

彰化縣立新民小學115學年度資優資源/巡迴班課程計畫

科目：獨立研究

年級：六年級

學年目標：

本課程旨在引導學生透過系統性歷程，從經典奇幻文學《哈利波特》的魔法現象中探索興趣、設定「在現實中實現該魔法」之科學主題，並透過文獻探討、幾何光學實驗設計、試算表資料分析與縮小版模型裝置之製作發表，全面培養獨立研究的基本能力與科學素養。課程規劃兼顧學生的基礎拓展與深化挑戰，透過區分性課程設計（差異化教學設計），促進學生主動學習、批判思考、科學問題解決及數據處理能力，並強調學術倫理與合作交流精神。學年末期，學生將能以自主方式完成科學工程企劃書，撰寫正式研究報告，並具備清晰呈現、口頭答辯與反思研究歷程與成果的能力，奠定未來深化探究與創新學習之基礎。

實施時間 (週次) (請註明上下學期)	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
上 1~5	學習表現	學習內容	研究興趣探索 與主題設定： 哈利波特的消 失櫃	引導學生從日常觀察或《哈利波特》經典魔法現象出發，學習觀察與提問，設定個人研究主題。學生能從興趣探索中設定「現實中實現該魔法」的題目，理解獨立研究的重要性，並激發主動探究與學習的精神。 階段任務： 1. 確立研究題目： 「幾何光學在魔法現實化之應用：以四透鏡陣列建構『隱形斗篷』盲區之探究」。 2. 提出研究假設： 假設利用四片凸透鏡在特定的焦距公式與距離配置下，能創造出光線無法穿透的盲區，達到物體隱形且背景不失真的效果。	☐ 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(態度檢核)
	特獨 1a-III-1：從日常生活經驗、自然環境觀察或領域課程中發現興趣內容 特獨 1c-III-1：從閱讀、學習中激發研究動機與熱忱 【廣】 特獨 1a-III-2：參與學習並享受探索的樂趣	特獨 A-III-1：研究主題興趣的探索 特獨 C-III-1：研究主題選擇：訂定問題				

上 6~10	特獨 3c-III-1：使用進階搜尋方式搜尋相關資料 特獨 3c-III-2：分辨蒐集資料的真實性 【廣】特獨 3c-III-3：整理及摘錄文獻重點	特獨 C-II-2：文獻蒐集管道：報紙、雜誌、網路、圖書館 特獨 C-III-3：文獻資料探討方法：資料評估與校正 【深】特獨 C-IV-3：文獻資料的引用與附註方式	文獻探討與資料蒐集	學習文獻搜尋、資料查找、文獻閱讀與整理技巧。學生能利用圖書館與網路進階搜尋（如關鍵字：幾何光學、斯耐爾定律…），掌握有效搜尋與評估文獻的方法，整理資料重點，並依正確引用規範蒐集與整理研究資料。 階段任務：完成「隱形斗篷光學原理與國內外研究現況」文獻探討報告初稿。	☐ 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(態度檢核)
上 11~15	特獨 2a-III-1：了解獨立研究程序並能運用 特獨 3b-III-2：根據研究問題規劃並執行研究計畫 【廣】特獨 2a-III-2：認識不同研究方法並選用	特獨 C-III-2：研究計畫內容（研究目的、問題、假設等） 特獨 B-III-3：研究方法（相關研究、實驗研究、田野研究） 【深】特獨 C-IV-2：研究計畫管理資源與時間評估	研究設計與方法規劃	介紹研究方法（如實驗研究法），設計研究流程。學生能規劃完整的研究設計，依據「如何驗證隱形盲區」之研究問題選擇適當的研究方法與變因，並能對實驗所需的材料（如 LED 燈、不同焦距的透鏡、鏡座軌道）進行基本的時間與資源管理。 階段任務：完成「隱形斗篷幾何光學實驗計畫書」（包含：研究目的、薄透鏡成像公式推導、實驗步驟、資料收集方式）。	☐ 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(態度檢核)

