

## 臺南市公立新營區新營國民小學 114 學年度第一學期六年級【PBL 專題式學習】彈性學習課程計畫

專題名稱	蝴蝶園自動化機器人 1	教學節數	本學期共( 21 )節
學習情境	學校的蝴蝶園需要專業的管理及維護，我們如何建立自動化的機器人來幫忙管理。		
待解決問題 (驅動問題)	機器人設計與開發：學習如何設計和開發機器人系統，以滿足蝴蝶園管理的需求，製作自動化機器人輔助蝴蝶園的管理。		
跨領域之 大概念	<b>科學與科技的整合：</b> 學生透過觀察蝴蝶生態，了解其棲息環境、食性與行為等科學知識，運用科技工具（樂高機器人、感測器等）設計與製作生態維護裝置，如自動澆水、監測環境數據等		
本教育階段 總綱核心素 養	E-A3 規劃執行與創新應變：學生規劃機器人功能，設計程式，並在實作中不斷調整、修正，培養規劃執行與應變能力。 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。 E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。		
課程目標	理解蝴蝶園生態系統的特點和管理需求。 掌握機器人技術相關知識，並能夠將其應用於蝴蝶園管理。		
表現任務 (總結性)	任務類型： <input type="checkbox"/> 資訊類簡報 <input type="checkbox"/> 書面類簡報 <input type="checkbox"/> 展演類 <input checked="" type="checkbox"/> 作品類 <input type="checkbox"/> 服務類 <input type="checkbox"/> 其他 服務/分享對象： <input checked="" type="checkbox"/> 校內學生 <input checked="" type="checkbox"/> 校內師長 <input checked="" type="checkbox"/> 家長 <input checked="" type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 其他		
	課程將通過實際操作、作業報告、專題研究等方式進行評估，以確保學生掌握了課程內容並能夠應用於實際場景中。		

```

graph LR
    A[發現問題/  
定義問題  
(Problem)  
(4節)] --> B[探究可能  
解決方案  
(Probe)  
(6節數)]
    B --> C[執行方案  
(Project)  
(6節)]
    C --> D[製作簡報  
(整個執行歷程紀錄)  
(Powerpoint)  
(2節)]
    D --> E[發表總結  
(Presentation)  
(2節數)]
    E --> F[反思修正  
(Ponder)  
(1節)]
    F --> A
  
```

教學期程 (節數)	單元問題	學習內容(校訂)	學習目標	學習活動	單元任務(學習 評量)	學習資源(自 選編教材或學 習單)
4	理解蝴蝶園生態系統需求， 規劃自動化機器人設計	<p><b>蝴蝶園生態系統基礎知識：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蝴蝶生命週期與各階段需求</li> <li>蝴蝶園常見植物種類與其對蝴蝶的重要性</li> <li>影響蝴蝶園生態系統的環境因素（溫度、濕度、光照等）</li> <li>蝴蝶園常見害蟲與防治方法</li> </ul> <p><b>自動化機器人技術：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機器人感測器原理與應用（溫度、濕度、光照、影像等）</li> <li>機器人運動控制原理與應用</li> <li>機器人導航與定位技術</li> <li>機器人程式設計基礎</li> </ul> <p><b>蝴蝶園管理需求分析：</b></p>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>了解蝴蝶園生態系統的基本運作原理與管理需求</li> <li>掌握自動化機器人技術的基礎知識與應用</li> <li>分析蝴蝶園管理自動化的可行性與潛在效益</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能運用感測器技術監測蝴蝶園環境數據</li> <li>能設計機器人運動控制策略，執行特定任務</li> <li>能規劃機器人導航路線，實現自主巡邏</li> <li>能編寫簡單的機器人程式，控制機器人行為</li> </ul>	<p><b>蝴蝶園生態觀察：</b> 實地觀察蝴蝶園環境、蝴蝶行為與植物生長狀況，記錄相關數據。</p> <p><b>蝴蝶園管理人員訪談：</b> 了解蝴蝶園日常管理工作流程、挑戰與需求。</p> <p><b>自動化機器人案例研究：</b> 調查現有自動化機器人在農業或生態保育領域的應用案例。</p> <p><b>感測器實驗：</b> 動手操作各種感測器，學習如何獲取環境數據並進行分析。</p> <p><b>機器人模擬：</b> 運用模擬軟體設計機器人模型，測試運動控制與導航策略。</p> <p><b>程式設計練習：</b> 學習編寫簡單的機器人程式，控制機器人模擬行為。</p> <p><b>小組討論與分享：</b> 交流學習心得、討論</p>	<p><b>需求分析：</b> 明確蝴蝶園管理的具體需求，確定機器人功能定位。</p> <p><b>概念設計：</b> 設計機器人外觀、結構與主要功能模組。</p> <p><b>技術方案：</b> 選擇合適的感測器、運動控制與導航技術，規劃機器人工作流程。</p> <p><b>原型展示：</b> 製作機器人原型模型或簡報，展示設計理念與技術方案。</p> <p><b>成果發表：</b> 各組分享設計成果，互相評鑑與交流。</p>	<p>1. 動物大明星 S3【蝴蝶】第3季 第13集 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UsWxAiMtdA0">https://www.youtube.com/watch?v=UsWxAiMtdA0</a></p> <p>2. 通用腳本語言：Python</p>

