微镜下观察洋葱根尖细胞有丝分裂时,分裂相比较多的是_____期,因为此期所经历的时间比较_____. 染色体形态数目比较清楚的时期是分裂_____期. 每个染色体中含有 2 个 DNA 分子的时期是_____期、_____期、_____期.

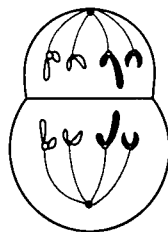
2. 细胞有丝分裂时,纺锤体的出现和消失处于_____. 染色质变为染色体和染色体变为染色质的时期分别是_____.

3. 在细胞有丝分裂过程中,线粒体集中到纺锤体周围,这可能有利于_____收缩,牵引_____向细胞两极移动,使细胞核里的全部_____平均分为两组.

4. 图示动物细胞有丝分裂后期,请回答:

(1) 图中三处错误是_____;

(2) 图中有_____个染色体,有_____个染色单体,在分裂中期有_____个 DNA 分子,该细胞的生物体的体细胞有染色体_____个.



5. 某植物细胞有丝分裂后期有染色体 48 条,那么在分裂中期有染色体_____条, DNA 分子_____个,其正常体细胞有染色体_____对.

6. 进行有丝分裂的细胞有一定的周期性,细胞周期指的是从一次分裂_____到下一次分裂_____之间的过程,可分为_____和_____两个阶段.

7. 关于“植物细胞有丝分裂”实验:

(1) 该实验常用的实验材料是_____.

(2) 将该材料从固定液中取出,经清水冲洗后,放到 20% 盐酸解离液中,目的是使组织细胞_____.

(3) 紧接解离后的一个实验步骤为_____.

(4) 镜检时,首先用低倍镜找到_____区域,转换高倍镜到位后,可调节_____和_____使视野明亮,欲使物象清晰,可调节_____.

(5) 当观察的细胞在视野右下角,玻片应向_____方向移动才能使该细胞移到视野中央.

(6) 可看到处在_____期的细胞最多,因为_____.

8. 大多数动植物细胞数目的增加主要是通过().

A. 无丝分裂 B. 有丝分裂 C. 减数分裂 D. 受精作用

9. 细胞分裂的意义().

A. 使生物体由小长大 B. 使生物体结构和功能完善
C. 使生物体能产生后代 D. 是生物体生长、发育和繁殖的基础

10. 一般来说,参与植物细胞有丝分裂这一生理过程的细胞器有().

① 线粒体 ② 核糖体 ③ 高尔基体 ④ 中心体 ⑤ 内质网
A. ①②③ B. ②③④ C. ③④⑤ D. ①③⑤

11. 细胞有丝分裂的过程中的间期,细胞内发生了复杂的变化,其结果是().

第9章 生命的延续

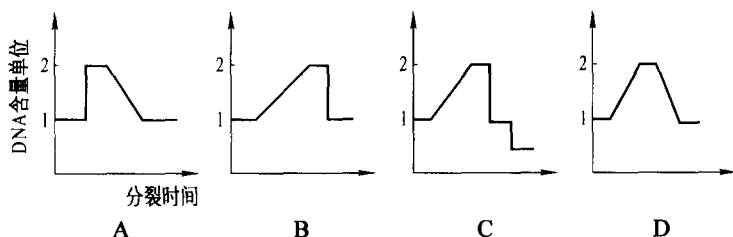
- A. DNA 含量和染色体数目增加 1 倍
B. DNA 含量增加 1 倍, 染色体数目不变
C. DNA 含量不变, 染色体数目增加 1 倍
D. DNA 含量和染色体数目不变, 蛋白质含量增加 1 倍

