

2018 / 2019 學年教學設計獎勵計劃

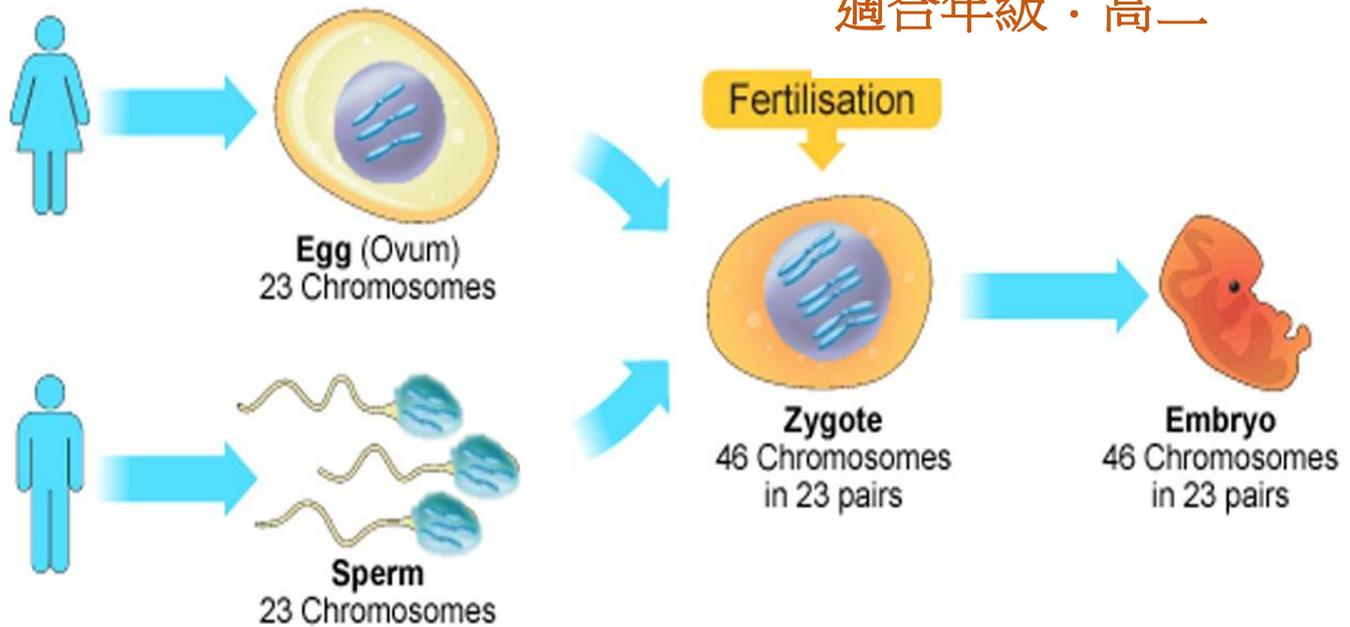
Meiosis

減數分裂

參選編號：C075

科目：生物

適合年級：高二



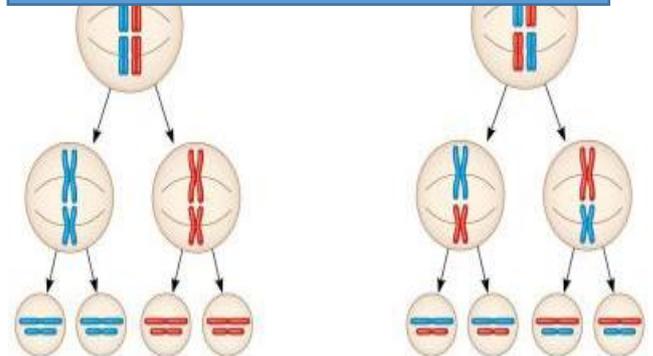
Sexual Reproduction

Crossing over



Biodiversity
生物多樣性

Independent Assortment

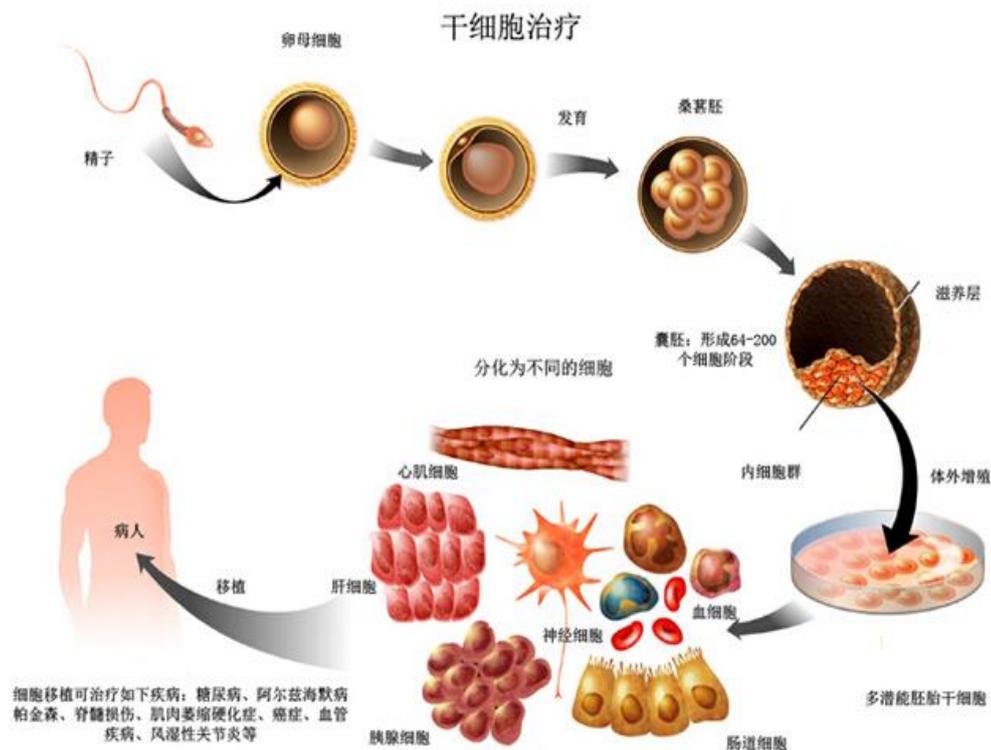


簡介

生物的生殖、發育和遺傳是生命的基本特徵。植物、動物和人通過生殖和遺傳維持種族的延續。人的生殖、發育和遺傳的基本知識，對於學生認識自我、健康地生活和認同優生優育等具有重要作用。學習動的生殖、發育和遺傳的基本知識，以及遺傳育種在生產實踐中應用的知識，普及植物上，有助於學生認識生物科學技術在生活、生產和社會發展中的作用。目前，社會結構性改變，人在適婚的年齡上已經往後推了，導致在生殖能力上出現了各種問題，以及各種醫術的應用，而產生各種爭議。因此，在中學生性發育的提前，生殖發育內容要全面給學生作一個詳盡的介紹，也為往後的內容“生物的遺傳和變異”作鋪墊。教師引導學生在學習的過程中，開展各種小活動。以及討論禁止近親結婚等有關倫理觀和價值觀等問題、前年某科學家透過基因編輯技術，成功令一對能夠先天抵抗愛滋病的雙胞胎嬰兒，細胞治療、基因治療以及基因編輯等，社會大眾引頸期待透過新興的醫療技術的發展，解決目前難以治癒的各種疾病，激發學生的學習興趣，關注自身的生殖健康，認同優生優育。

對於本內容，高二學生的特點是具有一定的抽象思維能力和綜合實踐能力，採用了拼圖形式的活動式教學，要學生明確一個細胞週期及各時期的典型特徵。抓住分裂間期和分裂期中前、中、後、末各時期的染

色體變化。本課充分發揮了學生主體地位，設置顯微觀察，模型演示，白板貼圖，手繪曲線等環節即是強化學生動手演練，直觀、立體、連續、動態地演示有絲分裂過程中重要的幾個時期染色體的變化形為是掌握本節內容的關鍵，儘管教師在講解過程中會強調細胞是立體的、細胞分裂的各個時期是為了研究方便人為劃分的，實際上有絲分裂是一個動態的連續的過程。



目錄

簡介.....	2
教學進度表.....	5
壹、教學計劃內容簡介.....	6
一、封面設計意念.....	6
二、主要內容.....	7
三、設計創意與特色.....	8
四、教學大綱(重點).....	13
貳、教案.....	15
教學課題	15
教學課題	21
教學課題	25
教學課題	30
參、試教評估與反思建議.....	36
四、參考文獻.....	39
伍、相關教材.....	40
附錄.....	45

教學進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
第一課節	精子和卵細胞的形成	精子和卵細胞的形成過程和減數分裂概念	2019/2/14	1
第二課節	減數分裂過程	減數分裂過程模型製作	2019/2/15	1
第三課節	減數分裂過程中染色體數量、DNA 含量的變化	減數分裂過程中染色體數量、DNA 含量的變化規律	2019/2/21	1
第四課節	受精作用的概念及意義	受精作用的概念及意義及課外延伸	2019/2/22	1

壹、教學計劃內容簡介

一、封面設計意念

使用簡潔易明的圖示，呈現出在男性和女性中所產生的生殖細胞的不同，讓讀者一目了然。細致觀察能辨清卵子及精子中的染色體數目(減半)，以及兩者的結合染色體的數目相加與親代的染色體數目一致，也是一個新生命的開始。因此，基因得到傳遞，使後代獲得親代的特徵，令該物種得到穩定持續的發展。否則，該物種出現各種因染色體的數目增加或缺失而出現問題，令後代在無法得到穩定的發展，種群消亡。所以上圖的染色體色必然要精確分配，必定要數目半。另一方面，解釋了生物多樣性的兩個原因:交叉互換和自由組合，形成種不同的表達性狀。

二、主要內容

本單元人教版高中生物必修一第五章第二節內容----減數分裂和有性生殖細胞的形成，是高中生物必修一中的重要內容之一，是學習生物體生長、發育等生命現象的重要基礎，也是後面學習減數分裂和遺傳基本規律的基礎。為了讓學生更好的理解此過程的特點和染色體的變化，設計了一套分裂過程的模型，也是把抽象的內容具體化。

教學方法首先作簡單引入，把教學內容細化和深入化，從認知的層面和固有的基礎上，學習和理解最簡單生命的出現所起的作用，為自然界中擔起的重要角色。每節內容環環相扣，密不可分，亦為後續的課程作承上啟下的作用，所以學好本單元對往後的課程(必修二遺傳與進化)有更好理解。

