

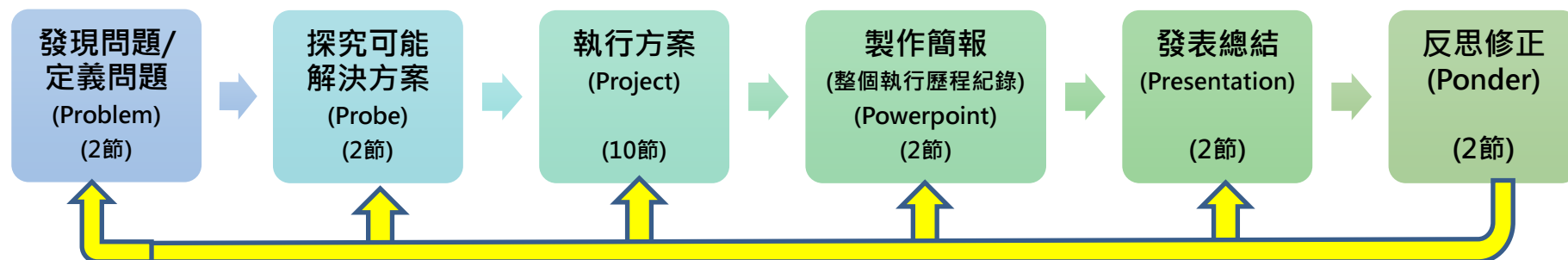
臺南市公立北區賢北國民小學115學年度第一學期 六年級專題式導向學習（PBL）彈性學習課程計畫

專題名稱	鹽水溪環保智慧王(上)	教學節數	本學期共（20）節
學習情境	本單元以鹽水溪的真實污染現況為情境，透過照片、影片（空拍、近景、污染特寫），讓學生看見鹽水溪的美麗與哀愁。運用 Google 地圖、表單等科技工具，以及實地踏查，讓學生化身為環境偵探，親身參與調查、分析鹽水溪的污染問題，激發對環境議題的關心與探究動機。		
待解決問題（驅動問題）	真實問題： 鹽水溪的污染從哪裡來？對環境和居民有什麼影響？ 利害關係人： 鹽水溪沿岸居民（主要訴求對象：社區居民，層面：數百人甚至數千人，影響：生活品質、健康、休閒） 影響力： 透過調查、分析與資料呈現，讓居民更了解鹽水溪污染的現況、成因與影響，進而更願意共同參與解決問題，並促使相關單位採取行動。 具挑戰性： 鹽水溪污染成因複雜（工業、農業、家庭、遊憩等），污染源廣泛，需要跨領域知識（環境科學、社會科學、數據分析）與長期觀察，且解決方案需要社區居民、政府部門、企業等多方共同參與，非單一方案可解決，具備持續探究潛力。		
跨領域之大概念	環境永續、社會參與、數據分析、科技應用		
本教育階段 總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題： 具備問題分析、邏輯思辨、系統思考、資料蒐集與分析、判斷與評估，以及團隊合作解決問題的素養。 B1 科技資訊與媒體素養： 具備善用科技工具與資訊的能力。 C2 人際關係與團隊合作： 具備良好的人際互動、同理心、溝通協調、團隊合作的素養。		
課程目標	● 觀察 鹽水溪的污染現況，並能描述污染的可能來源與影響（A2, C2）。 ● 運用 Padlet 平台分享觀察結果，並能與他人交流討論（C2）。 ● 操作 Google 地圖與 Google 表單等科技工具，蒐集、整理與分析 鹽水溪污染相關資料（A2）。 ● 參與 實地踏查，記錄 觀察結果，並能分析 污染原因與影響（A2）。 合作 完成鹽水溪污染調查報告，並在 Padlet 上呈現（A2, C2）		
表現任務 （總結性）	任務類型：☐資訊類簡報 ☐書面類簡報 ☐展演類 ☒作品類 ☐服務類 ☐其他 服務/分享對象：☒校內學生 ☒校內師長 ☐家長 ☐社區 ☐其他 ● 小組合作完成一份鹽水溪污染調查報告，並在 Padlet 上呈現，包含污染現況（照片、影片、文字描述）、污染地點標示(Google 地圖)、原因分析（問卷調查、訪談、資料分析）、影響評估（對環境、居民的影響），以及初步的機器人清理方案構想。		

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

- 任務類型：作品類（調查報告）、其他（Padlet 呈現）
- 以小組合作（3-4人）完成實作型作品
- 公開發表作品（Padlet 平台展示）

PBL 6P 學習架構與模式脈絡圖（各單元問題脈絡）



1. Problem (問題)：鹽水溪的污染從哪裡來？對環境和居民有什麼影響？
2. Probe (探索)：透過照片、影片、實地踏查、問卷調查等方式，引導學生觀察、討論、分析鹽水溪的污染現況、原因與影響。
3. Project (執行)：科技工具運用（Google 地圖、Google 表單、Padlet）、實地踏查、資料蒐集與分析、5W1H 分析法、初步方案發想。
4. PowerPoint (歷程)：以 Padlet 呈現調查報告、數據、照片、影片、初步方案等。
5. Presentation (發表)：小組分享觀察結果、污染原因分析、初步清理方案構想。
6. Ponder (反思)：思考鹽水溪污染問題、資料蒐集的過程與方法、初步方案的可行性、學習到的知識與技能、未來可採取的行動。

本表為第一單元 單元問題教學流設計/（本學期共兩個單元）

單元核心問題	鹽水溪生病了嗎？污染從哪裡來？對環境和居民有什麼影響？	教學期程	第1週至第10週	教學節數	10 節
--------	-----------------------------	------	----------	------	------

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

學習內容(校訂)	● 環境科學(汙染成因與影響：水汙染、垃圾汙染)、生活科技(Padlet 圖文分享、資訊呈現)、公民素養(環境觀察、對環境議題的關注與責任感) ● 環境科學(汙染成因與影響)、數據分析(地圖標記、問卷設計與統計)、科技工具(Google 地圖、Google 表單)、公民素養(環境關懷) ● 環境科學(汙染成因與影響)、數據分析(資料整理與分析)、團隊合作與問題解決策略(實地踏查、資料分析)、公民素養(環境行動) ● 環境科學(汙染成因與影響)、數據分析(資料統整、分析與呈現)、團隊合作與問題解決策略(汙染原因分析、初步方案發想)、公民素養(環境關懷、環境行動)
學習目標	一、鹽水溪生病了嗎？ 1. 觀察 鹽水溪的汙染現況 (A2)。 2. 描述 鹽水溪汙染的可能來源與影響 (A2)。 3. 使用 Padlet 分享觀察結果 (C2, B1)。 二、我們來當環境偵探！ 1. 認識 並操作 Google 地圖與 Google 表單 (A2, B1)。 2. 利用 Google 地圖標記鹽水溪汙染熱點 (A2, B1)。 3. 設計 Google 表單問卷，調查居民對汙染問題的看法 (A2, C2)。 三、走！到鹽水溪看看 1. 透過 實地踏查，觀察鹽水溪的汙染現況 (A2, C2)。 2. 整理 踏查資料，並利用 Google 地圖與問卷結果進行分析 (A2, B1)。 3. 與 組員分工合作，完成踏查任務 (C2)。 四、鹽水溪汙染的真相 1. 分析 鹽水溪汙染的主要原因與影響 (A2)。 2. 運用 5W1H 分析法釐清問題 (A2)。 3. 提出 初步的機器人清理方案構想 (A2, C2)。

總結性表現任務	第一單元：探索鹽水溪的環境危機		
	總結性表現任務	汙染調查報告 (Padlet 呈現)	
	引導基準	1. 真實情境導入：強調汙染問題的真實性與嚴重性，激發學生的探究動機。	學生要完成的細節說明
		汙染現況描述：在 Padlet 上發布至少 3 張能代表鹽水溪汙染問題的照片，並加上文字說明（汙染種類、地點、可能來源、影響）。	
		2. 多元資料蒐集：引導學生運用多元方式蒐集資料（觀察、踏查、問卷、網路資源）。	學生要完成的細節說明
		汙染熱點標示：在 Google 地圖上標示至少 3 個鹽水溪汙染熱點，並加入照片與詳細說明。	
		3. 科技工具輔助：示範並引導學生使用 Google 地圖、Google 表單、Padlet 等工具。	學生要完成的細節說明
節數規劃	學習活動		
	教師的提問或引導	學生的學習活動	單元任務（學習評量）
2節課	鹽水溪生病了嗎？ 1. 導入： 播放鹽水溪空拍影片或照片（呈現美麗與汙染並存的景象，例如：清澈河段與垃圾堆積河段的對比）。提問：影片/照片中的鹽水溪，你看到了什麼？有哪些地方讓你覺得很棒？又有哪些地方讓你覺得可惜或需要改	觀察與分享： 學生觀看鹽水溪空拍影片/照片，分享對鹽水溪的初步印象。（引起動機） 觀察影片/照片，分享觀點，並提出對鹽水	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、發言內容的深度與廣度 (C2)。 2. Padlet 成果： 檢視學生在 Padlet 上發布的照片與文字說明，評估其

