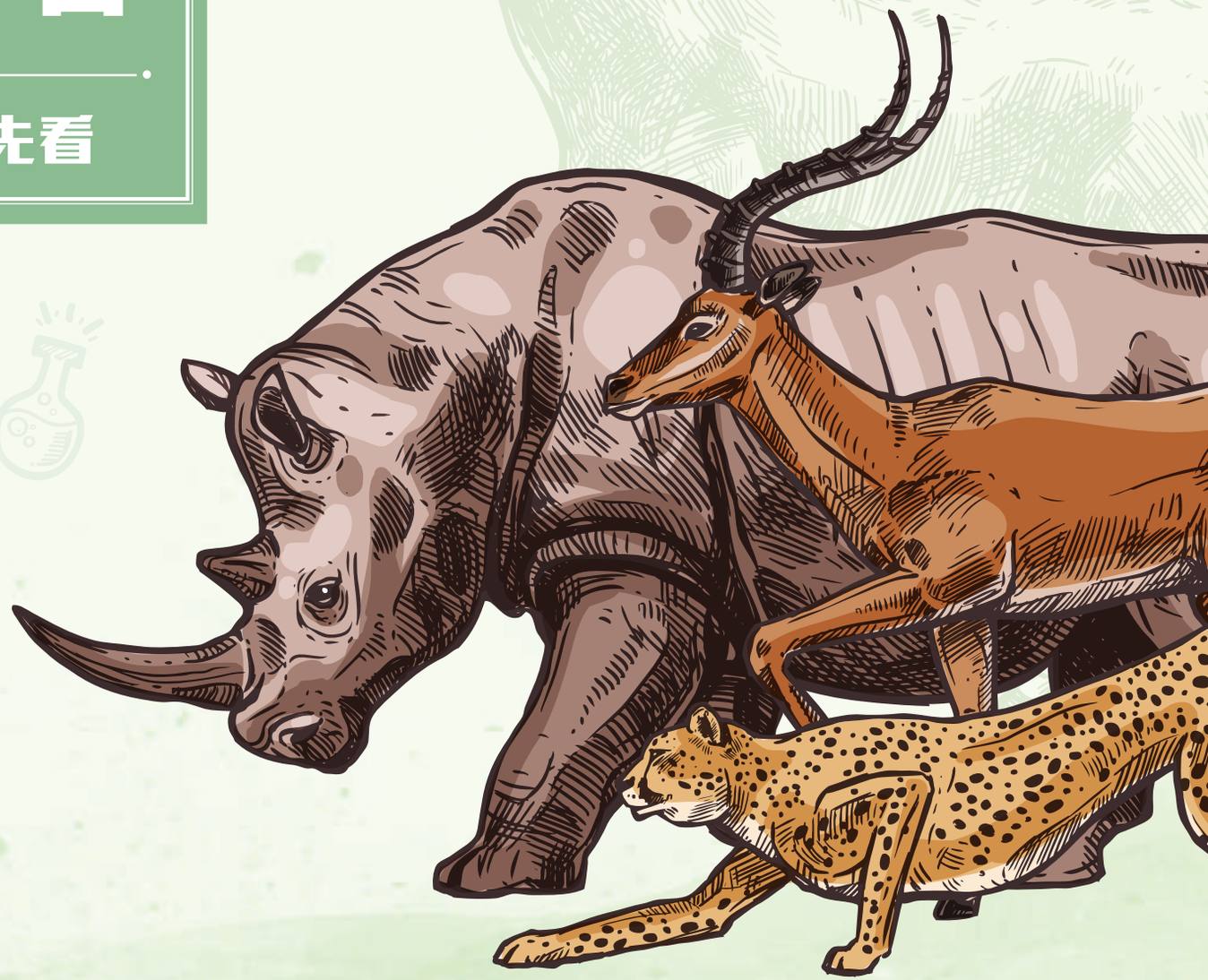
翰林國中自然　翰林好會考

生物．搶先看

最優質的翰林教材搶先看

- 三大精簡
- 九大改版
- 翰林教材會考命中



一上課程架構　6 大章節、9 個實驗

實驗 2-1 與 4-1 改為先授課再做實驗，符合教學慣性

一、生命世界與科學方法	二、生物體的組成	三、生物體的營養
1-1 多彩多姿的生命世界	2-1 生物體的基本單位	3-1 食物中的養分與能量
1-2 探究自然的科學方法	2-2 細胞的構造	實驗 3-1 澱粉與糖分的測定
1-3 進入實驗室	實驗 2-1 細胞的觀察	3-2 酵素
實驗 1-1 複式顯微鏡與解剖顯微鏡的使用	2-3 物質進出細胞的方式	實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響
	2-4 生物體的組成層次	3-3 植物如何製造養分
	跨科主題：微觀與巨觀	實驗 3-3 光與光合作用
		3-4 人體如何獲得養分
四、生物體的運輸作用	**五、生物體的協調作用**	**六、生物體的恆定**
4-1 植物的運輸構造	5-1 刺激與反應	6-1 呼吸與氣體的恆定
4-2 植體內物質的運輸	5-2 神經系統	實驗 6-1 動植物的呼吸作用
實驗 4-1 植物體內水分的運輸	實驗 5-1 反應時間的測定	6-2 排泄與水分的恆定
4-3 人體心血管系統的組成	5-3 內分泌系統	6-3 體溫的恆定與血糖的恆定
實驗 4-2 探測心音與脈搏	5-4 行為與感應	
4-4 人體的循環替統		

一下課程架構　5大章節、7個實驗

性聯遺傳，正文及相關實驗移除

化石與演化大幅精簡至僅 4 頁，並整併原 3、4 章

一、生殖	二、遺傳	三、生物的演化與分類
1-1 細胞的分裂	2-1 遺傳、染色體與基因	3-1 化石與演化
1-2 無性生殖	實驗 2-1 模擬孟德爾豌豆實驗	3-2 生物的分類
1-3 有性生殖	2-2 人類的遺傳	實驗 3-1 檢索表的應用與分析
實驗 1-1 蛋的觀察	實驗 2-2 人類的性別遺傳	3-3 原核、原生生物及菌物界
實驗 1-2 花的觀察	2-3 突變與遺傳疾病	3-4 植物界
	2-4 生物技術	實驗 3-2 蕨類植物的觀察
		3-5 動物界
四、生物與環境	**五、環境保護與生態平衡**	
4-1 族群、群集與演替	5-1 生物多樣性	
實驗 4-1 族群個體數的調查	5-2 生物多樣性面臨的危機	
4-2 生物間的互動關係	5-3 保育與生態平衡	
4-3 生態系		
4-4 生態系的類型		

跨科置於書末，彈性教授

跨科主題：地球的過去、現在與未來

三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

目錄

三大精簡，教學順暢

p.3 酵素實驗精簡

p.4 移除單多基因、性聯遺傳

p.6 化石與演化精簡

九大改版，為學習加分

p.8 孟德爾遺傳實驗調整

p.9 教學有邏輯

p.10 概念表格化，直觀易懂

p.11 實照說明性加強

p.12 動物界大精進

p.14 三種重點整理

p.16 跨科教學脈絡化

p.18 習作掌握會考趨勢

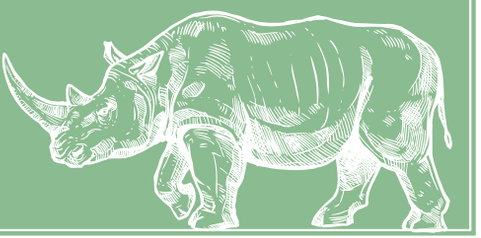
p.20 備課用書與媒體識讀

會考專家，翰林好會考

p.22 科學方法

p.24 多重概念整合

p.25 會考命中



精簡1

酵素實驗精簡

有效減輕授課負擔。

移除「酵素是否能分解澱粉」，
僅保留「溫度對酵素的影響」，一節課做的完

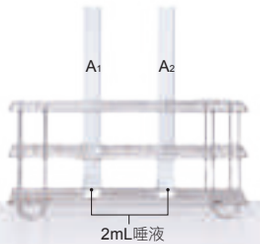
實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

目的 藉由觀察本氏液的顏色變化，了解唾液中的酵素活性是否會受溫度影響。

步驟

1 將適量唾液收集在50mL燒杯內。

2 取A_1、A_2二支試管，分別加入2mL唾液。



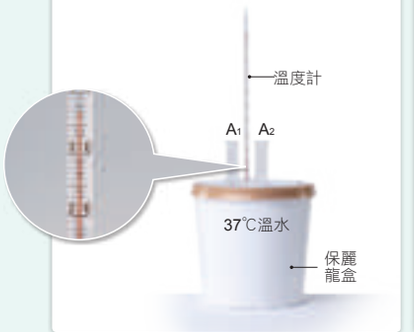
3 將A_1試管放入裝有沸水的燒杯中隔水加熱，數分鐘後取出A_1試管，待其溫度降至室溫。

4 二支試管再分別加入2mL澱粉液，輕輕搖動試管，促使試管內的物質混合均勻。

器材

1. 50mL燒杯1個
2. 250mL燒杯1個
3. 20mL試管2支
4. 10mL量筒2個
5. 溫度計1支
6. 試管架1個
7. 保麗龍盒1個
8. 酒精燈1個
9. 三腳架1個
10. 陶瓷纖維網1個
11. 唾液適量
12. 1%澱粉液4mL
13. 本氏液4mL

5 將二支試管放入盛有37℃溫水的保麗龍盒中，靜置約20～25分鐘。



6 取出試管分別加入2mL本氏液，混合均勻後，再放入250mL的燒杯中，隔水加熱，觀察並記錄二支試管加熱前後的顏色。

問題與討論

1. 根據實驗結果，造成A_1、A_2試管顏色差異的原因為何？試推論造成此結果的原因。
2. 本實驗中，為何保麗龍盒內的水溫要控制在37℃？

探究提問

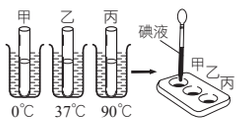
當我們吃白飯時，白飯會和唾液隨著食道的蠕動被送至胃，請參考課本圖3-3，判斷進入胃以後的唾液是否還可以繼續分解澱粉？

相關實驗重點，請見P134

例題 3-1

如右圖，甲、乙、丙三支試管均加入3mL澱粉液及3mL唾液，分別置於0℃、37℃、90℃的水中。每隔一段時間，分別從三支試管各取出等量的液體，冷卻後滴入碘液，哪一支試管的液體最快不再出現藍黑色（或紫紅色）的反應？

