

彰化縣立彰德國中114學年度資優巡迴班課程計畫

科目：自然

年級：國中二年級

學年目標：

1. 學生能具備科學實作的技能、了解科學實驗背後的科學原理。
2. 學生進行探究實作時，能依實驗步驟形成假設，在試驗時掌握控制變因，做定性(量)的觀察，能將實驗結果轉化成表格或圖形，說明實驗的變異性。
3. 學生能了解各種集氣法的差異性並且能使用集氣法收集各種氣體。能寫出化學反應方程式，了解反應物、生成物、催化劑的意義。
4. 學生能理解聲音及光的的性質與原理，能應用波的反射、折射、干涉與繞射等原理，解釋波在生活中的應用。
5. 學生能了解熱對物質的影響，能運用三相圖辨別不同溫度與壓力時的物質狀態，能透過計算比較不同物質的比熱及物質接觸時的熱量得失。
6. 學生能了解原子的結構、原子與分子的關係，能由原子結構理論的連結區分不同元素的價殼層與價電子數，畫出元素的路易斯電子點式。
7. 學生能了解道耳吞原子學說，能評述學說內容與現今科學新知的差異，提出需要修正的學說內容。
8. 學生能由週期表的概念了解原子量定義，能區分原子量與原子質量單位 amu 的差異，能利用代數法寫出複雜的化學反應方程式。
9. 學生能由莫耳數的概念，找出化學反應方程式中的限量試劑，進而求出反應物或生成物的重量與反應物的分解百分率或生成物的產率。
10. 學生能由實作中了解不同元素燃燒時的焰色，能寫出氧化與還原反應式，並由電子得失定義氧化、還原、氧化劑與還原劑。
11. 學生能區分生活中的電解質，能寫出酸鹼的解離反應式、計算解離後溶液的 pH；由酸鹼滴定實作中，推論出待測溶液的濃度，繪出滴定曲線圖並知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。
12. 學生能判別如何觀察化學反應中的反應速率，能指出影響化學反應速率的因素，並由碰撞學說解釋低能與活化能的意義；能根據勒沙特列原理判斷可逆反應的反應方向，判斷影響平衡的因素。
13. 學生能了解有機化合物的定義，由實作中了解竹筴乾餾時的產物、利用酵母菌將鳳梨分解產出鳳梨酒，並由生成的二氧化碳回推糖的含量；學生能認識聚合物，並寫出聚合物的單體，能利用不同檢驗法判斷生活中聚合物的種類。
14. 情意教育融入：學生能在課程中製作母乳皂義賣，討論母乳皂的包裝、行銷、物流、收費與捐款單位聯繫等分工，利用義賣所得送愛心年菜給獨居長輩並進行才藝表演，期能在課程中培養同理心並對學生的身心健康、學習成長、人格塑造及社會適應有正面的影響。

實施時間 (週次)	主題 (單元名稱) (需註明非正式課程，如戶外教育)	單元說明	學習重點 (包含學習表現及學習內容) (領域學習課程/彈性學習課程)	教學資源 (包含學習環境調整、教材、社區資源等)	議題融入	教學方式	評量方式
上學期 1-3週	第一單元 化學簡介、基本物理量和導出物理量的介紹、氣體的製備與收集、物體密度的意義。	1. 化學源自於自然哲學。 2. 認識化學的演進和研究內容。 3. 理解物理學探討的方向及其涵蓋的範疇。 4. 認識化學的發展影響著人類生活的進展。 5. 理解實驗測量是科學發展的基礎。 6. 認識基本物理量:時間、長度和質量之國際單位制的基本單位標準。 活動:學生能完成國際單位制七個基本量表格，應包含基本量名稱、中文單位及英文符號。 7. 實驗探究活動：學生能藉由應用工具測量眼睛與銅板的距離、銅板的直徑及已知月亮的直徑，進而推算月球與地球之間的距離。 8. 延伸思考： 學生能使用利用所學的知識，推算埃及法老王金字塔	學習內容 PEa-Vc-1 科學上常用的物理量有國際標準單位。 PEa-Vc-2 因工具的限制或應用上的方便，許多自然科學所需的測量，包含物理量，是經由基本物理量的測量再計算而得。 學習表現 tr-Vc-1能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。	歷史年曆空白圖 化學家圖像 ppt 電腦	☐ 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	☒ 討論 ☐ 發表 ☒ 觀察 ☐ 表演 ☐ 訪問 ☒ 創思 ☐ 欣賞 ☐ 評鑑 ☒ 歸納 ☒ 問題解決 ☐ 經驗分享 ☒ 蒐集資料 ☒ 分組練習 ☐ 角色扮演 ☐ 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

