

六、桃園市蘆竹區蘆竹國民小學 111 學年度【自然科學】領域學習課程計畫

(一)依據

- 1.教育部十二年國民基本教育課程綱要暨自然科學領域課程綱要。
- 2.教育部國民中小學九年一貫課程綱要。
- 3.國民教育階段特殊教育課程綱要總綱。
- 4.本校課程發展委員會決議。
- 5.本校課程發展委員會之自然科學領域課程小組會議決議。

(二)基本理念

1. 領域理念

科學源起於人類對生活周圍的好奇或需要。人類觀察研究自然界各種現象與變化，巧妙地運用科學來解決問題、適應環境及改善生活，科學在文明演進過程中持續累積，而成為文化重要內涵。生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊、以及因資源開發而衍生出的環境生態問題。因此我們的國民更需要具備科學素養，能了解科學的貢獻與限制、能善用科學知識與方法、能以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題，能做出評論、判斷及行動。同時，我們也需要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下堅實的基礎。

科學學習的方法，應當從激發學生對科學的好奇心與主動學習的意願為起點，引導其從既有經驗出發，進行主動探索、實驗操作與多元學習，使學生能具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力。

科學學習的內容必須考量當今科學知識快速成長，以及科學、科技與其他領域/科目相互滲透融合等事實。在課程教材的組織與選擇要重視縱向的連貫與橫向的統整。根據各學習階段學生的特質，選擇核心概念，再透過跨科概念與社會性科學議題，讓學生經由探究、專題製作等多元途徑獲得深度的學習，以培養科學素養。所以一個有科學素養的公民，應具備科學的核心概念、探究能力及科學態度，並且能初步了解科學本質。

因此，在學習自然科學的過程中，學生應培養對自然科學的興趣，成為自發主動的學習者，以符合「自發」的理念。在參與探究與實作的過程中，學生應積極與他人及環境互動，並能廣泛的運用各種工具達到有效的溝通，以符合「互動」的理念。透過對科學本質的了解，學生應學習欣賞大自然之美，善用並珍惜自然資源，以符合「共好」的理念。

2. 學校理念

- (1) 自然與生活科技之學習應為國民教育必要的基本課程。
- (2) 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。
- (3) 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。

- (4) 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。

(三)課程目標

十二年國民基本教育自然科學領域課程在前述基本理念引導下，訂定課程目標如下：

1. 啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。
2. 建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。
3. 奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。
4. 培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力：使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命及惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。
5. 為生涯發展做準備：使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。

(四)實施原則

1. 教師宜對整個學年、階段性的短期或各單元之教學活動擬定教學計畫，使教學得以在有目標、有規劃的情形下，循序漸進的進行。
2. 教師宜設計及經營學習的環境，使學生有時間、有空間從事學習活動。例如安排時間使學生從事延伸性的探究活動。鼓勵做課外的主題研究，以使學生獲得深切探索科學的機會。創設科學的社團、研討會、科學營等，以促進探究的風氣。
3. 運用學校、社區或校外自然環境，提供學生各種可供學習的資源。配合自然科學學習的需要創設教材園、運用社區內的環境資源、參觀博物館、農場或做野外考察、利用圖書館、教育資料館，以及提供諮詢的專家等，以幫助學生做有效率的學習。
4. 教學時可利用各種教學媒體與資源來進行教學，除了可利用掛圖、海報、幻燈片、投影片、錄影帶等教學媒體外，電腦與網路的使用也可幫助學生蒐集相關資料。
5. 學校應提供安全的工作環境。如實驗室、生活科技教室器材的妥善安排與應急設施，校園各種活動設備的安全防護等。須使用機器、工具和設備時，應特別指導學生對機具的使用方法和操作安全，並做妥善的管理，以維護安全。
6. 廣泛運用各種教學策略及適當的教學方法，以提升學生對本學習領域的學習興趣。同時，教師本身亦應能時時表現出對求知的熱忱，以激發學生對學習的熱情。
7. 教師應參酌學生的學習能力，調整其教材教法。並照顧到學生特殊需求及學習性向和能力等方面的個別差異，給予適當的輔導。
8. 特殊需求學生之能力指標參照各階段基本學力指標，採加深、加廣、加速、簡化、減量、分解、替代與重整方式進行學習內容的調整。

