

# 「第三次國際數學與科學教育成就研究 後續調查」可公布之試題與 我國學生的答對率（一）

國立臺灣師範大學 科學教育中心

## 前言

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」(TIMSS-R)於2000年12月5日正式揭曉調查結果，也同時公布一些測驗調查的資料。爲了讓我國的數理教師與教育相關人員也能更進一步瞭解這個調查研究的工具，以及我國學生的測驗結果，我們將刊載可公布的試題(B、D、F、H、J、L、N、P、R、T、V、X、Z群組)與相關結果以供參考。

TIMSS-R 成就測驗內容包括數學和科學兩大領域，數學方面的內容涵蓋分數與數感、幾何、代數、資料呈現分析與機率、測量、比例等；科學方面的內容涵蓋物理、化學、生命科學、地球科學、環境與資源議題、科學本質等。答題的型態可分爲選擇題(單選)、填充題和問答題。所有的試題共有317題(含子題)，分成26個群組，用英文字母A到Z來標示群組編號，這26個群組試題又可以分成五類：(1)核心群組，(2)重點群組，(3)數學和科學固定群組，(4)數學自由反應群組，(5)科學自由反應群組，詳見表(一)。這五類群組的劃分是依照所需的測驗時間和主題來設計，最後由這五類群組交互編製成八本測驗題本(表二)，每一題本所含的群組與群組的順序詳見表(三)。配合抽樣的設計，每個受測班級以測驗題本一至測驗題本八循序分派給學生填答，每位學生只需要填寫一份測驗題本。

表(一) TIMSS-R 成就測驗試題群組的分類型式

1.核心群組 (A)	群組以英文字母 A 來標示，包含 6 題數學和 6 題科學的選擇題，本群組預計測驗 12 分鐘，每一個題本都有本群組試題。
2.重點群組 (B-H)	以英文字母 B 到 H 標示的七個群組，每個群組包含 6 題數學和 6 題科學的選擇題，每個群組預計測驗 12 分鐘。由於每個群組試題至少出現在有三個測驗題本，因此稱爲重點群組。
3.數學和科學固定群組(I-R)	以英文字母 I 到 R 標示的十個群組，每個群組包含預計測驗 11 分鐘數學和 11 分鐘科學的試題，不完全是選擇題，每個群組試題只出現在一個測驗題本，因此稱爲固定群組。

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(一)

4.數學自由反應群組(S-V)	以英文字母 S 到 V 標示的四個群組，每個群組包含預計測驗 10 分鐘的數學填充題和問答題，除了 S 群組試題之外，本類的其他群組試題出現在二個題本。
5.科學自由反應群組(W-Z)	以英文字母 W 到 Z 標示的四個群組，每個群組包含預計測驗 11 分鐘數學和 11 分鐘科學的試題，每個群組包含預計測驗 10 分鐘的科學填充題和問答題，除了 Z 群組試題之外，本類的其他群組試題出現在二個題本。

表(二) TIMSS-R 成就測驗各類群組在測驗題本分布情形

群組種類	群組代號	測驗題本							
		1	2	3	4	5	6	7	8
核心群組	A	2	2	2	2	2	2	2	2
重點群組	B	1				5		3	1
	C	3	1				5		
	D		3	1				5	
	E	5		3	1				
	F		5		3	1			
	G			5		3	1		
	H				5		3	1	
	數學和科學固定群組	I	6						
J			6						
K				6					
L					6				
M						6			
N							6		
O								6	
P									6
Q									3
R								5	
數學自由反應群組	S	4							
	T	7		4					
	U			7		4			
	V					7		4	
科學自由反應群組	W		4					7	
	X		7		4				
	Y				7		4		
	Z						7		

表(三) TIMSS-R 成就測驗各測驗題本包含的群組和群組順序

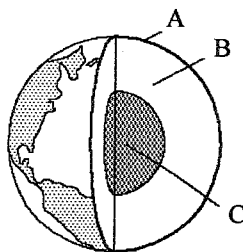
	群組排列順序	測驗題本							
		1	2	3	4	5	6	7	8
第一部分	1	B	C	D	E	F	G	H	B
	2	A	A	A	A	A	A	A	A
	3	C	D	E	F	G	H	B	Q
	4	S	W	T	X	U	Y	V	*
休息									
第二部分	5	E	F	G	H	B	C	D	R
	6	I	J	K	L	M	N	O	P
	7	T	X	U	Y	V	Z	W	*

\* = 空白

可公布之試題與我國學生的答對率(一)