		塔的高度 9. 實驗探究:爆炸包的製作,探討氣體的生成與收集。 10. 實驗探究:不規則物體密度			議題融入: 生涯發展教育 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。		
上學期 4-6週	第二單元 物質的分類、水溶液、空氣與生活。 第一次定期評量(第6週)	1. 以生活所見物質舉例說明純物質與混合物性質不同處。 2. 認識元素與化合物之分別與實例。 3. 實作與探究 :以過濾、蒸餾、傾析、離心分離、萃取、再結晶、層析等方法為例介紹分離物質的方法。 實驗一:學生能使用溶解、過濾即再結晶法分離食鹽與沙子。 實驗二:在濾紙下緣相同高度處點上不同顏料,將濾紙一端浸入溶劑中,溶劑藉著毛細現象而分離物質。(層析)紀錄並敘述觀察結果。 4. 探究實作觀察:在水中加入電解質,通以直流電後,蒐集正、負極產生的	學習內容 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。 CCa-Vc-1 混合物的分離過程與純化方法:蒸餾、萃取、色層分析、硬水軟化及海水純化等。 CCa-Vc-2 化合物特性的差異。 學習表現 pe-Vc-2 能正確安全操作適合學習階段之物品、器材 儀器、科技設備及資源,能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測,視需要能運用科技儀器輔助記錄。	實驗材料 ppt A4 紙張 學習單	戶外教育 戶 J3 善用教室外、戶外及校外教學,認識臺灣環境並參訪自然及文化資產,如國家公園及國家風景區及國家森林公園等。 環境教育 環 J15 認識產品的生命週期,探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 性別平等教		

		氣體。 敘寫觀察筆記與觀察結果。 5. 探究實作觀察：二氧化碳的製備 6. 由第一單元爆炸包和第二單元二氧化碳的製備，介紹定比定律			育性 C2 覺察人際互動與情感關係中的性別權力，提升情感表達、平等溝通與處理情感挫折的能力。 科技教育 科 J10 運用基本工具進行精確的材料處理與組裝。 品德教育 品 J9 知行合一與自我反省。		
--	--	---	--	--	---	--	--

上學期 7-8週	第三單元 物質的組成	1. 認識原子論的緣起和沒落。 2. 理解原子論的復興。 3. 認識當前科學已知的原子。 實作與探究： 靜電實驗 4. 認識原子組成物質。 5. 認識現代儀器下的原子面貌。 6. 認識電子的發現。 7. 認識原子核的發現。 8. 認識質子與中子的發現。 9. 理解質子與中子的內在結構。 。	學習內容 PKc-Vc-2 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核 以電力互相吸引，形成穩定的原子結構。 PKd-Va-6 拉塞福提出正電荷集中在核心，電子分布在外的原子模型。 學習表現 tm-Vc-1能依據科學問題自行運思或經由合作討論 來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」 的形式來描述一個系統化的科學現象，進而 了解模型有其局限性。	實驗室 實驗器材 投影機 布幕		
上學期 第9~12週	第四單元 波的性質	知道波是一種能量的傳播，一般而言波並不傳播介質。 實驗觀察：實際操作彈簧波的傳播，了解波傳遞時的特性。 敘寫觀察筆記與觀察結果。 2.知道頻率、波長與波速的定義及具有 $v=f \lambda$ 的關係。 實作與探究一： 請學生在池塘中丟入一顆小石頭，觀察水波的傳遞。	學習內容 PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。 PKa-Vc-2 定性介紹都卜勒效應及其應用。 學習表現 ai-Vc-2透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產	實驗材料 ppt 電腦		

