

2018 / 2019 學年教學設計獎勵計劃

Micro:bit 工程師一

參選類型：教案

參選編號：P261

科目：資訊科技

組別：小學教育

適合年級：小五

簡介

在科技發展的洪流中，自學已經是日常生活的一種常態，學習的歷程不限於學校或教室之內，從生活、遊戲、活動以至起居日常……都充滿著學習的機會。

學生在時代快速的變化中，教學更加需要以學生學習為核心，讓學生學習適應不同轉變時具有的解難能，而是次課程的重要點著重培養學生對科技的好奇、把學習內容集中於訓練邏輯思維素養與面對科技的態度上，強化學生思考的嚴緊性、擴展理解問題的多面性，從而選擇最合適性的解決方法。

本單元的設計是透過 mirco:bit，讓學生學習程式編程(coding)，從而做到一些傳感器(sensor)的應用、機器或機械人的程序(process)操作。由於 mirco:bit 的編程介面和方法與其他軟件，如 Scratch 或 App inventor 等都相似，彼此間有著一定的關連，所以也方便了學生的知識遷移。而選擇 mirco:bit 的原因是他多彩及以模組(block)為基礎的介面，有利學習的便利性。五年級的 mirco:bit 課程設計將會針對學生的上下學期，分成micro:bit 工程師一及二兩部分，本單元內容主要是硬件、介紹及指令輸入與輸出，過程中結合理論知識及實際操作。

另一方面、課堂特色結合情境與操作，建構於紮實的實際操作下，所以課程每節分為：「練、教、學、解」，望做到環環相扣、步步到位的效果，操作如下：

練：每節初段設有複習練習，幫助學生重溫知識重點，再從練習中適當提升，擴展知識的濶度，望能做到熟能生巧，靈活操作的效果。

教：清晰定明教學重點，同時也是老師的該節課的教學重點，老師用問題作為引子，再透過在尋找解決問題的過程，帶出學生的學習內容。

學：學生需要學習課堂中的「教」，每個「教」配置對應的情境題，讓學生得到合適的學習機會。

而是次單元是志在發展學生能掌握程式編寫的興趣和能力，從而啟發和提升學生高階的計算思維，而相關科程在澳門暫時沒有固定或規範的教學標準，如果單元在知識點或設計上有所不周，還望見諒、本人也期望得到更多回饋後，能更加完善日後教育工作。解：每節設有「任務」，學生需要運用剛學的知識來解決任務。

目次

簡介	P. 2
目次	P. 3
教學進度表	P. 4
壹、教學計劃內容簡介	P. 5
一、教學目標	
二、主要內容	
三、設計創意和特色	
四、基本學力要求項目編號	
五、教學重點	
六、教學難點	
七、教學課時	
貳、教案	P. 7
一、micro:bit 的介紹與基本連結	P. 7
二、應用傳感器	P. 11
三、命令執行	P. 15
四、剪刀、石頭、布	P. 18
參、試教評估與反思建議	P. 19
參考文獻	P. 20
附錄	P. 21
一、教學相片	
二、課堂講義	

教學進度表

課節	課題	內容	授課時間	課時
第一課節	micro:bit 的介紹 與基本連結	1. micro:bit 基本結構和功能。 2. 動手透過藍牙把 micro:bit 與 平板的連接。	2018 年 10 月 22 日	1 節
第二課節	應用傳感器	1. 傳感器的實際應用。	2018 年 10 月 23 日	1 節
第三課節	命令執行	1. 透過按鍵輸入訊號。 2. 輸出隨機數。	2018 年 10 月 26 日	1 節
第四課節	剪刀、石頭、布	1. 不同形式的資料輸出。	2018 年 10 月 26 日	1 節

