十二年國民基本教育課程綱要

綜合型高級中等學校

自然科學領域

中　華　民　國　一　〇　七　年　十　一　月

目 次

壹、基本理念.....1
貳、課程目標.....1
參、時間分配.....1
肆、核心素養.....2
伍、學習重點.....5
一、學習表現.....7
二、學習內容.....9
（一）物理.....9
（二）化學.....10
（三）生物.....11
（四）地球科學.....12
陸、實施要點.....13
一、課程發展.....13
二、教材編選.....13
三、教學實施.....14
四、教學資源.....15
五、學習評量.....15
柒、附錄.....16
附錄一：自然科學領域學習重點與核心素養呼應表參考示例.....16
附錄二：議題適切融入領域課程綱要.....35
附錄三：指引.....68

壹、基本理念

本綱要依據十二年國民基本教育課程發展之理念，培養學生探索自然科學與人類生活的關係，理解與觀察自然科學的發展過程，並建立科學觀點和思維方式以增加對自然科學的興趣。

綜合型高級中等學校的自然科學教育目標，為提高學生對自然觀察的興趣和好奇心，而進行實驗並加深對事物和現象本質的理解，以培養其能力與態度，藉由科學探究以促進對自然界的科學觀。發展學生的科學探究能力，幫助學生理解自然科學、技術和社會的相互關係，增強學生對自然和社會的責任感，促進學生形成正確的世界觀和價值觀。

藉由適度融入原住民族教育、能源教育、安全教育、防災教育、戶外教育、性別平等教育、人權教育、環境教育、海洋教育等議題，讓學生不僅可獲得各個議題的相關知識、情意和技能，並使其在理解議題發生的背景、性質、現象、內容、成因及影響的過程中，養成批判思考及解決問題的能力，提升面對議題的責任感與解決問題的行動力，追求尊重多元、同理關懷、公平正義、永續發展等核心價值。

貳、課程目標

十二年國民基本教育綜合型高級中等學校自然科學領域在前述基本理念引導下，訂定課程目標如下：

一、激發對自然科學的好奇心，藉由對日常生活中周遭事物的觀察，進而發揮想像力，提高對科學探究的興趣。

二、學習自然科學的基本知識，藉由探究與實作，將知識與生活連結，加深對事物和現象本質的理解，建構自然科學基本素養。

三、培養自然科學的觀點和思維方式，能具備系統思考與解決問題的能力，進而應用於日常生活中，能理解與判斷媒體報導中與科學相關之內容。

四、養成關懷社會之價值觀，懂得欣賞自然環境之美，珍惜有限資源，愛護大自然並致力於環境保護及節能減碳，使自然生態永續經營及生生不息。

五、提升科學理論的運用能力，藉由基礎科學實驗操作與技能運用，增進自然科學知能，對於學程選擇與生涯規劃做好準備。

參、時間分配

一、綜合型高級中等學校自然科學領域規劃物理、生物、化學、地球科學四科目，每科目 2 學分。各校應考量學校特色、學生需求及學程實際狀況，開設二至四科目，學生必修 4 學分。

二、為學生分流需求，部定自然科學領域科目及學分數，得配合綜合型高級中等學校學生學習需求，由校訂科目中開設相關課程。

肆、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後，在自然科學領域內的具體展現。

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)	國民中學教育(J)	綜合型高級中等學校教育(C-U)
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。	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	自C-U-A1 培養探索科學的興趣與熱忱，建立科學理論基礎，學習科學新知、分析與運用，並規劃生涯發展，探尋生命意義，不斷自我精進，追求真理。
	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。	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	自C-U-A2 能由自然科學的探索，培養以科學方法進行系統分析、推理與反思，使具備理解問題及邏輯推理能力，以有效處理及解決生活、生命問題。
	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	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，操作適合學習階段的器材儀	自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃	自C-U-A3 能由系統性的自然科學方法，提升科學發展趨勢的關注，並能結合多元的專業知能與資訊，使充實生活經驗，以因應社會變遷、

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)	國民中學教育(J)	綜合型高級中等學校教育(C-U)
		的彈性適應力。	器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	自然科學探究活動。	增進個人的彈性適應力。
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，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。	自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	自C-U-B1 能藉由自然學科的符號學習，增進具備理解及使用其他領域的符號，包括語言、文字、數理、肢體及藝術等，且能了解與同理他人展現自尊尊人的品德。藉以進行表達、溝通及互動，並應用於日常生活及工作。
	B2 科技資訊與媒體素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，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。	自-E-B2 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。	自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。	自 C-U-B2 具備對其他領域的符號理解及使用能力之增進，進而善用科技、資訊與各類媒體等資源，並培養相關知識倫理，對於自然科學相關的媒體訊息與議題，能有客觀分析、思辨、批判的能力。
	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，	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。	自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	自C-U-B3 能經由自然科學素養的養成，延伸對藝術人文的認知，藉由藝術感知、創作與鑑賞的學習，連結生活中的美學體驗，培養對美善

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)	國民中學教育(J)	綜合型高級中等學校教育(C-U)
		進行賞析、建構與分享的態度與能力。			的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。
C 社會參與	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。	自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。	自 C-U-C1 培養珍惜環境及海洋資源、尊重生命、熱愛本土，進而對人類世界的社會關懷，循序漸進，培養社會責任感及公民意識，且能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，發揮自然科學素養的知識品德。
	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。	自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	自 C-U-C2 培養寬容的態度與廣闊的視野，建立與他人良好的互動模式能覺察偏見並能尊重差異，建立友善與包容之人際關係，並在團隊合作的過程中，以科學的方法參與，並發展與人溝通協調、包容異己，進而參與及服務社會。
	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	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。	自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同	自C-U-C3 培養自我文化的修習與認同，理解不同族群間的差異，尊重且欣賞多元文化之價值，促進性別之

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)	國民中學教育(J)	綜合型高級中等學校教育(C-U)
		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。		與身為地球公民的價值觀。	自我了解，建立起對自我與他人的尊重。進而以自然科學的角度，關心全球環境及海洋議題與國際情勢，順應時代脈動與社會需要，透過個人實踐、建立社會共識和發展國家政策，促進人類的永續發展。

伍、學習重點

基於培養國民基本科學素養之基本理念與課程目標，本領域學習重點涵蓋科學概念認知、探究能力及科學的態度與本質，本學習階段課程係根據學習者身心發展特質以及社會與生活需要依合適方式將三者整合組織。以下對本領域學習重點的整理，在「學習表現」部分將呈現「探究能力」與「科學的態度與本質」於本階段學習者之具體表現，在「學習內容」部分則呈現本學習階段具體科學知識內容。

自然科學領域的學習重點根據學生身心發展特性，進行十二年縱向連貫的規劃。本領域課程中「學習表現」與「學習內容」兩者關係至為密切互為表裡；前者為預期各學習階段學習者面對科學相關議題時展現的科學探究能力與科學態度之學習表現，此處所指的科學相關議題，包含人權、性別、環境及海洋等各項議題，後者則展現本階段學習者認識當前人類對自然世界探索所累積系統科學知識，也是作為探究解決問題過程中必要的起點基礎。科學課程應引導學習者經由探究、閱讀與實作等多元方式習得科學探究能力、養成科學態度並獲得對科學知識內容的理解與應用能力。

「探究能力」再分為思考智能、問題解決兩部分。「科學的態度與本質」主要包含三個部分，「培養科學探究的興趣」、「養成應用科學思考與探究的習慣」以及「認識科學本質」。

為豐富本領域之學習，促進核心素養之涵育，本領域學習重點與總綱揭示之十九項議題做適當結合，詳參附錄二「議題適切融入領域課程綱要」。

自然科學領域之學習內容架構表

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） 地球和太空（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）

課題	跨科概念	主題	次主題
			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）

一、學習表現

（一）學習表現編碼方式說明如下：第 1 碼為探究能力，共分三碼(如表格所示)；第 2 碼為學習階段 V；第 3 碼為流水號，代表各探究能力的目標層次。

（二）探究能力涵蓋基本認知能力，如察覺、記憶、想像、區辨、分析、思考、推理、判斷、創造等等，於各學習階段之學習表現呈現相關能力之發展。

項目	表現類別編碼
探究能力-思考智能	1
探究能力-問題解決	2
科學的態度與本質	3

項目	子項	學習表現	具體描述
探究能力-思考智能	想像創造	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。	能獨立察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能依不同情況發想各種假設及可行的解決方法，進而設計不同的實驗。
	推理論證	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。	能運用已知的數理演算公式及單一的科學證據或理論，以及類比、轉換等演繹推理方式，理解並說明自然現象的因果關係並提出論點。
	批判思辨	1-V-3 能提出問題或批判。	能比較科學事實及各項議題在不同論點、證據或事實解釋的合理性，並透過探索證據、挑戰思想、回應多元觀點的過程，判斷科學證據的正確性。
	建立模型	1-V-4 能理解模型，並了解模型的侷限性。	依據科學問題自行運思或經由合作討論理解模型，並用以描述系統化的科學現象，而且能了解模型可隨著科學事物認知的增加而修正。
探究能力-問題解決	觀察與定題	2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	能從日常生活察覺問題。透過蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適合探究或以科學方式尋求解決的關鍵問題(或假說)。
	計畫與執行	2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。	在藉由教師或教科書或其他學習資源的指引下，依據問題特性、學習資源(設備、時間、人力等)、預期成果、對社會環境的影響等因素，有效率地規劃最佳化的探究或問題解決活動。能辨明自變項或應變項並計畫適當次數的測試、嚴謹地預測活動的可能結果和可能失敗的原

項目	子項	學習表現	具體描述
			因。能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行精確的質性觀測或數值量測，視需要並能運用科技儀器輔助記錄。
	分析與發現	2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。	能合理運用思考智能、科學原理，使用數學、統計、製作圖表等方法，有效整理資訊或數據。能從所得的資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、理解科學問題、解決問題、或是發現新的問題。並能將自己的結果和同學的結果或其它相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果；如果結果不同，能進一步探究原因。
	討論與傳達	2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	能理解同學的探究過程和結果，提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程進行評核、形成評價並提出合理的改善方案。能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果；並在保有個資安全與不損及公眾或他人利益下，嘗試和他人溝通與分享，且選擇合適的發表方式和途徑。
科學的態度與本質	培養科學探究的興趣	3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。	透過科學探索與科學思考，對生活週遭的事物產生新的體驗。透過了解科學理論的簡約、科學思考的嚴謹與複雜自然現象背後的規律，學會欣賞科學的美。
	養成應用科學思考與探究的習慣	3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。	了解科學知識是人們理解現象的一種解釋，但不是唯一的解釋，且能利用科學社群共同的價值體系：例如邏輯思考、精確性、客觀性等標準，判斷日常生活中科學資訊可信度。
	認識科學的本質	3-V-3 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存疑的檢視。	了解科學知識是有歷史的，科學知識與信念會隨著時間而改變。而科學和其他認識世界的方式之區別在於實證標準的使用、合乎邏輯的論點，和基於存疑的檢視。對於相同的自然現象，可以用不只一種理論來解釋，如果現有的證據同樣都支持著這些不同的理論，科學家傾向採用較簡約的理論。

二、學習內容

學習內容編碼方式說明如下：第 1 碼為自然科學領域科別(物理 P、化學 C、生物 B、地科 E)與次主題；第 2 碼為學習階段 V；第 3 碼為流水號。

（一）物理

主題	次主題	學習內容	
能量的形式、轉換及流動（B）	能量的形式與轉換(Ba)	PBa-V-1	能量。
		PBa-V-2	力學能。
	溫度與熱量（Bb）	PBb-V-1	溫度。
		PBb-V-2	熱。
物質系統（E）	自然界的尺度與單位（Ea）	PEa-V-1	物理量的測量與自然界的尺度。
	力與運動（Eb）	PEb-V-1	運動分析。
		PEb-V-2	力的作用。
		PEb-V-3	摩擦力。
	宇宙與天體（Ed）	PEd-V-1	古典物理學發展簡史-宇宙與天體。
		PEd-V-2	現代物理的發展-宇宙與天體。
自然界的現象與交互作用（K）	波動、光及聲音（Ka）	PKa-V-1	波的現象。
		PKa-V-2	聲音的發生與傳播。
		PKa-V-3	聲波的應用。
		PKa-V-4	光的反射及面鏡成像。
		PKa-V-5	光的折射及透鏡成像。
		PKa-V-6	光與生活。
	萬有引力（Kb）	PKb-V-1	萬有引力。
	電磁現象（Kc）	PKc-V-1	靜電與庫侖定律。
		PKc-V-2	電流。
		PKc-V-3	電流磁效應。
		PKc-V-4	電磁感應現象及應用。
		PKc-V-5	電磁波。
	量子現象（Kd）	PKd-V-1	現代物理的發展-量子現象。
		PKd-V-2	物理在生活中的應用-量子現象。
	基本交互作用（Ke）	PKe-V-1	現代物理的發展-基本交互作用。
科學、科技、社會及人文（M）	科學、技術及社會的互動關係（Ma）	PMa-V-1	古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。
		PMa-V-2	現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。
		PMa-V-3	物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。
	科學發展的歷史（Mb）	PMb-V-1	古典物理學發展簡史。
		PMb-V-2	現代物理的發展。
		PMc-V-1	物理在生活中的應用。