三、設計創意與特色

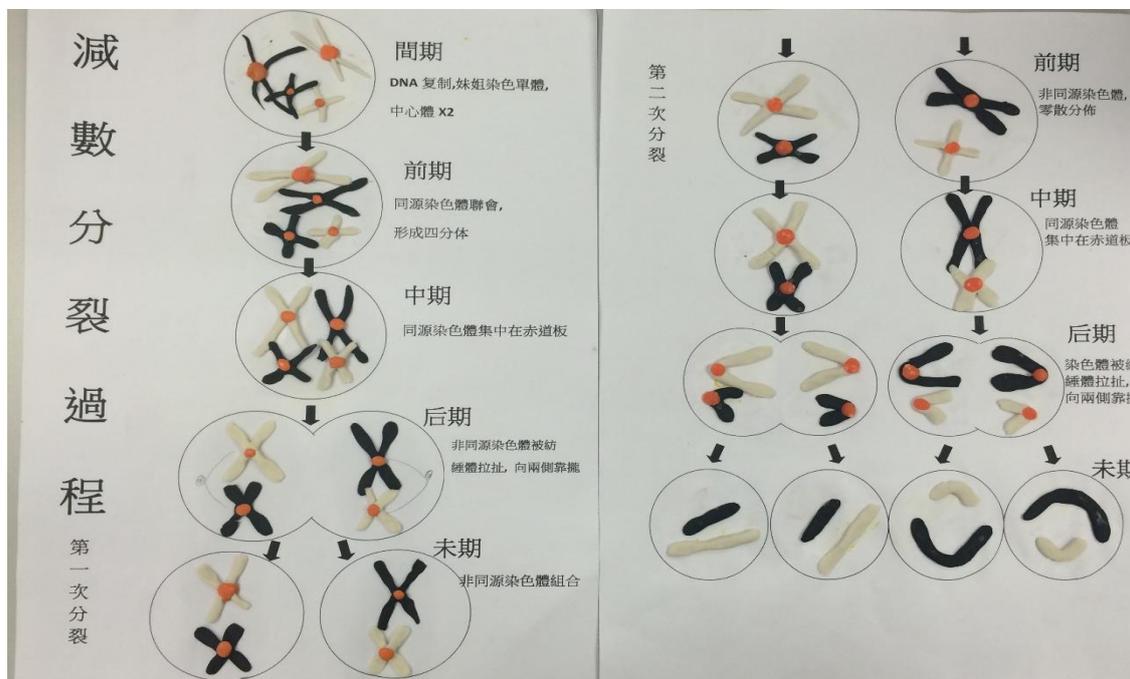
1.3D 細胞建模

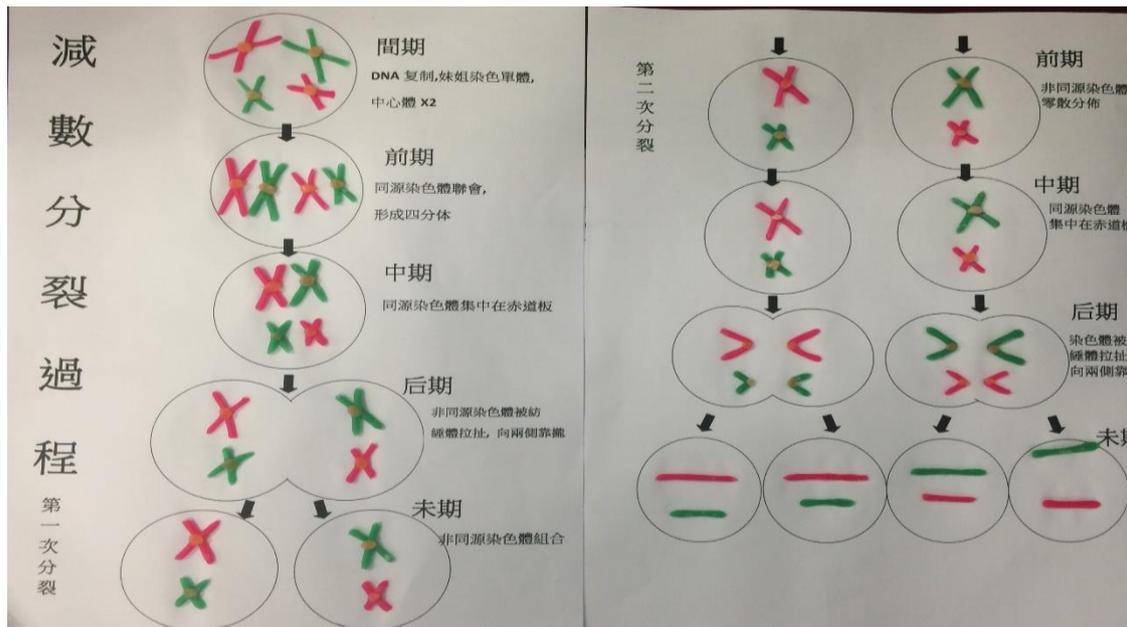
隨著 3D 列印的發展，其概念也在不斷地延伸，在其生物醫療領域已經普及。現時生物 3D 列印總是和組織工程及再生醫學緊密相連。組織工程是指先將細胞沉積在生物支架上形成細胞-材料複合物，然後將含細胞支架植入體內，利用體內環境進行誘導形成相應的組織或器官，實現創傷修復和功能重建。為了學生可以多方面認識 3D 技術，在一些較為抽象的內容，可使用直觀和易製作的細胞模型的讓學生感受到 3D 列印原在都可以應用在堂上，打破傳統課堂。



2.繪圖教學

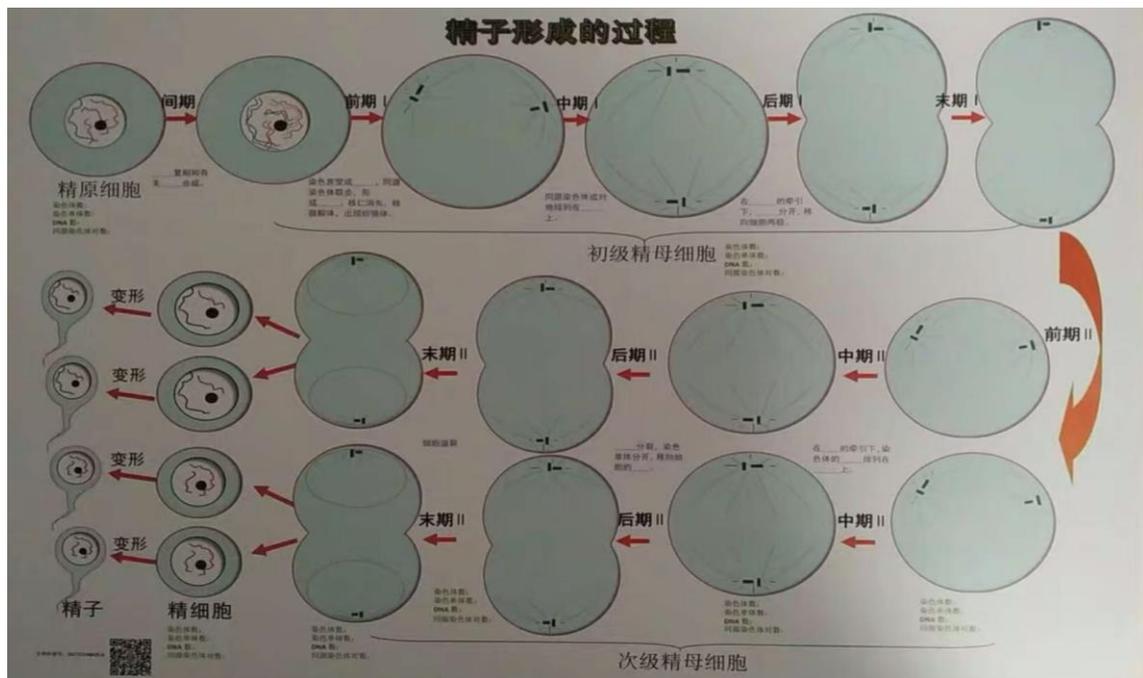
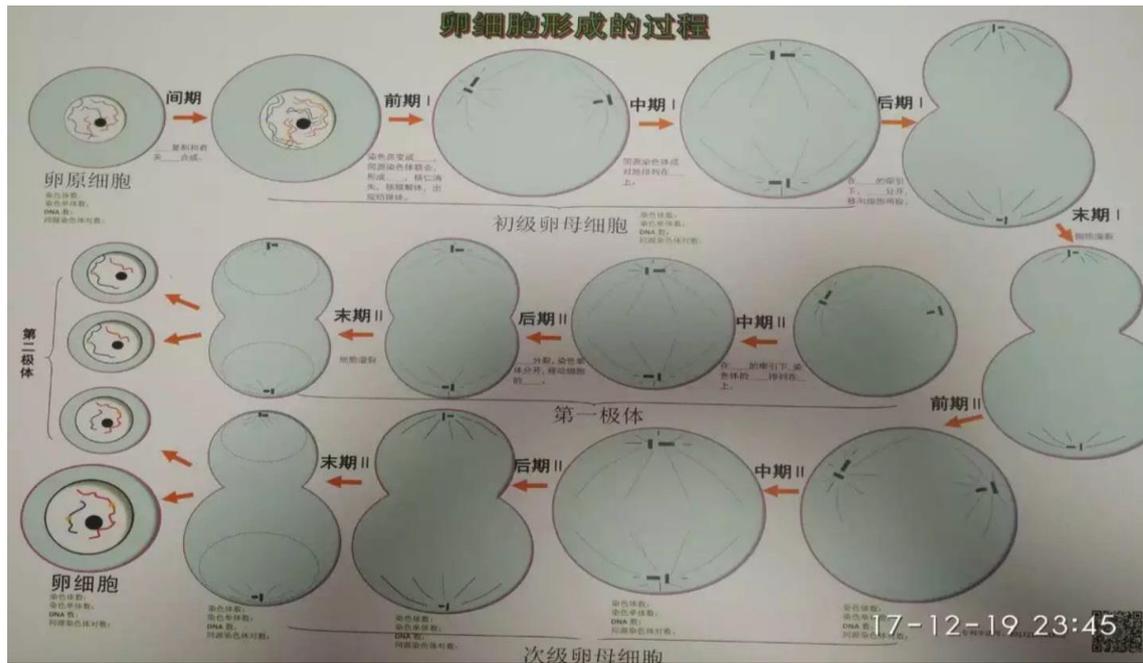
繪圖的意念是讓學生把所知道的知識點用最簡單的圖形和文字去認記，提高記憶強度，亦方便學生作資料的分析。學習需要方法和技巧，教導學生對知識上的整理和輸出，可用簡單語句和關鍵字突出重點，帶出核心內容，而不是照本宣科，一字不漏地背。而是舉一反三地應用。





3. 細胞分裂圖卡比拚

創造了一個輕鬆互動的學習平臺，令學生在一個良性競爭下，認識自己學習掌握情況。亦體現到學生對知識點的存在困惑和掌握作一個教學的反思和回饋，有利在之後課堂對學生知識存在混淆或不解的地方作深入講解。



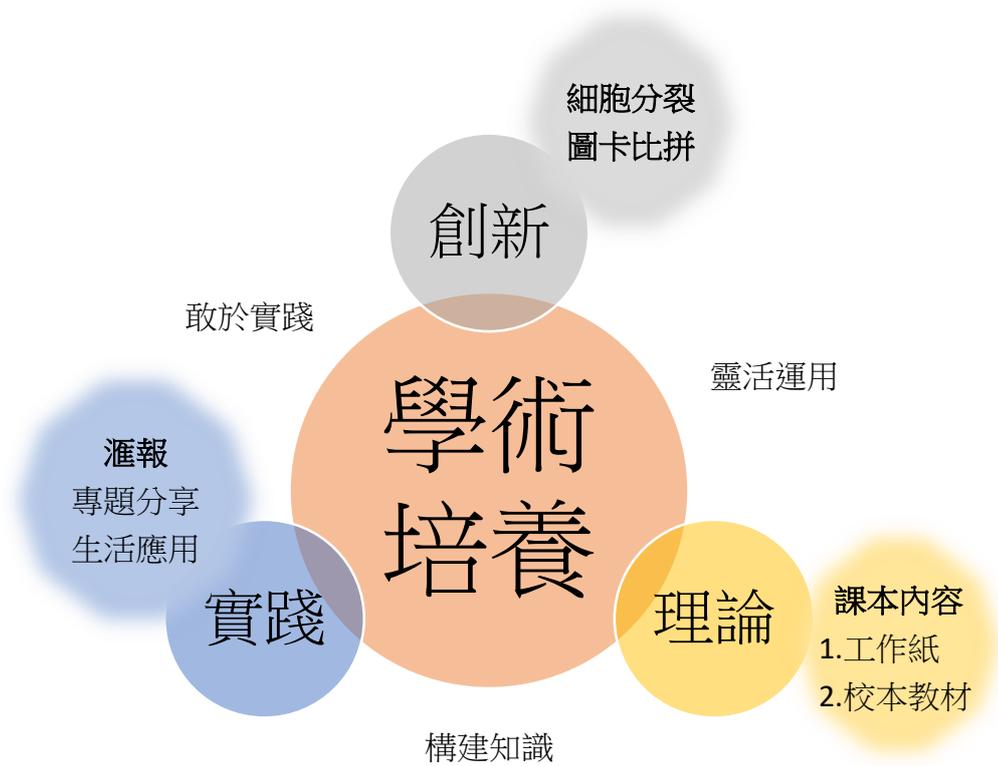
四、教學大綱(重點)

課程標準對本節內容是遺傳的細胞基礎，提出了 3 條具體內容標準，即闡明細胞的減數分裂並模擬分裂過程中染色體的變化，舉例說明配子的形成過程和舉例說明受精作用，同時也提出有關試管嬰兒的資料，評價其意義及倫理問題。

計畫將節分為 4 個課時來學習。第 1 課時學習減數分裂的概念和精子的形成過程，對比精子和卵細胞形成過程的異同，分析原始生殖細胞的數量與成熟生殖細胞的數量；第 2 課時講述減數分裂；第 3 課時學習精子和卵細胞的形成過程染色體組成類型之間的關係，建立減數分裂過程中染色體、染色單體和 DNA 數量變化的數學模型；第 4 個課時學習受精作用內容和生物發育，並對掌握有絲分裂和減數分裂圖像的識別，開展細胞圖卡比拼。