B1. 圖中顯示出地球的三個主要層狀構造。哪一層是最熱的呢？

- A. A 層
- B. B 層
- C. C 層
- D. 三層的溫度相同



	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	10.8	3.3	84.0	1.9	84.0
國際	9.9	4.4	82.2	2.7	82.2

台灣學生答對率排名：19

B2. 汽車引擎內的汽油燃燒時所釋放出來的化學能，大部分並非用於推動汽車，而是轉變為 A. 電 B. 熱 C. 磁 D. 聲

	選 A	*選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	42.1	52.3	2.2	3.3	52.3
國際	23.6	57.5	5.8	11.2	57.5

台灣學生答對率排名：28

B3. 下表列出的物體中，哪一個的密度最大？

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z

物體	物體質量	物體體積
W	11.0 公克	24 立方公分
X	11.0 公克	12 立方公分
Y	5.5 公克	4 立方公分
Z	5.5 公克	11 立方公分

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	30.7	8.3	52.5	8.3	52.5
國際	55.5	8.0	28.3	5.8	28.3

台灣學生答對率排名：1

B4. 在 50 公尺賽跑前後，分別記錄脈搏及呼吸速率，兩次所得結果會有甚麼變化？

- A. 脈搏速率不變，但呼吸速率減低
- B. 脈搏速率增加，但呼吸速率不變
- C. 脈搏及呼吸速率皆增加
- D. 脈搏及呼吸速率皆減低
- E. 兩者皆保持不變

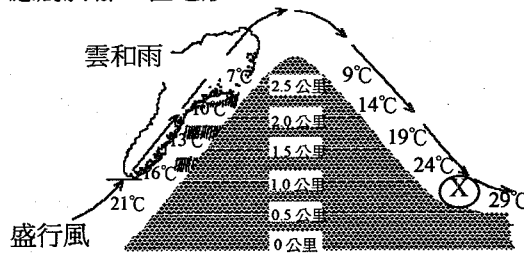
	選 A	選 B	*選 C	選 D	選 E	答對率
台灣	0.9	2.6	94.2	0.9	1.5	94.2
國際	2.6	4.2	87.3	3.2	1.9	87.3

台灣學生答對率排名：11

B5. 下圖是一座山，圖中顯示了盛行風向及山的兩面在不同高度的平均溫度。

請問山腳下位置 (X) 處，應屬於哪一種地形？

- A. 乾旱地區
- B. 叢林
- C. 冰川
- D. 大湖
- E. 雨林



(不是按照比例畫出來)

	*選 A	選 B	選 C	選 D	選 E	答對率
台灣	44.0	33.7	1.2	7.0	14.0	44.0
國際	47.1	12.6	5.1	13.4	19.9	47.1

台灣學生答對率排名：21

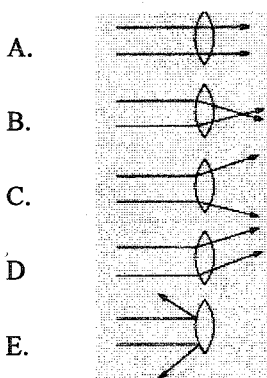
B6. 欲將建築物的牆壁塗上油漆以盡量反射光線，應該用甚麼顏色的油漆？

- A. 白 B. 紅 C. 黑 D. 粉紅

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	88.6	3.5	6.6	1.2	88.6
國際	82.4	5.5	8.3	3.0	82.4

台灣學生答對率排名：11

D1. 下列各圖中，哪一個最能表示光通過放大鏡後的情形？

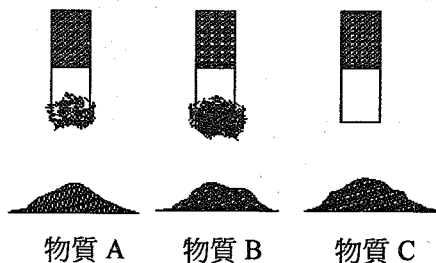


	、選 A	*選 B	選 C
台灣	3.0	73.4	21.5
國際	16.1	42.4	28.3
	選 D	選 E	答對率
台灣	0.6	1.4	73.4
國際	3.4	8.3	42.4

台灣學生答對率排名：2

D2. 三支磁鐵棒均曾插進放在它們下面的物質中。哪種物質可能是咖啡？

- A. 只有 A  
B. 只有 B  
C. 只有 C  
D. 只有 A 和 B



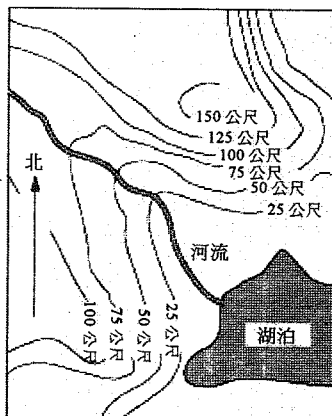
	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	4.4	5.3	77.1	13.0	77.1
國際	4.1	9.8	71.9	13.0	71.9