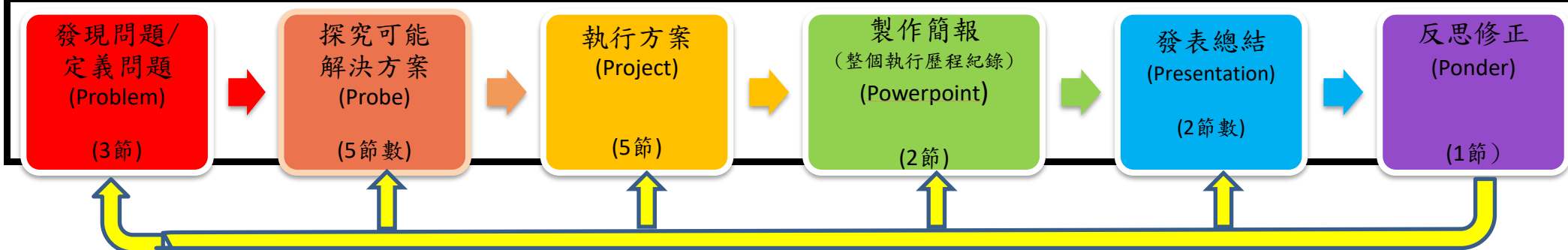
		<ul style="list-style-type: none"> <li>蝴蝶園日常管理工作流程與痛點</li> <li>現有自動化技術在蝴蝶園管理中的應用案例</li> <li>蝴蝶園管理自動化機器人的潛在功能與價值</li> </ul>	<p><b>情意目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>培養對蝴蝶生態保育的興趣與責任感</li> <li>提升對科技應用於生態保育的認知與認同</li> <li>培養團隊合作、問題解決與創新思維能力</li> </ul>	問題、分享創意。		
14	樂高機器人定時在蝴蝶園各處攝影或澆水	<p><b>樂高機器人組裝與程式設計：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>樂高機器人套件組件認識與組裝</li> <li>樂高機器人馬達與感測器原理及應用（光線、顏色、距離等）</li> <li>樂高機器人程式設計軟體操作與基礎指令（移動、轉向、等待、判斷等）</li> <li>樂高機器人程式設計邏輯與流程控制</li> </ul> <p><b>蝴蝶園環境與任務需求：</b></p>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>了解樂高機器人各組件功能與組裝方法</li> <li>掌握樂高機器人程式設計軟體操作與基礎指令</li> <li>熟悉蝴蝶園環境與任務需求</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能獨立組裝樂高機器人並編寫程式</li> <li>能運用感測器數據控制機器人行為</li> </ul>	<p><b>樂高機器人組裝競賽：</b> 分組進行樂高機器人創意組裝競賽，培養動手實作能力。</p> <p><b>機器人基本動作練習：</b> 練習機器人前進、後退、轉彎等基本動作，熟悉操作。</p> <p><b>感測器應用實驗：</b> 運用光線、顏色、距離等感測器，設計簡單的機器人互動遊戲。</p> <p><b>蝴蝶園實地考察：</b> 觀察蝴蝶園環境，記錄各區域特徵與植物分布。</p> <p><b>任務情境模擬：</b> 在模擬環境中測試機器人</p>	<p>分組合作，設計並搭建一台樂高機器人，使其能夠在指定時間自動前往蝴蝶園各處拍攝照片或為植物澆水。</p> <p><b>任務分析：</b> 分析任務需求，明確機器人功能與性能指標。</p> <p><b>方案設計：</b> 設計機器人結構、</p>	<p>1. 樂高 EV3 機器人自造實戰   從原理、組裝、程式到控制全攻略</p> <p>2. 玩透樂高機器人 MINDSTORMS EV3：從入門、組裝到控制機器人的最佳初學與應用經典</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蝴蝶園地圖與各區域特徵</li> <li>• 蝴蝶活動習性與攝影時機</li> <li>• 植物澆水需求與頻率</li> </ul> <p><b>任務規劃與執行：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 機器人移動路徑規劃與最佳化</li> <li>• 定時攝影與澆水任務排程</li> <li>• 感測器數據應用與條件判斷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 能規劃機器人移動路徑與任務排程</li> </ul> <p><b>情意目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 培養對機器人技術與應用興趣</li> <li>• 提升問題解決與邏輯思考能力</li> <li>• 培養團隊合作與溝通協調能力</li> </ul>	<p>移動路徑與任務執行效果。</p> <p><b>程式設計調試：</b> 根據測試結果修正程式，優化機器人性能。</p>	<p>感測器配置與移動路徑。</p> <p>程式編寫： 根據任務需求編寫機器人控制程式。</p> <p>實地測試： 在蝴蝶園實地測試機器人性能，記錄並分析數據。</p>	
3	成果分享	<p><b>口語表達與簡報技巧：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如何清晰、有條理地介紹作品。</li> <li>• 如何運用簡報軟體輔助說明。</li> <li>• 如何回答觀眾提問。</li> </ul> <p><b>團隊合作與反思：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 回顧團隊合作過程中的經驗。</li> <li>• 分享各自在專題中的角色與貢獻。</li> </ul>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解口語表達與簡報技巧的重要性。</li> <li>• 認識團隊合作與反思的價值。</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 能夠自信、流暢地介紹作品。</li> <li>• 能夠有效地與團隊成員溝通、合作。</li> </ul>	<p><b>小組準備：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 各組討論作品的介紹內容與簡報方式。</li> <li>• 分配各組員的報告任務。</li> <li>• 製作簡報檔案或其他輔助說明工具。</li> </ul> <p><b>成果發表：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 各組輪流上台介紹作品，展示機器人功能。</li> </ul>	<p><b>過程評量：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 觀察學生參與準備、發表、討論的積極性與投入程度。</li> <li>• 檢視學生給予回饋意見的適切性與建設性。</li> </ul>	<p>1. PowerPoint 2021 簡報超簡單</p> <p>2. 作品分享回饋單</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>討論作品的優缺點及改進方向。</li> </ul> <p><b>同儕學習與回饋：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>觀摩其他團隊的作品，學習其優點。</li> <li>給予其他團隊建設性的回饋意見。</li> <li>從同儕的分享中獲得啟發。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能夠從同儕的回饋中學習成長。</li> </ul> <p><b>情意目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>培養良好的表達能力與自信心。</li> <li>培養團隊合作與反思的習慣。</li> <li>培養欣賞他人優點、給予建設性回饋的能力。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回答觀眾的提問。</li> <li>接受教師與同儕的回饋。</li> </ul> <p><b>反思與討論：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各組討論作品的優缺點及改進方向。</li> <li>分享團隊合作過程中的經驗與心得。</li> <li>教師引導學生進行反思，總結學習成果。</li> </ul> <p><b>同儕互評：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>學生針對其他團隊的作品給予回饋意見。</li> <li>教師引導學生進行建設性的討論。</li> </ul>	<p><b>成果評量：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>評估學生口語表達的清晰度、流暢度與內容完整性。</li> <li>評估學生簡報製作的專業度與輔助說明效果。</li> <li>評估學生團隊合作與反思的表現。</li> </ul>	
--	--	---	--	---	--	--

