

彰化縣立芬園國民中小學115學年度資優巡迴班課程計畫

一、科目：獨立研究 年級：六年級 時數：2節/週

學年目標：

1. 具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活問題。
2. 具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。

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				
第一學期 1~5	1. 特獨1a-III-1 從日常生活經驗、自然環境觀察或領域學習課程等向度發現並提出自己感興趣的內容。 2. 特獨2a-III-1 了解獨立研究的內涵及程序，並能運用於獨立研究中。 3. 特獨2c-III-3 對各種問題解決的構想，加以探討調整的可能性。	1. 特獨 B-III-1 獨立研究基本步驟。 2. 特獨 B-III-2 問題解決技能訓練。 3. 特獨 C-III-1 研究主題的選擇：訂定問題。	選定研究主題	1. 尋找研究主題，蒐集可用資源。 2. 概覽資料，條列研究主題。 3. 小組討論，根據興趣或資源確立研究主題。	■資訊教育： 了解並遵守資訊倫理與使用資訊科技的相關規範(資 E12)。 ■科技教育科： 了解動手實作的重要性(科2)。 ■閱讀素養： 發展詮釋、反思、評鑑文本的能力(閱 E7)。	■觀察 ■課堂問答 ■實作評量

第一學期	6~10	1. 特獨3c-III-1 運用圖書館、網路等，依據研究主題使用進階的搜尋方式，搜尋相關資料。 2. 特獨3c-III-3 將教師提供或自行蒐集文獻資料閱讀並進行整理及摘錄重點。 3. 語6-III-2 培養思考力、聯想力等寫作基本能力。 4. 特獨2c-III-2 從多元管道來源蒐集與問題相關的資訊或資源。	1. 特獨 C-III-3 文獻資料探討方法：資料評估與校正。 2. 資議 T-III-2 網路服務工具的應用。 3. 特獨 C-III-3 文獻資料探討方法：摘錄資料重點與校正。 4. 資議 H-III-2 資訊科技合理使用原則的理解與應用。	試驗與資料蒐集	1. 蒐集相關研究，聚焦研究方向。 2. 進行研究試驗，確認可行性。 3. 撰寫研究動機與目的。	■資訊教育：了解並遵守資訊倫理與使用資訊科技的相關規範(資 E12)。 ■科技教育科：了解動手實作的重要性(科 E2)。 ■閱讀素養：發展詮釋、反思、評鑑文本的能力(閱 E7)。	■觀察 ■資料蒐集整理 ■課堂問答 ■實作評量
第一學期	11~12	1. 特獨1b-III-2 理解同儕報告，提出相關的疑問、意見或具體建議。 2. 特獨2c-III-3 對各種問題解決的構想，加以探討調整的可能性。 3. 特獨2c-III-4 善用各種創意技法產生不同問題解決的構想。	1. 特獨 C-III-2 研究計畫內容：研究動機/研究背景、研究目的、研究問題、名詞界定/釋義、研究假設、研究架構/設計、研究對象/樣本/參與者/受訪者、研究工具/設備、研究進度、研究倫理、研究價值、參考文獻。	擬定研究計畫	1. 報告試驗或資料彙整結果，確認對此主題的掌握度。 2. 擬定研究計畫，具體說明內容及預定時間，經教師確認後執行。	■資訊教育：認識常見的資訊科技共創工具的使用方法(資 E4)。	■觀察 ■課堂問答 ■實作評量

第一學期	13~20	1. 特獨2c-III-5 承接問題，考量相關因素，適時與他人共同合作，規劃問題解決的步驟，並嘗試解決，獲得成果。 2. 自 pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。					
第二學期	1~10	3. 特獨3b-III-2 根據研究問題、資源，規劃研究計畫並依進度執行。 4. 特獨3d-III-2 依據教師示範步驟，正確安全操作研究物品、器材儀器、科技設備與資源。	1. 特獨 C-III-4 研究資料蒐集方式：實地考察、觀察、實驗量測、研究手冊、日誌。 2. 特獨 C-IVm-2 研究計畫管理：可運用資源及時間評估。	執行研究	1. 選擇合適的研究方法，進行研究設計。 2. 實際進行探究，以研究日誌或影像紀錄等方式，記錄研究歷程。 3. 指導學生歸納研究資料，操作文書處理與圖表製作等。	■科技教育：具備與他人團隊合作的能力(科E9)。 ■安全教育：了解危機與安全(安E2)。	■觀察 ■課堂問答 ■實作評量

