

彰化縣彰安國民中小學114學年度資優資源/巡迴班課程計畫

一、科目：資優數學

年級：二年級

學年目標：

1. 對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通，並能將所學應用於日常生活中。
2. 具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。
3. 具備識別現實生活問題和數學關聯的能力，可從多元、彈性角度擬定問題解決計畫，並能將問題解答轉化於真實世界。
4. 具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。
5. 具備正確使用計算機以增進學習的素養，包含知道其適用性與限制、認識其與數學知識的輔成價值、並能用以執行數學程序。能認識統計資料的基本特徵。
6. 具備辨認藝術作品中的幾何形體或數量關係的素養，並能在數學的推導中，享受數學之美。
7. 學生具備批判思考能力與習慣，區辨關鍵性問題，構思反省各種困難與解決策略。有效重組與提出最可能的問題解決模式。
7. 具備從證據討論與反思事情的態度，提出合理的論述，並能和其他人進行理性溝通與合作。
8. 樂於與他人良好互動與溝通以解決問題，並欣賞問題的多元解法。
9. 透過獨立研究，進行高層次思考，並能積極關心並思辨多元文化與全球議題。

實施時間 (週次)	學習重點 (學習表現或學習內容)	主題(單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
上學期					
2節/週	學習表現	學習內容			
	n-V-5能察覺規律並以一般項或遞迴方式表現，進而熟悉級數的操作。理解數學歸納法的意義，並能用於數學論證。	A-8-3:多項式的四則運算：被除式為高次之多項式的除法運算。	上學期 (1-4週) 第一單元 數學史上的 數學定理 (5-8週) 第二單元數學任意門：看故事，學數學 (9-12週) 第三單元 數學寫作	1. 數學史上的畢氏定理、 百牛定理 、 楊輝三角 及 巴斯卡三角形定理 2. 巴斯卡的傳奇 3. 乘法公式與巴斯卡三角形的應用 。 1. 阿基米德幹了什麼好事！ 2. 閱讀與摘要 3. 用 黃金比例 見證數學的奇蹟 4. 阿基米德胃病拼圖 1. <u>數學寫作</u> 之意涵。 2. 數學寫作 <u>作品欣賞</u> 。 3. 思考數學概念及應用，數學寫作主題探討。 4. <u>數學寫作作品創作</u> 。	☐ 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
	n-V-6認識命題，理解並欣賞邏輯相對於自然語言的一致性與精確性，並能用於溝通與推論。	N-8-1:二次方根：根式的化簡及四則運算。			
	a-V-1理解多項式、分式與根式對應實數之運算規則，理解指數、對數的運算規則，並能用於數學推論。	N-8-2:二次方根的近似值：二次方根的整數部分；直式開根法。			
	a-V-2理解並熟練多項式的運算操作，能靈活應用於等式或函數，並能用以推論及解決問題。	S-8-6:畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史。			
	a-IV-5:熟練多項式的四則運算及運用乘法公式。	特獨 A-IV-1 獨立研究作品的評析。			
	n-IV-5:根式的四則運算，並能運用到日常生活的情境解決問題。	特獨 A-III-1 研究主題興趣的探索。			
		特獨 C-II-2文獻蒐集管道：報紙、雜誌、網路、圖書館。			
		特獨 C-II-5研究資料整理步驟：研究資料分類、摘錄			

