

臺北市芳和實驗中學國中部113學年度 核心課程/探索課程 課程計畫

課程名稱	自然科學（理化與地球科學）	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 核心課程 <input type="checkbox"/> 探索必修
領域/科目	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會(<input type="checkbox"/> 歷史 <input type="checkbox"/> 地理 <input type="checkbox"/> 公民與社會) <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學(<input checked="" type="checkbox"/> 理化 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學) <input type="checkbox"/> 藝術(<input type="checkbox"/> 音樂 <input type="checkbox"/> 視覺藝術 <input type="checkbox"/> 表演藝術) <input type="checkbox"/> 綜合活動(<input type="checkbox"/> 家政 <input type="checkbox"/> 童軍 <input type="checkbox"/> 輔導) <input type="checkbox"/> 科技(<input type="checkbox"/> 資訊科技 <input type="checkbox"/> 生活科技) <input type="checkbox"/> 健康與體育(<input type="checkbox"/> 健康教育 <input type="checkbox"/> 體育)		
實施年級	<input type="checkbox"/> 7年級 <input type="checkbox"/> 8年級 <input checked="" type="checkbox"/> 9年級		
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書： <u>康軒版</u> <input type="checkbox"/> 自編教材（經課發會通過）	節數	學期內每週3節
領域核心素養	<p>第一學期</p> <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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，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，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、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。</p> <p>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。</p> <p>第二學期</p> <p>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，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，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，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。</p> <p>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。</p> <p>第三學期</p> <p>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，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，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，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。</p>		
課程對應學校本位素養指標	2-3 發展思考脈絡、3-4 達成團隊合作		
課程目標	<p>理化：</p> <p>第一學期：透過分組討論與實作，分析及表達運動狀態，藉此了解速率、速度與加速度，以及牛頓三大運動定律以及運動的規則。第二學期：預測及理解力學模型，認識力的作用與能量的概念，並應用到生活中，認識簡單機械與運輸也是力的效應。第三學期：透過電學實驗，知道電流的三大效應以及電磁感應在生活中的應用，並知道電費的計算、學習用電安全與節約能源。</p> <p>地球科學：</p> <p>第一學期：理解自然界中水的變化、運動等的各種現象，知道地球上水的形成、循環、時空分布、化學和物理性質以及水與環境的相互關係，建立防治水旱災害，合理開發和有效利用水資源的概念，並能提供科學依據去說明人類應如何改善生存和發展的環境條件。第二學期：利用實做簡易模型去理解地殼、地層的構造，從全球板塊發展理論遷移至台灣所處的東亞地區，理解為何人人皆須具備防災概念並應時時進行防災演練，能保持警覺心，留意日常生活環境中可能發生的危害並注意其逃生方式。藉由認識宇宙史的過程，了解人類的渺小及未知之處，學會謙卑處世。第三學期：利用新聞識讀、簡易實做八大行星及電影欣賞引起學生對天文的興趣，對自然萬物運作的規律性感到好奇。</p>		

