

教育會考數學科表現描述調整說明

一、教育會考數學科各等級表現描述調整前、後對照

現行之表現描述	等級	調整後之表現描述
能作數學概念間的連結，建立恰當的數學方法或模式解題，並能論證。	精熟	能分析問題情境中複雜、不明顯的數學訊息，並發展解題策略、應用數學方法或基本的論證解決問題。
理解基本的數學概念、能操作算則或程序，並應用所學解題。	基礎	理解基本的數學概念，能操作算則或程序，能理解問題情境中簡單、明顯的數學訊息，並應用數學方法解決問題。
認識基本的數學概念，僅能操作簡易算則或程序。	待加強	僅認識部分基本的數學概念，僅能操作部分的算則或程序。

二、說明

(一) 與十二年國教數學領域課程綱要之對應

十二年國教課綱數學領域的核心素養具體內涵中，多次強調將數學能力與情境結合，如數-J-A2 提及「……在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題」，數-J-A3 提及「具備識別現實生活問題和數學的關聯的能力……」，數-J-B1 也提到「具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象……」。另一方面，課綱中學習表現的描述也提及，希望學生在認識、理解、熟練各類數學概念之後，能將數學運用到日常生活的情境解決問題，展現出學習表現對於學生在情境中運用數學能力的重視，具體呼應核心素養。

教育會考數學科根據上述理念調整等級表現描述，納入「情境」、「應用」等要素來描述學生的能力表現，以呼應十二年國教課綱強調的核心素養。

(二) 表現描述調整前、後的標準差異

新課綱的等級表現描述參考現行等級表現描述要求學生達到的能力，設想各等級學生在情境中運用數學的表現差異之後以文字描述，並微調現行描述中的字詞語句，以明顯區別等級間的差別。各等級的調整內容分述如下：

- 1.現行基礎等級表現描述提到的「應用所學解題」，並未強調基礎等級的學生能夠在何種情況下應用所學，為了顯示學生能力的差異，故利用情境中數學訊息的複雜度作為區分，將基礎等級描述調整為「能理解問題情境中簡單、明顯的數學訊息，並應用數學方法解決問題」，除了加入情境中數學訊息的描述之外，亦參考數學素養架構中對於數學歷程的分類：「形成數學情境」、「應用數學概念、事實、程序以及推理」、「詮釋、應用以及評鑑數學結果」。
- 2.精熟等級表現描述調整前為「能作數學概念間的連結，建立恰當的數學方法或模式解題，並能論證」，同樣沒有強調精熟等級的學生要在何種情況下表現這些能力，因此將精熟等級描述調整為「能分析問題情境中複雜、不明顯的數學訊息，並發展解題策略、應用數學方法或基本的論證解決問題」，除了加入情境中數學訊息的描述之外，亦參考數學素養架構中對於數學歷程的分類：「形成數學情境」、「應用數學概念、事實、程序以及推理」、「詮釋、應用以及評鑑數學結果」。

綜上，調整後的等級表現描述與現行等級表現描述的文字雖有不同，但對於學生能力的區分標準大致上相近，在學生能力不變的情形下，預期各等級的人數比例應與過去變動不大。

三、各等級示例

〔示例一〕：出自參考試題本第 20 題

坐標平面上，某二次函數圖形的頂點為 $(2, -1)$ ，此函數圖形與 x 軸相交於 P 、 Q 兩點，且 $\overline{PQ} = 6$ 。若此函數圖形通過 $(1, a)$ 、 $(3, b)$ 、 $(-1, c)$ 、 $(-3, d)$ 四點，則 a 、 b 、 c 、 d 之值何者為正？

- (A) a
- (B) b
- (C) c
- (D) d *

< 示例說明 >

1. 此題評量學生是否能分析情境中訊息與所求的關聯，並應用函數圖形性質判斷數值正負。學生作答此題時必須組織圖形資訊的訊息，應用二次函數圖形的對稱性與圖形性質，在坐標平面上描繪出各點的位置來判斷數值正負。此能力表現符合「精熟」等級中，能分析問題情境中複雜、不明顯的數學訊息，並發展解題策略、應用數學方法解決問題。
2. 答對此類型試題的學生，其能力被歸為「精熟」等級的機率較高。

〔示例二〕：出自參考試題本第 11 題

圖(四)的宣傳單為萊克印刷公司設計與印刷卡片計價方式的說明，妮娜打算請此印刷公司設計一款母親節卡片並印刷，她再將卡片以每張 15 元的價格販售。若利潤等於收入扣掉成本，且成本只考慮設計費與印刷費，則她至少需印多少張卡片，才可使得卡片全數售出後的利潤超過成本的 2 成？

- (A) 112
- (B) 121
- (C) 134*
- (D) 143



圖(四)

< 示例說明 >

1. 此題評量學生是否能將生活情境中的問題轉化成不等式並求解。學生作答此題時需整合題目中所給的資訊，列出符合題意的一元一次不等式，求出解的範圍並依此判斷需印製的卡片張數。此能力表現符合「基礎」等級中，能理解問題情境中簡單、明顯的數學訊息，並應用數學方法解決問題的描述。
2. 答對此類型試題的學生，其能力被歸為「基礎」等級以上的機率較高。

