

# TASA自然科高中職段正式施測 題目部分釋出

## 壹、臺灣學生學習成就評量資料庫簡介

### 一、背景與目的

為了加入世界各國教育改革之行列，政府近年來致力於推動教育改革，期以整體提升國民之素質及國家競爭力，為適應時代變遷與學生身心發展需要，各級學校教育課程應隨時改進。

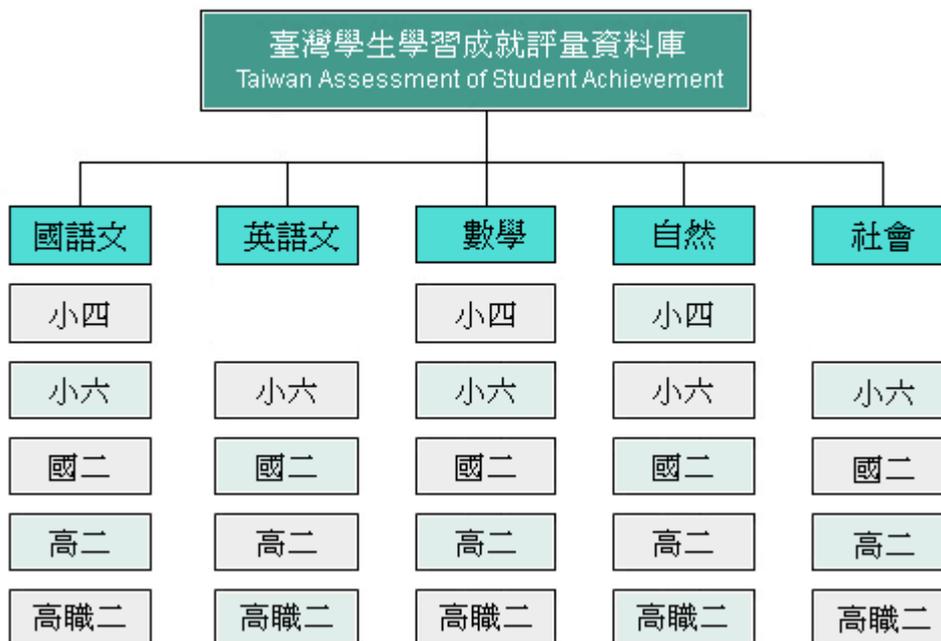
「九年一貫課程」是近年來教育部大力推動的政策，希望藉此教育政策之落實，改善傳統教育，將教育水準提升到另一個境界。然而，全國各級學校學生之學習成效如何？國內長期缺乏各級學校學生量化指標和標準化測量工具來檢視學生學習成就的表現及其差異，也無跨年段、跨學科之學生學習成就長期性的資料庫，可提供國內專家學者或學術單位進行基礎性研究，以致無法確實瞭解課程實施的成效，亦不利於課程發展之進行與相關教育政策之研擬。因此，2004年4月20日教育部國民中小學九年一貫課程推動工作小組第43次會議決議：「有關學生學習成就調查是本部研訂課程與教學政策之重要參據，有必要進行常態性之資料建立。請國立教育研究院籌備處約集研究發展中心與中研院共同規劃之。」教育部乃於2004年5月函請國立教育研究院籌備處（2007年8月26日更名為國家教育研究院籌備處）針對臺灣學生學習成就建立常態性之資料庫，作為教育部研訂課程與教學政策之重要參據。國家教育研究院籌備處乃邀集相關單位、人員提出「臺灣學生學習成就評量資料庫」建置計畫。

本研究結合國內大學院校、學術研究機構等學者專家之學術專長以及資深教師的經驗，建置臺灣地區國小四年級、國小六年級、國中二年級、高中二年級與高職二年級學生學習成就評量資料庫。其主要目的如下：

- (一) 建立國民中小學、高中及高職學生學習成就長期資料庫，以分析學生在學習上變遷之趨勢，進而檢視目前課程與教學實施成效。
- (二) 提供完整、標準化的學習成就資料，作為分析學生學習成就上差異表現變項資料，以評估學生未來在學術方面能力之發展與社會期許。
- (三) 瞭解國內學校教學及學生學習成效之現況，作為課程與教學政策改進之參考。
- (四) 以資料庫的量化資料，提供國內外相關研究人員，深入探討學生學習成就方面的相關政策議題。

## 二、 資料庫設計內容

資料庫設計內涵採分年建置的整體規劃方式進行。資料庫建置主要以學科屬性劃分，包含國語文、英語文、數學、自然與社會五個科目（不含小四英語文及社會），再依其教育階段分為國小四年級、國小六年級、國中二年級、高中（職）二年級。建置架構如下圖：



本研究依據國民中小學九年一貫課程綱要及高中（職）課程綱要內涵，並參

考各版本教科書內容及國際試題，發展標準化成就測驗工具。每一學科依其學科領域考量不同測驗內容及題型，國語文科增加作文測驗，英語文科增加寫說測驗。除發展各學科領域測驗評量工具，亦編製學生共同問卷，以蒐集影響學生學習成就相關因素之資料。

