



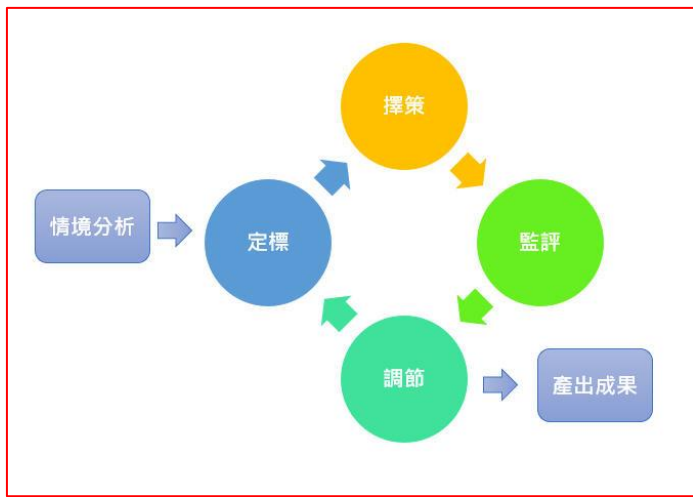
# 110至111年度新北市數位學習推動計畫

## 110年度數位學習創新教案設計

服務學校	崇林國中	設計者	孫郁文
領域/科目	資訊科技	實施年級	九
單元名稱	掃落葉機器人	總節數	共 6 節， 270 分鐘
行動載具 作業系統	<input type="checkbox"/> Android 系統 <input type="checkbox"/> Chrome 系統 <input checked="" type="checkbox"/> iOS 系統 <input type="checkbox"/> Windows 系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 運 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。 運 p-IV-2 能利用資訊科技與他人進行有效的互動。 運 p-IV-3 能有系統地整理數位資源。 運 c-IV-1 能熟悉資訊科技共創工具的使用方法。 運 c-IV-2 能選用適當的資訊科技與他人合作完成作品。	核心 素養
	學習內容	1.資 A-IV-1演算法基本概念。 2.資 P-IV-1 程式語言的基本概念、功能及應用 3.資 T-IV-2 資訊科技應用專題。	
議題 融入	實質內涵	環境議題	
	所融入之 學習重點	運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題	
與其他領域/科目的 連結	自然領域/生物		
教材來源	1. 翰林版資訊科技 2. 人人可編碼 解謎闖關 Apple 書籍 3. 學習編寫程式1和2 Apple 書籍 4. Swift Playgrounds 筆記 D3 作者：Michael Pan		
教學設備/資源	iPad、觸控大屏、程式球 Sphero、智高積木組		
使用軟體、數位 資源或 APP 內容	學習吧平臺、SwiftPlaygrounds APP(學習程式設計1&學習程式設計2)、書籍 APP、新北市積點趣教室、新北市親師生平臺		
學習目標			
1. 能設計問題的解題流程 2. 能應用非圖像式語言設計程式以解決問題			

3. 能透過小組討論分析問題、安排解決問題的次序
4. 能應用非圖像式程式語言與他人合作完成資訊專題
5. 能養成關心自我生活環境，進而熱愛鄉土的情懷

教學活動設計					
教學活動內容及實施方式					
S R L 階 段	PBL 步 驟	教學活動		時 間	使用軟體 數位資源 APP 內容
定 標	真實 問題	<p>緣起：</p> <p>1. 崇林國中校園充滿生機，各式各樣的植物，隨著四季的變換有著不同的風采，春天-新芽初醒生長，夏天-綠葉盎然活力，秋天-開花結果豐收，冬天-落葉枯枝休眠，崇林最美的楓香大道，連接川堂與後棟大樓，每到冬令時節，步道遍布楓香落葉美不勝收，負責打掃的班級就要多努力了！如果有掃落葉機器人，孩子們就有福了！</p>		30 mis	 <p>1.Swift Playgrounds 2.積點趣教室</p>
	決定 專題	<p>2. 設計掃落葉機器人，或許是一個不錯的選擇，引導學生以 Design Thinking 思維結合科技輔助自主學習模式，設計 PBL 課程單元，進行掃落葉機器人的探究活動。</p> <p>(1) 情境分析：校園穿堂楓香大道，秋冬楓香落葉滿地。</p> <p>(2) 定標(定義問題，決定專題)：掃除落葉，並放置集中區域製作落葉堆肥。</p> <p>(3) 擇策(擬訂計畫，激發創意)：小組激發創意建構掃落葉機器人</p> <p>(4) 監評(探究活動，開發原型)：動手實作機器人完成雛形</p> <p>(5) 調節(功能測試，反思修正)：完成程式設計並測試及修正掃除功能</p> <p>(6) 產出成果：完成掃落葉機器人</p> <p>3. 學生盡量分採用異質性分成若干小組，每組4人為原則。</p>			



