

教育部107年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：067

計畫名稱：北回歸線學習趣

主持人：蔡明哲

執行單位：嘉義縣北回國民小學





壹、計畫目的及內容：

北回國小位處23度半的北回歸線上，我們效法哥倫布每天追尋太陽落下地方的精神，堅持「繼續航行，方向西南西」的精神，積極堅定以太陽轉身的北回歸線作為學校本位課程，從太陽魔法到綠能精靈。這條看不見的線，用她最豐沛的熱力，照亮北回國小每個角落，所以我們自稱是「北回歸線，太陽學校」，每個孩子都是充滿熱情與活力的小太陽。

「北回歸線學習趣」的本位課程以北回歸線相關議題為主軸，從一年級到六年級設計深入淺出的教學內容，包括「我在北回歸線上」、「話說北回歸線」、「日曜北回浪漫天際」、「神秘的北回歸線」、「巨蟹座回歸線-Tropical of Cancer」、「探索23度半的奧秘」等主題，讓全校學生皆能參與。全校教師歷經多年的努力，依據行動研究的課程發展模式，讓全校孩子都能認識這個屬於自己家鄉的重要印記。

我們深信要培育孩子的核心素養，必須從認識自己、認同自己的獨特性開始。北回歸線就在學生的腳邊，它蘊含著豐富的氣候、天文、自然科學的知識，又擁有立標110年的深厚歷史文化內涵，是孩子們珍貴的在地化教材。

結合本校兼管的太陽館資源，學習多元的科學知識，參與太陽館的小小解說員培訓，讓每個學生都認識自身生活環境的基本素養，從生活中落實，個個都能站在世界最悠久地標館，透過23度半引領孩子開展全球的視野，也讓各地的人們看見北回孩子所展現的科學知識與語文表達的素養與自信。

			
北回國小位處23.5度的北回歸線上	兼管全世界最早的北回歸線地標—太陽館	自稱太陽學校，希望孩子們的夢想起飛	效法哥倫布追尋太陽「繼續航行，方向西南西」堅持方向的精神

貳、研究方法及步驟：

本方案依循新課綱所示「**成就每一個孩子—適性揚才、終身學習**」的願景，讓孩子瞭解自己家鄉的特色，深入認識北回歸線，充分結合太陽館資源，連結孩子所學的科學、自然及語文知識，以**北回歸線地標為舞台**，培養每一個北回小太陽的核心素養，自信地扮演一位「**北回歸線達人**」，讓孩子充分展現屬於他們自己的光芒。

基於素養導向的教育核心，**課程研究方法是**以**教師專業發展作為基底**，採取教師們在**實際場域中不斷滾動修正的行動研究方法論**。

過程中，我們將在地的「北回歸線」作為本位課程發展元素，結合部定課程的自然與生活科技學習領域教學，積極發展孩子們的核心素養。**行動研究**過程包括透過課程發展組織引領全校教師了解新課綱精神，配合教師專業成長與社群，進行共備觀議課的機制，訂定實際可行的部定課程與校訂課程實施計畫，並進行素養導向的教學與評量活動，具體表徵如下：

			
以北回小太陽作為孩子們的發展圖像	透過教師專業發展擴展課程行動研究深度	以自明性(identity)為課程發展核心	結合了科學、生態、人文等教學內容

參、目前研究成果：

一、課程內容：以素養導向架構課程

本方案是從空間探討科學與人文，空間是動態、活潑、有故事、有記憶的。我們讓孩子從空間感受，透過「地理學想像」體驗大地的天文、生態、人文與生命。「想像」是種創造與發明，每一種空間或文化都是不斷加入新的元素，不斷地淬鍊的過程。想像可透過空間的延伸、連結、差異、對照來讓空間感更加鮮明，而我們的努力也正是如此！

一條屬於台灣，卻長期被忽視的軸線；一個課本上熟悉的名詞，卻忘了，她就在你我身邊孩子們！每天日出，看著腳下陰影，你正站在「屬於自己的生命軸線」下，孩子們！把這條線帶走吧！讓她成為你的「身體印記」、「生命中的DNA」！

- 閉上眼，感受光：從「看不見」的美麗軸線出發，孩子由北回歸線這個視窗觀看世界
- 伸展手，體驗風：太陽是能源之母，是一切綠能的基礎，更是自然萬物生命的根源
- 邁開步，追人文：空間裡的神話、絮語、故事，都是一種記憶、一種態度、一種生活
- 立自明，好品格：從天、地、人視野，回觀自身，反身回到認同追尋，建立樸真本性

