

109 學測自然考科（生物）試題或答案之反映意見回覆

題號：7

題目：

7. 進行「細胞形態的觀察」探討活動時，若將顯微鏡鏡頭對準觀測物後，視野中仍一片空白，應先調整圖2顯微鏡的何處才有助於看見觀測物？

- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)丁
- (E)戊



圖 2

意見內容：

1. 依照題目敘述無法得知目前使用之物鏡為低倍鏡或高倍鏡，若在不確定是低倍鏡的情況下，不應冒然調整粗調節輪，以免發生壓迫蓋玻片的情況。因此，若是發現視野中一片空白，應先調整「旋轉盤」，切換到低倍鏡，確認觀察物已調整至視野正中央，再切換至高倍鏡做更進一步觀察。
2. 第 7 題考操作顯微鏡，當鏡頭視野一片空白，有可能是焦距不對，或觀測物未在視野中，可能干擾學生作答。
3. 題幹中特別說明其物鏡已對準觀測物，卻出現「一片空白」，一般考學生轉動調節輪，應說明為「模糊不清」，坊間教材如課本或講義在敘述顯微鏡操作時，也難見有類似「一片空白」之敘述，甚至不易與實際操作經驗對應。如題幹敘述恐有誤導考生認為是顯微鏡目鏡或物鏡受損，意即顯微鏡本身有故障之情事發生，否則難有完全空白之狀況。
4. 將顯微鏡對準觀測物後，視野中仍一片空白，有可能是因為觀測者一開始就將物鏡調至高倍率，而本題的附圖 2 在物鏡的長短上並無明顯差別，因此，若考生由此推論應先調整物鏡倍率也是合理的。

意見回覆：

此題搭配顯微鏡構造圖，評量學生**正規操作顯微鏡之順序**。觀察玻片樣品前，會先將物鏡調至最低倍，載物檯也降到最低，再放上欲觀測之樣品。題幹之情境敘述已清楚說明：**顯微鏡鏡頭對準觀測物**，若已將鏡頭對準觀測物後仍無法看見影像，則應該先考慮是否沒有對焦，需轉動粗調節輪（丙構造）至正確的焦距以觀察觀測物。若需進一步觀測細節時，才需要調整細調節輪。

題號：26

題目：

26. 某生以鳳仙花及朱槿花為對象，探討影響花粉萌發的因素。因素有三項：開花後第幾天的花粉（1 或 3 天）、浸泡花粉的蔗糖溶液濃度（0~20%）、及蔗糖溶液處理花粉的時間長短（1 或 2 小時）。各項因素與萌發率的關係如圖 7 所示。有關蔗糖對花粉萌發過程的影響，下列哪些正確？（應選 3 項）

