

桃園市中壢區中平國民小學 110 學年度自然科學領域課程計畫

壹、依據：

- 一、教育部十二年國民基本教育課程綱要總綱暨自然科學領域課程綱要。
- 二、教育部頒定九年一貫課程綱要。
- 三、國民教育階段特殊教育課程總綱。
- 四、本校課程發展委員會決議。
- 五、本校課程發展委員會之自然與生活科技領域課程小組會議決議。

貳、基本理念：

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。各學習階段應重視並貫徹「探究與實作」的精神與方法，提供學生統整的學習經驗，並強調跨領域/科目間的整合，以綜合理解運用自然科學領域七項跨科概念（物質與能量、構造與功能、系統與尺度、改變與穩定、交互作用、科學與生活、資源與永續性），為強化上述目標，特於高級中等學校教育階段增列自然科學探究與實作課程內容，佔自然科學領域部定必修學分數三分之一。

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。

參、現況概述：

一、師資陣容：

目前本領域授課教師，低年級以級任教師為主，中、高年級大部分由行政兼科任教師或代課教師擔任。藉由研習活動與領域小組會議共同研討、分享，提升領域教師專業素養，提升教學品質。

二、學生部分：

本校非位於都市區域，兒童並沒有太多機會接受新科技訊息的刺激；另一方面，家長也較忽視孩子在科技素養上的能力。而國小階段的學童認知層次屬於具體運思期，因此課程設計以實際操作或利用多媒體進行具象說明，以求達到教學之成效。

三、實施方式：

- (一) 各年級任課教師需對整個學年、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。
- (二) 結合現有教材與教學規劃，建立本校自然科學領域的本位課程。我們努力的目標有：
 1. 校園區域網路運用；
 2. 校園教材資源（校園植栽、教材園、水生植物區、植物栽種區）的管理與教學上的應用；
 3. 自然科學步道的設立（如校園植物）；
 4. 落實科學研究風氣（科學展覽或畢業專題研究）。

肆、課程目標：

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：

- 一、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。
- 二、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。
- 三、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。
- 四、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。
- 五、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。

伍、國民小學教育階段時間分配及科目組合

教育階段 學習階段 年級 類別	國民小學			
	第二學習階段		第三學習階段	
	三	四	五	六
必修	3節/週			
備註	國民小學教育階段自然科學以領域整合方式架構課程，銜接第一學習階段生活課程。			

陸、本領域課程核心素養：

下表係依循《總綱》各教育階段核心素養之具體內涵，結合自然科學領域之基本理念與課程目標，並根據學生身心發展狀況，訂定各教育階段自然科學領域核心素養之具體內涵。以下就國民小學教育階段說明，期培養以人為本的「終身學習者」，擬訂「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」等三大面向，作為各教育階段間的連貫以及各領域/科目間統整的主軸。

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	總綱核心素養項目說明	自然科學領域核心素養具體內涵
			國民小學教育 (E)
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。
	A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。
	A3 規劃執行與創新應變	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。	自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。	自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
	B2	具備善用科技、資訊與各類	自-E-B2

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	總綱核心素養項目說明	自然科學領域核心素養具體內涵
			國民小學教育 (E)
C 社會參與	科技資訊與媒體素養	媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。	能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。
	B3 藝術涵養與美感素養	具備藝術感知、創作與鑑賞能力，體會藝術文化之美，透過生活美學的省思，豐富美感體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。	自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。
	C1 道德實踐與公民意識	具備道德實踐的素養，從個人小我到社會公民，循序漸進，養成社會責任感及公民意識，主動關注公共議題並積極參與社會活動，關懷自然生態與人類永續發展，而展現知善、樂善與行善的品德。	自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。	自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
	C3 多元文化與國際理解	具備自我文化認同的信念，並尊重與欣賞多元文化，積極關心全球議題及國際情勢，且能順應時代脈動與社會需要，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。	自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。

柒、本領域課程學習重點：

自然科學領域的學習重點根據學生身心發展特性，進行縱向連貫的規劃，詳見表一「各學習階段學生的自然科學學習特性」。學習表現包括科學認知、探究能力及科學的態度與本質，詳見表二「學習表現架構表」。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」，詳見表三「學習內容架構表」。