二、課程系列：天行健、地勢坤、人文立、時空合

以全人教育為基礎，配合人與自己、人與社會、人與自然的路徑，透過天、地、人、我的課程系列，體驗探索天地間的天文科學、生態綠能、人文歷史，進而達到自明美學。

課程元素	課程系列	太陽魔法空間想像
天行健	天文科學魔法	太陽轉身，一條渾然天成的23.5度美麗軸線
地勢坤	生態綠能魔法	順應天行運轉，探索天地大美，四時明法，萬物成理
人文立	人文歷史魔法	追尋北回歸線最早立標，110年的人文底蘊與厚度
時空合	自明美學魔法	回溯認同，在地自明，涵育多元展能的小太陽

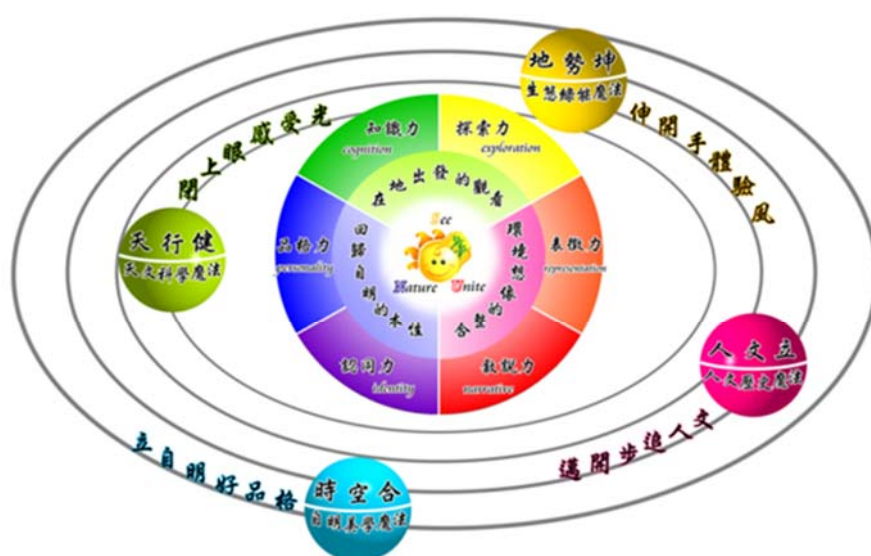
三、課程目的：涵育在地觀看/環境想像/自明本性的小太陽

太陽魔法由「SUN」散發光芒，結合星系軌道運轉的四個課程元素球換成「在地出發的觀看」（See）、「環境想像的整合」（Unite）、「回歸自明的本性」（Nature），涵育在地觀看 / 環境想像 / 自明本性的小太陽。

希望孩子體現在地生命的基本元素，善盡在地居民的責任並展現共生智慧，**成為具有社會適應力與應變力的終身學習者**，期使每一個北回小太陽的生活和生命更為美好。

因此，太陽學校的課程計畫將會**以素養導向作為規畫重點**，以孩子們的生活情境為發展場域，融入在地的**北回歸線、太陽魔法**發展統

整式主題探究課程，並且連結部定課程中彈性節數培養孩子們的核心，同時發展學校的特色，既符合個別孩子的特殊需求，也達到自主學習的目的。



太陽魔法課程空間想像圖

肆、目前完成進度

一、「天、地、人、我」系列課程

~~ 實踐「在地自明」小太陽 ~~

課程設計的核心思維希望結合**北回歸線**、**太陽魔法**及23度半星空，建構出「天、地、人、我」四大系列課程，培養「在地自明」的小太陽。整個課程秉持「科學、美感、品味」已成為一股看不見的競爭力，這些都是開啟孩子未來的希望之鑰」。

「**天、地、人、我**」希望透過想像創造力的發揮，體驗與大地共生的質樸與永續。經由人文記憶的回溯，了解祖先的生命印記，強化自身的認同。透過藝術感受自然規律的節奏與美感。思考人與自己、人與社會、人與自然之間的和諧關係。