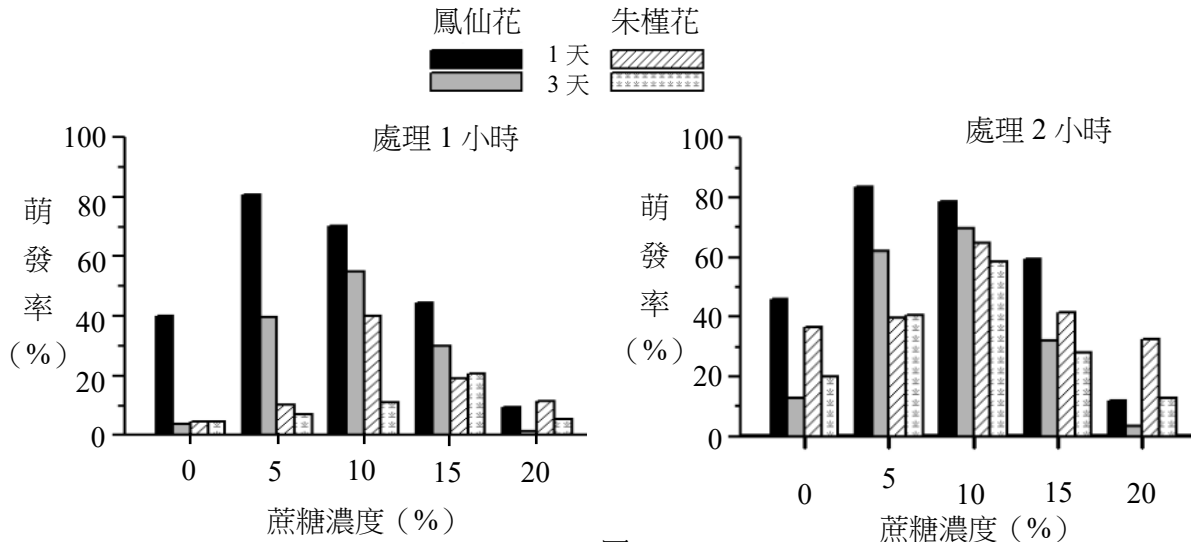


圖 7

- (A) 花粉可在不含蔗糖的溶液中萌發
- (B) 用 5% 的蔗糖對 1 天的鳳仙花花粉沒有增益的效果
- (C) 用 10% 的蔗糖對 3 天的朱槿花花粉有增益的效果
- (D) 用 15% 的蔗糖處理萌發率都比 10% 處理為低
- (E) 用 20% 的蔗糖處理鳳仙花花粉沒有增益的效果

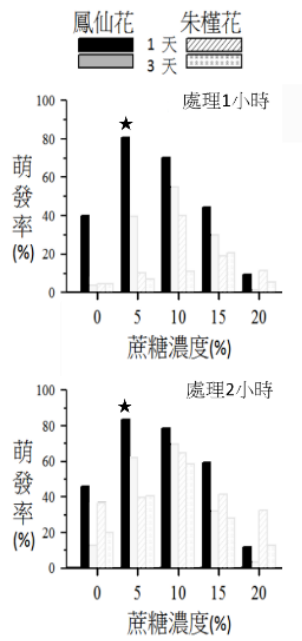
意見內容：

(B) 選項未敘述清楚需與 0% 濃度相比還是與處理 2 小時的圖相比，導致考生判斷錯誤，故認為 (B) 選項應送分。(E) 選項 20% 蔗糖溶液處理鳳仙花花粉在處理 2 小時的圖中有稍微上升，與選項敘述的沒有增益有小衝突，導致考生判斷錯誤。故認為 (E) 選項也應送分。

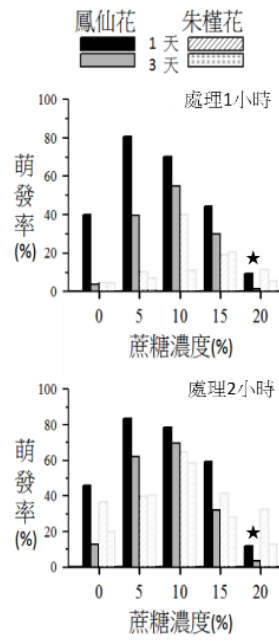
意見回覆：

1. 本題取材鳳仙花與朱槿花在不同因素（開花天數、蔗糖溶液濃度與處理時間）影響下的花粉萌發實驗數據，評量學生資訊擷取、圖表判讀及解釋的能力。題幹敘述中清楚說明，有關蔗糖對花粉萌發過程的影響，即表示蔗糖濃度為操縱變因，學生需觀察不同時間點，判別蔗糖濃度中試驗組及對照組之關係。能清楚地分辨對照組即為蔗糖濃度為 0% 的組別，並且以其為基準進行選項敘述中的比較為測驗之重點。與對照組相比（蔗糖濃度為 0% 的組別），用 5% 的蔗糖溶液處理 1 小時及處理 2 小時之 1 天的鳳仙花粉均有良好的增益效果（如圖一所示），故 (B) 選項不可選。

2. 與蔗糖濃度為 0% 的對照組相比，用 20% 的蔗糖溶液處理 1 天與 3 天的鳳仙花粉，無論 1 小時或 2 小時，萌發率均下降（圖二），故(E)選項應選。



圖一



圖二

題號：37

題目：

36-40為題組

生活於大自然裡，人們不時可感覺到或看見電的效應，例如靜電放電、閃電。劇烈天氣常伴隨閃電，以致強烈對流及降雨的地區閃電頻率較高。除上述現象外，生物體也利用電來運作，以達成協調的目的。

生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元達成傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於醫療診斷或神經科學探究。

此外，用電對現代生活不可或缺。日常生活的電能是由其他能量轉換而來，如何有效地將其他能量轉換成電能一直是科技研究重要課題，當能量形式的轉換次數愈多，能量損失也愈多，因此若能經由一次直接轉換成電能，將可減少能量損失。