表一 各學習階段學生的自然科學學習特性

學習階段	認知能力描述
第二學習階段	本階段課程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。
第三學習階段	本階段課程除透過具體操作經驗外，應漸次提供運用思考能力的機會，亦應延續具體操作，提供學生閱讀科普文章之機會。學生能依據觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據，提出自己的看法或解釋資料，並能依據科學資料，簡單了解其中的因果關係，進而理解科學事實會有其相對應的證據或解釋方式。利用簡單形式的口語、文字、影像、繪圖、模型、實物與科學名詞等，表達其發現或成果。

表二 學習表現架構表

項目	子項	第 1 碼	
科學認知	對應相關學習內容，區分記憶、了解、應用、分析、評鑑、創造六個層次。		
探究能力	思考智能 (t)	想像創造 (i)	ti
		推理論證 (r)	tr
		批判思辨 (c)	tc
		建立模型 (m)	tm
	問題解決 (p)	觀察與定題 (o)	po
		計劃與執行 (e)	pe
		分析與發現 (a)	pa
	討論與傳達 (c)	pc	
科學的態度與本質	培養科學探究的興趣 (ai)	ai	
	養成應用科學思考與探究的習慣 (ah)	ah	
	認識科學本質 (an)	an	

備註 1：學習表現編碼方式

1. 第 1 碼：選擇以項目與子項具代表性之小寫英文字母表示，詳見上表以粗體呈現之英文字母，例如：思考智能項目下的想像創造子項，其代碼即為 ti。
2. 第 2 碼：第二、三學習階段（國民小學教育階段三至四年級、五至六年級）分別以 II、III 表示。
3. 第 3 碼：阿拉伯數字為流水號。

備註 2：各學習階段科學認知，由教學者根據各學習階段學習內容、學生特性及教學目標等擬定之

項目	子項	第二學習階段學習表現	第三學習階段學習表現
探究能力 -思考智能 (t)	想像創造 (i)	ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性，會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。
	推理論證 (r)	tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。
	批判思辨 (c)	tc-II-1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。
	建立模型 (m)	tm-II-1 能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。	tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。

探究能力 -問題解決 (p)	觀察與定題 (o)	po- II -1 po - II -2	能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。	po- III -1 po - III -2	能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。
	計劃與執行 (e)	pe- II -1 pe- II -2	能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，並能觀察和記錄。	pe- III -1 pe- III -2	能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源設備等的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。

分析與發現 (a)	<p>pa- II -1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa- II -2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。</p>	<p>pa- III -1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>pa- III -2 能從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果(例如：來自同學)比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。</p>
討論與傳達 (c)	<p>pc- II -1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。</p> <p>pc- II -2 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。</p>	<p>pc- III -1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。</p> <p>pc- III -2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p>

科學的態度與本質 (a)	培養科學探究的興趣 (i)	ai-II-1 ai-II-2 ai-II-3	保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	ai-III-1 ai-III-2 ai-III-3	透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。
	養成應用科學思考與探究的習慣 (h)	ah-II-1 ah-II-2	透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	ah-III-1 ah-III-2	利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。
	認識科學本質 (n)	an-II-1 an-II-2 an-II-3	體會科學的探索都是由問題開始。 察覺科學家們是利用不同的方式探索自然與物質世界的形式與規律。 發覺創造和想像是科學的重要元素。	an-III-1 an-III-2 an-III-3	透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 發覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。