	進？（引導學生觀察、思考，並建立與鹽水溪的情感連結） 2. 探索： 將學生分組（3-4 人一組），每組分配不同河段的鹽水溪照片或影片（例如：出海口、住宅區旁、工業區旁、橋下、農田旁等）。 引導：你們看到了哪些垃圾或污染物？這些垃圾可能是從哪裡來的？這些污染可能會對環境和居民造成什麼影響？可以觀察垃圾種類（塑膠、金屬、廚餘、玻璃、廢棄物…）、水質顏色、氣味、周邊土地利用型態（工廠、住宅、農田、道路…）。 3. 統整： 各組派代表上台分享觀察結果，並將觀察到的污染情形記錄在黑板/白板上大表格中（不同河段、污染種類、可能來源、影響）。教師總結：鹽水溪的污染問題是多面向的，不同河段的污染情況可能不同，需要進一步調查才能更清楚了解。	溪的初步印象。（引起動機、建立情境、環境覺察） 組內共學：組員輪流分享觀察，討論照片/影片中的污染現象、可能原因與影響。（蒐集資料、小組討論、環境觀察、污染成因與影響初步判斷） 組間互學：各組代表分享觀察結果，並將污染情形記錄在黑板/白板上大表格中。（資訊統整、歸納整理、口語表達） Padlet 個別發布：每位學生利用 Padlet 發布一張能代表鹽水溪污染的照片，並簡短說明（可以利用 Padlet 上的 AI 生圖功能製作情景照片）。 Padlet 共學與差異化：（共同）瀏覽 Padlet 上的照片與說明。（差異化－視覺型學習者）教師提供更多視覺提示，例如：污染種類圖示、不同河段的污染程度示意圖。（差異化－語言型學習者）鼓勵學生在 Padlet 上使用更豐富的詞彙描述污染。（差異化－互動式學習者）請學生在 Padlet 上針對不同照片提出問題、回覆留言。 （數位融入）透過 Padlet 的後台數據，了解哪些學生積極發布、參與討論，哪些學	觀察力、表達能力、以及對問題的初步理解（A2, B1）。 （形成性評量）即時檢視 Padlet 留言，給予即時回饋，引導學生更深入思考。
--	--	--	---

	4. 延伸： 介紹 Padlet，說明如何使用 Padlet 發布圖文、留言討論。 任務：每位學生回家後，利用 Padlet 發布一張最能代表鹽水溪污染問題的照片，並加上簡短說明（可以是自己拍的，也可以是網路上找到的，但要註明出處）。(布置作業，培養自主學習與資訊素養)	生較為沉默，並適時給予個別鼓勵。	
2節課	我們來當環境偵探！ 1. 複習： 複習前面課程的觀察結果，共同瀏覽 Padlet 上的照片與討論。(加深對鹽水溪污染現況的印象) 2. 探索： 介紹科技工具：Google 地圖：標示污染地點、加入照片與說明、測量距離、規劃路線。Google 表單：設計問卷，調查居民對污染問題的看法、蒐集意見與建議。環境感測器（選用）：若學校有相關設備，可介紹水質檢測（pH 值、溶氧量、濁度等）、空氣品質檢測（PM2.5、CO2 等）等儀器，讓學生了解如何利用科學儀器蒐集更精確的數據。 引導：如何利用 Google 地圖呈現鹽水溪的污染分布？如何設計問卷，了解居民對污染問題的感受與想法？如果可以使用環境感測器，我們想測量哪些數據？ 3. 應用： 教師示範操作：如何在 Google 地圖上新	複習 Padlet 內容，加深對鹽水溪污染現況的印象。(複習舊知、環境關懷) 組內共學：討論如何利用 Google 地圖呈現鹽水溪的污染分布。討論如何設計問卷，了解居民對污染問題的感受與想法。思考如果可以使用環境感測器，想測量哪些數據。(科技工具運用、數據分析、問卷設計、小組討論) 地圖標記：學生利用 Google 地圖，標記鹽水溪的污染熱點。 問卷設計初稿：各組討論設計 Google 表單問卷題目。	1. 課堂參與： 觀察學生在小組討論中的投入程度、提出的想法是否具體可行 (C2)。 2. Google 地圖： 檢視學生在地圖上標記的污染熱點，評估其準確性、資訊完整性 (A2, B1)。 3. Google 表單初稿： 檢視學生設計的問卷題目，評估其是否能有效蒐集所需資訊 (A2, C2)。 (形成性評量) 檢視 Google 地圖標記與問卷題目，給予即時回饋，引導學生修正。

	增地標、加入照片與文字說明。如何設計 Google 表單問卷（包含不同類型的問題，例如：單選題、複選題、簡答題、開放式問題）。各組開始利用 Google 地圖，標記鹽水溪的污染熱點（根據上節課的照片/影片、Padlet 上的資料，以及可能的實地觀察）。各組開始設計 Google 表單問卷的題目。 4. 延伸： 學生回家後，完成以下任務：在 Google 地圖上，至少標記 3 個鹽水溪污染熱點，並加入照片與說明。完成 Google 表單問卷的初稿（包含問卷標題、問題、選項）。（布置作業、培養自主學習與資訊素養）	組內共學：各組開始利用 Google 地圖，標記鹽水溪的污染熱點。 各組開始設計 Google 表單問卷的題目。（實作演練、科技工具應用、團隊合作） 小組討論與差異化：（共同）小組共同討論污染熱點的選擇與問卷題目。（差異化－空間型學習者）教師提供更多地理資訊，例如：鹽水溪的流域圖、周邊環境的 Google 街景。（差異化－邏輯/數學型學習者）引導學生思考問卷題目的邏輯性與數據分析的可行性。 （數位融入）藉由 Google 地圖的後台數據，追蹤學生地圖標記的進度與品質，並提供個別指導。藉由 Google 表單的後台數據，了解學生問卷設計的難點，及時調整教學策略。 學生自學：完成 Google 地圖標記與問卷初稿。（自主學習、實作、科技工具應用）	
4節課	走！到鹽水溪看看 1. 複習： 複習前面內容，展示各組在 Google 地圖上標記的污染熱點，以及問卷初稿。（複習與統整） 2. 體驗： 帶領學生到鹽水溪附近進行實地踏查（選擇	複習前兩節課內容，展示各組在 Google 地圖上標記的污染熱點，以及問卷初稿。（複習舊知、統整資訊） 組內共學：帶領學生到鹽水溪附近進行實地踏查，並分組執行不同任務。（真實體驗、	1. 現場參與： 觀察學生在實地踏查時的觀察力、記錄能力、團隊合作精神（A2, C2）。 2. 資料整理： 檢視學生整理的踏查資料（照片、影片、文字記錄、

	交通方便、安全、且具代表性的河段，例如：汙染較嚴重、容易觀察、有明顯汙染源的河段)。 安全提醒：強調安全注意事項，例如：不靠近水邊、不隨意觸摸垃圾、注意交通、不破壞環境、不影響居民等。 分組任務：各組負責不同任務，例如：拍照/錄影：記錄汙染現況、垃圾種類、汙染源等。記錄垃圾種類與數量：估算垃圾量、分類垃圾。 採集水樣（若有設備）：測量水溫、pH 值、溶氧量等。訪問居民（若有安排）：了解居民對汙染問題的看法、感受與影響。 引導學生觀察：實際看到的汙染情況與照片/影片中的有何不同？垃圾的分布是否有規律？周遭的環境（例如：工廠、住宅、農田）是否與汙染有關？ 3. 統整： 回到教室後，各組整理踏查資料：將照片/影片上傳到 Google 地圖，並更新地標資訊（加入更詳細的描述、汙染程度評估等）。將問卷結果輸入 Google 表單，並初步分析數據（計算百分比、平均數等）。將採集的水樣進行檢測（若有設備），並記錄數據。各組分享踏查發現與初步分析結果。	環境觀察、團隊合作、資料蒐集) 實地踏查：分組到鹽水溪附近進行實地踏查（拍照、錄影、記錄、採樣、訪問）。 分組任務與差異化：（共同）分組執行踏查任務。（差異化－肢體/動覺型學習者）鼓勵學生多拍照、錄影，實際操作採樣工具。（差異化－語言型學習者）指導學生撰寫詳細的觀察記錄與訪談紀錄。 （數位融入）透過 Google 地圖與 Google 表單，即時記錄踏查資料，並上傳照片與影片。運用雲端硬碟，共享踏查紀錄。（形成性評量）實地踏查時，教師巡視各組，觀察學生的參與度與合作情況，並給予即時指導。檢視學生上傳的照片、影片與文字記錄，給予即時回饋。 統整：回到教室後，整理踏查資料，更新地圖，分析問卷，分享發現。 組內共學：回到教室後，各組整理踏查資料。將照片/影片上傳到 Google 地圖，並更新地標資訊。將問卷結果輸入 Google 表單，並初步分析數據。將採集的水樣進行檢測（若有設備），並記錄數據。 組間互學：各組分享踏查發現與初步分析結果。（資訊統整、分析、數據分析、口語表達、團隊合作） 學生自學：整理踏查資料，並在 Padlet 上	數據)，評估其完整性、準確性、以及是否能呈現汙染現況 (A2)。 3. Padlet 分享： 評估學生在 Padlet 上的分享内容，是否能清楚表達踏查發現 (C2)。
--	---	--	---

