

教育測驗與評量 小組作業(一)

試題評析與改進

92 年學科能力測驗---自然考科(生物部分)

92 學年學科能力測驗，測驗範圍為高中的必修課程。依據民國八十四年教育部公布的高級中學課程標準，自然考科的試卷均分為兩部分，第一部分試題以高一必修課程為主要範圍，包括高一的基礎物理、基礎化學、基礎生物、基礎地球科學。第二部分試題則偏重高二課程，包括高二的物質科學(物理篇)、物質科學(化學篇)、物質科學(地球科學篇)、生命科學等四科。

另外，為配合課程的設計，第一部分試題考生須全部作答；第二部分試題可以全答，但只要答對一定題數，該部分即為滿分。至於兩部分的佔分比例，大約參考課程標準的節數比。

考試重點高一以基本學科知識為主，題型則沿用過去的題型，高二則以評量科學能力為主，並不以較專精的學科知識作為測驗內容，題型則包括資料判讀、結果整理和觀點辨證等。

根據大考中心指出，學科能力測驗的測驗目的是（1）測驗高中生應具備的基本學科能力，（2）評量考生是否具有接受大學教育所應具備的基本知能。學科能力測驗主要評量考生記憶、理解、分析、綜合、觀察、推理、閱讀、文字表達、資料判讀等能力。各科成績採級分制。

覺得最好的題目

第壹部分

二、多重選擇題

說明：第41 至48 題為多重選擇題，每題均計分。每題選出適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得2 分，答錯不倒扣，未答者不給分。只錯一個可獲1 分，錯兩個或兩個以上不給分。

41-42 為題組：

「非洲草原中常可見到高三、四公尺的土丘，其實這是白蟻建築出的蟻塚。蟻塚內住著幾百萬隻的白蟻家族。它們大量在草原上收集乾草等植物碎屑，帶回蟻塚，再將這些碎屑攜入蟻塚底部儲存。儲存的植物碎屑是培養菌類的原料，菌類長出的菌絲是白蟻的食物。如此才能養活整個家族的白蟻。白蟻排泄的物質滲入地底後，又讓蟻塚週圍的植物長得好。這些植物養活了更多的有蹄類動物；而豐富的有蹄類動物資源又供應了獅子足夠的食物，維持了獅子的存活及族群量。」