1. 建構學生先備知識：

(1).大多數學生舊有學習經驗，僅限於圖像式程式語言如 Scratch、Blockly、App Inventor，因此，在進行本次專題導向式學習單元前，教師需花一至兩節課讓學生練習及熟悉 Swift 程式語言的基本語法，不過不用太擔心，其一就是 Swiftplaygrounds 提供了兩個遊戲式 APP，讓學生在遊戲中，很快就學會程式的基本架構，其二開發介面有智慧填充和即時檢核的功能。

(2).運用學習吧學習平臺建構線上學習-自主學習課程單元，以 iPad Switplaygrounds APP 中的「學習程式設計1」、「學習程式設計2」為主，教師教學可參考學習編寫程式1和2(教師指南)、人人可編碼解謎闖關(教師指南)，書籍 APP，教師可利用資訊科技課程，運用1至2節課，指導學生如何使用 SwiftPlaygrounds 學習程式設計1 APP，如指令單元，讓學生學習如何輸入指令，如何利用鍵盤快速鍵列輸入指令，降低學生打字錯誤無法執行的窘境，主要在培養學生運算思維解決問題的能力，快速建構非圖像式程式設計的信心。

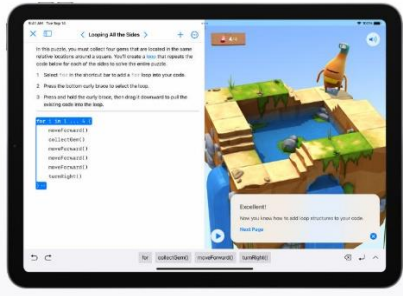
透過遊戲式學習增強學生學習動機，培養學生運算思維的能力，藉由角色「Byte」在迷宮中取得寶石，讓學生在闖關活動中習得演算法及指令、函數、迴圈、變數、條件碼等的基本概念。