37. 下列有關細胞膜及其電位之敘述，何者正確？

- (A) 在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布相同
- (B) 神經細胞受刺激後，會產生由細胞本體流向軸突的電流
- (C) 神經衝動發生時，軸突上之電位會陸續發生變化
- (D) 動作電位是神經細胞之間所發生的電位變化
- (E) 除了神經元外，其他細胞之膜不會產生動作電位

意見內容：

1. (B) 選項，依 campbell 生物課本之說明，細胞本體亦會傳遞電位給軸突，故應亦算正確。
2. 根據文章敘述，電位改變會沿著軸突傳遞，「引起」神經衝動，與(C) 選項中的神經衝動「發生時」電位發生變化意義不相同。前者有順序，後者同時發生。

意見回覆：

1. 由文章敘述「這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。」可知，神經細胞受刺激後，由細胞本體傳向軸突的是**動作電位**而非**電流**，故選項(B)不可選。
2. 由文章敘述可知：神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。結合基礎生物相關概念，可知神經細胞必須先受到刺激，才能進行訊息（或神經衝動）的傳遞，故神經衝動發生的時候，可以發現或者是量到軸突上的膜電位依序改變，並進行傳遞的過程。故(C) 選項應選。

題號：50

題目：

50. 下列哪些細胞成熟後，幾乎（約 90% 以上的機率）不會再進行有絲分裂？（應選 3 項）

(A)神經元 (B)表皮細胞 (C)黏膜細胞 (D)肌肉細胞 (E)紅血球細胞

意見內容：

題目「表皮細胞」易使人以為是植物的表皮細胞（各版本的動物多以「皮膜細胞」或「組織」稱動物細胞），題幹上未表述是動物或植物細胞，那麼成熟的植物表皮細胞應該也不太分裂（可選）。另外，肌肉細胞的說明請問位在基礎生物何處，謝謝。

意見回覆：

1. 題目設問沒有說明動物細胞或植物細胞，故皆須全盤考量。動物的表皮細胞，需要定期進行有絲分裂來更新，故(B)選項不可以選。
2. 本題評量有絲分裂發生的時機與場所。有絲分裂主要發生於生長、發育或傷口修補等時機，學生可以從基礎生物中介紹的三種不同肌肉組織，以及其構成之細胞加以推論得知。成熟的心肌、平滑肌與骨骼肌屬於高度分化的細胞，幾乎不會再進行有絲分裂。本題不僅可由習得的生物學知識加以推導，亦為日常生活中的生物學相關概念，屬於科學推理題。神經與肌肉若因意外斷裂，必須由外科手術進行接合，無法自行修補。成熟的紅血球細胞不具細胞核，亦無法進行有絲分裂。故(D)選項應選。

題號：51

題目：

51. 明明建立她和姊姊白白的血親譜系圖（圖 13）；除了尚未驗血的新生女兒，她標註上全部人的 ABO 血型。X 為明明的先生，而 Y 是她的姊夫，下列她寫下的推論何者正確？

- (A) 我（明明）媽媽的血型是同型合子
- (B) 我爸爸的血型不可能是同型合子
- (C) 我先生的血型必定是同型合子的 A 型
- (D) 我姊夫的血型一定是同型合子的 O 型
- (E) 我女兒的血型四種 ABO 血型都有可能

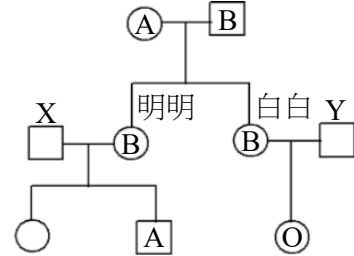


圖 13

意見內容：

題目尚無明確說出 A 和 B 何者為爸爸，何者為媽媽，無法清楚判斷出何者為正解。此題給予之正解是將爸爸建立在 B 的情況下，如果爸爸為 A，選項(B)也為正解。

意見回覆：

本題以分析遺傳譜系圖的方式評量學生對 ABO 血型遺傳模式的瞭解。圖例符合正規譜系圖的表示方式，高中基礎生物多數版本均有說明，學生可由課本譜系圖的介紹，得知男性與女性的符號類別。另外，題幹也有性別提示。學生對照題幹敘述「除了尚未驗血的新生女兒，她標註上全部人的 ABO 血型。X 為明明的先生，而 Y 是她的姊夫」與圖 13，以及圖上明明與白白的位置，一再提示男性與女性的符號類別，並且符合正規譜系圖的表示方式，做出適當之判斷與處理也是評量學生分析能力的目標之一。故圓形 A 不可能會誤判為父親，選項(B)不可選。