	4. 延伸： 學生回家後，完成以下任務： 整理踏查資料，並在 Padlet 上分享（照片、影片、文字記錄、數據分析結果）。 思考：根據目前蒐集到的資料，你認為鹽水溪污染的主要原因是什麼？（布置作業、培養自主學習與反思能力）	分享。 思考：根據目前蒐集到的資料，認為鹽水溪污染的主要原因是什麼？（自主學習、反思、資訊整合）	
2節課	鹽水溪污染的真相 1. 複習： 複習前三節課內容，共同瀏覽各組在 Google 地圖上標記的污染熱點、問卷調查結果、以及 Padlet 上的分享。（複習與統整） 2. 分析： 各組根據蒐集到的資料（照片、影片、文字記錄、數據、問卷結果），討論以下問題：鹽水溪污染的主要原因有哪些？（例如：工業廢水、生活垃圾、農業排放、遊憩活動…） 這些污染對環境造成了哪些影響？（例如：水質惡化、生物死亡、生態破壞、景觀破壞…） 這些污染對居民生活造成了哪些影響？（例如：健康問題、飲用水安全、休閒活動受限、經濟損失…） 教師引導學生利用 5W1H 分析法（What, Why, Who, When, Where, How）來釐清問題： What（什麼污染）：有哪些種類的污染？ Why（為什麼污染）：污染的原因是什麼？	複習前三節課內容，共同瀏覽各組在 Google 地圖上標記的污染熱點、問卷調查結果、以及 Padlet 上的分享。（複習舊知、統整資訊） 組內共學：各組根據蒐集到的資料，討論污染的主要原因與影響。 利用 5W1H 分析法分析。（分析、問題釐清、團隊合作、數據分析） 5W1H 分析法： 各組運用 5W1H 分析法，分析污染原因與影響。	1. 課堂參與： 觀察學生在小組討論中的參與程度、提出的分析是否深入、構想是否具有創意（A2, C2）。 2. 報告內容： 評估學生提出的污染原因分析、影響評估、以及初步的機器人清理方案構想，是否具有邏輯性、可行性（A2）。 3. Padlet 呈現： 評估學生在 Padlet 上的報告呈現，是否清晰、有條理（C1）。 （形成性評量） 檢視各組的 5W1H 分析與清理方案，給予即時回饋，引導學生深化思考。

	麼？ Who（誰造成汙染）：汙染的來源是誰？ When（何時汙染）：汙染發生的時間？ Where（何地汙染）：汙染發生的地點？ How（如何汙染）：汙染是如何發生的？ 3. 發想： 各組腦力激盪，提出初步的機器人清理方案構想： 機器人需要具備哪些功能，才能清理鹽水溪的垃圾？（例如：水面漂浮垃圾清理、河岸垃圾撿拾、汙泥清理、水質淨化…） 機器人的外型、大小、動力來源可能為何？ 如何讓機器人自動化運作？（例如：利用感測器、程式控制） 各組互相分享初步的機器人清理方案構想。 4. 延伸： 學生回家後，完成以下任務： 將小組討論的汙染原因、影響、以及初步的機器人清理方案構想，整理成一份簡短的報告（可利用 Padlet 呈現，包含文字、圖片、表格等）。 思考：我們的機器人清理方案是否可行？有哪些優點和缺點？（布置作業、培養自主學習與反思能力）	初步方案構想： 提出初步的機器人清理方案構想。 小組討論與差異化：（共同） 小組討論、分享分析結果與方案構想。（差異化－內省型學習者） 鼓勵學生獨立思考，並寫下個人想法。（差異化－人際型學習者） 鼓勵學生在小組中分享想法，互相學習。 （數位融入） 運用 Padlet 呈現各組的 5W1H 分析與清理方案構想，讓學生可以互相觀摩、學習。 組內共學：各組腦力激盪，提出初步的機器人清理方案構想。（創新思考、方案發想、團隊合作） 學生自學：將小組討論的汙染原因、影響、以及初步的機器人清理方案構想，整理成一份簡短的報告。 Padlet 發表： 各組將討論結果整理成報告（文字、圖片、表格、Padlet 呈現）。 思考：機器人清理方案是否可行？有哪些優點和缺點？（整理、反思、自主學習）	
--	---	--	--

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

教學策略	1. 情境導入：運用影片、照片、新聞報導等，呈現鹽水溪汙染的真實情境。 2. 提問與討論：引導學生觀察、提問、討論，聚焦問題核心。 3. 實地踏查：帶領學生親身走訪鹽水溪，觀察汙染現況。 4. 科技工具應用：教導學生使用 Google 地圖、Google 表單、Padlet 等工具。 5. 小組合作：鼓勵學生分組合作，共同完成任務。 6. 資料分析：引導學生整理、分析蒐集到的資料。 7. 5W1H 分析法：協助學生釐清問題。
------	--

本表為第二單元 單元問題教學流設計/（本學期共兩個單元）					
單元核心問題	如何設計一台能清理鹽水溪垃圾的環保機器人？	教學期程	第11週至第20週	教學節數	10 節
學習內容（校訂）	● 機器人科技（SPIKE™ Prime 套件組件認識：集線器、馬達、感測器、連接線、樂高零件）、工程設計（結構與功能）、團隊合作 ● 機器人科技（SPIKE™ Prime 程式設計基礎：積木式程式介面、動作、外觀、聲音、事件、控制、感測、運算、變數、函式）、程式設計（基本程式結構：順序、迴圈）、邏輯思考（程式邏輯） ● 機器人科技（環保機器人功能發想：移動、感測、抓取、收集）、工程設計（機器人設計與繪圖：草圖、標示功能與零件）、問題解決（設計思考：依據汙染現況設計）、團隊合作 ● 工程設計（機器人組裝：依據設計圖組裝、零件選擇與連接、結構穩定性）、實作能力（組裝技巧）、問題解決（排除障礙：組裝問題、零件問題）、團隊合作 ● 機器人科技（程式設計與測試：依據功能需求編寫程式、程式除錯）、實作能力（程式修改）、系統整合（機器人系統協同運作：程式與硬體的配合）、團隊合作				

學習目標	一、認識我的機器人夥伴 - SPIKE™ Prime		
	1. 認識 SPIKE™ Prime 套件的主要組件 (B1)。		
	2. 動手操作，熟悉各個組件的功能 (A2)。		
	3. 組裝 一個簡單的機器人模型 (例如：#SPIKE™ Prime (第一冊) 第一課：螢幕控制的警報器) (A2)。		
	二、讓機器人動起來 - 程式設計基礎		
	1. 認識 SPIKE™ Prime App 程式設計介面 (B1)。		
	2. 編寫 簡單的程式，控制機器人動作 (例如：#SPIKE™ Prime (第一冊) 第一課：螢幕控制的汙染指數顯示) (A2)。		
	三、我的環保機器人 - 功能發想與設計		
	1. 根據 第一單元的鹽水溪汙染調查結果，發想環保機器人的功能 (A2)。		
	2. 繪製 機器人的設計草圖，標示各部分的功能與零件 (A2)。		
總結性表現任務	3. 說明 設計理念與功能 (C2, B1)。		
	四、動手打造 - 環保機器人原型組裝		
	1. 根據 設計草圖，利用 SPIKE™ Prime 套件組裝環保機器人原型 (A2)。		
	2. 記錄 組裝過程中遇到的問題與解決方法 (A2, D1)。		
	五、讓它動起來 - 環保機器人程式設計與測試		
	1. 編寫 控制程式 (B1, A2)。		
	2. 測試 機器人原型，並記錄測試結果 (A2)。		
	3. 分析 測試結果，並初步思考改進方案 (A2)。		
	第二單元：設計環保機器人方案		
	總結性表現任務	環保機器人原型 (實體) + 設計說明書 (書面)	
引導基準	SPIKE™ Prime 基礎教學：介紹 SPIKE™ Prime 套件，示範基本組裝與程式編寫。	學生要完成的細節說明	
		機器人功能設計：根據汙染調查結果，發想環保機器人的功能 (至少一項，例如：抓取、收集、推動)。	
	設計思考引導：連結第一單元調查結果，引導學生發想機器人功能。	學生要完成的細節說明	
		設計草圖繪製：繪製機器人的設計草圖，標示各部分的功能與使用的零件。	
	繪圖與實作：引導學生繪製設計草圖，並依圖組	學生要完成的細節說明	
		機器人原型組裝：根據設計草圖，利用 SPIKE™ Prime 套件組裝環保	