## 貳、試題品質分析變項說明

- 一、科別：包含國語文、英語文、數學、自然、社會五科。
- 二、年級：包含小四、小六、國二、高二、高職二五個類別，代號分別為4、6、8、11A、11B。
- 三、題本、題號：試題在原施測時所屬的題本及題號。
- 四、主題：試題所屬課程綱要中的內容主題。
- 五、能力指標：試題所對應的能力指標。
- 六、認知向度（層次）：各科別界定試題所屬的認知向度（層次）。
- 七、試題反應理論（IRT）試題參數：
  - (1)鑑別度  $a$ ： $a$  愈高表示鑑別度愈好， $a$  值通常介於 0.5 ~ 2 之間。
  - (2)難度  $b$ ： $b$  值愈高表示試題難度愈難，答對人數愈少， $b$  值通常在 -3 ~ 3 之間。
  - (3)猜測度  $c$ ： $c$  值愈高表示學生猜對的機率愈大，題目為 4 選 1 的選擇題， $c$  值的理論值是 0.25，如果是 3 選 1 的選擇題， $c$  值的理論值是 0.33。
- 八、古典測驗理論（CTT）試題參數：
  - (1)通過率( $p$ )：
$$p = \frac{\text{答對人數}}{\text{施測人數}} \times 100\%$$
試題通過率愈高，表示愈多考生答對此試題，也就是試題愈容易。
  - (2)鑑別度( $D$ )： $D = p_H - p_L$        $p_H$ ：高分組通過率     $p_L$ ：低分組通過率  
試題鑑別度愈高，表示試題愈能有效區別能力不同的學生，也就是試題的品質愈佳。
- 九、試題分析：試題分析提供教師或命題人員了解此題在測驗的內容及認知層次，並依據試題參數提供內容回饋的訊息。
- 十、教學建議：依據試題內容的回饋，提供教師在有關此試題測驗的內容或主題關於教學上的建議。

# 參、試題品質分析

## 一、高中二年級正式施測試題分析

※物理科試題皆有潤飾題幹及選項※

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	甲、乙兩杯中分別盛有 60°C 和 20°C 溫度不同，但質量相同的水。現將一溫度為 20°C 的鐵球投入甲杯中足夠長的時間，取出後再立即投入乙杯中，停留足夠長的時間。如果不計熱量損失，比較甲、乙兩杯水溫的變化量值，則： ① 甲較大 ② 乙較大 ③ 兩者相等 ④ 無法判定						
評量指標	P3.1-2 介紹熱量的單位「卡」及其測量；簡介比熱與熱容量。						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.68		b=0.06		c=0.23		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 60.60
	選項率	0.61	0.07	0.23	0.09	.00	
	高分組	0.87	0.01	0.07	0.05	.00	鑑別度： 0.54
	低分組	0.33	0.15	0.40	0.13	.00	
試題品質 分析與建議	試題分析： 1. 通過率佳，鑑別度高。 2. 低分組僅 1/3 選填正確答案，顯示對推算步驟較多的題目解題能力不足。 3. 低分組學生選答選項③的可能原因為：將高溫的水與鐵塊達成熱平衡後，且鐵塊又與低溫的水達成熱平衡，所以認為三者的溫度相同，而忽略前後兩次熱平衡的溫度不同。且未留意題目所問溫度變化並非末溫。 4. 可能學生僅考慮甲乙兩杯水之末溫而非題意之溫度變化。  教學建議： 1. 教學時宜強調熱平衡的基本概念與運算( $\Delta H = m \times s \times \Delta t$ )。						

2. 教導學生以實例練習熱平衡的思考步驟：

(1) 考量末溫度：

鐵球的初溫為  $20^{\circ}\text{C}$   $\Rightarrow$  與  $60^{\circ}\text{C}$  熱水平衡後的溫度為  $t_1^{\circ}\text{C}$   $\Rightarrow$  再與  $20^{\circ}\text{C}$  冷水平衡後的溫度為  $t_2^{\circ}\text{C}$  (大於  $20^{\circ}\text{C}$ )，故可判斷  $t_1 > t_2$ 。

(2) 考量溫度變化：

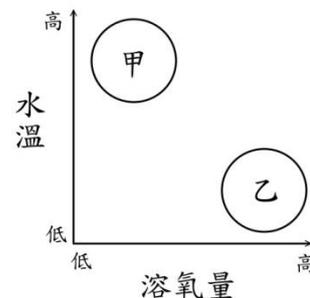
假設鐵的熱容量極小 (約為 0)，則甲乙的溫度不變，溫度變化約皆為 0。

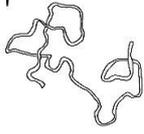
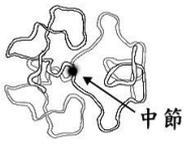
假設鐵的熱容量極大 (遠大於水)，則甲乙的末溫皆約為  $20^{\circ}\text{C}$ ，甲的溫度變化約為  $60^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$ ，乙的溫度變化約為  $20^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 0$ 。