表三學習內容架構表

課題	跨科概念	主題	次主題
1. 自然界的組成與特性	物質與能量 (INa)	物質的組成與特性 (A)	物質組成與元素的週期性 (Aa) 物質的形態、性質及分類 (Ab)
		能量的形式、轉換及流動 (B)	能量的形式與轉換Ba) 溫度與熱量 (Bb) 生物體內的能量與代謝 (Bc) 生態系中能量的流動與轉換 (Bd)
	構造與功能 (INb)	物質的結構與功能 (C)	物質的分離與鑑定 (Ca) 物質的結構與功能 (Cb)
		生物體的構造與功能 (D)	細胞的構造與功能 (Da) 動植物體的構造與功能 (Db) 生物體內的恆定性與調節 (Dc)
	系統與尺度 (INc)	物質系統 (E)	自然界的尺度與單位 (Ea) 力與運動 (Eb) 氣體 (Ec) 宇宙與天體 (Ed)
		地球環境 (F)	組成地球的物質 (Fa) 地球與太空 (Fb) 生物圈的組成 (Fc)
2. 自然界的現象、規律及作用	改變與穩定 (INd)	演化與延續 (G)	生殖與遺傳 (Ga) 演化 (Gb) 生物多樣性 (Gc)
		地球的歷史 (H)	地球的起源與演變 (Ha) 地層與化石 (Hb)
		變動的地球 (I)	地表與地殼的變動 (Ia) 天氣與氣候變化 (Ib) 海水的運動 (Ic) 晝夜與季節 (Id)
	交互作用 (INe)	物質的反應、平衡及製造 (J)	物質反應規律 (Ja) 水溶液中的變化 (Jb) 氧化與還原反應 (Jc) 酸鹼反應 (Jd) 化學反應速率與平衡 (Je) 有機化合物的性質、製備及反應 (Jf)
		自然界的現象與交互作用 (K)	波動、光及聲音 (Ka) 萬有引力 (Kb) 電磁現象 (Kc) 量子現象 (Kd) 基本交互作用 (Ke)
		生物與環境 (L)	生物間的交互作用 (La) 生物與環境的交互作用 (Lb)
3. 自然界的永續發展	科學與生活 (INf)	科學、科技、社會及人文 (M)	科學、技術及社會的互動關係 (Ma) 科學發展的歷史 (Mb) 科學在生活中的應用 (Mc) 天然災害與防治 (Md) 環境汙染與防治 (Me)

	資源與永續性 (INg)	資源與永續發展 (N)	永續發展與資源的利用 (Na) 氣候變遷之影響與調適 (Nb) 能源的開發與利用 (Nc)
--	--------------	-------------	---

備註：學習內容編碼方式

- 第 1 碼：國民小學教育階段是以跨科概念統整理論 (Interdiscipline)，共包含七大跨科概念，其編碼以 INa~INg 呈現。
- 第 2 碼：第二、三學習階段 (國民小學教育階段三至四年級、五至六年級) 分別以 II、III 表示。
- 第 3 碼：阿拉伯數字為流水號。

課題 1：自然界的組成與特性		
跨科概念	第二學習階段學習內容	第三學習階段學習內容
物質與能量 (INa)	INa-II-1 自然界 (包含生物與非生物) 是由不同物質所組成。	INa-III-1 物質是由微小的粒子所組成，而且粒子不斷的運動。
	INa-II-2 在地球上，物質具有重量，佔有體積。	INa-III-2 物質各有不同性質，有些性質會隨溫度而改變。
	INa-II-3 物質各有其特性，並可以依其特性與用途進行分類。	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。
	INa-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。	INa-III-4 空氣由各種不同氣體所組成，空氣具有熱脹冷縮的性質。氣體無一定的形狀與體積。
	INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高低。	INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。
	INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。	INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。
	INa-II-7 生物需要能量 (養分) 陽光、空氣、水和土壤，維持生命、生長與活動。	INa-III-7 運動的物體具有動能，對同一物體而言，速度越快動能越大。
	INa-II-8 日常生活中常用的能源。	INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生