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

		裝機器人原型。	機器人原型。	
		程式設計與測試：引導學生編寫控制程式，並進行初步測試。	學生要完成的細節說明	
			基本程式編寫：編寫程式，讓機器人能執行至少一項基本動作（例如：前進、後退、轉彎）。	
			持續正向鼓勵：培養動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	學生要完成的細節說明
設計說明書撰寫：撰寫設計說明書，包含設計理念、功能介紹、零件清單、程式碼說明（或截圖與流程）、初步測試結果。				
節數規劃	學習活動		單元任務（學習評量）	
	教師的提問或引導	學生的學習活動		
2節課	認識我的機器人夥伴 - SPIKE™ Prime 1. 導入： 展示已組裝好的 SPIKE™ Prime 機器人範例（例如：小車、機械手臂，或 #SPIKE™ Prime（第一冊）第一課：螢幕控制的警報器），並展示其基本功能。提問：這些機器人是由哪些零件組成的？它們是如何運作的？（引起動機、連結生活經驗） 2. 探索： 介紹 SPIKE™ Prime 套件的主要組件（集線器、馬達、感測器、連接線、LEGO 零件）。提供組裝說明書，引導學生組裝一個簡單的機器人模型（例如：小車，或 #SPIKE™ Prime（第一冊）第一課：螢幕控制的警報器）。		觀察機器人範例，分享看法與想法。（引起動機、建立情境） 1. 分組（2人一組）操作：學生分組（2人），熟悉 SPIKE™ Prime 組件（集線器、馬達、感測器、連接線、樂高零件）。 2. 依照教師引導，組裝簡單的機器人模型。（動手操作、實作演練、團隊合作） 模型建構（差異化）：（共同）參考組裝說明，組裝簡單機器人模型（如小車，或 #SPIKE™ Prime（第一冊）第一課 的警報器）。（差異化 - 肢體/動覺型學習者）鼓勵多動手操作，嘗試不同的組件組合。（差異化 - 視覺型學習者）提供組裝步驟分解	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性（C2）。 2. 操作評量： 觀察學生是否能正確辨識各個組件、正確連接馬達與感測器、成功組裝簡單的機器人模型（A2）。 3. 口頭報告： 評估學生是否能清楚說明使用的零件與功能（B1）。

	3. 統整： 各組展示組裝好的機器人模型，並介紹使用的零件與功能。總結 SPIKE™ Prime 套件的特色與應用，並強調其在環保機器人設計上的潛力。 4. 延伸： 學生回家後，瀏覽 SPIKE™ Prime 官方網站或相關資源（例如：組裝說明、程式範例、機器人應用案例），了解更多機器人範例與應用。（布置作業、培養自主學習）	圖，加強視覺提示。 （數位融入）運用 SPIKE™ Prime App 內建的組裝指南，或相關教學影片，讓學生自主學習。 組間互學：展示機器人模型，介紹零件與功能。（資訊分享、建立知識、團隊合作） 口頭分享：各組展示模型，介紹零件與功能。 學生自學：瀏覽 SPIKE™ Prime 官方網站或相關資源，了解更多機器人範例與應用。（自主學習）	
2節課	讓機器人動起來 - 程式設計基礎 1. 複習： 複習上節課介紹的 SPIKE™ Prime 套件組件（集線器、馬達、感測器）。 2. 探索： 介紹 SPIKE™ Prime App（電腦版軟體）的程式設計介面（積木式程式介面）。示範編寫簡單的程式：讓馬達轉動、停止；控制機器人前進、後退、轉彎；利用顏色感測器偵測顏色；利用距離感測器偵測障礙物。（可參考 #SPIKE™ Prime（第一冊）的課程內容）	複習 SPIKE™ Prime 套件組件。（複習舊知） 1. 學生認識 SPIKE™ Prime App 程式設計介面（積木式介面）。觀察程式設計介面，學習程式邏輯。 2. 嘗試編寫簡單的程式，控制上一節課組裝的機器人模型。（程式設計、實作、團隊合作） 程式編寫（差異化）：（共同）編寫簡單程式，控制機器人動作（如前進、後退、轉彎，可參考 #SPIKE™ Prime（第一冊）的課程內容，或螢幕控制的汙染指數顯示）。（差異化 - 語言型學習者）鼓勵用文字描述程式邏輯。（差異化 - 邏輯/數學型學習者）	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、編寫程式的投入程度（C2）。 2. 程式碼檢視： 檢視學生編寫的程式碼，評估其邏輯性、正確性、是否能達成預期目標（A2）。 3. 操作評量： 觀察學生是否能正確下載程式到集線器、讓機器人按照程式指令執行動作（A2）。

	3. 統整： 總結程式設計的基本概念與技巧（順序、迴圈），並強調程式邏輯的重要性。 4. 延伸： 學生回家後，嘗試編寫更複雜的程式，例如：讓機器人沿著黑線行走、避開障礙物等。（可參考 #SPIKE™ Prime（第二冊）的課程內容）（布置作業、培養自主學習）	引導思考程式的順序、迴圈。 （數位融入）透過 App 內建的程式範例與教學提示，或線上程式模擬器，讓學生練習。 成果分享： 展示程式碼與機器人運動情形。 組間互學： 展示程式碼與機器人運動情形。（交流學習） 學生自學： 嘗試編寫更複雜的程式。（自主學習）	
2節課	我的環保機器人 - 功能發想與設計 1. 複習： 複習前兩節課的內容，包含 SPIKE™ Prime 套件與程式設計。提問：我們要如何運用所學來解決第一單元提出的鹽水溪污染問題呢？（引起動機、連結先備知識） 2. 發想： 學生分組，根據第一單元的鹽水溪污染調查結果（污染種類、地點、影響等），討論環保機器人需要具備哪些功能，才能有效清理垃圾。教師引導：要清理哪些種類的垃圾？（漂浮垃圾、河岸垃圾、沉積垃圾…）機器人需要移動到哪些地方？（水面、陸地、斜坡…）機器人如何收集垃圾？（抓取、吸取、推動…）機器人如何處理收集	複習與回顧： 複習前幾節課的學習內容。（複習舊知、連結經驗）複習第一單元的鹽水溪污染調查結果。 組內共學： 討論機器人功能。（腦力激盪、設計思考、發想、團隊合作） 功能發想（差異化）：（共同）根據污染調查結果，發想環保機器人的功能（移動、感測、抓取、收集）。（差異化 - 視覺型學習者）展示機器人功能示意圖或影片，提供視覺參考。（差異化 - 互動式學習者）開放討論，鼓勵學生互相激盪。	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否具有創意與可行性（C2）。 2. 設計草圖： 檢視學生繪製的設計草圖，評估其完整性、清晰度、是否標示各個部分的功能與零件、是否符合環保機器人的需求（A2）。 3. 口頭報告： 評估學生是否能清楚說明設計理念與功能（B1, C1）。

	到的垃圾？（儲存、分類、壓縮…）（可參考 #SPIKE™ Prime（第一~四冊）的課程內容） 3. 設計： 學生繪製機器人的設計草圖，標示各個部分的功能與使用的零件（馬達、感測器、LEGO 零件）。教師提供設計範例與建議，例如：利用齒輪組改變馬達的轉速與扭力；利用連桿機構實現機械手臂的運動；利用橡皮筋或彈簧增加抓取力。 4. 統整： 各組展示設計草圖，並說明設計理念與功能（例如：這台機器人可以清理漂浮垃圾，它利用馬達驅動螺旋槳前進，並利用夾子抓取垃圾）。 5. 延伸： 學生回家後，修改設計草圖，並思考如何利用 SPIKE™ Prime 的程式設計，實現機器人的功能。（布置作業、培養自主學習）	（數位融入）利用 Padlet 收集學生發想，整理功能清單，並進行投票（決定功能）。 設計草圖： 學生繪製設計草圖，標示功能與零件（提供設計範例）。 組內共學：繪製機器人的設計草圖。（設計思考、實作、團隊合作） 分享說明： 各組展示草圖，說明設計理念與功能。 組間互學：展示設計草圖，並說明設計理念與功能。（分享、交流學習、團隊合作） 學生自學：修改設計草圖，思考程式設計。（自主學習）	
2節課	動手打造 - 環保機器人原型組裝 1. 複習： 複習上節課的設計草圖。 2. 實作： 學生分組，根據設計草圖，利用 SPIKE™ Prime 套件組裝環保機器人原型。在組裝過程中，教師巡視各組，提供協助與指導：零件選擇與連接、結構穩定性、馬達與感測器的安裝位置、線路整理。	複習設計草圖。（複習舊知） 準備與分配： 各組根據設計草圖，領取所需 SPIKE™ Prime 套件。 組內共學：根據設計草圖，組裝機器人原型。（實作、動手操作、團隊合作） 組裝（差異化）：（共同）按照設計圖組裝機器人原型（零件選擇、連接、結構）。（差異化 - 肢體/動覺型學習者）鼓勵多動手操作，嘗試不同的組裝方式。（數位融入）	1. 操作評量： 觀察學生組裝機器人的熟練度、團隊合作能力、解決問題能力（A2）。 2. 原型評量： 觀察機器人原型是否符合設計草圖、結構是否穩固、零件連接是否正確（A2）。 3. 問題紀錄： 檢視學生記錄的組裝問題與