3. 提醒學生留意溫度變化與末溫之間的差異。

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>設有一輛汽車在一平直的公路上以 10 公尺/秒等速行駛，公路的前方有一座陡峭的山壁，途中司機按了一次喇叭，2 秒後聽到回音，若聲速為 340 公尺/秒，則司機按喇叭當時汽車距離山壁約多少公尺？</p> <p>① 320 ② 330 ③ 340 ④ 350</p>						
評量指標	P4.2-1 解釋回聲現象及其應用。						
認知歷程向度	統整推理						
IRT 試題參數	a=1.33		b=0.15		c=0.10		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4*	其他	通過率： 50.24
	選項率	0.15	0.15	0.20	0.50	.00	
	高分組	0.01	0.06	0.02	0.90	.00	鑑別度： 0.80
	低分組	0.29	0.19	0.42	0.10	.00	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>通過率中等，鑑別度佳。</li> <li>高分組有高達九成的學生選擇正確選項，顯示其對速度與位移的概念是正確。</li> <li>低分組有四成的學生選答選項③，可能並未考慮聲源的移動，也就是思考聲音來回傳播時，未考量汽車同時產生的位移。</li> </ol> <p>教學建議：</p> <p>教學時可加強學生多使用繪圖（例如向量圖）方法表示題意以輔助思考，並留意聲源及觀察者的運動狀態。</p>						

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>附圖是臺灣某溪流上、下游的「水溫」與「溶氧量」的對應情形。下列有關甲、乙兩水域的敘述，何者正確？</p> <p>① 甲為「上游」；岸邊植物的落葉為生物的主要營養來源            ② 甲為「下游」；因水溫高，生物種類較其他區域多            ③ 乙為「上游」；此區水流急，魚多呈流線型            ④ 乙為「下游」；因溶氧量高，故適合水棲昆蟲生存</p>						
評量指標	3-5a 各種水域生態系(淡水、河口與海洋)						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.81		b=0.23		c=0.26		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他	通過率： 58.80
	選項率	0.07	0.16	0.59	0.19	0.00	
	高分組	0.03	0.05	0.88	0.04	0.00	鑑別度： 0.57
	低分組	0.12	0.20	0.32	0.36	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標：            本題評測內容主要評量學生是否了解溪流上、下游環境因子的差異，以及生活於其中的生物各有不同的適應方式；並評量學生是否具備科學過程技能中「依據資料推測其屬性與因果關係」的能力。</p> <p>試題分析：            本題通過率為58.8%，鑑別度高達0.57。高分組通過率為88%，低分組通過率為32%。            錯誤選項中以選項④誘答力最高，低分組高達36%，可能因為低分組學生從圖中判斷乙處的溶氧量高，適合水棲昆蟲生長，但是不清楚溪流上游與下游的環境因子差異，故誤判乙處為下游。</p> <p>教學建議：            建議教師說明溪流生態系時，可舉例讓學生區別上游與下游的各項環境因子差異，多與學生的生活經驗連結，例如：提醒學生若有到山上溪流處遊玩時，可多觀察水流速度、溪水溫度、水中生物形態、種類與數量等。</p>						



科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>附圖為細胞週期中，遺傳物質在不同時期的構形變化，若從「甲」開始，則其正確的變化順序應為下列哪一項？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>甲</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>乙</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>丙</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>丁</p>  </div> </div> <p>① 甲→乙→丙→丁          ② 甲→乙→丁→丙          ③ 甲→丙→乙→丁          ④ 甲→丁→丙→乙</p>						
評量指標	生命的特性 1-4 細胞分裂 1-4a 有絲分裂，減數分裂						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.41	b=-1.59	c=0.20				
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他	通過率： 78.33
	選項率	0.05	0.08	0.78	0.09	0.00	
	高分組	0.01	0.02	0.95	0.02	0.00	鑑別度： 0.39
	低分組	0.11	0.14	0.56	0.18	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標： 本題評測內容主要評量學生是否了解細胞週期中，遺傳物質於各階段的變化情形。</p> <p>試題分析： 本題通過率高達78.33%，鑑別度為0.39。高分組答對率高達95%，低分組答對率亦達56%。 低分組於錯誤選項①、②和④的選答率很接近。選答選項①和②的低分組學生應了解，從乙圖到丁圖的過程代表染色分體分離的現象，但是不明白丙圖代表染色質已複製的狀態，所以隨機選擇選項①或②。選答選項④的低分組學生，可能誤認為丁圖中的染色體複製後變成乙圖，不了解DNA複製發生在間期而非細胞分裂期。</p> <p>教學建議： 建議教師講解細胞週期時，首先要讓學生釐清DNA、染色質與染色體的差</p>						

