**專題名稱：投籃遊戲機**

**教學資源：影片、學習單、簡報、範例程式、評量**

1. **專題摘要**

在遊樂場經常看到「投籃遊戲機」，遊戲者在指定的時間內投球，投進籃框會即時顯示進球數，遊戲結束將記錄最高得分，甚至記錄前幾名高分。我們先分析投籃機的功能與組成，再找出每項功能的運作邏輯與規則，並以程式軟體模擬其可行性後，最後用開放硬體實作投籃機。本專題建議2~3人小組合作進行。

1. **教學對象**

國中8年級

1. **教學時數**

6-10節

1. **教學目標**
2. 能解析投籃遊戲機(真實世界硬體)的組成與功能。
3. 能找出上述功能的運作邏輯與規則。
4. 能以程式模擬上述的運作邏輯與規則，並改以開放硬體實作之。
5. **先備知識**

選擇結構、重覆結果、變數、陣列、函數

1. **課程綱要（**[課綱內容](https://www.dropbox.com/s/8b6o8g3fh5bq1rb/01%E5%9C%8B%E6%B0%91%E4%B8%AD%E5%B0%8F%E5%AD%B8%E6%9A%A8%E6%99%AE%E9%80%9A%E5%9E%8B%E9%AB%98%E7%B4%9A%E4%B8%AD%E7%AD%89%E5%AD%B8%E6%A0%A1-%E7%A7%91%E6%8A%80%E9%A0%98%E5%9F%9F%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%25)**）（以下為舉例）**
2. 學習表現
   1. 資 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。
   2. 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。
   3. 資 c-IV-3 能應用資訊科技與他人合作進行數位創作。
   4. 資 a-IV-4 能具備探索資訊科技之興趣。
3. 學習內容
   1. 資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用
   2. 資 A-IV-3 基本演算法的介紹
   3. 資 P-IV-3 陣列程式設計實作
   4. 資 P-IV-4 模組化程式設計的概念
   5. 資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作
   6. 資 S-IV-2 系統平台之組成架構與基本運作原理
4. 運算思維 (列出欲培養之CT)
   1. 問題分解(Decomposition)：分解投籃遊戲機的組成與功能。
   2. 尋找規則(Pattern Recognition)：尋找插入排序法的規則
   3. 演算法設計(Algorithm Design)：設計投籃遊戲機的運作流程，並以程式模擬實作。
5. **評量**
6. 專題前：先備知識診斷
7. 專題中：形成性評量（學習單、程式實作）
8. 專題後：總結性評量（程式邏輯評量、插入排序法評量、程式模擬與開放硬體實作結果）
9. **教學活動步驟**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **教學活動** | **活動內容** | **教學資源** |
| 範例展示  (5分鐘) | 1. 觀看影片：遊樂場的投籃遊戲機（[youtube影片](https://www.youtube.com/watch?v=tcyh_kRsokA)） 2. 觀看影片：本專題實作的投籃遊戲機（[範例影片](https://www.youtube.com/watch?v=y-gsHX1nM_4&index=5&list=PLCD1qhRuzV8O3ZMnLW-eXj3oq4WFxoBhN)） | 影片 |
| 問題解析  (15分鐘) | 1. 討論投籃機的功能有那些？ 2. 討論如何判斷進球？ 3. 分解投籃機的組成，並以「輸入🡪處理🡪輸出」的角度分析之。    1. 那些是「輸入」？    2. 那些是「輸出」？    3. 「處理」什麼？ | 學習單 |
| 演算法設計I  (25分鐘) | 1. 使用流程圖，簡要描述投籃機從遊戲開始到時間結束的運作流程。 2. 分析投籃機的功能「倒數計時」，並以簡易程式指令描述之。 3. 分析投籃機的功能「目前得分」，並以簡易程式指令描述之。 4. 分析投籃機的功能「最高得分」，並以簡易程式指令描述之。 | 學習單 |
| 軟體模擬I  (45分鐘) | 1. 運用程式工具，實作前一活動的演算法設計，模擬投籃機的功能，包括「倒數計時、目前得分、最高分記錄」。    1. 程式觀念：變數、重覆結構、選擇結構。    2. 變數：倒數計時、目前得分、最高分記錄    3. 角色：籃板籃框、籃球 2. 提供範例程式，將變數改以較大圖片方式呈現。 | scratch |
| 硬體實作I  (45分鐘) | 1. 使用距離感測器來判斷進球。    1. 講解距離感測器的使用說明與規格表。    2. 將感測器安裝在籃框適當位置，並妥善連接到硬體控制板。    3. 修改程式模擬內容，將「判斷進球」指令改寫為「判斷感測器數值」。測試與執行。 | 學習單  開放硬體  感測器  零件線材 |
| 演算法設計II  (45分鐘) | 1. 將「記錄最高得分」的功能進階改良為「記錄前五高分」。 2. 以軟體展示插入排序法的輸入、輸出過程。 3. 以圖示講述插入排序方法。插入隨機數字，演練插入排序的操作過程正確無誤。 4. 找出插入排序法的規則。 5. 使用流程圖或簡易程式指令，細部描述插入排序方法。 | 學習單 |
| 軟體模擬II  (45分鐘) | 1. 運用程式工具，實作前一活動的設計與規畫，模擬插入排序法。    1. 程式觀念：陣列、重覆結構、選擇結構。    2. 陣列：記錄前五高分 2. 提供範例程式，測試插入排序法的輸入、輸出資料正確無誤，瞭解程式內容。 3. 自行編寫插入排序法程式，並定義為函數。 4. 提供範例程式，將陣列改以較大圖片方式呈現。 | scratch |
| 硬體實作II  (45-90分鐘) | 1. 討論除了距離感測器外，還可以使用那些感測器來判斷進球？ 2. 更換感測器。（或感測器已事前安裝在籃框上） 3. 講解感測器的使用說明與規格表。 4. 將感測器安裝在籃框適當位置，並妥善連接到硬體控制板。 5. 修改程式模擬內容，將「判斷進球」指令改寫為「判斷感測器數值」。測試與執行。 6. 討論使用不同的感測器時： 7. 是否安裝在不同地方？ 8. 是否需要不同的安裝方式？ 9. 討論是否有使用上的限制、困難或問題需要克服？ |  |

**九、延伸實作（＊選擇性授課）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 軟體延伸 | 1. 「記錄前五高分」，除了「插入排序法」之外，討論其他可能的排序方法。 2. 新增遊戲各種音效，如背景音效，進球音效、倒數10秒音效、時間結束音效、破記錄音效。 3. 設計不同的遊戲規則，如前100秒每球1分，倒數30秒每球2分，倒數10秒每球5分。 |  |
| 硬體延伸 | 1. 「目前得分、倒數計時」原由電腦螢幕顯示，擇一改用七段顯示器。 2. 「音效」原由電腦喇叭播音，擇一改用使用開放硬體的揚聲器。 3. 完全不連接電腦，只使用控制板、感測器、三組七段顯示器，實作完整功能的投籃遊戲機。 |  |