(A)甲 (B)乙 (C)丙



精簡 2

移除單多基因、性聯遺傳

精簡遺傳內容，移除單、多基因，性聯遺傳。

移除補充資料：耳垢，減輕授課負擔

2-2 人類的遺傳

1 ABO血型遺傳

人類的血型可以分成A型、B型、AB型及O型等四種，而決定人類ABO血型的基因有I^A、I^B及i三種等位基因，其中I^A和I^B為顯性，i為隱性。基因型為I^AI^A或I^Ai者，其表現型為A型；I^BI^B或I^Bi者為B型；I^AI^B者，兩個等位基因均為顯性，為AB型；ii者兩個等位基因均為隱性，為O型（圖2-6）。

	I^A	I^B	i
I^A	I^AI^A	I^AI^B	I^Ai
I^B	I^AI^B	I^BI^B	I^Bi
i	I^Ai	I^Bi	ii

基因型	表現型
I^AI^A、I^Ai	A型
I^BI^B、I^Bi	B型
I^AI^B	AB型
ii	O型

圖2-6 人類

新增 ABO 血型表格呈現，
幫助理解 3 種等位基因的配對結果

探究提問

調查自己的血型，你的基因型可血型可能有哪幾種？

控制人類ABO血型的等位基因有三種，而人類只有雙套染色體，所以每個人身上僅會有其中兩種等位基因。

例題 2-2

人的血型是由I^A、I^B與i三種等位基因所控制，小明的血型是AB型，下列敘述何者正確？

(A)小明的父母其中有一個可能為O型

(B)小明的父母其中一定有一個為AB型

(C)小明的基因型為I^AI^B

(D)小明的基因型的組合方式可能有兩種

2 性別遺傳

人類的體細胞中含有23對同源染色體，其中有一對能決定性別，稱為**性染色體**，其他的22對則稱為**體染色體**。性染色體有兩種不同的形式，較長的是X染色體、較短的是Y染色體；女性有兩條X染色體，男性有X染色體及Y染色體各一條（圖2-7）。

人體經減數分裂形成配子時，各對同源染色體會分離，所以卵含有22條體染色體與1條X染色體（22+X），精子則含有22條體染色體，以及X或Y染色體的其中一條（22+X或22+Y）。當卵和具有X染色體的精子結合，會生下女孩；而卵和具有Y染色體的精子結合，則會生下男孩（圖2-8）。

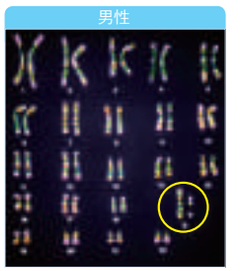


圖2-7 人類女性與男性的染色體

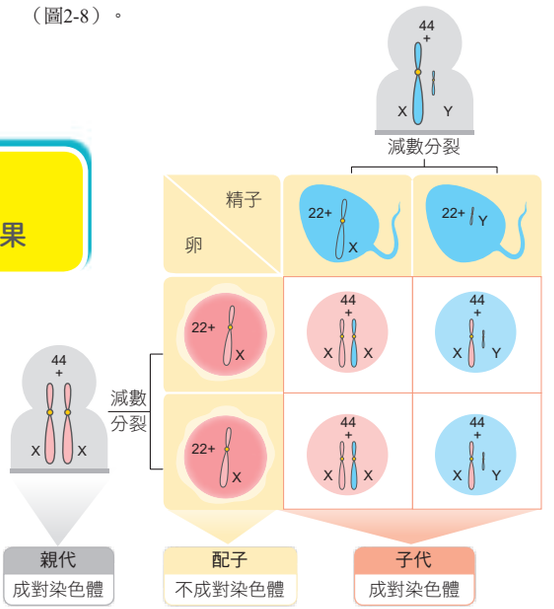


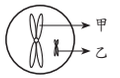
圖2-8 人類的性別遺傳

課文、實驗、補充資料同步移除性聯遺傳相關內容，同業中唯一做到實質減輕老師的教學負擔。

移除課文：性聯遺傳及人類基因組
移除補充資料：紅綠色盲

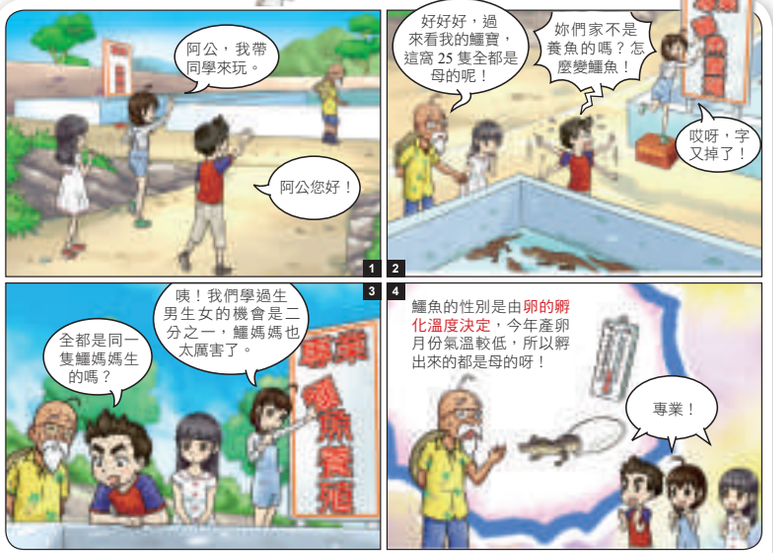
例題 2-3

小華透過顯微鏡的觀察及攝影，看到自己分裂中的皮膚細胞，該細胞內有一對性染色體如右圖所示，甲、乙各為其中一條染色體，則下列敘述何者錯誤？



(A)小華為男性
(B)甲來自母親的遺傳，而乙來自父親
(C)小華的腦細胞缺乏甲、乙染色體
(D)小華的精子不會同時具有甲、乙染色體

生物 In my life



鱷魚的性別

❶ 鱷魚孵化為公與母的溫度區間大約分別為多少呢？請由書籍或網站蒐集相關資料（請註明資料來源）。

❷ 鱷魚的性別由溫度決定，而人類的性別卻無法隨溫度而改變，是什麼原因造成這樣的差異呢？

移除性聯遺傳實驗，僅保留性別遺傳實驗

實驗 2-2 人類的性別遺傳

器材
1. 紅色卡片2張
2. 藍色卡片2張
3. 簽字筆

目的 利用卡片代表父親和母親的性染色體，藉此了解人類性別遺傳的機制與機率。

步驟

1 兩人一組，分別扮演父親與母親，母親取兩張寫上X的紅色卡片，代表XX性染色體；父親取兩張分別寫上X與Y的藍色卡片，代表XY性染色體。

2 父母親雙方將手中卡片左右任意的交換，之後互相選出對方其中一張卡片。

3 將選出的兩張卡片組合記錄下來，還回對方後，重複步驟 2 三次，代表共生四個小孩。

4 收集各組的數據，計算全班所組合出男生和女生的數目，並記錄下來。

問題與討論

1. 男孩的X染色體及Y染色體分別是由父親及母親的哪一方所獲得？
2. 生男生女的機會，理論上均為二分之一，各組生男生女的比例與全班相比，何者與理論值較為接近？

探究提問
請自行查詢資料後寫出與人類性別決定方式不同的另一種生物，並說明此種生物的性別決定方式。

相關實驗重點，請見 P57

三大精簡，教學順暢
九大改版，為學習加分
會考專家，翰林好會考

精簡 3

化石與演化精簡

在符合課綱架構下，大幅精簡內容。

課綱內容

Gb- Ⅳ -1
從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。

1-1 認識地球歷史上具有代表性的化石。

1-2 從化石可以知道古生物的形態、構造、環境變遷等訊息，不涉及化石形成過程和種類。

1-3 知道在地球歷史中有些生物消失了，也有新的生物出現。

活化石

移至補充資料，彈性教學

延伸補充

活化石

有些生物在經過漫長歲月之後，身體構造及外貌仍與其遠古時代的祖先相似，且由其祖先所演化出的其他物種多已滅絕，這一類生物，被稱為活化石，例如：腔棘魚、銀杏和鬣㺄等。

化石與演化僅 4 頁，
內容減量有感！

地質年代、標準化石移至三上地科，
並移除最古老生物化石、演化軌跡圖

以經典例子馬的演化 了解課綱 Gb- IV -1-2 從化石可以知道古生物的形態、構造、環境變遷等訊息

2 從化石得到的資訊

現代生物與其古代祖先的差異經由代代累積而形成，科學家將這種逐漸改變的過程稱為**演化**。研究古生物化石，可讓我們知道地球上生物出現、消失及演變的情形，有助於生物演化過程的研究，也可以獲得古生物的形態、構造與環境變遷等相關的資訊。