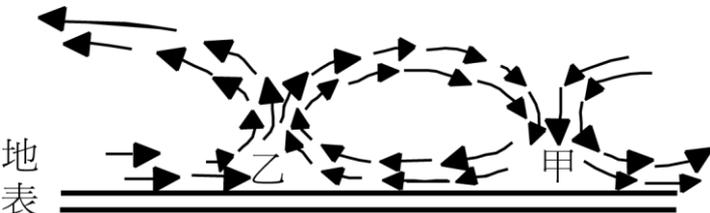
異，可利用圖示說明兩者的不同，還可以讓學生動手製作模型，如：用毛線代表DNA，保麗龍球代表組織蛋白，熱溶膠代表非組織蛋白；毛線纏繞在保麗龍球上象徵DNA纏繞在組織蛋白上形成核體，之後核體間藉「非組織蛋白」的作用聚合形成染色質，染色質需要再經聚合後才會形成染色體，以加深學生的印象，但要提醒學生自製模型的準確度與實體仍有差距。其次，應強調DNA複製發生於間期，並非有絲分裂的前期，所以課本中有絲分裂的圖示，均是呈現在分裂期中已完成DNA複製的染色體變化情形。此外，網路上有許多染色體形成過程的動畫，教學時也可加以利用。

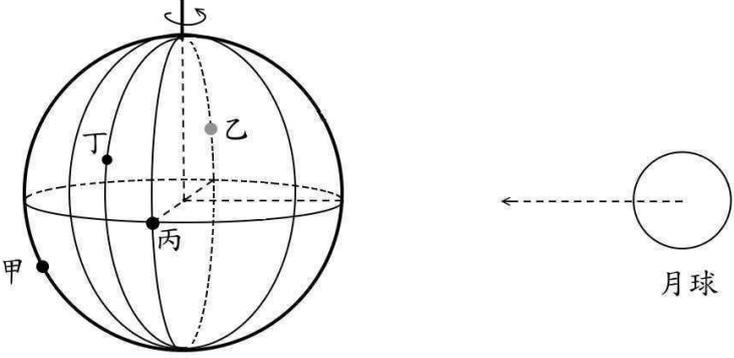
科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>孟子·梁惠王篇中敘述「數罟不入洿池，魚鱉不可勝食也，斧斤以時入山林，林木不可勝用也...」。試問此段文句與下列哪一項「保育觀念」最為接近？</p> <p>① 設立自然保留區，以永續保存生物資源            ② 妥善處理廢棄物，以減少污染物的排放            ③ 不過度採集捕獵，以永續利用生物資源            ④ 不任意引入外來種，以避免破壞生態平衡</p>						
評量指標	4-3a 生物多樣性保育						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.80		b=-1.42		c=0.18		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他	通過率： 84.51
	選項率	0.10	0.02	0.85	0.03	0.00	
	高分組	0.01	0.00	0.99	0.00	0.00	鑑別度： 0.39
	低分組	0.23	0.07	0.60	0.10	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標：            本題評測內容主要評量學生是否了解題幹中「...魚鱉不可勝食也，...，林木不可勝用也...」的涵意是不要過度利用自然資源，以永續經營的理念達到保育的目的。</p> <p>答題分析：            本題通過率高達84.51%，鑑別度為0.39。高分組答對率高達99%，低分組答對率亦達60%。顯示學生已具備一定程度的國文素養。            低分組學生於錯誤選項①的選答率最高，為23%，可能因為選項①中的「魚鱉」與「山林」屬於生物資源，設立自然保留區就是保護生物資源的正確做法，當學生不了解題幹中的深意，是不過度利用生物資源，而非完全不可利用，故容易誤判此選項；由於四個選項皆為正面敘述，可能部份低分組學生未完全讀完四個選項的內容，單憑選項①的內容，就憑直覺而選擇此選項。</p> <p>教學建議：            建議教師講解生態保育的觀念時，可引用各領域學生學過的相關教材融入教學情境中，如《荀子·王制篇》記載「草木榮華滋碩之時，則斧斤不入</p>						

	<p>山林，不夭其生，不絕其美也。」讓學生進一步了解自然保育各個面向的涵意，並可增進學生科目間的整合能力。</p>
--	---

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>小明將放射性 <math>^{32}\text{P}</math> 標定的含磷物質加入植物細胞的培養基中，以供細胞合成各種化合物，則下列哪一種細胞內的化合物<u>無法</u>偵測到放射性？</p> <p>① 粒線體內的 ATP            ② 細胞核內的核酸            ③ 細胞膜上的脂質            ④ 葉綠體內的澱粉</p>						
評量指標	1-2b 醣類，脂質，蛋白質，核酸 1-2c ATP						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.46		b=0.88		c=0.21		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4*	其他	通過率： 48.48
	選項率	0.16	0.15	0.21	0.48	0.00	
	高分組	0.09	0.07	0.12	0.73	0.00	鑑別度： 0.47
	低分組	0.23	0.23	0.28	0.26	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標： 本題評測內容主要評量學生是否了解哪些細胞構造或成份中含有磷元素。</p> <p>答題分析： 本題通過率為48.48%，鑑別度為0.47。高分組答對率為73%，低分組答對率僅26%。 本題低分組學生的通過率特別低，可能因為國中的自然與生活科技課程中，只提及生活中常見的碳氫氧化合物（有機酸、酯、醣類）的構造，若學生對此部份的基礎薄弱，接觸高中基礎生物課程中講述細胞化學組成時，學習上常會倍感艱辛。 低分組學生對各錯誤選項的選答率十分平均，沒有偏好某一選項，錯誤選項③的選答率略高，可能因為選項中僅描述細胞膜中的「脂質」而非「磷脂質」，所以學生容易誤判此選項。</p> <p>教學建議： 建議教師講解生物內的化學概念時，可與化學科教師進行協同教學，將相關的單元（基礎化學—「介紹醣與蛋白質的成分與營養價值」與基礎生物—「細胞的化學組成」）於同一時段進行教學活動，可增進學生概念的整合。</p>						