(五)組織及任務分組

編號	組別及職務	成 員	任 務
1	召集人	李易儒	1、統籌領域小組各項事宜。 2、擬定領域課程計畫。
2	副召集人	陳怡玫	1、協助召集人籌畫各項活動。 2、開會通知。
3	資料組	蘇君霏	1、收集領域相關資料。 2、整理歸納領域相關資料。 3、建立及更新網路資料。
4	文書組	陳怡玫	1、小組會議紀錄。 2、領域各項活動及資料保管歸檔。
5	活動組	蘇君霏	1、辦理領域課程活動。如：教學觀摩、讀書會及各項會議等。 2、辦理聯誼活動。

(六)實施內容

1. 實施時間與節數

- (1)每學年度分上下兩學期，全年授課日數約 200 天、每學期上課 20 週、每週授課 5 天為原則。
- (2)課表編排：三~六年級每週課表自然領域節數規劃如下：

年級	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
節數			3	3	3	3

(3)節數計算：

本計畫以 200 天學生學習總日數編擬，每節上課 40 分鐘：

◎三~六年級每週授課 3 節：40 分鐘×3 節＝120 分鐘

全年授課約 40 週：120 分鐘×40 週＝4800 分鐘

2. 教材來源

年級	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
版本			翰林	南一	南一	南一

3. 教學方式

- (1)教學應以學生活動為主體，引導學生做科學探究，並依解決問題(problem-solving)流程進行設計與製作專題。
- (2)教學時應提供合適的機會，讓學生說明其想法，以瞭解學生先前的概念和經驗。教師可以運用問題來導引學生思考、引領活動進行的方向、營造熱絡的求知氣氛。使學生參與討論、發表自己的看法，進行實驗、提出自己研判的結果，進行實作、展示自己工作的成果。教學後宜評量，以瞭解其學習的進展。

- (3)教學應以能培養探究能力、能進行分工合作的學習、能獲得科學智能、習得各種操作技能、達成課程目標為原則。因此，教學形式應不拘於一，視教學目標及實際情況而定，可採取講述方式、或小組實驗實作方式、或個別專題探究方式、或戶外的參觀、或植栽及飼養的長期實驗，唯不宜長期固定於某一形式。
- (4)教師應參酌學生的學習能力，調整其學習內容，並針對學生的特殊性向及學習能力之個別差異，給予適當的指導。
- (5)教師可安排學生進行個人或小組合作的學習模式，養成學生主動學習，及能經由合作方式獲得學習的能力。
- (6)教學活動的設計應以解決問題策略為中心，並循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案、及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。
- (7)帶領學生從事探究的活動時，應注重科學態度的培養，使學生能獲得發現的樂趣及養成求真求實的工作精神。
- (8)在教學過程中，如果需要使用儀器與藥品，應特別指導對儀器、藥品的使用方法和操作安全，並做妥善的管理，以維護安全。

4. 教學評量

- (1)依據：本校學生學習評量實施計畫。
- (2)實施方式：以課程目標為依歸，採多元評量方式。強調解決問題的能力而非片面零碎的記憶性知識。

(七)教學資源運用

1. 領域小組會議教師提供：

- (1)數位典藏國家型科技計畫--昆蟲數位博物館
http://insect.cc.ntu.edu.tw/9linsect/mbr_root.php
- (2)六大學習網（含自然生態、科學教育）- <http://learning.edu.tw/>
- (3)台灣海洋生態資訊學習網 <http://study.nmmba.gov.tw/>
- (4)台灣數鳥：<http://taiwan.yam.org.tw/tbc/>
- (5)科學小芽子：<http://www.bud.org.tw/>