學習進度 周次	單元/主題 名稱	學習重點		學習活動	評量方法	議題融入 實質內涵	
		學習表現	學習內容				
第一 學期	1	第1章直線運動1-1時間的測量 實驗1-1單擺的擺動週期	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.擺動單擺,觀察單擺運動具有等時性 2.計算單擺擺動周期的誤差 3.進行單擺周期變因假設及實驗操作 4.分析實驗數據	能自己將數據使用較合適的圖形說明週期與變因的關係	
	2	第1章直線運動1-2位移與路徑長	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、解決問題。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.在地圖上,畫出捷運站到學校怎麼走(最近的路) 2.畫出使用飛的要怎麼飛 3.分組討論用走的及用飛的距離的異同	設計一個實驗,測試PoKeMon Go 是使用「位移」還是「路程」來計算走路的距離	
	3	第1章運動學 1-3速率與速度	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.從google地圖中找到想去的景點，並GOOGLE估算從芳和出發到達的時間(走路，坐車，大眾運輸) 2.每組找一位開車與大眾交通差異性最大的，說明為何差異大 3.讓學生由文字說明畫出伸卡球的運動方向 4.分組討論有方向的速度與無方向的速率異同	閱讀萬里隧道使用平均速率當作超速依據的文章，並依不同面向分析優缺點	
	3-4	第1章運動學 1-4加速度與等加速度運動	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、解決問題。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.觀看不同運動的影片,請學生用文字描述速度變化 2.觀察波特跑百米影片，寫出運動狀態的變化 3.從位置與時間的數據分析速度與加速度4.比較v-t v-x圖的異同 5.由龜兔賽跑畫出靜止、等速、等加速度的x-t圖及v-t圖 6.觀看跑車三秒俱樂部的影片,回答ORID的問題,討論如何定義加速度	由手機連拍自由落體的影片,分析物體掉落時的重力加速度，並能從數據分析得到加速度，而且準確度	
	5	第2章力與運動 2-1牛頓第一運動定律	tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	1.觀察不同物體運動的原因 2.整理課本物體運動的兩種說法和自己的推論做比較 3.畫圖解釋慣性的對象為何 4.討論可以使用慣性大小表示質量的大小	看完影片後，請用慣性說明繫安全帶的重要性，與未繫安全帶時會發生的危險現象	
	6-7	第2章力與運動 2-2牛頓第二運動定律 實驗2-2探討作用力與加速度的關係 總結性評量	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。	1.從影片(發射乒乓球及)討論影響力的因素及其數學式 2.請學生依照實驗材料設計實驗驗證式子 3.將實驗設計和課本比對後修正 4.進行牛頓第二運動定律的實驗	比較課本與自己設計的牛頓第二運動定律實驗，並有根據的進行修正	

8	第2章力與運動2-3牛頓第三運動定律	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異。 tm-IV-1 能從合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制。	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。	1.兩力方向相反:針對不同的運動,畫出作用力的方向及運動方向 2.兩力大小相同:討論母球撞子球時,兩者的受力大小為何與實際狀況的符應關係。 3.作用在不同物體:畫出重力的反作用力 4.整理三個活動,得到作用力與反作用力的關係	畫出母球撞擊子球時,兩力大小不同與相同時,兩球的運動狀況,並合理且正確說明推論的原因	
8-9	第2章力與運動2-4圓周運動與萬有引力	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法,從(所得的)資訊或數據,形成解釋、發現新知。	Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。	1.畫出轉彎物體受力,理解向心力的方向 2.透過甩水瓶,分析影響向心力大小的因素 3.討論普悠瑪號為什麼會出軌及改善方案	能從向心力說明並分析普悠瑪號出軌的因素及提出可行的改善方案	