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	下表為太陽系八大行星與太陽的平均距離、公轉週期與自轉週期三項資訊。從表中可判斷：離太陽愈近的行星具有下列哪一項特性？						
		與太陽的平均距離 (地球=1)		公轉週期		自轉週期 (地球日)	
	水星	0.387		88 天		58.65	
	金星	0.23		224.7 天		243	
	地球	1.000		365.26 天		0.9973	
	火星	1.524		687 天		1.0260	
	木星	.20		11.96 年		0.414	
	土星	9.539		29.46 年		0.444	
	天王星	19.18		84.01 年		0.718	
	海王星	30.06		164.8 年		0.671	
	① 公轉一週所需的時間愈長 ② 公轉一週所需的時間愈短 ③ 自轉一週所需的時間愈長 ④ 自轉一週所需的時間愈短						
評量指標	212 晝夜與四季 4a.觀察地、日模型，來體認晝夜是因地球自轉所造成。						
認知歷程向度	統整推理						
IRT 試題參數	a=0.5898		b=0.8667		c=0.1655		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2*	3	4	其他	通過率： 72.59
	選項率	0.13	0.73	0.11	0.04	0.00	
	高分組	0.06	0.93	0.01	0.00	0.00	鑑別度： 0.49
	低分組	0.23	0.44	0.23	0.10	0.00	
試題品質 分析與建議	試題分析： 本題尚能符合評測目標 212 晝夜與四季 4a.觀察地、日模型，來體認晝夜是因地球自轉所造成。 整體考生通過率 72.59%，試題難度屬於中偏易，試題鑑別度高。  教學建議： 雖未能完全符合課程綱要，但可檢測學生閱讀圖表能力，教師可在此部分加強。						

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>下圖為大氣對流的示意圖，則何者正確？</p>  <p>地表</p> <p>① 乙地面為高氣壓區域；          ② 甲地容易形成陰雨天氣；          ③ 若甲、乙兩地均處於南半球，甲地的氣流呈逆時鐘方向向外流出；          ④ 若甲、乙兩地均處於北半球，乙地的氣流呈順時鐘方向向內流入。</p>						
評量指標	E3.2-2 了解高、低氣壓系統與風向、風速、大氣垂直運動的關係，及其與天氣變化的關係。						
認知歷程向度	統整推理						
IRT 試題參數	a=1.0049	b=0.3699	c=0.1936				
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他	通過率： 51.33
	選項率	0.16	0.19	0.51	0.13	0.00	
	高分組	0.04	0.05	0.84	0.07	0.00	鑑別度： 0.63
	低分組	0.29	0.31	0.21	0.18	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <p>本題符合評測目標 E3.2-2 了解高、低氣壓系統與風向、風速、大氣垂直運動的關係，及其與天氣變化的關係。</p> <p>整體考生通過率 51.33%，試題難度屬於中等，試題鑑別度高。</p>						

科別	年級						
自然科	高中二年級						
試題內容	<p>影響地球潮汐現象的因素很多，其中以月球對地球的引潮力影響最大。下圖為月球和地球的相對位置圖，若只考慮月球的引潮力，此時圖中地球上甲、乙、丙、丁四處，何處為滿潮狀態？</p>  <p>① 甲 ② 乙 ③ 丙 ④ 丁</p>						
評量指標	E3.2-5 知道潮汐的成因與週期，以及潮汐對海岸環境的影響。						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=1.0401	b=0.7673	c=0.1718				
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 39.57
	選項率	0.40	0.18	0.38	0.04	0.00	
	高分組	0.75	0.07	0.17	0.00	0.00	鑑別度： 0.59
	低分組	0.16	0.27	0.50	0.08	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析： 本題符合評測目標 E3.2-5 知道潮汐的成因與週期，以及潮汐對海岸環境的影響。 整體考生通過率 39.57%，試題難度屬於偏難，鑑別度高。</p>						

科別	年級
自然科	高中二年級
試題內容	<p>小明在暑假參加溯溪活動，他看到沿途的河床上，礫石的大小與外形有一些變化，<u>小明</u>拍了下列三張照片。為什麼河床上的礫石，由上游到下游的形態會有變化？</p> <div style="text-align: center;">  <p>上游</p>  <p>中游</p>  <p>下游</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 流水會把有稜有角的礫石帶往上游，把顆粒較圓的帶到下游處</li> <li>② 礫石隨水流滾動或跳動，彼此碰撞，或與河床周圍岩層摩擦</li> <li>③ 風力的吹拂，使河流下游處的礫石被磨蝕掉</li> <li>④ 位於上游的山壁，崩塌的礫石有稜有角；在下游的山壁，崩塌的礫石外形渾圓</li> </ol>
評量指標	210 地表與地殼的變動 4a 了解地貌改變的主要原因(例如風化、侵蝕、搬運、堆積及一些地質作用)。
認知歷程向度	統整推理