12. 细胞进行有丝分裂时, 染色体发生有规律的变化, 这些变化的顺序是()。

① 染色质缩短变粗成染色体 ② 组成染色体的 DNA 复制 ③ 着丝粒分裂, 染色体移向两极 ④ 染色体变细, 伸长成染色质 ⑤ 染色体排列在赤道面上

- A. ②①⑤③④ B. ②③①④⑤
C. ④②①⑤③ D. ①②⑤③④

13. 下列图中, 表示细胞有丝分裂过程中, 核内 DNA 含量变化的是()。



14. 细胞有丝分裂过程中, DNA 分子数目相同, 而染色体数目不同的时期是()。

- A. G_1 期和前期 B. G_1 期和后期 C. 前期和中期 D. G_1 期和中期

15. 在细胞有丝分裂过程中, 染色体、染色单体、DNA 分子三者的数量之比是 1 : 2 : 2 时, 该细胞所处的时期为()。

- A. 前期或中期 B. 中期或后期 C. 后期或末期 D. 末期或前期

16. 医学上常给肿瘤患者采取“化疗”的办法来治疗, 其实质就是用化学药剂抑制肿瘤细胞的 DNA 复制, 那么患者在“化疗”期间, 其肿瘤细胞就停留在()。

- A. 前期 B. 中期 C. 后期 D. 间期

17. 下列细胞在进行有丝分裂的过程中会出现细胞板的是()。

- A. 人的受精卵 B. 洋葱根尖分生区细胞
C. 马蛔虫的受精卵 D. 草履虫

18. 下图是几位同学所绘制的一条染色体经复制后含两条姐妹染色单体的简图, 其中形态正确的是()。



19. 动物细胞有丝分裂过程中, 可以复制的结构是()。

- A. 着丝粒和核仁 B. 染色体和中心体 C. 染色体和核仁 D. 染色体和纺锤体

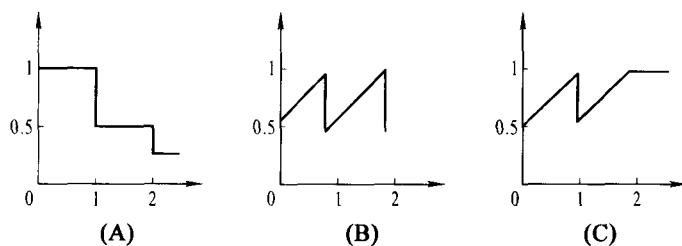
20. 人体中的某一细胞, 如果连续分裂了 60 次以上还在继续分裂, 此细胞很可能是发生了()。

- A. 分化能力增强 B. 全能性增强 C. 衰老 D. 癌变

〔知识拓展〕

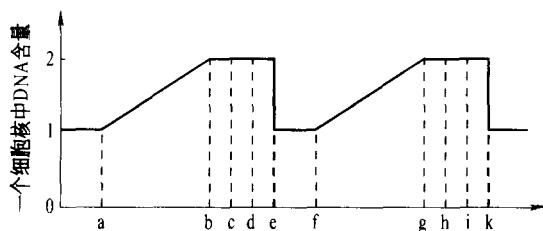
1. 图中的纵轴是一个细胞体积的相对量, 横轴表示细胞分裂次数。其中处于连续分裂

状态的细胞、越分越小的细胞、分裂后不再分裂的细胞依次是()。



A. (A)(B)(C) B. (B)(C)(A) C. (B)(A)(C) D. (C)(A)(B)

2. 下图示连续分裂的细胞在各个时期细胞核内 DNA 含量的测定结果, 请根据图回答下列问题:



- (1) 一个完整的细胞周期是从_____开始, 到_____为止。
- (2) 核膜开始解体, 核仁逐渐消失, 纺锤体的形成是图中的_____至_____段。
- (3) 着丝粒分裂, 两条姊妹染色单体分离是在图中_____至_____段完成的。
- (4) 研究染色体的形态和数目最佳时期是图中_____至_____段。
- (5) DNA 加倍是在图中_____至_____段。
- (6) 染色体数比原来的母细胞增加一倍是图中的_____至_____段。
- (7) DNA 分子数与染色体数相等的时期是图中_____至_____段。
- (8) 若在 a~b 段细胞中含有 20 对染色体, 则在 c~d 段细胞内有_____条染色体, 经 d~e 段最后染色体数将达到_____。
- (9) 染色单体成为染色体是在图中_____至_____段。