（二）化學

本版學習內容為2學分之課程，教師得依學生的學習狀況，調整*學習內容之難度。

主題	次主題	學習內容	
物質的組成與特性（A）	物質組成與元素的週期性（Aa）	CAa-V-1	原子與分子(定比及倍比定律)。
		CAa-V-2	原子量與分子量。
		CAa-V-3	原子結構。
		CAa-V-4	原子中電子的排列。
		CAa-V-5	元素性質的規律。
		CAa-V-6	元素週期表。
	物質的形態、性質與分類（Ab）	CAb-V-1	物質的分類。
		CAb-V-2	物質的三相圖。
能量的形式、轉換及流動（B）	能量的形式與轉換（Ba）	CBa-V-1	化學反應中的能量變化。
		CBa-V-2*	實驗：化學反應熱。
物質的結構與功能（C）	物質的分離與鑑定（Ca）	CCa-V-1	物質的分離與鑑定(含實驗)。
	物質的結構與功能（Cb）	CCb-V-1	化學式。
		CCb-V-2	物質化學式的鑑定。
		CCb-V-3	物質的結構。
		CCb-V-4	分子模型介紹。
地球環境（F）	組成地球的物質(Fa)	CFa-V-1	自然界中的物質循環。
		CFa-V-2	水的性質及影響。
		CFa-V-3	水質的淨化、純化與軟化。
		CFa-V-4	海水中蘊藏的資源。
		CFa-V-5	空氣中所含的物質。
		CFa-V-6	土壤的形成、成分及應用。
物質的反應、平衡及製造（J）	物質反應規律（Ja）	CJa-V-1	化學反應式。
		CJa-V-2	化學計量。
	水溶液中的變化(Jb)	CJb-V-1	水溶液與濃度。
	氧化與還原反應(Jc)	CJc-V-1	氧化與還原反應。
	酸鹼反應（Jd）	CJd-V-1	酸鹼反應。
科學、科技、社會及人文（M）	科學、技術及社會的互動關係（Ma）	CMa-V-1*	科學、技術及社會的互動關係。
	科學發展的歷史(Mb)	CMb-V-1*	化學發展簡史。
	科學在生活中的應用（Mc）	CMc-V-1	食品與化學。
		CMc-V-2	衣料與高分子化學。
		CMc-V-3	肥皂與清潔劑。
		CMc-V-4	高分子材料與化學：塑膠。
		CMc-V-5	實驗：鼻涕蟲。
		CMc-V-6	陶瓷磚瓦和玻璃。
		CMc-V-7	奈米材料、先進材料。
		CMc-V-8	藥物與化學。
	天然災害與防治(Md)	CMd-V-1*	天然災害與防治。
	環境汙染與防治(Me)	CMe-V-1	水汙染與防治。
		CMe-V-2	大氣汙染與防治。

主題	次主題	學習內容	
		CMe-V-3	土壤汙染與防治。
資源與永續發展（N）	永續發展與資源的利用（Na）	CNa-V-1*	綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
	氣候變遷之影響與調適（Nb）	CNb-V-1*	氣候變遷之影響與調適。
	能源的開發與利用（Nc）	CNc-V-1	化石燃料：煤、石油、天然氣。
		CNc-V-2	石油分餾及其主要產物。
		CNc-V-3	烴的燃燒與汽油辛烷值。
		CNc-V-4	化學電池原理。
		CNc-V-5	常見的電池。
		CNc-V-6	實驗：化學電池。
		CNc-V-7	替代能源。
		CNc-V-8	簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。

（三）生物

主題	次主題	學習內容	
能量的形式、轉換及流動（B）	生物體內的能量與代謝（Bc）	BBc-V-1	細胞與能量。
生物體的構造與功能（D）	細胞的構造與功能（Da）	BDa-V-1	細胞的構造與功能。
		BDa-V-2	細胞週期。
		BDa-V-3	探究活動：細胞的觀察。
		BDa-V-4	探究活動：細胞分裂的觀察。
演化與延續（G）	生殖與遺傳（Ga）	BGa-V-1	遺傳法則。
		BGa-V-2	遺傳的分子基礎。
		BGa-V-3	突變。
		BGa-V-4	探究活動：DNA 的粗萃取。
	演化（Gb）	BGb-V-1	生命的起源。
		BGb-V-2	生物的演化。
		BGb-V-3	達爾文的生物演化理論。
	生物多樣性（Gc）	BGc-V-1	生物多樣性。
		BGc-V-2	探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。
		BGc-V-3	探究活動：校園生物多樣性的觀察。
科學、科技、社會及人文（M）	科學、技術及社會的互動關係（Ma）	BMa-V-1	遺傳工程。
		BMa-V-2	探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。

（四）地球科學

主題	次主題	學習內容
物質系統（E）	宇宙與天體（Ed）	EEd-V-1　地球的太空環境。
地球環境（F）	組成地球的物質(Fa)	EFa-V-1　大氣的結構。
		EFa-V-2　海洋的結構。
		EFa-V-3　固體地球的結構。
	地球與太空（Fb）	EFb-V-1　觀察星空。
地球的歷史（H）	地球的起源與演變（Ha）	EHa-V-1　地球的起源與演變。
	地層與化石（Hb）	EHb-V-1　地球歷史與生命發展。
變動的地球（I）	地表與地殼的變動（Ia）	EIa-V-1　火山帶與地震帶。
		EIa-V-2　板塊運動。
	天氣與氣候變化(Ib)	EIb-V-1　大氣的變化。
	海水的運動（Ic）	EIc-V-1　海水的運動。
		EIc-V-2　波浪與海岸地形。
	晝夜與季節（Id）	EId-V-1　晝夜與季節的變化。
科學、科技、社會及人文（M）	天然災害與防治(Md)	EMd-V-1　颱風。
		EMd-V-2　洪水。
		EMd-V-3　地震。
		EMd-V-4　山崩與土石流。
資源與永續發展（N）	永續發展與資源的利用（Na）	ENa-V-1　人與環境互相依存。
		ENa-V-2　永續發展的理念。
	氣候變遷之影響與調適（Nb）	ENb-V-1　地球歷史的氣候變遷。
		ENb-V-2　短期氣候變化。
		ENb-V-3　全球暖化。

陸、實施要點

一、課程發展

（一）課程設計原則：

1. 綜合型高級中等學校自然科學領域課程設計應銜接國民中小學課程與大學基礎教育課程。
2. 綜合型高級中等學校自然科學領域課程設計應依學科性質兼具理論性與實用性學習。
3. 綜合型高級中等學校自然科學領域課程設計應適切融入各項議題，納入相關的課程中，以期讓學生在不同的科目脈絡中思考這些議題，以收相互啟發整合之效。
4. 課程發展可參照普通型高級中等學校化學學習內容，部分內容或實驗進行調整(如鼻涕蟲)時，可列入延伸閱讀、示範實驗或讓學生利用彈性學習時間進行加深加廣學習。

（二）課程整合機制：

1. 綜合型高級中等學校各領域課程發展應建置自然科學領域內不同學科間、跨領域間相互檢視及對話之機制，落實領域內學科、領域間課程綱要內容之相互統整。
2. 綜合型高級中等學校自然科學領域各科課程綱要之設計宜本彈性自主之原則，並注意相關科目間之整合，以期課程設計之多元化，與各科教材間之互補與相互支援性。

（三）學校課務運作：

1. 各校可依地區特性開設與地方自然環境、生活形態、工商活動及社會發展等相關選修科目，以彰顯綜合型高級中等學校教育的地方特色。
2. 各校得訂定期程表漸進推動「無固定班級授課制」，並積極開設選修科目，以因應學生的個別差異與發展。

二、教材編選

（一）教材內容：

1. 綜合型高級中等學校自然科學領域各相關科目教材內容宜強調相互間之關連性和應用性，以期學生能習得統整知識的能力。
2. 綜合型高級中等學校自然科學領域各相關科目教材內容宜連結學生之生活經驗與善用網路之資源，以期提高學生的學習興趣及習得知識的可應用性並拓展學生的國際視野。
3. 綜合型高級中等學校自然科學領域各相關科目教材內容宜適度融入各項議題之素材。

（二）教材選用原則：

1. 綜合型高級中等學校自然科學領域各相關科目教材內容之編選宜強調基本概念之建立與原理原則之習得，並提供高層次認知思考能力的學習材料，讓學生習得運用科學知識解決問題之能力、培養科學的態度、認識科學的本質，避免零碎非系統化之知識素材。
2. 綜合型高級中等學校自然科學領域各相關科目教材內容之編選宜配合學生特質、學習需要、因應各校地區特性、照應各階段學習表現，自行編輯教材、選擇合適的教科用書或編選彈性學習時數課程所需的教材，惟全學期、全學年使用之自編教材應送各校之課程發展委員會審查通過。
3. 為教材編選時，應注意各種的圖像、語言與文字，並使用性別與族群平等的語言與文字進行書寫，避免傳遞特定的刻板印象。鼓勵原住民族重點學校之教材選編，適度與當地原住民族文化結合，進行文化回應教學。
4. 教材編選宜融入科學發現過程的史實資料、科學家簡介，以增加學生學習興趣，減少知識性理解的難度;教材之選編應兼顧本土、少數族群與性別科學家之史實資料，使學生得以藉助科學發現過程之了解，培養科學的態度和探究能力，促進科學本質的認識。
5. 實驗教材應包含實驗活動、藥品特性、處理方法和器材安全等的詳盡說明。

三、教學實施

（一）教師之教學設計應依據課程目標，並顧及學生差異，對於學習較快或較慢之學生，應實施增廣或補救教學。

（二）教師在每一新單元教學時，應以學生日常生活之體驗，及既有之知識或經驗為基礎，多舉實例以引起學生學習的動機，進而引導學生發現問題，推理分析，歸納或演繹，以迄問題之解決，達成習得新知識或新概念的課程目標。

（三）教師教學時，不應單以知識的傳授為重點，尤應注意教導學生在科學方法的應用和科學態度的培養。讓學生能認識科學本質，養成應用科學思考與探究的習慣，提昇思考智能以增進問題解決的能力。

（四）教師教學時，應積極鼓勵學生質疑發問、共同討論，以營造生動有趣的教學氣氛。討論時，可採小組活動方式，以促進同學間合作及互助的學習。教師宜多運用各式教學媒體和資訊設備以加強課堂教學之成效。

（五）教師教學時，應著重科學概念的融會貫通和運用。

（六）教師教學時，應本因材施教，有教無類的精神，運用教學的藝術和輔導的技巧，充分掌握每一學生的學習動態，激發其潛能，以提升每位學生的自然科學素養為目標。

（七）教學完畢後，教師宜自我檢視，並參考學生學習成就評量，逐步修訂教學設計，使之更趨完善，教學得以相長。

（八）實驗活動之教學應依實際需要以連課方式進行。學生應了解實驗目的及變因的控制與操縱，在實驗活動中，教師應引導學生培養互助合作、尊重他人意見，忠於數據，實事求是的科學態度。

四、教學資源

各校可衡量課程需求與學校狀況，參酌普通型或技術型高級中等學校建築及其附屬設備基準，設置專科教室，本科目之設備，以適應教學之需要，使學生徹底明瞭課程內容，提高學習效果為目標。

（一）實驗器材應依課程設備基準與教師教學需要購置。

（二）本領域各科目之設備，以適應教學之需要，使學生徹底明瞭課程內容，提高學習效果為目標，且應盡量利用電化教學設備與社會資源以輔助教學。

（三）實驗室及實驗活動場所應注意通風、安全措施和環境汙染防制。實驗所損耗的器材，應儘速修護或補充。

（四）各校宜鼓勵教師自製教材教具，或由教學研究會集體創製，並推廣之，以分享教學經驗。各校宜善加利用相關單位發展製作之視聽教材。

（五）學校應供應每位教師教科用書，並多訂購參考書籍、科學期刊和雜誌供師生借閱，以做為教學研究或學習之參考。

（六）各校可衡酌課程需求與學校狀況設置標本室、生態池、苗圃等教材區。

（七）標本、模型及掛圖可視教學需要自行製作或購置，其內容或數目可視需要而定。

五、學習評量

（一）評量設計與實施

1. 教學實施應兼顧形成性評量、總結性評量及診斷性評量。
2. 評量設計應強化學生探究能力之向度，以培養學生思考智能及問題解決的能力。
3. 學習評量應兼顧認知層面、情意層面及技能層面。
4. 學習評量應參照課程目標、核心素養、學習表現、學習內容與學生個別差異，採用適當而多元的評量方法。
5. 評量時程可分為日常評量與定期評量，評量方式可利用筆試、作業、實驗、報告、資料蒐集整理、平時學習表現等多元面向實施。