10	第2章力與運動 補充:比較質量與重力	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型,並能評估不同模型的優點和限制,進能應用在後續的科學理解或生活。	Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量;物體之質量與其重量是不同的物理量。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力,例如:萬有引力,此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。	1.畫出蘋果與地球之間的萬有引力,討論萬有引力的對象、方向及大小 2.分析質量對萬有引力的影響 3.從點發散、線發散及不發散的光源的發散方式,引導學生分析距離對萬有引力大小的影響	能從燈籠的照射面積與亮度說明距離對萬有引力的影響	
10	第5章水與陸地 5-1地球上的水 認同:都市水資源	ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。	ENa-Va-1 全球水資源的分布不均,取用亦有限制,是人類面臨的重大課題,臺灣尤其需要面對。 ENa-Va-2 水資源的永續經營與利用,除節約用水之外,維護自然生態環境,作好水土保持,才是更積極的做法。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。	1.請學生使用學習吧等網路平台資源認識各類水體與水循環,歸納主要性質後書寫於黑板上,針對各個名詞加以說明並開放提問 2.討論台灣水資源現況,引導建立環境永續發展概念	選擇一項水體,完整繪製其概況圖,說明岩層結構與水體的關係,提出台灣現分布現況,及其在自然界中的角色,上傳至G classroom	

11	<p>第5章水與陸地</p> <p>5-2地貌的改變與平衡</p> <p>5-3地球上的岩石</p> <p>實驗5-3觀察岩石</p>	<p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>EMd-Va-1 山崩、土石流、地質環境及氣象狀況有密切關連。</p> <p>EMd-Va-2 水土保持具有防災與減災的功能。</p> <p>Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p> <p>EFa-Va-2 不同沉積環境會影響沉積岩組成與顆粒大小。</p> <p>EFa-Va-3 變質岩的形成受原來母岩與變質程度的影響，具有不同的外觀形態。</p> <p>EFa-Va-5 礦物種類繁多，但一般岩石中常見的造岩礦物種類有限。</p> <p>EFa-Va-6 主要建材多來自於岩石與其產物。</p>	<p>1.請學生使用學習吧等網路平台資源理解各類風化作用後，分組至校園尋找並拍照上傳，在返回教室進行討論</p> <p>2.利用G earth觀察台灣東部的主要地質作用及差異(差異侵蝕)，認識各種作用的形成原因及位置</p> <p>3.觀看河道模擬影片，並使用地貌沙箱進行實際演練</p> <p>1.分組實驗(晶形.硬度.加酸.觀察等方法)將礦物分類(先說明共分3大類)，各組說明自己認為的分類方式，並寫於小白板上，所有組別發表後，全班一起進行歸納並統整出三大岩類性質，以及知道礦物與岩類的關係。</p> <p>2.利用G earth觀察課本所提的岩類分布點，並查詢形成原因及特徵</p>	繪製台灣岩類分布圖，並能說明至少3項地質作用顯著的地點、形成原因及岩類特徵	
12	<p>第6章板塊運動與地球歷史</p> <p>6-1板塊構造運動與板塊運動</p> <p>6-2岩層紀錄的地球歷史</p> <p>6-3臺灣的板塊和地震</p> <p>實驗6-3模擬斷層錯動</p> <p>創新：台灣地震資料</p>	<p>pc-IV-2 能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>EHa-Va-1 人類對地球起源與演變的想法隨文明發展而改變，近代逐漸釐清出大致的輪廓。</p> <p>EHa-Va-3 人類透過各種科學方法，了解地球的大小與形狀。</p> <p>EFa-Va-7 經由地殼鑽探、不同地球物理探勘方法，可以幫助了解固體地球的結構與成分。</p> <p>Ela-Va-2 斷層、褶皺、節理為岩層歷經地殼變動受力後的表徵。</p> <p>Ela-Va-5 透過儀器對地殼變動的監測，可幫助了解板塊相互運動的狀態。</p> <p>Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。</p> <p>Hb-Va-1 地層中的標準化石與地質構造，可輔助了解地層的沉積環境與年代。</p>	<p>1.使用硬紙板製作剖面地球，並使用牙籤插上說明旗(地殼.地函.地核.岩石圈.軟流圈等)</p> <p>2.配合實驗6-3，畫上海岸線、板塊名稱及邊界，標明板塊錯動方向及地震火山帶，引導學生理解地球內部動力對地形的影響。</p> <p>3.查詢韋格納生平，認識三大學說及其發展進程</p> <p>4.觀看三大板塊邊界模擬影片，選擇其中一種，使用海綿代表岩層，插上牙籤說明旗(上下盤.斷層.褶皺.海溝.中洋脊.地殼名等)</p> <p>5.在斷層模型中，標註震央.震源.地震深度等，學習地震的成因，配合學校防災演練，由地震紀錄中學會判斷震度與規模</p> <p>△利用G earth觀察台灣北部及東部的褶皺.斷層與海蝕地形</p> <p>△使用黏土代表岩層，加入各項代表性化石及地質事件，可以自由選擇發生的順序，但須排列正確</p>	完成斷層模型，並模擬發生斷層時，河流可能會發生的變化，以及發生地震時，地層錯動的情形	<p>防災教育：搭配校園防災演練，知道地震的原因，平時做好應有的防範與準備。</p> <p>生J3反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義</p> <p>安J8演練校園災害預防的課題</p>