(3).學習吧平臺，學生自學單元&學習作業：



擇訂  
策計

90  
mi  
ns



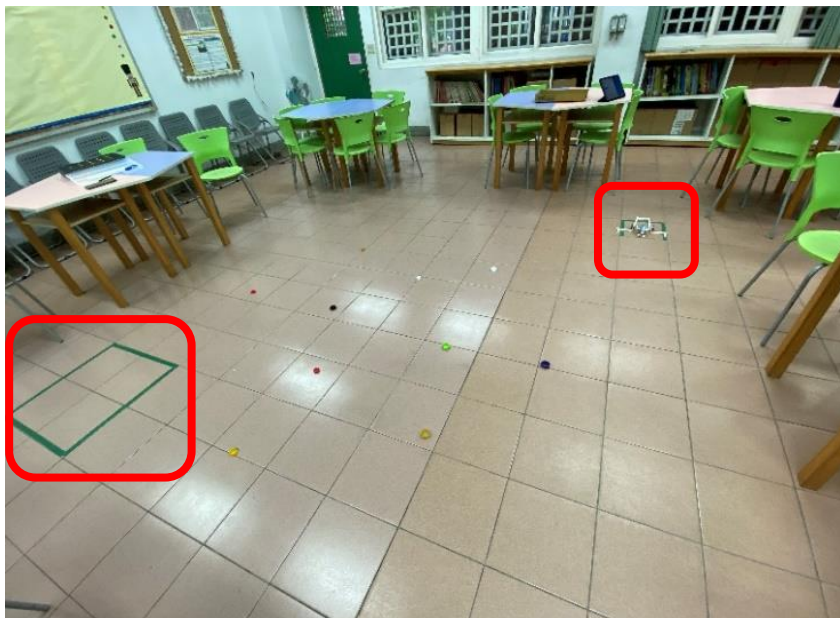
2. 學習資源：

新北特製版-積點趣教室、程式球機器人(sphero)、寶特瓶蓋(取代香楓樹葉)、智高積木零組件、iPad

<p>智高積木組件盒</p>	<p>程式球機器人</p>

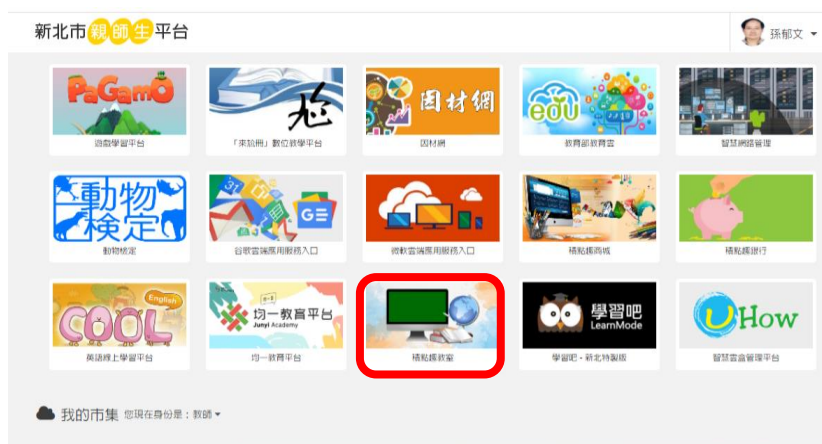
3. 教師賦予小組任務：

- (1).設計掃落葉機器人清掃機構，能順利收集不同區域所有落葉。
- (2).在最短時間內完成落葉收集任務，並安全返回落葉集中點。



<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">監 評</p>	<p>1. 本次 PBL 專題課程，希望透過情境分析，讓學生發揮創意動手實作，透過 iPad Swift playgrounds APP 體驗程式語言的魅力，運用科技輔助自主學習模式，讓學生在「做中學習」。</p> <p>2. 教師導學：</p> <p>(1).sphero 及 iPad APP 基本操作：</p> <p>下載程式球機器人(sphero)APP - Sphero Arcade 1，指導學生練習 Sphero</p> <div data-bbox="252 439 539 654" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Sphero Arcade 1 教學 Swift 5.1</p> <p>基本功能及語法：</p> <p><b>Roll</b>：學習如何滾動前進和停止。</p> <p><b>Aim</b>：學習程式控制時球體的前進和返回，同時比較和一般遊戲控制的差異。</p> <p><b>Heading</b>：認識 sphero 的頭尾和轉動方向的設定及軌跡畫出圖形。</p> <p><b>Collisions</b>：學習觸發 sphero 碰撞後改變顏色。</p> <div data-bbox="252 976 868 1438" data-label="Image"> </div>	<p>13 5 mi ns</p>
	<p>探究活動</p> <p>製作產出</p> <p>因應學生學習上的差異，較快完成的組別，可以繼續挑戰 Sphero Pong，並列為各組加分項目。</p> <p>(2).為降低學生撰寫程式難度，符合國中階段學習內容，教師利用 iPad Airdrop 功能，及時提供學生學習鷹架及程式範本，協助學生完成任務，學習重點在運算思維觀念的養成。</p> <p>(3).競賽場地及規則說明-教室地面有10處植物落葉，由出發點進入清潔區域，以最短的時間收集完所有落葉，並將落葉送回集中點，視為完成任務。</p> <p>3. 組內共學：小組成員組內任務分配，問題討論及創意發想</p> <p>(1).學生分組操作策略：</p>	

教師運用新北親師生平臺-積點趣教室模組，進行學生課堂管理及學生分組，可採取預先將學生異質性分組或現場隨機分組換桌次，讓單元進行時充滿刺激及趣味。



(2)掃落葉機器人機構設計：激發小組創意，成員提出想法，動手將各型智高積木零件，組裝為掃落葉機器人原形。

(3)掃落葉機器人程式設計：觀察落葉分布及設計掃地機構，小組提出掃地路徑想法，嘗試撰寫 swift 程式，實際在場地驗證。

學生運用運算思維，拆解問題，找出規律歸納，設計演算法，找出最佳程式檔。

#### 1.基礎篇：

教師提供程式範本檔，建立程式設計框架，降低學生學習門檻，建立學生學習自信心

```
func onReady() {
//程式球機器人亮綠燈，直行 5.5 秒
    setMainLed(color: .green)
    roll(heading: 0, speed: 70)
    wait(for: 5.5)
//程式球機器人亮紅燈，停止，等待 1 秒
    setMainLed(color: .red)
    stopRoll()
}
```

```
wait(for : 2.0)
```