（二）評量分析與檢討：

1. 評量結果應善加分析與利用，作為教材教法及學習輔導的改進依據，並落實補救教學。
2. 評量工具應適時加檢視與改善，以強化學習評量之成效。

柒、附錄

附錄一：自然科學領域學習重點與核心素養呼應表參考示例

（一）物理

自然科學領域物理學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	PEb-V-3 摩擦力。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。 PEb-V-2 力的作用。 PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。 PKa-V-4 光的反射及面鏡成像。 PKc-V-1 靜電與庫侖定律。 PKc-V-3 電流磁效應。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PKa-V-5 光的折射及透鏡成像。 PMa-V-1 古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	自C-U-A1 培養探索科學的興趣與熱忱，建立科學理論基礎，學習科學新知、分析與運用，並規劃生涯發展，探尋生命意義，不斷自我精進，追求真理。
2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。	PEb-V-1 運動分析。 PKc-V-1 靜電與庫侖定律。 PEb-V-3 摩擦力。 PBa-V-2 力學能。 PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PKd-V-2 物理在生活中的應用-量子現象。 PMa-V-1 古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-3 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-1 古典物理學發展簡史。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	自C-U-A2 能由自然科學的探索，培養以科學方法進行系統分析、推理與反思，使具備理解問題及邏輯推理能力，以有效處理及解決生活、生命問題。
2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操	PEb-V-2 力的作用。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。	自C-U-A3 能由系統性的自然

自然科學領域物理學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
3-V-3 作之。 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存疑的檢視。	PEb-V-3 摩擦力。 PEa-V-1 物理量的測量與自然界的尺度。 PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PKd-V-2 物理在生活中的應用-量子現象。 PMa-V-1 古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-3 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-1 古典物理學發展簡史。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	科學方法,提升科學發展趨勢的關注,並能結合多元的專業知能與資訊,使充實生活經驗,以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。
1-V-2 能運用單一的科學證據或理論,理解因果關係,進而提出論點。 2-V-3 能合理運用思考智能,並比較對照、檢核相關資訊與結果。	PBb-V-1 溫度。 PEb-V-1 運動分析。 PKa-V-3 聲波的應用。 PKc-V-3 電流磁效應。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。 PEb-V-1 運動分析。 PEb-V-3 摩擦力。 PKc-V-1 靜電與庫侖定律。 PKe-V-1 現代物理的發展-基本交互作用。	自C-U-B1 能藉由自然學科的符號學習,增進具備理解及使用其他領域的符號,包括語言、文字、數理、肢體及藝術等,且能了解與同理他人展現自尊尊人的品德。藉以進行表達、溝通及互動,並應用於日常生活及工作。
1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價,提出合理的改善方案並分享之。	PEb-V-2 力的作用。 PKa-V-6 光與生活。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關	自 C-U-B2 具備對其他領域的符號理解及使用能力之增進,進而善用科技、資訊與各類媒體等資源,並培養相

自然科學領域物理學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	係。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。 PEa-V-1 物理量的測量與自然界的尺度。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PEb-V-3 摩擦力。 PKe-V-1 現代物理的發展-基本交互作用。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	關知識倫理，對於自然科學相關的媒體訊息與議題，能有客觀分析、思辨、批判的能力。
1-V-4 能理解模型，並了解模型的侷限性。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。	PBa-V-1 能量。 PBa-V-2 力學能。 PBb-V-2 熱。 PKa-V-1 波的現象。 PKa-V-2 聲音的發生與傳播。 PKb-V-1 萬有引力。 PKc-V-2 電流。 PKc-V-5 電磁波。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。 PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。 PKb-V-1 萬有引力。 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PKd-V-2 物理在生活中的應用-量子現象。 PMa-V-1 古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMa-V-3 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-1 古典物理學發展簡史。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	自C-U-B3 能經由自然科學素養的養成，延伸對藝術人文的認知，藉由藝術感知、創作與鑑賞的學習，連結生活中的美學體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。

自然科學領域物理學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	PEb-V-2 力的作用。 PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。 PKa-V-4 光的反射及面鏡成像。 PKa-V-5 光的折射及透鏡成像。 PKc-V-1 靜電與庫侖定律。 PKc-V-3 電流磁效應。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PKe-V-1 現代物理的發展-基本交互作用。 PMa-V-1 古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-1 古典物理學發展簡史。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	自 C-U-C1 培養珍惜環境及海洋資源、尊重生命、熱愛本土，進而對人類世界的社會關懷，循序漸進，培養社會責任感及公民意識，且能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，發揮自然科學素養的知識品德。
2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	PEa-V-1 物理量的測量與自然界的尺度。 PKc-V-4 電磁感應現象及應用。 PEb-V-3 摩擦力。	自 C-U-C2 培養寬容的態度與廣闊的視野，建立與他人良好的互動模式能覺察偏見並能尊重差異，建立友善與包容之人際關係，並在團隊合作的過程中，以科學的方法參與，並發展與人溝通協調、包容異己，進而參與及服務社會。
1-V-3 能提出問題或批判。	PEb-V-2 力的作用。 PEd-V-2 現代物理的發展-宇宙與天體。 PKa-V-6 光與生活 PKd-V-1 現代物理的發展-量子現象。 PMa-V-2 現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。 PMb-V-2 現代物理的發展。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。	自C-U-C3 培養自我文化的修習與認同，理解不同族群間的差異，尊重且欣賞多元文化之價值，促進性別之自我了解，建立起對自我與他人的尊重。進而以自然科學的角度，關心全球環境及海洋議題與國際情勢，順應時代脈動與社會需要，透過個人實踐、建立社會共識和發展國家政策，促進人類的永續發展。

（二）化學

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	CAa-V-3 原子結構。 CAa-V-4 原子中電子的排列。 CAb-V-1 物質的分類。 CAb-V-2 物質的三相圖。 CFa-V-6 土壤的形成、成分及應用。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 CMe-V-3 土壤汙染與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。 CNe-V-4 化學電池原理。 CNe-V-7 替代能源。 CAa-V-1 原子與分子(定比及倍比定律)。 CAa-V-2 原子量與分子量。 CCa-V-1 物質的分離與鑑定(含實驗)。 CCb-V-2 物質化學式的鑑定。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-2 水的性質及影響。 CJa-V-1 化學反應式。 CJa-V-2 化學計量。 CJb-V-1 水溶液與濃度。 CJc-V-1 氧化與還原反應。 CJd-V-1 酸鹼反應。 CMc-V-2 衣料與高分子化學。 CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。 CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。 CMc-V-6 陶瓷磚瓦和玻璃。 CMc-V-7 奈米材料、先進材料。 CMc-V-8 藥物與化學。 CMe-V-1 水污汙染與防治。 CMe-V-2 大氣污汙染與防治。 CNc-V-1 化石燃料：煤、石油、天然氣。 CNc-V-2 石油分餾及其主要產	自C-U-A1 培養探索科學的興趣與熱忱，建立科學理論基礎，學習科學新知、分析與運用，並規劃生涯發展，探尋生命意義，不斷自我精進，追求真理。

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	物。 CNc-V-5 常見的電池。 CNc-V-6 實驗：化學電池。 CNc-V-7 替代能源。	
2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。	CMc-V-2 衣料與高分子化學。 CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。 CMe-V-2 大氣汙染與防治。 CMe-V-3 土壤汙染與防治。 CNc-V-3 烴的燃燒與汽油辛烷值。 CAa-V-3 原子結構。 CAa-V-4 原子中電子的排列。 CAa-V-5 元素性質的規律。 CAa-V-6 元素週期表。 CAb-V-1 物質的分類。 CAb-V-2 物質的三相圖。 CBa-V-1 化學反應中的能量變化。 *CBa-V-2 實驗：化學反應熱。 CCa-V-1 物質的分離與鑑定(含實驗)。 CCb-V-4 分子模型介紹。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CJb-V-1 水溶液與濃度。 CJc-V-1 氧化與還原反應。 CJd-V-1 酸鹼反應。 *CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 CMe-V-3 土壤汙染與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。	自C-U-A2 能由自然科學的探索，培養以科學方法進行系統分析、推理與反思，使具備理解問題及邏輯推理能力，以有效處理及解決生活、生命問題。
2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 3-V-3 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存	CCa-V-1 物質的分離與鑑定(含實驗)。 CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CNc-V-6 實驗：化學電池。	自C-U-A3 能由系統性的自然科學方法，提升科學發展趨勢的關注，並能結合多元的專業

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
疑的檢視。	CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 *CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。 *CMb-V-1 化學發展簡史。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。	知能與資訊,使充實生活經驗,以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。
1-V-2 能運用單一的科學證據或理論,理解因果關係,進而提出論點。 2-V-3 能合理運用思考智能,並比較對照、檢核相關資訊與結果。	CAa-V-1 原子與分子(定比及倍比定律)。 CAa-V-2 原子量與分子量。 CAa-V-5 元素性質的規律。 CAa-V-6 元素週期表。 CBa-V-1 化學反應中的能量變化。 *CBa-V-2 實驗：化學反應熱。 CCb-V-1 化學式。 CCb-V-4 分子模型介紹。 CFa-V-2 水的性質及影響。 CFa-V-5 空氣中所含的物質。 CFa-V-6 土壤的形成、成分及應用。 CJa-V-1 化學反應式。 CJa-V-2 化學計量。 CJc-V-1 氧化與還原反應。 CJd-V-1 酸鹼反應。 CMc-V-1 食品與化學。 CMc-V-3 肥皂與清潔劑。 CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。 CMc-V-6 陶瓷磚瓦和玻璃。 CMc-V-7 奈米材料、先進材料。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CMe-V-2 大氣汙染與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。 CNc-V-1 化石燃料：煤、石油、天	自C-U-B1 能藉由自然學科的符號學習,增進具備理解及使用其他領域的符號，包括語言、文字、數理、肢體及藝術等,且能了解與同理他人展現自尊尊人的品德。藉以進行表達、溝通及互動,並應用於日常生活及工作。

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	然氣。 CNc-V-2 石油分餾及其主要產物。 CNc-V-3 烴的燃燒與汽油辛烷值。 CNc-V-4 化學電池原理。 CNc-V-5 常見的電池。 CMc-V-2 衣料與高分子化學。 CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。 CMe-V-2 大氣汙染與防治 CMe-V-3 土壤汙染與防治。 CNc-V-3 烴的燃燒與汽油辛烷值。	
1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	CCb-V-1 化學式。 CCb-V-2 物質化學式的鑑定。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CFa-V-5 空氣中所含的物質。 CMc-V-3 肥皂與清潔劑。 CMc-V-8 藥物與化學。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。 CNc-V-5 常見的電池。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。 CBa-V-1 化學反應中的能量變化。 *CBa-V-2 實驗：化學反應熱。 CCb-V-1 化學式。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CFa-V-5 空氣中所含的物質。 CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。	自 C-U-B2 具備對其他領域的符號理解及使用能力之增進，進而善用科技、資訊與各類媒體等資源，並培養相關知識倫理，對於自然科學相關的媒體訊息與議題，能有客觀分析、思辨、批判的能力。

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	CMe-V-2 大氣汙染與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CNc-V-6 實驗：化學電池。 CNc-V-7 替代能源。	
1-V-4 能理解模型，並了解模型的侷限性。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。	CAa-V-3 原子結構。 CAa-V-4 原子中電子的排列。 CAa-V-5 元素性質的規律。 CAa-V-6 元素週期表。 CBa-V-1 化學反應中的能量變化。 *CBa-V-2 實驗：化學反應熱。 CCb-V-2 物質化學式的鑑定。 CCb-V-3 物質的結構。 CCb-V-4 分子模型介紹。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 *CMb-V-1 化學發展簡史。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 CMc-V-2 衣料與高分子化學。 *CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。 CNc-V-5 常見的電池。 CNc-V-6 實驗：化學電池。 CNc-V-7 替代能源。	自C-U-B3 能經由自然科學素養的養成，延伸對藝術人文的認知，藉由藝術感知、創作與鑑賞的學習，連結生活中的美學體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。
2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	CAa-V-1 原子與分子(定比及倍比定律)。 CAa-V-2 原子量與分子量。 CCa-V-1 物質的分離與鑑定(含實驗)。 CCb-V-2 物質化學式的鑑定。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-2 水的性質及影響。 CJa-V-1 化學反應式。 CJa-V-2 化學計量。 CJb-V-1 水溶液與濃度。 CJc-V-1 氧化與還原反應。 CJd-V-1 酸鹼反應。 CMc-V-2 衣料與高分子化學。 CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。	自 C-U-C1 培養珍惜環境及海洋資源、尊重生命、熱愛本土，進而對人類世界的社會關懷，循序漸進，培養社會責任感及公民意識，且能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，發揮自然科學素養的知識品德。

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。 CMc-V-6 陶瓷磚瓦和玻璃。 CMc-V-7 奈米材料、先進材料。 CMc-V-8 藥物與化學。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CMe-V-2 大氣汙染與防治。 CNc-V-1 化石燃料：煤、石油、天然氣。 CNc-V-2 石油分餾及其主要產物。 CNc-V-5 常見的電池。 CNc-V-6 實驗：化學電池。 CNc-V-7 替代能源。	
2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	CBa-V-1 化學反應中的能量變化。 *CBa-V-2 實驗：化學反應熱。 CCb-V-1 化學式。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CFa-V-5 空氣中所含的物質。 CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。 CMe-V-2 大氣汙染與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CNc-V-6 實驗：化學電池。 CNc-V-7 替代能源。	自 C-U-C2 培養寬容的態度與廣闊的視野，建立與他人良好的互動模式能覺察偏見並能尊重差異，建立友善與包容之人際關係，並在團隊合作的過程中，以科學的方法參與，並發展與人溝通協調、包容異己，進而參與及服務社會。
1-V-3 能提出問題或批判。	CCb-V-1 化學式。 CCb-V-2 物質化學式的鑑定。 CCb-V-3 物質的結構。 CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CFa-V-5 空氣中所含的物質。 CMc-V-3 肥皂與清潔劑。 CMc-V-8 藥物與化學。 *CMd-V-1 天然災害與防治。 *CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 *CNb-V-1 氣候變遷之影響與調	自C-U-C3 培養自我文化的修習與認同，理解不同族群間的差異，尊重且欣賞多元文化之價值，促進性別之自我了解，建立起對自我與他人的尊重。進而以自然科學的角度，關心全球環境及海洋議題與國際情勢，順應時代脈動與社會需要，透過個人實踐、建立社會共識

