

生物複習講義 第七章 生殖

(一)生殖的意義：

A、目的：生物為延續其種族，必須透過各種【生殖】方式來繁衍後代。

B、生物繁殖後代的方式，大致上可分為：【有性】生殖及【無性】生殖。

C、有性生殖與受精作用：

(1)有性生殖是指生物在繁衍後代的過程中，需要親代產生配子(如【精子】和【卵】)，配子再經【受精】作用，發育成新個體。

(2)家燕行有性生殖時，雄鳥提供【精子】(雄配子)，雌鳥提供【卵】(雌配子)。卵和精子受精後形成【受精卵】，受精卵在適宜環境下，可發育成一個完整的個體。

(3)【雄】性產生的精子通常都很微小，且多具有【鞭毛】狀尾部，以利運動游向卵。

(4)動物的精子大多具【鞭毛】，但【被子】植物(【開花】植物)的精細胞則不具鞭毛。

D、精子和卵結合的場所：

(1)體外受精：

甲、大部分的水生動物，如吳郭魚、蛙與珊瑚等，會將精子與卵產在【水】中。精子和卵結合是在體【外】完成，這種受精方式稱為體外受精。

(2)體內受精：

甲、生活在陸地上的動物行有性生殖時，雄性個體可藉【交配】行為將精子送到雌性個體體內。這種精子和卵在【雌性】體內完成受精作用的方法，稱為體內受精。

乙、常見行體內受精的動物為陸生動物，如昆蟲、犬、鳥類等均是。

丙、人類的受精方式是屬於體內受精，但由於科技的進步，已能透過體外受精的方式，解決不易受孕的困擾：

(3)試管嬰兒技術：

甲、【體外】受精(精子和卵於【試管】中結合)，【體內】發育(將受精卵移回母體【子宮】生長)。

(4)體內受精與體外受精的比較：

受精方式	配子	受精場所	完成方式	代表生物	產卵數目	受精成功率
體內受精	雄性(精子) 雌性(卵子)	母體內	經交配行為， 完成精卵結合	陸生動物 (爬蟲、鳥、哺乳) 水中動物(鯨、海豚)	少	高
體外受精	雄性(精子) 雌性(卵子)	母體外 (水中)	同時、同地，先 排卵，再排精子	大部分的 水中生物	多	低

(二)動物受精卵的發育和養分的來源：

A、卵生：

(1)有些動物如綠蠵龜(【爬蟲類】)、家燕(【鳥類】)、台北樹蛙(【兩生類】)等會將卵產出【體外】，如果卵經過【受精】作用，受精卵會在親代體外孵化成幼體，這種生殖方式，稱為卵生。

(2)卵生動物其受精卵發育過程所需的養分，均由【卵黃】提供。

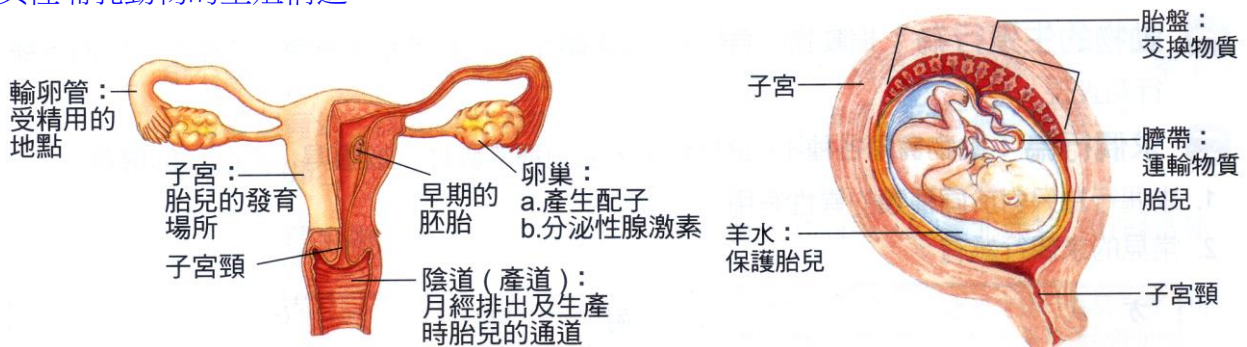
B、卵胎生：

- (1)有些動物如【鯊魚】、【大肚魚】或【孔雀魚】等，其受精卵先停留在母體【內】發育，養分也是由【卵黃】提供，直至發育成熟，母體會將幼體產出【體外】，這種生殖方式稱為卵胎生。

C、胎生：

- (1)犬、貓以及人類等【哺乳】動物，其受精卵會先停留在母體的【子宮】內發育成【胚胎】，待胚胎發育成熟後，母體再將胎兒產出體外，這種生殖方式，稱為胎生。
- (2)胎生動物的受精卵一般都很【小】，卵黃含量【少】。
- (3)以人類為例，受精作用通常發生在母體的【輸卵管】的上端，隨後受精卵會向【子宮】移動並埋入【子宮壁】中；經過一段時間，會發育出【胎盤】與【臍帶】，做為胎兒與母體物質交換的橋梁，胚胎中並具有防震功能的【羊水】保護胎兒。待胎兒發育成熟後，母體會將胎兒自【產道(陰道)】產出，形成一個獨立的新生命。

(三)女性哺乳動物的生殖構造：



A、卵巢：

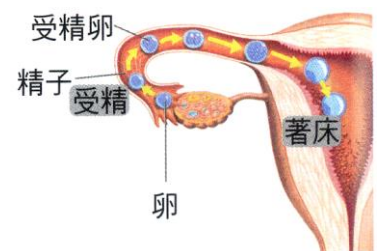
- (1)是女性的性腺，左右各一，位於子宮兩側，相當於男性的【睪丸】。
- (2)行【減數】分裂，為產生卵細胞的地方。
- (3)女性在出生時，卵巢中已有數以百萬計的卵子，但終其一生，只排出其中約【500】個而已(約30~40年)。
- (4)卵巢另一項重要的功能，為分泌【女性】荷爾蒙(雌性激素)，為子宮作好著床的準備及維持。

B、輸卵管：

- (1)左右各一條，下端開口於子宮腔，上端呈【漏斗】狀，可將卵巢排出的卵子抓住吸入管中，並藉著【纖毛】運動，把受精卵送回子宮著床。
- (2)是【受精】作用發生位置，同時能將卵子送往【子宮】。

C、子宮：

- (1)位於【腹腔】腔下方(【骨盆腔】中)，呈倒梨形的肌肉囊。
- (2)為【受精卵】著床，及【胚胎】發育的場所。
- (3)成熟女性受【雌性激素】影響，每【28】天【子宮內膜】會剝落形成月經，若【懷孕】則無月經。