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

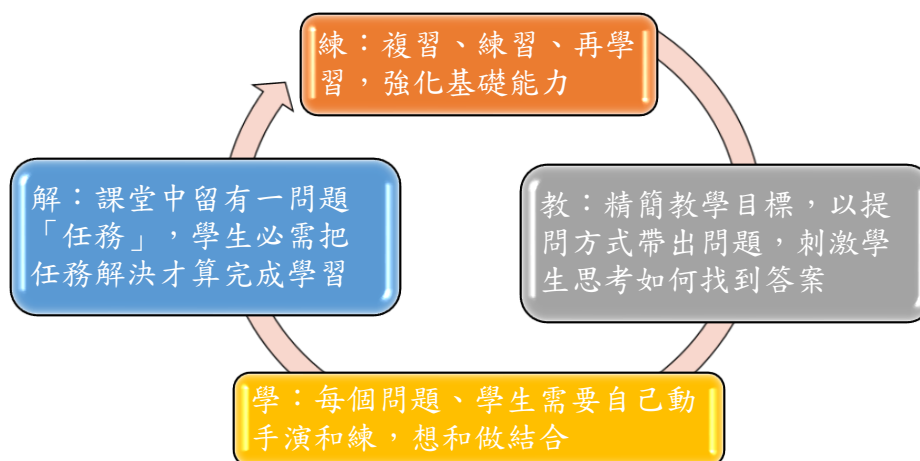


二、主要內容

- micro:bit 的基本結構和功能。
- 編寫圖像程式的技巧。
- 訓練編程時基本的邏輯思維。
- 動手透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接。
- 不同傳感器的實際應用與比較。
- 按鍵的實際應用。
- 輸出隨機數。
- 不同形式的資料輸出。

三、設計創意和特色

1. 每課節均設有練、教、學、解四個步驟，系統化訓練學生操作軟件的靈活性和解題能力。



2. 按學生能力設計教程，從學生生活例子中設計學習題目，增加學生對電腦知識使用性的認知。
3. 課堂均有問與答環節，加強師與生的互動性，打破學生一向電腦課堂是單向知識傳授的感覺，從討論問題中發掘更多可能解決的方案。
4. 理論與實戰並重，實戰建基於紮實的理論知識上，每個知識都配備完整的理論知識作為支援，從理論到實戰，培養學生嚴謹的學習精神。
5. 編程需要具有實用性，編程需要除了理論上的可行性外，還需要具有實際執行的意義，Micro:bit 能透過編程完成或解決一些實際問題，讓學生在學習

過程能體現解難的真正意義。

6. 教學活動以學生活角度切入設計，增加學生在設計上的投入感。
7. 教學內容漸進有序，由入門、簡單編程、內置傳感器應用到綜合運用，學習進程有清晰的導向。
8. 編程的邏輯需要層層遞進，部分思考概念延伸到 Micro:bit 工程二，讓學習具更加層次分明。

四、基本學力要求項目編號

B - 1 - 1

- 懂得使用電腦的操作系統；

B - 1 - 3

- 能儲存、搜尋及讀取電腦內的檔案；

B - 2 - 1

- 能正確使用不同的儲存設備存取資料；

五、教學重點

- 介面及其基本功能。
- 資料輸入及編輯。
- 硬件的應用。
- 程式的基本應用。

六、教學難點

- 學生程式編寫經驗較少，對編寫介面及操作相對陌生。
- 學生較少機會能回家練習。
- 硬件需要較多支援，如：平板電腦、流動充電及網路技術人員。

七、教學課時

- 4 節、每節 40 分鐘

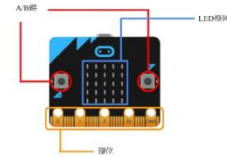
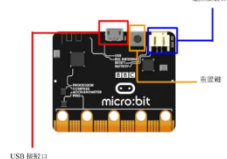
貳、教案

2018/2019 年度資訊科技科教案			
老師		課題	micro:bit 的介紹與基本連結
日期	2018 年 10 月 22 日	教節	第一節
班別	小五愛	人數	34 人
基本學力要求 項目編號	B-1-1 懂得使用電腦的操作系統； B-1-3 能儲存、搜尋及讀取電腦內的檔案； B-2-1 能正確使用不同的儲存設備存取資料；		
教學目標	1. 認識 micro:bit 的基本結構和功能。 2. 學習透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接。 3. 學習簡單的編程。		
已有知識	1. 中國古代漢、唐、宋、元及明朝的相關歷史知識。 2. 一般使用平板的經驗。 3. 對編程有概念上的認知。 4. 機械的組成及電路組成方面知識有一定程度的認識。		
重點	1. micro:bit 的基本結構和功能。 2. 動手透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接。		
難點	1. micro:bit 對於學生是新的學具，首次透過它進程式編寫與操作模擬。 2. 簡單編程的理論比較抽象，需要透過平板模擬或實際執行。		
備註	1. micro:bit 組件：主機、電源。 2. 平板：Ipad 2 3. 流動充電車 學生工具包：micro:bit 組件，平板。 學生以分組進行課堂，每組最多 4 人，全班 9 組，硬件上若能配合，每組可安排 2 組工具包。		