第2节 减数分裂



[学习笔记]

一、课前指导

[基础知识]

1. 减数分裂

减数分裂是配子形成过程的一种特殊方式的有丝分裂。其特点为形成配子的性母细胞的染色体复制一次, 而细胞连续分裂两次, 分裂结果使配子染色体只有体细胞染色体数的一



第9章 生命的延续

半。通过受精作用,在受精卵中把父母双方的遗传物质融于一体,又恢复了本物种细胞的染色体数目。结果既保持遗传性状的稳定,又增添了变异,增强了后代的生活力和适应性。

有丝分裂和减数分裂的比较

项目	有丝分裂	减数分裂
不同点	分裂后形成体细胞	分裂后形成生殖细胞
	细胞分裂1次,产生2个子细胞	细胞连续分裂2次,产生4个精子或1个卵和3个极体
	分裂结果染色体数目不变	分裂结果染色体数目减半
	没有同源染色体的特殊行为	有同源染色体的联会、交换、分离和非同源染色体的自由组合
	染色体从细胞到细胞的传递	染色体从个体到个体的传递
相同点	出现纺锤体, DNA 复制1次	

2. 同源染色体

成对的同源染色体是在有性生殖过程中分别由两个亲本产生的配子所携带,通过受精作用汇入受精卵中的。所以同源染色体分别来自父母双方,形状大小一般都相同,如着丝粒的位置、基因区位等都相同。在 homologous chromosomes 的相对位置上的基因都是控制同一性状的基因,称作等位基因。但是等位基因中的脱氧核糖核苷酸顺序——遗传信息,可能有所不同。

3. 同源染色体联会

在减数第一次分裂的前期,细胞内的同源染色体两两相贴进行配对,这一现象称联会。联会是减数分裂过程中同源染色体行为的重要特征,是有丝分裂中没有的现象。只有同源染色体的联会和分离才能保证分裂过程中染色体数目的减半。联会是等位基因发生交换的前提条件,也是遗传学上基因的分离定律和基因的自由组合定律的细胞学基础。

4. 同源染色体交换

在减数第一次分裂的前期,同源染色体上的一条染色单体与另一条染色单体(非姐妹染色单体)之间发生了 DNA 的片段互换,从而导致了父本母本基因的互换,产生了基因重组,这一现象称为交换。由于发生交换的位点是随机的,所以配子的染色体组型将有无穷多种可能。而且距离着丝粒较远的基因发生互换的概率会更高一些。

5. 减数第一次分裂和减数第二次分裂的比较

减数第一次分裂的特点是联会、交换和同源染色体分离,而同源染色体的分离是重要的特点。减数第二次分裂各期与有丝分裂各期染色体变化有相似的特征。

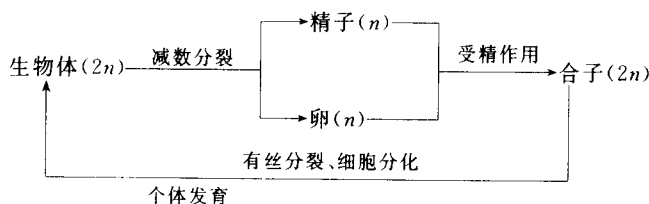
项目 \ 名称	减数第一次分裂	减数第二次分裂
着丝粒	不分裂	分裂
染色体	$2n \rightarrow n$, 减半	$n \rightarrow 2n \rightarrow n$, 不减半
DNA	$4a \rightarrow 2a$, 减半	$2a \rightarrow a$, 减半
染色体主要行为	同源染色体分开	染色单体分开