107 學年度上學期【太陽魔法高手】本位課程——課程架構 108.03.07					
年級	主題名稱	天行健 天文科學魔法	地勢坤 生態綠能魔法	人文立 歷史人文魔法	時空合 自明美學魔法
一	太陽追追追	一、太陽的重要 (一)如果太陽不見了 (二)獨一無二的太陽	二、太陽好好玩 (一)不可思議的太陽能 (二)光電樹的故事	三、太陽學校特色角落 (一)特色角落知多少 (二)特色角落探訪趣	四、太陽的故事 (一)太陽和月亮的新衣 (二)北風與太陽
二	天空中的超級巨星	一、太陽的真實面目 (一)太陽與生活 (二)光影魔術師 (三)太陽變裝秀 (四)詩情畫意小太陽	二、太陽野餐上好菜 (一)神奇的太陽能 (二)太陽能夢想家 (三)魔法太陽能鍋	三、太陽館好厝邊 (一)太陽館大探索 (二)太陽館-我來了 (三)我愛太陽館	四、阿波羅傳奇 (一)射日 (二)太陽轉身的地方
三	太陽有多「神」	一、古天文觀測：日晷、圭表 (一)先民的智慧 (二)空間與時間的交會	二、綠能精靈魔法屋 (一)地球的危機真可怕 (二)綠色的能源好安心 (三)魔法屋探險趣	三、太陽升「旗」(一) (一)旗中有故事 (二)太陽旗小畫	四、閱悅能源 (一)太陽的神奇力量 (二)乾淨的能源
四	神奇的太陽魔力	一、天狗食「日」 (一)天狗食日的傳說 (二)認識日食	二、難「能」可貴 (一)再生能源 (二)節能減碳	三、太陽升「旗」(二) (一)太陽在亞洲旗 (二)非洲旗有太陽	四、悅讀太陽趣 (一)太陽餅的傳說 (二)達瑪的太陽夢
五	太陽之子	一、日珥、日冕 (一)太陽的誕生 (二)太陽魔法-日冕 (三)太陽魔法-日珥	二、一度電大作戰 (一)認識一度電 (二)我家的電費單 (三)一度電大作戰 (四)省電小撇步	三、太陽升「旗」(三) (一)國旗介紹(韓國、尼泊爾、吉爾吉斯、吉里巴斯) (二)跟著太陽環遊世界	四、太陽的奧秘 (一)天空的超級巨星 (二)都是從太陽來的
六	歡迎太陽光臨地球	一、黑子、太陽風 (一)認識黑子 (二)認識太陽風	二、24 節氣 (一)24 節氣的由來 (二)24 節氣介紹 (三)專題探討	三、英國巨石碑 (一)英國巨石碑的揭密 (二)英國巨石碑的傳說	四、飛向太空 (一)太陽系迷航記 (二)神奇樹屋小百科：太空

二、認識北回歸線的科學意義和人文故事

北回歸線是地球上重要的緯線(北緯23.5度)，具有幾項重要的科學意義：

1. 地軸傾斜與黃道面呈66.5度的「黃赤交角」所造成。
2. 是太陽直射地球最北端的一條線。
3. 溫帶氣候與熱帶氣候的分界線。
4. 受歲差、章動和極移等因素影響，會產生飄移。
5. 通過的國家大約有16個。
6. 嘉義縣水上鄉北回歸線地標立標於1908年，是全世界最早的北回歸線地標，迄今已經歷

過6代地標的更迭。



三、太陽折返跑—認識經、緯線與四季變化

能從日常生活中觀察到白天、黑夜與春、夏、秋、冬的四季變化，進一步認識背後的科學原理是太陽的自轉與公轉。其次認識地球上的經線、緯線的概念，包括國際換日線、本初子午線等重要經線，還有北回歸線、赤道、南回歸線等重要緯線，了解太陽每年在南、北回歸線之間不斷地折返跑。



三、台灣夏至235 —與太陽同步轉身的科學體驗

北回歸線每年只會出現在夏至日這天，而且固定是6月21或22日。夏至日有兩大特徵：

1. 是白天最長黑夜最短；
2. 在北回歸線上影子最短，中午時刻立竿不見影。

所以每年夏至日我們都會辦理台灣夏至235與太陽同步轉身的科學活動，透過太陽觀測、三龍取火科學活動，利用太陽直射通過平凸透鏡，可以點燃紙張，理解當天太陽直射北回歸線的威力。



四、23 度半的美麗星空 —每月一次的星空約會

北回歸線又稱為「巨蟹座回歸線」(tropic of Cancer)，與黃道12宮有密切關係，因此星空探索成了北回孩子每月一次的固定活動，每位小太陽也必須在畢業前學會折射式望遠鏡的操作。