D、胎盤：

- (1)提供胎兒發育所需的【營養】物質及【氧氣】。
- (2)排除胎兒排泄【廢物】與【二氧化碳】。
- (3)胎兒與母體的血液【不】直接相通，而是透過【胎盤】進行物質交換。

E、羊水：

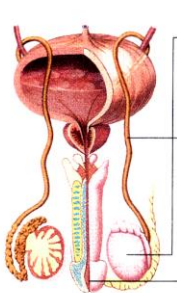
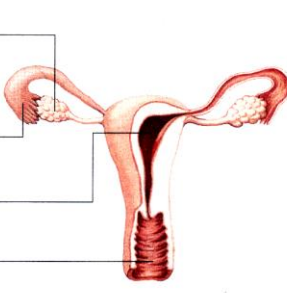
- (1)保護【胎兒】的構造，相當於胎兒的【防震】系統。
- (2)羊水內含有【胎兒】的細胞碎屑，抽取羊水做【DNA】檢驗，可以判斷胎兒的【性別】及作【遺傳】疾病的篩檢。

F、臍帶：

- (1)臍動脈將【缺氧血】血送至胎盤，臍靜脈將【充氧血】血送回給胎兒。
- (2)和母體進行【養分】和【氣體】的交換。

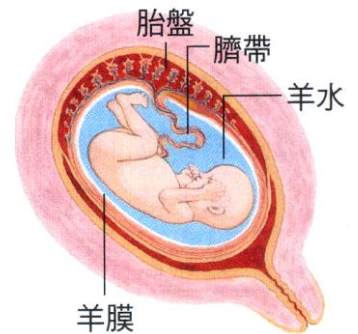
G、陰道：

- (1)上接子宮，為彈性的肌肉管道。
- (2)為【精子】進入，以及【胎兒】產出的通道。

男性生殖器官			女性生殖器官		
圖示	功能	對應部位		功能	圖示
	1. 製造精子 2. 分泌雄性激素	睪丸	卵巢	1. 製造卵 2. 分泌雌性激素	
	輸送精子到尿道	輸精管	輸卵管	1. 輸送卵到子宮 2. 精卵結合的場所	
	送出精子的出口	尿道	陰道	1. 接收精子的入口 2. 胎兒產出處	
			子宮	胎兒發育的場所	

(四)懷孕以及胚胎的發育：

- A、【雄性】分泌的精子，由【陰道】進入，與【雌性】分泌的卵子在【輸卵管】上端結合，形成【受精卵】。
- B、受精卵在【子宮】著床。
- C、胎兒的養分由【母體】提供，並經由【胎盤】和【臍帶】以擴散作用自母體獲得養分，並排除廢物。
- D、胎兒在母體內並無呼吸運動，胎兒的血液和母體的血液沒有直接接觸。
- E、胎兒在母體內需【280】天才能發育完全，胎兒成熟後，【子宮】會收縮引起陣痛，將胎兒由【產道】推出。
- F、醫師協助剪斷【臍帶】，胎兒與母體及宣告分離；臍帶留在胎兒上的痕跡即為【肚臍】。



(五) 三種受精卵發育方式的比較：

	受精方式	發育位置	胎盤及臍帶	養分來源	產卵數目	卵黃數量	代表生物
卵生	體外 體內	母體外	無	卵黃	多	多	硬骨魚、兩生類 爬蟲類、鳥類
卵胎生	體內	母體內	無	卵黃	稍多	多	大肚魚、孔雀魚、鯊魚 部分的毒蛇
胎生	體內	母體內 (子宮)	有	母體	少	少	大部分的哺乳類 水中哺乳類(鯨、豚)

(六)哺乳動物的生殖方式：

A、 哺乳類可分為三大類：

(1)卵生哺乳類：

- 甲、 例如：【鴨嘴獸】及【針鼯】。
- 乙、 【雌性】個體可產卵，亦可以【乳汁】哺育子代。

(2)有袋類(不完全胎生)：

- 甲、 例如：【袋鼠】及【無尾熊】、【無尾袋熊】。
- 乙、 【雌性】個體具【育兒袋】，內有乳頭可以【乳汁】哺育子代。

(3)胎生哺乳類：

- 甲、 現生大多數哺乳類，例如：狗、貓及人。
- 乙、 雌性個體具有【胎盤】及【臍帶】，【胎兒】可受到最完善照顧。

(七)動物的生殖行為：

A、 定義：指動物行【有性】生殖時，表現出的【求偶】、【交配】與【育幼】等各種行為。

B、 目的：完成【種族】的延續。

C、 各種求偶行為：

- (1)在生殖季節裡，動物常藉【聲音】、【顏色】或【氣味】等求偶方法以吸引異性。
- (2)在蛙類的世界中，雄蛙具有【鳴囊】可發出聲音，而每種蛙類的叫聲常有差異，主要是為了吸引同種雌蛙的反應(求偶行為具【專一性】)；雌蛙便循此鳴叫聲找到雄蛙進行【假交配】。
- (3)軍艦鳥在生殖季節雄鳥頸部會鼓起色彩鮮豔的【囊】，來吸引雌鳥，交配後，雄鳥的囊便皺縮。
- (4)雄孔雀則會展示其亮麗的【羽毛】來吸引異性。
- (5)雄性【鬥魚】體色變鮮豔，或【雄孔雀】開屏，都是具有專一性的求偶展示。
- (6)大羚羊由雌性的【尿液】散發氣味，以吸引雄性。
- (7)不同種的雄螢火蟲具有特定的發光【時間】和【頻率】，以吸引同種的雌性。
- (8)臺灣獼猴群中，只有攀登高處並高舉【尾巴】的猴王，有比較多的機會和猴群中的數隻母猴交配。
- (9)動物親代【護卵】與【育幼】行為愈完善的，生存機率愈【大】、產卵數相對較【少】。
例如：胎生動物產卵數【少】，卵生動物產卵數【多】。

生物	雄蛙	雌蛾、哺乳類	雄鬥魚	雄孔雀	猴王
求偶方式	鳴囊的叫聲	體味	鮮豔顏色	鮮豔羽毛	攀高、舉尾

D、 護卵：

- (1)【魚】類大多不會保護卵，所以產卵量【大】，但發育為成功者卻很少。
- (2)有些動物有【護卵】行為，有些有【育幼】行為。
- (3)【鳥類】因會築巢產卵，並且有孵卵和育幼行為，通常僅產少數卵。
- (4)【哺乳】類胎兒和幼兒都受到最完善的保護與照顧，所以產卵數最【少】。
- (5)海馬【雄】魚的腹部有一個【育兒袋】，雌魚將卵產在袋中，卵在袋內授精，發育為小海馬後，才由【育兒袋】釋出。
- (6)【負子蟾】將受精卵背負在【雄】性背面，待發育為蝌蚪後，才離開母體。
- (7)【綠蠵龜】交配後，雌性在沙灘挖穴產卵，用【沙】覆蓋，使卵不易被發現。