	n-IV-6:應用直式開根法估算二次方根的近似值，並能應用科學計算機計算建立對二次方根的數感。 s-IV-7:理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。 <u>f-V-2認識多項式函數的圖形特徵，理解其特徵的意義，認識以多項式函數為數學模型的關係或現象，並能用以溝通和解決問題。</u> <u>特獨3e-IV-1運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，有效整理、分析及比較已有的資訊或數據。</u> <u>特獨3e-V-1流暢運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，有效整理、分析及比較已有的資訊或數據。</u>	<u>重點/摘要。</u> <u>特獨 C-II-6研究成果展現</u> <u>內涵：研究發現與討論。</u> <u>特獨 C-IV-1研究主題的選擇：問題評定標準訂定、訂定問題。</u> A-8-4:因式分解：高次多項式的因式分解。 A-8-5:因式分解的方法：利用乘法公式與十字交乘法、雙十字交乘法。 A-8-7:一元二次方程式的解法與應用：利用因式分解、配方法、公式解一元二次方程式。	(13-16週) 第四單元 跳出數學思路的陷阱 (17-20週) 第五單元 數學機智王挑戰腦細胞	1. 一元二次方程式 <u>各解法之解析與討論</u>。 2. 一元二次方程式創新解法 3. <u>一元三次方程式之公式解</u> 4. <u>替換法解一元四次方程式</u>。 5. 美國 AMC8 競賽 1. <u>數學寫作</u>作品撰寫討論。 2. <u>奧林匹克數學競賽</u>。 3. 理解<u>一筆畫、魔算問題</u>，<u>訓練分析</u>、邏輯推理能力。		
--	--	---	--	---	--	--

	特獨 3e-V-2從得到的資訊 <u>或數據，並與蒐集 之文 獻比較對照， 形成解釋、獲知因 果關 係。</u>					
--	---	--	--	--	--	--

實施時間 (週次)	學習重點 (學習表現或學習內容)	主題(單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
下學期					
2節/週	學習表現	學習內容	下學期 (1-4週) 第六單元 上帝的數學成績 (5-8週) 第七單元 用心『看』數學 (9-12週) 第八單元 數學問題挑戰世界記錄	☐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 ☐態度檢核 ☒資料蒐集整理 ☒觀察記錄 ☐分組報告 ☒參與討論 ☐課堂問答 ☒作業 ☐實測 ☒實務操作 ☒作品展覽 ☐其他
	n-IV-7:辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中的數量關係與規律，認識等差數列與等比數列，並能依首項與公差或公比計算其他各項。	N-8-5:等差級數求和：等差級數求和公式；生活中相關的問題。 <u>N-10-6數列、級數與遞迴關係：有 限項遞迴數列，有限項等比 級數，常用的求和公式，數 學歸納法。</u>			
	n-IV-8:理解等差級數的求和公式，並能運用到日常生活的情境解決問題。	S-8-3:平行：平行的意義與符號；平行線截角性質；兩平行線間的距離處處相等。 S-8-5:三角形的全等性質：三角形的全等判定(SAS、SSS、ASA、AAS、RHS)；全等符號()。			
	<u>n-V-5能察覺規律並以一般項或遞迴方式表現，進而熟悉級數的操作。理解數學歸納法的意義，並能用於數學論證。</u> <u>n-V-6認識命題，理解並欣賞邏輯相對於自然語言的一致性與精確性，並能用於溝通與推論。</u> <u>特獨3e-V-1流暢運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使</u>	S-8-9:平行四邊形的基本性質：關於平行四邊形的內角、邊、對角線等的幾何性質。 S-8-11:梯形的基本性質：梯形兩腰中點的連線段長等於兩底長和的一半，且平行			

	特獨 3f-V-1 整合藝術知能 與重要議題於研究成果 展 現中。 特獨 3f-V-2 運用適當的語彙， 明確表達、解析及 鑑賞自 己與他人的研究成果展現。					
--	---	--	--	--	--	--

彰化縣彰安國民中學114學年度資優巡迴班課程計畫

一、科目：自然科學探究

年級：八

學年目標：

1. 瞭解物理、化學學科的基本概念，並掌握與課程內容相關的加深、加廣知識。
2. 透過問題導向的探究，培養學生的好奇心和獨立思考能力。
3. 學習安全地進行科學實驗，包括適當使用實驗室設備和化學品。
4. 藉由實驗數據的評估和解釋，能歸納出實驗結果，進一步驗證課本所學到的知識概念。
5. 學習使用科學術語和符號，清晰和準確地表達科學觀察和結果。
6. 提供機會讓學生自主選擇和掌控自己的學習，並鼓勵他們批判性思考和質疑。