▶ 圖3-3 古代馬與現代馬前肢的腳趾

▼ 圖3-4 環境改變與馬的演化

相關課程，請見 P184

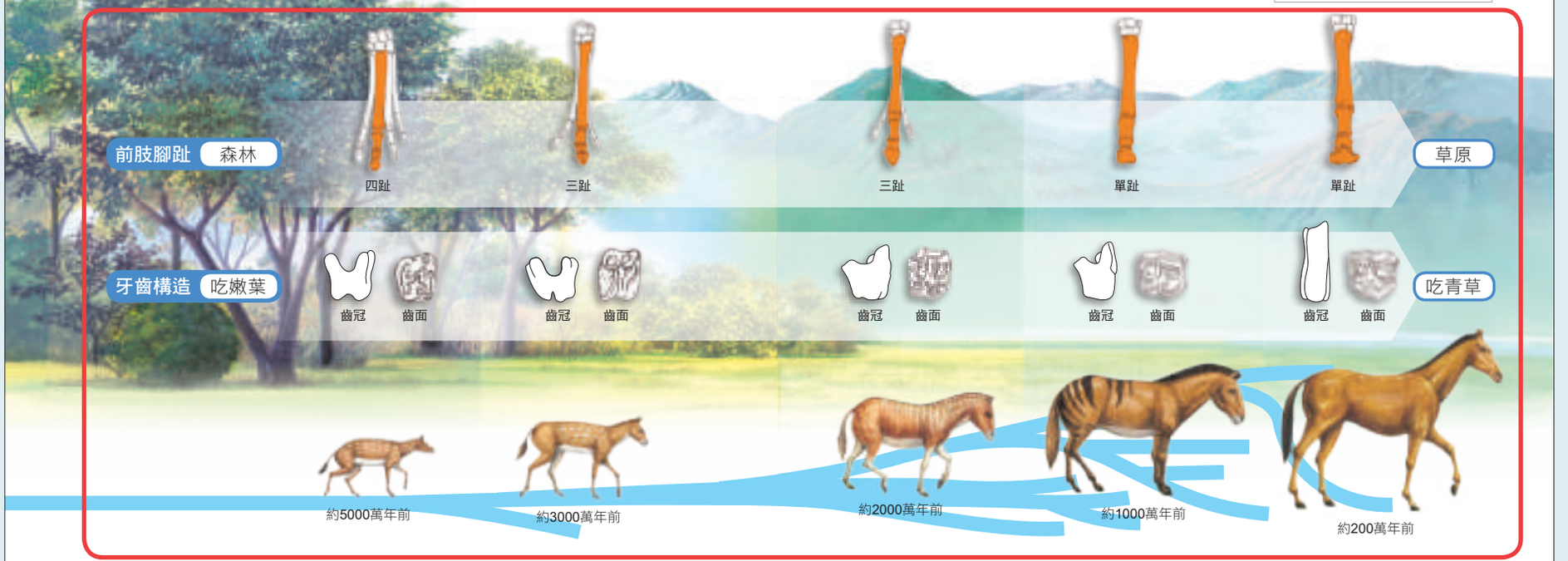
以馬的化石為例，科學家在北美洲不同年代的岩層中，分別挖掘到許多馬的化石，由這些化石推論：馬在演化的過程中，體型由小變大；前肢的腳趾由適合在森林活動的四趾，演化為三趾，最後變成適合在草原快速奔跑的單趾（圖3-3）；牙齒的構造也由適合吃嫩葉的形式，演化為適合磨碎青草的形式（圖3-4）。

生物都有其適合的生存環境，藉由各地發現的化石種類，可推測該地區古代可能的生存環境，以墾丁國家公園為例，由於在山上發現許多珊瑚礁的化石，便可推測該地區在古代原本是在海洋中，經過地層的變動，才逐漸隆起成為陸地（圖3-5）。

▲ 圖3-5 墾丁國家公園多處可見由珊瑚礁構成的地形

探究提問

若在某一海底岩層中，發現到大量蕨類植物的化石，這代表什麼意義呢？



三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

改版 1

孟德爾遺傳實驗調整

經典回歸：內容說明調整為高莖、矮莖舉例，順暢又好教。

實驗流程與分析，跨頁左右對照，方便閱讀

孟德爾遺傳實驗

實驗流程與結果

以豌豆莖的長度性狀為例，孟德爾利用產生高莖與矮莖的豌豆植株進行研究。

❶純品系親代 P

孟德爾先將高莖與矮莖豌豆植株分開栽種，讓其分別自花授粉，只留下與親代表徵相同的子代，子代再進行自花授粉。經過數代的培養，如果子代與親代持續維持相同的表徵，便是**純品系**。

❷第一子代 F_1

以純品系的高莖豌豆植株與矮莖豌豆植株作為親代（P），進
第一子代（F_1）的表徵

❸第二子代 F_2

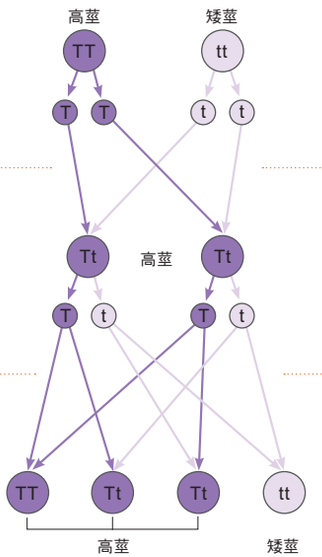
第一子代的高莖豌
產生眾多的第二子代（
產生的個數分別為787與277，表徵比例
為3：1。

資訊圖表化，
圓餅圖直觀好理解

F_2表徵	高莖：矮莖
	3 ： 1

實驗結果分析

孟德爾推測，表徵應是由一對遺傳因子所控制，而純品系的豌豆植株應具有一對相同的遺傳因子。



F_2遺傳因子組合	TT ： Tt ： tt
	1 ： 2 ： 1

❶第一子代全為高莖，但自花授粉後的第二子代卻再度出現矮莖，因此孟德爾認為高莖的表徵為**顯性**，矮莖為**隱性**。為方便表示，以英文字母大寫代表顯性遺傳因子，小寫代表隱性遺傳因子。因此純品系親代中，高莖的遺傳因子為TT，矮莖為tt。

❷第一子代從高莖親代得到一個T遺傳因子，從矮莖親代得到一個t遺傳因子，因此其遺傳因子的組合為Tt，表徵都為高莖。

❸而自花授粉後的第二子代遺傳因子的可能組合有三種：TT、Tt及tt，其比例為1：2：1。莖的表徵為高莖與矮莖兩種，比例為3:1。也就是說，當遺傳因子的組合為TT或Tt時表徵為高莖，而遺傳因子的組合為tt時，則為矮莖。

改版2 教學有邏輯

先 1 定義再 2 舉例，教學有邏輯，學習有效率

20

體外受精與體內受精　標題明確

動物依受精作用的場所可分為體外受精與體內受精。

1 **體外受精**的動物常生活於水中，雄性與雌性會直接在水中釋出精子與卵，並結合形成受精卵，如大多數珊瑚、魚類與兩生類等（圖1-14a）。2

1 **體內受精**的動物，雄性會透過交配行為將精子送入雌性體內，使精子與卵在雌性體內結合，如昆蟲、爬蟲類、鳥類與哺乳類等（圖1-14b～d）。2

一般來說，行體外受精的動物因為受精機率較低，且子代存活率也偏低，故必須儘量在同時、同地產出大量雌雄配子，以提高受精成功的機率，增加子代的存活數量；而行體內受精的動物則因受精機率及子代的存活率皆較高，通常較體外受精的動物產卵數少。

卵生與胎生

一般而言，動物依照胚胎發育的場所可分為卵生動物與胎生動物。

1 **卵生**動物的胚胎在母體外發育，所需的養分由卵供應。魚類與兩生類的卵多產於水中（圖1-14a），不具外殼以利受精與發育。爬蟲類與鳥類的受精卵多產在陸地上（圖1-14b、c），具有外殼以保護胚胎。2

1 **胎生**動物的胚胎會留在母體內發育，大多由母體獲得發育生長所需的養分。大多數的哺乳類都屬於胎生動物（圖1-14d）。2

延伸補充

假交配

蛙類屬於體外受精，但許多蛙類在繁殖時會有類似交配的行為，雄蛙會利用前肢抱住並刺激雌蛙腹部，以促進雌蛙排卵，並同時將精子排出，讓精卵在體外受精。由於此過程中，雄蛙並未將精子直接送入雌蛙體內，故稱為假交配。

食物鏈與食物網全實照呈現

食物鏈獨立呈現，左右對照，方便理解

能量塔延續食物鏈，概念連貫

三大精簡，教學順暢

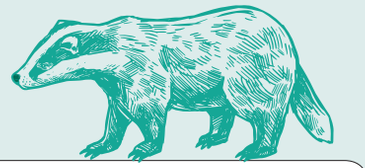
九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

改版 3

概念表格化，直觀易懂

有效釐清易混淆概念。



體外受精、體內受精與卵生、胎生互相對應，清楚呈現體外受精僅有卵生的狀況

圖1-14　受精場所與胚胎發育場所

現代科學家使用源自於瑞典科學家林奈（Carolus Linnaeus，1707～1778）（圖3-8）採用的**二名法**為生物命名，此名稱即為該生物的**學名**。學名主要由兩個斜體的拉丁文組成，第一個字是「屬名」，為名詞，表示該生物的分類名稱，第一個字母必須大寫；第二個字是「種小名」，為形容詞，用來描述其產地、特徵或其他意義，全部採用小寫（表3-1）。學名不但國際通用，還能說明生物的分類地位與親緣關係（圖3-9）。

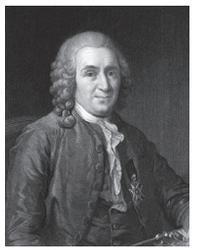
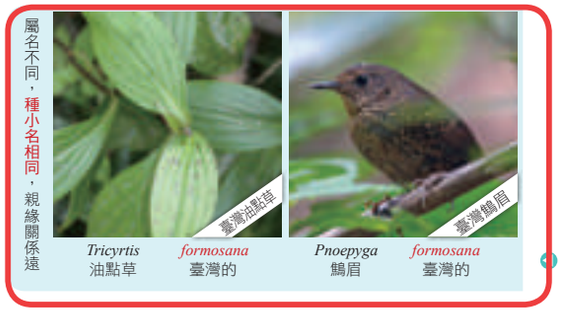


圖3-8　林奈

■表3-1　學名的組成

	屬名（名詞）	種小名（形容詞）
學名	*Macaca*	*cyclopis*
中文名	臺灣獼猴	

屬名相同，種小名相異，都是獼猴，差異小



屬名相異，種小名相同，一植物一動物，差異大

圖3-9　學名能呈現生物的分類地位與關係

改版3

實照說明性加強

圖照加強對比性，差異一看就懂。

1 動物的有性生殖

動物為了繁殖後代，會有**生殖行為**，完整的生殖行為包括求偶、交配、護卵與育幼等，以確保物種的延續。

求偶行為

有些動物為了吸引同種的異性，在生殖季節會表現出特定的求偶行為，例如：贈禮、展示外表或鳴叫等（圖1-13），以達到配子結合、繁殖後代的目的。

探究提問

動物的求偶行為非常多元，你能舉出與課本不一樣的例子嗎？請查詢相關資料，和同學分享看看。

圖1-13　求偶行為

平常狀態與求偶行為差異一目了然

2 人類的遺傳疾病種類

人類的疾病有些與遺傳有關，稱為**遺傳性疾病**。遺傳性疾病的種類繁多，可能會致命、出現異常的表徵或是影響智力發展，但有些透過患者的努力或適當的教育，往往也能有良好的表現（圖2-11）。有些遺傳疾病可能會讓患者造成不便，需要社會給予適當的尊重、關懷與協助。遺傳性疾病產生的原因，可能是遺傳到親代異常的等位基因，或是染色體的數目異常。