			<p>活中可運用不同的方法保溫與散熱。</p> <p>INa-III-9 植物生長所需的養分是經由光合作用從太陽光獲得的。</p> <p>INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。</p>
構造與功能 (INb)	<p>INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。</p> <p>INb-II-2 物質性質上的差異性可用來區分或分離物質。</p> <p>INb-II-3 虹吸現象可用來將容器中的水吸出；連通管可測水平。</p> <p>INb-II-4 生物體的構造與功能是互相配合的。</p> <p>INb-II-5 常見動物的外部形態主要分為頭、軀幹和肢，但不同類別動物之各部位特徵和名稱有差異。</p> <p>INb-II-6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。</p> <p>INb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。</p>	<p>INb-III-1 物質有不同的結構與功能。</p> <p>INb-III-2 應用性質的不同可分離物質或鑑別物質。</p> <p>INb-III-3 物質表面的結構與性質不同，其可產生的摩擦力不同；摩擦力會影響物體運動的情形。</p> <p>INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。</p> <p>INb-III-5 生物體是由細胞所組成，具有由細胞、器官到個體等不同層次的構造。</p> <p>INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同，有不同的運動方式。</p> <p>INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。</p> <p>INb-III-8 生物可依其形態特徵進行分類。</p>	
系統與尺度 (INc)	<p>INc-II-1 使用工具或自訂參考標準可量度與比較。</p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>INc-II-3 力的表示法，包括大小、方向與作用點等。</p> <p>INc-II-4 方向、距離可用以表示物體位置。</p> <p>INc-II-5 水和空氣可以傳送動力</p>	<p>INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。</p> <p>INc-III-2 自然界或生活中有趣的最大或最小的事物(量)事物大小宜用適當的單位來表示。</p> <p>INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。</p>	

	<p>讓物體移動。</p> <p>INc-II-6 水有三態變化及毛細現象。</p> <p>INc-II-7 利用適當的工具觀察不同大小、距離位置的物體。</p> <p>INc-II-8 不同的環境有不同的生物生存。</p> <p>INc-II-9 地表具有岩石、砂、土壤等不同環境，各有特徵，可以分辨。</p> <p>INc-II-10 天空中天體有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。</p>	<p>INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。</p> <p>INc-III-5 力的大小可由物體的形變或運動狀態的改變程度得知。</p> <p>INc-III-6 運用時間與距離可描述物體的速度與速度的變化。</p> <p>INc-III-7 動物體內的器官系統是由數個器官共同組合，以執行某種特定的生理作用。</p> <p>INc-III-8 在同一時期，特定區域上，相同物種所組成的群體稱為「族群」，而在特定區域由多個族群結合而組成「群集」。</p> <p>INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的食物關係，因而形成不同的生態系。</p> <p>INc-III-10 地球是由空氣、陸地、海洋及生存於其中的生物所組成的。</p> <p>INc-III-11 岩石由礦物組成，岩石和礦物有不同特徵，各有不同用途。</p> <p>INc-III-12 地球上的水存在於大氣、海洋、湖泊與地下中。</p> <p>INc-III-13 日出日落時間與位置，在不同季節會不同。</p> <p>INc-III-14 四季星空會有所不同。</p> <p>INc-III-15 除了地球外，還有其他行星環繞著太陽運行</p>
--	--	---

課題 2：自然界的現象、規律及作用		
跨科概念	第二學習階段學習內容	第三學習階段學習內容

改變與穩定 (INd)	INd-II-1	當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。	INd-III-1	自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。
	INd-II-2	物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	INd-III-2	人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。
	INd-II-3	生物從出生、成長到死亡有一定的壽命，透過生殖繁衍下一代。	INd-III-3	地球上的物體（含生物和非生物）均會受地球引力的作用，地球對物體的引力就是物體的重量。
	INd-II-4	空氣流動產生風。	INd-III-4	生物個體間的性狀具有差異性；子代與親代的性狀具有相似性和相異性。
	INd-II-5	自然環境中有砂石及土壤，會因水流、風而發生改變。	INd-III-5	生物體接受環境刺激會產生適當的反應，並自動調節生理作用以維持恆定。
	INd-II-6	一年四季氣溫會有所變化，天氣也會有所不同。氣象報告可以讓我們知道天氣的可能變化。	INd-III-6	生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣性。
	INd-II-7	天氣預報常用雨量、溫度、風向、風速等資料來表達天氣狀態，這些資料可以使用適當儀器測得。	INd-III-7	天氣圖上用高、低氣壓、鋒面、颱風等符號來表示天氣現象，並認識其天氣變化。
	INd-II-8	力有各種不同的形式。	INd-III-8	土壤是由岩石風化成的碎屑及生物遺骸所組成。化石是地層中古代生物的遺骸。
	INd-II-9	施力可能會使物體改變運動情形或形狀；當物體受力變形時，有的可恢復原狀，有的不能恢復原狀。	INd-III-9	流水、風和波浪對砂石和土壤產生侵蝕、風化、搬運及堆積等作用，河流是改變地表最重要的力量。
				INd-III-10