〔示例三〕：出自參考試題本第 6 題

若 $\sqrt{44} = 2\sqrt{a}$ ， $\sqrt{54} = 3\sqrt{b}$ ，則 $a+b$ 之值為何？

- (A) 13
- (B) 17*
- (C) 24
- (D) 40

< 示例說明 >

1. 此題評量學生是否能操作根式的化簡。
2. 答錯此類型試題的學生，其能力被歸為「待加強」等級的機率較高。

教育會考數學科非選擇題評分規準調整說明

一、評分規準調整前、後對照

現行之評分規準	說明	調整後之評分規準
<p>數學科非選擇題主要評量學生解題過程中，擬定「策略」的適切性與過程「表達」的合理、完整性。其中「策略」是指學生察覺題目條件要素，將題目轉化成數學問題並擬定解題方法；「表達」是指解題過程的呈現或步驟間合理性的說明。</p>	說明	<p>數學科非選擇題主要評量學生解題過程中，「擬定策略」的適切性與「表達過程」的合理、完整性。其中「擬定策略」是指學生察覺題目條件要素，將題目轉化成數學問題並擬定解題方法；「表達過程」是指呈現解題步驟，以及推導/推理、解釋的表達。</p>
	級分	
<p>1. 策略適切，且表達合理、完整。</p>	三級分	<p>1. 策略適切，解題過程完整或大致完整，且結果/結論大致正確。 2. 策略適切，解題步驟出現不影響解題過程的瑕疵，但呈現大致完整的推導/推理或解釋，且結果/結論大致正確。</p>
<p>1. 策略適切，表達雖合理，大致完整，但出現計算錯誤。 2. 策略適切，表達合理，大致完整，但沒有顯示部分步驟間的合理性。</p>	二級分	<p>1. 策略適切或方向正確，解題過程不完整，部分步驟缺乏合理性，但結果/結論大致正確。 2. 策略適切或方向正確，解題過程大致完整但出現錯誤，結果/結論合理。 3. 策略適切或方向正確，解題過程中呈現部分推導/推理或解釋，但未得出正確的結果/結論。</p>
<p>1. 策略適切，表達大致合理，但出現錯誤的引用。 2. 策略方向正確，但缺乏嚴謹性，不足以解決題目問題。 3. 策略方向正確，但未能完全將題目轉化成數學問題。</p>	一級分	<p>1. 缺乏明確的策略，呈現部分的解題要素，但欠缺適當的推導/推理或解釋。</p>
<p>1. 策略模糊不清；解題過程空白或與題目無關。</p>	零級分	<p>1. 策略模糊不清；解題過程空白或與題目無關。</p>

二、說明

(一) 對應十二年國教數學領域課程綱要

十二年國教數學領域課程綱要明白指出，數學課程目標有六：

1. 提供學生適性學習的機會，培育學生探索數學的信心與正向態度。
2. 培養好奇心及觀察規律、演算、抽象、推論、溝通和數學表述等各項能力。
3. 培養使用工具，運於數學程序及解決問題的正確態度。
4. 培養運用數學思考問題、分析問題和解決問題的能力。
5. 培養日常生活應用與學習其他領域/科目所需的數學知能。
6. 培養學生欣賞數學以簡馭繁的精神與結構嚴謹完美的特質。

國中教育會考數學科非選擇題主要在評量前述目標二與四的能力，這些能力更直接對應至〈總綱〉核心素養的A2（系統思考與問題解決）、A3（規劃執行與創新應變）、與B1（符號運用與溝通表達），國民中學階段的具體內涵為：

- 數-J-A2 具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。
- 數-J-A3 具備識別現實生活問題和數學的關聯的能力，可從多元、彈性角度擬訂問題解決計畫，並能將問題解答轉化於真實世界。
- 數-J-B1 具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。

據此，數學科非選擇題的評分規準分為二個向度：**擬定策略**、**表達過程**。**擬定策略**對應課綱所提及的規劃執行能力，**表達過程**則是對應數學溝通表達的能力，二者最終目的旨在解決問題。

學習表現中的「解題」提及解題過程包括了解問題意義，選擇可能之策略，轉換該策略為數學問題，運用數學知識對該數學問題求解，能檢驗與詮釋這個解的意義，判斷是否完成解題之要求等。因此，無論該問題是屬於日常生活情境或學術探究情境，學生在理解題意、轉化問題、擬定策略、進行演算、推導/推理、求解，最後仍須將所得解答帶回問題情境，不能僅停留在計算求解。因此，調整後評分規準特別加入「結果/結論」一詞。

(二) 評分規準調整前、後的差異

首先，評分規準向度從擬定「策略」的適切性與過程「表達」的合理、完整性，修改為「擬定策略」的適切性與「表達過程」的合理、完整性，以彰顯學生在非選擇題的主動建構解題特性。

其次，調整後的評分規準明確界定「表達過程」包含了呈現解題步驟、推導/推理以及解釋等多個部分。因此，明確在評分規準中列出這些內容，以便老師於評閱時精準對應到表達過程的面向。

第三，問題解決為數學科非選擇題的最終目的，現行評分規準對此未有明確的文字描述，僅在一級分第二條提到「……不足以解決題目問題。」，調整後評分規準特別在三級分及二級分明確指出「結果/結論」的正確與否。

最後，現行評分規準描述的是該級分的典型學生能力，即描述的是該級分區間中間能力的學生。為讓社會大眾對級分的分野有更清楚地理解，調整後評分規準在各級分加入門檻能力的描述，如調整後三級分的第二條與二級分的第三條，分別描述三級分與二級分的門檻能力。

評分規準調整後對各級分做更完整的說明，文字上雖與現行有所差異，但對於學生能力的區分標準大致相同，在學生能力沒有太大變動的前提下，預期調整後各級分的人數比例應與現行的人數比例相近。