(8) 蛇和蜥蜴在【陽光】下曝曬，使身體暖和，再將身體繞在卵的四周，使卵得到較適宜的溫度孵化。

(9) 母企鵝產卵後，由【雌雄】企鵝共同負責孵卵，小企鵝出生後，【雌】企鵝會吐出【食糜】餵食小企鵝。

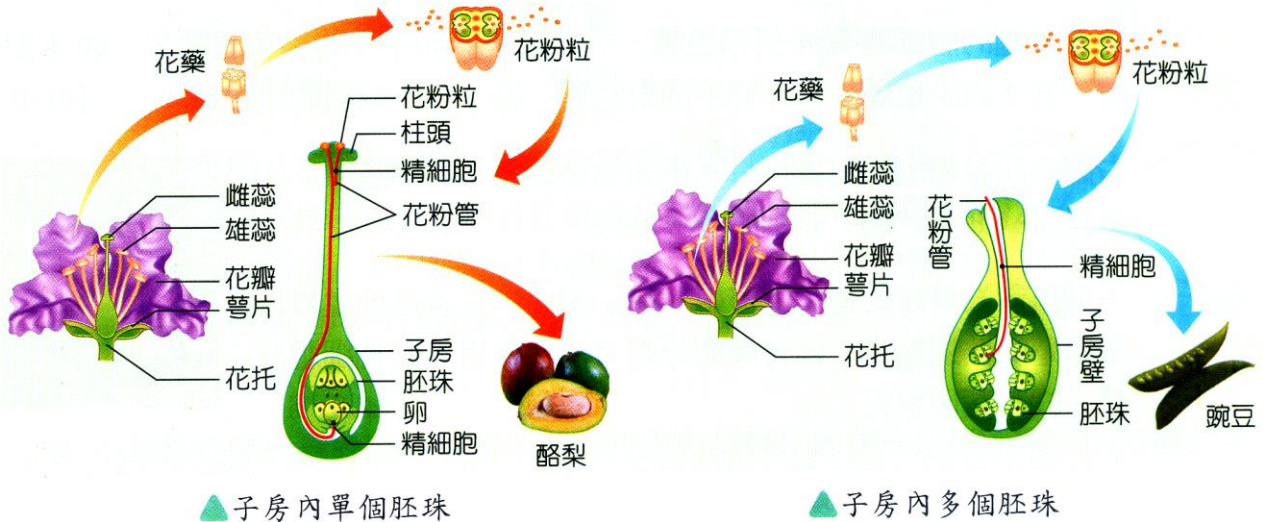
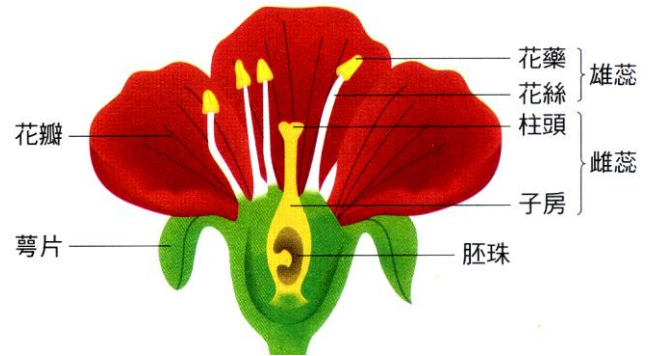
生物種類	產卵數	護卵及育幼行為	生殖演化
魚類	最多	最少	低等
鳥類	少	中	中等
哺乳類	少	最完善	高等

(八) 開花植物的有性生殖：

A、開花植物有性生殖的過程：

(1) 植物生殖器官「花」的構造由外而內分為四個部分：

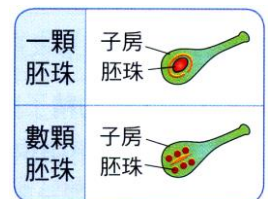
- 甲、花托：位於花的【基】部，是花與【花柄】相接的構造。
- 乙、萼片：位於花的最【外】側，通常為【綠】色。
- 丙、花瓣：通常有鮮豔的【顏色】或【香味】。



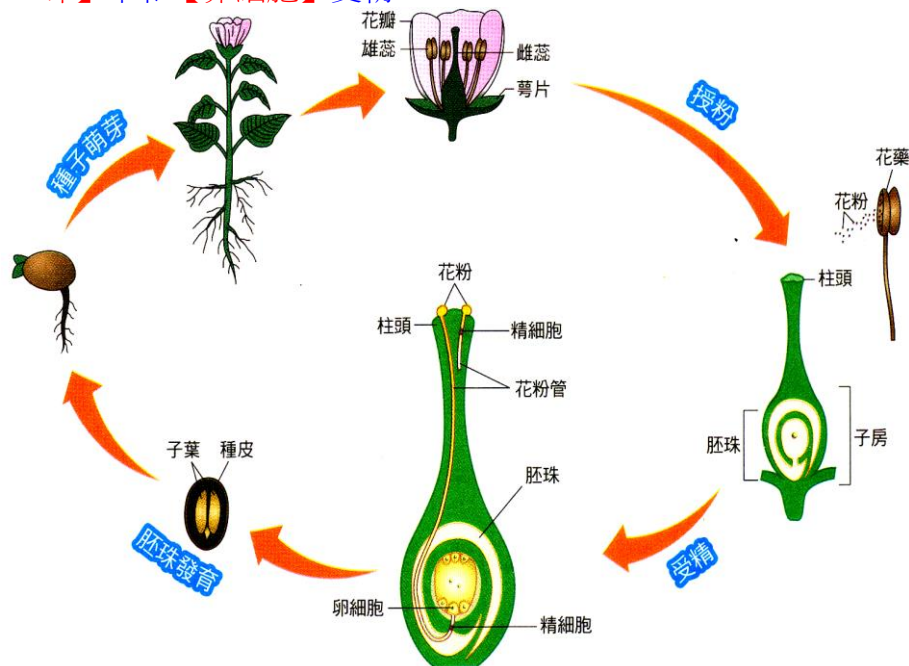
授粉	花粉藉由媒介，傳播到雌蕊的柱頭上。
受精	授粉後，花粉會萌發出花粉管延伸進入子房，精細胞經由花粉管與胚珠中的卵結合。
胚珠發育	受精後，子房會膨大發育成果實，胚珠發育為種子。
種子萌芽	種子外由種皮包覆，內有胚和儲存養分的子葉。種子在適當環境中，可萌芽長成新個體。