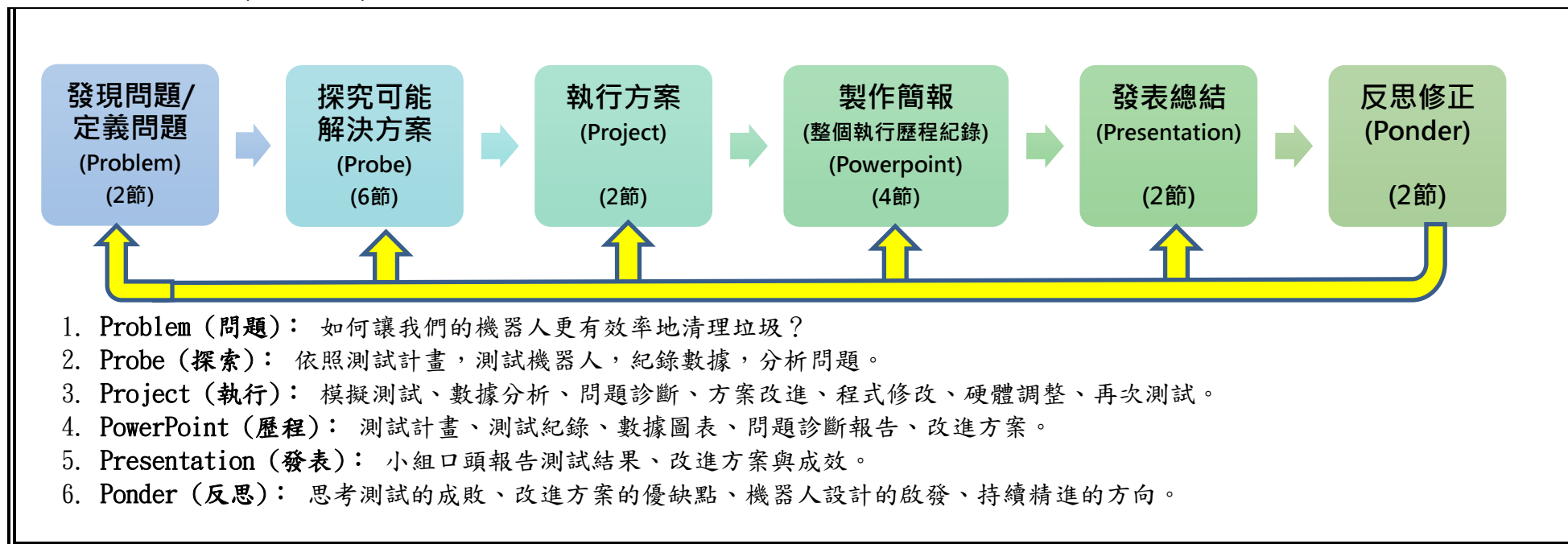
	3. 紀錄： 學生記錄組裝過程中遇到的問題與解決方法（例如：零件找不到、結構不穩、馬達轉不動等）。 4. 測試： 引導學生初步測試機器人的基本功能，例如：移動、轉向、感測器是否正常運作。	利用 SPIKE™ Prime 官方提供的組裝教學影片或步驟圖。 問題紀錄： 記錄組裝問題與解決方法。 組內共學： 記錄組裝過程中的問題與解決方法。（反思、團隊合作） 基本測試： 測試原型基本功能。 組內共學： 測試機器人基本功能。（測試、驗證、團隊合作）	解決方法，評估其反思能力（A2, D1）。
2節課	讓它動起來 - 環保機器人程式設計與測試 1. 複習： 複習上節課組裝的機器人原型。 2. 實作： 學生分組，根據機器人的功能需求，編寫控制程式（可參考 #SPIKE™ Prime（第一~四冊）的課程內容）。 教師引導： 如何讓機器人移動到指定地點？ 如何讓機器人偵測並抓取垃圾？ 如何讓機器人避開障礙物？ 如何讓機器人將垃圾運送到指定地點？ 在程式編寫過程中，教師巡視各組，提供協助與指導。 3. 測試： 學生將程式下載到集線器，並進行測試。學生記錄測試結果，包含：成功次數、失敗原因、需要改進的地方。 4. 統整： 各組展示程式碼與測試結果，並分享程式設計的思路與技巧。 教師總結程式編寫的重	複習機器人原型。（複習舊知） 組內共學： 編寫控制程式。（程式設計、實作、團隊合作） 程式設計（差異化）：（共同） 根據機器人的功能，編寫控制程式（可參考 #SPIKE™ Prime（第一冊）的內容）。（差異化 - 程式初學者） 提供範例程式，逐步引導。 （數位融入） 利用 App 內建的程式碼提示，或線上程式除錯工具。 測試與除錯： 測試機器人原型，記錄測試結果（成功次數、失敗原因、改進）。 程式調整： 根據測試結果，調整程式碼或硬體。 成果分享： 各組展示程式碼與測試結果，分享思路與技巧。	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、編寫程式的投入程度（C2）。 2. 程式碼檢視： 檢視學生編寫的程式碼，評估其邏輯性、正確性、是否能達成預期目標（A2）。 3. 操作評量： 觀察學生是否能正確下載程式到集線器、讓機器人按照程式指令執行動作（A2）。 4. 測試紀錄： 檢視學生記錄的測試結果，評估其觀察力、分析能力、初步的反思能力（A2）。

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

	點與常見問題。 5. 延伸： 學生回家後，修改程式碼，並思考如何優化機器人的性能。(布置作業、培養自主學習，為第三單元做準備)	組內共學：測試機器人，並記錄測試結果。(測試、驗證、團隊合作) 組間互學：展示程式碼與測試結果，並分享程式設計的思路與技巧。(交流學習、團隊合作) 學生自學：修改程式碼，思考如何優化機器人的性能。(自主學習)	
教學策略	1. 連結舊知：連結第一單元的學習經驗，引導學生思考如何運用科技解決問題。 2. 示範操作：展示 SPIKE™ Prime 套件，示範組裝與程式編寫。 3. 分組實作：讓學生動手組裝機器人、編寫程式。 4. 設計思考：引導學生發想機器人功能、設計外型。 5. 個別指導：巡視各組，提供組裝與程式設計的協助。 6. 鷹架引導：提供設計範例、程式碼範例，協助學生逐步完成任務。		

臺南市公立北區賢北國民小學115學年度第二學期 六年級專題式導向學習 (PBL) 彈性學習課程計畫

專題名稱	鹽水溪環保智慧王(下)	教學節數	本學期共(18)節
學習情境	本單元將著重於驗證與改進。學生將在模擬環境中測試機器人，蒐集數據，分析問題，並提出改進方案，修改程式或調整硬體。藉由反覆測試與優化，讓學生深入了解機器人設計的奧妙與解決問題的策略。		
待解決問題（驅動問題）	真實問題： 如何讓我們的機器人更有效率地清理垃圾？ 利害關係人： 鹽水溪沿岸居民（主要訴求對象：社區居民，層面：數百人，影響：生活品質、健康） 影響力： 藉由測試與優化，提升機器人的性能與效率，使其更有效地解決鹽水溪的汙染問題，進而改善居民生活。 具挑戰性： 機器人測試與優化需要細心觀察、數據分析、程式修改與硬體調整，且需要考慮多種變因（環境、垃圾種類、機器人結構等），非單一方案可解決，具備持續探究潛力。		
跨領域之大概概念	科技應用、工程設計、問題解決、數據分析		
本教育階段 總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題： 具備問題分析、邏輯思辨、系統思考、實作力與解決問題的素養。 B1 科技資訊與媒體素養： 具備善用科技工具與資訊的能力。 C2 人際關係與團隊合作： 具備良好的人際互動、團隊合作的素養。 D1 學習意願與自我精進： 培養好奇心與自主學習的素養，並能透過反思精進。		
課程目標	● 規劃 測試計畫並設計紀錄表格， 測試 環保機器人，蒐集數據，找出優缺點（A2, B1）。 ● 分析 測試數據，診斷問題，提出具體且可行的改進方案（A2）。 ● 實施 改進方案， 優化 機器人性能，並反思改善的成效（A2, D1）。 ● 撰寫 詳盡的機器人測試與優化報告，清楚記錄並表達測試與優化歷程(B1, C1, C2)。		
表現任務 (總結性)	任務類型： ☐ 資訊類簡報 ☐ 書面類簡報 ☐ 展演類 ☒ 作品類 ☐ 服務類 ☐ 其他 服務/分享對象： ☒ 校內學生 ☒ 校內師長 ☐ 家長 ☐ 社區 ☐ 其他		
	● 小組合作完成一份機器人測試與優化報告，包含測試計畫、測試紀錄、數據分析、問題診斷、改進方案、再次測試結果，並在全班面前進行口頭報告。 ● 任務類型：資訊類簡報(口頭報告)、書面類簡報(測試與優化報告) ● 以小組合作（3-4 人）完成實作型作品 ● 公開發表作品（口頭報告）		
PBL 6P 學習架構與模式脈絡圖（各單元問題脈絡）			