根據上文所述，回答41-42 題。

41. 本文中提到了許多不同類型的生物間的相互關係及生態系中能量流轉方式。下列哪幾種關係是文中提到的？（應選三項）

(A) 掠食(B) 競爭(C) 寄生(D) 食物鏈(E) 互利共生

42. 現在若有一種殺蟲劑，只會殺死白蟻，但對植物或其它脊椎動物都沒有影響，則持續使用這種殺蟲劑來殺白蟻，對當地生態的影響為何？（應選二項）

(A) 獅子數量減少(B) 植物碎屑減少(C) 植物生長增快
(D) 有蹄動物數量增加(E) 碎屑分解速度變慢

說明：

41 答案為 ADE。

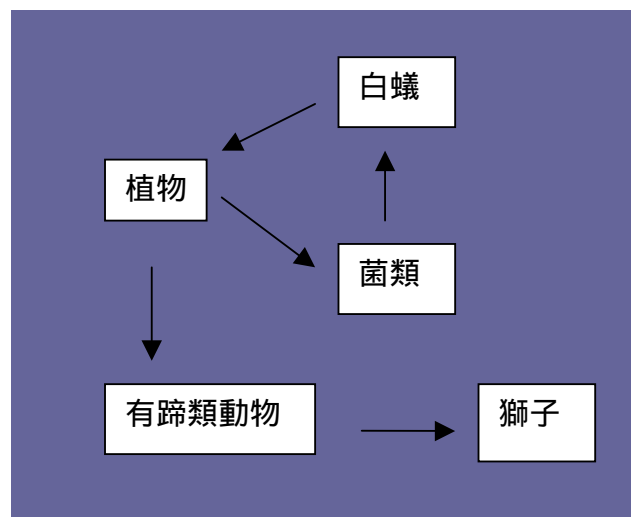
A：「有蹄類動物資源又供應了獅子足夠的食物」說明獅子的掠食行為。

D：文中所提到的所有生物關係是一種食物鏈。

E：「白蟻提供植物碎屑給菌類，菌類長出的菌絲是白蟻的食物」，是一種互利共生的行為。

42 答案為 AE。

白蟻減少使植物碎屑分解速度變慢且植物生長變慢，間接使有蹄動物數量減少，繼而獅子數量減少。



本題組目的在測驗學生對科學性文章的閱讀分析與判斷能力，以及對生物與環境依存關係的認知與素養。41 題主要是測驗學生對生態系中關於食物鏈的科學辭彙，是一種基本的生物學知識。42 題則進一步測驗較高層次的思考能力，測驗學生是否能利用題幹所提供之資料，並進行歸納整理，提出合理的結論與推論，而非只是重述課堂上學到已整理出的事實或原理而已。在命題設計用題組的方式來評量由點而線而面的知識內涵。

題幹的部分提供了充分的作答訊息，因為學科能力測驗重視的是學生判讀資料的能力，以及知識的貫通，而非死記片段瑣細的知識，儘量提供充分的作答訊息，以評量考生理解、分析資料的能力。題幹清楚表達題意，但又不會過長，且只問一個問題。

選項的部分相互獨立，不會有隱藏答案，或是出現互斥的選項。敘述簡短，不增加閱讀的複雜性，且在題目後面告知應選的答案數。

覺得最差的題目

第貳部分

說明：第49 至68 題，共20 題，均為單一選擇題，答對16 題以上則第貳部分即得滿分(32 分)。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得2 分，答錯不倒扣。

49-51 為題組：

紫外線波長在280 到320 奈米(nm) 的部分稱為「紫外線B」，人類長期暴露在紫外線B下，能造成免疫系統的傷害、能引起白內障、還能增加罹患皮膚癌的機會。太陽輻射線中的紫外線，通常會被臭氧層吸收，只有少量會照射到地表。科學家從1970 年代開始，發現全世界許多兩棲類的種類，族群量都大幅減少，甚至完全消失。因而懷疑兩棲類族群滅絕的原因之一，是地球上空的臭氧層消失。為了要証實這個假說，科學家在美國西部山區，採了蝶螈、蛙、蟾蜍等三種在當地水池中繁殖的兩棲類動物的卵，分別放在紗網作成的籠子中，每一籠各100 顆卵，置於原地的池塘中。籠子共分成三組：甲組的籠子上方，加了一層透明的塑膠板，用以隔絕紫外線B；乙組則沒有任何隔離，卵可接受完全的日光照射；丙組則是用無法隔絕紫外線B 的透明塑膠膜蓋住。該實驗共進行三次，實驗的結果如下表。

但研究人員經過檢查，發現造成這些卵或胚胎死亡的原因，都是因為受到原本就在池塘中的水黴菌的感染。

	卵或胚胎死亡率		
	蝶 螈	青 蛙	蟾 蜍
甲 組	40 ± 5%	10 ± 1%	12 ± 3%
乙 組	90 ± 6%	40 ± 4%	38 ± 3%
丙 組	88 ± 4%	37 ± 5%	39 ± 4%

根據上文所述，回答49-51題。

49. 依據上表實驗數據，下列敘述，何者較合理？

- (A) 紫外線B造成蟾蜍族群瀕臨絕種
- (B) 紫外線B明顯會影響蟾蜍、蛙及蟾蜍的發育
- (C) 水黴菌是造成蟾蜍、蛙及蟾蜍數量減少的主因
- (D) 紫外線B對族群數量的影響：蟾蜍大於蛙，蛙大於蟾蜍

50. 下列推論，何項最為合理？

- (A) 紫外線B會增強水黴菌的生長
- (B) 本實驗並無法證實卵和胚胎死亡與紫外線B有關
- (C) 甲組卵和胚胎的死亡，是缺乏紫外線B照射所造成的
- (D) 兩棲類胚胎經紫外線B照射後，較容易被水黴菌感染而死亡

51. 下列何項敘述做為上述短文的結論，最為合理？

- (A) 蛙及蟾蜍將取代蟾蜍
- (B) 臭氧層的破壞會影響兩棲類的族群數量
- (C) 本實驗的兩棲類死亡率，並不足以造成族群量降低
- (D) 兩棲類族群減少的原因和紫外線無關，和水黴菌有關