丁、花蕊：

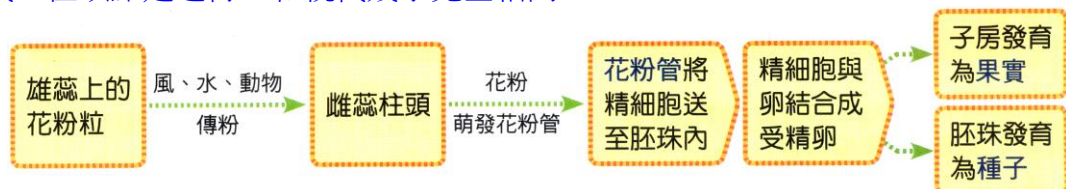
- a、雄蕊：花粉內具有【精】細胞，和人類的精子不同，因其尾部不具【鞭毛】，沒有自行【運動】能力。
- b、雌蕊：包含【柱頭】、【花柱】、【子房】(內含有【胚珠】)三個部份。
- c、雄蕊及雌蕊藉由【傳粉】作用，如【風力】、【蟲】、【鳥】、人或是動物攜帶等媒介，傳播花粉，進行受精作用。
- d、雄蕊頂端的花藥內有【精細胞】；雌蕊基部膨大有【子房】，子房內有【胚珠】，胚珠內有【卵】細胞。



- e、雄蕊的花粉粒可經由風、昆蟲、鳥以及人工的幫忙而傳到雌蕊的柱頭上。
- f、花粉粒在【柱頭】上會萌發產生【花粉管】，將其內的【精細胞】細胞送入【胚珠】中和【卵細胞】受精。



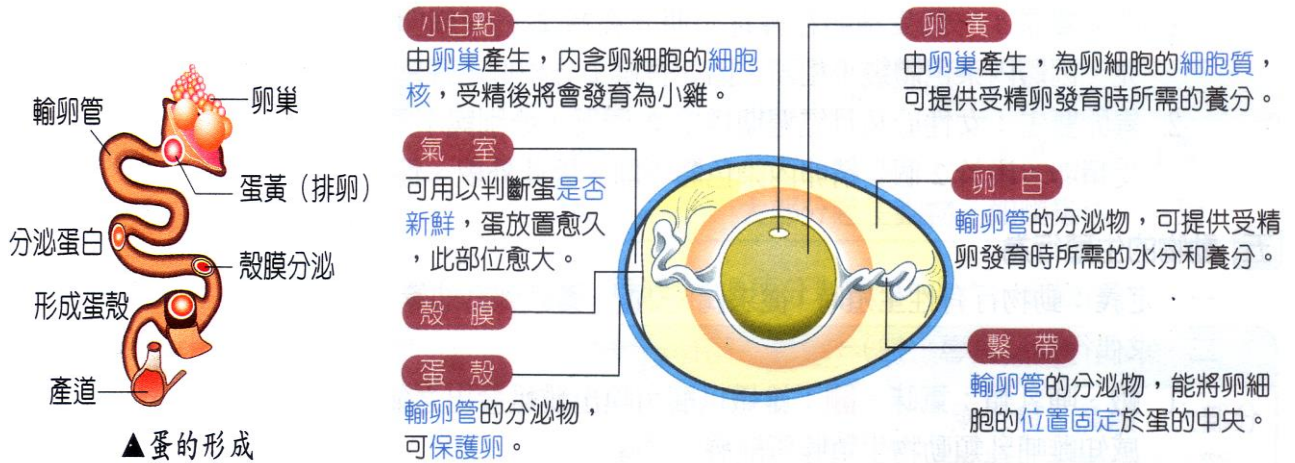
- (2)開花植物因為有花粉管的形成，使得受精作用不需透過水做為媒介，這是開花植物得以成功適應陸地乾燥環境方式之一。
- (3)受精以後，胚珠會發育成【種子】，若子房內有二個以上的胚珠，則會生成二個以上的【種子】；子房則發育為【果實】。
- (4)種子經播種後，在適宜的環境條件下，會萌芽長成新個體，完成植物的有性生殖。
- (5)開花植物即為【被子】植物，又分為【單子葉】植物(【平行】脈)及【雙子葉】子葉植物(【網狀】脈)。
- (6)裸子植物(松、杉、柏)不開花，但有【毬果】，使得植物擺脫【潮濕】的環境。藉由花粉管的協助，【精細胞】和【卵細胞】的結合不再需要水，即使是乾燥的沙漠仍可見特殊適應的植物。
- (7)花、果實、種子為植物的【有性】生殖器官，植物可藉此創造具【遺傳】差異的子代。根、莖、葉為植物的【營養】器官兼【無性】生殖器官，植物可藉此快速地產生大量的子代，但缺點是遺傳上和親代幾乎完全相同。



【補充】：蕨類的繁殖：

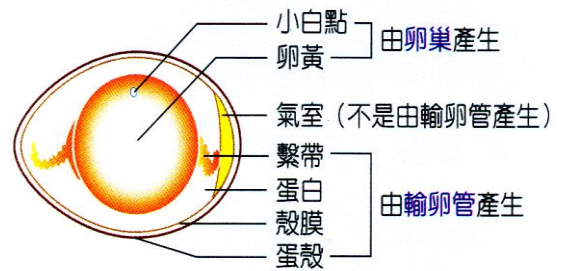
1. 蕨葉的背部有深褐色的孢子囊堆，內藏有孢子囊，孢子囊裡有孢子。
2. 當孢子成熟落地時，在潮濕的地面，孢子發芽長出配子體，配子體的中心形成原葉體，原葉體內有藏精器(內含精子，精子有鞭毛)，及藏卵器(內含有卵)。
3. 精子利用鞭毛游至藏卵器，與卵子結合，形成受精卵，受精卵在配子體發育，形成孢子體，即成為蕨類。

(九)蛋的觀察：



A、討論：

- (1)雞蛋中一個完整的卵細胞，包含【**卵黃**】、【**小白點**】。
- (2)氣室位於蛋的【**鈍**】端，新鮮的氣室較【**小**】，若放置太久，則因液狀蛋白的水分会蒸發，因此氣室將會變【**大**】。
- (3)繫帶呈【**白**】色。
- (4)受精的雞蛋，能發育成小雞的是【**小白點**】。
- (5)提供受精卵養分的是【**卵黃**】和【**卵白**】。
- (6)蛋真正屬於細胞者只有【**小白點、卵黃**】，蛋白、繫帶和卵殼並非【**細胞**】構造。
- (7)卵巢分泌的是【**小白點**】、【**卵黃**】；輸卵管分泌的是【**卵白**】、【**繫帶**】、【**卵殼**】。