第二學期	11~15	1. 特獨 3e-III-1 撰寫研究日誌、製作圖表、使用統計等方法，整理、分析及比較已有的資訊或數據。 2. 特獨 3e-III-3 從得到的資訊或數據，提出研究結果與發現。 3. 自 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。	1. 特獨 C-III-5 研究資料分析方法：基本統計分析介紹與應用、圖表製作技巧（解讀、繪製、分析）。 2. 特獨 C-III-6 研究成果展現內涵：研究結論與應用（結論與建議）。	歸納研究結果	1. 整理研究成果，進行歸納與推論後輸入電腦。 2. 檢查參考資料及圖文引用標註。	■科技教育：具備與他人團隊合作的能力(科 E9)。 ■資訊教育：利用資訊科技分享學習資源與心得(資 E9)。	■觀察 ■參與討論 ■實作評量
第二學期	16~20	1. 特獨 3f-III-1 於研究過程與成果展現中，能表現藝術與美感的元素和技巧。 2. 特獨 3f-III-3 以個人或小組合作方式，運用複雜形式展現研究過程、成果、價值及限制等。 3. 特獨 3g-III-1 透過教師引導或檢核表，對研究過程及結果進行自我評鑑。	1. 特獨 C-III-7 研究成果展現形式：小論文、文學／文藝創作、辯論、模型、簡報、實物、新媒體形式等。 2. 視 E-III-2 多元的媒材技法與創作表現類型。	成果發表	1. 成果製作：將實驗研究成果透過規劃設計，製作成簡報或影片內容，再透過軟體編輯製作完成。 2. 發表與評鑑：引導學生發展出成果的評分表，並利用評分表來檢視觀摩同儕間的優點與待改進之處。	■資訊教育資：使用資訊科技與他人合作產出想法與作品(資 E5)。	■態度檢核 ■參與討論 ■實務操作 ■作品展覽

學年目標：

1. 具備感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養。
2. 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。
3. 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。

實施時間 (週次)	學習重點 (如為全抽離式課程，請於代碼後註明調整)		主題 (單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
第一學期第1~10週	學習表現	學習內容	光學儀器大解密 (成像與透鏡)	1. 自製針孔照相機：動手製作針孔相機，觀察並計算光線直線傳播所造成的「倒立實像」，探討孔徑大小對清晰度的影響。 2. 潛望鏡與光學折射：運用紙盒與鏡子製作潛望鏡，了解光學在軍事與生活中的應用（如後照鏡、單面鏡的原理）。 3. 水滴顯微鏡：利用手機鏡頭加上一滴水，製作簡易顯微鏡，觀察微觀世界，體會「看不見不代表不存在」。	■科技教育：體會動手實作的樂趣與重要性（科E2）。 ■安全教育：了解實驗中的危機與安全規範（安E2）。	■觀察 ■課堂問答 ■學習單 ■實作評量 ■作品發表
	1. 自 pe-III-1 能辨識光學實驗中的關鍵變因，並據此規劃具備邏輯性的探究步驟（濃縮版調整）。 2. 自 tr-III-1 能運用光學知識合理解釋觀察到的成像現象，並提出個人推論（濃縮版調整）。 3. 特獨3d-III-2 依據示範步驟，正確安全操作研究物品、器材與設備。 4. 特創1a-II-2 對某種觀念或主題能以探究以滿足好奇心。	1. 自 INe- II -6 光是直線前進，反射時有一定的方向；了解針孔成像原理 2. 自 INe- III -8 光有折射現象，觀察水中物體位置的視深差異 3. 自 Ka-IV-9 光學原理的實例應用，如透鏡、面鏡與顯微鏡。 1. 特獨 C-III-4 研究資料蒐集方式，包含觀察、實驗量測與研究日誌。				