基於人們對生命的日愈重視，因此生命科學的探討聚集了更多人的注意。本單元主題主要是經由生命起源生殖細胞開展深入的講解，進而瞭解生殖細胞內部變化規律和特點，並進一步瞭解生物多樣性主要原因。在此，下圖表對本單元中教學目的、教學要求、教學內容以及講授、實驗、作業作解釋。而教學的執行過程包括任務、教學內容的範圍、深度和結構、時數分配、教學進度以及教學法上的基本要求等在教案作出詳細說明。而教材的廣度和深度，是學生必須達到的最低標準，

以測驗、實驗、實驗報告和口頭回答問題是檢查和評定學生掌握情況。



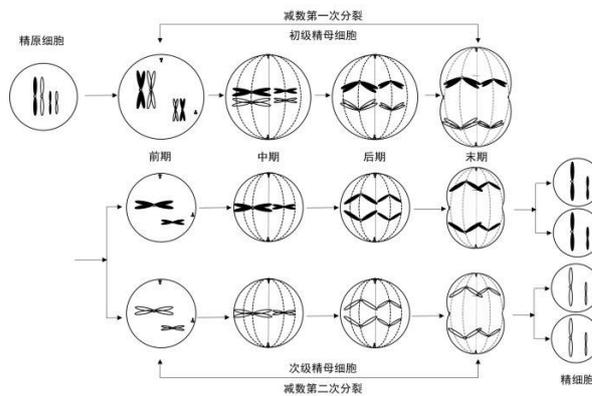
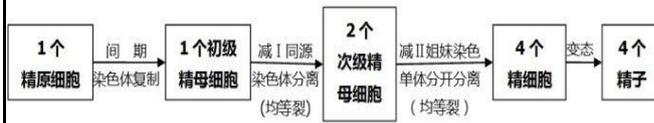
教學課題		貳、教案				
		(第一課時)精子和卵細胞的形成				
教學時間	2019/2/14		班別	高二戊		
整體設計	<p>對比精子和卵細胞形成過程的異同，在學生原有的精子的形成過程的知識的基礎上，構建出卵細胞的形成過程。</p> <p>通過精子的形成過程和卵細胞的形成過程的對比，建構出二者在發生場所、形成的階段、形成的成熟生殖細胞的數量上的基本差異</p>					
教科書	生物 必修一 (人教版)		課時	40 分		
教學重點	<p>1. 哺乳動物精子和卵子的發生</p> <p>2. 精子和卵子的特點變化</p>					
教學難點	精子和卵子發生的比較					
教學三維目標	<p>知識與技能：</p> <p>(1) 簡述哺乳動物的精子的發生。</p> <p>(2) 簡述哺乳動物的卵子的發生。</p> <p>過程與方法：</p> <p>(1) 通過對圖片的觀看、實物的觀察，培養和訓練同學們的觀察和思維能力。</p> <p>(2) 通過討論交流和展示，培養同學們的歸納表達能力。</p> <p>情感、態度與價值觀：</p> <p>(1) 體會科學家善於發現問題、勤於思考問題和勇於解決問題的科學精神。</p>					
教學方法	對比觀察法、問題討論法、歸納總結法、啟發引導法。					
教具	PPT、影片、工作紙					
學情分析	學生已經在《分子與細胞》模組學習過細胞增殖的相關內容，明確了有絲分裂的概念、範圍、過程和特點，並且已經知道減數分裂是一種特殊的有絲分裂。					
教學過程	時間	教學活動			目標	
		老師教學活動	學生活動	知識	過程	情感
導入	5 min	影片播放，精子和卵子的發生 提問：一、精子的形成 1. 精子發生的場所？ 2. 精子發生的時間？ 3. 精子變形發生了怎樣的變化？	觀看影片 學生回答	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

精子和卵子的發生

30 min

一、精子

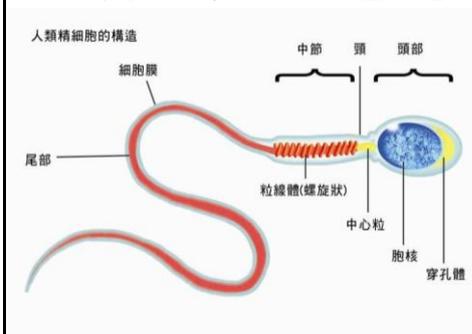
- 1、場所：睪丸(精細曲管)
- 2、時期：從青春期開始，到老年期(成熟生殖細胞)
- 3、過程：



- 1) 精原細胞→多個初級精母細胞（通過 2 次分裂）過程
- 2) 1 個初級精母細胞→2 個次級精母細胞細胞→4 個精子細胞（通過減數分裂，即 MI 和 MII）
- 3) 精子細胞→精子（通過變形）

4、形態：

外形似蝌蚪，分頭、體和尾部。



二、卵子的形成

1. 卵子發生的場所？
2. 卵子發生的時間？

讀圖，思考總結精子的形成過程

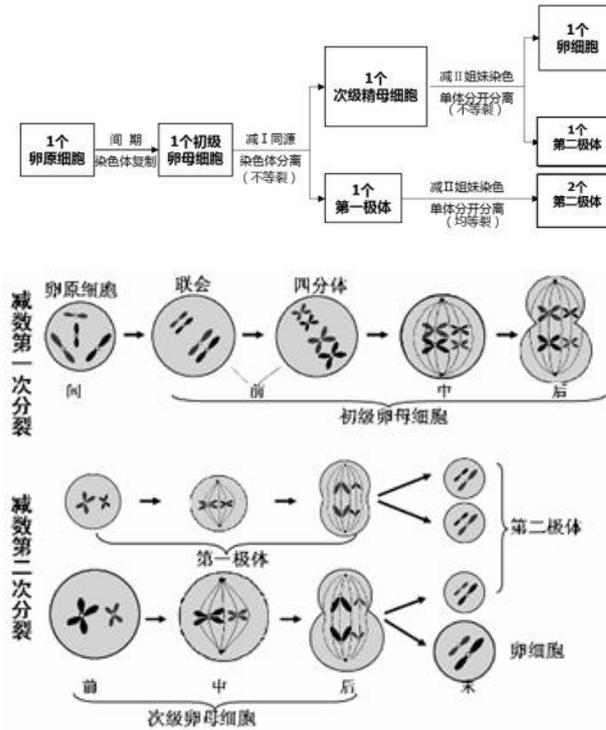
思考總結卵子的形成過程



3. 卵子數量發生了怎樣的變化？

總結:

- 1、場所： 卵子
- 2、時期： 青春期中至中年期(成熟生殖細胞)
- 3、過程：



初級卵母細胞經過 2 次分裂變為成熟的卵子。2 次分裂，結果是產生 3 個極體，1 個卵子。

三、 卵子發生與精子區別

卵子發生與精子發生有何區別？又有何共同之處？

總結:精子和卵細胞形成過程的比較

比較項目	不同點		相同點
	精子的形成過程	卵細胞的形成過程	
間期	_____	_____	染色體均複製 1 次
減一	1 個初級精母細胞產生 2 個大小相同的次級精母細胞	1 個初級卵母細胞產生 1 個次級卵母細胞和 1 個第一極體	同源染色體聯會形成四分體，同源染色體分離，子細胞

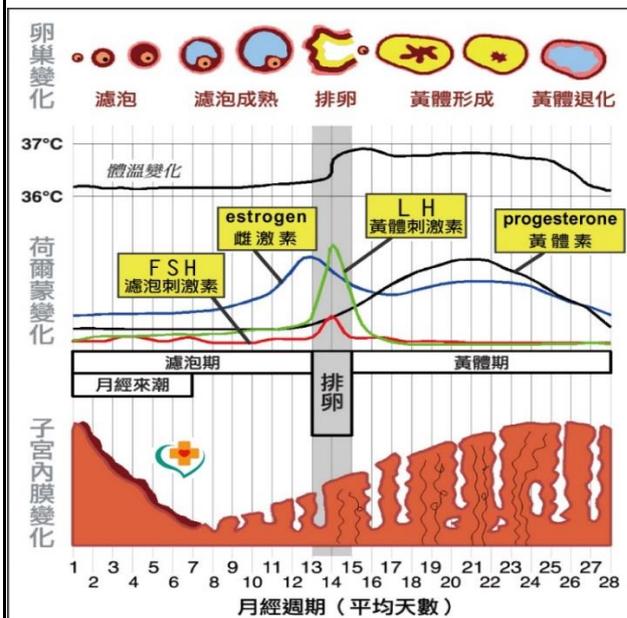
精子形成通過 2 分裂 1 個初級精母細胞→2 個次級精母細胞細胞→4 個精子細胞
精子細胞→精子 (通過變形) 卵子

			胞染色體數目減半
減二	2 個次級精母細胞形成 4 個大小相同的精細胞	1 個次級卵母細胞形成 1 個的的卵母細胞和 1 個小的極體；第一極體分裂成 2 個大小相同的第二極體	著絲點分裂，染色體暫時加倍，分別呈對八字狀移向細胞兩極，子細胞染色體數目不變
細胞質分裂特點	均等分裂	不均等分裂	—————
是否變形	精細胞經過變態形成精子	不經過變態	—————
分裂結果	能產生 4 個有功能的精子	只產生 1 個有功能的卵細胞	精子、卵細胞中染色體數目均減半

形成經過 2 次分裂變為成熟的卵子。結果是產生 3 個極體，1 個卵子。

課外拓展:

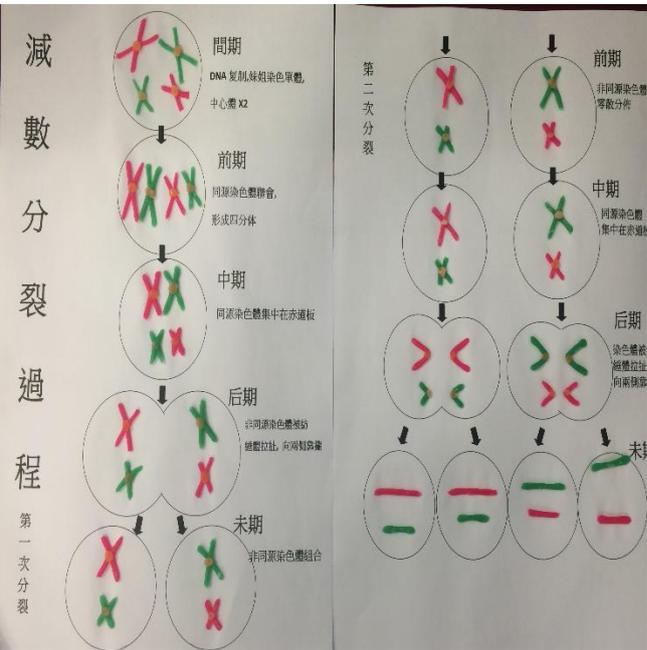
1.月經週期: 人進入青春期後，子宮內膜受卵巢激素的影響，出現週期性的子宮出血，稱為月經。子宮內膜的週期性變化稱為月經週期。每一月經週期平均約 28 天，提前或延後 3 日左右屬正常範圍。



減數分裂的概念	3 min	<p>四、減數分裂的概念</p> <p>提問:生物的細胞經減數分裂後，細胞中的染色體數目會不會越來越少呢？</p>  <p>總結: 生殖細胞分裂時，染色體只複製一次，細胞連續分裂兩次，這是染色體數目減半的一種特殊分裂方式。 對象:有性生殖的生物 時期:成熟生殖細胞 特點: 細胞連續分裂兩次，而染色體只複製一次 結果: 成熟生殖細胞中的染色體比原始生殖細胞中的染色體數目減半</p>	學生推算和回答	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
總結	2 min	<p>一、精子的形成</p> <p>二、卵子的形成</p> <p>三、卵子發生與精子區別</p> <p>四、減數分裂的概念</p>	學生歸納	<input checked="" type="checkbox"/>		

板書設計
一、精子的形成 二、卵子的形成 三、卵子發生與精子區別 四、減數分裂的概念
活動與探究
小演講: (雙胞胎、外形似父親或似母親、兩者都不相似、流產、宮外孕原因) 幹細胞研究發展進程和應用的資訊 試管嬰兒的過程
評價方式
1)能夠說出精子和卵子的形成 2)掌握精子和卵子的特點 3)掌握減數分裂的概念