說明：

49 答案為 B

50 答案為 D

51 答案為 B

本題也是題組的類型，且是第二部分選答。題組的目的在測驗學生對運用科學方法、實驗觀察的能力，以及是否有分析與推論實驗數據的能力。

本題組乍看之下似乎假設族群死亡是因為紫外線照射，結果卻是因為水黴菌感染。其實它要考的兩大概念：一是由實驗圖表解讀出「受紫外線照射的動物死亡率較高」，其二則是由文章中推論「原因是紫外線使免疫系統受損」。在題幹的構思設計上非常靈活，除了能測驗分析實驗結果的能力外，還能測驗學生是否有判斷、發現問題的能力。

但我覺得最差的題目是第49題，最主要的理由是選項的不確定性。答案雖為由圖表解讀出的(B)紫外線B明顯會影響蟾蜍、蛙及蟾蜍的發育，但是由題幹及圖表中來看，選項(A)紫外線B的確是造成當地蟾蜍族群瀕臨絕種，因為在沒有紫外線的照射下，蟾蜍族群降低了40%~50%的死亡率，選項(C)亦同，紫外線使免疫系統受損，進而易受水黴菌感染，所以文末才說「研究人員經過檢查，發現造成這些卵或胚胎死亡的原因，都是因為受到原本就在池塘中的水黴菌的感染。」因此說水黴菌是造成蟾蜍、蛙及蟾蜍數量減少的主因並不為過。而選項(D)紫外線B對族群數量的影響：蟾蜍大於蛙，蛙大於蟾蜍，敘述應可以在簡潔清楚一些。

建議更改題目

49. 依據上表實驗數據，下列敘述，何者較合理？

- (A) 水黴菌是造成兩棲類瀕臨絕種的主要原因
- (B) 紫外線B明顯會影響蠓蟥、蛙及蟾蜍的發育
- (C) 造成蠓蟥數量減少的原因，是水黴菌而非紫外線
- (D) 紫外線B對族群數量的影響：蠓蟥 > 蛙 > 蟾蜍

91 年國民中學學生基本學力測驗 自然考科(生物部分)

基本學力測驗主要有下列幾項特點：

1.標準化測驗

基本學力測驗是結合測驗專家與各學科領域專家所發展出來的標準化測驗。測驗發展的過程完全依據標準的測驗編製程序來進行，從各科能力指標的擬定、試題的設計、施測程序的建立、記分方式，乃至於試題預試以及測驗信度、效度的建立，完全依照標準化的測驗編製程序來進行，以使測驗能有最佳的評量效果。

2.明確的測驗藍圖(見附表)

基本學力測驗的目標是分析國中現行之課程標準及課程綱要，考慮國民中學教育階段應具備的基本能力，形成能力指標。測驗的藍圖就是依據能力指標發展出來的，每個題目在設計時，都有明確的能力指標，並經過嚴格的審查，使題目能夠反映出該能力指標。

3.題庫式測驗

基本學力測驗的試卷產生方式與過去的聯考不同，它是採取試前命題，經過多次修（審）題、預試與試題分析，以得到試題的相關訊息，然後將符合要求的優良試題納入嚴格保密控管的題庫中。九十年度正式測驗時，將會從題庫中選取試題組成正式測驗卷，以正式測驗卷進行考試。這種做法的優點是試題的相關訊息（包括難易度、鑑別力、所評量的能力指標等）都已經事先知道了，可以使組合出來的測驗能發揮最準確的評量效果。

4.分數的可比較性

基本學力測驗的實施是一年多次的，其測量結果可利用分數等化的方法，將不同次的測驗分數換算成同一個量尺的分數，使每一次考試的分數能放在同一個標準上來進行比較。因此，即使學生參加不同次測驗，其分數仍然可以互相比較。

覺得最好的題目

91 年第二次學力測驗

3. 筱欣在甲、乙二個相同的量筒內各插入一枝粗細相近的芹菜，再加水至液面達到 10 mL 的刻度處，接著摘除乙量筒芹菜的所有葉片，並把二個量筒放在通風處，每 10 分鐘記錄一次液面的讀數，結果如表(一)。筱欣的實驗結果可支持下列哪一敘述？

表(一)

