

國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域 修訂 Q&A

Q1：為什麼九年一貫課程自然與生活科技課程綱要須要調整？

A1：九年一貫課程自然與生活科技領域實施迄今，原來的目標與導向、課程的實質與內涵，在執行上有些落差無法契合現在的教學及學習的環境與需求，因此必須在課程綱要各向度上作部分調整，以期達到成功的科學學習。

Q2：九年一貫課程自然與生活科技課程微調的基本原則為何？

A2：修訂時遵守原課程綱要之基本理念、課程目標，以及科學與科技素養。基本理念茲事體大，未經周延討論前暫不調整，也不訂分年細目。另外，尊重九年一貫課程「彈性、多元」，以及「基本能力」培養的精神，同時正視目前教材品質、學生學習負擔與升學現實問題。最後，解決科目、教材選擇，以及教科書編輯等疑慮，就原課程綱要部分內容微調、研修或增例說明，以使課程綱要更為周延，清楚、具體、可行。

Q3：微調後，領域的基本理念有哪幾項？

A3：自然、科學、技術三者一脈相連，前後貫通，且有以下四點基本認識：

- 一、自然與生活科技之學習應為國民教育必要的基本課程。
- 二、自然與生活科技之學習應以探究和實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧及知能與態度並重。
- 三、自然與生活科技之學習應該重視培養國民的科學與技術的精神及素養。
- 四、自然與生活科技之學習應以學習者的活動為主體，重視開放架構和專題本位的方法。

Q4：微調後，領域的基本課程目標為何？

A4：

- 一、培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。
- 二、學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。

- 三、 培養愛護環境、珍惜資源、尊重生命的知能與態度，以及熱愛本土生態環境與科技的情操。
- 四、 培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
- 五、 培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。
- 六、 察覺和試探人與科技的互動關係。

Q5：主要的微調內容有哪些項目？

A5：

- 一、 增列「(三)學習領域要點說明」以闡述學生學習的內涵與實施的原則要項，置於(二)課程目標之後。
- 二、 調整與修訂「分段能力指標」的前言並說明各項能力指標的內涵，以及「(六)實施要點」中「1.教材選編」等之文字內容，使其理念更為明確、周延。
- 三、 刪除「附錄三：學校本位課程設計」之「三、國民中學（第四學習階段）之課程設計」。
- 四、 修訂「附錄一：教材內容要項」與「附錄二：教材內容細目」，以使教材概念具體、明確、周延。

Q6：增列的「學習領域要點說明」有哪些主要內容？

A6：

- 一、 本課程綱要為自然與生活科技學習領域學生學習之主要內涵與實施原則，學校應以此內涵與原則安排適當的教學情境和教材，進行有效的教學活動，激勵學生學習，以達成課程目標，增進自然與生活科技學習領域的分段能力。
- 二、 依課程總綱說明，學習領域為學習之主要內容，而非學科名稱，無論教材選編或教師進行教學皆應掌握統整之精神，並視學習內容之性質，實施分科協同教學。
- 三、 除必修課程之外，自然與生活科技學習領域，得依學生性向、學校發展特色及社區需求，運用彈性學習等節數，提供選修課程，或協助學生組織相關科學性社團。
- 四、 自然與生活科技學習領域課程綱要之內容，依知識結構及學習心理之發展原則而劃分為四個學習階段，第一學習階段為國小一至二年級、第二學習階段為國小三至四年級、第三學習階段為國小五至六年級、第四學習階段為國中一至三年

級，每一個學習階段均有其能力指標，此分段能力指標為達成課程目標之根本，為教材選編、教師教學與學習評鑑之依據。

- 五、自然與生活科技學習領域之第一學習階段(國小一至二年級)，依課程總綱之學習領域結構表規定，應與社會、藝術與人文學習領域統合為生活課程，並應統整規劃實施教學。
- 六、第四學習階段課程係為中等教育前期，學生面臨身心與學習發展之關鍵期，課程除應銜接國小各個學習階段自然與生活科技學習領域之核心、基本能力之外，亦應考量後期中等教育之科學概念延伸。課程設計宜以生活化之應用科學發展，逐步、漸進納入專業學科知能，並於此階段後期完成概念統整。
- 七、自然與生活科技學習領域主要內涵：包含物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等科學與技術認知學習，並著重科學與科學研究知能及態度，尊重生命與愛護環境的情操，以及善用科技與運用資訊等核心、基本能力之習得，同時應能將此能力轉化、實踐於日常生活中，終身學習。