6. 精子和卵形成过程的比较

比较项目	不 同 点		相 同 点
	精子的形成	卵的形成	
染色体复制			复制一次
第一次分裂	一个初级精母细胞($2n$)产生两个大小相同的次级精母细胞(n)	一个初级卵母细胞($2n$)产生一个次级卵母细胞(n)和一个第一极体(n)	同源染色体联会、交换、分离,细胞质分裂,子细胞染色体数目减半
第二次分裂	两个次级精母细胞(n)形成四个同样大小的精细胞(n)	一个次级卵母细胞(n)形成一个大的卵(n)和一个小的第二极体(n)。第一极体分裂成两个第二极体	着丝粒分裂,一条染色体变成两条染色体,分别移向两极,细胞质分裂,子细胞染色体数目不变
变 态	精细胞变态形成精子	无变态	
分裂结果	产生四个有功能的精子	只产生一个有功能的卵	精子、卵中染色体数目均减半

7. 减数分裂和受精作用的意义

减数分裂和受精作用使物种前后代的染色体数目保持稳定,维持了世代的连续和稳定。减数分裂中同源染色体的交叉和互换,非同源染色体的随机组合,在细胞水平上导致遗传物质的重组,使亲代产生多种类型的配子。受精作用在个体水平上使受精卵内的染色体重新组合,从而使后代具有更大的变异性和更强的生活力及适应能力。



〔学习要求〕

1. 学习减数分裂各时期的特点和图像判别;掌握精子和卵的形成过程;有丝分裂和减数分裂过程的比较。
2. 通过 1 个活动,掌握联会、同源染色体、交换等概念;进一步学习减数分裂的过程和意义。

〔学习方法〕

1. 从有性生殖现象入手,即精子与卵的受精,单倍体和双倍体的变化规律,理解减数分裂的意义。
2. 要将减数分裂与有丝分裂对比起来,学习减数分裂的连续过程。
3. 通过模拟活动,加深对减数分裂过程中染色体行为的变化规律的理解,以及同源

第9章 生命的延续

染色体、联会、交换等概念的理解,由此更清楚减数分裂的最终产物,以及有性生殖的意义。

二、学习思考

【例题1】 下列关于减数分裂的叙述,正确的是()。

① 减数分裂包括两次连续的细胞分裂,② 在次级卵母细胞中存在同源染色体,③ 着丝粒在第一次分裂后期一分为二,④ 减数分裂的结果,染色体数减半,DNA 数不变,⑤ 同源染色体的分离,导致染色体数目减半,⑥ 联会后染色体复制,⑦ 染色体数目减半发生在第二次分裂的末期。

- A. ①②③ B. ④⑤⑥ C. ①⑤ D. ⑥⑦

【思路】 次级卵母细胞中不再存在同源染色体,因为第一次分裂后期,同源染色体分开;着丝粒在第二次分裂后期一分为二,不是在第一次分裂后期分开;减数分裂过程中,生殖细胞中的染色体数和 DNA 分子数都减少了一半;染色体的复制在间期已完成,而联会在第一次分裂前期才进行;染色体数目的减半发生在减数第一次分裂的末期,而第二次分裂的末期染色体数目减半,是由于第二次分裂的后期染色体的着丝粒分裂,使染色体数目暂时加倍,在末期平均分配到两个子细胞中去,不是本质意义上的减半。

答案: C。

【例题2】 右图表示一个动物细胞在有性生殖过程中 DNA 的相对量变化。请分析并回答:

(1) 在雄性个体中 A 期的细胞称作_____。
C 期的细胞称作_____,这期间发生了_____过程,从而导致 DNA 含量增加了一倍。

(2) B→D 时期的每条染色体中有_____个 DNA 分子,分别构成染色体的_____。

(3) D 时的细胞被称作_____。这时的细胞中 DNA 含量恢复到初始状态的原因是由于细胞的_____。

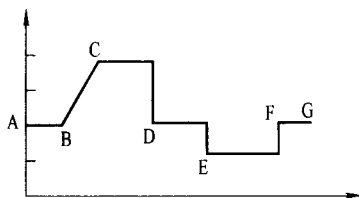
(4) 在 D→E 这一阶段中,染色体发生的变化是_____分裂,_____分离。导致染色体数目_____。细胞 E 是_____,变形后成为_____。