伍、 預定完成進度

再製『天行健、地勢坤、人文立、時空合』課程系列

(一)天行健：古人智慧，太陽在搞什麼「晷」

日晷是我們古人測量時間的工具，是使用太陽的高度或方位來顯示時間的設備。除了提供時間的功能外，日晷也常被當成裝置藝術的一部分。最簡單的日晷就是赤道型日晷，接收影子的晷面與晷針垂直，而晷面與地平面的角度正是當地的地理緯度。日晷的使用必須配合指北針的方位，透過太陽的光影，就可測量出大概的時間。



(二)天行健：古人智慧，以管窺天窺陽管

窺陽管是觀測太陽的一種工具，垂直於水平面的窺陽管，利用立竿見影的原理，從陽光穿透管子照到桌面，呈現出眉形、檸檬形、正圓形等不同形狀，就可知道太陽在頭頂上的什麼位置。在夏至日的正午時分，呈現出正圓形，可以確認太陽正位於天頂上。

我們以太陽館第六代地標為外型，設計了窺陽管教具，讓每個孩子動手DIY，製作屬於自己的窺陽管，在夏至日這天，透過窺陽管觀察太陽投影的形狀變化，了解太陽在天空中的運行狀況，以及立竿不見影的特殊奇景。



(三)地勢坤：Solar cooking 太陽野餐—太陽能鍋的製作與應用

北回歸線產生的原因是因為太陽的照射，而太陽又是能源之母，透過太陽能鍋的製作讓學生體驗綠能的可貴與應用。校慶活動之一的Solar cooking 太陽野餐，由每班學生利用厚紙板、鋁箔紙、透明塑膠袋、黑色鍋子共同製作太陽能鍋子，同時集思廣益開立烹煮菜單，打扮成廚師的樣子，全校孩子在校慶中午一同太陽野餐。



(四) 人文立：太陽升「旗」：跟著太陽環遊世界

國旗是一個國家的象徵與標誌，國旗也代表國家的主權，全世界總共有16個國家將太陽放在它們的國旗上，太陽升「旗」就是以太陽圖樣作為國旗內容，每個國家的太陽標記都有不同的象徵意義，明白背後的有趣故事，更可加深孩子們認識這個國家。

太陽國旗象徵意義	代表國家
革命建國、旭日初升的象徵	中華民國、阿根廷、烏拉圭、孟加拉、日本、馬其頓
農業、草原、能量、自由、希望象徵	哈薩克、孟加拉、奈米比亞、菲律賓、盧安達、馬拉威
特殊、獨特的意涵	尼泊爾(日月共存)、吉里巴斯(海島太陽、最早太陽)、吉爾吉斯(游牧帳篷)、南韓(太極太陽)

				
中華民國	日本	南韓	吉里巴斯	阿根廷
				
孟加拉	馬其頓	哈薩克	吉爾吉斯	馬拉威
				
納米比亞	北馬其頓	盧安達	菲律賓	烏拉圭

(五)時空合：23度半的美麗星空—每月一次的星空約會

北回歸線又稱為「巨蟹座回歸線」(tropic of Cancer)，與黃道12宮有密切關係，因此星空探索成了北回孩子每月一次的固定活動。從山上、平原到海濱都有北回孩子的觀星足跡，每位小太陽也必須在畢業前學會折射式望遠鏡的操作。

			
海濱東石國小觀星	海濱東石國小觀星	山上阿里山石桌觀星	山上太平國小觀星

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

北回歸線是一條看不見的假想線，由於會產生飄移，現今的北回歸線早已離地標好遠的距離，教導孩子的過程，低年級著重生活現象的察覺，中年級則輔以許多科學教具的操作與觀測，如日晷、窺陽管、圭表、星座盤、望遠鏡等，高年級學生則由原理原則的歸納，透過「地理學想像」的方式，描繪出屬於自己家鄉的認同線。

我們希望這條線成為孩子們的生命印記，藉由這套課程的進行，讓孩子們把這條線帶走，培育他們許多特別的科學與人文素養。

柒、參考資料

趙丰(民98年6月)。上下古今人間世--北回歸線，歸去來兮。**科學人**，88，34-35。

趙丰(民98年7月)。上下古今人間世--地球自轉：漸慢板的樂章。**科學人**，89，36-37。