教學活動	進行細節及教學資源	時間
活動一：引入		
老師：「中國歷史源遠流長，如果有人問你，中國古代哪些朝代你印象最深？為甚麼？」	自由回答	5 mins
老師：「每個歷史朝代都有它光輝和值得紀念的事情，讓人留下記憶，如果老師再問同學，有甚麼事情可以代表現代呢？」	自由回答	
老師：「大家一談到現代，都會提及到很多以前沒有的東西，特別是科技產品，例如：上網、電子遊戲、機械人……，這些資訊科技發展近幾十年間，發展速度十分之快，當然古代也有它很了不起的科學成品，但如果古今相比，現在的科技實在比以前強大多了。我們學過古代歷史，今天我們一起來學習現代科技吧！」		
活動二： micro:bit 的基本結構和功能介紹		
老師：「我們所看到一切的科學產品，都不是一朝一日出現的，是需要很多數學和相關科學知識結合，而且還需要一定的電腦編寫程式能力，才能夠製造出來。今天我們一起來學習一套由英國開發出來，給小學生從小學習程式設計的機器---micro:bit。」		5 mins
老師：「現在我們一起來認識一下 micro:bit 的基本結構和相關功能。」	派發工具包 第一課 micro:bit 簡介 (一)  micro:bit 是甚麼？ micro:bit 是一塊體積細小、輕巧易用的「微電腦」，只要配合編程和電子零件，便可以造出很多有趣的小玩意。 	

四 micro:bit 的特色〈二〉

micro:bit 的「鍵盤」就是它的 A/B 鍵，「螢幕」就是 LED 燈陣。除了 A/B 鍵和 LED 燈陣外，micro:bit 也附有腳位 (Pins) 和 USB 接駁口，用來連接其他電子零件甚至電腦。當然，micro:bit 也需要接駁電源才能運作。

	A/B 鍵	配合編程，可以輸入指令。
	LED 燈陣	可以顯示圖案、數字或文字來輸出指令。
	腳位	接駁外置零件，可以控制和接收訊號。
	電源接駁口	接駁電池，為 micro:bit 提供電源。
	重置鍵	重新啟動 micro:bit 至輸入程式後的最初狀態。
	USB 接駁口	接駁電腦，既可把程式輸入 micro:bit，也可為 micro:bit 提供電源。

活動三：透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接

老師：「當然我們不能馬上用 micro:bit 來編寫程式，現在我們一起先利用藍牙，把 micro:bit 和我們的平板電腦進行連接，請同學認觀看以下過程。」

老師：「現在請組長打開工具包，連結電源後，根據影片內容，把物件連接，完成後後請舉手向老師示意。」

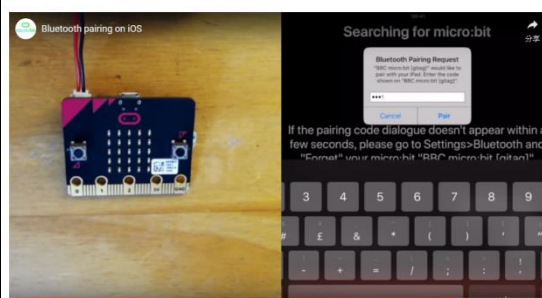
影片：

<https://microbit.org/zh-CN/guide/ble-ios/>

20 mins

任務一

如何配對 micro:bit



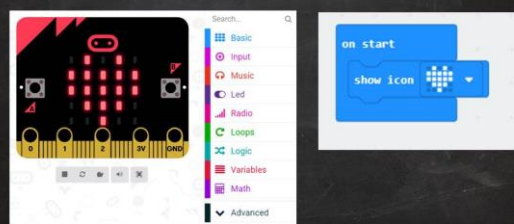
每位同學都需要輪流完成連接的動作一次後，才繼續之後的活動。



活動四：動畫製作

老師：「完成連接後代表現在我們可以在平板電腦上幫 micro:bit 編程，而平板本身可以幫助我們模擬結果，那麼我們先從簡單的程式開始，利用 micro:bit 上的 LED 燈去製作一些動畫。」