學生添加指令區

```
}
```

## 2.進階篇：

教師適時引導學生，運用重複指令、函數，簡化程式。

For 迴圈	func 函數
<pre>for i in 1...□{   指令集 }</pre>	<pre>func (函數名稱) {   指令集 }</pre>

## 3.進階選修篇：

教師提供碰撞觸發程式範本檔，學生拍擊程式球機器人，開始動作，任務結束時停止動作。

```
//匯入 UIKit 模組
```

```
import UIKit
```

```
//主要程式
```

```
func onReady() {
```

```
//啟動程式球機器人各項感測器
```

```
    enableSensors (sensorMask: [.locator, .accelerometer, .gyro])
```

```
    setCollisionDetection(configuration: .enabled)
```

```
//當感測出拍擊時執行閉包
```

```
    addCollisionListener { data in
```

```
//程式球機器人亮紅紅燈
```

```
        setMainLed(color: .green)
```

```
wait(for:3.0)
```

學生添加指令區

```
}
```

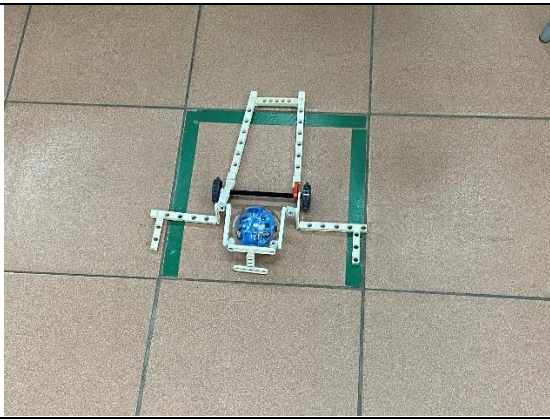
```
}
```

## (3).小組實驗記錄及報告整理：

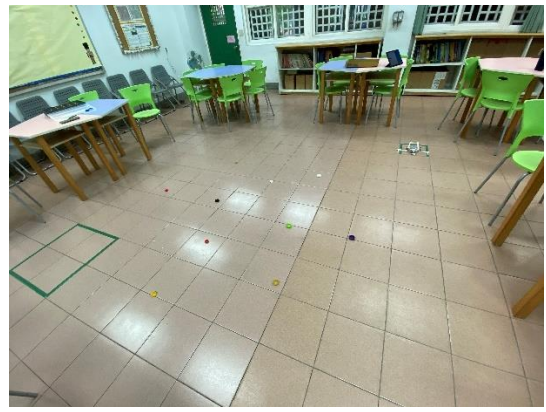
組內學生可透過 google 文件 APP 或 pages APP 紀錄實作過程(含拍照及錄影)，組內學生也可分工撰寫簡報、上臺報告分享最後成果。

	<p>(4).小組場地實測並討論，不斷修正機構原形及調整程式參數，發揮組內互助精神。</p> <p>4. 組間互學：</p> <p>各組學生在實地測試的過程中，其他各組學生也在互相觀摩學習，看看各組在失敗及成功的案例中，不斷調整組組自己的作品，這就是做中學、學中做的最佳寫照。</p>	
<p>調節</p>	<p>1. 採取多元評量方式：</p> <p>(1).教師課間觀察：</p> <p>教師課堂間，不斷於各小組間巡視觀察學生表現，適時引導各組學生完成任務，同時記錄各組學生表現與互動情形。</p> <p>如發現大部分組別有卡關現象，可暫停所有組別學習任務，進行教師導學，協助學生解決問題。</p> <p>(2).線上互評與自評：</p> <p>本學習單元結束後，運用 google 表單進行學生自評與互評，觀察學生學習心得，並提供教師回饋，作為修正課程設計的參考資料。</p> <p>(3).總結性評量</p> <p>各組學習任務結束後，搭配學習吧平臺線上評量，檢視學生在本單元學習成就，題目不需要多。</p> <p>2. 課程單元反思：</p> <p>(1).小組總結報告：</p> <p>分組學生代表進行報告，將學習紀錄歷程 airplay 投影至布幕、大屏或電子白板，提供各組學生參考並深化學生本單元學習內涵。</p> <p>(2).教師講評與建議</p> <p>最後，再由授課教師進行講評，並展示學生個別自主學習成果、教師觀察小組學習歷程，並總結本單元學習內容及學生學習表現，作為未來執行本單元活動的重要參考。</p>	<p>45 mi ns</p>
<p>教學成果</p>	 <p>說明:程式球功能測試</p>	 <p>說明:智高積木組合</p>