本表為第一單元 單元問題教學流設計/ (本學期共兩個單元)					
單元核心問題	如何讓我們的機器人更有效率地清理垃圾？ (如何透過測試與數據分析，找出機器人的問題並加以改進？)	教學期程	第1週至第10週	教學節數	10節
學習內容(校訂)	● 測試方法(功能、性能、環境適應性)、測試計畫擬定、團隊合作 ● 數據分析(測試紀錄表設計)、科技工具(數位表格/試算表)、團隊合作 ● 機器人操作、程式執行、數據蒐集、團隊合作 ● 數據分析(數據整理、圖表製作、趨勢分析)、問題解決(問題診斷)、團隊合作 ● 程式修改、硬體調整(結構、零件)、問題解決(提出改進方案)、團隊合作 ● 程式修改、硬體調整、再次測試、數據分析(比較分析)、反思與精進、團隊合作				

學習目標	一、如何有系統的測試機器人？		
	1. 了解機器人測試的常見項目（A2）。		
	2. 與組員討論，擬定環保機器人的測試計畫（C2）。		
	二、如何記錄與呈現測試數據？		
	1. 設計機器人測試紀錄表（B1）。		
	2. 與組員討論，用紙本或數位化的方式記錄（C2， B1）。		
	三、我的機器人能完成任務嗎？		
	1. 根據測試計畫，在模擬環境中進行機器人測試（A2）。		
	2. 詳細記錄測試數據與觀察結果（A2， B1）。		
	四、如何從數據中找出機器人的問題？		
1. 整理 測試數據，並利用表格、圖表等方式呈現（A2， B1）。			
2. 分析 測試數據，找出機器人的優點與缺點（A2）。			
3. 診斷問題所在，並找出問題根源（A2）。			
五、如何改進我的機器人？			
1. 提出具體的改進方案（A2， C2）。			
2. 修改機器人程式碼、調整結構、更換零件等（A2）。			
六、改進後的機器人表現如何？			
1. 根據修改後的機器人，進行再次測試（A2）。			
2. 比較兩次測試結果，評估改進方案的有效性（A2， B1）。			
3. 撰寫測試與優化報告（C1， D1， B1）。			
	第一單元：測試與優化機器人		
	總結性表現任務	機器人測試與優化報告（書面）+ 口頭報告（資訊類簡報）	
	引導基準	測試計畫擬定： 引導學生討論並擬定機器人測試計畫。	學生要完成的細節說明
			測試計畫： 擬定一份完整的機器人測試計畫（包含測試項目、方法、環境、成功標準）。
		紀錄表設計： 引導學生設計測試紀錄表。	學生要完成的細節說明
			測試紀錄表： 設計一份清晰、易於填寫的測試紀錄表。

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

		測試與數據蒐集： 引導學生在模擬環境中進行測試，並記錄數據。	學生要完成的細節說明
			測試與數據記錄： 在模擬環境中進行至少兩次測試，並詳細記錄數據與觀察結果。
		數據分析與問題診斷： 引導學生分析數據，找出問題根源。	學生要完成的細節說明
			數據分析與圖表： 運用表格、圖表等方式呈現測試數據，並分析機器人的優缺點。
		改進方案與實施： 引導學生提出改進方案，並修改機器人。	學生要完成的細節說明
			問題診斷與改進方案： 找出問題根源，提出至少一項具體的改進方案（程式修改或硬體調整）。 測試與優化報告： 撰寫測試與優化報告，包含以上所有內容。
		反思與修正： 鼓勵學生從錯誤中學習。	學生要完成的細節說明
			再次測試與結果比較： 根據改進方案修改機器人，進行再次測試，並比較兩次測試結果。 口頭報告： 在小組內發表測試結果與優化歷程。
節數規劃	學習活動		單元任務（學習評量）
	教師的提問或引導	學生的學習活動	
1 節課	如何有系統的測試機器人？ 1. 導入： 展示一段機器人競賽或測試的影片（例如：機器人走迷宮、搬運物品、避障等），讓學生了解測試的重要性。 提問：為什麼要測試機器人？測試可以幫助我們了解什麼？（引起動機） 2. 探索： 介紹機器人測試的常見項目（功能性、性能、環境適應性）。 引導：我們的環保機器人需要進行哪些測試？ 可參考以下問題： 我們的機器人主要功能是什麼？	觀看影片，分享對測試的初步認識。（引起動機） 組內共學： 討論測試項目、測試方法、成功標準。（問題分析、方案發想、團隊合作）	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否具體可行（C2）。 2. 測試計畫： 檢視學生擬定的測試計畫，評估其是否完整、明確、具體可行（A2）。 包含：測試項目（具體、可測量）測試方法（步驟、使用的工具）測試環境（場地、材料）成功標準（數據化、可判斷）

	要如何判斷機器人是否成功完成任務？ 有哪些因素可能會影響機器人的表現？ 我們要在什麼樣的環境下測試機器人？（可參考 #SPIKE™ Prime（第一~四冊）內容）。 3. 統整： 各組分享討論結果，並共同擬定一份測試計畫（包含測試項目、方法、環境、成功標準）。總結測試計畫的重要性與擬定原則。 4. 延伸： 學生回家後，完善測試計畫，並思考如何設計測試紀錄表。（布置作業）	組間互學：分享討論結果，共同擬定測試計畫。（整合資訊、制定策略、團隊合作） 學生自學：完善測試計畫，思考紀錄表設計。（自主學習）	
1節課	如何記錄與呈現測試數據？ 1. 複習： 複習上節課擬定的測試計畫。 2. 探索： 介紹測試紀錄表的功能與設計原則（清晰、簡潔、易於填寫、方便數據分析）。 引導：需要記錄哪些數據？如何呈現數據（表格、圖表）？如何記錄測試過程中的觀察與發現（文字描述、照片、影片）？ 3. 統整： 總結測試紀錄表的設計要點，並提供範例（紙本或數位表格）。 各組討論，選擇要用紙本或是數位化的方式記錄。 4. 延伸： 學生回家後，完成測試紀錄表的設計，並準備下一節課的測試。（布置作業）	複習測試計畫。（複習舊知） 組內共學：設計測試紀錄表。（數據分析、表格設計、團隊合作） 展示測試紀錄表範例。 組內共學：討論記錄方式。（工具選擇、團隊合作） 學生自學：完成測試紀錄表設計。（自主學習）	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否實用（C2）。 2. 測試紀錄表： 檢視學生設計的測試紀錄表，評估其是否完整、清晰、易於填寫、方便數據分析（B1）。 包含： 測試項目、測試數據、觀察與發現、問題與原因
2節課	我的機器人能完成任務嗎？ 1. 複習：	複習測試計畫與紀錄表。（複習舊知）	1. 操作評量： 觀察學生操作機器人與測試

	複習上節課設計的測試計畫與紀錄表。再次提醒學生，測試時的注意事項（安全、場地、操作步驟）。 2. 實作： 學生分組，根據測試計畫，在模擬環境中進行機器人測試（例如：設定不同坡度測試爬坡能力、放置不同障礙物測試避障能力、設定不同距離測試感測器精準度等，可參考#SPIKE™ Prime（第一~四冊）內容）。 引導： 確保測試環境符合計畫要求；依照測試步驟操作機器人；詳細記錄測試數據與觀察結果；若測試失敗，嘗試找出原因並記錄。巡視各組，提供協助與指導。 3. 統整： 各組分享初步測試結果與遇到的問題。引導學生思考：測試結果是否符合預期？有哪些地方需要改進？	組內共學：進行機器人測試，記錄數據與觀察。（實作、測試、團隊合作） 組間互學：分享測試結果與問題。（交流學習）	環境的熟練度、團隊合作能力、問題解決能力（A2）。 2. 測試紀錄： 檢視學生記錄的測試數據與觀察結果，評估其是否完整、準確（A2, B1）。
2節課	如何從數據中找出機器人的問題？ 1. 複習： 複習上節課的測試結果。 2. 分析： 各組整理測試數據，並利用表格、圖表等方式呈現。各組分析測試數據，找出機器人的優點與缺點，並診斷問題所在。 引導： 機器人是否成功完成所有測試項目？機器人的性能表現如何（速度、力量、準確度）？造成問題的原因可能有哪些（程式錯誤、結構不穩、零件故障、環境因素）？ 3. 統整： 總結數據分析與問題診斷的方	複習測試結果。（複習舊知） 組內共學： 整理測試數據，利用表格、圖表呈現。分析數據，診斷問題。（數據分析、問題分析、團隊合作） 組間互學： 分享數據分析與問題診斷結果。	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的分析是否深入（C2）。 2. 數據分析： 檢視學生整理的數據與圖表，評估其是否清晰、易懂、能呈現測試結果（A2, B1）。 3. 問題診斷： 評估學生提出的問題診斷是否準確、是否能找出問題根

