

貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

113 學年度嘉義縣新港國民中學特殊教育數理資優班第一二學期自然領域 **九年級理化課程** 設計者：陳柏瑋 老師

一、教材來源：自編 編選-參考教材 翰林

二、本領域每週學習節數：外加 抽離 3 節

三、教學對象：數理資優生 909 兩人、907 七人、903 三人，共 12 人

四、核心素養、學年目標、評量方式

領域核心素養	調整後領綱學習表現	調整後領綱學習內容	學年目標	評量方式
<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，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。</p> <p>自-J-A3</p>	<p>一、自然領域課綱學習表現 (一) 探究能力 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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</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>tc-IV-1 能依據已知的自然科學</p>	<p>(一) 能量的形式、轉換及流動 (B) 1. 能量的形式與轉換 (Ba)： Ba-IV-1、Ba-IV-4、Ba-IV-5、Ba-IV-6、Ba-IV-7</p> <p>(二) 物質系統 (E) 1. 力與運動 (Eb)： Eb-IV-1、Eb-IV-2、Eb-IV-3、Eb-IV-7~13 2. 宇宙與天體 (Ed)： Ed-IV-1、Ed-IV-2</p> <p>(三) 地球環境 (F) 1. 組成地球的物質</p>	<p>1. 了解各章節核心概念 2. 了解科學史的演進 3. 能運用科學概念，結合抽象符號，推演科學公式 4. 能運用科學概念探索未知的科學知識與進行實驗體驗與觀察 5. 能正確且合理的將科學概念統整，並且有系統的解釋給同儕了解，以便進行討論 6. 能小組討論實驗過程，應用課程知識，推理現象中的機制 7. 能合理解釋科學概念與公</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 成果展示 5. 專案報告 6. 紙筆測驗 7. 實驗操作</p>

<p>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>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>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>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。</p> <p>pe-IV-2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2能利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖</p>	<p>(Fa) : Fa-IV-1、Fa-IV-2、Fa-IV-5</p> <p>2. 地球與太空 (Fb) : Fb-IV-1~4</p> <p>(四) 地球的歷史 (H)</p> <p>1. 地層與化石 (Hb) : Hb-IV-1、Hb-IV-2</p> <p>(五) 變動的地球 (I) :</p> <p>1. 地表與地殼的變動 (Ia) : Ia-IV-1~4</p> <p>2. 海水的運動 (Ic) : Ic-IV-4</p> <p>3. 晝夜與季節 (Id) : Id-IV-1、Id-IV-2、Id-IV-3</p> <p>(六) 自然界的現象與交互作用 (K)</p> <p>1. 萬有引力 (Kb) : Kb-IV-1、Kb-IV-2</p> <p>2. 電磁現象 (Kc) : Kc-IV-1~8</p> <p>(七) 環境污染與防治 (Me) : Me-IV-3~4</p>	<p>式的推導</p> <p>8.能應用科學概念與公式在生活中</p> <p>9. 透過科學史、科學家小傳的故事，引導學生思考未來職業的選擇、理解科學不是完全的理性與研究中產生的公共議題。</p> <p>10.能從天文與岩石中，欣賞其中的壯美</p>	
---	--	--	---	--

<p>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。</p>	<p>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>(二) 科學的態度與本質</p> <p>ai -IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai -IV-2 透過分享獲得成就感與學習樂趣，提升自我學習效能。</p> <p>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。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究時空背景不同而有所變化。</p>	<p>(八) 資源與永續發展 (N) :</p> <p>1. 氣候變遷之影響與調適 (Nb) : Nb-IV-2~3</p>		
--	--	--	--	--

	an-IV-3 經典範學習體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。			
--	---	--	--	--