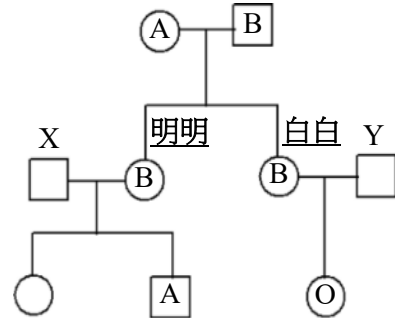


圖 13

題號：54

題目：

54. 圖 14 為某隔絕地遭森林大火後，地上植被隨時間發展的情形。下列有關此地消長的敘述哪些正確？（應選 3 項）

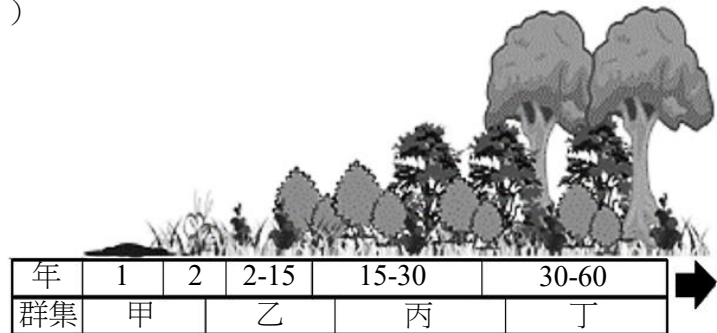


圖 14

- (A)以物種的豐富度而言，甲群集低於丙群集
- (B)以物種之間的競爭程度而言，乙群集較丁群集為小
- (C)以群集轉變過程而言，大火後較火山爆發後來得快
- (D)丁群集若達到巔峰的狀態，其物種組成將不再變化
- (E)群集消長過程所形成的植被外貌是不連續的

意見內容：

火山噴發的定義為：火山從地底下經由通道將氣體、碎屑或岩漿噴出地表的過程。在題目僅以四字來描述下並無法判定題目之火山爆發之大小。火山爆發指數分為 0 到 8 級，若為 0 級，則其噴發物之體積 $<10,000 \text{ m}^3$ ，且其描述為 non-explosive，甚至可能不會造成明顯的消長。

意見回覆：

謝謝來信說明火山爆發指數的定義，然而學測自然的測驗範圍中，不論基礎生物或基礎地球科學均未提及。

本題評量消長的歷程及各階段群集的特色，而高中基礎生物所有版本都有介紹初級消長與次級消長的概念，以及其間之對比差異。由火山爆發或冰河運動所造成的裸岩因為缺少土壤，對生物體而言，生長條件較差，故群集須從地衣開始發展，屬於初級消長。森林火災發生後的區域，其土壤仍在，屬於次級消長，可由鄰近區域之草本植物播遷，形成草原群集相而開始發展。相較於初級消長，次級消長達到巔峰群集所需要經歷的階段與時間均較少，轉變過程較快。故(C)選項應選。

題號：55

題目：

55. 全球之人口成長趨勢，經聯合國經濟和社會事務部統計如圖 15 實線所示，2019 年之人口數為 77 億。預測人的未來族群之大小如細虛線所示。下列敘述哪些正確？（應選 3 項）

