

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/cm³、kg/m³ 2. 速率:m/s、km/h 3. 壓力:gw/cm²、kgw/m²、N/m²、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。 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确性。	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 環形導線內的磁場變化，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 皮膚防禦、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科學史上重要的發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 BGa-V c-5遺傳物質為核酸。 BGa-V c-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