五、本學期課程內涵：第一學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第 1-2 週	基礎運動學	1. 實驗理解單擺的等時性 2. 了解時間、位置、路徑長與位移的意義。 3. 了解速率與速度的不同及其單位。 4. 會作位置時間與速度-時間關係圖，並了解關係線下面積的意義。	1. 先了解學生的先備知識及數學座標概念的能力。 2. 以生活經驗帶入路徑長、位移等物理定義。 3. 速度具有方向性，以正負號代表東西向或南北向的概念。 加深：數學工具(向量)運用在物理。 給予生活用語和科學術語有異同的科學觀
第 3-5 週	加速度 acceleration 與運動預測	1. 了解加速度的定義。 2. 了解加速度與速度方向之間的關係，進一步判別速度方向與大小的變化。 3. 了解等加速度的意義，以及圖表的判讀。	1. 從實驗數據中討論兩點間之距離變化，推理出速度的變化，進而引介加速度的概念 2. 任意時段的平均速度皆相同，稱為等速度運動。 3. 若在相等的時間間隔內，兩點間距離愈來愈大(小)，為加速度運動。 4. 由速度-時間關係圖，求出速度變化值，此即為加速度。結合數學斜率的概念，引導學生判斷加速度大小與方向。 5. 引導學生想想看四種打點紀錄，分別各是什麼運動。 加深：切線與割線、瞬時與平均的連結

第 6 週	自由落體與重力加速度 gravity	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解斜面運動、自由落體運動的情境與定義。 2.了解重力加速度的意義及大小。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.當斜面愈陡，直至為垂直時，即為自由落體運動。 2.以自由落體引導學生思考加速度大小與方向，進而引介重力加速度的術語
第 7 週	牛頓第三運動定律	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解力的定義－兩物體的交互作用 2.了解力的效果：形變或是速度改變(大小與方向) 3.了解力的特性：方向相反、大小相同 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以生活問題引導學生思考，何謂為力？ Ex:人為何能走路前進？划船時為何槳要向後撥？ 2.引導學生思考，依據牛頓第三運動定律，馬對車的作用力大小等於車對馬的作用力大小，為何車仍會前進呢？引入系統的重要性 3.一旦向心力消失，則物體會因慣性定律的關係，以切線方向作直線運動離開。引導學生判斷向心力是否為「力」 4.引導學生想想看人造衛星環繞地球做圓周運動，它是否需要向心力？又是如何產生的？ 加深：引介慣性座標下，作為牛頓運動定律的限制
第 8-10 週	牛頓第二定律運動	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解合力與加速度的因果關係 2.了解力、加速度與質量的公式關係 3.能了解牛頓第二運動定律並舉出生活實例說明 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以較大的外力推動同一台車，所獲得的加速度比用較小外力推時來得大。 2.由小活動得知當質量固定時，外力愈大則加速度愈大。 3.引導學生想想看 1 牛頓的力與 1 公斤重的力，兩者有何不同？以澄清單位中的轉換
第 11 週	牛頓第一運動定律	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解合力為零時，物體的運動狀態不改變。 2.了解牛頓第一運動定律即為限制條件－慣性座標 	<ol style="list-style-type: none"> 1.從科學史的發展談物體的運動。 2.若斜面趨於平滑時，物體將會如何運動。 3.有關慣性定律的應用，並舉出日常生活中的實例來解釋這些現象。

		3.介紹牛頓的故事(搭配生涯與輔導、性別平等觀念)	
第 12-13 週	功與機械應用	<p>功與機械應用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解力與能量之間的關係 2.理解動能的定義與位能之間關係 3.了解力矩的因果關係與造成的效果 4.應用概念理解生活中的簡單機械 5.利用簡單機械設計機械器具 	<ol style="list-style-type: none"> 1.說明於物理學上對於「功」與「工作量」的關係。 2.詳細解說物理學上的功必須在力的直線方向有位移。 3.重力如何對物體作正功或負功的概念。 4.加強功的計算及單位的表示法。 5.從動能、位能互換(力學能守恆)的概念解釋能量可轉變為成其他形式，但能量不會增加或減少－能量守恆定律。 6.力矩與槓桿原理，請學生舉實例等有趣的生活現象等。 7.介紹簡單機械包括：槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋。
第 14 週	地球的構造與變動	<ol style="list-style-type: none"> 1.地球的內部構造 2.板塊構造運動 	<ol style="list-style-type: none"> 1.利用環圈圖 (donut chart) 來幫助學生了解地球上水的分布。 2.水循環的過程。 3.了解水污染會造成的問題，身為世界公民可以怎麼做。 4.從地質作用各階段的圖片介紹或影片內容，讓學生觀察具象的景觀或動態的過程，輔助教師敘述風化、侵蝕、搬運、沉積作用及其現象。 5.歸納出河流的侵蝕作用和沉積作用。 6.教師可以利用爆米香的製作過程來加以解說壓密、膠結等成岩作用。 7.教師可藉由沉積作用，引導學生推測沉積岩的原始形態是呈現