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

	法，並強調找出問題根源的重要性。 4. 延伸： 學生回家後，思考如何針對問題提出改進方案。(布置作業)	(交流學習) 學生自學： 思考改進方案。(自主學習)	源 (A2)。
2節課	如何改進我的機器人？ 1. 複習： 複習上節課的數據分析與問題診斷。 2. 發想： 各組根據問題診斷，提出具體的改進方案（例如：修改程式、調整結構、更換零件等，可參考 #SPIKE™ Prime（第一~四冊）內容）。 引導： 如何修改程式碼以解決問題？ 如何調整機器人結構以提升穩定性？ 是否需要更換零件？ 如何調整測試環境或方法？ 將改進方案記錄下來，包含： 問題描述、改進目標、具體措施、預期效果。 3. 實作： 根據改進方案，修改機器人程式碼、調整結構、更換零件等。 在修改過程中，巡視各組，提供協助與指導。 4. 延伸： 學生回家後，繼續修改機器人，並準備下一節課的再次測試。(布置作業)	複習數據分析與問題診斷。(複習舊知) 組內共學： 提出改進方案。(方案發想、團隊合作) 組內共學： 修改機器人。(實作、團隊合作) 學生自學： 修改機器人。(自主學習)	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的方案是否具體可行 (C2)。 2. 改進方案： 檢視學生記錄的改進方案，評估其是否明確、具體、可行 (A2)。 3. 操作評量： 觀察學生修改機器人的熟練度、問題解決能力 (A2)。
2節課	改進後的機器人表現如何？ 1. 複習： 複習上節課提出的改進方案。 2. 實作： 根據修改後的機器人，進行再次測試。 使用與之前相同的測試計畫與紀錄表。 詳細記錄測試數據與觀察結果。 3. 分析： 比較兩次測試的結果，評估改進方案是否有效。 引導： 機器人的性能是否有提升？ 原本的問題是否得到解決？ 是否出現新的問題？ 4. 統整： 各組分享其測試結果與分析。總	複習改進方案。(複習舊知) 組內共學： 進行再次測試，記錄數據。(實作、測試、團隊合作) 組內共學： 比較兩次測試結果，評估改進方案。(數據分析、團隊合作) 組間互學： 分享測試結果與分析。(交流學	1. 操作評量： 觀察學生操作機器人與測試環境的熟練度、團隊合作能力 (A2)。 2. 測試紀錄： 檢視學生記錄的測試數據與觀察結果，評估其是否完整、準確 (A2, B1)。 3. 結果比較： 評估學生是否能正確比較兩

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

	結測試與優化的循環過程（測試→分析→改進→再測試），並強調持續改進的重要性。 5. 反思與報告： 學生討論是否需要進一步修改機器人。 整理兩次測試的數據與結果，並撰寫測試與優化報告（包含測試計畫、測試紀錄、數據分析、問題診斷、改進方案、再次測試結果）。（布置作業）	習） 組內共學：討論並撰寫測試與優化報告。（反思、團隊合作）	次測試結果，並判斷改進方案的有效性（A2, B1）。 4. 報告撰寫： 檢視報告內容是否符合要求（C1, B1）
教學策略	1. 流程講解： 說明機器人測試與優化的流程與方法。 2. 共同擬定： 引導學生共同擬定測試計畫、設計紀錄表。 3. 模擬測試： 提供模擬測試環境，讓學生進行測試。 4. 數據分析： 引導學生整理、分析測試數據。 5. 問題診斷： 協助學生找出問題根源。 6. 方案引導： 引導學生提出改進方案。 7. 反覆驗證： 鼓勵學生反覆測試、修改，追求最佳效能。		

本表為第二單元 單元問題教學流設計/（本學期共兩個單元）					
單元核心問題	如何向社區與決策者展示機器人的環保成效，進而推動實際改善措施？	教學期程	第11週至第18週	教學節數	8 節
學習內容（校訂）	● 簡報架構設計（心智圖應用）、資訊整合、口語表達、科技工具（心智圖平台） ● 簡報內容製作與美化（文字、圖片、影片、超連結）、資訊整合（PBL 歷程統整）、科技工具（多媒體素材應用） ● 簡報排練與口語表達（聲音、語調、眼神、肢體語言、時間控制）、溝通表達（表達技巧）、團隊合作 ● 社區推廣計畫（推廣對象、目標、方式、資源、成效評估）、社會設計思維（社會參與、環境行動）、公民參與機制（合作、倡議）、科技工具（Padlet 應用） ● 公開發表（簡報發表、提問應答）、溝通表達（表達技巧、互動交流）、公民參與（社會影響）、反思與精進				
學習目標	一、如何說一個好故事？簡報架構設計 1. 了解 心智圖簡報的概念與優點（B1）。				

2. 熟悉 心智圖平台的基本操作 (B1)。
 3. 與 組員討論，擬定環保機器人成果簡報的大綱 (C1)。
- 二、讓簡報更吸睛！簡報內容製作與美化**
1. 使用 心智圖平台，將簡報大綱擴展成完整的簡報內容 (B1)。
 2. 利用 平台功能，設計美觀、易讀的簡報視覺呈現 (C1)。
 3. 整合 前幾個單元的學習成果到簡報中 (A2)。
- 三、我是小小演說家！簡報排練與口語表達**
1. 分工合作，完成簡報排練 (C1, C2)。
 2. 練習 口語表達，注意各項表達技巧 (C1)。
 3. 掌握 簡報時間 (C1)。
- 四、把愛傳出去！社區推廣計畫**
1. 設計 具體的社區推廣計畫 (C1, D2, A2)。
 2. 利用 Padlet 呈現推廣計畫 (B1)。
- 五、鹽水溪環保智慧王，就是我們！成果發表與總結**
1. 公開發表 成果，並接受提問與回饋 (C1)。
 2. 展現 學習成果與反思 (D1)。
 3. 規劃 後續推廣活動 (D2)。

第四單元：展示成果與推廣計畫		
總結性表現任務	成果簡報（數位心智圖）+ 口頭報告 + 社區推廣計畫（Padlet）	
引導基準	簡報架構設計：引導學生運用心智圖設計簡報架構。	學生要完成的細節說明 心智圖簡報：製作一份結構清晰、重點明確、圖文並茂的心智圖簡報，完整呈現 PBL 學習歷程與成果。
	簡報內容製作：引導學生製作簡報內容，並運用多媒體素材。	學生要完成的細節說明 心智圖簡報：製作圖文並茂的簡報，呈現 PBL 歷程與成果。
	口語表達練習：引導學生練習口語表達與簡報技巧。	學生要完成的細節說明 口頭報告：在成果發表會上，進行約 10 分鐘的口頭報告，展現自信與表達能力。
	社區推廣計畫：引導學生設計社區推廣計畫。	學生要完成的細節說明 社區推廣計畫：在 Padlet 上展示一份具體的社區推廣計畫，包含推

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

			廣對象、目標、方式、期程、所需資源、預期成效與評估方法。
		發表與反思：引導學生進行成果發表，並反思學習歷程。	學生要完成的細節說明
			反思回饋：反思 PBL 學習歷程，提出具體改進建議。
		持續鼓勵學習：分享學習資源與心得。	Padlet 推廣計畫：設計社區推廣計畫（推廣對象、目標、方式）。
節數規劃	學習活動		單元任務（學習評量）
	教師的提問或引導	學生的學習活動	
1 節課	如何說一個好故事？－簡報架構設計 1. 導入： 展示一份優秀的 PBL 成果簡報範例（可以是其他學校或學生的作品，最好是使用心智圖呈現的），讓學生了解成果發表的呈現方式與內容重點。提問：這份簡報有哪些優點？它如何呈現 PBL 專題的學習歷程與成果？它使用了哪些工具或技巧？（引起動機、建立示範） 2. 探索： 介紹心智圖簡報的概念與優點：結構化呈現：清晰呈現 PBL 專題的各個面向（問題、探究、方案、成果、反思）。 視覺化思考：利用圖像、顏色、連結等元素，幫助聽眾理解與記憶。互動性：可加入超連結、多媒體素材，增加簡報的互動性。 介紹心智圖平台 https://wanglin2.github.io/ 的基本操作：建立新心智圖。新增、編輯節點（主題、子主題）。	觀察簡報範例，分享觀點。（引起動機、建立示範） 1. 了解心智圖簡報的概念與優點。 2. 熟悉心智圖平台操作。 3. 組內共學：討論簡報應包含的內容。（初步發想、團隊合作）	1. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否符合簡報架構的需求（C1）。 2. Padlet/心智圖內容： 檢視各組在 Padlet/心智圖上發想的簡報內容，評估其是否完整、清晰、涵蓋 PBL 專題的各個面向（C1, B1）。 3. 心智圖操作： 觀察學生操作心智圖平台的熟練度（B1）。

