

【資訊科技教學專題－投籃遊戲機】

一、教案概述

科目/領域別	資訊科技/科技領域		專題名稱	投籃遊戲機
教學對象	8 年級學生		教學時數	6-8 節
教學設備	電腦、程式語言工具、範例程式、簡報、學習單、開放硬體、評量			
專題摘要	<p>「投籃遊戲機」是生活中常見的遊樂玩具，玩家在指定的秒數內投球，球投進籃框時得分，遊戲結束後判斷與記錄最高分數，並將分數排名。遊戲的過程可以設計得分規則、搭配音效配樂。</p> <p>學生先觀看影片與作品範例引起動機，接著分析投籃機的功能，設計每項功能的邏輯與規則，再編寫程式模擬遊戲功能，最後選用開放硬體實作投籃遊戲機，以距離感測器感測進球，以七段顯示器顯示分數。本專題因觸及排名的功能，將運用陣列實作排序的觀念。硬體實作時建議 2 人小組合作。</p>			
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能解析投籃機（真實世界硬體）的功能。 2. 能找出投籃機的運作邏輯與規則。 3. 能編寫軟體程式，模擬投籃機的各項功能。 4. 能解析投籃機的硬體組成，選用開放硬體實作之。 			
先備知識	流程控制、重複結構、變數、函式、陣列			
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問題拆解(Decomposition): 解析投籃機功能、硬體組成 2. 演算法設計(Algorithm Design): 設計各項功能的運作邏輯與規則 3. 軟體模擬(Simulation): 編寫程式模擬投籃機遊戲 			
與課程綱要的對應	學習表現	資 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 資 c-IV-3 能應用資訊科技與他人合作進行數位創作。		
	學習內容	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用 資 A-IV-3 基本演算法的介紹 資 P-IV-3 陣列程式設計實作 資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作 資 S-IV-2 系統平台之組成架構與基本運作原理		

二、評量方式

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	問題拆解(decomposition) 演算法(Algorithm Design)	流程控制、重複結構、函式、排序
評量方式	學習單、紙筆測驗	實作評量

三、教學活動步驟

活動一	
實作投籃遊戲機，功能有「得分、倒數計時、歷史最高分」。	
教學活動	活動內容
1. 範例展示	<ol style="list-style-type: none"> (1) 觀看遊樂場的投籃遊戲機影片。 (2) 觀看本次專題的模擬程式、開放硬體範例作品。

2. 問題解析	(1) 討論投籃機怎麼玩？怎樣才算得分？ (2) 討論投籃機如何偵測進球？ (3) 討論投籃機從遊戲開始到結束的運作流程。 (4) 分解投籃機的功能「得分、倒數計時、歷史最高分、排名」。
3. 演算法設計	(1) 分析投籃機「得分」功能，以流程圖或簡易指令描述之。 (2) 分析投籃機「倒數計時」功能，以流程圖或簡易指令描述之。 (3) 分析投籃機「歷史最高分」功能，以流程圖或簡易指令描述之。
4. 軟體模擬	使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法，模擬投籃機的「得分、倒數計時、歷史最高分」功能。
5. 硬體實作	(1) 使用紅外線距離感測器，判斷進球。 1) 將感測器安裝在籃框適當位置，並妥善連接到硬體控制板。 2) 講解感測器的使用方式、腳位。 3) 使用硬體指令，讀取感測器回傳的訊號。 (2) 修改程式內容，將原有「判斷進球」指令改寫成「判斷感測器回傳數值」。測試、執行與修改。

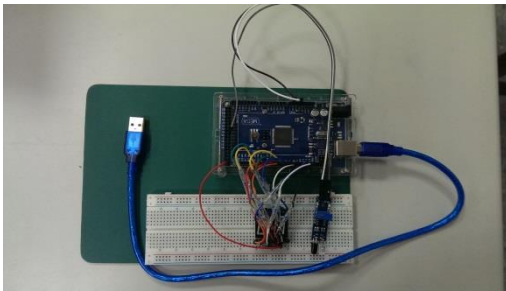

活動二	
實作分數「排名」的功能。	
教學活動	活動內容
1. 範例展示	(1) 觀看投籃機分數排名的程式 (2) 觀看「插入排序」的程式
2. 問題解析	(1) 觀察與分析「插入排序」的過程 (2) 插入隨機數字，演練插入排序的過程。
3. 演算法設計	找出插入排序法的規則，使用流程圖或簡易指令描述之。
4. 軟體模擬	(1) 使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法，模擬插入排序的結果。 (2) 實作投籃遊戲機的排名功能，在遊戲結束時產生排名結果。
5. 插入排序方法探討	探討同分的插入排序的問題，邏輯設計，修改程式，測試、執行與討論。

活動三	
活動三為硬體實作選授課程。以硬體組成的角度分析真實的投籃機影片，那些是輸入元件？那些是輸出元件？選用開放硬體實作之。	
教學活動	活動內容
1. 七段顯示器的選用與實作	(1) 使用七段顯示器作為輸出元件，顯示「得分」。 1) 講解七段顯示器的使用方式、腳位。 2) 將七段顯示器妥善安裝連接到硬體控制板。 3) 測試程式，控制腳位的高低電位，確認七段顯示器燈號個別燈號的亮與暗。 (2) 修改程式內容，使用函數控制七段顯示器，將變數「得分」輸出到七段顯示器。測試、執行與修改。
2. 揚聲器的選用與實作	(1) 使用揚聲器作為輸出元件，表現進球的音效。 1) 講解揚聲器的使用方式、腳位。 2) 將揚聲器妥善安裝連接到硬體控制板。 (2) 修改程式內容，將音效定義為函式，輸出到揚聲器的連接腳位。測試、執行與修改。

3. 不同感測器的選用與實作	(1) 提供感測器清單，討論可以使用那些感測器來判斷進球？實際安裝、連接與測試。 (2) 討論不同的感測器，其安裝位置與安裝方式的不同之處？討論實作過程中的困難與問題。
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

活動四		
活動四為軟體模擬選授課程。學生可發揮創意，增加投籃機的實用性與趣味性。		
教學活動	活動內容	教材
1. 設計計分規則	改寫演算法與程式，例如前 30 秒每球 1 分，中間 30 秒每球 2 分，倒數 30 秒每球 3 分。	
2. 加入遊戲音效	改寫演算法與程式，例如背景音效，倒數 10 秒音效、時間結束音效、破記錄音效等。	
3. 新增姓名記錄	改寫演算法與程式，在原有分數排名記錄功能外，新增玩家姓名記錄功能。	

四、開放硬體教具準備

硬體清單	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arduino+麵包板：15 組。 2. 紅外線距離感測器：15 個。 3. 七段顯示器：15 個。 4. 籃球架教具：15 組。 5. USB 線、杜邦線：15 組。
硬體教具參考	<p>Arduino 連接「紅外線距離感測器、七段顯示器」，調整紅外線距離感測的靈敏度，測試七段顯示器能正常顯示數字。。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>