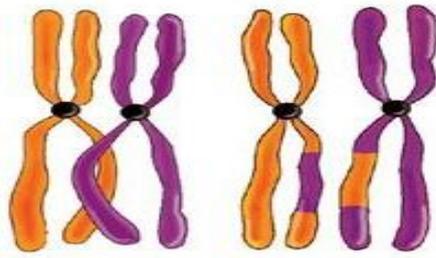
教學課題		(第二課時)減數分裂過程				
教學時間		2019/2/15	班別	高二戊		
整體設計		闡明細胞的減數分裂過程中染色體的變化。善於引導學生從生活經驗中發現和提出問題，創造條件讓學生參與觀察和製作等活動，要求學生關注同源染色體分離的同時，非同源染色體的自由組合，以兩對同源染色體為例，引導學生分析出1個原始生殖細胞經過減數分裂所產生的成熟生殖細胞的類型；接著，再加入交叉互換的維度，進一步的分析；最後，再進一步拓展到一群原始生殖細胞的情形。由簡單到複雜，突破重點和難點。				
教科書		生物 必修一 (人教版)	課時	40 分		
教學重點		1.減數分裂過程變化 2.闡明聯會、四分體、交叉互換的概念				
教學難點		減數分裂過程中染色體、DNA 和染色單體的數目變化				
教學三維目標		<p>知識與技能：</p> <p>1.理解減數分裂發生的時間、位置、特點、結果和過程。 2.理解同源染色體的特徵、分佈、在減數分裂過程中的特殊行為。</p> <p>過程與方法：</p> <p>(1) 通過影片教學、實物的觀察，培養和訓練同學們的觀察和思維能力。 (2) 用不同顏色的筆，在課下構建減數分裂過程中染色體行為變化的物理模型。</p> <p>情感、態度與價值觀：</p> <p>(1) 善於發現問題、勤於思考問題和勇於解決問題的精神。</p>				
教學方法		對比觀察法、問題討論法、歸納總結法、啟發引導法。				
教具		PPT、影片、工作紙				
學情分析		<p>對比精子和卵細胞形成過程的異同，在學生原有的精子的形成過程的知識的基礎上，構建出卵細胞的形成過程。</p> <p>通過精子的形成過程和卵細胞的形成過程的對比，建構出二者在發生場所、形成的階段、形成的成熟生殖細胞的數量上的基本差異。</p>				
教學過程	時間	教學活動		目標		
		老師教學活動	學生活動	知識	過程	情感
討論	5 min	1.(雙胞胎、外形似父親或似母親、兩者都不相似、流產、宮外孕原因) 2. 幹細胞研究發展進程和應用的資訊 3. 試管嬰兒的過程	學生分享	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<p>知識回顧</p>	<p>10 min</p>	<p>回顧 1.減數分裂概念 1)對象:有性生殖的生物 時期:成熟生殖細胞 特點:細胞連續分裂兩次，而染色體只複製一次 結果:成熟生殖細胞中的染色體比原始生殖細胞中的染色體數目減半 2)精子和卵子的形成和特點 2.有絲分裂的變化特點(提示:複製多少次分裂多少次) 3.繪畫出有絲分裂的過程</p>	<p>學生回答和動手制作絲分裂的過程</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>精子和卵子的內部變化過程</p>	<p>25 min</p>	<p>小組模型製作(回憶複製多少次分裂多少次) 1.繪畫減數分裂的起始和結果(推測各種可能性，如何做到分裂兩次染色體又是減半) 總結:複製一次分裂兩次，即一變二變四 2.學生推測中間各時期的內部變化特點(提示:注意關鍵的前期是如何排列)  3.補充同源染色體，非同源染色體，聯會，四分體，交叉互換 總結: 同源染色體:源染色體一個來自父本，一個來自母本；它們的形態、大小和結構相同。 非同源染色體:聯會時期不配對的那些染色體。</p>	<p>學生回答和動手制作減數分裂的過程</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			<p>學生理解定義解釋</p>			

聯會:在減數第一次分裂前期，同源染色體在縱的方向上兩兩配對的現象叫聯會

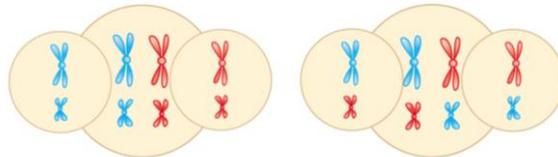
四分體:在減數第一次分裂時，由於同源染色體的聯會，使得每對同源染色體中含有四個染色單體，這時的一對同源染色體又叫一個四分體

交叉互換:交叉互換發生在減數第一次分裂前期（減 I 前）時同源染色體聯會的時候，四分體的同源染色體的非姐妹染色單體之間，相互交換一部分染色體片段。



自由組合:

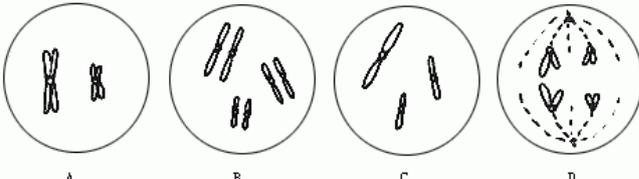
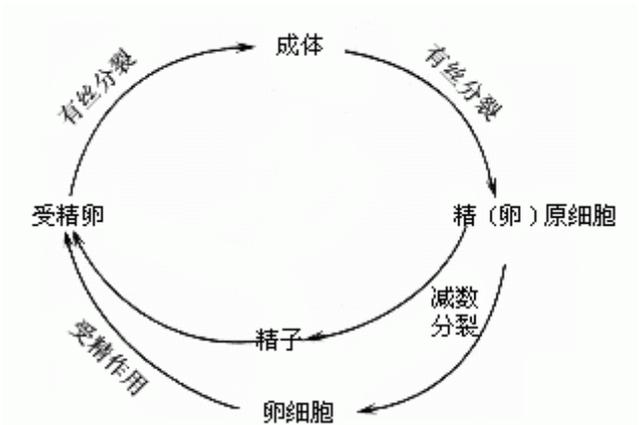
成員在不受其他同源染色體的影響下分離



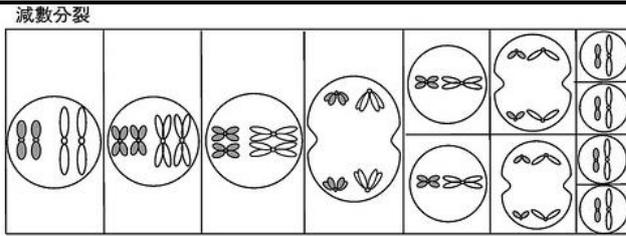
小結

板書設計
一、精子和卵子的內部變化過程 二、同源染色體，非同源染色體，聯會，四分體，交叉互換
活動與探究
小演講: 「世界首例免疫愛滋病的基因編輯嬰兒在中國誕生」是什麼的一回事?
評價方式
1)掌握減數分裂的變化過程 2)明白同源染色體，非同源染色體，聯會，四分體，交叉互換定義

教學課題		(第三課時)減數分裂過程中染色體數量、DNA 含量的變化				
教學時間		2019/2/21	班別	高二戊		
整體設計		學習過生殖種類的知識後，在有絲分裂的基礎下對染色體 DNA 數目和細胞增殖等內容，已具有一定的認知基礎，趁熱打鐵學習深化另一層次的遺傳內容，更有利於學生對各知識點的銜接。因此我要求學生帶著各種新任務進入新課。				
教科書		生物 必修一 (人教版)	課時	40 分		
教學重點		(1)理解掌握減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律； (2)理解精子和卵細胞形成過程中染色體行為的變化並能正確識別各時期圖形的典型特徵。				
教學難點		減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律				
教學三維目標		知識與技能： (1) 理解精子和卵細胞形成過程中染色體行為的變化並能正確識別各時期圖形的典型特徵。 (2) 理解掌握減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律。 過程與方法： (1) 通過對圖片的觀看、實物的觀察，培養和訓練同學們的觀察和思維能力。 (2) 通過討論交流和展示，培養同學們的團隊協作和歸納表達能力。 情感、態度與價值觀： (1) 關注生物圈中各種綠色植物及其生存狀況，增強同學們的環保意識。 (2) 通過展示交流，樹立自信心。 (3) 培養學生發散思維、自主探究、合作交流和創作多種能力。				
教學方法		對比觀察法、問題討論法、歸納總結法、啟發引導法。				
教具		PPT、影片、工作紙				
學情分析		通過本節課的學習，既可以對前面生物與環境相互影響的知識進一步鞏固和深化，又可以為後面學習綠色植物對生物圈的重大意義打下基礎。本章節安排兩節內容，把三類植物放在一節內有利於學生對這三類植物的特徵進行橫向的比較。				
教學過程	時間	教學活動		目標		
		老師教學活動	學生活動	知識 過程 情感		
討論	5 min	「世界首例免疫愛滋病的基因編輯嬰兒在中國誕生」是什麼的一回事？	學生分享	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<p>知識回顧</p>	<p>10 min</p>	<p>1.減數分裂的概念 對象:有性生殖的生物 時期:成熟生殖細胞 特點: 細胞連續分裂兩次，而染色體只複製一次 結果: 成熟生殖細胞中的染色體比原始生殖細胞中的染色體數目減半</p> <p>2.精子和卵子的形成和特點 1)複製多少次分裂多少次 2)在一個時期減半?</p> <p>3.同源染色體，非同源染色體，聯會，四分體，交叉互換</p> <p>4.說出下列細胞分別屬於減數分裂的哪一個時期? 叫什麼名稱?</p> 	<p>學生回答</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>減數分裂過程中染色</p>	<p>20 min</p>	<p>一、減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律</p> <p>1.展示人類的生殖過程簡圖推出染色體變化</p> 	<p>學生觀察 圖片加深 記憶</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

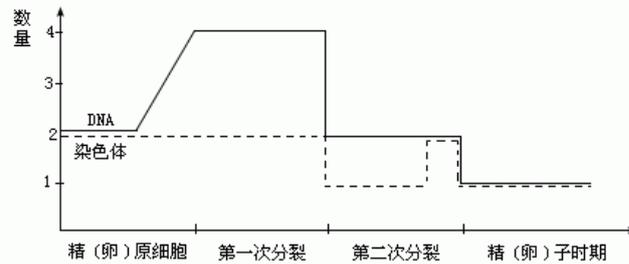
色
體
和
DNA
含
量
的
變
化
規
律



學生填寫減數分裂各個時期 DNA 和染色體的數目

項目	減數分裂								受精作用	
	減 I				減 II					
	間 I 期	前 I 期	中 I 期	后 I 期	末 I 期	前 II 期	中 II 期	后 II 期	末 II 期	
染色體數(個)	2n	2n	2n	2n	n	n	n	2n	n	2n
染色單體數(個)	0 — 4n	4n	4n	4n	2n	2n	2n	0	0	0
DNA 含量	2N — 4N	4N	4N	4N	2N	2N	2N	2N	N	2N
同源染色體(對)	n	n	n	n	0	0	0	0	0	n

學生繪圖減數分裂各個時期 DNA 和染色體的數目



二、比較減數分裂和有絲分裂的區別

項目	減數分裂								受精作用	有絲分裂				
	減 I				減 II					間期	前期	中期	后期	
	間 I 期	前 I 期	中 I 期	后 I 期	末 I 期	前 II 期	中 II 期	后 II 期	末 II 期					
染色體數(個)	2n	2n	2n	2n	n	n	n	2n	n	2n	2n	2n	2n	4n
染色單體數(個)	0 — 4n	4n	4n	4n	2n	2n	2n	0	0	0	0 — 4n	4n	4n	0
DNA 含量	2N — 4N	4N	4N	4N	2N	2N	2N	2N	N	2N	2N — 4N	4N	4N	4N
同源染色體(對)	n	n	n	n	0	0	0	0	0	n	n	n	n	2n

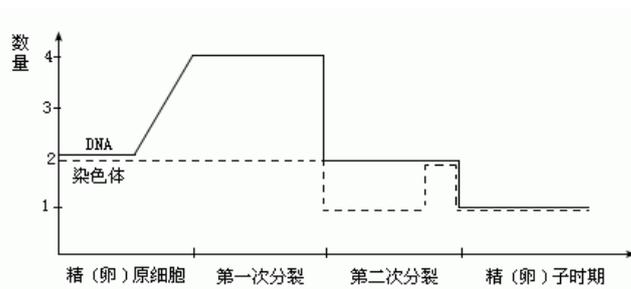
我們已經學習了細胞分裂的三種方式，其中，有絲分裂是體細胞進行細胞分裂的主要方式，在有性生殖過程中，則要通過減數分裂產生生