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				
1-3	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。 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。 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冊並詳實記錄。	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。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	密度的測量	一、學科概念(教師教學) 1. 科學基本量與單位 2. 測量值與估計值 3. 密度的定義與意義 二、實驗:測量不同物質之質量與體積(學生活動) 1. 正方固體:鐵塊、鋁塊、銅塊、木塊 2. 液體:水、飽和食鹽水、酒精 三、概念總結 1. 學生測量數值繪製圖表 2. 學生能說出同一物質測量值在同一直線上 3. 比較不同密度物質在圖表上的差異	□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

4-6	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。 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冊並詳實記錄。 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。	Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)	物質的世界	一、學科概念(教師教學) 1. 重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。 2. 飽和濃度帶出溶解度的概念。 二、實驗操作(學生活動) 1. 硝酸鉀和食鹽的溶解測試。 2. 溫度對硝酸鉀溶解度的影響，並將數據繪製成圖表。 三、概念總結 1. 學生能在溶解過程中發現溫度下降，總結出硝酸鉀的溶解為吸熱反應。 2. 溫度上升，硝酸鉀溶解度越大。 3. 引導學生能思考是否有溫度上升溶解度下降的物質。	☐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
7-8	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冊並詳實記錄。 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。	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。	混合物的分離	一、學科概念(教師教學) 1. 混合物的定義 2. 混合物分離的應用與研究上的重要性 二、實驗操作(學生操作) 1. 光合色素的色層分析:利用和不同溶劑親和力的不同原理，分離出光合色素中的葉綠素、葉黃素、胡蘿蔔素 2. 茶樹或橘子精油的蒸餾:利用沸點的不同和油水性質的不同，取得植物精油。	☐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

9-11	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。 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。	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波 Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。	波	一、學科概念 1. 波的傳播與特徵 2. 影響波的因素 3. 與波有關的科學原理：水波、繩波、彈簧波 二、觀察活動(學生活動) 1. 觀察振動一次所產生的彈簧波(單一波)，同時解釋什麼是「波的行進方向」。 2. 套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 三、PhET(科學與數學的互動式模擬教材) 1. 設定振幅、速度、波長模擬波的模型 2. 區分樂音與噪音兩者波形的差異	☐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
------	---	---	---	--	---	--

12-15	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冊並詳實記錄。 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。	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果	光	一、實驗操作(學生操作) 1. 製作針孔成像盒，紀錄物體與成像間的關係(成像距離、成像大小、正倒立)。 2. 不同透鏡(不同焦距凹凸透鏡)物體與成像間的關係(成像距離、成像大小、正倒立) 二、活動統整 1. 從記錄數據找到物體與成像的規律。 2. 反向思考如何找出透鏡的焦距。 三、ImageJ(影像分析軟體) 1. 光與顏色的分析，得到客觀數據 2. 液體濃度與 OD 值之間的關係，應用於測量液體的未知濃度(常見研究方法)。	☐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
-------	--	---	---	--	--	--

16-18	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冊並詳實記錄。 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。	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。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位	熱	一、學科概念(教師教學) 1. 由科學史讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常使用的攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 2. 熱量不只是可由提供熱源(如火焰、陽光)而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 二、實驗操作(學生活動) 1. 溫度的觀察:觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，紀錄加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的數據。 2. 熱平衡實驗:冷水熱水的混合溫度記錄。 三、統整歸納(師生討論) 1. 從實驗數據看出加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 2. 認識比熱的定義 3. 熱平衡間的熱量變化及熱量散失。	☐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
-------	--	---	---	--	--	--