	實作與探究二：海浪中水分子的運動。 敘寫觀察筆記與觀察結果。 討論：一般的水波 水分子上下週期性的振動 形成所謂的『橫波』。可是海面上的懸浮物體似乎不僅是上下振動 也會前後擺動。為什麼? 3.知道波有反射、折射、繞射與干涉等現象。 探究式實驗活動：學生能使用水波槽，證明水波具有反射與折射的現象。 教師須先說明水波槽使用原則：透明玻璃上置有一光源，盤座下方有一面鏡子可將影像反射至觀察的屏幕，產生水波後，燈光可將塑膠盤中產生的水波投影到屏幕上。若水波槽水面平靜無波時，屏幕上的亮度並無明暗的差別；但一旦水波產生，鼓起的波峰如同凸透鏡，會將燈光聚而形成亮紋；而凹下的波谷形同凹透鏡，會將燈光發散而形成暗紋；這時屏幕即可見明暗交替	生新的體驗及興趣。 an- V c-1 了解科學探究過程採用多種方法、工具和技術，經由不同面向的證據支持特定的解釋，以增強科學論點的有效性。		
--	--	--	--	--

		的同心圓曲線或直線，端看起來波器產生的是圓形波或直線而定。 4.知道都卜勒效應是因為運動而造成觀測到的波頻率發生變化的現象。 實作與探究：都卜勒效應 1.觀察者向靜止聲源移近。2.觀察者遠離靜止聲源。3.聲源向靜止觀察者移近。4.聲源遠離靜止觀察者。				
上學期 13~15週	第五單元 光的波動現象 第二次定期 評量(第14週)	1. 說明光的直進性。 活動:手影遊戲。 2. 說明光的反射。(鏡面反射、漫反射) 3. 說明平面鏡的成像。 4. 說明光的折射。 實作與探究：使用一雷射光源斜射入水中，請學生觀察光的反射與折射並測量要達到全反射所需的入射角。討論:波在何時會有折射現象? 5. 說明凸透鏡與凹透鏡的光學現象。 實作與探究：分別使用凹、凸透鏡，測量物體在(1)無窮遠處。(2)鏡前，兩倍焦	學習內容 PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。 PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。 PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。 PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。 PKa-Vc-7 馬克士威從其方程式預測電	實作材料 ppt		

	間的溫度變化。 論證：藉由實驗結果，請學生說明加熱時間、質量及溫度變化之關係。 6. 了解加熱相同質量的不同物質，比熱越小者，上升溫度越大。 7. 了解水獨特的性質：4℃時，體積最小、密度最大。 實作與探究：冷凍劑的製作 8. 學生能理解三相變化圖形，知道熔化、凝固和凝結的意義，並說出熱能進出的狀態。 9. 學生能了解傳導、對流、輻射是熱傳播的三種方式。 10. 學生能舉例說明日常生活中應用於傳導、對流、輻射的實例。 11. 熱對流的方式與成因，結合密度概念說明水為什麼從表面開始結冰，及為何寒帶的水中生物在水面結冰時仍能生存的原因。	態產生變化、體積發生脹縮。 學習表現 pc-V c-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問 或意見。並能對整個探究過程：包括，觀察 定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行評核、形成評價並提出合理的改善方案。		
--	---	---	--	--

		12. 整理本學期學習檔案。					
下學期 第1~4週	第一單元 原子量、分子 量及莫耳	1. 了解原子量、分子量、莫耳與亞佛加厥數的意義，並能做簡單的計算。 2. 能明確表示某一種特定原子，必須連質子數 (p) 與中子數 (n) 一起標示，可用以下方式表示：A_ZX，其中 $Z=p$，$A=n + p$ 3. 學生能應用原子量的實用單位克(1mol 原子質量之單位)與 amu(1 個原子的質量單位，也稱為原子質量單位)。 4. 學生能理解莫耳是粒子計數單位，1 莫耳 = 6.02×10^{23} 個粒子，此數	學習內容 CJa-Vc-1 拉瓦節以定量分析方法，驗證質量守恆定律。 CJa-Vc-2 化學反應僅為原子的重新排列組合，其個數不變，依此原則即可平衡化學反應方程式。 CJa-Vc-3 莫耳與簡單的化學計量。 學習表現 pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，	實驗材料 ppt 電腦			