(八) 本校自 108 學年度起逐年實施十二年國民基本教育，111 學年度一至四年級課程依據十二年國民基本教育綱要實施；五、六年級依據九年一貫課程綱要實施。

(九) 本計畫經課程發展委員會審查通過後實施，修正時亦同。

桃園市蘆竹區蘆竹國民小學 111 學年度【自然科學領域】課程計畫			
每週節數	三年級-3 節	設計者	三年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	☐ A1. 身心素質與自我精進、 ☐ A2. 系統思考與問題解決、 ☐ A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	☐ B1. 符號運用與溝通表達、 ☐ B2. 科技資訊與媒體素養、 ☐ 3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	☐ C1. 道德實踐與公民意識、 ☐ C2. 人際關係與團隊合作、	

		■ C3. 多元文化與國際理解
課程理念		
學習重點	學習表現	「學習表現」包括科學認知、探究能力及科學的態度與本質。期許學生面對科學問題時，能抱持興趣、仔細觀察、提出假設，以進行自然科學實驗。
	學習內容	「學習內容」涵蓋三個主要課題，包括「自然界的組成與特性」、「自然界的現象、規律及作用」及「自然界的永續發展」。目的在培養學生認識目前人類在自然界探索中，所累積的系統性科學知識，同時作為學生進行探究發現問題過程中必要的基礎知識。
融入之議題	人權教育、環境教育、海洋教育、科技教育、能源教育、家庭教育、品德教育、生命教育、資訊教育、防災教育、戶外教育、性別平等教育、多元文化教育。	
學習目標	1. 啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。 2、建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真、求實的精神。 3、奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。 4、培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力：使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命及惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。 5、為生涯發展做準備：使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展 做好準備。	
教學與評量說明	一、教材編選與資源(教科書版本、相關資源) (一) 教材編選 自然教材編選，應鼓勵學生動手實作體驗，以增加學生學習興趣。除了強化實驗、操作與探索體驗過程中獲得過程技能外，也須培養其歸納推理，發現、解決問題，以及自我學習的能力，促進科學本質的認識。 教材的編選應根據學習重點以及學生認知特質、情意發展，強調不同學習階段的重點差異和縱向銜接，並提供高層次認知思考能力的學習素材，讓學生習得運用知識解決問題的能力。並適切融入生命、環境、能源、防災教育等議題，使教育成效更為彰顯，並針對特殊學習需求學生，可另外編寫具差異性的教材。 第二階段主要目標在於引發興趣，故著重觀察與親身體驗。學生能透過想像	

	力與好奇心探索科學問題，並能初步根據問題特性，操作適合學習階段的物品與器材，以進行自然科學實驗。學生能測量與計算自然科學數據，並利用較簡單的方式描述其發現或成果。		
	(二)教材來源		
	以教育部審定版之教材為主：		
	年級	節數	出版社
	三年級	3	翰林

冊數	一、二冊
----	------

(三)教學資源

1. 自然科學實驗活動所需設備、器具及耗材。
2. 戶外自然生態環境場所。
3. 數位教學平台、媒材及網路資源
4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）

二、教學方法

教學活動設計應顧及學生的能力、興趣及多元智能需求，靈活採用各種有效的教學策略，以達成教學目標。教師在選擇教學方法時，應善用不同形態的師生互動模式，循序漸進地引導學生，並以學生日常生活體驗，以及既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。此外，教師在進行理論或原理的演變和推理時，最好能多舉實際生活例子，以引起學生的學習動機，進而自行推理分析，以及學習實驗程序及方法。

運用的教學方法包含：班級教學、小組教學、個別教學、專題探究、實作教學（講述、實驗）、體驗教學（戶外參觀、科學觀察）、資訊融入教學。

三、教學評量

學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。

評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。

評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量、檔案評量、教師自行設計。

桃園市蘆竹區蘆竹國民小學 111 學年度【自然科學領域】課程計畫			
每週節數	四年級-3 節	設計者	四年級教學團隊
核心素養	A 自主行動	■ A1. 身心素質與自我精進、■ A2. 系統思考與問題解決、 ■ A3. 規劃執行與創新應變	
	B 溝通互動	■ B1. 符號運用與溝通表達、■ B2. 科技資訊與媒體素養、 ■ 3. 藝術涵養與美感素養	
	C 社會參與	■ C1. 道德實踐與公民意識、■ C2. 人際關係與團隊合作、	