Q7：分段能力指標的內涵為何？其內容是否調整？

A7：分段能力指標的內涵如下：

- 一、過程技能：增進科學探究過程之心智運作能力。
- 二、科學與技術認知：科學概念與技術的培養與訓練。
- 三、科學與技術本質：科學是可驗證的、技術是可操作的。
- 四、科技的發展：了解科學如何發現與技術如何發展的過程。
- 五、科學態度：處事求真求實、喜愛探究之科學精神與態度、感受科學之美與影響力。
- 六、思考智能：對事物能夠做推論與批判、解決問題等整合性的科學思維能力，以及資訊統整能力。
- 七、科學應用：應用科學知識以及探究方法以處理問題的能力。
- 八、設計與製作：能夠運用個人與團體合作的創意來製作科技的產品。

其內容並無調整，只是在「實施要點」之「教材選編」中增加下列內容，使其理念更明確。

- 一、教材之編選應依據分段能力指標，以學生經驗為中心，選取

生活化之教材，融合「科學與技術認知」能力指標內容，組織成適合學生起點行為，且能激發學習興趣之教材。同時為適應各地區、各校的特殊性，各地教材可具歧異性，但培養之基本能力，其目標則為一致。

- 二、「科學與技術認知」能力指標之詳細內容列於本課程綱要之「附錄一」與「附錄二」，教材選擇時應參考此等附錄，不可超出其範圍，增加課程難度，教材內容並應兼顧認知、技能與情意的學習。
- 三、選編教材時，應掌握統整與「九年一貫」的精神，以自然與生活科技為完整之學習領域來規劃。各階段應注意概念的系統與邏輯性的發展，以及相關議題於不同學科或學習領域間之相互關係與連繫。
- 四、教材組織時應審慎解析分段能力指標之內涵，建立次要概念，以配合學生起點行為、發展階段與成熟度，培養核心、重要、基本能力，並應重視其發展之連續性，適時提供必要之練習，使能力精熟、完整養成。

Q8：教材選編部分，增加哪些文字內容來做教科書審查的依據？

A8：「科學與技術認知」能力指標之詳細內容列於本課程綱要之「附錄一」與「附錄二」，教材選擇時應參考此等附錄，不可超出其範圍，增加課程難度，教材內容並應兼顧認知、技能與情意的學習。

Q9：附錄一「教材內容要項」有哪些主要修訂條文？

附錄二「教材內容細目」各學科各有哪些主要修訂條文？

A9：關於【附錄一】微調的部分，包括刪除或新增項目、「次主題」的順序的異動、修改遣詞用字等，說明如下表：

修正條文		原條文		說明
		219	化學平衡	刪除
		413	電及其應用	
425	食品及生物科技			新增

120	物質的 <u>組成</u> 與功用	130	物質的 <u>構造</u> 與功用	順序的異動、修改遣詞用字或內容整併
410	科技的發展與文明	531	科技文明	
411	創意、設計與製作	530	創意與製作	
522	自然之美	521	科學之美	
主題	生活中的科技	主題	生活科技	

【附錄二】次主題則有認知層次與知識結構的重整、內容細目的調整更異，包括字句的精簡、範例的刪減等，列表舉例說明如下：

修正條文		原條文		說明
225 燃燒 及 物質 的 氧化 與 還 原	空氣與氧化	次 主 題 225 氧 化 與 還 原	避免氧化的方法	<u>認知層次與 知識結構的 重整</u> 次主題 120, 3a~41 (p. 46) 次主題 225, 2a~4i (p. 57~58) 次主題 226, 2a~4g (p. 58) 次主題 431 (p. 63) 次主題 513 (p. 65) 次主題 521、522 (p. 66)
	2a. 認識燃燒需要空氣。		2a. 能以生活中的例子認識燃燒需要空氣，並能舉例說明生活中利用隔絕空氣來防止物質變質的例子(例如去皮的蘋果泡在鹽水中)。	
	3a. 認識燃燒是物質與氧劇烈反應，能舉例說明生活中利用隔絕空氣來防止物質燃燒或氧化變質。		燃燒與滅火 3a. 知道燃燒的三要件(燃點、可燃物、助燃物—通常為氧氣)，並根據此三要件介紹常見的滅火原理以及火災發生時的處理方法與應變措施。	
	3b. 經由實驗推究生鏽可能的原因及防鏽的方法。		促進氧化反應的環境 3b. 經由實驗推究生鏽可能的原因及防鏽的方法。	
	燃燒與滅火			
	3c. 知道燃燒的要件(燃點、可燃物、助燃物—通常為氧氣)。			
	3d. 知道火災發生時的處理方法與應變措施及常見的滅火原理。			
	物質與氧的反應			
	4a. 能以實驗說明燃燒與氧化作用就		元素的活性與化合物 4a. 藉由實驗了解常	