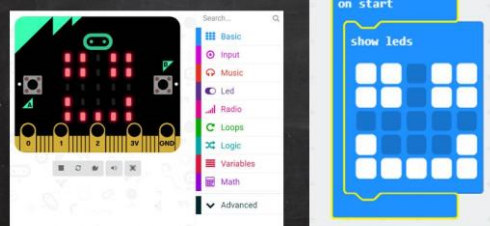
任務一：活用LED



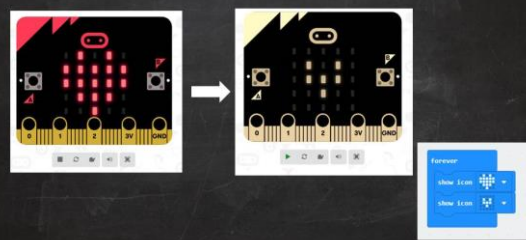
活動班牌



自訂圖案

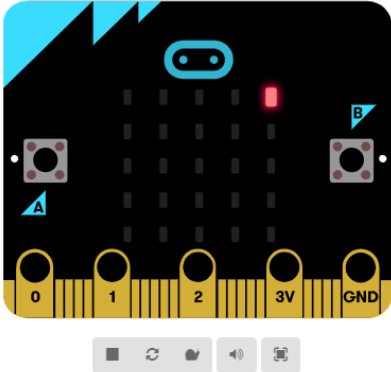
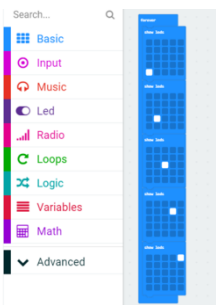


自製動畫

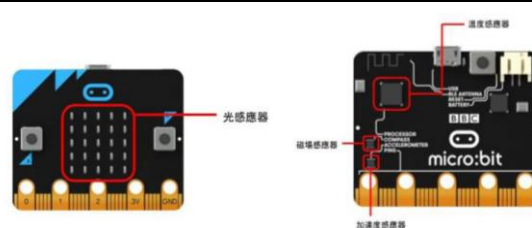


10 mins

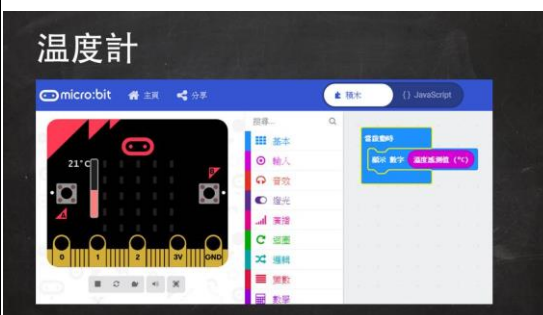
2018/2019 年度資訊科技科教案			
老師		課題	應用傳感器
日期	2018 年 10 月 23 日	教節	第二節
班別	小五愛	人數	34 人
基本學力要求 項目編號	B-1-1 懂得使用電腦的操作系統； B-1-3 能儲存、搜尋及讀取電腦內的檔案； B-2-1 能正確使用不同的儲存設備存取資料；		
教學目標	1. 認識 micro:bit 內的傳感器，並進行實際應用。		
已有知識	1. micro:bit 的基本結構和功能。 2. 透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接。 3. 簡單的編程。		
重點	2. 傳感器的實際應用。		
難點	1. 傳感器的編程邏輯較為複雜，學生知道應用層面則可。		
備註	1. micro:bit 組件：主機、電源。 2. 平板：Ipad 2 3. 流動充電車 學生工具包：micro:bit 組件，平板。 學生以分組進行課堂，每組最多 4 人，全班 9 組，硬件上若能配合，每組可安排 2 組工具包。		