		目稱為亞佛加厥數(N_A)。 5. 學生能運用莫耳數公式做計算。 6. 學生能理解在標準溫壓下，1mol 氣體具有 22.4 公升。常溫常壓下，1mol 氣體具有 24.5 公升。 7. 實驗操作：請測量下列物質所需的量 (1) 1 莫耳的水分子 (2) 6.02×10^{23} 個鎂原子 (3) 1 大氣壓 25°C 的空氣 1 莫耳。 敘寫筆記與實驗結果。	有效整理資訊或數據。				
下學期 5~8週	第二單元 溶液	1. 以食鹽水、與硫酸銅水溶液等說明溶液、溶質和溶劑解釋濃度的概念 2. 介紹重量百分濃度、體積莫耳濃度、百萬分點濃度 實作與探究：溶液的配置 (1) 配製 0.01M $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 1000mL (2) 配製 3M $\text{HCl}(\text{aq})$ 1000mL 敘寫溶液配製步驟與實驗結果。	學習內容 CJb-Vc-1 溶液的種類與特性。 CJb-Vc-2 定量說明物質在水中溶解的程度會受到水溫的影響。 CJb-Vc-3 體積莫耳濃度的表示法。 CJc-Vc-1 學習表現 pe-Vc-2 能正確安全操作適合	實驗材料 ppt 電腦			

	3. 溶解度平衡及飽和溶液 實驗：將醋酸鈉晶體放入醋酸鈉過飽和溶液中，觀察溶液的變化。 敘寫實驗觀察結果。 4. 溶解度與溫度的關係 實作與探究：測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係 (1) 分別稱取質量為 2.0 g、4.0 g、6.0 g，及 8.0 g 的硝酸鉀各一份，分別倒入試管編號 1~4 中。 (2) 以量筒量取 5.0 mL 蒸餾水於試管 1 中，並加入步驟(1)所稱取的 2.0 g 之硝酸鉀。 (3) 取一 500 mL 燒杯，內裝入適量的冷水，將步驟(2)試管放入燒杯中，隔水加熱，並以攪拌棒攪拌溶液。直至溶質全部溶解後，則停止加熱。 (5) 紀錄完全融化所需要的溫度。	學習階段的物品、器材 儀器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。		
--	---	--	--	--

		(6) 由實驗結果換算成溶解度。 5. 探究式教學：影響溶解度的因素還有哪些？請設計實驗加以驗證。			
下學期 9~12週	第三單元 氧化與還原 第一次定期 評量(第7週)	實作與探究：金屬與非金屬的氧化 (1) 將一小塊鈉丟入水中，觀察其變化。 (2) 將硫粉在酒精燈上燃燒，觀察其火焰顏色，並用針筒吸取氧化物注入水中。 (3) 以指示劑檢驗金屬與非金屬氧化物水溶液的酸鹼性。 2. 根據金屬燃燒的難易，了解金屬對氧的活性大小。 實作與探究： (1) 利用排水集氣法收集二氧化碳。 (2) 將燃燒中的鎂置於二氧	學習內容 CJc-Vc-1 氧化還原的廣義定義為：物質失去電子稱為氧化反應；得到電子稱為還原反應。 CJc-Vc-2 氧化劑與還原劑的定義及常見氧化劑與還原劑。 學習表現 pe-Vc-2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材 儀	實驗材料 ppt 電腦	

	化碳瓶中。 (3) 觀察變化 3. 說明氧化還原反應除了有氧的得失之外，電子的得失也是判斷的依據。 4. 認識狹義的氧化還原反應，以及了解氧化劑、還原劑的意義。 實作與探究： (1) 清洗壹元銅幣：以 20 mL 的 1 M 醋酸或食用醋溶液清洗壹元銅幣，以去除銅鏽。註：本實驗最好使用製造年代較新的且較乾淨的銅幣。 (2) 以蒸發皿取鋅粉約 5 克。加 6N 氫氧化鈉溶液約 10 毫升。 (3) 置於鋅粉的氫氧化鈉熱溶液中 3-5 分鐘，銅幣即被鍍上一層鋅，成為銀色假幣，取出後水洗擦乾。 (4) 觀察 1 元硬幣產生何種變化。 (5) 敘寫實驗觀察結果。 5. 了解高爐煉鐵的方法。	器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。		
--	--	--	--	--