自然科學領域化學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	適。 CNc-V-5 常見的電池。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。	和發展國家政策，促進人類的永續發展。

（三）生物

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGb-V-1 生命的起源。 BGb-V-2 生物的演化。 BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。 BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGb-V-2 生物的演化。 BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白	自C-U-A1 培養探索科學的興趣與熱忱，建立科學理論基礎，學習科學新知、分析與運用，並規劃生涯發展，探尋生命意義，不斷自我精進，追求真理。

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	
2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。	BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGb-V-1 生命的起源。 BGb-V-2 生物的演化。 BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	自C-U-A2 能由自然科學的探索，培養以科學方法進行系統分析、推理與反思，使具備理解問題及邏輯推理能力，以有效處理及解決生活、生命問題。

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 3-V-3 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存疑的檢視。	BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-3 突變。 BGb-V-1 生命的起源。 BGb-V-2 生物的演化。 BGb-V-3 達爾文的生物演化理論。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	自C-U-A3 能由系統性的自然科學方法，提升科學發展趨勢的關注，並能結合多元的專業知能與資訊，使充實生活經驗，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。
1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。	BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGa-V-3 突變。 BGb-V-1 生命的起源。 BGb-V-2 生物的演化。 BGb-V-3 達爾文的生物演化理論。 BMa-V-1 遺傳工程。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生	自C-U-B1 能藉由自然學科的符號學習，增進具備理解及使用其他領域的符號，包括語言、文字、數理、肢體及藝術等，且能了解與同理他人展現自尊尊人的品德。藉以進行表達、溝通及互動，並應用於日常生活及工作。

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	物和基改食品的安全性。	
1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-3 突變。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	自 C-U-B2 具備對其他領域的符號理解及使用能力之增進，進而善用科技、資訊與各類媒體等資源，並培養相關知識倫理，對於自然科學相關的媒體訊息與議題，能有客觀分析、思辨、批判的能力。
1-V-4 能理解模型，並了解模型的侷限性。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。	BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGa-V-3 突變。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。 BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。	自C-U-B3 能經由自然科學素養的養成，延伸對藝術人文的認知，藉由藝術感知、創作與鑑賞的學習，連結生活中的美學體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGa-V-3 突變。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGb-V-1 生命的起源。 BGb-V-2 生物的演化。 BGb-V-3 達爾文的生物演化理論。 BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	
2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。	自 C-U-C1 培養珍惜環境及海洋資源、尊重生命、熱愛本土，進而對人類世界的社會關懷，循序漸進，培養社會責任感及公民意識，且能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，發揮自然科學素養的知識品德。
2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	BBc-V-1 細胞與能量。 BDa-V-1 細胞的構造與功能。 BDa-V-2 細胞週期。 BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。 BDa-V-4 探究活動：細胞分裂的觀察。 BGa-V-1 遺傳法則。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。 BGc-V-1 生物多樣性。 BGc-V-3 探究活動：校園生物多	自 C-U-C2 培養寬容的態度與廣闊的視野，建立與他人良好的互動模式能覺察偏見並能尊重差異，建立友善與包容之人際關係，並在團隊合作的過程中，以科學的方法參與，並發展與人溝通協調、包容異己，進而參與及服務社

自然科學領域生物學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	樣性的觀察。	會。
1-V-3　能提出問題或批判。	BGa-V-1　遺傳法則。 BGa-V-2　遺傳的分子基礎。 BGa-V-3　突變。 BGb-V-1　生命的起源。 BGb-V-2　生物的演化。 BGb-V-3　達爾文的生物演化理論。 BGc-V-1　生物多樣性。 BGc-V-2　探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。 BGc-V-3　探究活動：校園生物多樣性的觀察。 BMa-V-1　遺傳工程。 BMa-V-2　探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	自C-U-C3 培養自我文化的修習與認同，理解不同族群間的差異，尊重且欣賞多元文化之價值，促進性別之自我了解，建立起對自我與他人的尊重。進而以自然科學的角度，關心全球環境及海洋議題與國際情勢，順應時代脈動與社會需要，透過個人實踐、建立社會共識和發展國家政策，促進人類的永續發展。

（四）地球科學

自然科學領域地球科學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
1-V-1　能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 2-V-1　能察覺問題，並以科學方法解決。	EFa-V-3　固體地球的結構。 活動：岩石與礦物。 EHb-V-1　地球歷史與生命發展。 EIb-V-1　大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EId-V-1　晝夜與季節的變化。 EMd-V-4　山崩與土石流。 ENb-V-3　全球暖化。 EIc-V-2　波浪與海岸地形。 EMd-V-1　颱風。 EMd-V-2　洪水。 EMd-V-3　地震。 活動：震央的位置。 EMd-V-4　山崩與土石流。 ENa-V-1　人與環境互相依存。	自C-U-A1 培養探索科學的興趣與熱忱，建立科學理論基礎，學習科學新知、分析與運用，並規劃生涯發展，探尋生命意義，不斷自我精進，追求真理。
2-V-3　能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 3-V-2　能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。	EFa-V-1　大氣的結構。 EFa-V-2　海洋的結構。 EIa-V-1　火山帶與地震帶。 EIb-V-1　大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EIc-V-1　海水的運動。 EId-V-1　晝夜與季節的變化。	自C-U-A2 能由自然科學的探索，培養以科學方法進行系統分析、推理與反思，使具備理解問題及邏輯推理能力，以有效處理及解

自然科學領域地球科學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	EMd-V-1 颱風。 EEd-V-1 地球的太空環境。 EFb-V-1 觀察星空。 活動：認識星座盤。 EIa-V-1 火山帶與地震帶。 EIb-V-1 大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EIc-V-1 海水的運動。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。	決生活、生命問題。
2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 3-V-3 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存疑的檢視。	EFb-V-1 觀察星空。 EFa-V-3 固體地球的結構。 活動：岩石與礦物。 EFb-V-1 觀察星空。 活動：認識星座盤。 EIa-V-2 板塊運動。 EIb-V-1 大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EIc-V-2 波浪與海岸地形。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 活動：震央的位置。 EMd-V-4 山崩與土石流。 ENa-V-2 永續發展的理念。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-3 全球暖化。 EHb-V-1 地球歷史與生命發展。 EHa-V-1 地球的起源與演變。 EIa-V-2 板塊運動。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。	自C-U-A3 能由系統性的自然科學方法，提升科學發展趨勢的關注，並能結合多元的專業知能與資訊，使充實生活經驗，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。
1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。	EHa-V-1 地球的起源與演變。 EIa-V-1 火山帶與地震帶。 EIa-V-2 板塊運動。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EIa-V-1 火山帶與地震帶。 EIb-V-1 大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。	自C-U-B1 能藉由自然學科的符號學習，增進具備理解及使用其他領域的符號，包括語言、文字、數理、肢體及藝術等，且能了解與同理他人展現自尊尊人的品德。藉以進行表達、溝通及互動，並應用於日常

自然科學領域地球科學學習重點		自然科學領域核心素養
學習表現	學習內容	
	EIc-V-1 海水的運動。 EId-V-1 晝夜與季節的變化。 EMd-V-1 颱風。	生活及工作。
1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	EHb-V-1 地球歷史與生命發展。 EHa-V-1 地球的起源與演變。 EIc-V-2 波浪與海岸地形。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 EFa-V-3 固體地球的結構。 活動：岩石與礦物。 EIb-V-1 大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EIc-V-2 波浪與海岸地形。 EMd-V-4 山崩與土石流。 ENb-V-2 短期氣候變化。	自 C-U-B2 具備對其他領域的符號理解及使用能力之增進，進而善用科技、資訊與各類媒體等資源，並培養相關知識倫理，對於自然科學相關的媒體訊息與議題，能有客觀分析、思辨、批判的能力。
1-V-4 能理解模型，並了解模型的侷限性。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。	EEd-V-1 地球的太空環境。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EEd-V-1 地球的太空環境。 EIa-V-1 火山帶與地震帶。 EIa-V-2 板塊運動。 EIc-V-1 海水的運動。 EId-V-1 晝夜與季節的變化。 ENb-V-2 短期氣候變化。 EEd-V-1 地球的太空環境。 EFa-V-3 固體地球的結構。 活動：岩石與礦物。 EEd-V-1 地球的太空環境。 EIa-V-1 火山帶與地震帶。 EIc-V-1 海水的運動。 EMd-V-3 地震。 活動：震央的位置。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。	自C-U-B3 能經由自然科學素養的養成，延伸對藝術人文的認知，藉由藝術感知、創作與鑑賞的學習，連結生活中的美學體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。
2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。	EIc-V-2 波浪與海岸地形。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 活動：震央的位置。 EMd-V-4 山崩與土石流。 ENa-V-1 人與環境互相依存。	自 C-U-C1 培養珍惜環境及海洋資源、尊重生命、熱愛本土，進而對人類世界的社會關懷，循序漸進，培養社會責任感及公民意識，且能主動關注公共議題並積極參與社

自然科學領域地球科學學習重點		自然科學領域 核心素養
學習表現	學習內容	
		會活動，關懷自然生態與人類永續發展，發揮自然科學素養的知識品德。
2-V-4　能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。	EFa-V-3　固體地球的結構。 活動：岩石與礦物。 EIb-V-1　大氣的變化。 活動：溼度與露點溫度。 EIc-V-2　波浪與海岸地形。 EMd-V-4　山崩與土石流。 ENb-V-2　短期氣候變化。	自 C-U-C2 培養寬容的態度與廣闊的視野，建立與他人良好的互動模式能覺察偏見並能尊重差異，建立友善與包容之人際關係，並在團隊合作的過程中，以科學的方法參與，並發展與人溝通協調、包容異己，進而參與及服務社會。
1-V-3　能提出問題或批判。	EHb-V-1　地球歷史與生命發展。 EHa-V-1　地球的起源與演變。 EIc-V-2　波浪與海岸地形。 ENa-V-1　人與環境互相依存。 ENa-V-2　永續發展的理念。 ENb-V-1　地球歷史的氣候變遷。	自C-U-C3 培養自我文化的修習與認同，理解不同族群間的差異，尊重且欣賞多元文化之價值，促進性別之自我了解，建立起對自我與他人的尊重。進而以自然科學的角度，關心全球環境及海洋議題與國際情勢，順應時代脈動與社會需要，透過個人實踐、建立社會共識和發展國家政策，促進人類的永續發展。

附錄二：議題適切融入領域課程綱要

壹、前言

「議題」係基於社會發展需要、普遍受到關注，且期待學生應有所理解與行動的一些課題，其攸關現代生活、人類發展與社會價值，具時代性與前瞻性，且常具高度討論性與跨學門性質。十二年國民基本教育本乎總綱「自發」、「互動」及「共好」之基本理念，為與社會脈動、生活情境緊密連結，以議題教育培養學生批判思考及解決問題的能力，提升學生面對議題的責任感與行動力，並能追求尊重多元、同理關懷、公平正義與永續發展等核心價值。

依《總綱》「實施要點」規定，各領域課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等議題。各領域/科目可發揮課程與教學之創意與特色，依需求適時融入，不受限於上述議題。同時隨著社會的變遷與時代的推移，議題內涵亦會發生改變或產生新議題，故學校宜對議題具備高度敏覺性，因應環境之變化，活化與深化議題內涵，並依學生的身心發展，適齡、適性地設計具創新、前瞻與統整之課程計畫。

為促進議題教育功能之發揮，各領域/科目「課程綱要」已進行《總綱》所列議題之適切轉化與統整融入。學校、教師及教材研發、出版與審查等相關教育人員應依循各領域/科目「課程綱要」內容，並參考本說明，落實議題融入課程與教學之責任。學校亦可於彈性學習課程/時間及校訂課程中據以規劃相關議題，將議題的精神與價值適切融入學校組織規章、獎懲制度及相關活動，以形塑校園文化，提升學生學習成果。

議題教育的實施包含正式與非正式課程，學校課程的發展與教材編選應以學生經驗為中心，選取生活化教材。在掌握議題之基本理念與不同教育階段之實質內涵下，連結領域/科目內容，以問題覺知、知識理解、技能習得及實踐行動等不同層次循序引導學生學習，發展教材並編輯教學手冊。教師教學時，除涵蓋於領域/科目之教材內容外，可透過領域/科目內容之連結、延伸、統整與轉化，進行議題之融入，亦可將人物、典範、習俗或節慶等加入教材，或採隨機教學，並於作業、作品、展演、參觀、社團與團體活動中，以多元方式融入議題。經由討論、對話、批判與反思，使教室成為知識建構與發展的學習社群，增進議題學習之品質。

各該教育主管機關應提供資源以落實議題融入教育，有關《總綱》所列各項議題之完整內涵說明與融入方式等，可參閱「議題融入說明手冊」與十二年國民基本教育課程綱要各領域/科目之課程手冊。