圖2-11　美國的白化症患者獲得2020東京帕奧女子200公尺個人混合游泳銀牌

異常的等位基因

異常的等位基因大多為隱性，因此通常同時具有兩個異常等位基因的個體，才會表現出疾病的症狀。以白化症為例，患者必須分別由親代各得到一個隱性的異常等位基因，才會表現出白化症（圖2-12）。

若是由顯性的異常等位基因造成的疾病，子代只要遺傳到一個顯性的異常等位基因，就會表現出疾病的症狀，如軟骨發育不全症（圖2-13）。

圖2-12　白化症患者（右）缺乏黑色素，眼睛、皮膚及毛髮顏色較淡

圖2-13　軟骨發育不全症的患者（左）身高較一般人矮

患者與未患病者在同一圖照中對照，幫助理解

三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

改版 5

動物界大精進

形形色色的生物圖照放大特徵，
著重說明各類生物的分類特徵。

實照再放大，並標註特徵，搭配課文更具體

搭配一上學過的比例尺概念，讓同學掌握動物的實際大小

刺絲胞動物門

刺絲胞動物皆生活在水中，口的周圍有許多觸手，觸手具有刺絲胞，其作用為防禦及協助捕食。常見的有水螅、水母、珊瑚和海葵等（圖3-35）。

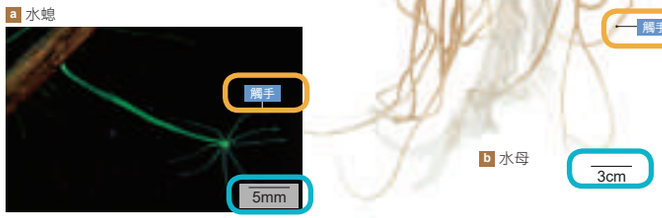
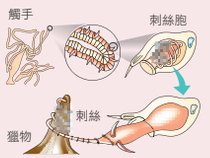


圖3-35 刺絲胞動物

課程補充

刺絲胞

刺絲胞內具有刺絲囊，內有緊密捲繞的刺絲，在攻擊時刺絲會翻出伸展，將毒液注入獵物體內。



扁形動物門

扁形動物的身體扁平，利用擴散作用運送氣體及養分，例如：渦蟲、中華肝吸蟲等（圖3-36）。渦蟲生活於乾淨的溪流中，具有很強的再生能力；中華肝吸蟲會寄生於人體，引起疾病。

圖3-36 扁形動物

軟體動物門

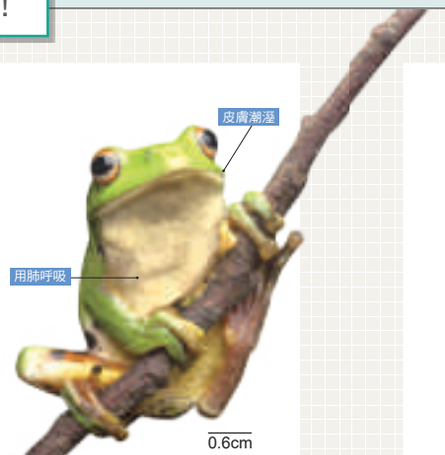
軟體動物的身體柔軟，有些具有堅硬的外殼，可以保護身體。軟體動物外殼的形態眾多，例如：蝸牛的外殼呈螺旋狀、文蛤具兩片外殼、烏賊的殼藏在背面的皮膚下，章魚的殼則已完全退化（圖3-37）。

圖3-37 軟體動物

從用鰓呼吸到用肺呼吸，以圖輔文，學習好直觀！

｜兩生類｜

兩生類的幼體生活在水中，用鰓呼吸；成體多用肺呼吸，雖可生活於陸地，但皮膚無法有效防止體內水分的散失，且繁殖時需行體外受精，因此兩生類必須生活在潮溼有水的環境中。常見的有蛙類、山椒魚與蠑螈（圖3-48）。



a 樹蛙

b 山椒魚

｜爬蟲類｜

爬蟲類的體表具有鱗片或骨板，可以防止體內水分的散失；行體內受精，不需將卵產於水中，且卵具有外殼保護，因此比兩生類更能適應乾燥的陸地。龜、鱷魚、蛇和蜥蜴等皆屬於爬蟲類（圖3-49）。

a 具有鱗片或骨板

b 鱗片可防止水分散失

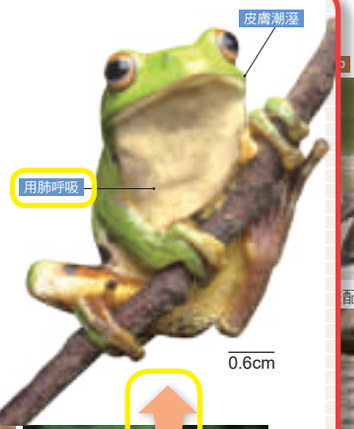
c 不需產卵於水中

配行體內受精

圖3-49　爬蟲類

｜兩生類｜

兩生類的幼體生活在水中，用鰓呼吸；成體多用肺呼吸，雖可生活於陸地，但皮膚無法有效防止體內水分的散失，且繁殖時需行體外受精，因此兩生類必須生活在潮溼有水的環境中。常見的有蛙類、山椒魚與蠑螈（圖3-48）。



a 樹蛙

三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

改版 6

三種重點整理

重點整理，有效幫助同學自學，
為考試加分。

翰林獨家

章末圖解 Point

手繪筆記式重點整理，並將知識區塊化，引發學習興趣

保育與生態平衡

有關保育的國際規約

拉姆薩公約	華盛頓公約	生物多樣性公約	聯合國氣候變遷綱要公約
——主旨—— 保護全球 溼地生態系	——主旨—— 管理瀕臨絕種 野生動植物貿易	——主旨—— 維護全球 生物多樣性	——主旨—— 穩定維持大氣中溫室 氣體的濃度
Ramsar	CITES	CBD	UNFCCC

臺灣的保護區

・臺灣擁有豐富多樣的生態環境，政府依不同的需求及法律規範，設立各式保護區：

環保政策執行與個人環保作為

章末實驗一點靈

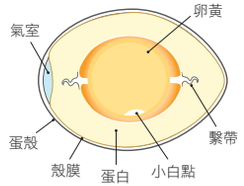
將實驗重點與實驗結果圖照呈現，方便考前複習

實驗一點靈

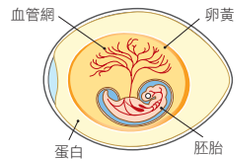
第一章

實驗 1-1 蛋的觀察

1. 透過觀察雞蛋了解卵的構造。
2. 一般市售雞蛋未受精，染色體為單套，而有受精的雞蛋染色體為雙套，小白點會發育為胚胎，並發展出放射狀分布的血管網，胚胎會利用卵黃中的養分持續發育為個體。



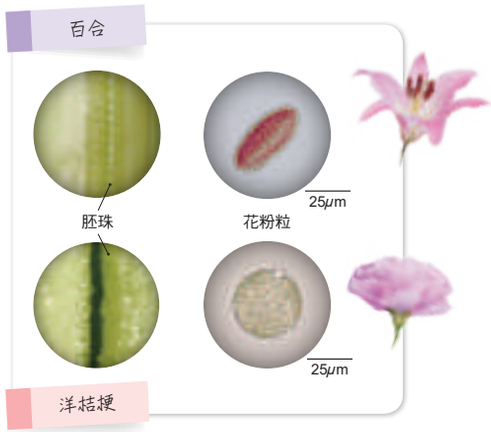
市售蛋



受精蛋

實驗 1-2 花的觀察

1. 一朵花由外向內的構造大致為花托、萼片、花瓣、雄蕊與雌蕊。
2. 花的顏色與香味可以吸引鳥類或昆蟲前來，以達到傳播花粉的目的。因此如果是蟲媒花，通常會有豔麗的顏色或是濃郁的香味；若是風媒花，花朵通常細小色淺，且不具香味。
3. 不同種類的花，花粉粒會有獨特的外形。



書末重點整理

改版新增圖表式重點整理，提升自學成效

ch1 重點整理

1-1 細胞的分裂

1. 染色體位於細胞中，由DNA與
生物體的遺傳物質。
2. 每種生物細胞中的染色體數目都是固定的，而且多兩兩成對，成對的染色體大小、形狀相似，稱為同源染色體。
3. 細胞分裂與減數分裂：

	染色體複製	分裂次數	產生子細胞數	子細胞染色體數目
細胞分裂	1次	1次	2個	不變
減數分裂	1次	2次	4個	減半

4. 減數分裂產生的子細胞，其中的染色體為母細胞的一半，稱為單套染色體（n），當配子結合後，會成為雙套染色體（2n）的受精卵。

1-2無性生殖

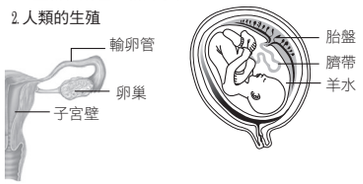
1. 無性生殖的方式：

分裂生殖	變形蟲、草履蟲
斷裂生殖	渦蟲、海星
出芽生殖	酵母菌、水螅
孢子繁殖	黑黴菌、青黴菌
營養器官繁殖	番薯塊根、馬鈴薯塊莖、草 甸莖、落地生根的葉
組織培養	蘭花

2. 經由無性生殖產生的子代，可以完整保存
特性。

1-3有性生殖

1. 生物繁殖後代的方式：
   - 無性生殖：由親代直接產生新個體，不涉及配子的生成與結合。
   - 有性生殖：須經由配子（精子與卵）的結合，重新組成產生新的子代。
2. 人類的生殖



表格統整，有效釐清易混淆觀念

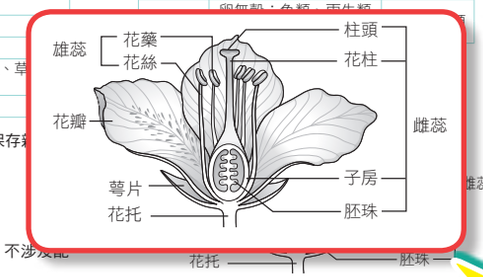
	一卵
	前端受精
	行物質交換
	減少胎兒震動保護胎兒

3. 有性生殖可以增加遺傳的多樣性，利於物種適應變
4. 生
5. 受

體外受精	體內受精
母體外	母體內
較多	較少
較低	較高
多數珊瑚、魚類、兩生類	昆蟲、鳥類、爬蟲類、哺乳類

6. 胚胎發育方式：

	卵生	胎生
胚胎發育場所	母體外	母體內
	卵無殼：魚類、兩生類	



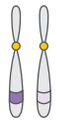
8. 植物的有性生殖過程：
   ❶授粉：花粉藉由風、昆蟲等動物傳播，落到
   蕊柱頭上。
   ❷受精：花粉中的精細胞萌發花粉管，延伸進
   子房的胚珠內，與卵結合成受精卵。
   ❸結果：子房發育成果實，胚珠發育成種子。