	調整節點樣式（顏色、形狀、字體）。加入連結、圖片、備註。 引導：我們的環保機器人成果簡報應包含哪些內容？可參考以下問題：我們的 PBL 專題要解決什麼問題？（Problem）我們如何探究這個問題？（Probe）我們提出了什麼解決方案？（Project）我們的方案成果如何？（Product/Presentation）我們從這個專題中學到了什麼？（Ponder）我們如何向他人推廣我們的成果？ 3. 統整： 各組分享 Padlet 上的簡報內容發想結果（或直接在心智圖上呈現），並互相給予回饋與建議。教師總結簡報架構的設計原則（例如：重點明確、邏輯清晰、圖文並茂、具吸引力），並提供建議。 4. 延伸： 學生回家後，在心智圖平台上建立一個新的「心智圖」，並根據簡報大綱，建立初步的簡報架構（包含主要節點與子節點）。（布置作業、培養自主學習）	組間互學：分享 Padlet/心智圖 內容。給予回饋。（交流、資訊分享、團隊合作） 學生自學：建立簡報架構。（實作、自主學習）	
2節課	讓簡報更吸睛！－簡報內容製作與美化 1. 複習： 複習上節課建立的簡報架構與 Padlet/心智圖 上的簡報內容發想。（複習與統整） 2. 實作： 學生分組，在心智圖平台上，將簡報大綱的關鍵字擴展成更詳細的內容： 問題描述：鹽水溪污染的現況、原因、影響（可加入照片、數據、新聞報導等）。	複習簡報架構與 Padlet/心智圖 內容。（複習舊知） 組內共學：製作簡報內容。（實作、團隊合作）	1. 心智圖簡報： 檢視學生製作的心智圖簡報，評估其內容是否完整、結構是否清晰、視覺呈現是否美觀、是否能有效呈現 PBL 專題的學習歷程與成果（C1, B1）。 2. 操作評量： 觀察學生使用心智圖平台的

	探究過程：說明如何調查汙染問題、蒐集資料、分析數據（可加入調查方法、問卷結果、訪談紀錄等）。 解決方案：介紹環保機器人的設計理念、功能、操作方式（可加入設計圖、零件清單、程式碼說明、組裝過程等）。 成果展示：呈現機器人的測試結果、優缺點、改進方案（可加入測試影片、數據圖表、照片等）。 反思與展望：分享從 PBL 專題中學到的知識、技能、態度，以及未來的行動計畫（可加入學習心得、感謝名單、下一步行動等）。 社區推廣：簡述推廣計畫（下一節課的重點）教師在製作過程中，巡視各組，提供技術指導與內容建議：如何利用心智圖平台的功能，呈現不同類型的內容（文字、圖片、影片、超連結等）。如何調整節點樣式，讓簡報更美觀、易讀。如何精簡文字、突出重點。如何引用資料來源，註明出處。 3. 組間互學： 各組互相觀摩簡報製作進度，並給予回饋與建議，例如：內容是否完整？結構是否清晰？視覺呈現是否吸引人？是否有錯字或語病？ 4. 延伸： 學生回家後，繼續完善心智圖簡報內容與美化，並準備下一節課的簡報排練。（布置作業、培養自主學習）	組間互學：觀摩簡報製作進度，並給予回饋。（交流、互評、團隊合作） 學生自學：完善簡報內容與美化。（自主學習）	熟練度（B1）。 3. 同儕互評： 觀察學生給予他組的回饋意見，評估其是否能提供具體、有建設性的建議（C1）。
--	--	--	--

1節課	我是小小演說家！－簡報排練與口語表達 1. 複習： 複習前完成的心智圖簡報。(複習與統整) 2. 練習： 學生分組，進行簡報排練：分工合作：分配組員負責報告簡報的不同部分(例如：一人負責問題描述、一人負責探究過程、一人負責解決方案、一人負責成果展示、一人負責反思與展望)。 口語表達：練習口頭報告，注意以下要點： 聲音：音量適中、語速適中、咬字清晰。 語調：抑揚頓挫、有感情。眼神：與聽眾交流。 肢體語言：自然、大方。時間：控制在規定時間內(例如：每組 10 分鐘)。 內容：熟悉簡報內容，能流暢地講解心智圖的各個節點，並能適時補充說明。教師提供簡報技巧指導與建議：如何開場白、自我介紹。如何轉場、承上啟下。如何總結、呼籲行動。如何應對提問。 3. 組間互學： 各組輪流試講部分簡報內容(例如：每組 3 分鐘)，其他組員給予回饋與建議(例如：聲音是否清晰？內容是否清楚？台風是否穩健？時間是否掌握得當？)。 4. 延伸： 學生回家後，持續練習口頭報告，並根據回饋意見修改簡報內容與表達方式。(布置作業、培養自主學習)	複習簡報內容。(複習舊知) 組內共學：簡報排練，注意口語表達、時間控制。(口語表達、團隊合作) 組間互學：試講、給予回饋。(互評、交流、團隊合作) 學生自學：練習口頭報告，修改簡報。(自主學習)	1. 口語報告： 觀察學生口語報告的表現，評估其聲音、語調、眼神、肢體語言、時間掌握等方面的技巧(C1)。 2. 簡報排練： 觀察學生排練時的投入程度、團隊合作情況(C1, C2)。 3. 同儕互評： 觀察學生給予他組的回饋意見，評估其是否能提供具體、有建設性的建議(C1)。
------------	--	--	--

2節課	把愛傳出去！－社區推廣計畫 1. 複習： 複習簡報內容與排練情況。(複習與統整) 2. 發想： 學生分組，討論如何將環保機器人的成果推廣到社區：推廣對象：社區居民、學校師生、地方政府、環保團體… 推廣目標：提高環保意識、促進社區參與、尋求資源支持、影響政策制定… 推廣方式： 成果發表會（在社區活動中心、學校禮堂舉辦）。海報展覽（在社區公布欄、學校走廊、圖書館展示）。工作坊（教導居民/學生製作環保小物、認識環保科技）。淨溪活動（與社區居民/學校師生一起清理鹽水溪）。社群媒體宣傳（利用 Facebook、Instagram、YouTube 等平台分享成果）。聯繫地方政府或環保團體，尋求合作機會。舉辦環保競賽或徵件活動。…… 教師引導： 我們可以如何評估推廣成效？（參與人數、問卷調查、媒體報導、垃圾量變化…） 我們需要哪些資源？（人力、物力、財力、場地、宣傳管道…） 3. 統整： 各組將討論結果整理成一份具體的社區推廣計畫，並發布到 Padlet 數位教學板上。 推廣計畫內容可包含： 推廣主題、推廣對象 推廣目標、推廣方式、 具體行動方案（活動名稱、活動內容、時間、地點、所需資源、負責人員） 預期成效、評估方式	複習簡報內容與排練。(複習舊知) 組內共學：討論推廣計畫。(發想、社會設計、團隊合作) 組內共學：將討論結果整理成一份具體的社區推廣計畫，並發布到 Padlet。(統整、資訊呈現、團隊合作)	1. Padlet 社區推廣計畫： 評估學生提出的推廣計畫之可行性、創新性、社會影響力 (C1, D2, A2)。 2. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否具有創意與可行性 (D2, C1)。
------------	--	--	---

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

	4. 延伸： 各組互相觀摩 Padlet 上的推廣計畫，並給予回饋與建議。學生回家後，可思考如何將推廣計畫付諸實行。(布置作業、培養自主學習與行動力)	組間互學：互相觀摩 Padlet 上的推廣計畫，並給予回饋與建議。(交流、互評) 2. 自主學習：思考如何將推廣計畫付諸實行。(自主學習)	
2節課	鹽水溪環保智慧王，就是我們！ - 成果發表與總結 1. 成果發表： 各組輪流上台，利用心智圖簡報進行成果發表(每組約 10 分鐘)：簡報內容應包含：問題描述、探究過程、解決方案、成果展示、反思與展望、社區推廣計畫。鼓勵學生展現自信、大方地表達，並與聽眾互動。引導學生回答提問，並接受師生回饋。 2. 分享與反思： 教師總結本次 PBL 專題學習的成果與收穫：肯定學生的努力與付出。讚揚學生的創意與團隊合作精神。強調 PBL 學習的價值與意義。鼓勵學生將學習成果應用於實際行動。 引導學生反思：在本次專題學習中，你學到了什麼？你覺得自己在哪方面表現得最好？你遇到了哪些困難？如何克服？你對未來的環保行動有什麼想法？ 3. 後續行動： 教師與學生共同討論後續可行的社區推廣活動，並鼓勵學生積極參與。例如：聯繫社區組織、環保團體、學校行政單位，尋求合作機會。申請經費、募集資源，支持推廣活動。招募志工，擴大參與。	組間互學：發表簡報，介紹推廣計畫。(發表、分享、團隊合作) 分享專題學習心得與反思，歸納學習收穫。(反思、歸納) 規劃後續行動。(自主學習、展現公民責任)	1. 成果發表： 評估學生的簡報內容、口語表達、台風儀態、時間掌握、回答問題能力 (C1)。 2. Padlet 社區推廣計畫： 評估學生提出的推廣計畫之可行性、創新性、社會影響力 (D2, C1, A2)。 3. 課堂參與： 觀察學生參與討論的積極性、提出的想法是否具有創意與可行性。

C6-1彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

教學策略	1. 簡報技巧教學： 介紹心智圖簡報的優點與製作技巧。 2. 口語表達訓練： 提供口語表達練習與指導。 3. 內容引導： 引導學生整合 PBL 學習歷程，製作簡報內容。 4. 設計思考： 引導學生發想社區推廣計畫。 5. 發表指導： 提供發表技巧建議，協助學生準備成果發表。 6. 反思引導： 引導學生反思學習歷程，分享學習心得。 7. 價值建立： 肯定學生學習成果，培養公民責任感。
------	---