(5) F 阶段 DNA 含量的恢复是由于发生了_____。从 A 到 G 包括了_____过程的两个重要阶段,即从_____到_____的_____过程,以及发生于_____的_____过程。这两个过程的交替出现对生物具有重要意义是_____。

【思路】 本题的知识点主要是:有性生殖的定义和意义;有性生殖过程中通过减数分裂形成精子的过程;减数分裂过程中遗传物质 DNA 及其载体染色体的规律性变化特点。

答案: (1) 精原细胞 初级精母细胞 DNA 复制 (2) 2 两个染色单体 (3) 次级精母细胞 分裂 (4) 着丝粒 染色单体 暂时加倍 精细胞 精子 (5) 受精作用 有性生殖 A E 减数分裂 F 受精 既保证了物种的稳定性又促进了物种的进化

【例题3】 假设某生物体细胞内有 2 对同源染色体,分别是 AA' 和 BB', 则其产生的精



子中染色体组成的类型是()。

A. AA' 、 AB 、 $A'B$ 、 BB'

B. AB 、 AB' 、 $A'B$ 、 $A'B'$

C. AA' 、 AB 、 BB' 、 $A'B$

D. AA' 、 BB'

【思路】 在减数第一次分裂中,同源染色体分离的同时非同源染色体可以自由组合,即 A 与 A' , B 与 B' 分离。A 与 B, A 与 B' , A' 与 B, A' 与 B' 可以自由组合,结果可以产生四种精子,即 AB , AB' , $A'B$, $A'B'$ 。具有 n 对同源染色体的生物,产生的配子中染色体组成的类型,理论上有 2^n 种。如果题目给定的条件是“一个精原细胞”,那么精巢中的一个精原细胞,染色体复制进入分裂期后,在由初级精母细胞形成次级精母细胞时,虽然非同源染色体的组合是自由随机的,但是这 4 种可能不能在一个精原细胞中同时存在。如果 A 与 B 组合,同时也就决定了 A' 与 B' 的组合。如果 A 与 B' 组合,同时也就决定了 A' 与 B 的组合。这样,形成的 4 个精细胞,只能是 AB 、 $A'B'$ 或 AB' 、 $A'B$ 两种类型,而不可能是 AB , AB' , $A'B$, $A'B'$ 四种类型。

答案: B。



〔课后练习〕

〔基础问题〕

1. 减数分裂是细胞连续分裂两次,而染色体在整个细胞周期中只复制一次的细胞分裂方式。减数第一次分裂的实质是_____分离,子细胞染色体数目_____;减数第二次分裂的实质是染色体的_____分裂,子细胞染色体数目_____。

2. 同源染色体是指两条染色体_____、_____都相同,其中一条来自_____,另一条来自_____。同源染色体两两配对,称为_____,发生在减数第_____次分裂_____期。在这个时期中,可能互换一部分染色体,发生在来自_____的染色体和_____的染色体的染色单体之间,这种现象称为_____,对生物发生_____起重要作用。

3. 人的体细胞含有 46 条染色体,在减数第二次分裂时由中期进入后期,染色体数由_____条变成_____条。

4. 在减数分裂中,着丝粒已分裂,细胞中有 20 条染色体,其精原细胞中染色体是_____条,初级精母细胞中 DNA 分子是_____个。

5. 图中甲、乙、丙分别表示某种生物(假设含 2 对同源染色体)的三个正在分裂的细胞,请根据图回答下列问题:

(1) 甲表示_____分裂时期,分裂产生的是_____细胞。

(2) 乙表示_____分裂时期,分裂产生的是_____细胞。

(3) 丙表示_____分裂时期,分裂产生的是_____细胞。

6. 图中各曲线分别表示不同细胞分裂方式中 DNA、染色体数的变化。请回答: A、B、C、D 四图各代表何种分裂方式中哪类物质的变化?

