

桃園市龜山區山頂國小 110 學年度自然科學課程計畫

壹、依據

- 一、教育部十二年國民基本教育課程綱要暨自然與生活科技領域課程綱要
- 二、教育部國民中小學九年一貫課程綱要
- 三、國民中小學九年一貫課程綱要修正實施要點
- 四、國民教育階段特殊教育課程綱要總綱
- 五、學校願景及學校教育目標

貳、課程目標

- 一、培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣
- 二、學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活
- 三、培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度
- 四、培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力
- 五、培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能
- 六、察覺和試探人與科技的互動關係

參、核心素養

各項自然科學領域核心素養說明詳見下表

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	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、科技設備與資源，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，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 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。
	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。
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。
	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。

肆、實施原則

- 一、配合教學計劃及進度表
- 二、考量學校行事活動、學年教學計劃、班級經營計畫等
- 三、課程以學生為主體，教學活動為核心
- 四、實施多元評量，導引學生適性發展
- 五、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。

伍、課程特色

- 一、兒童為中心，生活經驗為主體
- 二、配合學生認知心理發展
- 三、組織教學群，結合目標，達到指標
- 四、重視學生學習過程完整性，提昇教學品質
- 五、融入資訊安全議題

陸、十二年國民基本教育課程自然自然科學領域第二階段學習表現及學習內容

一、學習表現

項目	子項	第二學習階段學習表現
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。
	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。
	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。
	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：連結。
探究能力-問題解決 (p)	觀察與定題 (o)	po-II-1 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。
		po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。
	計劃與執行 (e)	pe-II-1 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。 pe-II-2 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。
分析與發現 (a)	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。	
	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。	

	討論與傳達 (c)	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。 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。
科學的態度與本質 (a)	培養科學探究的興趣 (i)	ai-II-1 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。 ai-II-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。
	養成應用科學思考與探究的習慣 (h)	ah-II-1 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 ah-II-2 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。
	認識科學本質 (n)	an-II-1 體會科學的探索都是由問題開始。 an-II-2 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。 an-II-3 發覺創造和想像是科學的重要元素。

二、學習內容

1. 自然界的組成與特性

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
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-II-2 在地球上，物質具有重量，佔有體積。 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-II-4 物質的形態會因溫度的不同而改變。

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INa-II-8 日常生活中常用的能源。</p>
<p>構造與功能 (INb)</p>	<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>系統與尺度 (INc)</p>	<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讓物體移動。</p> <p>INc-II-6 水有三態變化及毛細現象。</p>

	INc-II-7 利用適當的工具觀察不同大小、距離位置的物體。
	INc-II-8 不同的環境有不同的生物生存。
	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。
	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。

2. 自然界的現象、規律及作用

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
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-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-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-II-4 空氣流動產生風。
	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-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-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-II-8 力有各種不同的形式。

	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。
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多寡得知。</p> <p>INe-II-8 物質可分為電的良好導體和不良導體，將電池用電線或良好導體接成通路，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>

3. 自然界的永續發展

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
科學與生活 (INf)	INf-II-1 日常生活中常見的科技產品。 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-II-3 自然的規律與變化對人類生活應用與美感的啟發。 INf-II-4 季節的變化與人類生活的關係。 INf-II-5 人類活動對環境造成影響。 INf-II-6 地震會造成嚴重的災害，平常的準備與防震能降低損害。 INf-II-7 水與空氣汙染會對生物產生影響。
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-II-2 地球資源永續可結合日常生活中低碳與節水方法做起。 INg-II-3 可利用垃圾減量、資源回收、節約能源等方法來保護環境。

柒、三至六年級每週學習節數規劃

課程階段	第二階段		第三階段	
課程名稱	自然科學 (十二年國教)	自然與 生活科技	自然與生活科技	
授課年級	三年級	四年級	五年級	六年級
每週 節數	3	3	3	3
說明	三至六年級每週節數為 3 節			

捌、教材編寫

年級	版本	年級	版本
三年級	康軒	五年級	南一
四年級	南一	六年級	南一

玖、評量原則

- 一、本課程之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步情形。教學評量亦應伴隨教學活動隨機進行。
- 二、本課程之教學評量不宜侷限於同一種方式，除由教師考評之外，得輔以學生自評或互評來完成。其型式可運用如觀察、口頭詢問、實驗報告、成品展示、專案報告、紙筆測驗、操作、設計實驗及學習歷程檔案等多種方式，以能夠藉此了解學生的學

習情況來調適教學為目的。

拾、課程評鑑

教育部公布之九年一貫課程戰行綱要實施要點中明定：學校負責課程與教學的實施，並進行課程評鑑，其內涵包括課程計畫、教師教學、學生學習、教材與教科書遴選。

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：

1. 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、學生的起始為分析以及所須教學資源之準備、運用等項。
2. 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。
3. 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。

學生「學」的部分：

1. 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、查索或整理。
2. 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。
3. 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：

1. 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，於前一年第二學期末辦理教科書公開展示、公開說明會後選出教科書。
2. 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

1. 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。
2. 採多元化方式實施，兼重形成性和總結性評鑑。
3. 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：

1. 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。
2. 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。
3. 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。

五、教學評量：

綜合活動的評量原則與方式：

1. 評量原則：

- (1) 整體及多元的觀點：A. 展現課程多樣而豐富的面貌。 B. 反應課程規劃的意義。 C. 提供對日後課程修改有用的訊息。 D. 與教學為一體的兩面。 E. 評量者使用家長、學生、及一般人能理解的語言，描述學生的表現，而非將評量簡約為分數或等級。 F. 提供策劃、準備、與執行等各方面充裕的時間。 G. 鼓勵多元學習方式。
- (2) 避免壓力、樂於學習：A. 不製造影響學生表現的壓力。 B. 建立每個學生都有機會成功的情境。 C. 對不同文化背景的學生，都能提供成功的機會。 D. 以不引起注意的方式仔細觀察學生。 E. 引導學生樂在學習。
- (3) 鼓勵性質、過程導向：A. 評量者試圖瞭解：學生參與活動時有哪些獨特經驗。 B. 呈現活動中有趣、生動和令人振奮的經歷。 C. 強調學生能力中的強項：「他們能做什麼？」和「他們盡力做了什麼？」 D. 反應學生進步的狀況。 E. 產生對學生及他人有價值的結果。 F. 是過程與結果為同等重要。 G. 評量者適當的鼓勵學生。

2. 評量方式：

- (1) 教學日誌：記錄每個學生在各活動中相關的訊息。
- (2) 學生日誌：A. 心情日記—可畫、可寫。 B. 思考日記 C. 觀察日記 D. 提早寫作 E. 素描本
- (3) 會議記錄
- (4) 研究報告
- (5) 活動心得
- (6) 成品製作：可以保留原件，亦可用錄音帶、錄影帶、照片等多種形式存檔。
- (7) 遊記。

拾壹、本校自 108 學年度起逐年實施十二年國民基本教育，110 學年度一至三年級課程依據十二年國民基本教育綱要實施；四至六年級依據九年一貫課程綱要實施。

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。