

附件一：基本資料與教案摘要

編號： (由主辦單位填寫)

教案名稱：機器人程式設計

參賽代表者：黃芳蘭

微笑台灣・創意教案徵選

2018創意教案組

基本資料與教案摘要填寫說明

壹、基本資料報名表：

參賽組別	☒ 創意教案組-高中職組 ☐ 創意教案組-國中組 ☐ 創意教案組-國小組		
教案名稱 (教學主題)	機器人程式設計		
教學時間	18 小時	適用年級	高一
主要領域	☐ 本國語文(含鄉土語言) ☐ 外國語文 ☒ 數學與資訊教育 ☐ 社會(品德教育) ☐ 健康與體育 ☐ 藝術與人文 ☐ 自然與生活 ☐ 綜合活動(含學生公民素養) ☐ 藝術與人文 ☐ 公民 ☐ 歷史 ☐ 地理 ☐ 生物 ☐ 物理 ☐ 化學 ☐ 地球科學 ☐ 其他：_____ (請自行填入)		
次要領域	☐ 本國語文(含鄉土語言) ☐ 外國語文 ☐ 數學與資訊教育 ☐ 社會(品德教育) ☐ 健康與體育 ☐ 藝術與人文 ☐ 自然與生活 ☐ 綜合活動(含學生公民素養) ☐ 藝術與人文 ☐ 公民 ☐ 歷史 ☐ 地理 ☐ 生物 ☐ 物理 ☐ 化學 ☐ 地球科學 ☒ 其他： <u>生活科技</u> (請自行填入)		

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

設計理念	「機器人程式設計」通常開設在特色課程，僅能有少數的同學選修，為了讓高一一般的學生也能修習程式設計與機器人整合的課程，我們將特色課程的內容簡化，透過線上遊戲建立程式邏輯概念，撰 App 程式，進而學習 Arduino 機器人程式設計應用。
教學目標	✧ 培養學生運算思維、邏輯思考與解決問題的能力。 ✧ 培養學生設計程式的能力。 ✧ 培養學生運用程式設計在機器人領域的能力。
教案架構	 我們先由視覺化的 Code.org 遊戲來建立程式邏輯的概念，輔以視覺化的 App Inventor2 來學習程式設計，最後透過 Arduino Sketch 來學習文字式的程式設計，運用不同感測器元件來實作程式，讓學生有能力創作小型的機器人專題作品。
教師準備教材分析	在高一的資訊科技概論課程中，以實例導向方式規劃 18 節的程式設計與機器人整合應用，第 1 節透過 Code.org 線上遊戲來了解程式設計的邏輯概念，接下來 6 節直接以 App Inventor2 來設計行動載具上的 App，後面 11 節，陸續學習機器元件的程式設計，再整合行動載具的應用，以手機藍芽控制機器裝置。 
學生準備學	✧ Android 行動載具。(App 程式設計階段若無手機，可使用電腦模擬手機)

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

具分析	介面) ✧ 電腦。(可由學校提供) ✧ Arduino 套件組。(可由學校提供)				
教學活動流程					
核心能力	教學目標	創意教學內涵	時間分配	教具或教學資源	教學評量
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計基本概念	✧ http://studio.code.org/ 學習一小時程式設計課程。	50分	事先在 studio.code.org/ 建立班級帳號	完成線上課程
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計的變數與基礎運算	✧ App 設計流程 ✧ 變數與常數 ✧ 基礎運算 ✧ 範例：BMI ✧ 延伸：學生須能舉一反三運用變數與基礎運算設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 密度計算、貨幣轉換... 等。	50分	App Inventor 2 moodle 自編教材	完成延伸式
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計的運算子與判斷條件	✧ 運算子與判斷條件 ✧ 範例：BMI 結果的判斷 ✧ 延伸：學生須能舉一反三延伸運用運算子與判斷條件設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 密度計算，密度>1 物體沉於水中，密度<1 物體浮於水中。	50分	App Inventor 2 moodle 自編教材	完成延伸式
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計的迴圈	✧ for 與 while 迴圈 ✧ 範例：1+2+3+...+N 與 1*2*3*...*N 的運算 ✧ 延伸：學生須能舉一反三延伸運用迴圈設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 求 1+1/2+1/3...+1/N、猜數字遊戲... 等。	50分	App Inventor 2 moodle 自編教材	完成延伸式
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計的陣列與函式	✧ 陣列 ✧ 自訂函式 ✧ 範例：氣泡排序法的實作 ✧ 延伸：學生須能實作出未使用函式與使用函式功能的排序程式，並應	100分	App Inventor 2 moodle 自編教材	完成延伸式