教學活動	進行細節及教學資源	時間
活動一：知識回顧		
老師：「我們上一節課學會用 micro:bit 的 LED 製作一些動畫，現在請大家完成黑板上的練習，燈由左下方一直往右上方跑。」	練習一  工具派發 	10 mins
活動二：知識提升		
老師：「大家知道 micro:bit 上的 LED 可以顯示一些圖案、文字和數字，如果要顯示一些連續的數字，它最多顯示幾位呢？請大家試試找一個答案，最快找到的首三組別可以額外得到一個工具包。」 老師：「其實 micro:bit 能顯示連續的數字位數是有限的，它最多顯示 10 數的數字。」	自由回答，最快找到答案的組別可得到工具包作為獎勵。 考考你  數字顯示最多幾位數？ 10 位	7 mins
活動三：室內數據大偵測		
老師：「老師以前有介紹過，在 micro:bit 內內置了一些傳感器，它能直接幫助我們測量一些資料，請問這些傳感器有哪些？」	自由回答，正確回答的兩組可得到工具包作為獎勵。	20 mins

老師：「現在我們利用 micro:bit 來製作一些傳感器，今天的任務二首先做一個溫度計，當平板未連接 micro:bit 時，程式模擬的溫度是 21°C，看看現時教室的溫度是多少，大家同時也可以離開座位，到教室不同的角落測量，看看是不是每一個地方的溫度都是一樣。」



任務二



老師：「教室的溫度是幾度？」

老師：「是不是每個地方的溫度都是一樣呢？」

老師：「我們利用 micro:bit 再製作另一個傳感器——光感計。大家看看光感計的數值是多少？教室的每個角落的光度都是一樣嗎？」

板書：教室溫度

自由回答



老師：「教室的光度是多？」

老師：「是不是每個地方的光度都是一樣呢？」

老師：「測到的兩個數值當中，同學會發現原來教室室內的溫度基本上是不變的，也就是每個地方的溫度都相同；但光度可能稍有不同。教室中的光感計正常會顯示 255，這是它的最大值，而當我們把光度計放在書櫃或抽屜中，數字就會減弱。」

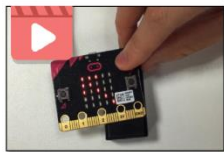
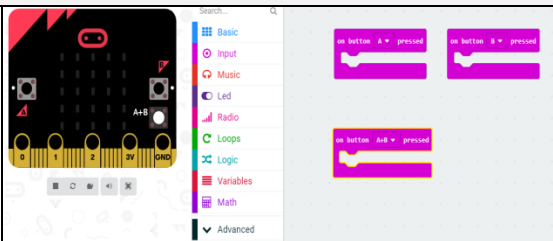
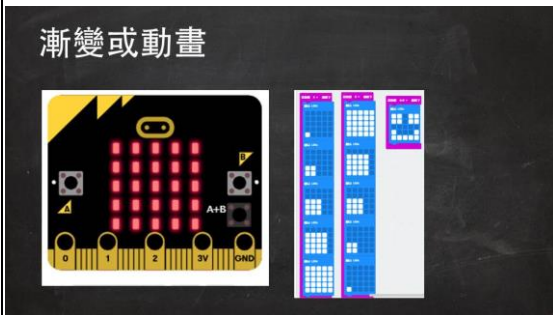
板書：教室光度

自由回答

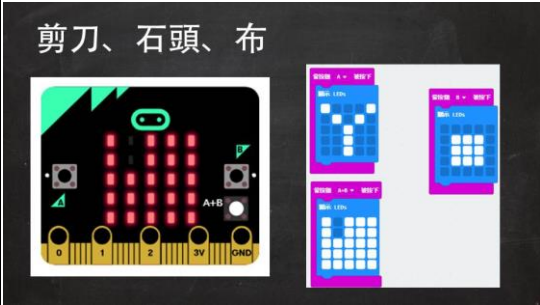


小總結：		
提問 1. micro:bit 最多能連續顯示幾位數字？	自由回答	3 mins
提問 2. micro:bit 中有哪些傳感器？		
提問 3. 平板模擬的溫度幾度？		