			<p>表的改變會產生不同的影響。</p> <p>INd-III-11 海水的流動會影響天氣與氣候的變化。氣溫下降時水氣凝結為雲和霧或昇華為霜、雪。</p> <p>INd-III-12 自然界的水循環主要由海洋或湖泊表面水的蒸發，經凝結降水，再透過地表水與地下水等傳送回海洋或湖泊。</p> <p>INd-III-13 施力可使物體的運動速度改變，物體受多個力的作用，仍可能保持平衡靜止不動，物體不接觸也可以有力的作用。</p>
交互作用 (INe)	<p>INe-II-1 自然界的物體、生物、環境間常會相互影響。</p> <p>INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度(定性)及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。</p> <p>INe-II-3 有些物質溶於水中，有些物質不容易溶於水中。</p> <p>INe-II-4 常見食物的酸鹼性有時可利用氣味、觸覺、味覺簡單區分，花卉、菜葉會因接觸到酸鹼而改變顏色。</p> <p>INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。</p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>INe-II-7 磁鐵具有兩極，同極相斥，異極相吸；磁鐵會吸引含鐵的物體。磁力強弱可由吸起含鐵物質數量</p>	<p>INe-III-1 自然界的物體、生物與環境間的交互作用，常具有規則性。</p> <p>INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。</p> <p>INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。</p> <p>INe-III-4 物質溶解、反應前後總重量不變。</p> <p>INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。</p> <p>INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。</p>	

	<p>多寡得知。</p> <p>INe-II-8 物質可分為電的良導體和不良導體，將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光、馬達轉動。</p> <p>INe-II-9 電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的接法會產生不同的效果。</p> <p>INe-II-10 動物的感覺器官接受外界刺激會引起生理和行為反應。</p> <p>INe-II-11 環境的變化會影響植物生長。</p>	<p>INe-III-7 陽光是由不同色光組成。</p> <p>INe-III-8 光會有折射現象，放大鏡可聚光和成像。</p> <p>INe-III-9 地球有磁場，會使指北針指向固定方向。</p> <p>INe-III-10 磁鐵與通電的導線皆可產生磁力，使附近指北針偏轉。改變電流方向或大小，可以調控電磁鐵的磁極方向或磁力大小。</p> <p>INe-III-11 動物有覓食、生殖、保護、訊息傳遞以及社會性的行為。</p> <p>INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。</p> <p>INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。</p>
--	---	--

課題 3：自然界的永續發展		
跨科概念	第二學習階段學習內容	第三學習階段學習內容
科學與生活 (INf)	INf-II-1 日常生活中常見的科技產品。	INf-III-1 世界與本地不同性別科學家的事蹟與貢獻。
	INf-II-2 不同的環境影響人類食物的種類、來源與飲食習慣。	INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。
	INf-II-3 自然的規律與變化對人類生活應用與美感的啟發。	INf-III-3 自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。
	INf-II-4 季節的變化與人類生活的關係。	INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。
	INf-II-5 人類活動對環境造成影響。	INf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。
	INf-II-6 地震會造成嚴重的災害，平時的準備與防震能降低損害。	INf-III-6 生活中的電器可以產生電磁波，具有功能
	INf-II-7 水與空氣汙染會對生物	

		產生影響。		但也可能造成傷害。
資源與永續性 (INg)	INg-II-1	自然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。	INg-III-1	自然景觀和環境一旦被改變或破壞，極難恢復。 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當引進外來物種可能造成經濟損失和生態破壞。 生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響。 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 能源的使用與地球永續發展息息相關。 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。
	INg-II-2		INg-III-2	
	INg-II-3		INg-III-3	
		INg-III-4		
		INg-III-5		
		INg-III-6		
		INg-III-7		