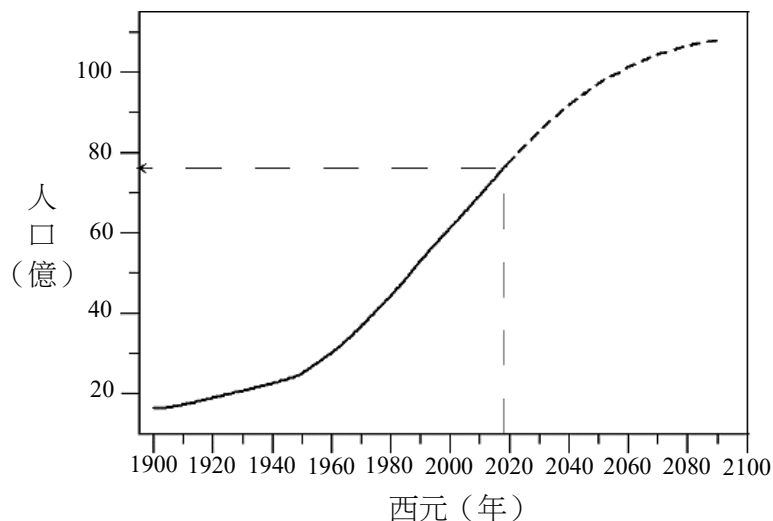


圖 15

- (A) 人的族群成長可用指數函數表示
- (B) 目前人的族群仍然處於正成長期
- (C) 預測未來二十年人的族群年成長率逐漸下降
- (D) 目前的年齡結構仍帶動著 2080 年的族群走向
- (E) 每一位成年女性的生育數若稍大於 2，可維持族群大小

意見內容：

1. 關於 C 選項

- (1) 圖形中曲線的轉折約在 2020 年，2020~2040 年之斜率略下降，故此選項可為正確答案。
- (2) 「二十年」人的族群成長率是否時間範圍取的不恰當，如右圖以實際作圖取斜率來看，實在非常不易看出「2019~2039」年間，斜率有變化趨勢。

2. 關於 D 選項

- (1) 本題沒有畫出年齡結構圖，但目前年齡結構會帶動著 2080（60 年後）的族群走向，我覺得是說的過去的，也就是現在的人口結構會影響 60 年後的族群。
- (2) 目前的年齡結構確實會影響到未來的族群走向，年齡結構是構成人口金字塔的要素之一，而人口金字塔則可提供未來人口總數等資訊，預測未來族群走向。
- (3) 「族群走向」之定義不明，若為族群數量此選項可選，但若為族群成長率則否。

- (4)年齡結構必定具有連貫性，即所謂人口過度模式四階段：一、低金字塔型；二、增長；三、靜止；四、縮減，故 2019 年之年齡結構必定會對 2080 年之年齡結構造成影響。
- (5)題目描述及圖表並未提供未來族群人口成長與趨緩的環境改變因素，因此解讀為當前年齡結構主導著未來族群大小的走向是合理的。
- (6)目前的年齡結構在 60 年後仍會有影響死亡率的可能，故可帶動走向，目前年齡結構在 60 年後對族群走向仍有影響。
- (7)每個時期的人口結構都會影響未來的出生率、進而影響未來的人口結構，因此儘管現在的人口結構不會直接影響 2080 年的人口結構，也會間接的稍微影響到。
- (8)2020 年至 2080 年人口仍屬正成長，可推論此期間並無重大事件導致 2020 年人口數劇烈變化，且 2020 年出生人口至 2080 年僅 60 歲，仍低於全球人口平均壽命，故 2020 年的人口年齡結構仍會帶動 2080 年後的族群走向。
- (9)由曲線可知，目前人口呈現正成長，人類年齡結構應該屬於成長型年齡結構，而題目給的成長曲線預測也是正成長，因此，現在的年齡結構可推論出到 2080 的人口成長曲線。

3. 關於 E 選項

- (1)我認為資料不足，因為圖中只提供人口總數的趨勢，卻未提及 2020 以前的出生率、死亡率的趨勢，或是 2020 後的出生率、死亡率預測趨勢，也沒有提供成年具有生育能力女性的比例。
- (2)若(E)選項正確，則會導致族群數量「增大」，而非「維持」。
- (3)本題(E)選項無法從圖獲得相關資訊，且應考慮性別比較謹慎。
- (4)此選項應改給予「年齡結構圖」才可以判斷，舉反例，若 2019 的人口結構為「彈頭型」，則 2019 之人口紅利將會導致未來數十年之死亡率提高。同時成年人口過少，儘管實施此選項之作法也無法彌補人口減少之趨勢。
- (5)題目描述及圖表並未提供男女比率或失衡情況，也未提供非正常死亡的相關數據，無法理解並計算人口平衡的女性平均生育數。假如男性人數比女性多出不少，那麼人口替代生育率就會提高。而關於人口替代率的計算知識也並不存在於任何一科自然的課綱中。
- (6)(E)選項並未指出成年女性所占人口的比例，若成年人口女性所占比例低，仍無法維持族群大小，且族群大小受諸多因素影響（如疾病等）。
- (7)(E)選項只提到每一位成年女性生育數，族群大小亦受死亡率影響，況且也有可能因為某些因素造成死亡率改變，所以此選項較不理想。「成年女性」之敘述亦不佳，成年女性未必都具有生育能力，也可能以是老年人，且生育之後代也未必能存活，題意較模糊。
- (8)選項談女性生育「維持族群大小」，敘述太過廣泛，應講明是不讓人口減少，導致考生判斷錯誤。