2018/2019 年度資訊科技科教案			
老師		課題	命令執行
日期	2018 年 10 月 26 日	教節	第三節
班別	小五愛	人數	34 人
基本學力要求 項目編號	B-1-1 懂得使用電腦的操作系統； B-1-3 能儲存、搜尋及讀取電腦內的檔案； B-2-1 能正確使用不同的儲存設備存取資料；		
教學目標	1. 學習利用 micro:bit 上的按鍵輸入訊號。 2. 學習輸出隨機號。		
已有知識	1. Micro:bit 的基本結構和功能。 2. 透過藍牙把 micro:bit 與平板的連接。 3. 簡單的編程。 4. micro:bit 內傳感器的應用。		
重點	1. 透過按鍵輸入訊號。 2. 輸出隨機數。		
難點	1. 傳感器的編程邏輯較為複雜，學生知道應用層面則可。		
備註	1. micro:bit 組件：主機、電源。 2. 平板：Ipad 2 3. 流動充電車 學生工具包： micro:bit 組件，平板。 學生以分組進行課堂，每組最多 4 人，全班 9 組，硬件上若能配合，每組可安排 2 組工具包。		

教學活動	進行細節及教學資源	時間
活動一：知識回顧		
提問 1. micro:bit 最多能連續顯示幾位數字？ 提問 2. micro:bit 中有哪些傳感器？ 提問 3. 平板模擬的溫度幾度？	自由回答 工具派發	5 mins
活動二：知識提升		
老師：「現在分組利用 micro:bit 製作一個電子羅盤，完成組別向老師舉手示意，最早完成的四組可獲得工具包。」	練習二 3.  方位感應值 (°) micro:bit 附有探測環境磁場的感應器， 可以作為電子指南針（電子羅盤）來使用。 只要 micro:bit 讀取到磁場感應器的數據， 便可以測量方向角度，範圍由 0 到 360， 單位是度(°)。不同的度數可以表示 東、南、西、北不同的方向， 例如：90° 是東、180°是南。  影片 https://goo.gl/xmX2xN	5 mins
活動三：輸入與輸出		
老師：「micro:bit 上有兩個按鍵，分別是 A 鍵和 B 鍵，今天我們利用它們來控制信號的輸出。」	 任務三 	25 mins
老師：「任務三是用 AB 鍵製作一個漸變式動畫，按 A 鍵時由左下方漸增，直至填滿；按 B 則由全滿漸減，到右下方最後一格；按 AB 則出現微笑。」		
老師：「我們可以用 AB 鍵做出三種不同指令，例如按 A 鍵出現英文字 HELLO、按 B 鍵出現 THANK YOU、按 AB 則全部消失……」		
老師：「完成任務三的組別可利用 AB 鍵自由創作不同的漸變式動畫。」		
小總結：		
提問 1. micro:bit 上的按鍵有甚麼用？ 提問 2. 利用按鍵有好處？	自由回答	5 mins

2018/2019 年度資訊科技科教案			
老師		課題	剪刀、石頭、布
日期	2018 年 10 月 26 日	教節	第四節
班別	小五愛	人數	34 人
基本學力要求 項目編號	B-1-1 懂得使用電腦的操作系統； B-1-3 能儲存、搜尋及讀取電腦內的檔案； B-2-1 能正確使用不同的儲存設備存取資料；		
教學目標	1. 學習輸出隨機數。 2. 學習以不同形式輸出資料。		
已有知識	1. 簡單的編程。 2. micro:bit 內傳感器的應用。 3. AB 鍵的應用原則。 4. 隨機數的輸出。		
重點	1. 不同形式的資料輸出。		
難點	1. 隨機數與圖案連接。		
備註	1. micro:bit 組件：主機、電源。 2. 平板：Ipad 2 3. 流動充電車 學生工具包： micro:bit 組件，平板。 學生以分組進行課堂，每組最多 4 人，全班 9 組，硬件上若能配合，每組可安排 2 組工具包。		