			<p>接近水平的。</p> <p>8.透過火成岩標本來講解火成岩的形成。</p> <p>9.講解變質作用及變質岩的形成。</p> <p>10.欣賞、討論常見的礦物和岩石。</p>
第 15-18 週	基本電學	<p>靜電學</p> <p>1.了解生活中的靜電現象與正電荷、負電荷有關</p> <p>2.了解電量的定義與意義</p> <p>3.了解靜電力的大小與電量、距離有關</p> <p>4.能辨識導體與絕緣體</p> <p>5.能理解靜電感應、感應起電、接觸起電的過程與之間的不同</p> <p>電路學</p> <p>1.了解基本電路需要的電器元件</p> <p>2.了解串聯與並聯</p> <p>3.理解電流與電壓的定義</p> <p>4.理解電流與電壓如何量測和串並聯之間的影响</p> <p>5.了解電阻的定義</p> <p>6.能從圖表辨別歐姆電阻與非歐姆電阻</p>	<p>1.以墊板實驗中，使學生了解藉由摩擦的方式可產生靜電。</p> <p>2.介紹庫倫的生平，及其在電學上的成就。</p> <p>3.說明兩帶電體間的吸引或排斥力大小與方向的變因並連結重力做類比。</p> <p>4.利用所學的原子結構使學生了解物體帶電情形。</p> <p>5.了解靜電力為超距力。</p> <p>6.說明導體與絕緣體的差異。</p> <p>加廣：自製萊頓瓶，了解靜電與流動電荷本質上是相同的。利用摩擦而聚集的電量可發生火花放電的情形，進而與自然界中閃電的現象相對照。</p> <p>7.說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流。</p> <p>8.學習使用伏特計來測量電壓、安培計量測電流，並理解如何串並聯。</p> <p>9.藉由實驗與理論，了解串、並聯電路中的電壓、電流關係。</p> <p>10.藉由導體與絕緣體的不同導電程度，說明不同物質其電壓與電流關係並不相同，並引介歐姆的定義。</p> <p>加深：使學生理解並非所有的電路元件都滿足歐姆定律，如二極體等，這些稱為非歐姆式電阻，並引發學生思考定律與定義之間的不同。</p>

			11.利用類比的概念，引導學生知道會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。
第 19-21 週	太空和地球	<ul style="list-style-type: none"> 1.縱觀宇宙 2.晝夜與四季 3.月相、日食與月食 4.製作月相模型與月相盤 5.日月對地球的影響—潮汐現象 	<ul style="list-style-type: none"> 1.藉由觀星的經驗，引起學生對於天文的學習興趣，使用 starwalk 引導學生如何觀星，EX:夏季大三角、星座等。讓學生領略天文之美。 2.介紹恆星的定義。 3.光年為距離的單位。 4.認識類地行星與類木行星差異的成因。 5.彗星是由冰雪及塵埃所組成。 6.讓學生清楚地球在宇宙中的位置。 7.探討為什麼地球是目前所知唯一具有生命現象的星球。 8.地球自轉方向為由西向東，如果從北極上空俯看則為逆時針旋轉。 9.地球除了自轉之外，還會繞著太陽公轉，並觀察地球儀模型，可以發現地球的自轉軸傾斜 23.5 度。 10.了解四季變化的原因，並了解在春分、夏至、秋分、冬至四個位置，太陽光直射的地區。 11.在解釋月相變化時，可模擬月球繞地球的四個位置。 12.解釋月球公轉平面並未與地球公轉平面重合。 13.當太陽、地球和月球三者排列成一直線時，互相遮蔽的現象即為日食與月食的原因。 14.解釋潮汐發生的原因及對於人類生活的影響。