貳、議題學習目標

為使各領域/科目課程能適切進行議題融入，並落實教育相關法律及國家政策綱領，以下臚列十九項議題之學習目標，提供學校及教師於相關課程或議題教學時進行適切融入，以與領域/科目課程作結合。

議題	學習目標
性別平等教育[1]	理解性別的多樣性，覺察性別不平等的存在事實與社會文化中的性別權力關係；建立性別平等的價值信念，落實尊重與包容多元性別差異；付諸行動消除性別偏見與歧視，維護性別人格尊嚴與性別地位實質平等。
人權教育[2]	了解人權存在的事實、基本概念與價值；發展對人權的價值信念；增強對人權的感受與評價；養成尊重人權的行為及參與實踐人權的行動。
環境教育[3]	認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。
海洋教育[4]	體驗海洋休閒與重視戲水安全的親海行為；了解海洋社會與感受海洋文化的愛海情懷；探究海洋科學與永續海洋資源的知海素養。
科技教育[5]	具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。
能源教育[6]	增進能源基本概念；發展正確能源價值觀；養成節約能源的思維、習慣和態度。
家庭教育[7]	具備探究家庭發展、家庭與社會互動關係及家庭資源管理的知能；提升積極參與家庭活動的責任感與態度；激發創造家人互動共好的意識與責任，提升家庭生活品質。
原住民族教育[8]	認識原住民族歷史文化與價值觀；增進跨族群的相互了解與尊重；涵養族群共榮與平等信念。
品德教育	增進道德發展知能；了解品德核心價值與道德議題；養成知善、樂善與行善的品德素養。
生命教育	培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。
法治教育	理解法律與法治的意義；習得法律實體與程序的基本知能；追求人權保障與公平正義的價值。
資訊教育	增進善用資訊解決問題與運算思維能力；預備生活與職涯知能；養成資訊社會應有的態度與責任。
安全教育	建立安全意識；提升對環境的敏感度、警覺性與判斷力；防範事故傷害發生以確保生命安全。
防災教育	認識天然災害成因；養成災害風險管理與災害防救能力；強化防救行動之責任、態度與實踐力。
生涯規劃教育	了解個人特質、興趣與工作環境；養成生涯規劃知能；發展洞察趨勢的敏感度與應變的行動力。
多元文化教育	認識文化的豐富與多樣性；養成尊重差異與追求實質平等的跨文化素養；維護多元文化價值。
閱讀素養教育	養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力；涵育樂於閱讀態度；開展多元閱讀素養。
戶外教育	強化與環境的連接感，養成友善環境的態度；發展社會覺知與互動的技

議題	學習目標
	能，培養尊重與關懷他人的情操；開啟學生的視野，涵養健康的身心。
國際教育	養成參與國際活動的知能；激發跨文化的觀察力與反思力；發展國家主體的國際意識與責任感。

8 項議題所涉之教育相關法律及國家政策綱領如下：

註 1：性別平等教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《性別平等教育法》、《性別平等政策綱領》、《消除對婦女一切形式歧視公約施行法》等。

註 2：人權教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《公民與政治權利國際公約及經濟社會文化權利國際公約施行法》、《兒童權利公約施行法》、《身心障礙者權利公約施行法》等。

註 3：環境教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《環境教育法》、《國家環境教育綱領》等。

註 4：海洋教育之教育相關法律或政策綱領有：《國家海洋政策綱領》等。

註 5：科技教育之教育相關法律或政策綱領有：《科學技術基本法》等。

註 6：能源教育之教育相關法律或政策綱領有：《能源發展綱領》等。

註 7：家庭教育之教育相關法律或政策綱領有：《家庭教育法》等。

註 8：原住民族教育之教育相關法律或政策綱領有：《原住民族基本法》、《原住民族教育法》、《原住民族語言發展法》等。

參、議題適切融入之學習主題與實質內涵及學習重點舉例說明

一、議題之學習主題與實質內涵

有鑒於性別平等、人權、環境、海洋教育議題為延續九年一貫課程綱要，已具完整之內涵架構，有利延伸規劃各領域/科目課程之適切融入，並能豐富與落實核心素養之內涵，故以性別平等、人權、環境、海洋教育議題為例，呈現其學習主題與實質內涵，以作為課程設計、教材編審與教學實施之參考。

有關本領域融入議題之選擇、作法與示例參考說明，可參閱「自然科學領域課程手冊」。

議題/學習主題 ＼ 教育階段		議題實質內涵					
		國民小學		國民中學		高級中等學校	
性別平等教育	生理性別、性傾向、性別特質與性別認同多樣性的尊重	性 E1	認識生理性別、性傾向、性別特質與性別認同的多元面貌。	性 J1	接納自我與他人的性傾向、性別特質與性別認同。	性 U1	肯定自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同，突破個人發展的性別限制。
		性 E2	覺知身體意象對身心的影響。	性 J2	釐清身體意象的性別迷思。	性 U2	探究社會文化與媒體對身體意象的影響。
	性別角色的突破與性別歧視的消除	性 E3	覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制。	性 J3	檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。	性 U3	分析家庭、學校、職場與媒體中的性別不平等現象，提出改善策略。
	身體自主權的尊重與維護	性 E4	認識身體界限與尊重他人的身體自主權。	性 J4	認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。	性 U4	維護與捍衛自己的身體自主權，並尊重他人的身體自主權。

教育階段 議題/學習主題	議題實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中等學校
性騷擾、性侵害與性霸凌的防治	性 E5 認識性騷擾、性侵害、性霸凌的概念及其求助管道。	性 J5 辨識性騷擾、性侵害與性霸凌的樣態，運用資源解決問題。	性 U5 探究性騷擾、性侵害與性霸凌相關議題，並熟知權利救濟的管道與程序。
語言、文字與符號的性別意涵分析	性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用性別平等的語言與文字進行溝通。	性 J6 探究各種符號中的性別意涵及人際溝通中的性別問題。	性 U6 解析符號的性別意涵，並運用具性別平等的語言及符號。
科技、資訊與媒體的性別識讀	性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。	性 J7 解析各種媒體所傳遞的性別迷思、偏見與歧視。 性 J8 解讀科技產品的性別意涵。	性 U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。 性 U8 發展科技與資訊能力，不受性別的限制。
性別權益與公共參與	性 E8 了解不同性別者的成就與貢獻。 性 E9 檢視校園中空間與資源分配的性別落差，並提出改善建議。	性 J9 認識性別權益相關法律與性別平等運動的楷模，具備關懷性別少數的態度。 性 J10 探究社會中資源運用與分配的性別不平等，並提出解決策略。	性 U9 了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。 性 U10 檢視性別相關政策，並提出看法。
性別權力關係與互動	性 E10 辨識性別刻板的情感表達與人際互動。 性 E11 培養性別間合宜表達情感的能力。	性 J11 去除性別刻板與性別偏見的情感表達與溝通，具備與他人平等互動的能力。 性 J12 省思與他人的性別權力關係，促進平等與良好的互動。	性 U11 分析情感關係中的性別權力議題，養成溝通協商與提升處理情感挫折的能力。 性 U12 反思各種互動中的性別權力關係。

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵					
		國民小學		國民中學		高級中等學校	
	性別與多元文化	性E12	了解與尊重家庭型態的多樣性。	性J13	了解多元家庭型態的性別意涵。	性U13	探究本土與國際社會的性別與家庭議題。
		性E13	了解不同社會中的性別文化差異。	性J14	認識社會中性別、種族與階級的權力結構關係。	性U14	善用資源以拓展性別平等的本土與國際視野。
人權教育	人權的基本概念	人E1	認識人權是與生俱有的、普遍的、不容剝奪的。	人J1	認識基本人權的意涵，並了解憲法對人權保障的意義。	人U1	理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。
	人權與責任	人E2	關心周遭不公平的事件，並提出改善的想法。	人J2	關懷國內人權議題，提出一個符合正義的社會藍圖，並進行社會改進與行動。	人U2	探討國際人權議題，並負起全球公民的和平與永續發展責任。
	人權與民主法治	人E3	了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。	人J3	探索各種利益可能發生的衝突，並了解如何運用民主審議方式及正當的程序，以形成公共規則，落實平等自由之保障。	人U3	認識我國重要的人權立法及其意義，理解保障人權之憲政原理與原則。
	人權與生活實踐	人E4	表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。	人J4	了解平等、正義的原則，並在生活中實踐。	人U4	理解人權與世界和平的關係，並在社會中實踐。
		人E5	欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。	人J5	了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。	人U5	理解世界上有不同的國家、族群和文化，並尊重其文化權。
		人E6	覺察個人的偏見，並避免歧視行為的產生。	人J6	正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。	人U6	探討歧視少數民族、排除異類、汙名化等現象，理解其經常和政治經濟不平等、種族主義等互為因果，並提出

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵		
		國民小學	國民中學	高級中等學校
				相關的公民行動方案。
	人權違反與救濟	人 E7 認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。	人 J7 探討違反人權的事件對個人、社區/部落、社會的影響，並提出改善策略或行動方案。	人 U7 體悟公民不服從的人權法治意涵，並倡議當今我國或全球人權相關之議題。
	人權重要主題	人 E8 了解兒童對遊戲權利的需求。 人 E9 認識生存權、身分權的剝奪與個人尊嚴的關係。 人 E10 認識隱私權與日常生活的關係。 人 E11 了解兒童權利宣言的內涵及兒童權利公約對兒童基本需求的維護與支持。	人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 人 J10 了解人權的起源與歷史發展對人權維護的意義。 人 J11 運用資訊網絡了解人權相關組織與活動。 人 J12 理解貧窮、階級剝削的相互關係。 人 J13 理解戰爭、和平對人類生活的影響。 人 J14 了解世界人權宣言對人權的維護與保障。	人 U8 說明言論自由或新聞自由對於民主社會運作的重要性。 人 U9 理解法律對社會上原住民、身心障礙者等弱勢所提供各種平權措施，旨在促進其能擁有實質平等的社會地位。 人 U10 認識聯合國及其他人權相關組織對人權保障的功能。 人 U11 理解人類歷史上發生大屠殺的原因，思考如何避免其再發生。 人 U12 認識聯合國的各種重要國際人權公約。
環境教育	環境倫理	環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E3 了解人與自然和諧共生，進	環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。 環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的	環 U1 關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。 環 U2 理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵		
		國民小學	國民中學	高級中等學校
		而保護重要棲地。	倫理價值。	進而支持相關環境保護政策。
	永續發展	環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 環 E6 覺知人類過度的物質需求會對未來世代造成衝擊。 環 E7 覺知人類社會有糧食分配不均與貧富差異太大的問題。	環 J4 了解永續發展的意義(環境、社會、與經濟的均衡發展)與原則。 環 J5 了解聯合國推動永續發展的背景與趨勢。 環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。	環 U3 探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。 環 U4 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。 環 U5 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。
	氣候變遷	環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。	環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J8 了解台灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及台灣因應氣候變遷調適的政策。	環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。 環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。
	災害防救	環 E11 認識台灣曾經發生的重大災害。 環 E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。	環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J12 認識不同類型	環 U8 從災害防救法規了解台灣災害防救的政策規劃。 環 U9 分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。 環 U10 執行災害防救

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵		
		國民小學	國民中學	高級中等學校
		環E13 覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。	災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。 環J13 參與防災疏散演練。	的演練。 環U11 運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。
	能源資源永續利用	環E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 環E15 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。 環E16 了解物質循環與資源回收利用的原理。 環E17 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。	環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 環J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。	環U12 了解循環型社會的涵意與執行策略，實踐綠色消費與友善環境的生活模式。 環U13 了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。 環U14 了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。 環U15 了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。
海洋教育	海洋休閒	海E1 喜歡親水活動，重視水域安全。 海E2 學會游泳技巧，熟悉自救知能。 海E3 具備從事多元水域休閒活動的知識與技能。	海J1 參與多元海洋休閒與水域活動，熟練各種水域求生技能。 海J2 認識並參與安全的海洋生態旅遊。 海J3 了解沿海或河岸的環境與居民生活及休閒方式。	海U1 熟練各項水域運動，具備安全之知能。 海U2 規劃並參與各種水域休閒與觀光活動。 海U3 了解漁村與近海景觀、人文風情與生態旅遊的關係。
	海洋社會	海E4 認識家鄉或鄰近的水域環境與產業。 海E5 探討臺灣開拓史與海洋的關	海J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。	海U4 分析海洋相關產業與科技發展，並評析其與經濟活動的關係。