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

		用在排序大小的主題			
問題解決、獨立思辨	能學會以程式驅動機器人的基礎流程	✧ Arduino 簡介 ✧ Arduino 硬體 ✧ 麵包板的使用 ✧ 我的第一個機器人智慧程式 ✧ Arduino 的語言架構 ✧ 範例：LED 閃爍 ✧ 延伸：讓三個 LED 燈輪流亮	50分	moodle 自編教材 Arduino、LED	完成 延伸 實作
問題解決、獨立思辨	能學會程式設計的變數、基礎運算、運用運算子與條件敘述運用	✧ 變數與常數、運算子(Operator) ✧ 條件敘述 if-else ✧ 數位輸入與輸出 ✧ 範例 1：路燈自動照明，環境光源較暗時 LED 亮，較亮時，LED 暗。 ✧ 範例 2：開關，開 LED 亮，關 LED 暗。 ✧ 延伸：調整環境光源的數值臨界值，讓手機的手電筒燈亮時，LED 暗，手電筒不亮，LED 亮。	50分	moodle 自編教材 Arduino、LED、光敏電阻、開關	完成 延伸 實作
問題解決、獨立思辨、創新	能學會以程式進行串列通訊	✧ 串列通訊 ✧ 從 Arduino 傳送訊息至電腦，Arduino 接收來自電腦鍵盤的輸入 ✧ ASCII，二進位與十進位轉換 ✧ 範例：Arduino 接收來自電腦鍵盤的字元輸入，以二進位與十進位值輸出 ✧ 延伸：輸入 A,B,C 分別亮紅綠黃 LED 燈。設計輸入一連串 ABC 組成的字串，產生一系列對應的舞台燈效果。	50分	moodle 自編教材 Arduino、LED（或三色燈）	完成 延伸 實作
問題解決、獨立思辨、創新	能學會程式設計的迴圈運用	✧ for 迴圈敘述 ✧ 陣列 ✧ 範例：歌曲設計 ✧ 延伸：設計自己喜愛的歌	50分	moodle 自編教材 Arduino、蜂鳴器	完成 延伸 實作
問題解決、獨立思辨	能學會程式設計的迴圈運用	✧ for 迴圈敘述 ✧ 串列通訊 ✧ 範例：機器手臂來回移動 ✧ 延伸：機器手臂依輸入之角度，定位移動	50分	moodle 自編教材 Arduino、舵機	完成 延伸 實作
問題解決	能學會程式	✧ 自訂函式(Function)	50	moodle	完成

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

決、獨立 思辨	設計的自訂 函式運用	- 範例：自製小電風扇 - 延伸：控制風扇轉速與轉向	分	自編教材 Arduino、 馬達、馬 達驅動模 組、膠帶	延伸 實作
問題解 決、獨立 思辨	能學會程式 設計的自訂 函式運用	- 自訂函式(Function) - 串列通訊 - 範例：超音波感測器測距 - 延伸：倒車雷達，當距離小於 30cm, 20cm, 10cm 分別發出愈來愈急促的鳴叫聲	50 分	moodle 自編教材 Arduino、 蜂鳴器、 超音波感 測器	完成 延伸 實作
溝通協 調、團隊 合作、問 題解 決、獨立 思辨	能學會程式 設計的迴圈 運用 能學會以程 式進行藍芽 串列通訊	- while 迴圈敘述 - 藍芽串列通訊 - App Inventor 2 的使用介紹 - 撰寫手機 App - 範例：手機 App 控制 Arduino 上的 LED 的程式設計 - 延伸：手機控制智慧插座(插座含繼電器)	100 分	App Inventor 2 moodle 自編教材 Arduino、 藍芽模 組、智慧 插座(插座 含繼電 器)、行動 載具	完成 延伸 實作
溝通協 調、團隊 合作、問 題解 決、獨立 思辨	物聯網	- Wifi 通訊 - 自行安裝函式庫(溫溼度) - IoT Server(ThingSpeak) - 範例：手機 App 監看 Arduino 溫濕度感測	50 分	moodle 自編教材 Arduino、 Wifi 模 組、溫溼 度感測 器、行動 載具、 ThingSpe ak	完成 延伸 實作
溝通協 調、團隊 合作、問 題解 決、獨立 思辨、創 新	機器人專題 創作	- 整合運用 - 創作機器人	100 分	Arduino、 各種感測 器	完成 小型 專題