第二學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第 1-4 週	電流的各種效應	1. 電流的熱效應 2. 電的輸送與消耗 3. 家庭用電安全 4. 計算家庭電費 5. 電池、水果電池與電壓 6. 電流的化學效應	1. 藉由生活經驗引入，電器都須電源提供電能才能工作，且電器工作會產生光和熱，此即電流熱效應，且複習功與能。 2. 從生活中的電器了解電流熱效應。 3. 了解「電壓與電能」與「重力位能」的類比關係。 5. 了解電功率的定義。 6. 藉由電流與電壓的定義，推導出電功率的公式 $P=IV$ 。 7. 對歐姆式電阻器而言，電功率 P 可進一步表示為 $P=IV=I^2R=V^2/R$ 。 8. 說明保險絲的功能、作用及其工作原理。 9. 將生活中常見電池分類，並比較其優缺點。 10. 了解電解水的情形，並從兩極水面的下降可知有氣體生成，再用適當的方法檢驗氣體的成分。 11. 若將電解硫酸銅水溶液的電極改為銅片，觀察化學反應有無不同。 12. 了解如何電鍍物品。
第 5-7 週	複雜多變的天氣	1. 地球的大氣 2. 天氣的要素 3. 氣團和鋒面 4. 臺灣的氣候與天氣 5. 氣象資訊	1. 介紹大氣分層和大氣溫度的變化。 2. 說明空氣的組成與空氣汙染。 3. 討論發生在對流層的各種天氣現象及其原因。 4. 解釋雲的形成過程，了解雲是由水滴或冰晶所組成。 5. 進行活動 3-1。 6. 在了解雲的形成之後，導引出另一項重要的天氣要素—風。 7. 解釋相對高低氣壓，讓學生發現一地區的相對低、高壓中心不只一個。 8. 藉由海、陸風局部環流情形，導引出臺灣季風的形成原因。 9. 解釋依據冷、暖氣團運動的方向，可將鋒面分為冷鋒、暖鋒、滯留鋒等。

			<p>10. 解釋颱風中心因有強烈的空氣上升，導致一低壓的形成，進而可能形成颱風。</p> <p>11. 應用校內的氣象觀測工具及參觀氣象站，讓學生對氣象觀測和預報有更深的體驗。</p>
第 8-11 週	生活中的電與磁	<p>1.磁鐵與磁場</p> <p>2.電流的磁效應</p> <p>3.電流與磁場的交互作用</p> <p>4.電磁感應</p> <p>5.發電方式與原理</p>	<p>1.以古希臘發現磁石為開場，有助於科學概念的學習。</p> <p>2.手拿棒形磁鐵及迴紋針相互靠近，請學生說出兩者會發生怎樣的現象？</p> <p>3.任何磁鐵均有兩個不同的磁極；兩磁鐵排斥，則兩端為同性極；反之則為異性極。</p> <p>4.進行實驗，不同的磁鐵排列方式，觀察鐵粉所排成的圖案，磁力線是否會交錯？</p> <p>5.在磁棒磁力所及的空間稱為磁場。</p> <p>6. 觀察電流附近產生磁力的現象，並了解安培右手定則。</p> <p>7. 介紹電磁鐵的原理。</p> <p>8. 觀察檢流計指針偏轉情形，了解感應電流生成原理。</p> <p>9. 了解發電機原理。</p>
第 12-15 週	全球變遷	<p>1.海洋與氣候變化</p> <p>2.聖嬰現象</p> <p>3.中央氣象局的工作(搭配生涯與輔導)</p> <p>4.如何節電做計畫</p>	<p>1.藉由臺灣近年發生的天然災害，來引導學生的討論。</p> <p>2.利用臺灣南北兩地的月雨量分布圖，讓學生了解臺灣雨量集中在梅雨及颱風季節。</p> <p>3.讓學生了解氾濫平原與築堤的意義。</p> <p>4.藉由臺灣山區不同的地形來討論山崩的成因。</p> <p>5.了解如何預防天災。</p> <p>6.利用圖片或是相關影片提起學生對於氣候變化的學習動機，如電影「明天過後」、「不願面對的真相」等。</p> <p>7.讓學生了解太陽輻射至地球的能量流動，並帶出地球溫室效應的現象。</p> <p>8.比較地球的地表溫度在有無溫室效應下的不同。</p> <p>9.介紹溫室氣體的種類。</p>

第 16-20 週	創意科學玩具製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 酸鹼滅火器 2. 風吹與風箏 3. 光碟彈力車 4. 投石車 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能藉由科學原理，設計自製酸鹼滅火器 2. 能探究風箏各種形狀與變因，找出製作風箏的最佳模型 3. 結合彈力位能、摩擦力，設計出能跑最遠的光碟車 4. 能遵守遊戲規則，參加競賽 5. 能利用彈力位能原理設計自己的投石車
-----------	----------	--	---

備註：請分別列出第一學期及第二學期八個學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、科技及健康與體育領域之教學計畫表。