		<p>殖細胞，那麼，把這兩種分裂方式相比，它們有什麼異同呢？</p> <table border="1" data-bbox="416 297 1034 591"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 297 667 338">比较项目</th> <th data-bbox="667 297 831 338">減數分裂</th> <th data-bbox="831 297 1034 338">有絲分裂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 338 523 378">不同点</td> <td data-bbox="523 338 667 378">产生的细胞</td> <td data-bbox="667 338 831 378">生殖細胞</td> <td data-bbox="831 338 1034 378">体細胞</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 378 523 418"></td> <td data-bbox="523 378 667 418">分裂次数</td> <td data-bbox="667 378 831 418">2次</td> <td data-bbox="831 378 1034 418">1次</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 418 523 459"></td> <td data-bbox="523 418 667 459">子细胞数目</td> <td data-bbox="667 418 831 459">4个</td> <td data-bbox="831 418 1034 459">2个</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 459 523 499"></td> <td data-bbox="523 459 667 499">有无联会</td> <td data-bbox="667 459 831 499">有</td> <td data-bbox="831 459 1034 499">无</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 499 523 562"></td> <td data-bbox="523 499 667 562">子细胞染色体数目</td> <td data-bbox="667 499 831 562">染色体数目減半</td> <td data-bbox="831 499 1034 562">与母細胞染色体数目相同</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 562 667 591">相同点</td> <td colspan="2" data-bbox="667 562 1034 591">都有紡錘体的出現染色体都只复制一次</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	比较项目	減數分裂	有絲分裂	不同点	产生的细胞	生殖細胞	体細胞		分裂次数	2次	1次		子细胞数目	4个	2个		有无联会	有	无		子细胞染色体数目	染色体数目減半	与母細胞染色体数目相同	相同点	都有紡錘体的出現染色体都只复制一次						
比较项目	減數分裂	有絲分裂																															
不同点	产生的细胞	生殖細胞	体細胞																														
	分裂次数	2次	1次																														
	子细胞数目	4个	2个																														
	有无联会	有	无																														
	子细胞染色体数目	染色体数目減半	与母細胞染色体数目相同																														
相同点	都有紡錘体的出現染色体都只复制一次																																
練習	5min	工作紙																															

板書設計

一、減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律

項目	減數分裂									受精作用	有絲分裂				
	減 I					減 II					間期	前期	中期	後期	末期
	間 I 期	前 I 期	中 I 期	後 I 期	末 I 期	前 II 期	中 II 期	後 II 期	末 II 期						
染色體數(個)	2n	2n	2n	2n	n	n	n	2n	n	2n	2n	2n	2n	4n	2n
染色單體數(個)	0	4n	4n	4n	2n	2n	2n	0	0	0	0	4n	4n	0	0
DNA 含量	2N	4N	4N	4N	2N	2N	2N	2N	N	2N	2N	4N	4N	4N	2N
同源染色體(對)	n	n	n	n	0	0	0	0	0	n	n	n	n	2n	n



活動與探究

小演講:

1. 什么是遺傳病?
2. 基因編輯

評價方式

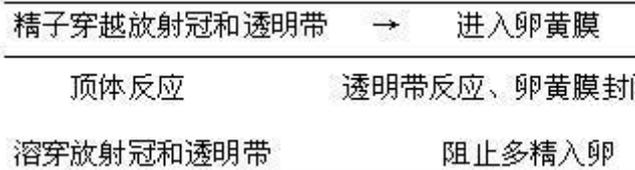
- 1) 掌握減數分裂變化染色體和 DNA 含量的變化規律

教學課題		(第四課時)受精作用的概念及意義				
教學時間		2019/2/22	班別	高二戊		
整體設計		從染色體變化角度介紹過哺乳動物的精卵形成和受精過程，本節重難點是介紹精卵發生與受精的一些細節，以及早期胚胎發育知識，一方面使學生對精卵形成有更全面的瞭解，另一方面為學習胚胎發育，加強對基因工程的認識。				
教科書		生物 必修一 (人教版)	課時	40 分		
教學重點		(1) 掌握受精作用的概念及意義； (2) 受精作用過程和識別。 (3) 發育過程				
教學難點		受精作用過程和識別				
教學三維目標		知識與技能： (1) 掌握受精作用的概念及意義； (2) 受精作用過程和識別。 過程與方法： (1) 通過對圖片的觀看、實物的觀察，培養和訓練同學們的觀察和思維能力。 (2) 通過討論交流和展示，培養同學們的團隊協作和歸納表達能力。 情感、態度與價值觀： (1) 關注生物圈中各種綠色植物及其生存狀況，增強同學們的環保意識。 (2) 通過展示交流，樹立自信心。 (3) 培養學生發散思維、自主探究、合作交流和創作多種能力。				
教學方法		對比觀察法、問題討論法、歸納總結法、啟發引導法。				
教具		PPT、影片、工作紙、拼圖卡				
學情分析		通過前三節的知識鋪墊，學生對生殖方面的知識有大致上的認識，所以本節課的內容知識也比較容易理解和掌握。				
教學過程	時間	教學活動		目標		
		老師教學活動	學生活動	知識	過程	情感
知識回顧	10 min	回顧減數分裂過程中染色體和 DNA 含量的變化規律推出染色體變化和遺傳意義。	學生回答	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

<p>受精作用的概 念及意義</p>	<p>20 min</p>	<p>從圖可以看出，減數分裂使染色體數目減半，受精作用使染色體數目又恢復到原來的數目，從而使生物前後代染色體數目保持恒定，因此，減數分裂和受精作用對於生物前後代染色體數目的恒定性，對於生物的遺傳和變異，都是十分重要的，由此也可看出，生物各種變化無論有多複雜，也是有規律可循的。</p> <p>一、精卵的結合： 定義：受精作用是指在生物體的有性生殖過程中，精子和卵細胞通常要融合在一起，才能發育成新個體</p> <p>這個過程稱為受精。受精卵是新生命誕生的第一個細胞。在正常情況下，只會有一枚精子與一顆卵結合。</p> <p>第1步，PPT展示一個具備受精能力的卵子結構圖，指導學生觀察並思考：精子要與卵子結合成受精卵會經過哪些步驟？</p> <p>1) 精子怎樣穿越卵子？ 提醒學生將高爾基體（頂體的來源）對分泌蛋白形成的作用與頂體酶的釋放相聯繫</p> <p>2) 如何保證單精入卵？</p>	<p>有學生談到頂體酶專一性、細胞識別、生殖</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

學生習得了單精受精知識，一時間產生疑惑：雙胞胎會不會是 2 個精子同時入卵受精？此時雖可正面解疑，但不如順其思路質疑：如果真發生 2 個精子與同一個卵子結合，那麼受精卵是幾倍體？它會順利發育嗎？

3) 精子入卵後精子和卵子有什麼變化？



趣味探討：同一池塘裡魚的精子和蛙卵相遇會結合嗎？為什麼？胚胎發育給有向線段中標示胚胎發育各期時段和細胞分化情況。



教師講述：細胞的分裂與分化是胚胎發育的基礎。胚胎孵化前的發育主要表現為分裂造成的細胞量變，孵化後主要體現為分化造成的質變，量變孕育質變。

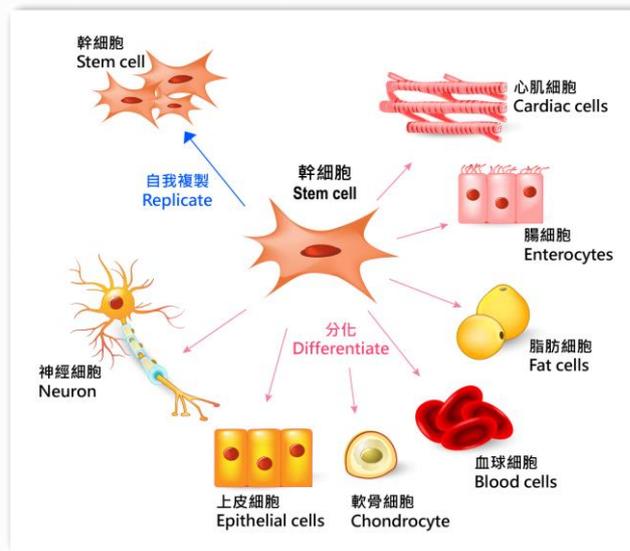
二、幹細胞

提問：胚胎發育中哪些細胞是全能細胞？細胞全能性的變化和其分化程度的高低一般有何關係？

隔離、缺乏誘導等。

胚胎幹細胞分化能力強，其他的分化能力低，只能分化一類的細

包



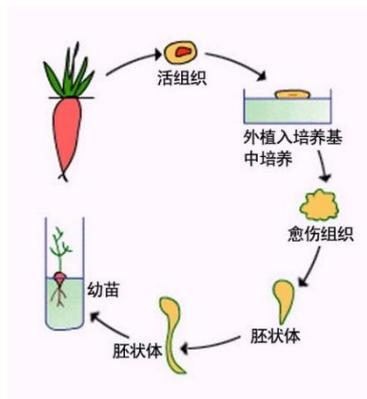
幹細胞可以分為: 全能幹細胞、多能幹細胞、單(專)能幹細胞。

全能幹細胞:全能幹細胞具有分化為人體所有組織細胞的潛能。如胚胎幹細胞和誘導多能幹細胞(ips),可以在子宮中分化為完整的人體。然而,全能幹細胞的應用存在倫理問題,而且有形成畸胎瘤的風險。

多能幹細胞:如臍帶幹細胞和胎盤幹細胞(主要包括從這兩種組織中分離的亞全能幹細胞和間充質幹細胞),具備分化為多種組織細胞的能力,如骨細胞、心肌細胞、肝細胞、血管內皮細胞、神經一般等。

單能幹細胞:只能分化為一種類型的組織細胞,如臍血幹細胞(即臍血中分離的造血幹細胞,不同於臍帶幹細胞),只能分化為血液系統的細胞。

植物幹細胞:(全能性)



三、發育過程

“各種動物受精卵發育及進入子宮的時間”資料分析，使學生意識到關於胚胎發育的研究能為胚胎移植提供理論指導。



視頻回顧



(播放人體受精和胚胎發育的視頻，讓學生在靜靜的觀察與思考中，既對整節內容建立表像記憶，又能體會到生命的來之不易，應該珍愛生命。

拓振:基因工程介紹

練習	10 min	細胞圖卡比拼	學生參與	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
----	--------	--------	------	-------------------------------------	-------------------------------------	--

板書設計
一、受精作用的概念及意義 二、受精作用過程和識別。 三、發育過程
活動與探究
評價方式
(1) 掌握受精作用的概念及意義； (2) 受精作用過程和識別。 (3) 發育過程

叁、試教評估與反思建議

1. 試教評估

“減數分裂和受精作用”這節內容的教學，在我幾年來的教學實踐中，感覺是一個教學難點，學生對減數分裂過程中的染色體的行為變化感到很困難，學起來比較吃力。即使知道減數分裂過程中的圖像，也不知道靈活應用。而這又是高考的必考點，從歷年高考的試題情況來看，這個考點的考試考得比較活，大多考減數分裂過程中的異常分裂情況。為了搞好這方面的教學，使學生真正掌握這個考點的知識，並能熟練的運用，我嘗試著採取以下的方法進行教學，收到了較好的教學效果。

“減數分裂”是一個動態變化過程，是發生在細胞這個肉眼沒有辦法觀察的、複雜的生理變化，而且本內容涉及到的概念（同源染色體、四分體、聯會、減數分裂、雙受精作用等）、生物名詞、術語（性原細胞、初級性母細胞、次級性母細胞、精細胞、精子等）等比較多，難以記憶，容易混淆。所以，在這節內容的設計上我是準備四節課來完成，

第 1 節課主要弄懂卵子的形成過程及染色體和 DNA 數量的變化情況，以及與精子形成過程的比較，主要是對減數分裂的概念、特點、分裂的結果有初步的認識，通過多媒體的放映，有一個初步印象和理解。

第 2 節課主要讓學生理解一些概念性名詞，同源染色體，非同源染色體，聯會，四分體，交叉互換定義。由於同源染色體分離時非同源染色體自由組合而導致配子的多樣性的原理安排一些動手的機會製作減數裂的完整過程，令學生加深當中的物質變化。加強內部物質的認記，亦培養學生自主學習和互助精神。