## 臺南市公立新營區新營國民小學 114 學年度第二學期六年級【PBL 專題式學習】彈性學習課程計畫

專題名稱	蝴蝶園自動化機器人 2	教學節數	本學期共( 18 )節
學習情境	學校的蝴蝶園需要專業的管理及維護，我們如何建立自動化的機器人來幫忙管理。		
待解決問題 (驅動問題)	機器人設計與開發：學習如何設計和開發機器人系統，以滿足蝴蝶園管理的需求，製作自動化機器人輔助蝴蝶園的管理。		
跨領域之大概念	<b>科學與科技的整合：</b> 學生透過觀察蝴蝶生態，了解其棲息環境、食性與行為等科學知識，運用科技工具（樂高機器人、感測器等）設計與製作生態維護裝置，如自動澆水、監測環境數據等		
本教育階段 總綱核心 素養	E-A3 規劃執行與創新應變：學生規劃機器人功能，設計程式，並在實作中不斷調整、修正，培養規劃執行與應變能力。 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。 E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。		
課程目標	學校的蝴蝶園需要專業的管理及維護，我們如何建立自動化的機器人來幫忙管理。		
表現任務 (總結性)	任務類型： <input type="checkbox"/> 資訊類簡報 <input type="checkbox"/> 書面類簡報 <input type="checkbox"/> 展演類 <input checked="" type="checkbox"/> 作品類 <input type="checkbox"/> 服務類 <input type="checkbox"/> 其他 服務/分享對象： <input checked="" type="checkbox"/> 校內學生 <input checked="" type="checkbox"/> 校內師長 <input checked="" type="checkbox"/> 家長 <input checked="" type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 其他		
	課程將通過實際操作、作業報告、專題研究等方式進行評估，以確保學生掌握了課程內容並能夠應用於實際場景中。		