19-20	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。 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。	Aa-IV-1 原子模型的發展。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分子與原子。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。	原子與分子	一、學科概念 1. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。 2. 由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型。 3. 實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其分子模型。 二、觀察活動 1. 由元素特性小卡讓學生分類，可得知元素週期表同族的共通性。 2. 導出電子軌域理論。 3. 原子模型教具，由學生組合出常見、較簡單的分子模型。	☐ 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
下學期						
1-3	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。 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。	Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分子與原子。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。 CAa-V-4 原子中電子的排列。(調)	分子與化學反應	一、電子的發現與電子軌域 1. 湯木生的陰極射線實驗原理 2. 原子穩定狀態影響電子的分布 3. 電子分布特性與元素週期表之關係 二、常見化學反應(依伴隨現象分) 1. 沉澱 2. 產生氣體 3. 顏色變化 4. 能量變化 5. 延伸問題：冰塊融化呢？打開汽水產生泡泡呢？如何分辨？ 三、質量守恆定律 1. 小蘇打加醋反應	☐ 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	☐ 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

				2. 密閉系統與開放系統的質量差異。	☐ 其他	
4-7 (7期中考)	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冊並詳實記錄。 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。	Jc-IV-2物質燃燒實驗認識氧化。 Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 CNe-V-4化學電池原理。(調) CJc-V-1氧化與還原反應。(調)	氧化與還原	一、生活中的氧化還原反應 1. 鐵生鏽 2. 鎂帶燃燒 3. 銅幣變黑 以上實驗或現象共通點？都是什麼變化？ 二、氧化還原之定義 1. 得氧與失氧 2. 得電子與施電子 三、日常與技術應用 1. 乾電池（鋅-碳電池） 2. 金屬提煉（如鋁） 3. 光合作用 四、探究活動：金屬活性與氧化還原 1. 數種金屬條（鋅、銅、鎂）、硫酸銅或硝酸銀溶液 2. 依據反應與否判斷金屬活性	☐ 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 ☐ 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

8-10	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冊並詳實記錄。 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。	Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 CJd-V-1 酸鹼反應。(調)	電解質與酸鹼鹽	一、實驗活動：導電性測試 1. 簡易導電測試器（電池+LED 燈+兩根金屬電極） 2. 各種溶液（純水、食鹽水、糖水、醋酸、氫氧化鈉、稀鹽酸、小蘇打水） 3. 實驗結果總結定義電解質 二、電解質概念發展科學史 1. 法拉第 2. 阿瑞尼士 三、酸與鹼的檢測與定義 1. 波以耳的酸鹼指示劑 2. 拉瓦節的酸鹼變色大作戰 四、酸鹼中和 1. 強酸強鹼：鹽酸與氫氧化鈉的滴定 2. 弱酸強鹼：醋酸與氫氧化鈉的滴定 3. 計算並比較上述兩實驗之異同	☐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
------	--	---	---------	---	--	--

9-14 (14期中考)	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冊並詳實記錄。 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。 2-V-1能察覺問題，並以科學方法解決。(調)	Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。 Je-IV-2 可逆反應。 Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。	反應速率	一、粒子碰撞動畫 舉出生活中的實際例子，讓學生利用碰撞學說解釋。 二、反應速率探究實驗 1. 碳酸鈣+檸檬酸產生氣泡速率觀察 2. 硫代硫酸鈉+鹽酸產生沉澱速率觀察 3. 操作變因：溫度、濃度、顆粒大小(表面積)、質量... 4. 依結果歸納可影響反應速率之變因 三、可逆反應現象觀察(教師操作) 1. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 1. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。	☐ 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
15-17	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。	Jf-IV-1 透過實驗觀察歸納有機化合物與無機化合物的重要特徵。(調) Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Jf-IV-4 常見的塑膠。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 CNc-V-1化石燃料：煤、石油、天然氣。(調) CMc-V-3肥皂與清潔劑。(調)	有機化合物	一、實驗觀察 1. 教師展示：點燃砂糖、酒精棉、塑膠片，觀察是否產生黑色固體或煙霧，引出「碳」這個元素。 2. 藉助科學史的呈現，讓學生了解有機物並非一定要由有機體中獲得，有機物也可以從無機物中合成製造。 二、模型建構 1. 原子模型操作，認識碳、氫、氧原子鍵結 2. 模型卡片：甲烷、乙醇、葡萄糖、脂肪酸等結構範例 三、實驗：醇和酸混合加熱形成酯	☐ 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