經過時間(分鐘)	0	10	20	30
甲量筒液面讀數(mL)	10.0	8.3	7.1	6.5
乙量筒液面讀數(mL)	10.0	9.8	9.7	9.5

- (A)植物的生長需要通風
(B)植物行光合作用需要光
(C)植物行呼吸作用時需要水分
(D)植物體內水分的散失與葉片有關

說明：

答案為 D

本題目的在測驗學生是否具備自然科學的基礎知識(能力層次 1-1)，像是符號、計量單位或是「光合作用、呼吸作用」等科學名詞，以及運用資料和圖表的能力(能力層次 2-1)，是否能理解實驗數據的意義，並提出合理的解釋。

題幹簡單、清楚的表達題意，試題的數目應與資料的長度成比例。選用的資料符合學生的學習經驗和閱讀水準。所使用的表格行列對齊，標示清楚，列出適當的指示，如刻度、軸向名稱等。

覺得最差的題目

91 年第一次學力測驗

25. 秀秀取不同的物質，依下列流程進行實驗並觀察結果：



當秀秀以下列哪一種物質作此試驗，就不會得到上述的結果？

- (A)食鹽
- (B)奶粉
- (C)麵粉
- (D)豬油

說明：

答案為 A

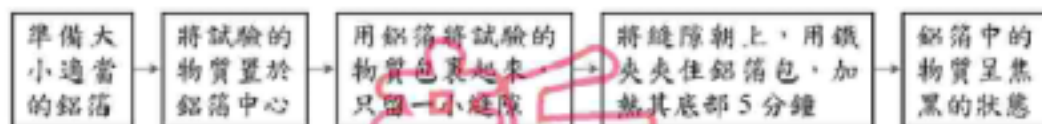
此題在測驗學生是否具備自然科學的基礎知識(能力層次 1-4)，知道科學研究的方法。原理為一般有機物之沸點比起無機物低得多，在高溫下加熱易變焦黑，所以可以用加熱是否易變焦黑的方法來分辨有機物與無機物。本題的選項中唯一的無機物是(A)食鹽，但根據統計資料，有 35.11%的學生選答(D)豬油。

選項	A	B	C	D
選答比例 (%)	51.64%	7.98%	5.21%	35.11%
通過率=0.52 鑑別度=0.50				

我覺得(D)的確是個有所爭議的選項，雖然豬油是含碳的有機物，但根據題目所設計的實驗來做，五分鐘的加熱並不足以使豬油焦黑-(為了證實這點，我實際操作了一次)-所以答案的設計與學生的生活經驗不相符合，建議選項改為其他有機物。

建議更改題目

25. 秀秀取不同的物質，依下列流程進行實驗並觀察結果：



當秀秀以下列哪一種物質作此試驗，就不會得到上述的結果？

- (A)食鹽
- (B)奶粉
- (C)麵粉
- (D)砂糖

< 附表 >

國立台灣師範大學「國民中學基本學力測驗推動委員會」所設計的測驗藍圖 - 雙向細目分析表

設計命題的方向有二：一是根據學習內容，另一是根據能力層次，兩個方向組成雙向細目分析表。

能力層次是參考教育心理學認知領域的分類，根據國中課程的研究文獻、解析國內外試題的重要理念、以及學者、專家、教師們多次研究討論，將國民中學階段的學生對於自然學科所應習得的能力分析如下表：

能力層次	項目舉例
具備自然科學的基礎知識	1-1知道科學名詞、符號或計量單位 1-2 知道科學現象、規則、學說、定律 1-3 知道工具的使用方法 1-4 知道科學研究的方法
運用資料和圖表的能力	2-1 能理解數據、反應式、數學式或圖形的意義 2-2 能選用圖文中適當的資料 2-3 能轉換資料與圖表間之呈現方式
具備高層次思考的能力	3-1 能運用基礎知識解決問題 3-2 能分析比較物象間的關係 3-3 能提出合理的推論與結論
統整學科知識的能力	4-1 能綜合自然學科各學門相關知識並加以運用 4-2 能了解自然科學的侷限性 4-3 能了解自然科學與人類文明及環境間的互動

91 年學科能力測驗---數學考科

覺得最理想的題目

(複選題) 假設坐標平面上一非空集合 S 內的點 (x, y) 具有以下性質：「若 $x > 0$ ，則 $y > 0$ 」。試問下列哪些敘述對 S 內的點 (x, y) 必定成立？