	<p>是物質與氧化合，生成氧化物。</p> <p>4b. 藉由實驗知道金屬或非金屬元素與氧反應的活性不同。</p> <p>4c. 藉由實驗知道常見的化合物與氧的反應。</p> <p>4d. 藉由實驗知道還原就是氧化物失去氧的反應，就是氧化的逆反應。</p> <p>金屬冶煉</p> <p>4e. 能由蒐集資料中瞭解重要冶金工業製程中的氧化還原反應。</p> <p>化學電池與電解</p> <p>4f. 認識化學電池的使用方式(包括充電與放電)。</p> <p>4g. 藉由鋅銅電池與電解硫酸銅溶液的實驗認識廣義的氧化還原。</p> <p>呼吸作用</p> <p>4h. 瞭解呼吸作用是一種氧化作用。</p>		<p>用金屬元素、非金屬的活性大小及其化合物。</p> <p>燃燒與金屬冶煉</p> <p>4b. 能以實驗說明氧化作用就是物質與氧化合，例如物質燃燒變成氧化物就是一種氧化作用；而還原作用就是氧化物失去氧，並能由蒐集資料中了解金屬冶煉過程中的氧化還原作用。</p> <p>化學電池與電解</p> <p>4c. 藉由鋅銅電池與電解硫酸銅溶液的實驗了解廣義的氧化還原定義，認識化學電池的使用方式(包括充電與放電)。</p> <p>呼吸作用</p> <p>4d. 了解呼吸作用是一種氧化作用。</p> <p>氧化還原的應用</p> <p>4e. 能認識日常生活中氧化還原的應用(例如利用強氧化劑漂白衣物)。</p>	
110	組成地球的物質	110	組成地球的物質(岩石、水、大氣)	<p>範例的刪減 次主題 121, 4a</p>

				(p. 47) 次主題 420, 4a (p. 60) 次主題 513, 4a、4c (p. 65)
110	1b. 察覺地表有石頭、砂與土壤等，各具特徵，可以分辨。 3d. 觀察並知道岩石主要是由各種礦物組合而成。	110	1b. 察覺地表各處有石頭、砂與土壤等，他們各具特徵，可以分辨。 3d. 觀察並知道岩石主要是由各種不同礦物組合而成。	<u>字句的精簡</u> 1b, 3d (p. 44)

Q10：新課綱中，有哪些教材內容細目是離開原來所屬的階段，調至其他階段？調動的原因為何？

A10：「次主題 213」之「體溫的調節」的「4f」，因考量學習階段難易度因素，由原來的第三學習階段移至第四學習階段。

Q11：請問新課綱，對於學生的未來生活及環境趨勢，有哪些著墨之處？

A11：考量未來生活及環境趨勢，課綱內的教材內容細目增加了一些考量全球環境變遷以及能源耗竭對人類影響的議題，例如在次主題 220「全球變遷」之下的細目增列了「4g 知道聖嬰現象」；在次主題 513「能源開發與利用」之下的細目增列了「4e 新興能源的科技」。

Q12：修訂之內容細目部分，如：附錄二「次主題 513 能源的開發與利用」之新增細目「4e 新興能源的科技」之內容（例如氣電共生、生質能、油電混合動力車、燃料電池、風能、太陽能等），會加深加廣此階段概念嗎？

A12：此內容細目採用列舉的方式，教科書可選擇舉例，但不必詳細探討或說明其原理，亦不須加深加廣其概念。

Q13：為什麼刪除「附錄三：學校本位課程設計」之「三、國民中學（第四學習階段）之課程設計」？

A13：刪除的主要原因，因表列各年級之教材內容並無法適應學校之個別差異或需求，且僅為「第四階段教學進程規劃」考量，缺少各年級指標規劃的一致性；同時，將其置於「學校本位課程」之項下，亦顯得突兀，故予以刪除，回歸課程綱要尊重專業自主之精神與內涵。

備註：本學習領域微調後之課程綱要，預計於 100 學年度國小三年級及國中一年級同步逐年向上實施，如有相關疑問，請查詢『97 年國民中小學九年一貫課程綱要(100 學年度實施)』網站，網址為：

http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326