		■ C3. 多元文化與國際理解
課程理念		
學習重點	學習表現	「學習表現」包括科學認知、探究能力及科學的態度與本質。期許學生面對科學問題時，能抱持興趣、仔細觀察、提出假設，以進行自然科學實驗。
	學習內容	「學習內容」涵蓋三個主要課題，包括「自然界的組成與特性」、「自然界的現象、規律及作用」及「自然界的永續發展」。目的在培養學生認識目前人類在自然界探索中，所累積的系統性科學知識，同時作為學生進行探究發現問題過程中必要的基礎知識。
融入之議題	人權教育、環境教育、海洋教育、科技教育、能源教育、家庭教育、品德教育、生命教育、資訊教育、防災教育、戶外教育、性別平等教育、多元文化教育。	
學習目標	1. 啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。 2、建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真、求實的精神。 3、奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。 4、培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力：使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命及惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。 5、為生涯發展做準備：使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展 做好準備。	
教學與評量說明	一、教材編選與資源(教科書版本、相關資源) (一) 教材編選 自然教材編選，應鼓勵學生動手實作體驗，以增加學生學習興趣。除了強化實驗、操作與探索體驗過程中獲得過程技能外，也須培養其歸納推理，發現、解決問題，以及自我學習的能力，促進科學本質的認識。 教材的編選應根據學習重點以及學生認知特質、情意發展，強調不同學習階段的重點差異和縱向銜接，並提供高層次認知思考能力的學習素材，讓學生習得運用知識解決問題的能力。並適切融入生命、環境、能源、防災教育等議題，使教育成效更為彰顯，並針對特殊學習需求學生，可另外編寫具差異性的教材。 第二階段主要目標在於引發興趣，故著重觀察與親身體驗。學生能透過想像	

力與好奇心探索科學問題，並能初步根據問題特性，操作適合學習階段的物品與器材，以進行自然科學實驗。學生能測量與計算自然科學數據，並利用較簡單的方式描述其發現或成果。

（二）教材來源

以教育部審定版之教材為主：

年級	節數	出版社	冊數
四年級	3	南一	三、四冊

（三）教學資源

1. 自然科學實驗活動所需設備、器具及耗材。
2. 戶外自然生態環境場所。
3. 數位教學平台、媒材及網路資源
4. 智慧（專科）教室（觸控白板、即時回饋系統）

二、教學方法

教學活動設計應顧及學生的能力、興趣及多元智能需求，靈活採用各種有效的教學策略，以達成教學目標。教師在選擇教學方法時，應善用不同形態的師生互動模式，循序漸進地引導學生，並以學生日常生活體驗，以及既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。此外，教師在進行理論或原理的演變和推理時，最好能多舉實際生活例子，以引起學生的學習動機，進而自行推理分析，以及學習實驗程序及方法。

運用的教學方法包含：班級教學、小組教學、個別教學、專題探究、實作教學（講述、實驗）、體驗教學（戶外參觀、科學觀察）、資訊融入教學。

三、教學評量

學習評量應與教學緊密結合，由教學目標決定評量內容，並由評量結果導引教學。評量的目的在提供教師有效資訊，藉以調整課程設計與教學策略，以提升學生學習效能，增強學習動機。教學前應了解學生的先備知識，以利教學準備。教學時應採取多元評量方式，以了解學生的學習進展。教學後解讀學習結果的樣貌，運用評量結果調整下一步的教學。

評量原則包含：整體性、多元性、歷程性、差異性。

評量方式包含：實作評量、習作評量、口頭評量、紙筆評量、自我評量、檔案評量、教師自行設計。