第 3 節課首先瞭解精子的形成過程中染色體的行為變化及染色體、DNA 數量的變化；還有精子卵子形成過程中染色體、DNA 數量的變化與圖像變化的相結合；將

減數分裂和有絲分裂聯繫起來，進行比較，染色體行為的比較，染色體、染色單體、DNA 數量的比較，減數分裂和有絲分裂圖像的比較以及減數分裂各時期細胞圖像和有絲分裂各時期細胞圖像的比較與鑒別，使學生能夠識別減數分裂不同階段的染色體的形態、位置和數目，加深對減數分裂過程的理解；

第 4 節課講授受精作用，受精過程和胚胎育，幫助學生理解精卵的融合過程。另外，為了增加課堂的趣味性，設置細胞分裂圖卡比拼。

2.反思建議

本單元內容是胚胎工程的理論基礎，因而知識教學的地位相對突出。但是，單純的知識介紹學生難記易忘。為此，要圍繞知識主線，精心設計問題，特別注重前後問題間的意義和邏輯聯繫，引導學生在深入理解的基礎上形成知識板塊。因此應注重課程資源的選擇、整合和優化。多用多媒體視頻讓學生感受細胞分裂過程的動態性和連續性，通過觀察學習、自主學習和啟發學習，發揮了學生的主體作用，促使學生感知知識的形成。手工粘貼以及手繪曲線既培養了學生建立圖像和讀取圖像資訊的能力，加強知識精加工。

學生對減數分裂概念的掌握不可能一次到位，對該知識點的認知層次需要逐漸提高。對於節內容初次介紹減數分裂只能達到“瞭解”的水準，通過學習精子形成過程及卵細胞與精子形成過程的比較，使學生對減數分裂概念達到“理解”的水準。在此基礎上，將減數分裂與有絲分裂相比較，並應用於以後學習遺傳規律，從而使學生對減數分裂的概念最終達到“掌握”的水準。多採用了比較教學法，把相關知識以表格的形式進行比較，讓學生先進行小組討論，然後派代表進行填表，然後教師再利用多媒體呈出參考答案，讓學生進行對比，找出自己的差距。

相同點: 染色體的行為變化相同，即染色體先複製，在第一次分裂時同源染色體聯會，非姐妹染色單體交叉互換，同源染色體分離，非同源染色體自由組合，第一次分裂結束後染色體數目減半；第二次分裂時著絲點分裂，姐妹染色單體分離。不

同點: 一個精原細胞經減數分裂形成四個精子細胞，再經變形而成四個精子。兩次細胞質分裂都為不均等分裂，結果一個卵原細胞經減數分裂形成一個卵級細胞，沒有變形。

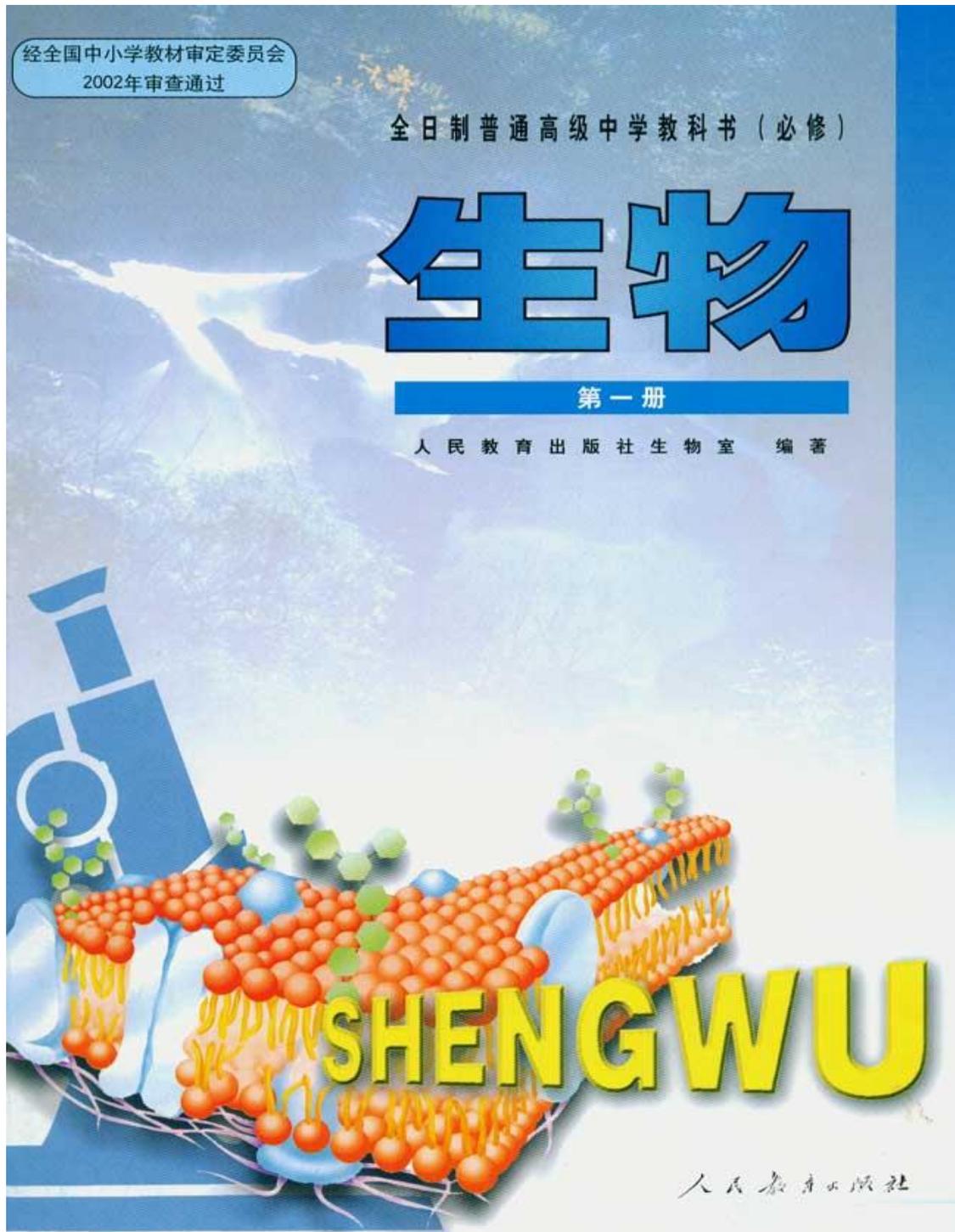
在原有的教學思路下，順利進行教學，但是當也存在不少的問題，仍有學生普遍感覺減數分裂這節內容比較難、抽象和容易相互混淆。但相對比過往學生通過圖文并茂已大大提高理解，提高教學質量。教學是動態過程，應多思考和考量各種有效方法提高教學質量和吸引學生注意力，理論和實踐結合，融入生活。

四、參考文獻

1. 人民教育出版社 全日制普通高級中學教科書 生物必修一
2. 人民教育出版社 全日制普通高級中學教科書 生物必修二
3. 全華出版社 優勢高中基礎生物
4. 人民教育出版社 全日制普通高級中學教科書 教師用書
5. 牛津大學出版社(中國)有限公司 2012.基礎生物
6. 北京教育出版社 1+1 輕巧奪冠---優化訓練.人教版高一級生物

伍、相關教材

輔助教學資料
一、教材課件



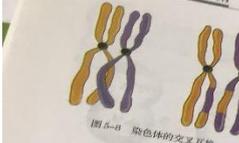


图 5-8 染色体的交叉互换

分散存在的染色体进行配对。配对的二条染色体，形状大小一般都相同，一条来自父方，一条来自母方，叫做同源染色体。同源染色体两两配对的現象叫做联会。这时，由于每二条染色体都含有两条姐妹染色单体，因此，联会后的每对同源染色体之间常常发生交叉(图 5-8)，并且相互交换一部分染色体。这在遗传学上有着重要意义。

随后，各对同源染色体排列在细胞的赤道板上，每条染色体的着丝点都附着在纺锤丝上。不久，在纺锤丝牵引下，配对的同源染色体彼此分离，分别向细胞的两极移动，成为新的染色体。这样，细胞的每个极只得到各对同源染色体中的一条。在两组染色体到达细胞两极的同时，细胞分裂为两个子细胞。也就是说，一个初级精母细胞分裂成了两个次级精母细胞。

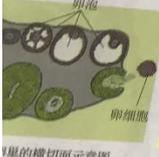
在这次分裂过程中，由于同源染色体相互分离，分别进入到不同的子细胞中去，使得每个次级精母细胞只得到初级精母细胞中染色体总数的一半。因此，减数分裂过程中染色体数目减半，发生在减数第一次分裂中。

减数第一次分裂结束后，通常紧接着开始减数第二次分裂。这时候，在次级精母细胞中，每条染色体的着丝点分裂，两条姐妹染色单体也随着分开，成为两条染色体。在纺锤丝牵引下，这两条染色体分别向细胞的两极移动，并且随着细胞的分裂，进入到两个子细胞中。这样，在减数第一次分裂中形成的两个次级精母细胞，经过减数第二次分裂，就形成了四个精细胞。与初级精母细胞相比，每个精细胞都含有数目减半的染色体。

精细胞再经过一系列复杂的形态变化，形成精子。精子呈蝌蚪状，头部含有细胞核，尾很长，能够摆动。

卵细胞的形成过程

哺乳动物的卵细胞是在卵巢中形成的。卵巢位于腹腔内，内部有许多发育程度不同的卵泡，位于卵泡中央的一个细胞就是卵细胞(图 5-9)。卵细胞的形成过程与精子的基本相同。首先是卵原细胞增大，染色体进行复制，成为初级卵母细胞，然后，初级卵母细胞经过减数第一次和第二次分裂，形成卵细胞。卵细胞与精子形成过程的主要区别是：初级卵母细胞经过减数第一次分裂，形成一个大的细胞和一个小的细胞。大的细胞叫做次级卵母细胞，小的细胞叫做极体。接着，次级卵母细胞进行减数第二次分裂，形成一个卵细胞和一个极体。与此同时，第一次分裂过程中形成的极体也分裂成为两个极体。这样，一个



卵巢的横切面示意图

第五章 生物的生殖和发育

初级卵母细胞经过减数分裂后，就形成一个卵细胞和三个极体(图 5-10)。卵细胞和极体中都含有数目减半的染色体。不久，三个极体都退化消失了。结果是一个卵原细胞经过减数分裂，只形成一个卵细胞。

在动物精子和卵细胞中是否存在同源染色体?