考試常見線稿圖，一目了然

ch2 重點整理

2-1遺傳、染色體與基因

1. 性狀：生物體的構造表現，例如：豌豆莖的高度，此性狀有高莖和矮莖兩種表徵。
2. 遺傳：生物性狀透過生殖傳遞給子代的現象。
3. 孟德爾的遺傳法則：遺傳因子有顯隱性之別，當顯性與隱性遺傳因子遺傳因子組合在一起時，會表現出顯性遺傳因子所控制的表徵。
4. 基因：控制表徵的基本單位。
5. 對於具有雙套染色體的生物而言，控制某一性狀的形式通常位於同源染色體的相對位置上，稱為等位基因。



6. 等位基因的組合稱為基因型，其控制的表徵稱為表現型。

2-2人類的遺傳

1. ABO血型遺傳

表現型	A型	B型	AB型	O型
基因型	I^AI^A、I^Ai	I^BI^B、I^Bi	I^AI^B	ii

2. 性別遺傳：人類體細胞中含23對同源染色體，有1對能決定個體性別的染色體稱為性染色體，其餘22對的為體染色體。

	男性	女性
體細胞	22對+XY	22對+XX
生殖細胞	22條+X或Y	22條+X

2-3突變與遺傳疾病

1. 突變：細胞內原有的遺傳物質產生變異的現象。突變發生在生殖細胞中會遺傳給後代。
   - 自然突變：發生機率低，且表現的性狀通常對生物體有害
   - 誘導突變：照射過量X光、核輻射、紫外線、攝取過量亞硝酸鹽、感染某些病毒。
2. 人類遺傳疾病的種類

致病原因	舉例
異常的等位基因	隱性：唐氏症
	顯性：軟骨發育不全症
染色體數目異常	唐氏症（具47條染色體）

3. 遺傳疾病諮詢：由民眾提供個人、家族病史，產前各項資料，尋求醫生建議以處理家庭中遺傳疾病相關問題的諮詢過程。

2-4生物技術

1. 生物技術：藉由人為方法，調控生物細胞或利用其代謝物質，以製造產品與改善人類生活品質的科學技術。

技術	說明
育種	人類將動、植物的特定品種加以栽培、飼養，以符合人類需求的技術。
複製動物	產生與原生物個體相同基因組合的技術。
基因轉殖	將特定基因片段分離出來，植入到其他生物細胞內的技術，使生物表現出新性狀。

三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

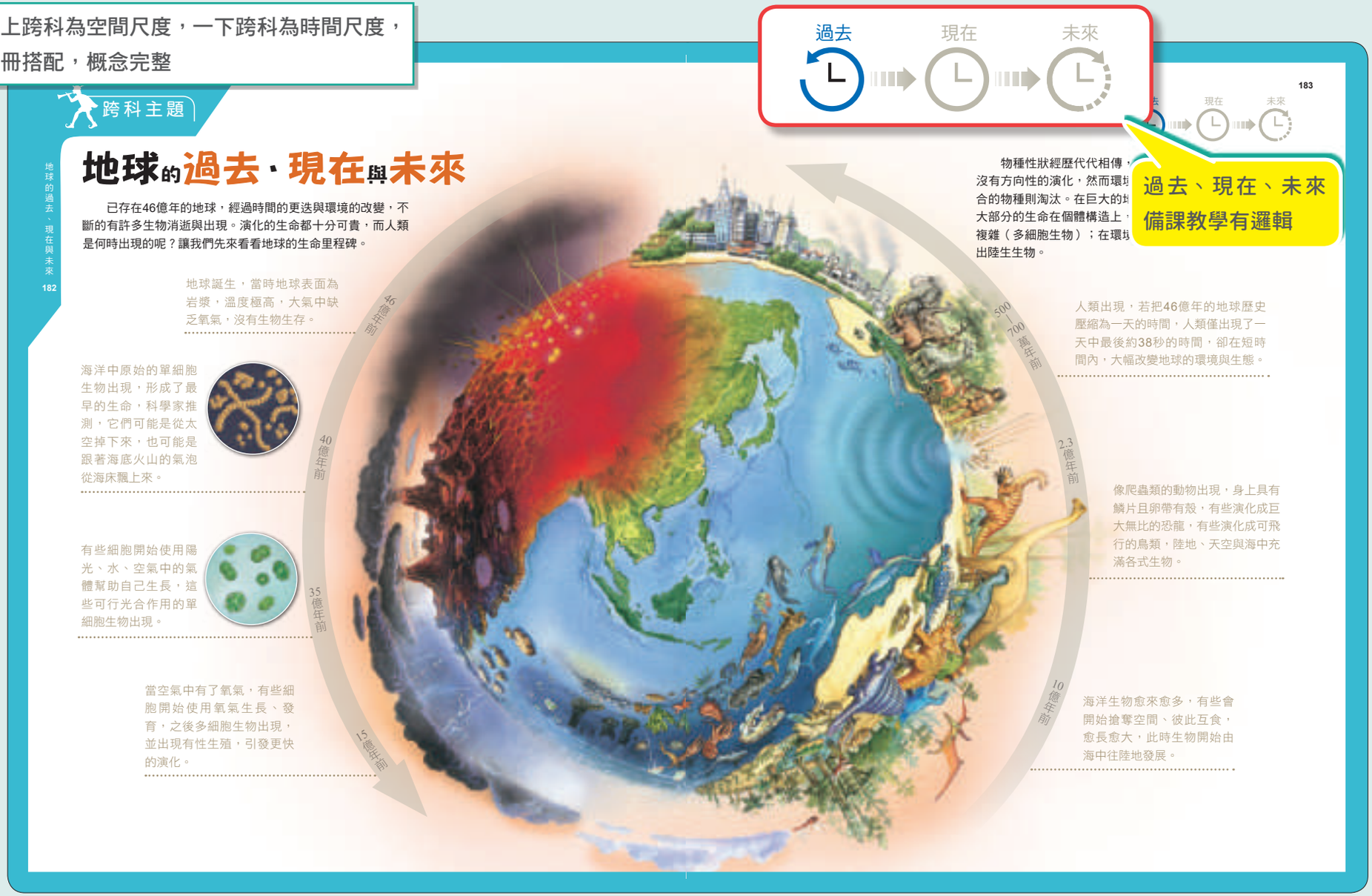
會考專家，翰林好會考

改版 7

跨科教學脈絡化

主題精準明確，減輕備課負擔。

一上跨科為空間尺度，一下跨科為時間尺度，
跨冊搭配，概念完整



生物的演化，僅呈現生物的構造如何隨環境演化，
可搭配 3-1 化石與演化延伸補充

以演化概念整合一上維管束及一下蕨類植物

跨科主題

過去 生物的演化

因為地球長時間環境的改變，得以適應環境的物種

過去 現在 未來

185

植物

蕨類植物

具有維管束的植物出現，除了可支撐植物體之外，也能提高水分及養分的運輸效率。

維管束

蘚苔植物

大約4億多年前，祖期的植物表皮因具角質層，能減少水分蒸散，適應陸地乾燥的環境。

角質層

種子植物

具種子的植物演化出來，可以在進行有性生殖時不需以水為媒介，且種子本身更能耐乾旱，成為最具優勢的植物特徵。

種子

原始的生命

藻類

古代

現代

動物

水生動物

最初的生命出現後，經過很長的時間，慢慢出現多樣的動物，例如：三葉蟲、魚類等水生動物。

昆蟲與兩生類

昆蟲和兩生類先後出現在陸地上。根據化石推測，兩生類的四肢可能是由魚類的胸鰭與腹鰭演化而來。

爬蟲類

爬蟲類出現，由於其外表覆有鱗片或骨板，可以防止體表水分散失，因而更適應陸地乾燥的環境。

鱗片

哺乳動物與鳥類

後來，具有毛髮的哺乳類與覆有羽毛的鳥類陸續出現，由於這些動物的體溫能夠保持恆定，其活動較不受環境溫度變化的限制。

毛髮

羽毛

時間軸幫助學生理解時間變化

跨科習題

跨科新增重點整理與題目，幫助教學使用

跨科主題 重點整理與習題

1.地球的過去

- 生物體構造的演化主要是由簡單到複雜；在環境的適應主要是從海洋到陸地。
- 依據化石及地層證據，地球歷史上至少發生過五次大滅絕。
- 科學家可透過放射性定年法推估化石的生存年代。
- 人類的活動可能會對環境與生存其中的生物造成影響。

2.地球的現在

- 人類出現後加速許多物種的滅絕，地球正經歷第六次大滅絕。
- 植物對水土保持有重要性，濫砍植物可能降低土壤的保水程度。

3.地球的未來

- 若要地球永續，人類需要做出改變，才能與其他生物和諧共存。

一、選擇題

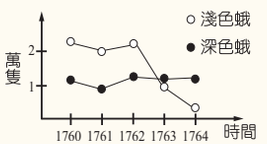
第一節 地球的過去

（ C ） 1. 下列有關生物構造及其適應環境能力之敘述，何者正確？
(A)植物的角質層可促進水分蒸散
(B)動物演化出四肢，有利於在水中活動
(C)維管束可提升陸地植物運輸物質的效率
(D)體溫恆定的動物，其活動能力較容易受到周遭環境變化的影響

1.(A)植物的角質層可減少水分蒸散；(B)動物演化出四肢，有利於在陸地上活動；(D)體溫恆定的動物，其活動能力較不會受到周遭環境變化的影響。

（ C ） 2. 關於地球歷史上的五次大滅絕，下列敘述何者正確？
(A)科學家親眼目睹過五次大滅絕
(B)造成過去大滅絕的原因未來不會再發生
(C)放射性定年法可推估化石生存年代
(D)陸地上發現海膽化石，代表海膽以前生活在陸地上

（ B ） 3. 右圖為某地因工業化後，深、淺色胡椒蛾的數量變化，下列敘述何者正確？
(A)工業化應該發生在1764年後
(B)工業化應該發生在1763年前
(C)工業化對淺色蛾的數量影響較小
(D)工業化對深色蛾的數量影響較大