台灣學生答對率排名：18

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(一)

D3. 在圖中，山脈和山谷以等高線表示。在同一等高線上的每一點，距離海面的高度（水平高度）相等。圖中的河流向什麼方向流動？

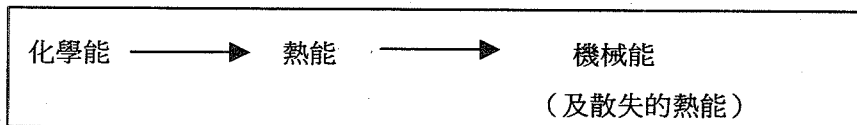
- A. 東北
- B. 東南
- C. 西北
- D. 西南
- E. 不能從圖中得知



	選 A	*選 B	選 C	選 D	選 E	答對率
台灣	9.5	61.3	17.0	9.0	3.2	61.3
國際	17.3	37.0	23.9	9.0	11.1	37.0

台灣學生答對率排名：1

D4.



下列哪一項事件符合圖中所顯示的能量轉換程序？

- A. 開著的手電筒
- B. 燃點的蠟燭
- C. 燃燒汽油來供應汽車動力
- D. 利用電流使冰箱運作

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	7.4	7.0	72.0	13.3	72.0
國際	10.5	12.6	58.7	15.8	58.7

台灣學生答對率排名：3

D5. 感覺訊息藉由什麼傳至腦部？

- A. 動脈和靜脈
- B. 動脈和賀爾蒙
- C. 神經和賀爾蒙
- D. 肌肉和靜脈

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	14.0	1.2	72.5	12.1	72.5
國際	14.8	6.2	68.8	8.7	68.8

台灣學生答對率排名：17

D6. 種子是從植物的哪一部分發展而成的？

- A. 花    B. 葉    C. 根    D. 莖

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	62.6	3.3	21.2	12.7	62.6
國際	71.1	2.5	17.7	7.6	71.1

台灣學生答對率排名：29

F1. 澳洲有一種小動物名叫鴨嘴獸。下列哪一項特徵可顯示牠是哺乳類動物？

- A. 牠吃其他動物                      C. 牠能築巢及生蛋  
B. 牠以奶餵養下一代                D. 牠的腳有蹼

	選 A	*選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	3.2	80.5	9.1	7.0	80.5
國際	6.5	69.6	10.4	12.0	69.6

台灣學生答對率排名：7

F2. 在暖和、陽光普照的白天，穿著淺色的衣服會較為涼快，這是因為淺色的衣服...

- A. 反射較多光線                      C. 較深色衣服為輕  
B. 防止出汗                            D. 較為透氣

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	86.8	1.3	1.4	10.3	86.8
國際	65.4	5.0	8.6	19.6	65.4

台灣學生答對率排名：2

F3. 視覺、聽覺、味覺和嗅覺等訊息，是在人體哪部分進行分析的？

- A. 大腦                                    C. 感受器  
B. 脊髓                                    D. 皮膚

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	80.3	3.2	15.4	1.0	80.3
國際	65.1	4.2	26.1	3.3	65.1

台灣學生答對率排名：11

F4. 雨和流水會把土壤沖走，下列哪一種地方的土壤最有可能被沖走？

- A. 有小樹叢的斜坡                      C. 不長植物的平地  
B. 有草的平地                              D. 不長植物的斜坡

	選 A	選 B	選 C	*選 D	答對率
台灣	3.5	1.2	3.6	91.6	91.6
國際	11.9	8.0	10.7	67.9	67.9

台灣學生答對率排名：1

F5. 為什麼登山者在世界最高的山峰上要使用氧氣設備？

- A. 在極高處空氣中的氧氣較少                      C. 臭氧層有一個破洞  
B. 在極高處空氣中的氮氣較少                      D. 在極高的山頂上沒有空氣

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	94.2	1.5	1.3	3.0	94.2
國際	78.8	6.1	4.4	9.4	78.8

台灣學生答對率排名：3

F6. 在鐵的表面塗上油漆可以防銹。下列哪一項是最主要的原因？

- A. 油漆防止氮與鐵接觸                      C. 油漆防止二氧化碳與鐵接觸  
B. 油漆與鐵產生化學作用                      D. 油漆令鐵的表面較平滑  
E. 油漆防止空氣中的氧及水分與鐵接觸