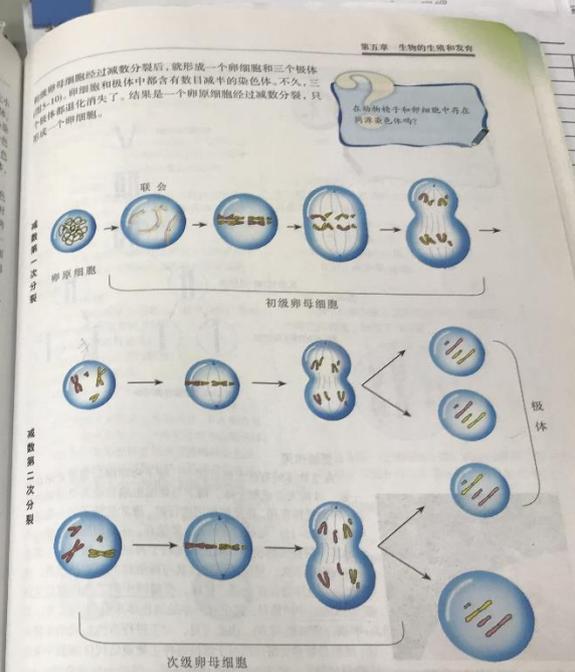


图 5-10 哺乳动物卵细胞的形成过程图解

★ 表:

1. 不同的时期取时分析，DNA 数目
2. 减数分裂和有性生殖细胞的形成
3. 精子与卵子区别：精子叫极体，卵子叫卵细胞
4. 受精作用

在生物体的有性生殖过程中，有性生殖细胞是怎样形成的呢？科学研究表明，有性生殖细胞的形成需要经过一种特殊方式的有丝分裂，这就是第二章中提到的减数分裂。

1883年，比利时学者比耐登(E. van Beneden, 1846—1910)在研究马蛔虫受精作用时观察到，精子和卵细胞中含有数目相同的染色体，这些染色体通过受精作用传给后代。根据这一发现，生物学家推测，生殖细胞中的染色体数目是体细胞中的一半，否则生物每繁殖一代，体细胞中的染色体数目就会增加一倍。从19世纪后期到20世纪初，许多科学家相继观察到，无论动物还是植物的生殖细胞，在形成过程中染色体数目都要减少一半，并将这个过程命名为减数分裂。

减数分裂的概念

进行有性生殖的生物，在原始生殖细胞(如动物的精原细胞或卵原细胞)发展为成熟的生殖细胞(精子或卵细胞)的过程中，要经过减数分裂。在整个减数分裂过程中，染色体只复制一次，而细胞连续分裂两次。减数分裂的结果是，新产生的生殖细胞中的染色体数目，比原始的生殖细胞的减少了一半。例如，人的精原细胞和卵原细胞中各有46条染色体，而经过减数分裂形成的精子和卵细胞中，只含有23条染色体。

下面结合哺乳动物精子和卵细胞的形成，讲述减数分裂的过程。

精子的形成过程

哺乳动物的精子是在睾丸中形成的。睾丸里面有许多极细弯曲的曲细精管(图 5-6)。曲细精管中含有大量的原始生殖细胞，叫做精原细胞。每个精原细胞中的染色体数目都与体细胞的相同。当雄性动物性成熟以后，睾丸里的一部分精原细胞进行减



图 5-6 睾丸的横切面示意图

第五章 生物的生殖和发育

减数分裂，经过两次连续的细胞分裂——减数第一次分裂和减数第二次分裂，就形成了成熟的生殖细胞——精子(图 5-7)。

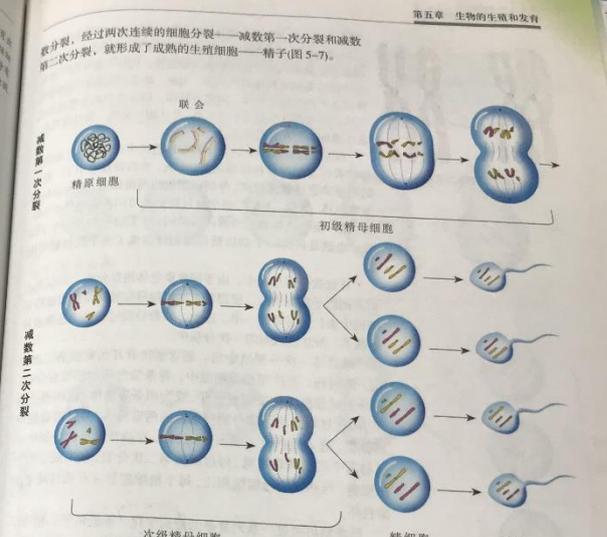


图 5-7 哺乳动物精子的形成过程图解

在减数第一次分裂前的间期，精原细胞的体积略微增大，染色体进行复制^①，成为初级精母细胞。复制后的每条染色体都含有两条姐妹染色单体，这两条姐妹染色单体并列在一起，由同一个着丝点连接着。

分裂期开始后不久，初级精母细胞中最显著的变化是原来

^① 复制后，每条染色体上的两条姐妹染色单体各是一条长的细丝，呈染色质形态。所以，这时候在光学显微镜下看不到每条染色体上的两条姐妹染色单体。

综上所述，減數分裂的过程可以用图 5-11 来概括。

图 5-11 減數分裂图解

受精作用

在生物体的有性生殖过程中，精子和卵细胞通常要融合在一起，才能发育成新个体。精子与卵细胞融合成为受精卵的过程，叫做受精作用。在受精作用进行时，通常是精子的头部进入卵细胞(图 5-12)，尾部留在外面。紧接着，在卵细胞细胞膜的外面出现一层特殊的膜，以阻止其他精子再进入。精子的头部进入卵细胞后不久，里面的细胞核就与卵细胞的细胞核相遇，使彼此的染色体会合在一起。这样，受精卵中的染色体数目又恢复到体细胞中的数目，其中有一半的染色体来自精子(父方)，另一半来自卵细胞(母方)。由此可见，对于进行有性生殖的生物来说，減數分裂和受精作用对于维持每种生物前后代体细胞中染色体数目的恒定，对于生物的遗传和变异，都是十分重要的。

图 5-12 精子开始进入卵细胞

第五章 生物的生殖和发育

复习题

一、填空题

1. 在減數分裂过程中，细胞连续分裂 两次，染色体复制 一次。

2. 初级精母细胞 和 初级卵母细胞 结合成为受精卵的过程，叫做 受精作用。受精卵中的染色体数目等于 精子和卵细胞中染色体数目的总和。

二、判断题

1. 在減數分裂过程中，染色体数目减半发生在減數第二次分裂。 (X)

2. 在減數分裂过程中，着丝点分开发生在減數第二次分裂。 (X)

3. 一个初级精母细胞经过減數分裂形成四个精子，一个初级卵母细胞经过減數分裂形成两个卵细胞。 (X)

三、选择题

1. 与一般的有丝分裂相比，減數分裂过程中染色体变化的最显著特点是：
(A) 染色体进行复制；
(B) 同源染色体进行联会；
(C) 有纺锤体形成；
(D) 着丝点分开。
答 [B]

2. 下列关于同源染色体的叙述，不正确的是：
(A) 一条来自父方，一条来自母方的染色体；
(B) 由一条染色体复制而成的两条染色体；
(C) 在減數分裂过程中联会的两条染色体；
(D) 形状和大小一般相同的两条染色体。
答 [B]

3. 在精子的形成过程中，初级精母细胞经过減數第一次分裂后所形成的细胞是：
(A) (B)

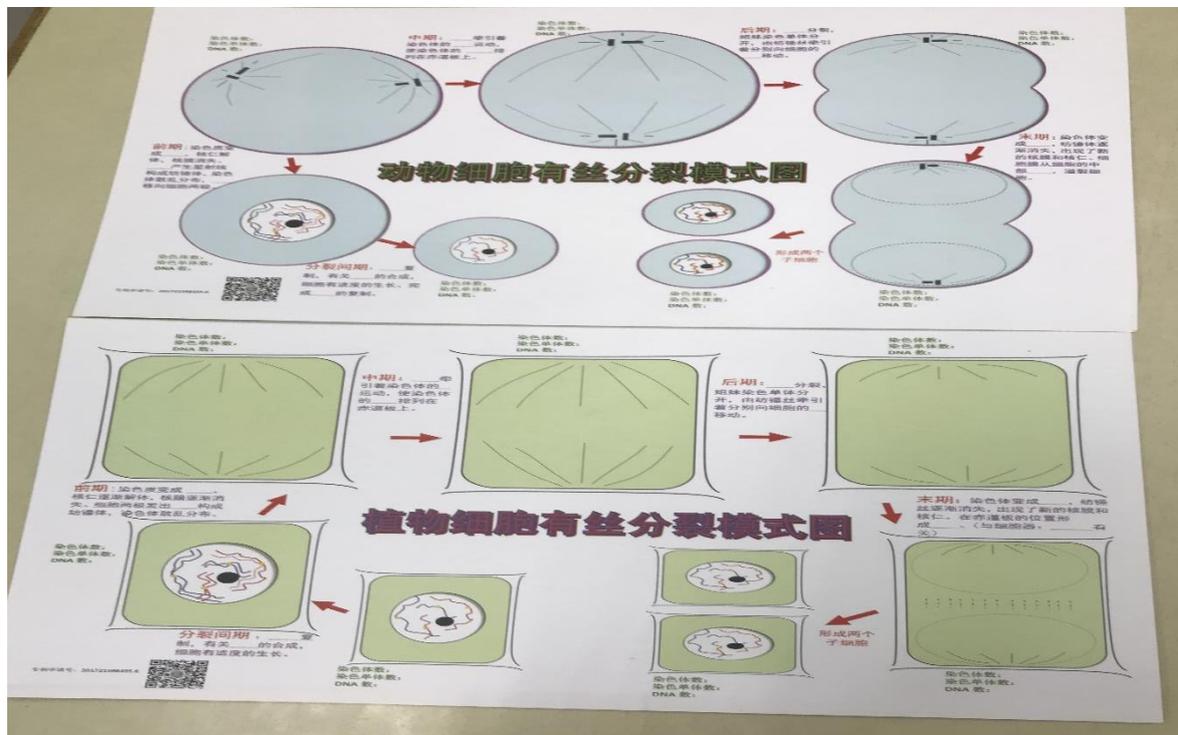
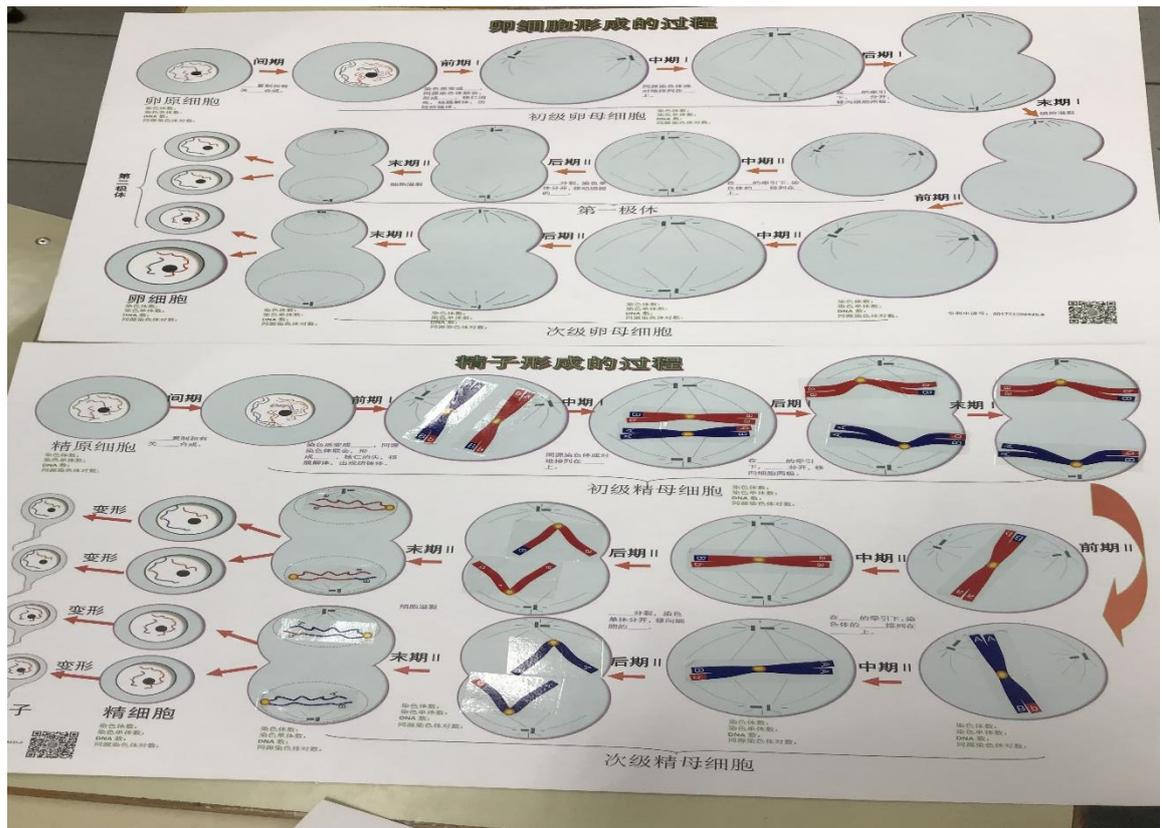
四、简答题

下图中的细胞正在进行细胞分裂，根据图中的染色体情况，回答下列问题：

(1) 这是哪一类细胞的分裂？试说明理由。
(2) 这个细胞中有几条染色体？几条染色体？
(3) 这个细胞中有几对同源染色体？它有几对？
(4) 细胞中的哪些染色体是姐妹染色单体？
(5) 这个细胞在全部分裂完成以后，子细胞有几条染色体？