上 16~20	特獨 2d-III-1：依自己進度進行獨立研究 特獨 3g-III-1：透過引導或檢核表進行自我評鑑 【廣】特獨 3d-III-1：認識研究工具種類及用途	特獨 C-II-5：研究資料整理步驟（分類、摘要） 特獨 C-II-6：研究成果展現內涵（研究發現與討論） 【深】特獨 C-V-1：研究計畫評鑑	初步實作與中期成果報告	根據研究計畫進行部分實驗或資料收集，撰寫中期成果。學生能依據計算出的透鏡理論間距、架設滑軌，執行初步實作，整理資料進行摘要與分析，並完成中期成果報告及透過檢核表進行自我評鑑修正（如修正透鏡軸心偏角問題）。 階段任務：四透鏡初步組裝的方格背景觀測結果、透鏡對齊誤差所導致的畫面扭曲等問題修正方向。（記錄實驗日誌，利用拍照或錄影數位工具記錄光學折射變化）	☐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(態度檢核)
--------------------	---	--	--------------------	--	---	--

下 1~5	特獨 3e-III-1：撰寫研究日誌、製作圖表、整理分析資料 【廣】特獨 3e-III-2：形成解釋、推論因果關係	特獨 C-III-5：研究資料分析方法：基本統計分析與圖表技巧 【深】特獨 C-IV-5：文件/紀錄分析方法	資料分析與圖表製作	教導 Excel 或試算表軟體製作圖表，分析初步資料。學生能運用基本統計方法及試算表工具，整理與分析偏離中心軸觀看視角與「隱形完整度(%)」的對應關係，製作清楚有效的統計圖表（如折線圖），並能初步解釋資料趨勢。 階段任務：繪製並分析「視角偏角對隱形完整度與背景失真率之影響」初步研究圖表。	☐ 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(態度檢核)
下 6~10	特獨 2b-III-2：針對蒐集資料提出看法與解釋 特獨 3e-III-3：提出研究結果與發現 【廣】特獨 1b-III 3：合作完成小組研究並達成目標	特獨 C-II-6：研究成果展現內涵（結果與討論） 特獨 C-III-6：研究成果展現內涵（結論與應用） 【深】特獨 B-V-1：自我引導學習訓練	研究結果撰寫與比較分析	指導學生說明數據、進行比較，了解趨勢、差異與異質性。學生能撰寫研究結果與討論，正確比較傳統透鏡隱形（窄視角）與理想魔法隱形斗篷（全方位）的差異，發展批判思考，並依據實驗數據提出合理解釋與推論。 階段任務：撰寫研究結果與討論草稿（含科學道具外觀進行「哈利波特的消失櫃」美化改造的說明與紀錄）。	☐ 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 ☐ 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(態度檢核)

下 11~15	特獨 1b-III-1：透過口語、文字或圖畫溝通想法與發現 特獨 1b-III-2：理解並回應同儕報告 【廣】特獨 2b-III-3：察覺資料與領域知識關係	特獨 C-II-7：研究成果展現形式：口頭發表、文字報告等 特獨 C-III-7：研究成果展現形式（小論文、簡報等） 【深】特獨 B-IV-1：批判思考能力訓練	研究成果總整與口頭發表準備成果總整	整合所有研究內容，指導簡報技巧與口頭報告演練。學生能整合研究成果，製作口頭發表資料，並以文字、圖像（光路圖）、藝術表現（3D 列印模型）等方式完整呈現研究歷程與成果。 階段任務：完成哈利波特的消失櫃之「現實中實現該魔法-隱形斗篷科學」總報告初稿與製作發表簡報檔案。	☐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(態度檢核)
下 16~20	特獨 3g-III-2 依據自我評鑑結果指出研究優缺點 特獨 2d-III-2：針對教師的回饋進行討論與檢討 【廣】特獨 3f-III-1：表現藝術與美感的元素	特獨 C-V-2：研究過程與成果評鑑（反思與建議、評量表） 【深】特獨 3f-III 3：運用複雜形式展現研究過程與成果	成果發表與反思改進	辦理成果發表活動（如科學魔法道具發表會），進行自評與互評，修正研究報告。學生能進行研究成果發表（現場功能演示裝置），接受同儕與教師回饋，反思研究優缺點（如視角受限），並透過自我引導持續改進學習與研究能力。 階段任務：最終版完整研究報告（哈利波特的消失櫃）與成果發表會現場裝置演示。	☐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(態度檢核)