教學期程 (節數)	單元問題	學習內容(校訂)	學習目標	學習活動	單元任務 (學習評量)	學習資源(自選 編教材或學習 單)
10	專案：仿生機 器人行走	<p><b>仿生學與機器人：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仿生學概念與應用案例（例如：蝙蝠與雷達、壁虎與黏著材料）</li> <li>• 動物運動方式與機械結構關係（例如：四足動物、昆蟲、魚類）</li> <li>• 樂高機器人套件中可應用的仿生機構（例如：連桿、齒輪、滑輪）</li> </ul> <p><b>樂高機器人仿生設計：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分析動物運動特徵與步態（例如：步行、奔跑、跳躍）</li> <li>• 運用樂高零件設計仿生腿部結構與傳動機構</li> </ul>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解仿生學概念與其在機器人領域的應用</li> <li>• 認識不同動物的運動方式與對應的機械結構</li> <li>• 掌握樂高機器人仿生設計的基本原理與方法</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 能夠分析動物運動特徵並轉化為機械設計</li> <li>• 能夠運用樂高零件搭建仿生機器人結構</li> <li>• 能夠編寫程式控制機器人實現穩定行走與轉向</li> </ul> <p><b>情意目標：</b></p>	<p><b>仿生案例分享：</b> 觀看仿生機器人影片，討論其設計原理與應用。</p> <p><b>動物運動觀察：</b> 觀察動物(如昆蟲、蜥蜴、哺乳類)的運動方式，分析其腿部結構與運動規律。</p> <p><b>樂高零件探索：</b> 熟悉樂高零件種類與功能，發掘可應用於仿生設計的零件。</p> <p><b>仿生腿部結構設計：</b> 分組設計並搭建不同類型仿生腿部結構，如四足、六足或輪型。</p> <p><b>行走步態實驗：</b> 測試不同腿部結構與步態的行走效果，比較其優缺點。</p> <p><b>程式設計挑戰：</b> 編寫程式控制機器人實現特定行走任務，如直線行走、轉彎、</p>	<p>分組合作，設計並搭建一台樂高仿生機器人，使其能夠模仿特定動物的運動方式，並在指定場地內完成行走任務。</p> <p><b>1. 選定仿生對象：</b> 選擇一種動物作為仿生對象，分析其運動特徵與步態。</p> <p><b>2. 設計方案：</b> 設計機器人外觀、結構與運動方式，繪製設計圖。</p> <p><b>3. 搭建與測試：</b> 運用樂高零件搭建機器人，並編寫程式控制其運動。</p> <p><b>4. 任務挑戰：</b> 在指定場地內進行行走比賽或表演，展示機器人仿生效果。</p>	<p>1. 仿生機器人制作入門</p> <p>2. Arduino 創意機器人入門--基於 ArduBlock</p>

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>利用感測器與程式控制實現穩定行走與轉向</li> </ul> <p><b>樂高機器人程式設計：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>馬達控制與速度調節</li> <li>感測器數據應用（例如：陀螺儀、超音波感測器）</li> <li>行走步態程式設計與優化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>培養對仿生學與機器人技術的興趣</li> <li>提升觀察能力、創造力與問題解決能力</li> <li>培養團隊合作與溝通協調能力</li> </ul>	避障等。		
5	進階專案：仿生機器人在蝴蝶園中執行自動化任務，如攝影等	<p><b>仿生機器人進階設計：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>整合多種感測器與執行器，實現更複雜的任務</li> <li>考慮環境因素對機器人性能的影響（如風、雨、地形）</li> </ul> <p><b>蝴蝶園任務需求分析：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>深入了解蝴蝶園管理的各項自動化需</li> </ul>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>了解不同任務對機器人性能的要求</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能夠設計並搭建更複雜的仿生機器人</li> <li>能夠編寫程式控制機器人執行多項任務</li> </ul>	<p><b>仿生機器人案例研究：</b> 調查國內外應用於生態保育或農業領域的仿生機器人案例。</p> <p><b>蝴蝶園需求調研：</b> 訪問蝴蝶園管理人員，了解其對自動化機器人的期望與需求。</p> <p><b>任務情境模擬：</b> 在模擬蝴蝶園環境中，測試機器人執行定時攝影等任務的效果。</p>	<p>分組合作，設計並搭建一台仿生機器人，使其能夠在蝴蝶園中自主執行定時攝影任務，並將拍攝到的照片傳輸至指定設備。</p> <p><b>1. 需求分析與方案設計：</b> 分析任務需求，確定機器人功能、外觀與技術方案。</p> <p><b>2. 機器人搭建與測試：</b> 運用樂高或其</p>	<p>1. 深入淺出 Go 語言編程：從原理解析到實戰進階</p> <p>2 AI 訓練師手冊：算法與模型訓練從入門到精通。</p>