第二節 地球的現在

（ C ） 4. 下列何者可能是人類導致近代生物滅絕的原因？(甲)重視環境保護；(乙)過度使用資源；(丙)破壞自然棲地；(丁)人類引入外來種。
(A)僅乙
(B)甲乙
(C)乙丙丁
(D)甲乙丁

（ B ） 5. 關於山坡地的水土保持，下列敘述何者正確？
(A)自然情況下，未經砍伐的森林絕不會發生土石流
(B)濫墾濫伐會破壞山坡地的水土保持能力，增加土石流風險
(C)在模擬人為濫墾的實驗中，種有植物的盆栽會比只有土的盆栽流失更多水
(D)植物的根、莖、葉等構造，其中莖對水土保持的幫助最大

第三節 地球的未來

（ D ） 6. 關於永續發展，下列敘述何者沒有幫助？
(A)發展替代能源
(B)節約能源
(C)關心環境議題
(D)發展高耗能產業

（ A ） 7. 若人類的活動持續造成過多的二氧化碳排放，將可能導致何種影響？
(A)氣溫升高
(B)糧食充足
(C)生態系健全
(D)環境適合居住

翰林獨家設計閱讀素養題及實驗題組題，掌握會考趨勢。

翰林獨家

閱讀素養題

結合生活概念，培養閱讀能力

請在閱讀下列敘述後，回答 3. ～ 5. 題

你是否喝牛奶就拉肚子？若是如此，可能就是所謂的「乳糖不耐症」(lactose intolerance)。

人類是哺乳動物，嬰兒階段需透過乳汁獲得營養，由於多數嬰兒具有乳糖酶顯性等位基因（I），可以合成乳糖酶以消化母乳或市售奶粉中的乳糖。但是多數人在斷奶後，因為缺乏可以持續合成乳糖酶的「乳糖酶持久性」(lactase persistence）顯性等位基因（P），乳糖酶的合成便會逐漸減少，因此成年後飲用過多乳品時，未經消化的乳糖無法被小腸吸收而進入大腸，大腸內的微生物利用乳糖發酵，產生大量氣體，引起腹脹、腹痛、排氣、腹瀉、腹鳴和嘔吐等症狀。如果新生兒無法合成乳糖酶，可以飲用特別調製的無乳糖奶粉，來解決喝奶會出現的問題；而成人若有乳糖不耐的現象，可飲用優酪乳取代，或是飲用時避免空腹及過量，以防不適症狀出現。

（ C ） 3. 已知新生兒無法合成乳糖酶是體染色體隱性等位基因（i）所致，下列敘述何者正確？
(A)父母均能合成乳糖酶，其新生兒必也能合成乳糖酶
(B)父母均不能合成乳糖酶，其新生兒也可能會合成乳糖酶
(C)新生兒能合成乳糖酶，其父母至少有一位能合成乳糖酶
(D)新生兒不能合成乳糖酶，其父母至少有一位不能合成乳糖酶

4. 你小時候是否喝母乳或一般市售的奶粉長大？＿是／否＿（填入是或否）；根據你前面的回答，寫出你可能具有的乳糖基因型。＿II或Ii／ii＿（填入II、Ii、或ii）

5. 你現在喝牛奶是否會出現乳糖不耐的症狀？＿是／否＿（填入是或否）；根據你前面的回答，寫出你可能具有的乳糖酶持久性基因型。＿pp／PP或Pp＿（填入PP、Pp、或pp）

3.(A)若父母為Ii×Ii，新生兒有1/4機會為ii不能合成乳糖酶。(B)父母均不能合成乳糖酶，兩人基因型為ii，則新生兒必然都是ii不能合成乳糖酶。(C)新生兒能合成乳糖酶，基因型可能為Ii或II。若為Ii，則其父母中至少有一位有I等位基因，因此至少有一位能合成乳糖酶；若為II，則其父親及母親都至少有一個I等位基因，則兩人都能合成乳糖酶。(D)新生兒不能合成乳糖酶，基因型為ii，若父母均為Ii，則兩人都可合成乳糖酶。
4.若前面回答為「是」，則後面應填入II或Ii；若前面回答為「否」，則後面應填入ii。
5.若前面回答為「是」，則後面應填入pp；若前面回答為「否」，則後面應填入PP或Pp。

實驗題組題

加強複習實驗概念，加強探究能力

三、實驗題組題（每題2分，共20分）

實驗2-1 模擬孟德爾豌豆實驗

1. 依據「模擬孟德爾豌豆實驗」的活動中，模擬遺傳因子從親代傳遞給第一子代，第一子代再傳遞給第二子代，以了解遺傳學的基本法則，據此回答下列問題。

（ A ）(1)第一子代與第二子代可能出現的遺傳因子組合有幾種？
(A)第一子代：1種；第二子代：3種
(B)第一子代：2種；第二子代：2種
(C)第一子代：2種；第二子代：3種
(D)第一子代：1種；第二子代：2種

（ C ）(2)子代性狀若為矮莖，卡片的組合可能為下列何者？
(A)一張T卡片與一張t卡片
(B)兩張T卡片
(C)兩張t卡片
(D)一張T卡片

（ A ）(3)下列敘述何者錯誤？
(A)親代將卡片傳遞給第一子代是模擬自花授粉的過程
(B)第一子代出現的表徵只有一種
(C)親代只會將手中一張卡片傳遞給子代
(D)第二子代出現的高莖與矮莖比例應接近3：1

（ D ）(4)將第一子代與矮莖異花授粉，產生的子代敘述何者正確？
(A)高莖：矮莖＝2：1
(B)產生的遺傳因子組合可能為TT
(C)高莖：矮莖＝3：1
(D)遺傳因子組合Tt：tt＝1：1

（ D ）(5)若有一株豌豆莖的性狀為高莖，下列何者為有可能的推測？
(A)其遺傳因子組合可能為tt
(B)親代一定都為矮莖
(C)可能是矮莖自花授粉產生的子代
(D)再做自花授粉可能會出現矮莖的子代

改版 9

備課用書與媒體識讀

舊綱內容及額外課程內容都在這。

翰林獨家

備課書末彈性學習課程

有替代實驗、補充實驗、延伸課程、教案、媒體識讀等內容供老師使用

彈性學習課程

補充課程 …… 336
延伸課程 …… 360
教案設計 …… 368
媒體識讀 …… 372

翰林配合108新課綱，課文中以課綱列出的核心知識為主，備課用書中則有完整的授課資源，讓教師在教學上更具彈性。

- 補充課程：創新替代實驗與經典知識點，皆有搭配章節，可直接幫同學補充說明。
- 延伸課程：延伸課本知識的文章，內含跨章節的知識點，讓同學將所學融會貫通。
- 教案設計：針對延伸課程提供完整教學流程與建議。
- 媒體識讀：改編生活中曾出現的不實或片面訊息，讓身處網路世代的同學將課文中學習過的知識運用於生活，培養學生實事求是、追求真理的精神，而非相信似是而非的言論。
  - 同學可依據標示有警覺的閱讀訊息後，再由引導式的提問，思考文章中的可疑之處（發現），與如何使用具邏輯的架構破解偽科學（驗證）。
  - 若教師時間許可，可參考後附解答中「可再延伸的思考」進一步討論，學生可能會發展出各式各樣的問題，這些問題可以在往後知識累積的過程中再次得到解答，更重要的是學習方法，讓學生終身受用。
  - 審查過程因審委提出課本內容應以正確的核心知識為要，而非瑣碎片斷之假訊息或偽科學，且認為此單元若未經教師教學，學生可能將假訊息誤以為真，編者雖不斷修正以更符合國中現場教學，但最終審委仍不同意將此「媒體識讀」編入課本中。未能在課本中編入此內容，對於全國各地喜愛、認同此課程的教師們深感抱歉，生活中確實避不開各式各樣的片斷訊息，編者希望為下一代的孩子盡到社會責任，因此將此內容放入彈性課程中，提供教師更多元的教學素材。

335

補充課程 替代實驗

提供者：朱芳琳 老師　（備課資料庫光碟中，另有提供學用檔案）

實驗 1-1 植物的生殖

延伸課本第一章植物的繁殖方式

器材
1. 火龍果、番薯、馬鈴薯、落地生根
2. 竹籤
3. 紗布
4. 培養皿、各式容器

目的 利用植物的種子與營養器官來進行繁殖，以了解植物的生殖方式。

說明
1. 常見的植物多是利用種子繁殖後代，常吃的水果裡也多可以看見大大小小、或多或少的種子，觀察植物如何從種子長成一株新的植物。
2. 除了利用種子，植物的營養器官也可以長出新的植株，試著種種看，觀察植物如何從營養器官生長。

步驟

一、種子繁殖

1. 取一塊火龍果，用竹籤將種子從果肉挑出，並利用紗布將種子外層果肉過濾出來。

2. 取一個培養皿，下方鋪上潮濕的紗布（或是較厚的紙巾），將種子均勻灑上去。
3. 每日持續噴水，保持紗布潮濕。觀察並記錄種子的變化。

二、營養器官繁殖

1. 選取植物的根（番薯）、莖（馬鈴薯）或葉（落地生根），觀察其外形並做記錄。不同的植物可用不同方式使植物保持溼潤。

2. 每日適時補充容器內的水、噴水與持續保持紗布溼潤。
3. 觀察並記錄營養器官的變化。

336

2 天擇說

天擇說由英國博物學家達爾文（Charles Darwin，1809～1882）所提出，他年輕時曾隨軍艦小獵犬號航行五年，對許多物種進行仔細的觀察與記錄。

達爾文發現相似的生物個體間常具有不同的性狀表現，這些差異有時會影響到個體的適應與生存。以生活在南美洲 加拉巴哥群島上的鴷（鴷）鳥為例，在不同環境的小島上居住著不同嘴型的鴷鳥，攝取的食物種類也不相同（圖②），由於牠們很類似南美洲大陸的鴷鳥，因此達爾文推論：這些鴷鳥應該有來自南美洲大陸的共同祖先。但令達爾文困惑的是，這些後代鴷鳥，為何會具有各種不同的嘴型呢？