教育階段 議題/學習主題	議題實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中等學校
	係。 海 E6 了解我國是海洋國家，強化臺灣海洋主權意識。	海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J6 了解與日常生活相關的海洋法規。 海 J7 探討與海洋相關產業之發展對臺灣經濟的影響。	海 U5 認識海洋相關法律，了解並關心海洋政策。 海 U6 評析臺灣與其他國家海洋歷史的演變及異同。 海 U7 認識臺灣海洋權益與戰略地位。
海洋文化	海 E7 閱讀、分享及創作與海洋有關的故事。 海 E8 了解海洋民俗活動、宗教信仰與生活的關係。 海 E9 透過肢體、聲音、圖像及道具等，進行以海洋為主題之藝術表現。	海 J8 閱讀、分享及創作以海洋為背景的文學作品。 海 J9 了解我國與其他國家海洋文化的異同。 海 J10 運用各種媒材與形式，從事以海洋為主題的藝術表現。 海 J11 了解海洋民俗信仰與祭典之意義及其與社會發展之關係。	海 U8 善用各種文體或寫作技巧，創作以海洋為背景的文學作品。 海 U9 體認各種海洋藝術的價值、風格及其文化脈絡。 海 U10 比較我國與其他國家海洋民俗信仰與祭典的演變及異同。
海洋科學與技術	海 E10 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。 海 E11 認識海洋生物與生態。 海 E12 認識海上交通工具和科技發展的關係。	海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J15 探討船舶的種類、構造及原理。	海 U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。 海 U12 了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。 海 U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。 海 U14 了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵		
		國民小學	國民中學	高級中等學校
				海U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。
	海洋資源與永續	海E13 認識生活中常見的水產品。 海E14 了解海水中含有鹽等成份，體認海洋資源與生活的關聯性。 海E15 認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。 海E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題。	海J16 認識海洋生物資源之種類、用途、復育與保育方法。 海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 海J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。	海U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。 海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。 海U18 了解海洋環境汙染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。 海U19 了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。

二、議題適切融入「自然科學領域課程綱要」學習重點舉例說明

議題融入數學領域之內容涵蓋議題之知識、情意與行動，重視對議題認知與敏感度之提升、價值觀與責任感之培養，以及生活實踐之履行。進行議題教育時，透過本領域之學習重點與議題實質內涵之連結、延伸、統整與轉化，培養學生對議題探究、思辨與實踐的能力。下表僅先列舉性別平等教育、人權教育、環境教育與海洋教育四項議題之學習主題與實質內涵，其融入本課程綱要「學習重點」之示例，作為教材編選與教學實施之參考。

（一）物理

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
性別平等教育	科技、資訊與媒體的性別識讀	性U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解

議題	學習主題	實質內涵		融入課程綱要學習重點之示例	
					決。
				2-V-3	能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。
				2-V-4	能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
		性 U8	發展科技與資訊能力，不受性別的限制。	3-V-1	能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。
	性別權益與公共參與	性 U9	了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。	PMb-V-2	現代物理的發展。
人權教育	人權的基本概念	人 U1	理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。	1-V-3	能提出問題或批判。
	人權與責任	人 U2	探討國際人權議題，並負起全球公民的和平與永續發展責任。	2-V-1	能察覺問題，並以科學方法解決。
	人權與生活實踐	人 U4	理解人權與世界和平的關係，並在社會中實踐。	2-V-4	能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
環境教育	環境倫理	環 U1	關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。	1-V-3	能提出問題或批判。
				2-V-4	能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
				PMa-V-3	物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。
				PMc-V-1	物理在生活中的應用。
		環 U2	理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。	1-V-3	能提出問題或批判。
				2-V-4	能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
				PMa-V-3	物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。
				PMc-V-1	物理在生活中的應用。
	永續發展	環 U4	思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。	1-V-3	能提出問題或批判。

議題	學習主題	實質內涵		融入課程綱要學習重點之示例	
		環 U5	採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。	1-V-1 1-V-2 1-V-3 2-V-1 2-V-3 2-V-4 PBa-V-1 PMc-V-1	能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 能提出問題或批判。 能察覺問題，並以科學方法解決。 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 能量。 物理在生活中的應用。
	氣候變遷	環 U6	探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。	3-V-2	能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。
		環 U7	收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。	2-V-4	能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
	災害防救	環 U9	分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。	1-V-1 1-V-2 1-V-3 2-V-1 2-V-3 2-V-4 PKd-V-2 PMa-V-3 PMc-V-1	能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 能提出問題或批判。 能察覺問題，並以科學方法解決。 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 物理在生活中的應用-量子現象。 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 物理在生活中的應用。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		環U13 了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。	PMa-V-3 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。
		環U14 了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。	3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。 PBa-V-1 能量。
		環U15 了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 PBa-V-1 能量。 PMa-V-3 物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。
海洋教育	海洋科學與技術	海U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 PBb-V-1 溫度。 PEb-V-1 運動分析。 PKa-V-3 聲波的應用。 PMc-V-1 物理在生活中的應用。
		海U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		採等海洋相關應用科技。	論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 PBb-V-1 溫度。 PBa-V-1 能量。
	海洋資源與永續	海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 PBa-V-1 能量。

（二）化學

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
性別平等教育	科技、資訊與媒體的性別識讀	性U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。
		性U8 發展科技與資訊能力，不受性別的限制。	3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
	性別權益與公共參與	性 U9 了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。	CMb-V-1* 化學發展簡史。
人權教育	人權的基本概念	人 U1 理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。	1-V-3 能提出問題或批判。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
環境教育	環境倫理	環 U1 關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。
		環 U2 理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。
	永續發展	環 U3 探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		環 U4 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		環 U5 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
	氣候變遷	環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
		環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。 3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。 CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。 CMe-V-2 大氣汙染與防治。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
	災害防救	環 U8 從災害防救法規了解台灣災害防救的政策規劃。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
		環U9 分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 3-V-1 能了解科學能力是多元的，透過成功問題解決獲得成就感。 3-V-2 能對科學資訊抱持批判的態度，檢視其真實性與可信度。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
		環U11 運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
		環U12 了解循環型社會的涵意與執行策略，實踐綠色消費與友善環境的生	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		活模式。	論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		環U13 了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMa-V-1 科學、技術及社會的互動關係。 CMc-V-3 肥皂與清潔劑。
		環U15 了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMc-V-7 奈米材料、先進材料。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			與再利用)。
海洋教育	海洋科學與技術	海U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。
		海U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CNb-V-1 氣候變遷之影響與調適。
		海U14 了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			評價，提出合理的改善方案並分享之。 CFa-V-1 自然界中的物質循環。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		海U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CFa-V-3 水質的淨化、純化與軟化。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。
	海洋資源與永續	海U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CFa-V-4 海水中蘊藏的資源。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。 CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近海域能源的蘊藏與開發。
		海U18 了解海洋環境汙染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。
		海U19 了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			分享之。 CMd-V-1 天然災害與防治。 CMe-V-1 水汙染與防治。 CNa-V-1 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。

（三）生物

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
性別平等教育	生理性別、性傾向、性別特質與性別認同多樣性的尊重	性 U1 肯定自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同，突破個人發展的性別限制。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 BGa-V-2 遺傳的分子基礎。 BGc-V-1 生物多樣性。
	身體自主權的尊重與維護	性 U4 維護與捍衛自己的身體自主權，並尊重他人的身體自主權。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 BGc-V-1 生物多樣性。
	科技、資訊與媒體的性別識讀	性 U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。
		性 U8 發展科技與資訊能力，不受性別的限制。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			改食品的安全性。
	性別權力關係與互動	性U12 反思各種互動中的性別權力關係。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 BGc-V-1 生物多樣性。
人權教育	人權的基本概念	人U1 理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。	1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 BGc-V-1 生物多樣性。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。
環境教育	環境倫理	環U1 關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。
		環U2 理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。
	永續發展	環U4 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BMa-V-1 遺傳工程。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。
		環U5 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BMa-V-1 遺傳工程。 BGc-V-1 生物多樣性。
	災害防救	環U12 了解循環型社會的涵意與執行策略，實踐綠色消費與友善環境的生活模式。	2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。 BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。
海洋教育	海洋科學與技術	海U14 了解全球水圈、生態系與生物多樣	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		性的關係。	1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。
	海洋資源與永續	海U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。
		海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。
		海U18 了解海洋環境汙染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。
		海U19 了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 BGc-V-1 生物多樣性。

（四）地球科學

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
性別平等教育	科技、資訊與媒體的性別識讀	性U7 批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。	3-V-3 能了解所謂科學在於合乎邏輯的論點與基於存疑的檢視。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。
		性U8 發展科技與資訊能力，不受性別的限制。	ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。 ENb-V-3 全球暖化。
	性別權益與公共參與	性U9 了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。	2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 1-V-3 能提出問題或批判。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。
人權教育	人權的基本概念	人U1 理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。	1-V-3 能提出問題或批判。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENa-V-2 永續發展的理念。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。
環境教育	環境倫理	環 U1 關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。 ENa-V-2 永續發展的理念。
		環 U2 理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。 ENa-V-2 永續發展的理念。
	永續發展	環 U3 探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。	1-V-3 能提出問題或批判。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。 ENa-V-2 永續發展的理念。
		環 U4 思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。	1-V-3 能提出問題或批判。 ENa-V-2 永續發展的理念。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		環 U5 採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。	2-V-2 能規畫最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 ENa-V-2 永續發展的理念。
	氣候變遷	環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EFa-V-3 固體地球的結構。 EIb-V-1 大氣的變化。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。
		環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EFa-V-3 固體地球的結構。 EIb-V-1 大氣的變化。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。
	災害防救	環U8 從災害防救法規了解台灣災害防救的政策規劃。	2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 EMd-V-4 山崩與土石流。
		環U9 分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EIb-V-1 大氣的變化。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 EMd-V-4 山崩與土石流。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。 ENb-V-2 短期氣候變化。 ENb-V-3 全球暖化。
		環U10 執行災害防救的演練。	2-V-2 能規畫最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 EMd-V-4 山崩與土石流。
		環U11 運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。	2-V-2 能規劃最佳化的問題解決活動，並正確安全操作之。 EMd-V-1 颱風。 EMd-V-2 洪水。 EMd-V-3 地震。 EMd-V-4 山崩與土石流。
		環U12 了解循環型社會的涵意與執行策	1-V-3 能提出問題或批判。 ENa-V-1 人與環境互相依存。

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
		略，實踐綠色消費與友善環境的生活模式。	
		環U13 了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。	1-V-3 能提出問題或批判。 ENa-V-1 人與環境互相依存。
海洋教育	海洋科學與技術	海U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-2 海洋的結構。 EIc-V-1 海水的運動。 EIb-V-1 大氣的變化。
		海U12 了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EFa-V-3 固體地球的結構。 EIc-V-1 海水的運動。 EIb-V-1 大氣的變化。
		海U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-1 大氣的結構。 EFa-V-2 海洋的結構。 EFa-V-3 固體地球的結構。 EIb-V-1 大氣的變化。 EIc-V-1 海水的運動。 EMd-V-2 洪水。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。
		海U14 了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EIc-V-1 海水的運動。 EIb-V-1 大氣的變化。 ENa-V-1 人與環境互相依存。 ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。
		海U15 熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成

議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點之示例
			評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-2 海洋的結構。 EFa-V-3 固體地球的結構。 EIc-V-1 海水的運動。 ENa-V-1 人與環境互相依存。
	海洋資源與永續	海U16 探討海洋生物資源管理策略與永續發展。	ENa-V-2 永續發展的理念。
		海U17 了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EFa-V-2 海洋的結構。 ENa-V-1 人與環境互相依存。
		海U18 了解海洋環境汙染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。	ENa-V-2 永續發展的理念。
		海U19 了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。	1-V-1 能主動察覺問題，進而設計科學探索與實作。 1-V-2 能運用單一的科學證據或理論，理解因果關係，進而提出論點。 1-V-3 能提出問題或批判。 2-V-1 能察覺問題，並以科學方法解決。 2-V-3 能合理運用思考智能，並比較對照、檢核相關資訊與結果。 2-V-4 能對探究過程進行評核、形成評價，提出合理的改善方案並分享之。 EIc-V-1 海水的運動。 ENa-V-2 永續發展的理念。 ENb-V-3 全球暖化。

附錄三：指引

（一）物理

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
能量的形式、轉換及流動（B）	能量的形式與轉換（Ba）	PBa-V-1　能量。	5.3.1　介紹太陽能與地球的能量來源，粒子與波都是能量的表徵，如相對論中質能互換公式，陽光照射將光的能量傳播。可以應用簡單的質能公式，介紹$E=mc^2$的公式。 5.3.2　以力學能的變化(動能與位能)為實例，簡介能量的形式可以轉換，作功與能(力學中動能與位能)的互換關係計算。 5.3.3　介紹(太陽光)能量儲存的方式與現今用的儲能裝置的方法和原理。人類使用能量，一部分作功，一部分最終變成熱消散。如燃燒，或是運動中摩擦現象，一部分用於作功，一部分轉換為熱。作功部分轉換成熱，但熱無法完全轉換為功。	5
		PBa-V-2　力學能。	5.4.1　簡介功與力的關係式，包含推力、正向力與摩擦力作功等現象。 5.4.2　簡介位能，且以自由落體為例，計算地表重力作功與運動狀態的關係。與運動概念作連結，隱含能量守恆的概念。 5.4.3　說明彈力位能與力常數的關係，並輔以圓周運動的模型。說明力與位能的關係。 5.4.4　說明星體運動軌道與圓形軌道近似，同時介紹能量守恆定律，引進重力位能。	
	溫度與熱量（Bb）	PBb-V-1　溫度。	5.1.1　說明溫度的定義與量測之原則，並說明不同溫度，物質會有不同的型態，介紹溫度計工作原則。 5.1.2　介紹不同溫標，及簡單的轉換(可有簡單計算)。 5.1.3　介紹熱電偶溫度計、半導體溫度計等溫度計。	3