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

參考資料	是否引用《微笑台灣款款行》素材作為教材或教具？ ☐是 ☒否（請勾選） 1. App Inventor 2，李啟龍，啟芳資訊股份有限公司 2. 高中磨課師_App Inventor 2，http://appmoocs.blogspot.tw/ 3. 手機應用程式設計超簡單：App Inventor 2 零基礎入門班，鄧文淵，基峰出版社 4. Arduino 最佳入門與應用：打造互動設計輕鬆學(暢銷經典第二版)(附光碟)，楊明豐(2015)，基峰出版社。
教學建議	1. 實施的課程：本課程規劃在高一資訊科技課程實施，每周一小時，教師也可考量學生程度，放慢學生學習步調，增加範例或延伸實作演練，做為特色選修課程、機器人專題等課程實施，為一學期課程，每周兩小時。 2. 調整部分內容：線上遊戲、程式語言與機器人程式設計可因應學生喜好或程度，選擇不同的搭配組合。教師可全系列採用較簡易的視覺化積木程式語言工具，搭配 Blockly game，學習 Blockly 語言，採用 Webduino 硬體，其程式設計語言與 Blockly 相似。教師也可採用較困難的程式語言 C/C++，其與 Arduino Sketch 的語法相似，有較一致的銜接性。學生如果對機器人視覺有興趣，也可以搭配 Python 語言，採用 Raspberry Pi 硬體，配合 Open CV 進行影像辨識學習。 3. 使用教材內容或來源：自製教材，為教師參考相關書籍，再根據教師程式設計與資訊的教學經驗，配合機器人操作，設計以程式語言學習內容為主軸的課程內容，每節課運用相同的學習步調與模式，讓學生由淺入深，逐步加深加廣，學習程式與硬體的整合，並融入智慧家電與物聯網的應用。 4. 使用教學平台：課程進行期間，使用 Moodle 教學平台與 Google 雲端硬碟，供同學觀看學習活動、下載課程講義、上傳作業與評量工作進行。 5. 使用教學軟體：主要使用 open-source Arduino Software (IDE) 與雲端的 MIT App Inventor 2 線上 Apps 開發軟體。 6. 使用機器人元件：購買 Arduino 相關元件與感測器零件，包含 Arduino、麵包板、接線、LED、光敏電阻、蜂鳴器、馬達、馬達驅動模組、超音波模組、舵機、藍芽模組、Wifi 模組與溫溼度感測器等內容。 7. 課程可能遭遇之困難：本課程整合程式與硬體，學生動手實作時，容易同時出現程式與硬體問題，增加偵錯難度，教師易分身乏術，建議教師剛嘗試課程時，可先採分組進行，待教師累積足夠經驗後，再視設備與學生學習情形個別學習。可讓程度佳的同學，先完成後，擔任小助教，協助同學。

貳、教案摘要與理念：

1. 請將創意教學活動與教材設計的理念作法及成效簡述如下：

(1) 創意教學背景說明（限 150-250 字）。

本課程前身為「機器人創客」，與物理老師合開，以 Arduino 自走車專題，透過十幾個動手實作的實驗活動或舉一反三的延伸學習解決問題，將程式設計與機器人機構元件學科知識的學習內容循序漸進，由淺至深的整合起來。最後，再透過學生自訂主題的機器人專題製作，激發創客動手做的精神。

因應程式設計納入新課綱變革，本課程加強學生運算思維能力的養成，透過不同程式設計語言的學習與實作，以 App Inventor 2 視覺化程式語言為基礎，延伸應用至 Arduino 機器人設計、智慧家電、物聯網等領域。