種類	魚類		兩生類	爬蟲類		鳥類	哺乳類	
受精方式	體外	體內	體外 假交配	體內		體內	體內	
生殖方式	卵生	卵胎生	卵生	卵生 有卵殼	卵胎生 母體內	卵生	卵生	胎生
卵殼	無	無	無	有	無	有	無	無
育幼	無	無	無	無	無	有	有	有
哺乳	無	無	無	無	無	無	有	有
呼吸器官	鰓	鰓	幼體：鰓 成體：肺	肺	肺	肺及延伸的氣囊	肺	肺
體溫	變溫	變溫	變溫	變溫	變溫	恆溫	恆溫	恆溫
實例	一般魚	鯊 大肚魚 孔雀魚	蛙 蛤蟆	蜥蜴、鱷魚 綠蠹龜	毒蛇	家燕、麻雀 綠繡眼 台灣藍鵲	針鼴 鴨嘴獸	一般 哺乳類

(一)無性生殖

A、特色：

- (1) 親代產生子代的過程中，不需雌雄個體參與，沒有【交配】的過程，與【受精】作用，藉由細胞複製的方式，直接產生新個體。
- (2) 子代與親代【相同】，繼承親代所有遺傳訊息，包括優點和缺點。
- (3) 透過無性生殖，子代會完全【遺傳】親代所有的性狀特徵。

B、無性生殖的優點：

- (1)環境適宜生長時，可【快速】繁殖，產生大量子代。
- (2)保存親代優點。
- (3)不需花費求偶，以及與另一配子結合的能量。

C、無性生殖的缺點：

- (1)保存親代缺點。
- (2)子代遺傳物質相同，遺傳變異【小】，環境變動時容易全部【滅絕】，遭到淘汰。

(二) 無性生殖的幾種方式：

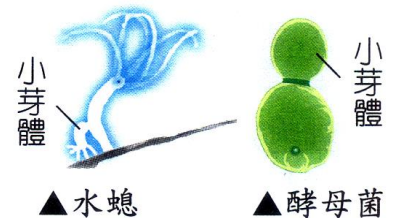
A、分裂生殖：

- (1)一個親代分裂為大小相近的【兩】個子代，通常是【單細胞】生物使用的生殖方式。
- (2)草履蟲、變形蟲、細菌等為分裂生殖。



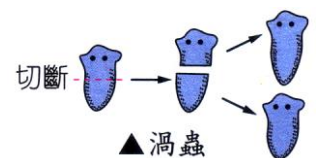
B、出芽生殖：

- (1)親代(母體)身體上像植物發芽一般，長出子代(【芽體】)，芽體通常比母體小，成熟後脫離母體獨立生活，成為新個體，此種稱為出芽生殖。
- (2)單細胞生物(如：酵母菌)，多細胞生物(如：水螅)使用【出芽】生殖繁衍後代。



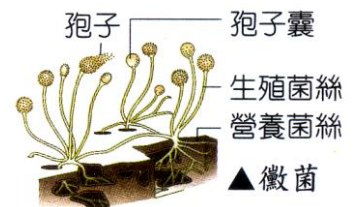
C、斷裂生殖(【再生】作用)：

- (1)生物體斷裂成許多片段，這些斷裂的片段再發育成新個體。
- (2)斷裂生殖有其限制，若斷裂得太細小，則無法再長成新個體。
- (3)海參、顫藻、水綿、渦蟲、海星、海葵進行【斷裂】生殖。



D、孢子繁殖：

- (1)常見的麵包黴(【黑】黴)的菌絲頂端能形成【孢子囊】，成熟後會釋放出大量的【孢子】，孢子微小，而且很輕，因此能隨風飄散，掉落到適當環境中，即可萌芽為新個體。
- (2)黴菌、蕈類、苔蘚類、蕨類植物進行【孢子】繁殖。



E、營養器官繁殖：

- (1)植物的營養器官在脫離母株後，能持續生存，並且發展成為另外一個新的個體，這種以營養器官進行繁殖的方式，稱為營養器官繁殖。
- (2)部分高等植物利用【根】、【莖】、【葉】等營養器官繁殖後代，例如：
甲、根：甘藷→【塊根】，【沒有】特定點發芽或根，稱為【不定根】。

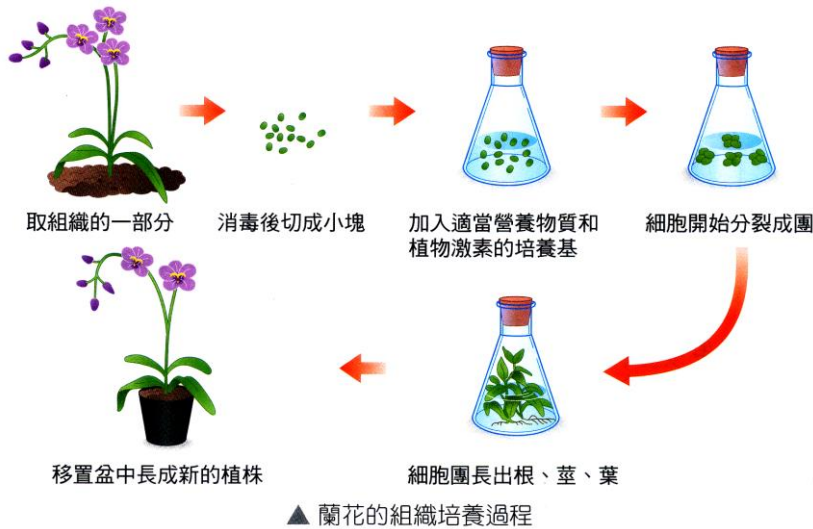
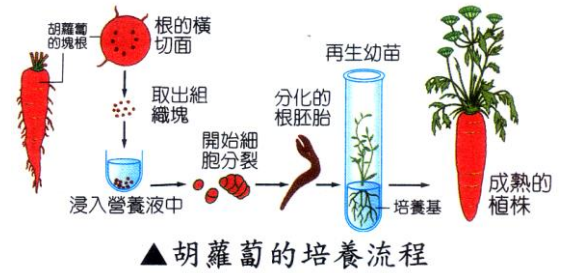
(3)莖：

植物	馬鈴薯	竹子、香蕉	洋蔥、蒜頭、水仙	草莓	萬年青	玫瑰	榕樹
繁殖器官	塊莖	地下莖	鱗莖	匍匐莖	莖(扦插法)		
方式	有芽眼 (定根)		尖端發【芽】 頓端長【根】	由節點長出根和芽			

(4)葉：【落地生根】→葉緣缺刻處長根及芽，一葉有許多個體。

【石蓮】→基部長出根及芽，一葉一個體。

F、組織培養：將植物【組織】切成小塊，放入含有【營養物質】和必要【激素】的培養基中，組織開始進行【細胞】分裂，發育成為新的個體。如：【蘭花】。



(三) 無性生殖方式的比較：

生殖方式	繁殖構造	子代構造	生物種類	代表生物
【營養器官】繁殖	根莖葉	新個體	【高等】植物 (維管束植物)	甘藷、馬鈴薯
【孢子】繁殖	孢子	新個體	【多細胞】生物	黴菌、蕈、蕨類
【斷裂】生殖	生物體的片斷	大小不等的小片段	【多細胞】生物	渦蟲、海葵
【出芽】生殖	生物體(母體)	芽體	構造【簡單】的生物	酵母菌、水螅
【分裂】生殖	生物體	大小相似兩子代	【單細胞】生物	細菌、草履蟲

