附件6

彰化縣線西國民中小學115學年度資優巡迴班課程計畫

一、科目：自然科學主題探討　年級：九

學年目標：

1. 協助資優學生充實學科知識的基礎，透過情境題目或實驗將所學基本觀念應用於生活上。
2. 啟發學生邏輯推理的能力及探索科學的研究態度，培養學生觀察、分析、推理、歸納等高層次思考能力。
3. 透過大量微觀、運算與理論推導的解題，建立科學模型的系統性思考方式。
4. 透過大量圖與表的閱讀分析，解讀科學相關現象與圖表傳達資訊。
5. 提供參與高度挑戰性的活動機會，了解自我、激發潛能，提升學習上的深度與廣度。
6. 以生活經驗相關主題為核心發展科學概念，訓練資賦優異學生將智慧與生活結合之觀察力與創造力，並提升其關心人類生活之情懷。
7. 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。

實施時間（週次）	學習重點		主題(單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
	學習表現	學習內容				
上學期						
					□家庭教育	□紙筆測驗

1-2	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。 ai-Vc-3 體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。	Ea-Ⅳ-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 INc-Ⅳ-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-Ⅳ-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。	生活中的單位	一、國際單位系統 1.基本單位:kg、m、s、A、K、mol、Cd 2.透過基本單位表示物理量 (1)密度、速率定義與單位表示的關係 (2)壓力定義與單位表示 二、生活中的單位與換算 1.密度:g/cm^3、kg/m^3 2.速率:m/s、km/h 3.壓力:gw/cm^2、kgw/m^2、N/m^2、Pa、atm	□生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 □能源教育 □安全教育 □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 □其他	□檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他
3-5	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。 ai-Vc-3 體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。	Eb-Ⅳ-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-Ⅳ-9圓周運動是一種加速度運動。	物體的運動	一、位移、速度、加速度 1.定義與關係 2.運用情境 3.科學文本主題:機車路考 二、運動函數圖形 1.如何製圖 2.圖形面積、斜率所代表的物理意義。 三、等加速運動 1.靜止落體運動 2.鉛直拋射運動 四、等速率圓周運動	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 ■資訊教育 □科技教育 □能源教育 □安全教育 □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 □其他	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

6-9	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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Eb-Ⅳ-3平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-Ⅳ-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 Eb-Ⅳ-10物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-Ⅳ-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變 愈大。 Eb-Ⅳ-12 物體的質量決定其慣性大小。 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。 PEb-Ⅴc-5摩擦力、正向力、彈力等常見的作用力。	牛頓的蘋果	一、牛頓運動定律 1.慣性定律 2.運動定律 3.反作用力定律 4.滑車實驗 二、常見的力 1.張力 2.彈力 3.摩擦力 4.正向力 5.科學文本主題:單槓訓練器原理探究 三、力的分解 1.分析作用於物體上的力 2.分力與合力 四、實驗:測量摩擦力 1.測量靜摩擦力與動摩擦力 2.判斷影響變因 3.計算摩擦係數	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 □能源教育 □安全教育 □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 □其他	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 ■實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

10-12	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。	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。 PEa-Vc-3原子的大小約為 10-10 公尺，原子核的大小約為 10-15公尺。 PKb-Vc-2物體在重力場中運動的定性描述。 PKe-Vc-3自然界的一切交互作用可完全由重力、電磁力、強力、以及弱作用等四種基本交互作用所涵蓋。	物質的交互作用	一、原子的組成 1.布朗運動 2.原子的大小 3.基本粒子的新發現 二、重力 1.萬有引力 2.重力常數 3.重力加速度的推導 三、電磁力 1.電的基本認識 2.磁的基本認識 3.庫倫定律 四、強核力 1.發現過程與原理 五、弱核力 1.發現過程與原理	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □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 □其他	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

13-16	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。	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。 Kc-Ⅳ-5載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運 作原理。 Kc-Ⅳ-6環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 PKc-Ⅴc-3變動的磁場會產生電場，變動的電場會產 生磁場。 PMc-Ⅴc-2 電在生活中的應用。	電與磁	一、電流的磁效應 1.實驗:電流磁效應的觀察 2.實驗:電磁鐵的製作 3.實驗:載流線圈在磁場中的力與運動 二、電磁感應 1.發現與現象歸納 2.電磁感應的應用 (1)發電裝置 (2)防鎖死(ABS)系統 (3)晶片感應	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □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 □其他	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他
17-20	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。	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。 Ba-Ⅳ-5力可以作功，作功可以改變物體的能量。 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。	能量	一、能量的形式 1.作功 2.能量 3..功能定理的推導 二、能量間的轉換與能量守恆 1.力學能守恆與現象 2.熱功當量實驗 3.科學文本主題:電熱水器 三、核能 1.質能互換 2.核分裂 3.核融合 四、能量的轉換 1.水力發電 2.太陽能發電	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □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	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