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
		PBb-V-2　熱。	5.2.1　介紹熱量單位的定義(卡、焦耳)。 5.2.2　討論不同物質雖質量相同，但比熱不同，可以用比熱來確認物質(有公式介紹)。 5.2.3　介紹自然界中，系統熱量傳輸的方向是由高溫流向低溫並向外作功，而人造的環境中，可以透過作功，將熱由低溫傳向高溫。 5.2.4　介紹熱傳播的方式，並介紹固體的(線)膨脹係數，對流現象，和熱輻射。 5.2.5　說明物質吸收熱量可以增溫，因為吸收熱量，使得溫度上升，且讓物質的型態會改變。以水為例說明三態變化、溫度和熱量的關係(可有計算公式)。	
物質系統(E)	自然界的尺度與單位(Ea)	PEa-V-1　物理量的測量與自然界的尺度。	1.2.1　說明 SI 制，並以日常生活中的實例說明古典物理所討論的尺度。 1.2.2　簡單說明近代物理中原子核、原子與分子的尺度，需提及奈米、埃、費米等單位。	0.5
	力與運動(Eb)	PEb-V-1　運動分析。	2.1　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，說明位置-時間、速度-時間關係圖之意義。簡要說明等加速度直線運動。以自由落體運動為例，介紹一維空間的等加速度運動。 2.1.1　位移與路徑長。 2.1.2　速度。 2.1.3　加速度。 2.1.4　位置-時間、速度-時間關係圖之意義。 2.1.5　自由落體運動。 2.1.6　生活中常見的運動。	4
		PEb-V-2　力的作用。	2.2.1　說明力的性質與種類。說明力對物體形變及運動狀態的影響。簡介牛頓三大運動定律。簡單的虎克定律計算。 2.2.2　說明圓周運動的向心力對運動狀態的影響。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
			2.2.3 舉出日常生活中的實例，說明牛頓三大運動定律。簡單的運動定律計算。 2.2.4 說明牛頓運動定律的計算及應用。	
		PEb-V-3 摩擦力。	2.4.1 能依據日常經驗及生活觀察，了解摩擦力之存在及其必要性。 2.4.2 介紹摩擦力，說明靜摩擦力與動摩擦力，以及影響摩擦力的因素，列舉一些日常生活所見的應用摩擦力實例。 示範實驗：摩擦力的觀察。	
	宇宙與天體（Ed）	PEd-V-1 古典物理學發展簡史-宇宙與天體。	1.1.1 說明牛頓集古典物理之大成及牛頓的質點觀念，並進而闡述光的粒子說。	1
		PEd-V-2 現代物理的發展-宇宙與天體。	6.1.5 哈伯定律及宇宙膨脹的理論。	
自然界的現象與交互作用（K）	波動、光及聲音（Ka）	PKa-V-1 波的現象。	4.1.1 以繩波說明波可以傳播能量，但不能傳送物質。 4.1.2 說明力學波是因物質的振動而產生，需靠介質才能傳播。並說明波的一般傳播方式有縱波和橫波。	6
		PKa-V-2 聲音的發生與傳播。	4.2.1 說明聲音的發生與傳播。 4.2.2 介紹人耳可聽到的頻率範圍。	
		PKa-V-3 聲波的應用。	4.3.1 介紹回聲現象及其應用。 4.3.2 簡述都卜勒效應的觀念與應用，並與生活中發生現象結合。	
		PKa-V-4 光的反射及面鏡成像。	4.4.1 能闡釋光的反射定律及平面鏡的成像。 4.4.2 能細分面鏡及其成像特性，了解在生活中的應用。	
		PKa-V-5 光的折射及透鏡成像。	4.5.1 解釋光的折射現象。 4.5.2 介紹薄透鏡及其成像特性，了解在生活中的應用。	
		PKa-V-6 光與生活。	4.6.1 以稜鏡為例說明光的色散現象並介紹虹與霓的成因。 4.6.2 從光的三原色介紹物體的顏色。 4.6.3 介紹光的紅移與藍移現象。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
	萬有引力(Kb)	PKb-V-1　萬有引力。	2.3　說明萬有引力定律。解釋重量的來源。說明萬有引力提供衛星繞行星之圓周運動所需向心力。可以安排實作，學生實際了解橢圓軌道運動，重力需與距離平方成反比。	1
	電磁現象(Kc)	PKc-V-1　靜電與庫侖定律。	3.1.1　說明摩擦起電讓電荷移動，以致兩物質的電性相反。 3.1.2　介紹靜電感應的現象，推理感應起電的方法。 3.1.3　說明帶電體間之靜電力現象。並能運用簡單的庫侖公式。 示範實驗：范式起電機。 3.1.4　能舉例說明生活中的靜電現象。	6
		PKc-V-2　電流。	3.2.1　說明電流的定義，能知道電位差導致帶電體移動形成電流。	
		PKc-V-3　電流磁效應。	3.3.1　定性介紹磁力線的特性。 3.3.2　說明厄斯特的發現，並介紹安培右手定則，說明安培對載流直導線之磁場強度及方向的判斷原則。 3.3.3　說明長直導線、圓形線圈及螺線管通電流後所產生的磁場強度因素及方向的判斷方法。 3.3.4　說明載流導線附近之磁場的判斷原則，並論證其與一般磁鐵之一致性，並推理探究生活中的應用：如電磁鐵、電鈴。	
		PKc-V-4　電磁感應現象及應用。	3.4.1　能知道電與磁相生、不可分割的自然現象。 3.4.2　能了解法拉第電磁感應的實驗現象。 示範實驗：電磁感應。 3.4.3　能了解並運用冷次定律原理並藉以判斷感應電流之方向。 3.4.4　能以電磁感應現象說明生活中變壓器的工作原理。 3.4.5　能以電能及熱消耗的觀點說明電力輸送過程的變壓需求，論證升壓及降壓的安排。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
		PKc-V-5　電磁波。	3.5.1　能理解電場、磁場的交互感應與改變，形成所謂的電磁波，以波動的形式在空間中傳播。 3.5.2　能知道已知的電磁波譜中，各種不同波段的電磁波在日常生活中的應用。	
	量子現象（Kd）	PKd-V-1　現代物理的發展-量子現象。	6.1.1　說明量子論的內容，說明能量的連續與不連續意義。可以 E=nhν 簡單解釋之。	1
		PKd-V-2　物理在生活中的應用-量子現象。	6.2.2　介紹量子現象對現代科技的影響。	
	基本交互作用（Ke）	PKe-V-1　現代物理的發展-基本交互作用。	6.1.4　之前章節已提過萬有引力及電磁力，此段再簡單介紹強力與弱力，說明四個基本力及統一力場的發展概況。	1
科學、科技、社會及人文（M）	科學、技術及社會的互動關係（Ma）	PMa-V-1　古典物理學發展簡史-科學、技術及社會的互動關係。	1.1.3　由古典物理學的發展來探討科學、技術對社會的影響。	1.5
		PMa-V-2　現代物理的發展-科學、技術及社會的互動關係。	6.1.6　由現代物理的發展，說明科學的演進對現代科技及社會人文的影響。	
		PMa-V-3　物理在生活中的應用-科學、技術及社會的互動關係。	6.2.3　介紹現代科技的發展概況及其對社會的影響。	
	科學發展的歷史（Mb）	PMb-V-1　古典物理學發展簡史。	1.1.1　古典物理學的發展概述。 1.1.2　說明光的二元說，延伸到近代物理的波動與粒子的觀念，進而連結至近代物理。	1.5
		PMb-V-2　現代物理的發展。	6.1.1　現代物理的發展概述。 6.1.2　可以圓周運動的模型說明原理，並說明氫原子半徑及基態能量。 6.1.3　簡易解釋光電效應的原理，並說明其在生活中的應用，如太陽能電板等。	
		PMc-V-1　物理在生活中的應用。	6.2.1　介紹物理學在生活中的應用。如半導體、雷射、平面顯示器、超導體及奈米科技等(以圖表及示意圖簡釋原理，並說明現在發展概況)。	0.5

（二）化學

主題	次主題	學習內容		學習內容說明		參考節數
物質的組成與特性（A）	物質組成與元素的週期性（Aa）	CAa-V-1	原子與分子(定比及倍比定律)。	1.1.1 1.1.2*	拉瓦節提出物質最基本的組成是元素、質量守恆、道耳頓原子說、分子的概念。 定比定律及倍比定律。	7
		CAa-V-2	原子量與分子量。	1.2	原子質量單位、原子量、分子量、莫耳與亞佛加厥數、莫耳質量。	
		CAa-V-3	原子結構。	1.3	拉塞福原子模型、原子與原子核的相對大小、原子核的組成與原子序、能階的概念。	
		CAa-V-4	原子中電子的排列。	1.4	原子序1~18元素之原子的電子排列、價殼層及價電子。	
		CAa-V-5	元素性質的規律。	1.5	原子的價電子與元素性質規律性的關係。	
		CAa-V-6	元素週期表。	1.6	週期表中元素的分類及週期性。	
	物質的形態、性質與分類（Ab）	CAb-V-2	物質的三相圖。	1.8	僅以水與二氧化碳的三相圖為例。	
		CAb-V-1	物質的分類。	1.7.1	純物質與混合物、元素與化合物。	
能量的形式、轉換及流動（B）	能量的形式與轉換（Ba）	CBa-V-1	化學反應中的能量變化。	4.6	放熱反應與吸熱反應、化學反應熱、熱化學反應式。	1
		CBa-V-2*	實驗：化學反應熱。	*4.7	實驗：化學反應熱	
物質的結構與功能（C）	物質的分離與鑑定（Ca）	CCa-V-1	物質的分離與鑑定(含實驗)。	1.7.2	過濾、層析、集氣法、蒸餾的條件與技能。	1
	物質的結構與功能（Cb）	CCb-V-1	化學式。	2.1	化學式的意義、實驗式、分子式、示性式、結構式。	3
		CCb-V-2	物質化學式的鑑定。	2.2	有機化合物燃燒法。	
		CCb-V-3	物質的結構。	2.3	八隅體與路易斯結構以NaCl為例說明離子晶體的結構及其特性。 以H_2O為例說明分子晶體的結構及其特性。 以金剛石與石墨為例說明共價網狀晶體的結構及其特性。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明		參考節數
				以電子海來說明金屬鍵的特性(離子鍵、共價鍵、金屬鍵、共價網狀固體，不涉及晶型的探討、晶格堆積、晶格形狀及晶體格子能及容積率的計算)。	
		CCb-V-4　分子模型介紹。	2.4	以簡單的化合物為範例，使用模型或 3D 立體結構作為建立圖像之輔助工具以認識分子結構,可參考的分子：二氧化碳、水、氨、甲烷、乙烷、乙醇等基本物質。	1
地球環境（F）	組成地球的物質（Fa）	CFa-V-1　自然界中的物質循環。	3.1	介紹氮、氧、二氧化碳、水的循環。	2.5
		CFa-V-2　水的性質及影響。	3.2.1	說明生活中與水有關的現象，進而說明水的性質，以及對生物的影響。	
		CFa-V-3　水質的淨化、純化與軟化。	3.2.2	介紹水質的淨化、純化與軟化。	
		CFa-V-4　海水中蘊藏的資源。	3.2.3	介紹海水中成分較多的物質，淡化海水方式。並將課程融入海洋教育議題。	
		CFa-V-5　空氣中所含的物質。	3.3.1	介紹空氣中所含的物質及特性。	
		CFa-V-6　土壤的形成、成分及應用。	3.4.1	介紹土壤的形成、成分及應用。	
物質的反應、平衡及製造（J）	物質反應規律（Ja）	CJa-V-1　化學反應式。	4.1	化學反應表示法、以觀察法平衡化學反應式。	6
		CJa-V-2　化學計量。	4.2	化學反應中質量的關係、*限量試劑的概念。	
	水溶液中的變化（Jb）	CJb-V-1　水溶液與濃度。	4.3	溶液的種類與性質，飽和水溶液的定義(溶解度的定義)、體積莫耳濃度的定義與應用(教師可複習重量百分率濃度%、百萬分點濃度 ppm)。	
	氧化與還原反應（Jc）	CJc-V-1　氧化與還原反應。	4.4	氧化還原的概念、常見的氧化劑與還原劑及其應用。	
	酸鹼反應（Jd）	CJd-V-1　酸鹼反應。	4.5	電解質與非電解質、水的解離與 pH 值、阿瑞尼斯酸鹼定義、強酸與強鹼的中和反應、酸鹼指示劑。	
科學、科技、社會及人文（M）	科學、技術及社會的互動關係（Ma）	CMa-V-1*　科學、技術及社會的互動關係。	*教師可依學生程度、授課時間及各職類學科需求再補充： 高科技產業：(1)半導體產業：晶圓切割、製作及封裝測試(2)影像顯示產業。 高分子化學與石化工業：上、中、下游工業。		5