(1)複製羊(桃莉羊)：

- 甲、桃莉羊的原料來自一隻雌羊的【乳腺】細胞，將其細胞核移植進入另一枚未受精的卵子(先移除細胞核)。
- 乙、因為取自母羊的乳腺細胞，創造桃莉羊的威爾穆特博士，以美國波霸女歌手桃莉·巴頓(Dolly Parton)的名字，為全球第一隻複製羊命名。
- 丙、由於複製羊並未經過精卵結合的【受精】作用，所以屬於無性生殖。
- 丁、桃莉羊已死亡。

(2)珊瑚：

- 甲、珊瑚同時具有無性生殖(出芽、斷裂)和有性生殖的能力。
- 乙、當珊瑚進行有性生殖時，排放精子及卵，進行體【外】受精。
- 丙、每年春夏之交，是墾丁海域軸孔珊瑚產卵的時段。

(一)生殖：生物產生新個體的生命現象，稱為生殖。

A、意義：

- (1)【新個體】的產生。
- (2)【種族】的延續。

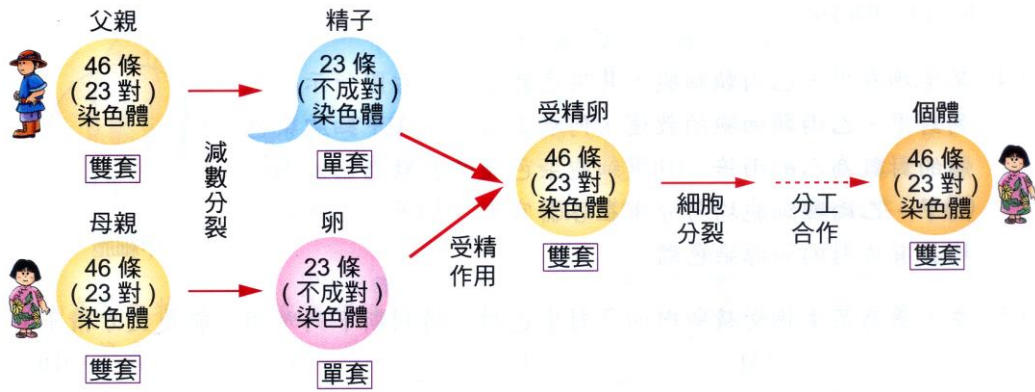
B、種類：

	無性生殖	有性生殖
特色	單一個體能完成 無需【配子】參與。	雄性→【精子】或精細胞 雌性→【卵子】或卵細胞 經【授精】作用，產生【受精卵】， 發育成新個體。
受精作用 (配子參與)	【無】	【有】
分裂方式	【細胞】分裂	【減數】分裂、【細胞】分裂
後代親代比較	與親代【完全】相同的遺傳特徵	子代的遺傳特徵與親代【有差異】。
適應環境能力	對環境的適應力與親代相同。 若環境激烈變化，可能無法適應， 會導致全部死亡	後代差異較多，對環境變化適應不 同，當環境劇變，有些能適應環境的 後代，得以生存。

(二) 染色體：

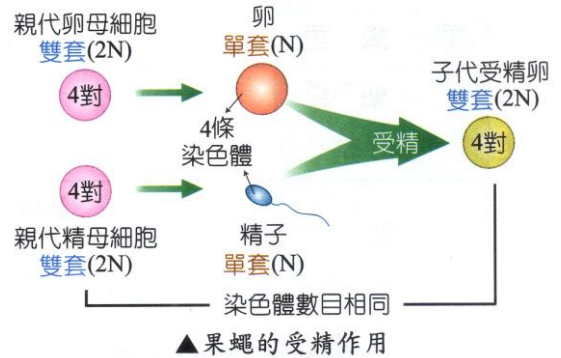
- A、分布於【細胞核】內，由【DNA】和【蛋白質】組成。
- B、遺傳物質是【DNA】，可以控制【遺傳】特徵的表現。
- C、同一種生物中的個體細胞含有相同數目的染色體。
- D、染色體在平時成【絲】狀，稱為【紡錘絲】，在細胞分裂前，會聚縮成【棒】狀，稱為【紡錘體】。
- E、染色體隨生物種類而不同。

生物	人			果蠅		
	染色體數目	染色體對數	染色體套數	染色體數目	染色體對數	染色體套數
體細胞	46 條	23 對	雙套	8 條	4 對	雙套
生殖細胞	23 條	23 條 不成對	單套	4 條	4 條 不成對	單套



F、同源染色體：

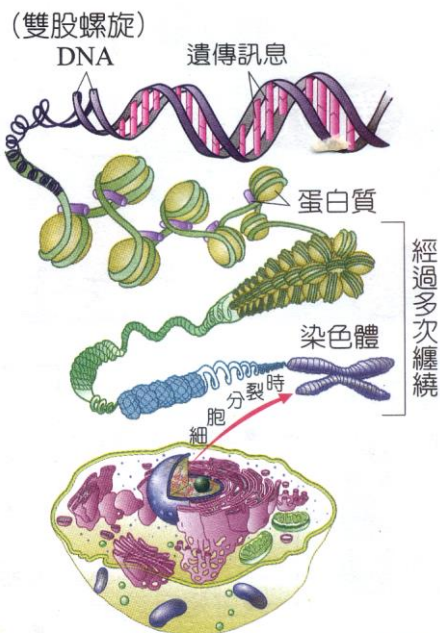
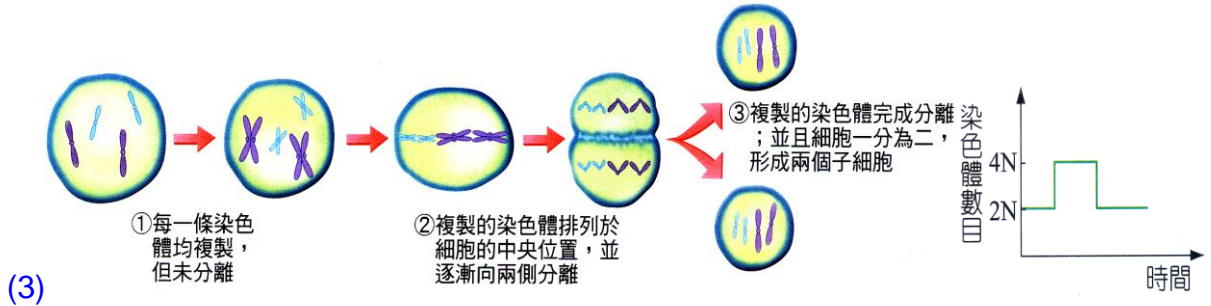
- (1)體細胞內的染色體中，兩兩【成對】，且形狀【相同】的染色體。
- (2)【體細胞】皆為同源染色體，其中一條來自於【父親】，另一條來自於【母親】。
- (3)體細胞中相同形式的兩條染色體，稱為【雙套】染色體(2N)，精子和卵子的細胞內只含同源染色體中的其中一條，稱為【單套】染色體(N)。