IRT 試題參數	a=0.6090		b=-2.0790			c=0.1978
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2*	3	4	其他
	選項率	0.03	0.88	0.02	0.06	0.00
	高分組	0.01	0.98	0.00	0.01	0.00
	低分組	0.07	0.73	0.06	0.15	0.00
	通過率：	88.31				
	鑑別度：	0.25				
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <p>本題符合評測目標 210 地表與地殼的變動 4a 了解地貌改變的主要原因(例如風化、侵蝕、搬運、堆積及一些地質作用)。整體考生通過率 88.31%，試題難度屬於偏易，為基本概念試題鑑別度低。</p>					

## 二、高職二年級正式施測試題分析

※物理科試題皆有潤飾題幹及選項※

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>杰倫走迷宮。已知他在迷宮行走的路線如下圖。則杰倫此次行走迷宮位移的大小為多少公尺？</p> <p>每格長度為 1 公尺</p> <p>① 6 ② 8 ③ 13 ④ 21</p>						
評量指標	P2.1-a 從生活中常見的運動，談到位置、位移、速度和加速度的物理意義						
認知歷程向度	知道						
IRT 試題參數	a=1.6936	b=0.0000		c=0.1610			
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 59.75
	選項率	0.60	0.04	0.07	0.28	0.00	
	高分組	0.97	0.00	0.00	0.03	0.00	鑑別度： 0.80
	低分組	0.16	0.10	0.18	0.55	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本題通過率適中，鑑別率高。</li> <li>2. 過半的低分組學生選答選項 4，顯示對路徑長與位移的概念混淆不清。</li> </ol>						

教學建議：

教學中應多舉生活中的實例，例如以跑操場來說明路徑長與位移的差異。

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	欲將 1 公斤的金屬塊，溫度上升 50°C，需加熱 5 仟卡，則此金屬塊的熱容量為多少卡/°C？ ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200						
評量指標	P3.1-b 介紹熱量、熱容量及比熱						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.8019		b=0.2714		c=0.3415		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2*	3	4	其他	通過率： 62.91
	選項率	0.14	0.63	0.16	0.07	0.00	
	高分組	0.05	0.90	0.04	0.01	0.00	鑑別度： 0.56
	低分組	0.21	0.34	0.31	0.14	0.00	
試題品質 分析與建議	試題分析： 1. 通過率適中，鑑別度適中。 2. 對低分組學生而言，較不容易理解熱容量的概念。  教學建議： 教學時，宜加強學生熱容量的相關概念及計算。						

科別	年級												
自然科	高職二年級												
試題內容	下表為室內坪數與安裝冷氣機所需冷房能力的關係，若家中客廳大小約為10坪，則裝設冷房能力約多少仟卡/小時的冷氣機較為恰當？												
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>室內大小(坪數)</th> <th>3~4</th> <th>4~5</th> <th>5~6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>所需冷房能力(kcal/h)</td> <td>1600</td> <td>2000</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table>						室內大小(坪數)	3~4	4~5	5~6	所需冷房能力(kcal/h)	1600	2000
室內大小(坪數)	3~4	4~5	5~6										
所需冷房能力(kcal/h)	1600	2000	2500										
評量指標	P3.4-a 簡介冷氣機、冰箱等，但不含詳細構造												
認知歷程向度	理解應用												
IRT 試題參數	a=0.5673		b=-1.1355		c=0.1664								
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他							
	選項率	0.06	0.11	0.76	0.07	0.00							
	高分組	0.00	0.03	0.95	0.02	0.00							
	低分組	0.11	0.24	0.50	0.15	0.00							
	通過率：	76.46											
	鑑別度：	0.44											
試題品質 分析與建議	試題分析： 1. 通過率佳，鑑別度適中。 2. 學生可由數據推論出答案。  教學建議： 教學時教師宜清晰說明冷房能力在生活上的應用。												

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>柯南站在一平面鏡前 3 公尺處照鏡子，則柯南與像的距離為多少公尺？</p> <p>① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6</p>						
評量指標	P5.1-b 介紹面鏡及成像作圖法						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.9667		b=0.7661		c=0.3440		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4*	其他	通過率： 54.80
	選項率	0.36	0.03	0.06	0.55	0.00	
	高分組	0.16	0.00	0.01	0.83	0.00	鑑別度： 0.53
	低分組	0.51	0.07	0.13	0.30	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>通過率適中，鑑別度適中。</li> <li>有五成低分組學生選答選項①，可能是誤解題目所求的為像距，或對平面鏡成像位置有迷思概念，誤以為成像在鏡面上。</li> </ol> <p>教學建議：</p> <p>教學時宜多利用作圖法及實例，了解平面鏡成像之性質，並強調成像在平面鏡後而非在平面鏡上。</p>						