說明:教師提示範例



說明:專題競賽場地



說明:程式球基本功能測試



說明: 程式球基本功能測試



說明:SwiftPlaygrounds 程式撰寫



說明: 掃落葉機構設計



說明: 掃落葉機構設計



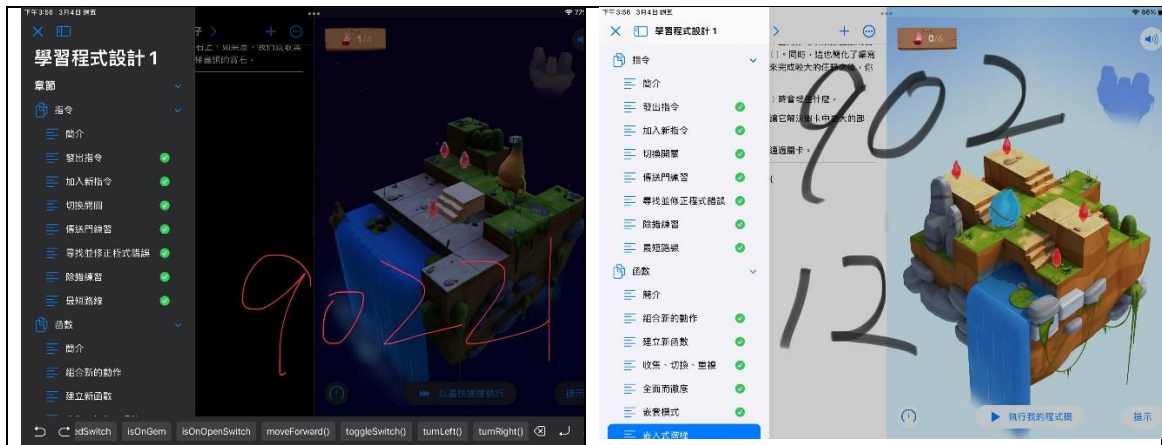
說明: 掃落葉機構設計

教學心

1. 教師教授本單元，前置準備工作要完備，從 iPad APP 的部署，程式球藍芽配對標示、充電，智高積木分配與裝盒，專科教室實驗場地的安排與測試，都要列入考慮。

得與省思

2. 本次 PBL 專題單元主要適用於8年級以上學生，先備知識-非圖像式程式語言導入，建議可由7年級以遊戲式學習方式，逐步帶出語法的觀念，例如使用 iPad SwiftPlaygrounds APP 學習程式設計1，配合各版本學習內容如程式設計單元及演算法單元一併實施，學生的學習動機提升，學生的學習成就也超乎師長預期。



3. 掃落葉機器人 PBL 專題實作包含設計思維及運算思維的實踐，以掃落葉機構的設計來說，就讓學生絞盡腦汁，由於，智高積木材料數量有限(每小組一盒)，還必須考量實驗場域地面磨擦力、程式球動力、蒐集落葉的能力，因此，小組間必須不斷討論、集思廣益嘗試可能組合，再來，機構組合完成後，又必須撰寫程式碼，嘗試最短時間，收集到最多的落葉，所以，教師在時間的掌控非常重要，否則，會花太多時間影響整個專題的進行。
4. 小組分工任務賦予都很重要，本次 PBL 實作課程4人為一小組，2位負責組裝實驗及程式撰寫，2位負責 iPad 拍照記錄成果撰寫及報告，希望每位學生都有參與學習，為能顧及各組學生適時提供協助，並使教學活動順利進行，建議由兩位資料老師協同進行教學。
5. 本次 PBL 實作比較可惜的部分是教學時數不足，僅有部分組別完成掃落葉機構設計，並利用程式開始清掃落葉任務，未來可思考將活動納入寒暑假學生營隊活動，以較充足及連續的活動時數，才能讓學生展現思考及解決問題，培養更高層次的能力。

參考資料

1. Swift Playgrounds 筆記 D3 作者：Michael Pan [michael@zencher.com](mailto:michael@zencher.com)
2. 學習編寫程式1和2(教師指南) iPad 書籍 APP
3. 人人可編碼解謎闖關(教師指南) iPad 書籍 APP
4. 教師示範影片連結：[https://drive.google.com/file/d/12rugR0BjPDGk0b0N9k-eipO\\_-x7nUj8y/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/12rugR0BjPDGk0b0N9k-eipO_-x7nUj8y/view?usp=sharing)