		Bb-IV-2透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。 Nc-IV-2開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 PNc-Vc-2 核能發電與輻射安全。 PBa-Vc-4 原子核的融合以及原子核的分裂是質量 可以轉換為能量的應用實例，且為目前重 要之能源議題。		3. LED 燈泡與傳統燈泡的比較	□其他	
下學期						
1-4	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。 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。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	Ba-IV-4電池是化學能轉變成電能的裝置。 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。	電與電能	一、電的發現與儲存 1. 科學發展史 2. 萊頓瓶的原理 二、電的基本概念 1. 電量、電流、電壓、電組 2. 電能、電功率 3. 並聯與串聯 4. 雙開關之電路設計 三、實驗:電池 1. 電池的拆卸與觀察 2. 製作化學電池	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □生涯規劃 □多元文化 □閱讀素養 □戶外教育 □國際教育	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 ■實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

					□原住民族教育	
5-8	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。 ai-Ⅳ-2透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Dc-Ⅳ-3皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進 一步產生免疫作用。	人體的防禦	一、非專一性免疫 皮膜防禦、發炎反應、補體、干擾素、自然殺手細胞 二、專一性免疫 1.細胞免疫 2.抗體免疫 3.抗體的功能與作用 三、疫苗 1.原理、初級免疫與次級免疫的差異 2.種類:減毒、死菌、次單位、核酸 3.相關概念:病毒載體 4.病毒突變與疫苗效用關係 四、快篩劑 1.討論活動:嘗試應用抗原抗體之特性設計快篩劑 2.顯色原理	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 ■科技教育 □能源教育 □安全教育 □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 □其他	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他
9-12	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。 ai-Ⅳ-2透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Mb-Ⅳ-2科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 BGa-Ⅴc-5遺傳物質為核酸。 BGa-Ⅴc-6分子遺傳學的中心法則。	生命密碼 DNA	一、DNA 結構 1.核苷酸 2.基因表達和調控 3.製作 DNA 模型 二、中心法則 1.轉錄與轉譯 2.DNA、RNA、蛋白質之功能與關係 三、突變 1.染色體突變 2.基因突變 四、實驗:DNA 粗萃取	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 ■科技教育 □能源教育 □安全教育 □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	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他

13-16	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。 ai-IV-2透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ma-IV-1生命科學的進步，有助於解決社會中發生的 農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 Mb-IV-1生物技術的發展是為了因應人類需求，運用 跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷 程中，也應避免對其他生物以及環境造成過 度的影響。	再生醫學-幹細胞	一、幹細胞的定義 1.複製與分化 2.幹細胞種類:全能、多功能 二、幹細胞技術發展 1.胚胎幹細胞之倫理爭議 2.異體幹細胞之排斥問題 3.山中伸彌的誘導性全能幹細胞研究過程與概念發展 三、幹細胞應用 四、討論活動:臍帶血儲存之必要性	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 ■科技教育 □能源教育 □安全教育 □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	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他
17-20	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。 ai-IV-2透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	Ma-IV-1生命科學的進步，有助於解決社會中發生的 農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 Mb-IV-1生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。 BMc-Vc-1 基因轉殖技術的應用。	物競人擇-基因編輯	一、基因編輯技術的演變 1.早期的基因編輯方法（如同源重組、ZFN） TALEN 技術 2.CRISPR-Cas9的基本原理與技術的發展 3.Cas9蛋白和向導 RNA（gRNA） 二、動物與植物中的應用 1.在動物模型中的應用 2.在植物改良中的應用 三、基因編輯的安全性與倫理問題 1.潛在的風險與挑戰 2.脫靶效應及其後果 3.遺傳多樣性的影響 4.倫理與法律問題	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 □環境教育 □海洋教育 □資訊教育 ■科技教育 □能源教育 □安全教育 □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	□紙筆測驗 □檔案評量 □觀察 □分組報告 □口頭發表 ■課堂問答 ■學習單 □實作評量 □動態評量 □作品發表 □其他