	選 A	選 B	選 C	選 D	*選 E	答對率
台灣	1.9	2.1	4.1	1.0	90.8	90.8
國際	5.0	8.8	9.1	7.9	67.2	67.2

台灣學生答對率排名：1

H1. 下列哪一項不是血液的功能？

- A. 消化食物                                      C. 從細胞載走廢物  
B. 抵抗疾病                                      D. 把氧氣運送到身體各處

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	88.5	6.3	2.5	2.5	88.5
國際	69.7	11.7	8.9	7.4	69.7

台灣學生答對率排名：1



H2. 維生素是什麼？

- A. 可分解食物的物質  
 B. 人進食某些食物時得到的細菌  
 C. 人體利用蛋白質製造得來的物質  
 D. 維持人體正常運作所需要的少量物質

	選 A	選 B	選 C	*選 D	答對率
台灣	4.8	4.4	19.9	70.6	70.6
國際	3.8	6.6	10.4	78.1	78.1

台灣學生答對率排名：29

H3. 月球本身不會發光，然而在夜晚它卻發亮。為什麼會這樣呢？

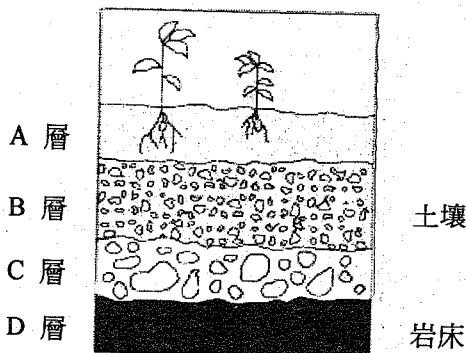
- A. 月球反射太陽發出的光  
 B. 月球以高速自轉  
 C. 月球表面覆蓋著一層薄冰  
 D. 月球上有很多坑洞

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	94.8	2.4	1.3	1.4	94.8
國際	81.5	5.4	3.4	8.6	81.5

台灣學生答對率排名：3

H4. 下圖中哪一層含有最多有機物質？

- A. A 層  
 B. B 層  
 C. C 層  
 D. D 層



	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	28.5	51.6	8.0	11.8	28.5
國際	48.2	33.2	5.9	11.3	48.2

台灣學生答對率排名：35

H5. 人們從食物攝取能量。儲存在食物內的能量是從哪裏來的？

- A. 肥料  
 B. 太陽  
 C. 維生素  
 D. 泥土

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(一)

	選 A	*選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	5.8	25.3	57.1	11.6	25.3
國際	5.0	24.5	50.0	19.1	24.5

台灣學生答對率排名：15

H6. 若將木材燃燒，這項反應...

- A. 會放出能量
- B. 會吸收能量
- C. 不會吸收也不會放出能量
- D. 有時會放出能量，有時會吸收能量，要視乎木材的種類而定。

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	82.0	12.6	1.3	4.0	82.0
國際	55.4	13.5	8.2	21.5	55.4

台灣學生答對率排名：1

J1. 在過去數百萬年中，下列有關組成地球外貌的板塊運動敘述，何者最接近事實？

- A. 過去的數百萬年內板塊一直在移動，但今日已停止
- B. 過去的數百萬年內板塊一直不動，但今日才開始移動
- C. 從數百萬年前至今日，板塊一直都在移動
- D. 從數百萬年前至今日，板塊從沒移動過

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	6.1	2.8	87.5	3.4	87.5
國際	8.8	7.6	74.7	7.3	74.7

台灣學生答對率排名：6

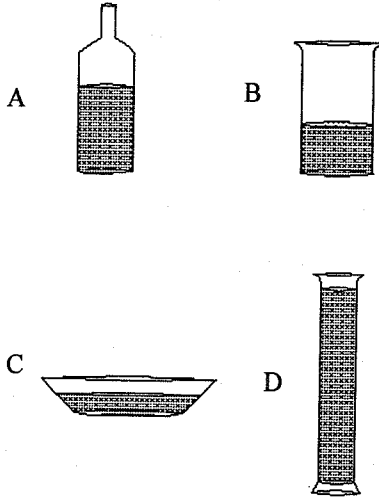
J2. 下列哪一項是所有昆蟲都有的特徵？

- A. 外骨骼
- B. 兩對翅膀
- C. 具有會跳躍的腿
- D. 具有螫刺能力

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	56.7	28.6	6.0	8.3	56.7
國際	48.8	27.6	9.1	13.1	48.8