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
			生物科技產業：醫療器材、製藥、應用生技等產業，化妝品業，健康食品。 先進科技發展：仿生學。	
	科學發展的歷史（Mb）	CMb-V-1* 化學發展簡史。	*近十年諾貝爾化學得主的研究、貢獻與應用。 近代化學史將於說明物質的組成與原子構造時融入課程教授。	
	科學在生活中的應用（Mc）	CMc-V-1 食品與化學。	5.1 了解單醣、雙醣、多醣的分類，糖類的氧化反應，人工甜味(代糖)。 5.1.1 了解胺基酸的結構、蛋白質特性、酵素。 5.1.2 了解油脂(三酸甘油酯)的基本組成及性質。 有關食品安全的知識與概念,教師應藉由時事融入課程。	
		CMc-V-2 衣料與高分子化學。	5.2.1 了解天然纖維(動物性：、絲；植物性：棉、麻)和人造纖維(再生：醋酸纖維、縐縈；合成纖維：尼龍、達克綸、奧綸)的組成和特性。	
		CMc-V-3 肥皂與清潔劑。	5.2.2 肥皂與清潔劑所涉及的化學成份及去汙原理與其環境的影響。	
		CMc-V-4 高分子材料與化學：塑膠。	5.3.1 塑膠：成、縮合的聚合，熱固性及熱塑性，簡介 PE、PP、PS、PVC、聚甲基丙稀酸甲酯、寶特瓶、聚四氟乙烯，三聚氰胺及尿素甲醛樹酯。	
		CMc-V-5 實驗：鼻涕蟲。	5.3.1.1 實驗：鼻涕蟲。	
		CMc-V-6 陶瓷磚瓦和玻璃。	5.3.2 陶瓷磚瓦和玻璃的成分、性質與應用。	
		CMc-V-7 奈米材料、先進材料。	5.3.3 介紹奈米材料：以奈米碳管和二氧化鈦顆粒為例，先進材料如液晶、導電聚乙炔。教師可依學生程度再補充金屬材料、色料…等。 有關塑化劑或工業毒化物之安全與概念的知識,教師應藉由時事融入課程。	
		CMc-V-8 藥物與化學。	5.4 藥物化學：酸劑(胃藥)、消炎藥、止痛藥、毒品(認識香菸、大麻、安非他命、嗎啡及海洛因)。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
			有關藥物安全的知識與概念,教師應藉由時事融入課程。	
	天然災害與防治(Md)	CMd-V-1* 天然災害與防治。	*天然災害與防治(教師可安排參訪或影帶教學)。	1.5
	環境汙染與防治(Me)	CMe-V-1 水汙染與防治。	3.2.4 介紹水汙染與防治，課程融入海洋教育議題。	
		CMe-V-2 大氣汙染與防治。	3.3.2 介紹大氣汙染與防治。	
		CMe-V-3 土壤汙染與防治。	3.4.2 介紹土壤汙染及防治。	
資源與永續發展(N)	永續發展與資源的利用(Na)	CNa-V-1* 綠色化學(化工)與環境及永續發展(含資源的保育、利用與再利用)。	*說明碳足跡的概念，永續發展，綠色化學，原子使用效率反應(工業)。 有關世界各國資源保育與再利用的新知與概念(環境倫理)，教師應藉由時事融入課程。	4
	氣候變遷之影響與調適(Nb)	CNb-V-1* 氣候變遷之影響與調適。	*教師可依學生程度補充說明：災害、維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性、健康等八大領域(教師可安排參訪或影帶教學)。	
	能源的開發與利用(Nc)	CNc-V-1 化石燃料：煤、石油、天然氣。	6.1.1 簡介煤、石油、天然氣的組成與應用。	
		CNc-V-2 石油分餾及其主要產物。	6.1.2 石油分餾及其主要產物的用途。	
		CNc-V-3 烴的燃燒與汽油辛烷值。	6.1.3 比較熱值(煤、汽油、柴油、天然氣、液化石油氣、氫氣)，說明震爆、無鉛汽油(92、95、98)與辛烷值。	
		CNc-V-4 化學電池原理。	6.2.1 簡介化學電池原理。	
		CNc-V-5 常見的電池。	6.2.2 乾電池、鹼性電池、鉛蓄電池、鋰電池、燃料電池等之性質及廢棄問題(僅以電池結構示意圖說明各化學電池之簡單原理不涉及半反應式)。	
		CNc-V-6 實驗：化學電池。	6.2.3 簡易化學電池組。	
		CNc-V-7 替代能源。	6.3.1 介紹替代能源：太陽能、風力、水力、地熱、海洋能、生質能、核能等。	
		CNc-V-8 簡介臺灣的再生能源及附近	6.3.2 臺灣附近海域能源的蘊藏與開發：可燃冰。	

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
		海域能源的蘊藏與開發。	有關世界各國能源開發的新知與概念,教師應藉由時事融入課程。	

（三）生物

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
能量的形式、轉換及流動（B）	生物體內的能量與代謝（Bc）	BBc-V-1 細胞與能量。	1.3.1 說明 ATP 分子組成及提供化學能的模式功能。 1.3.2 說明生命世界中能量的取得與轉換。 1.3.3 介紹光合作用的過程。 1.3.4 介紹呼吸作用的過程。	2
生物體的構造與功能（D）	細胞的構造與功能（Da）	BDa-V-1 細胞的構造與功能。	1.1.1 說明細胞發現的過程與細胞學說的發展歷程。 1.1.2 說明細胞的大小與不同形態的細胞具有不同的功能。 1.1.3 說明原核細胞與真核細胞的差別。 1.1.4 介紹細胞內的胞器及其構造。 1.1.5 比較動植物細胞的差異。	3
		BDa-V-2 細胞週期。	1.2 介紹細胞週期包括間期和細胞分裂期。 1.2.1 介紹細胞分裂包括細胞質分裂和細胞核分裂,細胞核分裂可分為有絲分裂和減數分裂兩類型。 1.2.2 介紹有絲分裂的過程染色體會變化(不區分前、中、後、末期)。 1.2.3 介紹人體生殖細胞形成配子的過程,須經過減數分裂，染色體數目會減半。	2
		BDa-V-3 探究活動：細胞的觀察。	1.4.1 以適當的方法如折撕法、壓片法、抹片法和徒手切片等，製作水埋玻片標本。 1.4.2 正確操作顯微鏡觀察不同的細胞,並正確描繪細胞形態和基本構造。 1.4.3 以顯微測微尺測量細胞的大小。	2
		BDa-V-4 探究活動:細胞分裂的觀察。	1.4.4 正確操作顯微鏡觀察細胞分裂。	2
演化與延續（G）	生殖與遺傳（Ga）	BGa-V-1 遺傳法則。	2.1.1 介紹孟德爾如何根據實驗推論出遺傳法則。 2.1.2 探討受精時一對基因的重組過程,暨計算子代基因	5

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
			型的機率。 2.1.3 介紹孟德爾遺傳法則的延伸，包括：中間型遺傳、多基因遺傳(不得涉及計算)、ABO 血型的遺傳。 2.1.4 探討人類性別決定的過程，以了解人類性別的遺傳方式。 2.1.5 探討紅綠色盲的遺傳方式，以了解性聯遺傳。	
		BGa-V-2 遺傳的分子基礎。	2.2.1 簡介 DNA 的構造與功能。 2.2.2 簡介分子遺傳學的中心法則。	2
		BGa-V-3 突變。	2.3.1 了解基因會突變的現象。	1
		BGa-V-4 探究活動：DNA 的粗萃取。	2.5.2 了解 DNA 粗萃取的方法。	2
	演化（Gb）	BGb-V-1 生命的起源。	3.1.1 介紹無生源說與生源說對生命起源的辨證歷程。 3.1.2 以米勒的實驗探討化學演化。 3.1.3 介紹細胞的起源。	2
		BGb-V-2 生物的演化。	3.2.1 介紹營養方式的演化，包括由異營生物到自營生物和由無氧呼吸到有氧呼吸。 3.2.2 介紹真核細胞的演化，包括由原核生物到真核生物和由單細胞到多細胞。	1
		BGb-V-3 達爾文的生物演化理論。	3.3.1 探討演化概念的形成與發展。 3.3.2 簡介共同祖先的概念與演化理論的關係。 3.3.3 簡介天擇與演化。	2
	生物多樣性（Gc）	BGc-V-1 生物多樣性。	3.4.1 介紹生物多樣性的意義及概念。 3.4.2 說明生物多樣性的功能與保育。	1
		BGc-V-2 探究活動：探討黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。	3.5.1 討論黑蛾白蛾的比例會隨著環境變化而變動。	1
		BGc-V-3 探究活動：校園生物多樣性的觀察。	3.5.2 建議讓學生觀察記錄校園生物形態。	2
科學、科技、社會	科學、技術及社會	BMa-V-1 遺傳工程。	2.4.1 介紹遺傳工程的基本概念。 2.4.2 介紹基因轉殖細菌產製胰島素等例子。	1

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
及人文（M）	的互動關係（Ma）	BMa-V-2 探究活動：探討基改生物和基改食品的安全性。	2.5.1 討論基因改造生物的應用和基改食品的安全性。	1

（四）地球科學

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
物質系統（E）	宇宙與天體（Ed）	EEd-V-1 地球的太空環境。	5.1.1 說明地球以外的太空環境概況。 5.1.2 介紹太陽系內的天體成員。 5.1.3 說明地球在太陽系中利於生命存在的原因。	1
地球環境（F）	組成地球的物質（Fa）	EFa-V-1 大氣的結構。	2.1 說明大氣層氣溫與氣壓的分布特性。	1
		EFa-V-2 海洋的結構。	2.2 介紹海水中的鹽度及海水溫度的分布特性。	1
		EFa-V-3 固體地球的結構。	2.3.1 說明固體地球由不同種類的岩石組成，岩石由礦物所組成。 2.3.2 說明固體地球內部有層層結構。 【活動】：探討岩石與礦物的性質。	2.5
	地球與太空（Fb）	EFb-V-1 觀察星空。	5.2.1 說明星座的意義。 5.2.2 解釋亮度與光度的意義。 5.2.3 說明恆星的顏色與其表面溫度有關。 5.2.4 介紹浩瀚的宇宙中除了太陽系之外，還有星雲、星團、星系等。 5.3.1 說明星空具有周日與周年的規律性變化。	2
地球的歷史（H）	地球的起源與演變（Ha）	EHa-V-1 地球的起源與演變。	1.2.1 說明地球是隨太陽系的形成而來。 1.2.2 解釋大氣與海洋的起源與演變。	1
	地層與化石（Hb）	EHb-V-1 地球歷史與生命發展。	1.1.1 介紹研究地球歷史的方法。 1.1.2 引導體會科學探索的樂趣。	2
變動的地球（I）	地表與地殼的變動（Ia）	EIa-V-1 火山帶與地震帶。	3.1 介紹火山或地震在某些地帶常發生。	1
		EIa-V-2 板塊運動。	3.2.1 解釋板塊的基本概念及其與地殼變動的關係。 3.2.2 說明台灣的地殼變動是因為台灣位在板塊邊界上。	1.5
	天氣與氣	EIb-V-1 大氣的變化。	4.1.1 解釋蒸發與凝結以及雲霧形成的過程。	2.5

主題	次主題	學習內容	學習內容說明	參考節數
	候變化（Ib）		4.1.2 說明高、低氣壓系統與風以及天氣變化的關係。 【活動】：探討相對溼度與露點溫度的意義。	
	海水的運動（Ic）	EIc-V-1 海水的運動。	4.2.1 介紹洋流的成因、性質及其對環境的影響。 4.2.2 說明波浪的特性。 4.2.3 說明潮汐的成因與週期，以及其對海岸環境的影響。	2
		EIc-V-2 波浪與海岸地形。	4.3.1 介紹波浪在近岸處破碎後形成沿岸流。 4.3.2 說明沿岸流是造成海岸侵蝕與堆積的重要因素。 4.3.3 說明台灣海岸曾因人為與自然因素而變遷。	1
	晝夜與季節（Id）	EId-V-1 晝夜與季節的變化。	5.3.2 說明地球的晝夜與季節現象。 【活動】：探討星座盤的基本原理及操作方式。	2.5
科學、科技、社會及人文（M）	天然災害與防治（Md）	EMd-V-1 颱風。	6.1.1 說明颱風的結構與侵台時的風雨變化。 6.1.2 介紹侵台颱風路徑及其可能造成的災害。	2
		EMd-V-2 洪水。	6.2 說明造成水災的原因，以及水災對環境的影響。	1
		EMd-V-3 地震。	7.1.1 說明地震的發生主要與斷層活動有關。 7.1.2 介紹台灣歷年來的地震曾造成重大災害。 【活動】：探討判斷震央位置的方法。	2.5
		EMd-V-4 山崩與土石流。	7.2 說明山崩、土石流和地質環境、天候有關。	1
資源與永續發展（N）	永續發展與資源的利用（Na）	ENa-V-1 人與環境互相依存。	9.1.1 解釋人類生活脫離不了地球現有的環境。	0.5
		ENa-V-2 永續發展的理念。	9.1.2 說明人類活動已對環境產生衝擊。 9.2 說明善用資源，可減緩對地球環境的影響，有利永續發展。	0.5
	氣候變遷之影響與調適（Nb）	ENb-V-1 地球歷史的氣候變遷。	8.1.1 介紹地球歷史上長短期冷暖交替的氣候變化。 8.1.2 說明冰期與間冰期海平面的升降及其影響。	1.5
		ENb-V-2 短期氣候變化。	8.2 說明短期氣候變化的特性，解釋聖嬰現象與短期氣候變化的關聯。	1
		ENb-V-3 全球暖化。	8.3 解釋近期全球平均氣溫持續上升的變化與可能的影響。	1