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>附圖為 8 月 1 日至 8 月 28 日期間，<u>小英</u>子宮內膜的厚度變化情形。試問她在哪一段時間內月經來潮？</p> <p>① 8 月 1~7 日            ② 8 月 8~14 日            ③ 8 月 15~21 日            ④ 8 月 22~28 日</p>						
評量指標	5-6b 月經週期、懷孕與避孕						
認知歷程向度	知道						
IRT 試題參數	a=0.8105	b=0.5595	c=0.2011				
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 49.54
	選項率	0.50	0.23	0.09	0.18	0.00	
	高分組	0.80	0.09	0.01	0.09	0.00	鑑別度： 0.59
	低分組	0.21	0.35	0.19	0.24	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標：            本題以圖示方式評量學生是否知道女性月經週期中子宮內膜的變化與月經來潮的關係。</p> <p>試題分析：            本題所評量的是關於月經週期的基本概念，但只有近五成的學生答對(通過率 49.54)。高分組學生通過率為 80%，低分組則為 21%，顯示低分組學生對本題的圖示方式不甚了解。</p> <p>錯誤選項中以②8 月 8~14 日的誘答力最高，此選項是低分組學生選答率最高的，可能是看到第八天時子宮內膜厚度最小，而誤認為是子宮內膜正在剝落。低分組學生選答③、④選項的可能原因是學生將圖中 8 月 14~28 日的下凹部分誤判為子宮內膜剝落。</p> <p>教學建議：</p>						

學習生物學相關知識時，常需要圖表來輔助學習，以加深印象，但學生往往只重視文字敘述的部分，忽略了圖表的學習。教師在教學時，可提醒學生以圖文相互參照的方式來學習，辨識子宮內膜厚度變化圖所代表的意義，以了解月經來潮為子宮內膜厚度由厚轉薄的過程。

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>精子利用鞭毛擺動前進的過程，會消耗許多能量。試問這些能量主要是由精子內的何種胞器供應？</p> <p>① 溶體 ② 內質網 ③ 粒線體 ④ 高基氏體</p>						
評量指標	1-3a 細胞的形態、構造 (僅討論細胞核、細胞膜、葉綠體、粒線體、核糖體、內質網等)						
認知歷程向度	知道						
IRT 試題參數	a=0.8869		b=0.9146		c=0.3981		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3*	4	其他	通過率： 56.58
	選項率	0.08	0.10	0.57	0.25	0.00	
	高分組	0.02	0.02	0.82	0.14	0.00	鑑別度： 0.47
	低分組	0.18	0.21	0.35	0.26	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標： 本題的評測目標在於評量學生是否知道粒線體的功能為提供細胞代謝所需的能量。</p> <p>試題分析： 本題的認知層次屬於「知道」的題目，原先設定的難易度為「易」，但通過率偏低，只有56.58%。高分組大多能正確選答(82%)，低分組答對率僅35%。低分組學生在錯誤選項的選答率差異不大，答題方式應以猜測居多。對選項①「溶體」，可能學生較容易記得其內部有許多酵素，故可分解(溶解)許多大分子，但以姓氏為名的選項④「高基氏體」，學生可能早已忘記其功能了！</p> <p>教學建議： 學習過國中生物後，學生大多有「粒線體是細胞的發電廠」的概念，然而細胞內的構造與日常生活較無關連，若沒有複習可能早已忘記，因此還是要在高職生物介紹胞器時，加強粒線體提供細胞能量的觀念。 對高職學生而言，大多數學生不以生物作為升學考試科目，要學生記得細胞內這些看不見的小構造並不容易，學生可能考完即忘，甚至聽過即忘，</p>						

因此在教學時不妨讓學生想像一下：假如細胞像一碗美味可口的什錦湯，有許多好吃的配料，那麼湯裡的貢丸比較像什麼(細胞核)? 豆皮像什麼(高基氏體)?...，讓學生能夠對胞器的形態有初步的認識，再藉此講述細胞內各種構造的功能，以引起學習動機、強化學習效果，但也要注意避免因為譬喻而形成新的錯誤概念。

此外，目前在網路上，有許多介紹胞器構造的動畫可供教學使用，這些具象的內容對學生建構正確的胞器形態和功能概念有很大的助益，老師也可善加利用。

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>我們吸入體內的「氧」，主要由何處進入血液？</p> <p>① 鼻腔 ② 支氣管 ③ 細支氣管 ④ 肺泡</p>						
評量指標	5-2a 呼吸運動、氣體交換(簡單敘述，並說明二手煙與肺癌的嚴重性)						
認知歷程向度	知道						
IRT 試題參數	a=1.1243		b=0.0953		c=0.2443		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4*	其他	通過率： 61.98
	選項率	0.06	0.21	0.10	0.62	0.00	
	高分組	0.01	0.04	0.04	0.91	0.00	鑑別度： 0.62
	低分組	0.16	0.40	0.15	0.29	0.00	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標： 本題的評測目標在於評量學生是否知道氣體交換時，氧是經由肺泡進入微血管。</p> <p>答題分析： 本題的通過率為 61.98%，鑑別度為 0.62，高分組答對率高達 91%，但低分組只有 29%。低分組對選項②的選答率為 40%，比正確選項還高，可能是因為氣體由支氣管開始進入到肺部，學生誤以為氣體進入肺部後直接在氣管進行氣體交換。低分組學生在選項①、③也都有大約 15%的選答率，可能是觀念不清，誤以為鼻腔、細支氣管的氧會進入血液。</p> <p>教學建議： 本題可以檢測出學生的迷失概念，教學時可針對這一點，強調從鼻腔、咽、喉、氣管、支氣管等都只是氣體進入肺的通道，在通道「末端」的「肺泡」壁薄、表面有微血管分佈，氧由此處易擴散到微血管中，故肺泡才是氣體交換的主要位置，。</p>						