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
第一學期第11~20週	學習表現	學習內容	腦補的色彩與空間 (進階錯視現象)	1. 黑白轉彩色的貝漢轉盤：製作黑白圖案的轉盤，旋轉時卻能看見色彩，探討大腦與視覺神經處理動態訊息的延遲與誤判。 2. 阿姆斯特房間：分析利用透視原理建造的畸形房間，為何能讓人產生「人突然變大變小」的錯覺。 3. 設計專屬錯視機關：結合科學原理，分組設計並製作一個能騙過老師與同學眼睛的立體錯視模型。	■資訊教育：使用資訊科技與他人合作產出想法與作品(資E5)。 ■科技教育：依據設計構想以規劃物品的製作步驟(科E7)。	■觀察 ■口頭發表 ■課堂問答 ■實作評量 ■作品發表
	1. 自 ti-III-1 能運用好奇心察覺規律性會因某些改變而產生差異 2. 特創 2a-III-5 善用各種創意技法(如奔馳法)產生不同問題解決的構想。 3. 特獨 3f-III-1 於研究過程與成果展現中，能表現藝術與美感的元素和技巧。 4. 特獨 1b-III-2 理解同儕報告，提出相關疑問、意見或具體建議。	1. 自 INe-II-10 動物感覺器官(眼睛)接受外界刺激會引起生理反應 2. 數 S-3-4 幾何形體之操作，理解平面圖形分割重組與立體形體之轉換。 3. 特創 B-II-4 屬性列舉法應用於設計元素配置。 4. 特獨 C-III-7 研究成果展現形式，包含模型、實物與新媒體形式。				

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
第二學期第1~10週	學習表現	學習內容	拼貼幾何 (密鋪與鑲嵌)	1. 生活中的磁磚密碼：尋找校園或生活中的鑲嵌圖案（如蜂巢、地磚），認識哪些正多邊形可以無縫密鋪。 2. 艾雪的奇幻世界：欣賞數學藝術家艾雪的作品，探討圖形如何在二維平面上進行平移、旋轉與翻轉。 3. 我的專屬鑲嵌畫：運用厚紙板剪裁與變形技巧，引導學生設計並繪製出獨一無二的動物或幾何鑲嵌圖形。	■多元文化教育：認識不同文化中的鑲嵌藝術（多 E3）。 ■環境教育：觀察建築與環境中的鑲嵌設計（環 E4）。	■態度檢核 ■觀察記錄 ■參與討論 ■課堂問答 ■實務操作 ■作品展覽
	1. 數 s-III-5能運用凸多邊形的內角和性質進行邏輯推理，說明並預測特定正多邊形達成無縫密鋪的幾何條件(加深版調整)。 2. 數 s-IV-4能分析藝術作品中的幾何變換模式，熟練運用平移、旋轉與鏡射（翻轉）操作，驗證複雜鑲嵌圖形的全等關係(加深版調整)。 3. 數 s-III-7認識平面圖形縮放的意義與應用。 4. 藝1-III-6能運用設計思考進行創意發想，完成具備數學式樣美感的專屬鑲嵌藝術作品(濃縮版調整)。 1. 5. 特情3c-III-1表現對美的感受力、想像力、創造力。	1. 數 S-5-1多邊形的性質與推理。 2. 數 S-8-4全等圖形的幾何意義。 3. 數 S-6-1 放大與縮小：比例思考的應用。。 4. 視 E-III-3設計思考與鑲嵌實作技巧。 5. 特情 C-III-8 美的感受力、想像力、創造力與實踐力。				

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
第二學期第11~20週	學習表現	學習內容	角度大不同 (空間與立體)	1. 積木的影子：利用索瑪立方塊，觀察同一個立體圖形從前視、上視、側視看過去的平面形狀差異。 2. 解密「不可能的圖形」：介紹潘洛斯階梯或不可能的三角形，讓學生嘗試在紙上畫出立體感，理解2D與3D轉換間的邏輯謬誤。 3. 立體尋寶圖：學生分組繪製教室的立體相對位置圖，並藉由不同的視角描述來尋找隱藏的寶物。	■科技教育：利用積木或數位工具模擬立體視角（科E2）。 ■資訊教育：使用簡單繪圖軟體呈現不同視角（資E2）。 ■閱讀素養：閱讀關於視覺錯覺的科普文章（閱E7）。	■態度檢核 ■參與討論 ■觀察記錄 ■課堂問答 ■實務操作 ■作品展覽
	1. 數 s-III-3 能透過實體操作，辨識立體形體中面與面的平行或垂直關係（濃縮後調整）。 2. 數 s-III-5 以簡單推理理解幾何形體的性質。 3. 數 s-III-6 認識線對稱的意義與推論。 4. 特情 C-II-2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同想法。	1. 數 s-III-3 索瑪立方塊的立體組合與投影。 2. 數 s-III-5 不可能圖形的數學謬誤與視覺錯覺。 3. 數 s-III-6 立體位置圖的繪製方法。 4. 數 g-IV-1 理解坐標表示的意義。				