(2) 創意教學創新策略（改進措施、實施方式步驟等，限 200-500 字）。

本教案教學目標在認知上讓學生了解程式設計的概念與能理解資訊科技在生活中的運用。

情意上透過機器人實作過程能體會 Maker 的心路歷程。技能上能整合程式設計與感測元件等應用，完成使用 Arduino 進行小型機器人設計。

策略上為由淺至深的主題學習，最後以「完成專題作品」為學習目標的小組合作學習模式。以學生為學習中心、從體驗發現問題、發想解決方案、並動手寫程式組裝硬體完成機器設計。學習以運算思維為精神的程式設計，每堂課須能產出欲解決的小問題的程式。最後，學完程式設計的核心概念後，能整合製作專題解決較之前更大的問題。

(3) 創意教學成效評估（學生學習效益，限 50-200 字）。

本課程每周 1 小時以延伸活動的成果評量，作品形式包含程式碼與機器人運行錄影檔。期末以分組完成機器人專題作品創作的方式評量，包含機器人設計、造型創意、展示與團隊精神。

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

透過動手實作過程培養學生溝通協調能力、團隊合作能力、問題解決能力、獨立思辨能力與創新能力。學生已成功產出數十件 Arduino 創意作品，內容多元豐富。學生期末回饋肯定本課程設計：

- ✧ 我覺得 Code.org 的課程最好玩，在玩遊戲的過程中無形的從中學到了很多基礎的程式的設計概念。之後我想繼續學習程式設計。
- ✧ 從 APP INVENTER 到 Arduino 程式設計，老師總是很用心的帶給我們創新的課程，是別人沒辦法學到的。這個學期中我最喜歡的就是 Arduino，跟其他的課比起來比較好玩，能自己動手操作，真的是謝謝老師。
- ✧ 我覺得這學期的資訊課讓我學到很多，尤其是期末 Arduino 的專題報告，雖然很辛苦但也使我學習到很多能力，不僅僅是資訊方面的，還有設計，創意，合作，溝通等，真的收穫滿滿。
- ✧ 開始 Arduino 後，不再是拖拉方塊，而是要清楚了解每一種指令碼的功用，真的很困難！最後的專題作業要綜合之前所學還要加上自己看書學習，並配合同組成員一起討論，考驗了我們的資訊能力，但同時也讓我們可以更活用學習到的知識並增進團隊合作能力。雖然 Arduino 很難，但做出自己的作品時很有成就感還是相當有趣。
- ✧ 其中印象最深刻的就是 Arduino 的分組專題報告了，其中真的遇到很多困難，例如：線路的連接、程式設計、團隊溝通障礙等...但是只要團隊合作就可以易起解決。
- ✧ 我覺得我收穫最多的是在分組專題上 能夠自己有一個嶄新的機器構想 再把想法用程式語言架構起來 看到成功運作的機器 真的就像看的親生小孩一樣 有一種成就和滿足感
- ✧ 最喜歡一起做一個 Arduino 的作品 除了整合很多課程所學的技巧以及應用，也和同學互相討論，因此學到了很多，也更喜歡 Arduino
- ✧ 我最喜歡動手做 Arduino 的時候！因為不像之前可能聽一聽就好 而是需要動手做 真正去思考才有辦法做得出來
- ✧ 這一系列的課程令我印象深刻。程式語言對我來說是一個全新的領域，在以前我從未踏進這個世界，很謝謝老師的精心設計使我一點一滴的慢慢進步，逐漸熟悉這個陌生的東西。並從中學到許多東西，學會如何將所學實踐，而非只是空想。
- ✧ 我覺得 arduino 課程是我最喜歡也是收穫最多的課程，我在課堂上學到 arduino 的基本觀念，在小組專題中，我們付諸於實踐。其中有部分的程式內容和主裝是靠著課堂上的基礎自學的。這次的專題也讓我體會到 arduino 的實用性，製作硬體時也要考慮到物理。而且如果要完成一個滿意的作品，真的要花非常非常多的時間。

微笑台灣・創意教案 2018 年徵選活動辦法

2. 請提供下列總數至少 1 個不超過 6 個關鍵詞。

(Key-words 作為日後網路搜尋用，Key-words 必須確實反應在方案中，並在全文中 High-Light 【醒目提示】或【反白功能】標出 Key-words。)

教學主題：機器人程式設計

創意方式：動手實作

創意成效：專題作品創作

3. 注意事項：

- (1) 方案摘要請以 Word 檔製作，以不超過限 2 頁內（含圖、文）為限。
- (2) 若有製作活動網頁，亦可提供網址，供評審委員參考。