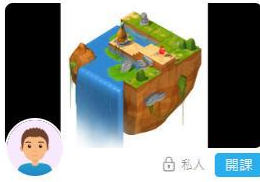
附錄

1. 程式球機器人指令集

指令	描述說明
accelerometer sensor	The acceleration in 3 dimensions (x: right/left, y: forward/back, z: down/up). Measured in g-forces from -8 to 8 g's. Stored in the accelerometer property of the SensorData.

addCollisionListener(_:)	Registers a function that is called when Sphero collides with something. Details about the collision are provided in collisionData.
addSensorListener(_:)	Registers a function that is called when Sphero collides with something. Details about the collision are provided in collisionData.
configureLocator(newX:newY)	Sets the current (x, y) coordinates of the locator. Call configureLocator(newX: 0, newY: 0) to reset the locator's position.
disableSensors()	Disables streaming sensors.
enableSensors(sensorMask:)	Enables streaming sensors. You can select which sensors (locator, accelerometer, gyroscope, orientation) to enable with a sensorMask. Use addSensorListener to listen for sensor data.
gyroscope sensor	The rotation rate around an axis (x, y, z). Measured in degrees per second from -2,000 to 2,000 Stored in the gyro property of the SensorData.
locator sensor	The (x, y) position and velocity. Position is the offset from the locator's origin, measured in centimeters. Velocity is measured in centimeters per second. Stored in the locator property of the SensorData.
orientation sensor	The orientation on each axis (yaw, pitch and roll). Measured in degrees from -180 to 180 Stored in the orientation property of the SensorData.
orientation sensor	The orientation on each axis (yaw, pitch and roll). Measured in degrees from -180 to 180 Stored in the orientation property of the SensorData.
roll(heading:speed:)	Rolls Sphero at a given heading and speed. Heading ranges from 0* to 360%, and speed ranges from 0 to 255.
setBackLed(brightness:)	Sets the brightness of the back aiming LED, which is blue color only. Brightness ranges from 0 to 255.
setCollisionDetection(configuration:)	Turns collision detection on or off. Use the .enabled (on) and .disabled (off) configurations.
setMainLed(color:)	Changes the color of the main LED lights. Pass a UIColor object as the argument. You can turn off the lights by passing in .black.
setStabilization(state:)	Turns the stabilization system on or off, which is used for aiming. Stabilization is on by default to keep Sphero upright inside it's shell.
startAiming()	Enters "aiming" mode allowing you to set the forward heading. After Sphero has been aimed, call stopAiming().
stopAiming()	Exits "aiming" mode and applies the new aim angle.
stopRoll()	Sets the target speed to 0, stopping Sphero.
vertical acceleration	The acceleration relative to the ground, ignoring orientation. Measured in g-forces from -8 to 8 g's. At rest, the value is equal to 1 g. Stored in the verticalAcceleration property of the SensorData.
wait(for:)	Waits for a number of seconds before running the next sequence of code.

## 2. 學習吧課程單元



PBL專題導向式學習-掃落葉機器人-課前自主學習篇

課程邀請

邀請碼 416206

https://www.learnmode.net/cours

內容列表

課程內容

+ 新增章節

- 自主學習-學習程式設計1、學習程式設計2
- 玩遊戲也能學程式-Swift Playground操作篇
- Swift Playgrounds - Apple (台灣)
- 學習程式設計1 課前預習
- 指令單元(上傳錄音檔&知識圖卡)
- 函數單元(上傳錄音檔&知識圖卡)
- 迴圈單元(上傳錄音檔&知識圖卡)
- 變數單元(上傳錄音檔&知識圖卡)

課程內容

- 自主學習-學習程...
- 玩遊戲也能學程式-Swift P...
- Swift Playgrounds - Appl...
- 學習程式設計1 課前預習
- 指令單元(上傳錄音檔&知...
- 函數單元(上傳錄音檔&知...
- 迴圈單元(上傳錄音檔&知...

指令單元(上傳錄音檔&知識圖卡)

作業類型 一般作業

作業期限 無限期

繳交次數 不限次數

作業說明 請嘗試完成SwiftPlaygrounds學習程式1，指令單元作業，橘色圖區處，錄下1分鐘學習心得，並上傳一張本單元(知識圖卡)。

心得報告.zip 知識圖卡.png

繳交紀錄

學生檔案 報表 快速批改

繳交狀態 班級 座號 姓名 分數 批改作業