13-14	<p>第3章功與能</p> <p>3-1功與功率</p> <p>總結性評量</p>	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。</p> <p>Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能。</p> <p>Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。</p>	<p>1.請學生將能量及力分類</p> <p>2.從吊車的例子,定義作功的大小</p> <p>3.分析不做功的狀況</p> <p>4.討論功與功率的不同</p> <p>5.定義功率</p> <p>6.介紹功率的單位</p>	能從規格表,依據不同面項(適合爬山及省時)選擇適當的車輛	

第二學期	15	第3章功與能3-2動能、位能與能量守恆	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性，規劃探究活動。 pc-IV-2 能利用繪圖或實物、科學名詞、模型表達完整之探究過程、發現與成果。	Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。	1.討論將砝碼從高處丟到黏土上,提供給黏土的能量為何?為此能量命名 2.討論影響彈力位能的因素 3.製作彈力玩具,挑戰彈得最高及剛好50cm	依挑戰項目設計彈跳玩具,並說明背後製作原理	
	16	第3章 功與能 3-3槓桿原理與靜力平衡 實驗3-3槓桿原理 3-4簡單機械	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型。	Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。	1.壓住書本不同位置(支點)，並施以不同的力，記錄書本的運動狀況。 2.畫出力臂 3.定義力矩 4.從翹翹板推理轉動平衡時符合的條件 5.將簡單機械依功能分類	從壓書本轉動,歸納影響轉動的因素	
	17	跨科主題 能源 第1節認識能源 第2節能源的發展與應用	pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能，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同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。	Ba-IV-3 化學反應中的能量改變，常以吸熱或放熱的形式發生。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境及生態的影響。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。	1.觀察化學實驗影片2.歸納化學反應產生的現象 3.複習物理化學反應的能量變化 4.查詢能源的種類以及生產時所需材料及產物 5.從老師提供的文本整理出台北市使用各式能源使用的比例隨時間的變化 6.分析能源使用的比例變化對社會、經濟、環境及生態的影響。	能根據資料分析能源的使用比例的變化對社會、經濟、環境及生態造成的影響。	能源教育：知道能源與人類生活的依存性，各種能源之間的轉換關係與方式，我國再生能源種類與使用現況，以及各種能源發展的優缺點。
	18	第4章基本的靜電現象與電路 4-1靜電現象(基本電路)	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pe-IV-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。 pc-IV-2 能利用繪圖表達完整之探究過程、發現。	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	1.觀看摩擦起電的影片,討論靜電產生的方式及種類 2.由原子結構推測摩擦時,電荷的流動方向,並畫出來 3.從實驗數據推論基本電荷大小 4.從課本整理起電的方法和適用的對象 1.認識Phet電路flash的介面 2.連接線路讓燈泡亮,討論產生電流必須的元件 3.讓LED燈亮,請同學畫出電阻、電池、LED燈、燈泡的符號 4.評鑑哪一個符號最合適	1.能畫出兩物體摩擦時,電荷的流動狀況。2.設計符合LED功能的符號,且符號符合LED單項導通功能且能使用口語說明	