设计表格，并填表比较減數分裂与有丝分裂的主要相同点和不同点。

二、教學圖片

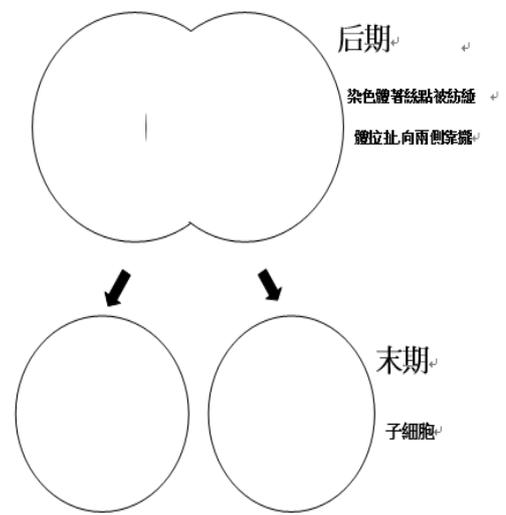
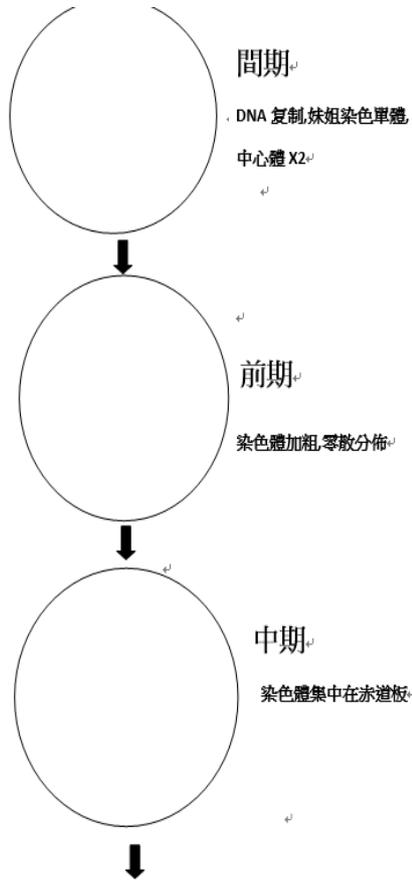




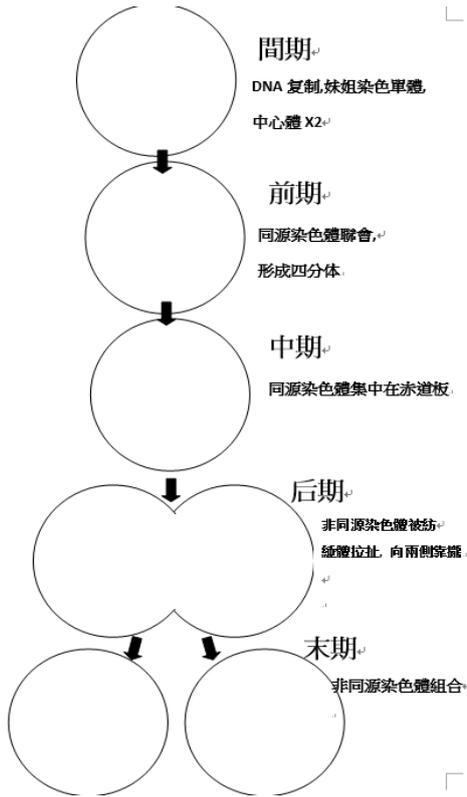
附錄

一、工作紙

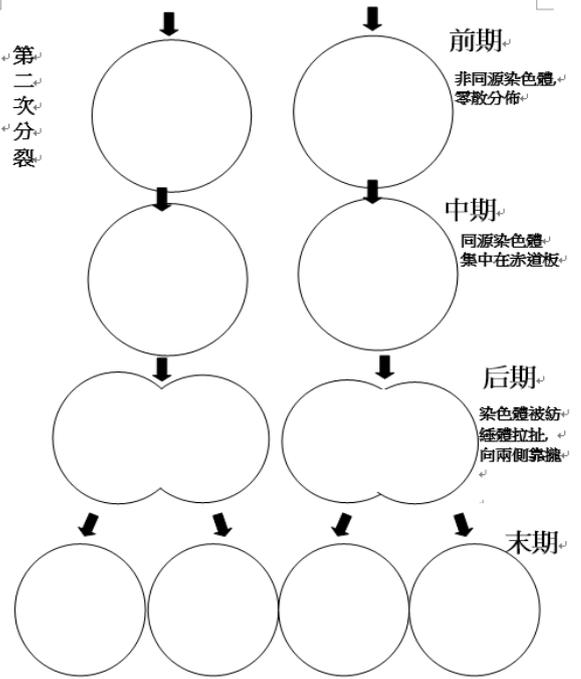
有
絲
中
分
裂
過
程



減數分裂過程
第一次分裂



第二次分裂



2018 學年 XX 中學 高二級生物科第二段練習紙

姓名：_____ 班級：_____ 學號：_____ 成績：_____

減數分裂

一、選擇題

- 關於減數分裂的描述，下面哪一種是正確的？（ ）
 - 第一次分裂，著絲點不分裂、同源染色體配對
 - 第一次分裂，著絲點分裂、同源染色體不配對
 - 第二次分裂，著絲點分裂、同源染色體配對
 - 第二次分裂，著絲點不分裂、同源染色體不配對
- 減數第一次分裂的主要特點是（ ）
 - 姐妹染色單體分開
 - 同源染色體分開
 - 分離的染色體向兩極移動
 - 染色體恢復成染色質細絲
- 人有 46 條染色體，形成配子的減數分裂第一次分裂過程中，細胞內四分體的數量是（ ）
 - 184 個
 - 92 個
 - 46 個
 - 23 個
- 在減數分裂過程中，第一次分裂中不出現的是（ ）
 - 四分體平分為二
 - 同源染色體分離
 - 非同源染色體的自由組合
 - 著絲點一分為二
- 減數分裂中染色體數目減半發生在（ ）
 - 第一次分裂結束
 - 第二次分裂結束
 - 著絲點分裂
 - 聯會
- 動物卵巢中有 10 個卵原細胞，經過兩次連續的細胞分裂，可以形成的卵細胞和極體是（ ）
 - 10 個卵細胞和 10 個極體
 - 10 個卵細胞和 40 個極體
 - 40 個卵細胞
 - 10 個卵細胞和 30 個極體
- 關於四分體正確的敘述是（ ）
 - 四個染色單體就是一個四分體
 - 一個四分體就是一對聯會的同源染色體
 - 一對同源染色體就是一個四分體
 - 一個四分體就是兩對染色體
- 在減數第一次分裂過程中（ ）
 - 同源染色體分開，著絲點不分裂
 - 同源染色體分開，著絲點分裂為二
 - 同源染色體不分開，著絲點分裂為二
 - 同源染色體不分開，著絲點不分裂
- 減數第二次分裂的主要特徵是（ ）
 - 染色體自我複製
 - 著絲點不分裂，同源染色體分開
 - 著絲點分裂為二，兩個染色單體分開
 - 染色體恢復成染色質狀態
- 某細胞有絲分裂後期的染色體數目是 40 條，那麼該物種配子的染色體數目是（ ）
 - 10 條
 - 20 條
 - 40 條
 - 80 條
- 全部發生在減數第一次分裂過程中的是（ ）
 - 染色體複製、染色體數目加倍
 - 聯會、形成四分體、同源染色體分離
 - 同源染色體分離、姐妹染色單體分開
 - 著絲點分裂、染色體數目減半
- 一條複製過的染色體，其著絲點數、染色單體數和 DNA 數依次為（ ）
 - 2，2，4
 - 2，2，2
 - 1，4，4
 - 1，2，2

- 13、關於同源染色體的敘述正確的是（ ）
- A· 由一條染色體複製成的兩條染色體
B· 一條來自父方，一條來自母方,形狀大小一般相同的染色體
C· 相同來源的染色體
D· 在減數分裂過程中能聯會的染色體
- 14、在減數分裂過程中，沒有染色單體的時期是（ ）
- A· 減 I 後期 B· 減 II 前期 C· 減 II 後期 D· 分裂間期
- 15、處於減數分裂第二次後期的細胞中有 24 條染色體，該種體細胞中的染色體數目為（ ）
- A· 12 條 B· 24 條 C· 36 條 D· 48 條
- 16、同源染色體的聯會發生在（ ）
- A· 有絲分裂中期 B· 有絲分裂間期 C· 減數第一次分裂 D· 減數第二次分裂
- 17、減數分裂過程中，染色體的行為變化是（ ）
- A· 複製→分離→聯會→分裂 B· 聯會→複製→分離→分裂
C· 聯會→複製→分裂→分離 D· 複製→聯會→分離→分裂
- 18、在 10 個初級精母細胞形成的精子和 10 個初級卵母細胞產生的卵細胞，如果全部受精，能形成受精卵的數目是（ ）
- A· 5 個 B· 10 個 C· 20 個 D· 40 個
- 19、如果有 15 個初級卵母細胞，5 個初級精母細胞，它們都正常發育並受精，最多能形成的受精卵數目是（ ）
- A· 20 個 B· 15 個 C· 10 個 D· 5 個
- 20、某植物體細胞內有 16 條染色體，那麼在有絲分裂的前期、中期、後期、末期的細胞中染色體數目分別是（ ）
- A· 16、16、16、16 B· 16、32、32、16 C· 32、32、32、16 D· 16、16、32、16
- 21、用顯微鏡觀察細胞時，發現一個細胞中有 8 條形狀、大小各不相同的染色體，並排列於赤道板上，此細胞處於（ ）
- A· 有絲分裂中期 B· 有絲分裂後期
C· 減數分裂第一次分裂中期 D· 減數分裂第二次分裂中期
- 22、下列是減數分裂過程中的幾個步驟：①形成四分體 ②同源染色體分離 ③交叉互換 ④細胞質分離 ⑤聯會 ⑥染色體 複製 ⑦染色單體分離。其正確順序是（ ）
- A· ②①③④⑤⑥⑦ B· ④⑥③②⑤⑦① C· ⑥⑤①③②⑦④ D· ⑥⑤④③⑦②①

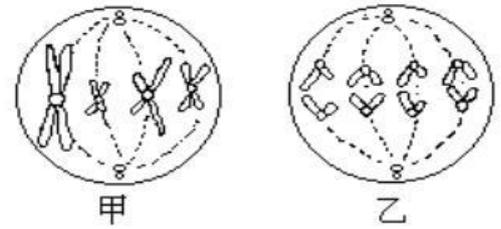
二、填空題

1、減數分裂是細胞連續分裂_____次，而染色體在整個分裂過程中只複製_____次的細胞分裂方式。現知道某生物卵原細胞內有 24 條染色體，那麼減數第一次分裂後期細胞裡有_____條染色體，_____條染色單體；減數第二次分裂後期細胞內有_____條染色體。

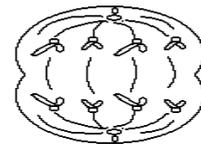
2、右圖分別表示 2 個正在分裂過程的細胞，據圖回答：

(1)甲圖表示_____分裂_____期；

(2)乙圖表示_____分裂_____期；



3、下圖表示減數第二次分裂。(1)第二次分裂末期該細胞中有_____對同源染色體，該細胞中有_____個染色單體。(2)該生物體正常的染色體數應為_____個。

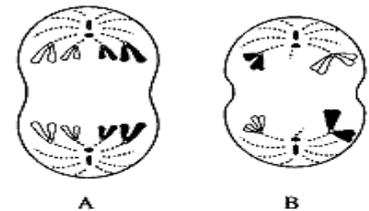


4、下圖表示某雄性動物細胞分裂圖解，請回答下麵的問題。

(1)圖 A 表示_____分裂，含有_____對同源染色體，

(2)圖 B 表示_____時期，分裂後形成的細胞叫_____。

(3)基因重組可能發生在_____細胞中。



5、下面甲、乙、丙圖分別表示某雄性動物（假定只含有兩對染色體）的三個正在進行分裂的細胞。根據圖回答

(1)甲圖細胞表示_____時期。

(2)甲、乙、丙三圖細胞中含有的染色單體數依次是_____。

(3)甲圖細胞在分裂後期，1 和 2 染色體在細胞一極組合的機率是_____。

(4)丙圖細胞分裂產生的子細胞是_____細胞。



6、下圖為精子形成過程中核內 DNA 含量變化示意圖，據圖回答：

(1) A 表示_____細胞；B 表示_____細胞；

C 表示_____細胞；D 表示_____細胞。

(2) A→B 表示_____過程；B→C 表示_____過程；

C→D 表示_____過程。

(3) B→C 過程中同源染色體發生的變化是_____

(4) C→D 過程中染色體變化的主要特點是_____