科學家小傳

達爾文曾隨小獵犬號航行長達五年，期間在加拉巴哥群島觀察到各種有趣的生態現象，對他的啟發很大，最終提出了著名的演化學說——天擇說。

▲圖② 加拉巴哥群島鴷鳥嘴型與食物種類對照圖

349

媒體識讀

在資訊爆炸的時代，內容判讀是現代人必備的技能，以常見的社群媒體及廣告文章為例，培養學生將知識應用在生活中

翰林獨家

三大精簡，教學順暢

九大改版，為學習加分

會考專家，翰林好會考

媒體識讀 （配合第一章）

不孕婦女的救星？

有些文章處處充滿了可疑的資訊，是想達成什麼目的呢？

注意 1　誇張的論述

「只要5個月寶寶就可以出生」、「人類可以無性生殖」，這些敘述是否符合當今科學的發展？

注意 2　有圖有真相陷阱

影像與真相間沒有絕對關係，僅能作為增加說服力的一種方式，但無法證明此訊息為真。

注意 3　私訊洽詢

未將資訊透明公開，而要人透過「私訊」的方式獲得資料，可能僅會獲得片面的不對等資訊。

讓我們根據本章所學來釐清謠言。（勾勾看、填填看）

釐清 1　沒有子宮能懷孕嗎？

懷孕是指胎兒在女性體內成長的過程。一般情況下，從受精至嬰兒出生需_____週，受精卵會在_____著床，之後經由臍帶與胎盤從母體獲得養分與交換廢物，逐漸發育成長。目前的科技並未發展出可取代子宮的方法，因此，在自然狀況下，人類 □能 □不能在沒有子宮的情況下懷孕。

釐清 2　人有無性生殖嗎？

人類的生殖需透過_____分裂，產生精細胞與卵細胞，再行 □無性 □有性生殖，使精卵結合，才能產生新生命。常見的無性生殖包含：分裂生殖、_____、出芽生殖、孢子繁殖與營養器官繁殖，人類無法進行上述任何一項的生殖方式。

有些人會分享誇張、違背科學的文章，目的不是給閱聽人正確資訊，而是博取媒體版面、增加點擊率或幫業者打廣告，需要特別留意。

觀念釐清

閱讀文章後，快速驗收學習成效

流言終結者

以生活中常聽到的傳言提問，引發學生討論與思辨

媒體識讀 （配合第五章）

放生積功德又轉運？

將遭受危險、禁錮的生物放生，能讓人獲得好運，兼解救生命嗎？

注意1　利用人性弱點

人每天面對的事物，不見得都能稱心如意，有心人有時會利用這種弱點，讓人用別種方式（放生）避開逆境，但兩者是否能達成因果關係有待商榷。

注意2　放生還是放死？

若對生物沒有足夠的知識，將其任意放於不適合牠的生長環境，是以愛護生物之名，行殺害之實。

注意3　濫用科學名詞

論述的內容是否符合科學名詞定義？還是只是招搖撞騙？

讓我們根據本章所學來釐清謠言。（勾勾看、寫寫看）

釐清1　被保育的生物可以買賣、捕捉嗎？

保育是指對生物及其 □棲地 □經濟利益所做的保護、復育或管理等措施。國內訂定的野生動物保育法中，考量到維護生物多樣性與生態平衡，因此禁止買賣或意圖販賣而陳列保育類野生動物。而國際間有關野生動、植物買賣的公約為_____公約，期望達成野生動、植物的永續利用。

釐清2　引入外來種可以增加生物多樣性？

生物多樣性的五個面臨危機為何？

答：_____、_____、_____、_____、_____。

若引入的外來種無天敵、繁殖快而成為 □外來入侵種 □外來優勢種，會侵害原生物種與原生態系的生物多樣性。

想達到美好人生，選擇直接面對逆境是較有效的途徑；想有效解決問題，仍不可缺少正確的科學知識。

科學方法　打好探究基礎，有效迎戰會考。

1-2 探究自然的科學方法

1 科學方法

生活中，我們會對一些自然現象產生好奇，麵包為什麼會發霉？鳥類何以能在空中飛翔？颱風是如何形成的？科學家針對各種疑問，會嘗試利用不同的方法尋求答案，這些探究問題的方法，稱為**科學方法**。

除了進行研究，我們也可以用科學方法來解決日常生活中遇到的各種問題，最常用的科學方法流程包括觀察、提出問題、參考文獻資料、形成假說、設計與進行實驗、分析實驗結果和提出結論等。讓我們以「水分和黴菌的生長關係」為例，認識科學方法的流程（圖1-5）。

圖1-5 科學方法的流程

1 觀察
觀察通常是科學方法的第一步

經由觀察，發現在冬雨的季節，物體常有發霉的現象

2 提出問題
針對觀察到的現象，提出問題

心中可能產生疑問：水分是否會影響黴菌的生長呢？

3 參考文獻資料
查詢相關資料以提出各種可能

參考各種具可信度的書籍和網路資料，了解相關知識

4 形成假說
針對問題提出可能的假說，假說（Hypothesis）是對某一現象的可能解釋，此解釋應該要合理，並且能進行科學實驗加以驗證

提出水分可以促進黴菌生長的假說

5 設計實驗
設計與進行實驗

設計與進行「水分和黴菌的生長關係」實驗

不支持假說

6 分析實驗結果
有系統的整理紀錄、製作圖表，並分析結果，驗證假說

支持假說

7 提出結論
根據實驗結果，提出結論

整理紀錄發現有噴水的吐司麵包（實驗組）較快長出黴菌，提出水分可促進黴菌生長的結論；如果要避免食物發霉，最好讓食物保持乾燥

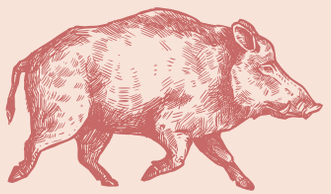
以生活中常見的經驗結合科學方法

將實驗組與對照組表格化，可清楚分辨實驗操作與結果

■表1-1 「水分和黴菌的生長關係」的實驗變因設定

變因 \ 組別	實驗組	對照組
控制變因：實驗組和對照組都要相同的因素	吐司：大小、厚度……等 環境：溫度、光線、空氣流動情形……等	
操作變因：水分 實驗組和對照組不同的單一因素	有噴水	沒噴水
應變變因：麵包發霉程度 實驗後要測量或比較的項目	發霉程度高	發霉程度低

變因是依據實驗的目的而定，所以「溫度」在這個實驗中是控制變因，在別的實驗中可能是操作變因嘛？



跟著粉紅色的箭頭和文字引導，檢視實驗記錄的內容，未來你也可以發展自己的做法。

設定研究方向

步驟式引導，概念好清晰

研究主題：麵包發霉與＿＿＿＿的關係

1 觀察

1. 波羅麵包摸起來冰冰的，沒有發霉。
2. 吐司麵包摸起來是常溫，嚴重發霉。

依照研究主題，描述你所觀察到的現象

2 提出問題

麵包發霉是否和＿＿＿＿有關？

填入想要研究的變因

3 參考文獻資料

經查尋書籍得知，會造成麵包發霉的生物是黴菌，其生長與溫度有關。

4 形成假說

麵包放在低溫處較不易發霉。

參考資料和觀察到的現象，提出可能的假說

5 設計實驗

材料：麵包、水、夾鏈袋

步驟：

1. 取兩塊麵包，放入夾鏈袋密封，標示甲、乙。
2. 將甲組放在冰箱中，乙組放在室溫下。
3. 每天打開夾鏈袋噴水1c.c.。
4. 觀察10天，每天記錄發霉的狀況。

完全相同的

實驗中若有發現不足之處，步驟可以慢慢改良

可以畫出實驗裝置

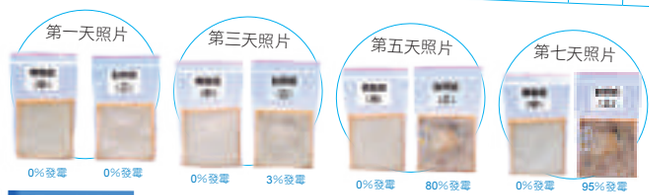
試著寫出實驗的研究細節，並寫出變因

組別	實驗組 甲	對照組 乙
控制變因：	麵包種類、大小……等	
操作變因：溫度	放於冰箱	放於室溫
應變變因：麵包發霉程度	推測：發霉程度高	推測：發霉程度低

6 實驗紀錄與結果

將實驗得到的結果記錄下來，可以善用圖表來表達

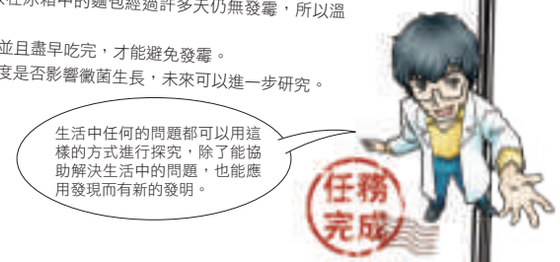
發霉狀況＼天數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
甲	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
乙	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O

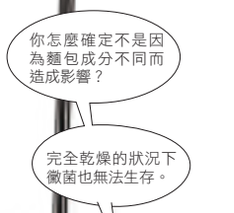


7 提出結論

1. 放於室溫的麵包很快發霉，而放在冰箱中的麵包經過許多天仍無發霉，所以溫度確實會影響黴菌的生長。
2. 食物最好還是放在冰箱中保存，並且盡早吃完，才能避免發霉。
3. 本次實驗中未討論比室溫高的溫度是否影響黴菌生長，未來可以進一步研究。