	19-20	第4章基本的靜電現象與電路 4-2電流 4-2電壓 4-4電阻與歐姆定律 實驗4-4歐姆定律	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	1.操作線上flash線路,讓兩個燈泡亮 2.請同學將電路分類(串並聯) 3.量測串並聯電路電池及燈泡兩端的電壓4.仿照水流的意義定義電流、上流、潮流 5.量測串並聯電路電池及燈泡兩端的電流6.分組測量不同電阻的電壓與電流 7.分析電壓和電流間的關係並繪製圖形說明	能分析自己的實驗數據,從圖形發現固定電阻的時候,電壓和電流成正比,及自己和他組數據異同,定義電阻	

20-22	第7章運動中的天體 7-1我們的宇宙 7-2轉動的地球 7-3日地月相對運動 總結性評量	pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 ld-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 ld-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 lc-Va-3 透過觀測資料可以判斷潮汐的不同形態。 Eld-Va-1 不同緯度的晝夜長短會隨季節變化。 Eld-Va-2 二十四節氣依太陽在天球上的位置而訂定。	1.觀看影片，認識宇宙的組織並完成學習單 2.DIY製作彩繪一個懸掛式太陽系模型，並插上牙籤說明旗 3.DIY製作簡易三球儀，標註軸線，錄影說明三球相對位置與晝夜.四大節氣.月相.日月食，上傳至Youtube並將連結新增至G classroom 4.查詢2020及2021天文活動，挑選最感興趣的一項加註至G calendar，簡短說明此天文現象的原因，並分享行事曆給1位同學，完成後截圖上傳至G classroom 5.觀看潮汐變化影片並完成學習單 6.選定台灣或離島某一處海岸，至中央氣象局查明潮汐時刻，利用春節及寒假至現場觀察滿.乾潮的差異情形並進行縮時錄影	能依天文單位製作太陽系模型，須充分表現各星體特色，並附上類地與類木的說明	
23	第1章電的應用 1-1電流的熱效應與電能	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。	1.觀看口香糖紙升火的影片，觀察使用材料及設計 2.自己設計最快升火的裝置並說明原理 3.從電能的公式出發推導電流熱效應的公式 4.比較推論與公式推導的差異	說明口香糖紙要如何剪裁才能最快升火	
24	第1章電的應用 1-2電與生活 創新：台灣發電現況	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。	1. 觀察不同家電的標示,比較耗電能 2. 從電費帳單,理解電費計算方式 3. 從常見的家電用品消耗電能及擺放位置，設計安全的用電安全線路	能從用電安全及家電用品使用習慣設計安全的用電線路	
25	第1章電的應用 1-3電池	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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。	Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。	1. 發製作一元電池的材料(一元厚紙板 鹽 鋁箔紙)，讓LED燈亮。 2. 透過LED電路，分析電池的正負極與金屬種類的關係 3. 分析鋅銅電池的正負極為何及各自產生的反應和現象	能分析鋅銅電池及其他電池產生的反應	
26	第1章電的應用 1-4電流的化學效應	pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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。	Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理	1. 電解水與硫酸銅水溶液實驗 2. 比較兩種實驗的反應 3. 歸納電解實驗兩極產生的物質 4. 推理電鍍實驗的實驗裝置	能從電解實驗的反應推理電鍍實驗裝置,並能說明兩極的限制	

27-29	<p>第3章千變萬化的天氣</p> <p>3-1大氣的組成和結構</p> <p>3-2天氣變化</p> <p>3-3氣團和鋒面</p> <p>3-4臺灣的氣象災害實驗</p> <p>3-4觀察颱風對天氣的影響</p> <p>總結性評量</p>	<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>	<p>EIb-Va-2 大氣垂直溫度的差異會造成大氣的不穩定而引發垂直運動。</p> <p>EIb-Va-3 大氣垂直運動的形態決定了雲與降水的形態。</p> <p>EIb-Va-1 水在水圈及大氣圈之中的三態變化與能量的轉換傳遞，對天氣與氣候變化有很大的影響。</p> <p>EIb-Vc-1 一定氣壓下，氣溫越高，空氣所能容納的水氣含量越高。</p> <p>EIb-Vc-2 當水氣達到飽和時，多餘的水氣會凝結或凝固。</p> <p>Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。</p> <p>EIb-Va-6 透過地面觀測與高空觀測、衛星及雷達遙測可以獲得氣象資料。