台灣學生答對率排名：12

J4. 某一學生在下列每一個開口的容器內，各置入 100 毫升的水，放置於太陽下一整天。  
哪一個容器內的水，將因蒸發而失去最多的水？

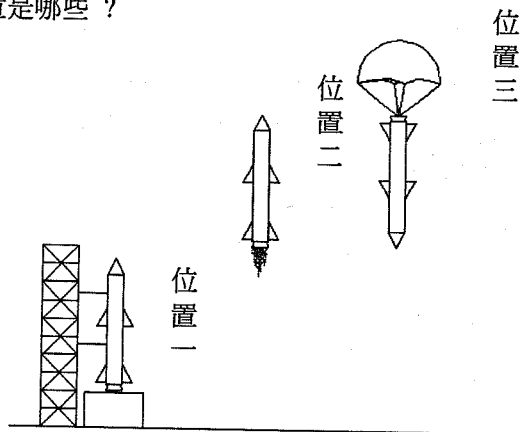


	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	1.3	3.6	92.8	1.4	92.8
國際	3.1	6.9	84.5	4.5	84.5

台灣學生答對率排名：9

J5. 下圖顯示一火箭被發射、升空，再回到地球情形。  
在三個位置中，火箭受重力作用的位置是哪些？

- A. 只有位置 3
- B. 只有位置 1 和 2
- C. 只有位置 2 和 3
- D. 位置 1、2 和 3



	選 A	選 B	選 C	*選 D	答對率
台灣	19.4	16.5	15.5	48.5	48.5
國際	31.3	13.4	18.0	36.1	36.1

台灣學生答對率排名：6

J6. 下列哪一項敘述可以用來解釋在地球上產生季節的重要因素？

- A. 地球繞軸自轉  
B. 太陽繞軸自轉  
C. 地球的自轉軸是傾斜的  
D. 太陽的自轉軸是傾斜的

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	44.4	12.8	39.9	2.5	39.9
國際	57.8	11.6	26.5	2.6	26.5

台灣學生答對率排名：6

J7. 在健康食品中也將蛋白質涵蓋在內，其最好的理由是因為蛋白質是下列何者的主要來源？

- A. 身體的能量  
B. 可以消化的纖維物質  
C. 細胞生長與修補所需的原料  
D. 可用於抵抗疾病的維生素

	選 A	選 B	*選 C	選 D	答對率
台灣	20.6	6.6	62.0	10.4	62.0
國際	39.8	7.9	33.3	17.0	33.3

台灣學生答對率排名：1

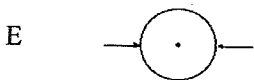
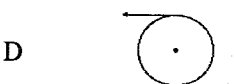
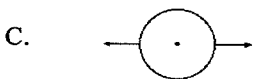
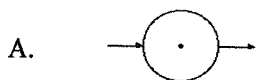
8. 防曬油可用於保護皮膚。它能保護皮膚免於受到下列何種太陽輻射的傷害？

- A. 可見光    B. X 光    C. 紅外線    D. 紫外線    E. 微波

	選 A	選 B	選 C	*選 D	選 E	答對率
台灣	2.3	0.4	2.6	94.1	0.4	94.1
國際	11.6	10.4	9.2	62.0	5.0	62.0

台灣學生答對率排名：1

L1. 一個均勻的輪子可自由的繞中心軸轉動，它受到兩個在同一平面的力作用，兩力的大小相等，均為 5 牛頓 (5N)。下列哪一種情形，輪子會轉動？



	選 A	選 B	選 C
台灣	31.8	5.7	3.6
國際	16.3	7.8	6.5
	*選 D	選 E	答對率
台灣	57.8	0.5	57.8
國際	61.9	5.2	61.9

台灣學生答對率排名：28

L2. 在森林中，剛從種子長出的幼苗所具有的大葉子，其主要功用是什麼？

- A. 提供其根系陰影  
 B. 以便蒸散從根部所吸收的過多水分  
 C. 以防昆蟲對葉子的破壞  
 D. 為了獲得足夠的陽光行光合作用

	選 A	選 B	選 C	*選 D	答對率
台灣	1.6	25.8	1.0	71.4	71.4
國際	11.0	10.8	5.1	71.8	71.8

台灣學生答對率排名：21

L3. 當一種哺乳動物成爲其他哺乳動物的捕食對象時，則這種哺乳動物很可能有下列何項特徵？

- A. 眼睛長在頭的兩側  
 B. 牙齒細長  
 C. 兩腳有爪  
 D. 耳朵不能動

	*選 A	選 B	選 C	選 D	答對率
台灣	45.9	16.3	23.2	14.2	45.9
國際	37.0	24.5	19.1	16.9	37.0

台灣學生答對率排名：9