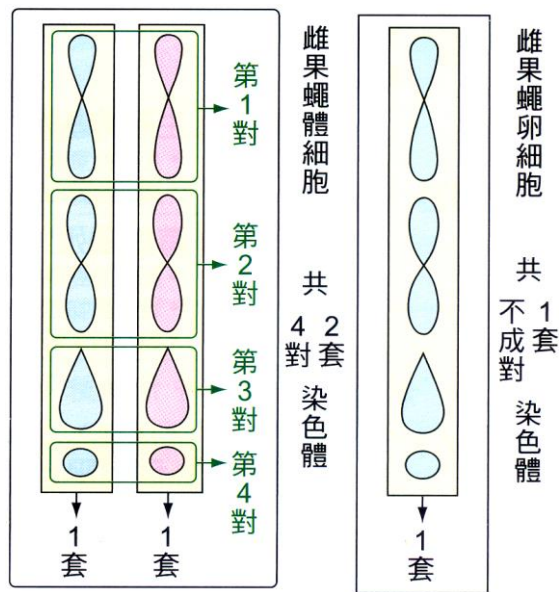
(三) 細胞的分裂方式：

G、細胞分裂：

- (1)單細胞生物：以細胞分裂來增加細胞數目。
- (2)多細胞生物：使生物個體成長、修補耗損的細胞。



▲染色體與DNA之結構示意圖

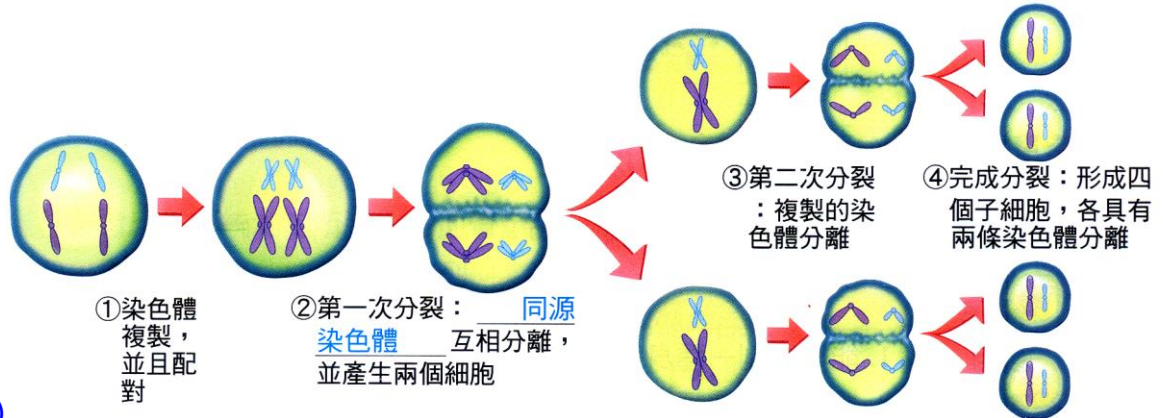


▲果蠅體細胞及卵細胞的染色體示意圖

H、減數分裂：

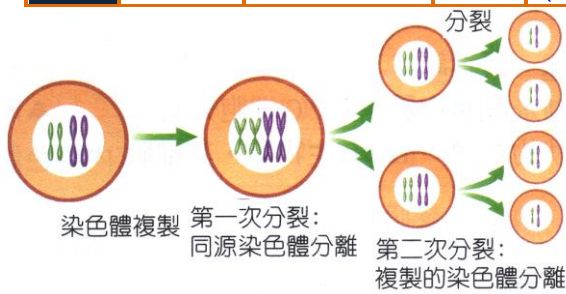
(1)產生配子(【精子】、【卵】)時的細胞分裂，稱為減數分裂。

(2)配子中所含染色體數目為一般體細胞中染色體的【一半】。

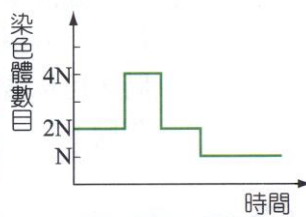


(3)

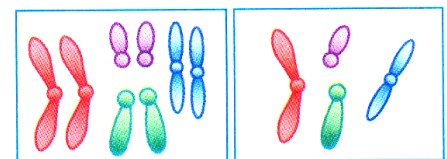
	母細胞	目的	複製	分裂次數	子細胞	染色體形式	染色體數目
細胞分裂	體細胞	產生【新細胞】	1次	分裂【1】次 複製的染色體分離	2個	雙套	$2N \rightarrow 4N \rightarrow 2N$
減數分裂	生殖細胞	產生【新個體】	1次	分裂【2】次 (1)【同源】染色體分離 (2)【複製】染色體分離	4個	單套	$2N \rightarrow 4N \rightarrow 2N \rightarrow N$



▲減數分裂模式圖



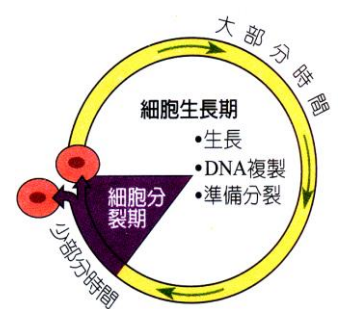
▲子代細胞染色體數目圖



果蠅染色體：甲為體細胞(2N)
乙為生殖細胞(N)

(四) 細胞週期：

- A、一般為【生長】期和【分裂】期交替進行。
- B、細胞週期中【生長】期佔較長時間，此階段進行細胞生長，合成新的【遺傳】物質。
- C、細胞在分裂前的生長期內，必須先進行【染色體】的複製，【蛋白質】的合成，以及子細胞中【細胞質】的產生，並製造【細胞】分裂時所需的構造，這些準備，都在【生長期】時完成。
- D、細胞在分裂期時，進行【細胞核】分裂，【染色體】平均分配；【細胞質】分裂，分為【2個】子細胞。
- E、細胞生長大一定的大小時，便開始進行細胞【分裂】，產生【2】個子細胞，若進行減數分裂則產生【4】個子細胞。
- F、染色體複製在細胞【生長】期。
- G、進行有性生殖時，要先進行【減數】分裂，使【精子】和【卵子】的染色體數目減半，再進行【受精】作用，使受精卵的染色體和【親代】相同，再以【細胞】分裂的方式，發育成【新個體】。