</p> <p>EIb-Va-7 透過觀測的氣溫、降水量、風向、風速、相對濕度等和衛星雲圖等紀錄，可以分析天氣系統的變化過程，並提出適當的解釋。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. DIY製作大氣垂直分層圖，並加註特性說明 2. 回家觀看紫靜穹頂之下紀錄片 3. 觀看風雲形成原因影片，課堂上進行閱讀理解，每位同學負責一個概念解說 4. 觀看氣團與鋒面影片，課堂上進行閱讀理解，並手繪東亞地區的四季氣團及鋒面的地面天氣圖 5. 觀看台灣氣象災害影片，課堂上進行閱讀理解，於上周完成的地面天氣圖上加上梅雨及颱風季節 6. 觀看氣象預報，提出若果要完成整個預報，氣象局及電視台應進行那些作業，每人3項寫在A3紙上，查詢資料後回答同學問題，給最佳回應貼上星星 	<p>能手繪某一時刻的地面天氣圖，並上台進行氣象預報的主播說明</p> <p>▽(選作)表現任務：利用春季假(平日1530~1700)至中央氣象局本部展示場參觀，將心得(不限形式)共享給老師及1位同學</p>	
第三學期	30	<p>第2章電流與磁現象</p> <p>2-1磁鐵與磁場</p>	<p>pc-IV-2 能利用圖案、繪圖模型表達完整之探究過程、發現與成果。</p>	<p>Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 討論描述磁場需要的要素 2. 創造磁力線 3. 比較實驗和自創的磁力線的異同 	<p>描繪的磁力線並能完整表示磁場</p>
	31	<p>第2章電流與磁現象</p> <p>2-2電流磁效應</p> <p>實驗2-2電流的磁效應</p> <p>2-3電流磁效應的應用</p> <p>2-4電流與磁場的交互作用</p>	<p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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。</p>	<p>Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。</p> <p>Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察電流產生的磁場 2. 歸納產生的磁場得到安培右手定則 3. 從安培右手定則，設計轉速最快的電動機 	<p>據安培右手定則設計變動機，且運作正常，說明何種條件能提升轉速</p>
	32	<p>第2章電流與磁現象</p> <p>2-5電磁感應</p> <p>實驗2-5感應電流</p>	<p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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。</p>	<p>Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 給材料探究產生感應電流的條件 2. 從不同的角度解釋磁場變化產生電流的原因 3. 討論發電機和電動機的異同 	<p>從力及能量的角度解釋磁場變化產生電流的原因</p>

33	<p>跨科主題 全球氣候變遷與因應 第1節海氣的交互作用與影響 第2節氣候變遷的減緩與調適 認同:台灣的氣候變化與政策</p>	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），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。</p>	<p>lc-IV-1海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 lc-IV-2海流對陸地的氣候會產生影響 lc-IV-3臺灣附近的海流隨季節有所不同 Nb-IV-1全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 Nb-IV-3因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-7溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 閱讀台北市永續發展報告,針對現況和預期達標差距最多的永續發展目標為主題 2. 發想造成差距的原因可能為何? 3. 蒐集資料，提出行動方案 4. 報告分享 	<p>提出創新行動方案，該方案能縮短現實與理想的差距且具可行性</p>	<p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則</p>
34-35	會考準備					
會考後	天氣瓶製作 女性天文學家展	ai-Vc-1 透過成功的問題解決經驗，獲得成就感。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製作天氣瓶 2. 認識女性天文學家 	<ul style="list-style-type: none"> □趣味天氣瓶製作，學習溶解度原理 □天文館借展 	<ul style="list-style-type: none"> □天氣瓶 □Q版科學家繪圖 	
教學設備需求						