捌、領域組織及運作：

一、組織成員：

召集人：蔡勝雄

生活組：高素娟（組長）、胡淑雯、謝晏綺、連紀婷

自然組：劉邦訓（組長）、楊若晨、章箴琳、吳雪蓮、湯坤陵

二、運作方式：

（一）集合時間：每兩個月一次。

（二）集合地點：大辦公室。

（三）彙整不同年級的自然與生活科技領域議題，提供本領域各成員共同討論。

玖、領域授課總節數及每週授課節數分配：本學年共 41 週（六年級共 39 週）

（中、高年級：自然與生活科技每週 3 節）

年級	三年級	四年級	五年級	六年級
總節數	123 節	123 節	123 節	117 節
教科書版本	翰林	翰林	南一	南一

拾、實施要點：

一、教材選編

- (一)教材的選編應依據領綱的基本理念、課程目標、核心素養及學習重點達成為考量，並符合教材綱要及教學時數。
- (二)本校教師應依循課程綱要的設計，依據實際需要做教材的選編及規劃。選編教材時，應依本校學生的需要、能力、興趣和經驗，作適當的調整。並以生活化的主題，兼顧鄉土化及國際化的題材選編教材，激發學生自發及主動的學習。
- (三)教材內容應兼顧認知、技能與情意的學習。
- (四)教材編寫應整合科技與其他學科的學習知能，作有效的統整規劃。
- (五)選編的教材內容要適當，其份量的多寡可由探究的深入程度、涉及的問題範圍、活動的進行方式等做適度的調整。
- (六)應配合教科用書編印教師手冊及學生學習手冊，其內容應儘可能詳列教學目標、教學單元規劃及活動設計、教學資源、及學習評鑑要點。

二、教學原則

- (一)教學應廣泛運用各種教學策略及適當的教學方法，以提升學生對科技學習的興趣。同時，教師本身亦應能時時表現出對科技求知的熱忱，以激發學生對科技學習的熱情。
- (二)教學應以學生活動為主體，引導學生依問題解決流程進行設計與製作專題。例如儘量由生活上及社會上的課題切入，使學生感覺到問題的真實性而心生關切，而樂於參與學習責任。並鼓勵學生對問題提出見解，儘量由學生自主自動的肩負學習責任。教師則儘量以引導、輔導的方式協助學生學習。
- (三)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。
- (四)須時時注意學生生活經驗及先備知能，教學時應提供合適的機會，讓學生說明其構想，並確認其學習中的進展情形。
- (五)教師除採用教科用書實施教學外，應能善用其他資源以補教科用書之不足。
- (六)特殊需求領域教學實施原則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。

三、教學評量

- (一)教學評量應以課程目標為依歸，考查學生是否習得各階段之基本能力及學習進度情形。
- (二)評量的層面應包括科技素養的認知、技能與情意。
- (三)評量的時機應兼顧形成性評量與總結性評量。
- (四)評量的方式除由教師考評之外，得輔以學生自評及互評來完成。
- (五)評量的類型應依教材內容及教學活動的不同，作適切的選擇。其類型可包括紙筆測驗、操作、過程觀察、成品展示、口頭詢答、專題報告及學習歷程檔案等，儘可能做到真實評量。

(六)評量的結果應用於幫助學生瞭解自己學習的優缺點，藉以達成引導學生自我反思與改善學習的效果。

(七)評量的結果亦應做為教師改進教學與編選教材的參考。

(八)口頭報告(10%)、資料蒐集整理(10%)、實際操作(20%)、學習態度精神(20%)、定期考查、平時紙筆測驗(40%)

四、教學實施

(一)學校應有科技專科教室，科技教師要能適切的經營科技教學環境，使學生有充分的時間、空間、材料與設備資源，從事科技素養的學習。

(二)科技的教學應儘可能就各種科技系統能加以整合，透過適當的教學活動，從系統觀切入，再落實於具代表性及統合性設計與實作學習活動中。盡量避免以科技片斷作為獨立單元實施教學。同時，教學單元的時間安排，應使大部分的時間運用在設計與實作的學習活動上。