				四、聚合物的定義、性質與用途 五、實驗：肥皂的製造與性質試驗	☐ 其他	
18-20	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冊並詳實記錄。 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。	Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。 Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	力與壓力	一、現象示範 1. 手壓氣球 2. 投球 3. 物體從空中掉落 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力 二、探究實驗：力的測量 1. 利用彈簧秤來測量力的大小 2. 彈簧秤長度變化與力的關係 三、摩擦力 1. 探究實驗：影響摩擦力的因素 2. 靜摩擦力與動摩擦力的定義 3. 以生活中的實例，說明摩擦力存在的重要 四、壓力 1. 探討「壓力」與「力」概念的認知衝突 2. 水壓力、大氣壓力 3. 操作水壓觀測器，了解水壓的方向、大小與深度的關係 五、浮力 1. 解說浮力的意義及影響浮力的因素 2. 利用力的平衡分析了解浮力 3. 探究實驗：排開液體質量、體積與浮力間的關係歸納	☐ 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

彰化縣彰安國民中小學114學年度資優巡迴班課程計畫

一、科目：獨立研究(自然科) 年級：八

學年目標：

- 1.處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作。
- 2.依研究主題蒐集資料，並判讀資料可信度與研究主題相關的核心內容。
- 3.透過教師進行教學，了解不同的研究方法，並根據研究主題決定適合的研究方法。
- 4.能依據研究主題，設計實驗、準備實驗器材，並按照設計的步驟獲得實驗結果、蒐集數據。
- 5.能使用軟體工具紀錄實驗、分析實驗結果，透過統計，了解數據所呈現的意義。
- 6.能和老師、同儕共同討論數據，吸收不同面向的想法與意見。
- 7.能將研究的內容作有條理的、科學性的陳述，依照訂定格式撰寫獨立研究成果報告書。
- 8.能製作簡報或海報，呈現研究核心，進行成果發表。
- 9.依照總結性評量、建議、自我省思，提出研究中的優點和可以改進之處，作為下一次研究的依據。

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	特獨 1d-IV-3 依據引註參考資料格式，註明資料的來源、出處與他人的貢獻。 特獨 3c-IV-1 運用圖書館、網路、線上資料庫、期刊等，依據研究主題，搜尋相關資料。 特獨 3c-IV-3 將蒐集文獻資料，運用適當資料分類方式進行整理並評析。	特獨 B-IV-4 資料蒐集與運用技能：圖書館資源、線上資料庫、期刊雜誌等。 特獨 C-IV-3 文獻蒐集管道：書刊、線上資料庫、文獻資料的引用與附註方式。	蒐集資料與研究架構	一、蒐集研究相關資料(學生活動) 1. 依照研究主題蒐集網路、書籍、他人研究等相關資訊 2. 和教師、同儕共同討論資料的可信度和切合主題與否 3. 依照文獻格式記錄每筆資料和摘要內容 二、研究架構 1. 由主題延伸子題 2. 由子題再延伸1~2層 3. 透過手繪或軟體將概念整合成一張圖	☐ 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 ☒ 其他資料蒐集整理
3	特獨 2a-IV-1 選用適當的研究方法及程序，並運用於獨立研究中。 特獨 3d-IV-1 依據研究主題，了解研究工具種類及用途，挑選適合研究工具。 特獨 3d-IV-2 獨立或依據操作指引，正確安全操作研究物品、器材儀器、科技設備與資源。	特獨 B-IV-3 科技設備操作技能。	實驗設計	一、研究方法(教師教學) 1. 研究方法種類:實驗研究、調查研究、相關研究、觀察、訪談、內容分析、個案研究 2. 研究方法舉例 二、研究實驗設計(學生活動) 1. 依據研究題目選用適當的研究方法 2. 討論實驗步驟細節及與測可能的結果、問題 三、實驗前準備 1. 實驗器材採購與準備 2. 實驗場地安排 3. 預試發現問題與修正	☐ 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