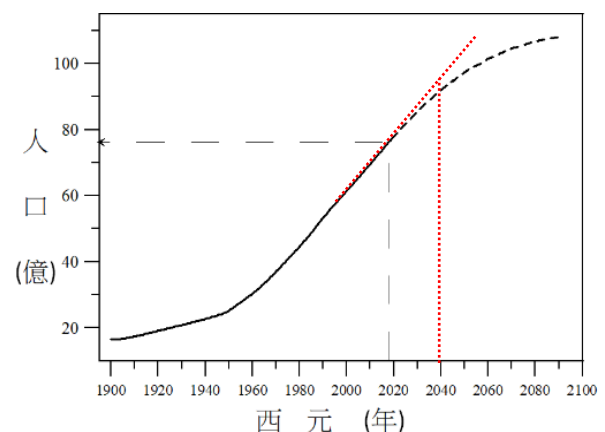
- (9)若 2.05 人已低於維持人口結構之水準，則(E)所述之稍大於 2 便可維持族群大小則有所爭議，在普遍認知中，2.05 亦在稍大於 2 的範疇，卻低於維持族群大小之生育數，可能使考生對(E)選項之正確性持有質疑態度。
- (10)「稍大於 2」定義不明，而且並不一定能抵消意外死亡造成的族群大小改變，而選項的敘述是肯定的直述句。
- (11)不確定死亡率的情況下，考生無法判斷。

意見回覆：

本題評量學生對族群成長相關概念的瞭解，並搭配圖表所提供的資訊，進行部分選項的解釋與推論。

高中基礎生物所有版本均說明：族群量（大小）受出生、死亡、移入及移出之影響。本題之範圍為全球，故無移入及移出之因素，族群大小受出生及死亡左右。同時人口之出生率計算從第一天就計算，當年齡為 0.003 歲時（剛出生），生殖年齡則約為 20-35 歲之間，出生與生殖兩者之間有時間落差，而死亡率之計算則無落差之問題。

- 將 2019 年之前的實線向右延伸（如圖），可發現 2020 年至 2040 年的人口族群成長曲線趨緩，可以預測未來二十年之人口年成長率逐漸下降，故(C)選項應選。本選項亦可由人口總數判斷。由圖得知，推估 2020 年人口約為 77 億人，而 2000 年的人口約 60 億，若以 20 年增長 17 億，2040 年人口應為 94 億，但預測量是 90 億人，故年成長率有下降趨勢。
- 按 2080 年的族群走向可能有三：上升、持平和下降。目前「帶動著 2020 年以後的族群走向」之年齡結構主要為 1985~2000 出生的人（現在 20-35 歲）和具潛力的 2000~2020 出生的人（0.003~20 歲）所組成，年紀最輕的到 2080 年已經 60 歲，不可能仍「帶動著 2080 年的族群走向」。故任一時期的年齡結構，均無法帶動其 60 年後的族群走向。



另外，學生還可以由習得的族群相關概念推知，每個人過了中年即喪失生育能力，對族群成長不能做出貢獻，且個人無法左右他人的死亡。故(D)選項不可選。

- 由高中基礎生物各版本均提及族群成長曲線、生存曲線、年齡結構等概念可知，維持族群大小需考慮出生與死亡（此題為全球人口數量，並不需要考慮移入及移出）。若每對夫妻皆生育兩名子女，人口應該可維持族群大小的穩定。但考量人類的生存曲線屬於第一型：即便是幼年、中年死亡率低，但仍有個體會死亡，為了彌補自然死亡數，因此每一位成年女性的生育數需稍大於 2 才可維持族群大小。故(E)選項應選。