(三)在教學過程中，如果需要使用機器、工具和設備，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。

(四)教師應參酌學生的學習能力，調整其教材教法。並照顧到特殊性向及學習能力的個別差異，給予適當的指導。

(五)每學期每階段的教學都應擬訂教學計畫，對教學做持續評鑑，以適時改善教學。

拾壹、課程評鑑：

課程評鑑，內涵包括課程計畫、教師教學、學生學習、教材與教科書編選。

一、課程實施之評鑑：

課程實施包含教師「教」與學生「學」的過程，由課程發展委員會、各領域課程發展小組及授課教師共同或分別就下列項目進行評鑑。

教師「教」的部分：

(一)教師教學前之準備：對於九年一貫課程之熟悉、教學活動之內容、學生的起始行為分析以及所須教學資源之準備、運用等項。

(二)教師教學時之活動：教學時與學生互動能引發學習動機；教學活動能掌握九年一貫課程精神，達成能力指標；根據各領域學習主題的特性，實施多元豐富的教學活動；教學活動能落實統整之精神；教師間之合作運作順利。

(三)教學評量：評量之方式周延與多元，能展現真實性評量之精神，並依據評量結果給予學生鼓勵或補救教學。

(四)補救教學：依教學評量結果，針對低成就學生編排補救教學計畫，實施補救教學。

學生「學」的部分：

(一)學生學習前之準備：學生針對即將學習課程之議題或活動，進行資料蒐集、查詢或整理。

(二)學生學習中之態度：學生樂於學習，其參與活動以及運作的過程流暢而自然。

(三)學生學習後之成就：學生在經歷學習活動後能達成教師所預期之目標，反應在認知、情意

與技能之表現能符合分階段的能力指標。

教學所使用之教材：

教師於教學過程中所引用之教材如為坊間出版社之出版品，其選用採『教科書』遴選小組選用之過程。但教師必須審酌學生能力，針對教材過於艱澀部分加以簡化、淺化；對於過於簡單之教材則予以加深、加廣。如為自編教材，應適合學生程度、能力和興趣。

二、教材及教科書之評鑑：

- (一)教科書部分：由教務處依本校教科書選用辦法召集成立教科書選用委員會，於前一學年第二學期末辦理教科書公開展示、公開說明會，再經各領域小組審慎評估討論，選出各年級的教科書。
- (二)自編教材部分：教師如認為教科書內容不符學生學習之所需，可以自編教材，其所應注意事項如下：
 - 1、教材內容應符合學生學習生活經驗，並能為學生所接受之範圍。
 - 2、教材本身呈現之教學目標與課程目標符合。
 - 3、教學活動設計能達成目標。
 - 4、參照本校教科書評選標準先提本校課程發展委員會審查、評鑑後採用之。

三、評鑑程序、方法及內涵

- (一)評鑑程序：各學習領域課程小組實施初評，課程發展委員會實施複評。
- (二)採多元化方式實施，兼重形成性和總結性評鑑。
- (三)運用形成性和總結性評鑑來評鑑學生學習成果、各項課程與活動設計教學成效、行政支援成效。以總結性評鑑來評鑑整體課程與教學效益、學生十大基本能力成長狀況，學習節數分配、總體課程教學進度、各學習領域課程計畫、以及選用或自編教材的適切性。

四、評鑑結果應用：

- (一)評鑑結果及所蒐集之資料，由課程發展委員會定期召開會議檢討修正計畫。
- (二)各領域發展小組應就各領域課程、教材、教學活動、評量方式等進行評估檢討。
- (三)教師應進行自我評鑑或同儕相互評鑑，採集各方意見後，如屬於學生能力部分，以補救教學、資源班教學以及修訂課程方式改善。如屬於教師方面，則依據教師需求，加強進修、輔導，並於甄聘教師時予以員額上的補足。如屬於學校行政方面，則設法修正措施。如屬於政策、法令或整體普遍現象之問題，則建請上級單位參考。

拾貳、本計畫經課程發展委員會討論通過後實施，修正時亦同。