4-20	特獨 2c-IV-5 承接問題，並能有效、合理的去處理，獲得可信的成果。 特獨 3e-IV-1 運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，有效整理、分析及比較已有的資訊或數據	特獨 B-IV-3 科技設備操作技能。	進行實驗	一、蒐集實驗數據 1. 依據上階段設計和修整後的實驗方法進行實驗 2. 運用適合的儀器、表格紀錄實驗數據 二、撰寫研究日誌 1. 確實記錄每一次實驗的時間、地點、實驗後的討論、修正 三、發現問題與修正 實驗過程中常常遇到困難，引導和同儕討論解決方法，修正後繼續進行實驗	☐ 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
下學期						
1-3	特獨 2c-IV-5 承接問題，並能有效、合理的去處理，獲得可信的成果。 特獨 3e-IV-1 運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，有效整理、分析及比較已有的資訊或數據	特獨 B-IV-3 科技設備操作技能。	進行實驗	四、蒐集實驗數據 1. 依據上階段設計和修整後的實驗方法進行實驗 2. 運用適合的儀器、表格紀錄實驗數據 五、撰寫研究日誌 1. 確實記錄每一次實驗的時間、地點、實驗後的討論、修正 六、發現問題與修正 實驗過程中常常遇到困難，引導和同儕討論解決方法，修正後繼續進行實驗	☐ 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

4-6	特獨 3e-IV-1 運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，有效整理、分析及比較已有的資訊或數據。	特獨 B-IV-3 科技設備操作技能。	數據分析	一、統計意義與方法(教師教學) 1. 如何操作 excel 2. 平均數 3. 相關統計 4. 組別差異統計 5. 繪製圖表 二、研究數據分析(學生活動) 1. 依研究目的與架構有條理整理數據 2. 繪製圖表	☐ 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
7-10	特獨 3e-IV-3 從得到的資訊或數據，分析出差異，提出研究結果與發現。	特獨 C-IV-4 文獻資料探討方法：資料評論 / 評析。	研究結果與討論	一、結果判讀 1. 分析、比較已有的資訊或數據 2. 數據結果討論，驗證問題假說 二、討論 1. 將結果跟探討問題連結起來，結合文獻探討內容，比較差異 2. 說明研究新發現 2. 解釋對令人意外的、料想不到的、不確定的結果 3. 研究中的限制與改進 三、研究小節結論 針對探討子題(子問題)，結合結果與討論後，最後形成的論點	☐ 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

11-17	特獨 3f-IV-3 靈活運用各種形式，嚴謹展現研究過程、成果、價值及限制等。	特獨 C-IV-6 論文格式與架構。	研究成果報告撰寫	一、報告格式(教師教學) 1. 科學報告制定格式 2. 圖表標示與呈現 3. 文獻引用格式 4. 各標題編寫注意要點 二、撰寫報告(學生活動) 1. 配合制定格式編寫 2. 有邏輯性的呈現研究的來龍去脈 三、修改 1. 教師指導與修改學生作品	☐ 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
18-20	特獨 3f-IV-3 靈活運用各種形式，嚴謹展現研究過程、成果、價值及限制等。	特獨 C-IV-6 論文格式與架構。	上台發表	一、良師典範(作品欣賞) 1. 學長姐的海報、簡報欣賞 2. 上台報告影片 3. 詢問學生印象最深刻?是否能了寫學長姐想呈現的內容?報告中的優缺點? 二、報告技巧(教師教學) 1. 找出適合關鍵字:分段結論 2. 善用圖文:配合圖文進行表達 3. 練習要講給不懂的人聽:完整練習 三、上台報告(學生活動) 1. 學生製作簡報或海報(視情況擇一) 2. 上台發表	☐ 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