下學期 13~15週	第四單元 酸鹼反應	1. 阿瑞尼斯的解離說與酸鹼定義 實驗：導電性測試 使用直流電源測定下列物質的導電性：食鹽晶體、食鹽水溶液、蔗糖溶液、酒精、鹽酸、硫酸溶液、純醋酸、醋酸溶液、小蘇打溶液、氫氧化鈉溶液、檸檬酸、碳酸鈉溶液。 觀察及記錄氣泡多寡、燈泡亮度等。 2. 明瞭 pH 值的定義，並可藉此比較溶液的酸鹼性，計算溶液的 pH 值。 3. 了解在定溫時，水溶液中氫離子與氫氧離子的濃度乘積恆為定值 4. 寫出強酸強鹼中和的反應式，了解酸鹼中和產生的鹽類並非皆為中性。 實作與探究一：請由酸鹼中和的概念，秤取多少克的氫氧化鈉可以中和 0.2M 鹽酸 50 毫升？ 實作與探究二：錐形瓶中	學習內容 CJd-Vc-1 水可自解離產生 H^+ 與 OH^-。 CJd-Vc-2 根據阿瑞尼斯的酸鹼學說，物質溶於水中，可解離出 H^+ 為酸；可解離出 OH^- 為鹼。 CJd-Vc-3 $pH = -\log[H^+]$，此數值可代表水溶液的酸鹼程度。 CJd-Vc-4 在水溶液中可幾乎 100% 解離的酸或鹼，稱為強酸或強鹼；反之則稱為弱酸或弱鹼。 學習表現 pe-Vc-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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。 pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或	實驗材料 ppt 電腦			
-----------------------	----------------------	--	--	----------------------------	--	--	--

		有 0.1M 鹽酸 200 毫升，滴定管中有氯化鈣溶液，請由滴定結果試推論氯化鈣的濃度？ 5. 了解酸鹼指示劑的功能 實作與探究：指示劑的製作 將紫甘藍菜撕成碎片，用少量的熱開水浸泡數十分鐘泡所得菜汁即可當 酸鹼指示劑，剪些小紙條放進菜汁中浸泡一分鐘，然後拿出晾乾，就可以當酸鹼試紙用了！這種試紙在酸中會變成粉紅色，在鹼中會變成綠色。	數據。						
--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--

下學期 16~20週	第五單元 水溶液中的 沉澱反應 期末報告 第三次定期 評量（第20 週）	1. 提問：將二氧化碳通入澄清石灰水中，溶液會變混濁，你知道為什麼嗎？ 2. 沉澱反應的形成 實驗：將 0.1M 食鹽水溶液，分別加入 0.1M 的 AgNO_3、$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$、Na_2CO_3、$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$、CuSO_4 中，觀察那些會產生沉澱現象？推測沉澱產物為何？ 3. 學生能寫出反應的離子反應式及淨離子反應式。 4. 1A 族、銨根和所有陰離子不會產生沉澱反應，硝酸根和所有陽離子不會產生沉澱反應。 5. 學生能明白常見沉澱物的顏色 (1) 氯化物、硫酸鹽、碳酸鹽及亞硫酸鹽均為白色。 (2) 碘化物為白色。 (3) 硫化物多為黑色，但硫化鋅為白色。 (4) 鉻酸鹽多為黃色，二鉻酸鹽類為橙色。 6. 學生能知道硫離子、氫氧根	學習內容 CJe-Vc-1 定溫時，飽和溶液的溶質溶解度為定值，其溶質溶解與結晶達到平衡。 CJe-Vc-2 物質的接觸面積大小對反應速率之影響。 學習表現 pe-Vc-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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。 pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	實驗材料 ppt 電腦			
-----------------------	---	---	---	----------------------------	--	--	--

		離子、磷酸根、碳酸根及硝酸根離子與多數陽離子反應均會產生沉澱現象。 7. 實作與探究：黃金雨 利用硝酸鉛與碘化鉀來製備碘化鉛，因其難溶於冷水，故可藉由加熱溶解，再靜置冷卻沉澱，呈現如黃金雨般的現象。 撰寫實驗觀及記錄。					
--	--	--	--	--	--	--	--

彰化縣彰德國民中小學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。 N-10-6數列、級數與遞迴關係： <u>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()。			
	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。 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。 特獨3e-V-1流暢運用思考能力、撰寫研究日誌、製作圖表、使	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。					
--	---	--	--	--	--	--