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>大牛的爺爺聽信地下電台廣告，服用來路不明的藥物，導致腎臟受損而需要洗腎。試問洗腎的目的，主要是去除患者血液中的何種代謝產物？</p> <p>① 尿素 ② 醣類 ③ 血脂肪 ④ 二氧化碳</p>						
評量指標	5-2b 腎臟的功能(不宜涉及尿液形成的機制，並簡述腎衰竭)						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=1.2379		b=0.5452		c=0.3151		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 54.77
	選項率	0.55	0.19	0.19	0.08	0.00	
	高分組	0.85	0.06	0.06	0.04	0.00	鑑別度： 0.61
	低分組	0.24	0.35	0.30	0.11	0.01	
試題品質 分析與建議	<p>評測目標： 本題主要評量學生是否了解腎臟的主要功能以及洗腎的目的。</p> <p>答題分析： 本題通過率54.77%，鑑別度為0.61。高分組有85%答對，表示高分組學生對於洗腎是取代腎臟過濾出尿素的目的是清楚的；而低分組只有24%的學生瞭解。</p> <p>低分組學生多集中選答選項②(35%)與選項③(30%)，均高於正確答案的比例(24%)，代表他們不清楚腎臟的功能與洗腎的目的(過濾血液，取代腎臟將不要的物質排除)；選擇選項②的學生可能不清楚『代謝產物』的意思，認為代謝產物應該是有用的物質，而尿素、血脂肪或二氧化碳應該是廢物，因此選擇『醣類』；而選擇③的學生可能並不清楚『血脂肪』的內涵，誤認為都是不好的物質，因此需要被排除。</p> <p>教學建議： 建議教師教學時，可將血漿成分與透析液成分列表比較，以協助學生了解腎臟的功能與洗腎的目的。</p>						

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>下列有關海水與洋流的敘述，何者正確？</p> <p>① 海水的鹽度、溫度會影響海水的密度大小</p> <p>② 有洋流流經的陸地，其氣候一定是溫暖的</p> <p>③ 洋流的流動方向與海面的盛行風風向一定相同</p> <p>④ 海水因密度差異而造成的流動方向為密度低處流往密度高處</p>						
評量指標	E3.2-b 知道洋流（風成流）的成因，並知道洋流對環境的影響。						
認知歷程向度	理解應用						
IRT 試題參數	a=0.8547		b=0.9246		c=0.2947		
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1*	2	3	4	其他	通過率： 48.98
	選項率	0.49	0.13	0.17	0.21	0.00	
	高分組	0.78	0.05	0.10	0.07	0.00	鑑別度： 0.55
	低分組	0.23	0.19	0.22	0.36	0.01	
試題品質 分析與建議	<p>試題分析：</p> <p>此題符合評量項目 E3.2-b 知道洋流（風成流）的成因，並知道洋流對環境的影響。只是題目過短，缺乏題目敘述引導，會較難聚焦於題目要考的主要概念。</p> <p>教學建議：</p> <p>明確說明洋流的成因，並結合世界洋流流向與各地風向，講解密度流時再複習密度相關概念。(但國中階段洋流的成因只講到風)</p>						

科別	年級						
自然科	高職二年級						
試題內容	<p>小明暑假和同學騎自行車去環島旅行，來到南橫公路勤和橋畔，發現橋下的岩層很特別，如圖，在圖中甲、乙兩個方框內的岩層分別呈現不同的地質構造。乙框中為那一種地質構造？</p>  <p>① 褶皺 ② 順向坡 ③ 逆斷層 ④ 平移斷層</p>						
評量指標	E3.3-a 認識褶皺、斷層等常見的地質構造，試著解釋台灣地區各種地形的成因。						
認知歷程向度	知道						
IRT 試題參數	a=0.6909		b=0.2641		c=0.2727		
古典理論 (CTT) 選項分析	選項	1*	2	3	4	其他	通過率： 59.85
	選項率	0.60	0.12	0.20	0.08	0.00	
	高分組	0.85	0.04	0.08	0.02	0.00	鑑別度： 0.55
	低分組	0.31	0.23	0.32	0.13	0.00	
試題品質分析與建議	<p>試題分析： 此題符合評量項目 E3.3-a 認識褶皺、斷層等常見的地質構造，試著解釋台</p>						

灣地區各種地形的成因。

教學建議：

一般課本中多為示意圖，或可增加地質構造照片的判讀。