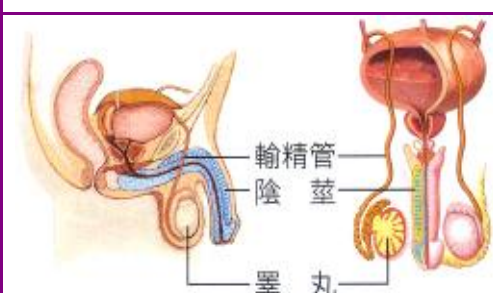
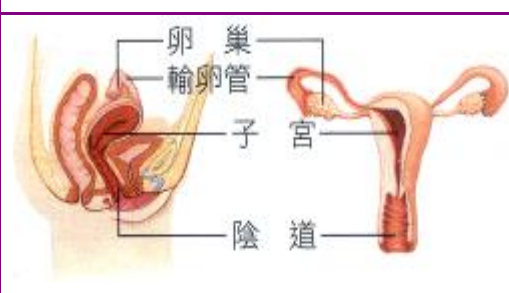
▲細胞週期圖

細胞分裂過程中，因為有【紡錘絲】的出現，因此細胞分裂又稱為【有絲】分裂。

(一) 人類的生殖系統：

- A、人類的有性生殖需藉助【生殖】系統完成，生殖系統進入【青春】期後會快速地發育。

B、生殖系統的構造：

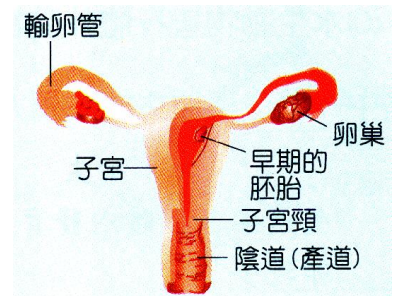
性別	男性	女性
分泌激素的構造	睪丸	卵巢
分泌的激素	雄性激素	雌性激素
產生配子的構造	睪丸	卵巢
產生的配子	精子	卵子
圖示		

C、男性的生殖構造：

- (1) 男性的生殖系統包含【睪丸】、【輸精管】、【攝護腺】、【陰莖】等構造。
- (2) 男性的精子由【睪丸】製造，射精時，精子由【輸精管】、【攝護腺】、【陰莖】排出體外。
- (3) 精液中除了含有【精子】外，也包括【精囊】、【攝護腺】所分泌的液體。

D、女性的生殖構造：

- (1) 女性的生殖系統包含【卵巢】、【輸卵管】、【子宮】、【陰道】等構造。
- (2) 女性的輸卵管可接受來自卵巢所排出的【輸卵管】；左右的輸卵管連接【子宮】，而子宮位於【腹腔】的下方，為【胚胎】著床，與【胎兒】發育的場所。
- (3) 子宮下連【陰道】，陰道在發生性行為時，可容納【陰莖】，也是【胎兒】產出的通道。



(二) 人類生殖的過程：

A、生殖過程的發生：

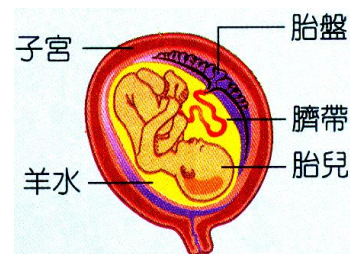
【性交】行為→【受精】→【受精卵】分裂與著床→【胎兒】發育→【胎兒產出(分娩)】。

生殖過程	說明	圖示
性交行為	透過性交行為，將男性【精子】送入到女性體內。	
受精	<ol style="list-style-type: none"> (1) 精子藉【鞭毛】擺動游過子宮，進入【輸卵管】。 (2) 精子與卵在【輸卵管】相遇結合，形成【受精卵】。 	
受精卵分裂與著床	(1) 受精卵一邊進行【細胞】分裂，一邊移向【子宮】。	

	(2) 到達【子宮】後，便埋入增厚的子宮【內膜】中，稱為【著床】。	
胎兒發育	(3) 受精卵【著床】後，繼續發育形成胎兒。 (4) 發育時胎兒藉由【臍帶】與【胎盤】： 甲. 從母體獲得【養分】和【氧氣】。 乙. 將產生的【廢物】送入母體排出。 (5) 胎兒被【羊膜】內的羊水包圍：可藉此獲得保護。	
胎兒產生	(1) 受精作用後【38~40】個星期，母體【子宮】開始收縮，引起【陣痛】。 (2) 收縮使胎兒由【陰道】產出。 (3) 最後【臍帶】和【胎盤】脫落排出。	

B、生殖過程的討論：

- (1) 卵由卵巢排出後若未受精，【24】小時以後就會死亡，在此 24 小時內卵雖藉由輸卵管的輔助在管內緩慢移動，但多半只能到達輸卵管上端【1/3】處，無法到達子宮。故精子與卵若相遇結合，結合處應為輸卵管而非子宮。
- (2) 臍帶內有血管連至【胎盤】，胎盤內母體的血液和胎兒的血液靠的很近，但是兩者沒有相通；在此處，物質(氧氣、養分、廢物等)是以【擴散】作用等方式進行交換。母體內的【養分】及【氧氣】透過胎盤送給胎兒，胎兒的廢物則送至母親體內，再由母體的【循環】系統排出母體外。
- (3) 羊水的主要功用是保護【胎兒】不受到震盪等傷害，而非提供胎兒氧氣或養分，因為羊水中含有脫落的胎兒細胞，因此可用【羊膜穿刺術】抽許少許羊水，以檢查胎兒是否正常。
- (4) 生產的過程中子宮的收縮會使【羊膜】破裂，羊水流出，此時代表胎兒即將產出。
- (5) 胎兒經 38~40 週後，逐漸成熟，此時【子宮】收縮，引發【陣痛】，胎兒由陰道產出，連接在胎兒腹部的【臍帶】會逐漸萎縮脫落，所留下的痕跡即為【肚臍】，此為【胎生】動物特有的特徵。



C、『臍帶血』：

- (1) 臍帶血是指胎兒出生後，留存在已切斷的【臍帶】，及已分離後【胎盤】的血液，通常這些血液連同胎盤會一起被丟棄。
- (2) 如今發現臍帶血內含有豐富的【幹細胞】，幹細胞可以分化成為身體各器官或各種特殊功能的細胞，作為許多【血液】、【免疫】系統或【代謝】異常疾病的治療。
- (3) 西元 1988 年，一位法國醫生第一次用臍帶血幹細胞拯救一位先天性貧血的男孩。
- (4) 至今已有數千個利用臍帶血臨床診療的成功案例，並且臍帶血庫的收集也陸續建立。