		<p>求（如定時攝影、環境監測、數據收集）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分析不同任務對機器性能的要求（如續航力、負載能力、隱蔽性）</li> </ul> <p><b>自動化任務規劃與執行：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計任務流程與時間排程</li> <li>編寫程式控制機器人自主執行任務</li> <li>利用感測器數據進行即時決策與調整</li> <li>設計數據記錄與傳輸方式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能夠根據環境變化調整機器人行為</li> </ul> <p><b>情意目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>培養對仿生機器人與生態保育的熱情</li> <li>提升解決複雜問題的能力與創新思維</li> <li>培養團隊合作、項目管理與溝通能力</li> </ul>	<p><b>程式設計與調試：</b> 根據測試結果，不斷優化機器人程式與性能。</p> <p><b>團隊合作項目：</b> 分組設計並搭建仿生機器人，共同完成指定任務。</p>	<p>他材料搭建機器人，並進行功能測試。</p> <p>3. 程式設計與調試： 編寫機器人控制程式，實現自主導航、定時攝影與數據傳輸。</p> <p>4. 實地測試與優化： 在真實蝴蝶園環境中測試機器性能，並根據實際情況進行調整。</p>	
3	成果分享	<p><b>口語表達與簡報技巧：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>如何清晰、有條理地介紹作品。</li> <li>如何運用簡報軟體輔助說明。</li> <li>如何回答觀眾提問。</li> </ul>	<p><b>知識目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>了解口語表達與簡報技巧的重要性。</li> <li>認識團隊合作與反思的價值。</li> </ul> <p><b>技能目標：</b></p>	<p><b>小組準備：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各組討論作品的介紹內容與簡報方式。</li> <li>分配各組員的報告任務。</li> <li>製作簡報檔案或其他輔助說明工具。</li> </ul>	<p><b>過程評量：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>觀察學生參與準備、發表、討論的積極性與投入程度。</li> <li>檢視學生給予回饋意見</li> </ul>	萬獸之王+機器戰鼠+螞蟻雄兵競賽

		<p><b>團隊合作與反思：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>回顧團隊合作過程中的經驗。</li> <li>分享各自在專題中的角色與貢獻。</li> <li>討論作品的優缺點及改進方向。</li> </ul> <p><b>同儕學習與回饋：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>觀摩其他團隊的作品，學習其優點。</li> <li>給予其他團隊建設性的回饋意見。</li> <li>從同儕的分享中獲得啟發。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能夠自信、流暢地介紹作品。</li> <li>能夠有效地與團隊成員溝通、合作。</li> <li>能夠從同儕的回饋中學習成長。</li> </ul> <p><b>情意目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>培養良好的表達能力與自信心。</li> <li>培養團隊合作與反思的習慣。</li> <li>培養欣賞他人優點、給予建設性回饋的能力。</li> </ul>	<p><b>成果發表：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各組輪流上台介紹作品，展示機器人功能。</li> <li>回答觀眾的提問。</li> <li>接受教師與同儕的回饋。</li> </ul> <p><b>反思與討論：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各組討論作品的優缺點及改進方向。</li> <li>分享團隊合作過程中的經驗與心得。</li> <li>教師引導學生進行反思，總結學習成果。</li> </ul> <p><b>同儕互評：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>學生針對其他團隊的作品給予回饋意見。</li> <li>教師引導學生進行建設性的討論。</li> </ul>	<p>的適切性與建設性。</p> <p><b>成果評量：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>評估學生口語表達的清晰度、流暢度與內容完整性。</li> <li>評估學生簡報製作的專業度與輔助說明效果。</li> <li>評估學生團隊合作與反思的表現。</li> </ul>	
--	--	--	---	--	---	--

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類 PBL)

--	--	--	--	--	--	--