透過實驗我發現什麼？我想跟同學分享什麼？





以麵包發霉活動結合科學方法，概念融會貫通

多重概念整合

掌握會考跨章概念題趨勢，知識整合強化。

蒸散作用核心概念

光合作用核心概念

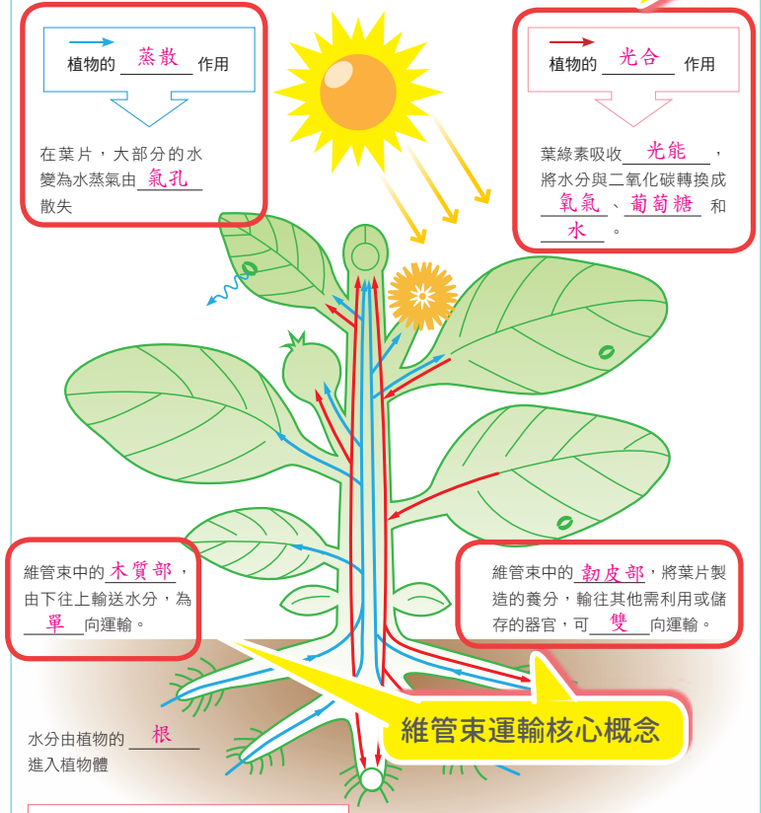
觀念統整　試著填入植物的相關概念

植物的 蒸散 作用

在葉片，大部分的水變為水蒸氣由 氣孔 散失

植物的 光合 作用

葉綠素吸收 光能 ，將水分與二氧化碳轉換成 氧氣 、 葡萄糖 和 水 。



維管束中的 木質部 ，由下往上輸送水分，為 單 向運輸。

維管束中的 韌皮部 ，將葉片製造的養分，輸往其他需利用或儲存的器官，可 雙 向運輸。

水分由植物的 根 進入植物體

植物的營養器官： 根 、 莖 、 葉

植物的生殖器官： 花 、 果實 、 種子

維管束運輸核心概念

概念之間的統整

呼吸系統核心概念

消化系統核心概念

泌尿系統核心概念

心血管系統核心概念

觀念統整

3

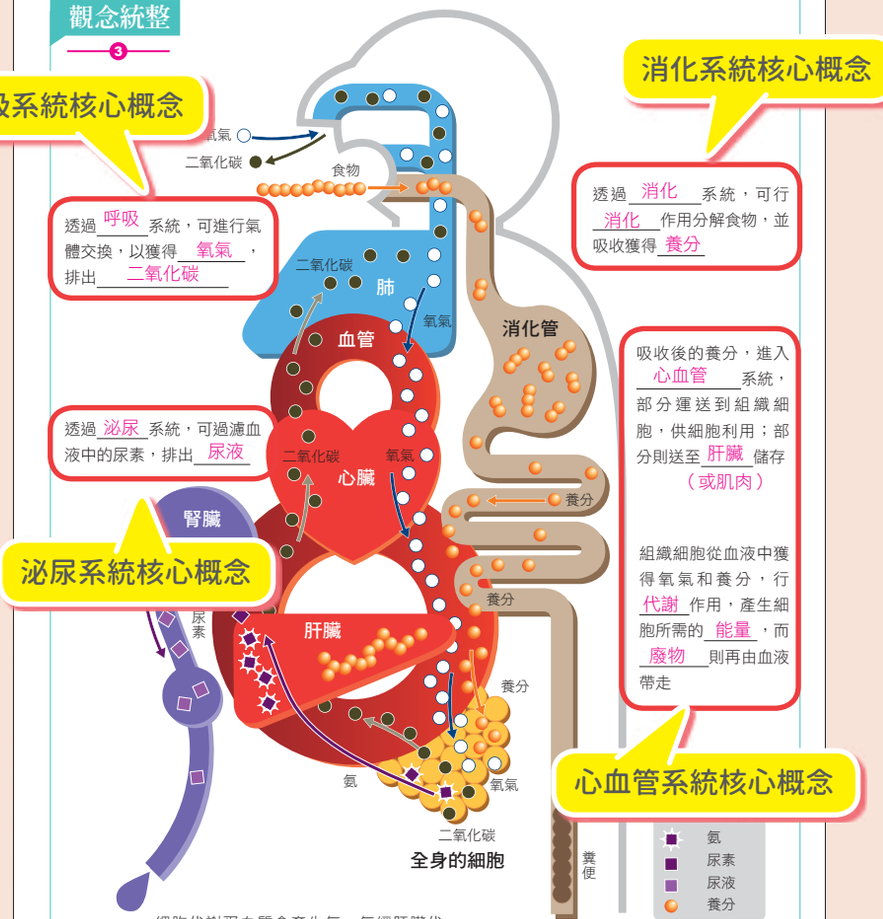
透過 呼吸 系統，可進行氣體交換，以獲得 氧氣 ，排出 二氧化碳

透過 消化 系統，可行 消化 作用分解食物，並吸收獲得 養分

透過 泌尿 系統，可過濾血液中的尿素，排出 尿液

吸收後的養分，進入 心血管 系統，部分運送到組織細胞，供細胞利用；部分則送至 肝臟 儲存（或肌肉）

組織細胞從血液中獲得氧氣和養分，行 代謝 作用，產生細胞所需的 能量 ，而 廢物 則再由血液帶走



細胞代謝蛋白質會產生氨，氨經肝臟代謝成毒性較低的 尿素 。

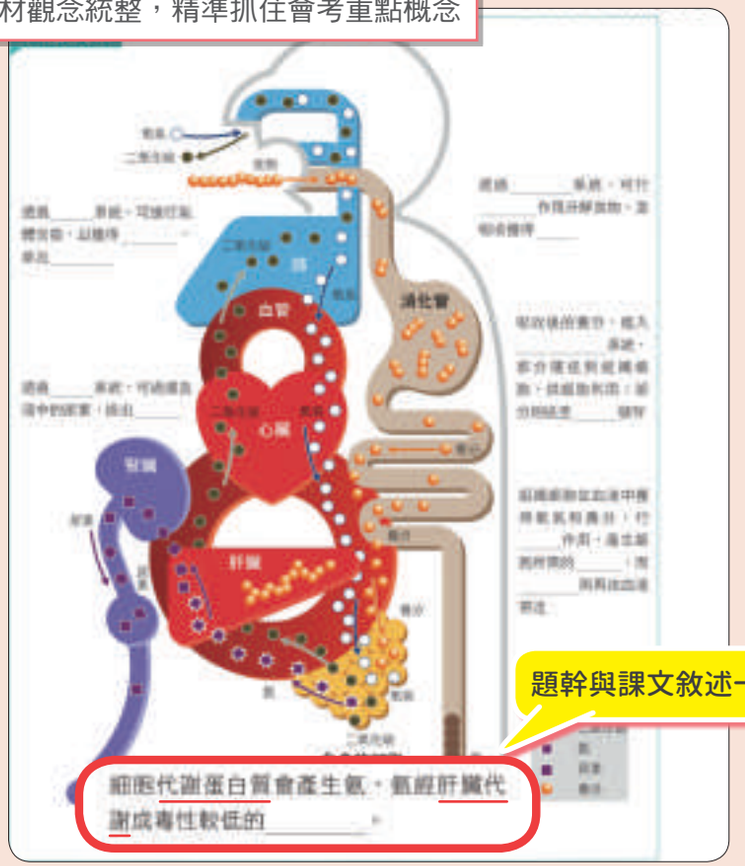
概念之間的統整

會考命中　翰林教材是迎戰會考最堅強的後盾。

109 會考 第 43 題

43. 已知人體代謝甲物質後所產生的含氮廢物，會運送至乙器官中轉換成尿素。根據上述，關於甲和乙的配對，下列何者正確？
(A)甲：脂質，乙：腎臟　(B)甲：脂質，乙：肝臟
(C)甲：蛋白質，乙：腎臟　(D)甲：蛋白質，乙：肝臟

教材觀念統整，精準抓住會考重點概念



109 翰林課本七上 P.175 觀念統整

110 會考 第 10 題

10. 下列為四本書的書名，每本書的書名分別顯示出所要介紹的內容，書中會列舉一些植物詳細說明其特徵，則哪一本書最不可能以蘇鐵作為這些植物的主要例子？
(A)《花朵圖鑑》　(B)《種子的傳播》
(C)《毬果構造解析》　(D)《維管束植物簡介》

109 翰林習作一下 P.45

與習作敘述相似度 99%，寫習作輕鬆迎戰會考題！

(B) 8. 小翰去圖書館借了一本「種子植物圖鑑」，則哪一類植物比較不可能出現在這本書中？
(A)單子葉植物　(B)蘚苔植物
(C)裸子植物　(D)雙子葉植物

110 會考 第 34 題

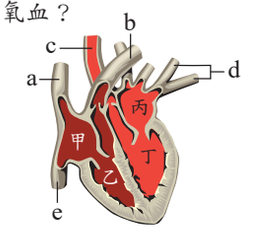
34. 小平心臟內的某一個瓣膜不能完全閉合，當他的心室收縮時，其心臟內的充氧血會逆流回心房。根據上述，推測此閉合不全的瓣膜最可能位於下列何處？
(A)左心房和左心室之間
(B)右心房和右心室之間
(C)肺靜脈和左心房之間
(D)大靜脈和右心房之間

充氧血為含氧氣較多的血液

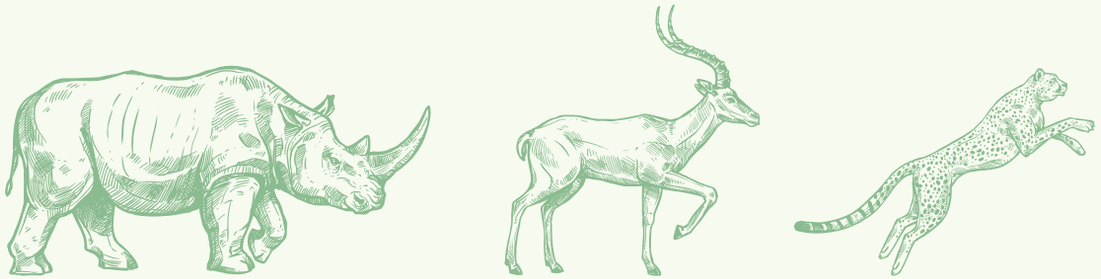
107 翰林習作一上 P.57

(D) 5. 圖(二)是人體心臟剖面圖，請問何處屬於充氧血？
(A)甲、丙與a、e
(B)乙、丁與b、d
(C)甲、乙與a、b、e
(D)丙、丁與c、d

(C) 6. 承上題，哪兩處間有瓣膜，可防止血液逆流？
(A)甲丙、甲乙　(B)乙丁、甲丙
(C)甲乙、丙丁　(D)甲丁、乙丙



圖(二)



96241002-31