- (1) 若 $x \leq 0$ ，則 $y \leq 0$ ； (2) 若 $y \leq 0$ ，則 $x \leq 0$ ；
(3) 若 $y > 0$ ，則 $x > 0$ ； (4) 若 $x > 1$ ，則 $y > 0$ ；
(5) 若 $y < 0$ ，則 $x \leq 0$ 。

說明：

答案為 BDE

此題考答題者的邏輯觀念，必需邏輯清楚才能全部答對。每個選項都需讓答題者思考過才能得到答案，不是那種一看就知道答案或代公式就知道答案的題目。且不用花很多時間來判斷。且這種邏輯觀念不但用在數學上，在日常生活的對話中也可用到這種邏輯判斷來分辨事物。

覺得最不理想的題目

(複選題) 下列那些函數的最小正週期為 π ？

- (1) $\sin x + \cos x$ (2) $\sin x - \cos x$ (3) $|\sin x + \cos x|$
(4) $|\sin x - \cos x|$ (5) $|\sin x| + |\cos x|$

說明：

答案為 CD ($AB \rightarrow 2\pi$, $CD \rightarrow \pi$, $E \rightarrow \pi/2$)

這題雖然考的是週期的觀念，但有像公式的東西可背。直接代公式就可求得答案。或是用畫圖的方式，或是用代數字進去猜。畫圖須要花很多時間，若有人直接背公式可以省不少時間，個人覺得這種題目不公平。而且這題似乎是在考答題者對週期的瞭解；或許有些學生知道週期是什麼，卻得花很多時間在畫圖和合成上，有些學生直接代公式卻不清楚其來源。如果學生事先做過這類題目，就會很快答出答案，可能就可以用背的。這樣會的人也可能會花很多時間在畫圖，而沒時間去做別的題目。題目可以改成幾個選項可以用簡單的觀念題，幾個選項還是要畫圖，這樣不但可以考學生觀念，也可以考到將觀念整合應用。也不會讓學生花太多時間在畫圖上面。

建議更改題目

(複選題) 下列那些函數的最小正週期為 π ？

- (1) $|\sin x|$ (2) $\sin x + \cos x$ (3) $|\cos x|$
(4) $|\sin x + \cos x|$ (5) $|\sin x| + |\cos x|$

91 年國民中學學生基本學力測驗
數學考科

覺得最理想的題目

(單選題)下列四個敘述甲與乙關係的選項中，哪一個與其他三個不同？

- (A) 甲是乙的 b/a 倍
- (B) 甲：乙 = $a : b$
- (C) 甲的 a 倍等於乙的 b 倍
- (D) 甲：乙的比值為 b/a

說明：

答案為 B

這題是考答題者對於兩數關係的瞭解。這題雖然是單選題，但是每個選項仍需答題者對每個選項經過思考判斷後才能得知答案，不會浪費選項。不是那種算出答案就由選項中選一個的那種題型，學生還需要去分析哪個才是答案。而且在題目上，有在“不同”的地方特地標線，不會讓學生因為看錯題目而答錯，不是考學生的粗心細心。

覺得最不理想的題目

(單選題)百貨公司舉辦促銷活動，將原價 x 元的衣服改為 $(\frac{3x}{5} + 1)$ 元出售。請問下列哪一個敘述可作為此百貨公司的促銷標語？

- (1) 原價打三折再加 1 元
- (2) 原價打三五折再加 1 元
- (3) 原價打四折再加 1 元
- (4) 原價打六折再加 1 元

說明：

答案為 D

此題主要在考答題者對於分數的概念，原價的 $\frac{3}{5}$ 相當於促銷語中的打幾折。但是題目中的“+1”和每個選項的後面都有同樣的“再加一元”，似乎顯得很累贅，好像要誘困答題者的感覺。其實可以將題目改為 $\frac{3x}{5}$ 就好，而每個答案後面的“再加 1 元”去掉。

建議更改題目

(單選題)百貨公司舉辦促銷活動，將原價 x 元的衣服改為 $\frac{3x}{5}$ 元出售。請問下列哪一個敘述可作為此百貨公司的促銷標語？

- (1)原價打三折
- (2)原價打三五折
- (3)原價打四折
- (4)原價打六折