教學活動	進行細節及教學資源	時間
活動一：知識回顧		
提問 1. micro:bit 上的按鍵有甚麼用？ 提問 2. 利用按鍵有好處？	自由回答 工具派發	5 mins
活動二：初階剪刀、石頭、布		
老師：「現在我們用 AB 鍵來製作一個遊戲：剪刀、石頭、布。完成組別向老師舉手示意，最早完成的四組可獲得工具包。」	練習三 	10 mins
活動三：骰仔製作		
老師：「除了 AB 鍵外，我們還可以利用 micro:bit 內置的加速度傳感器作為輸入指令方法，只要晃動 micro:bit 就可以做到 AB 鍵的效果。」 老師：「我們今天的任務四是利用晃動 micro:bit 來製作一個骰仔，那麼問題是骰仔中的數字如何產生呢？」 老師：「在程式中數學工具中，其實已經內置了一個函數叫隨機數，輸入它的範圍就可以隨機輸出一個範圍內的數字，那麼大家想想骰仔應該出現哪些數字？還有按 A 後，畫面歸 0，現在大家開始製作。」	自由回答 任務四 	25 mins
小總結：		
提問 1. micro:bit 除 AB 按鍵，外還有甚麼輸入指令方法？ 提問 2. 隨機數有甚麼好處？	自由回答	5 mins

叁、試教評估與反思建議

強點	弱點
1. 學生對動手的教學活動投入度高。	1. 由於學具較多，老師更需要完善的管理方法和教學技巧。
2. 「練、教、學、解」的循環教學模式，加強了學生操作和新知識的連結。	2. 教室中硬件由於用藍牙連接，訊號有時較不穩定或受影響。
3. 練習與任務難度適中，每一組都能按要求完成，完成高十分高。	3. 課堂節數有限，未能就一些問題或技巧作深化或較有系統性的教學安排。
4. 分組活動有幫提高同儕學習效果，也同時體現多元學習的優點，促進了個別學生在某些方面的才能發展。	4. 教室中的硬件欠缺完善的管理，老師不能掌握學生在電腦的操作，也不能把學生的學習情況即時與全班分享。

電腦科中以「練、教、學、解」的循環教學模式，加強了學生操作和新知識的連結，該措施實行一段時間後，建立了一套學生在電腦課時的學習模式，學生明白課堂規則，而每位學生都能自然又自覺的完成自己的學習目標，省卻在管理上的問題，讓課堂的進行變得流暢、有規律。

在課堂進行，有適當的獎勵機制，正增強了學生的學習動機，促進了課堂的效能，而且學生在每個學習任務中的完成較高，教與學的氣氛良好。但由於 micro:bit 的教學現為起步階段，在節數上和實際安排的限制較多，例如教學內容和中長期規劃，學生對課堂知識的連結都較為薄弱，問題相信在來年或以後時間定能改善。

參考文獻

- microbit 學初級程式概念 (Macau P4-P6)
- 用 microbit 學 Make Code Black Editor 程式設計製作小遊戲

附錄

一、教學相片



二、課堂講義

第一課 micro:bit 簡介 (一)

micro:bit 是甚麼?

micro:bit 是一塊體積細小、輕巧易用的「微電腦」，只要配合編程和電子零件，便可以造出很多有趣的小玩意。



考考你

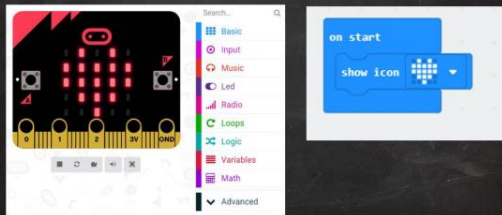
當啟動時

顯示 數字 0

數字顯示最多幾位數?

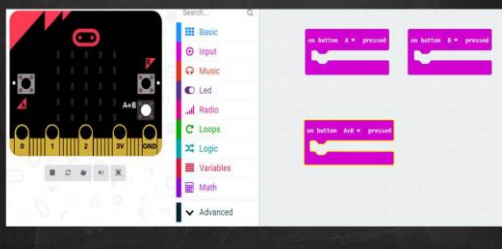
10 位

任務一：活用LED

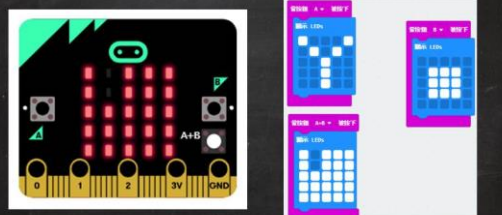


活動班牌

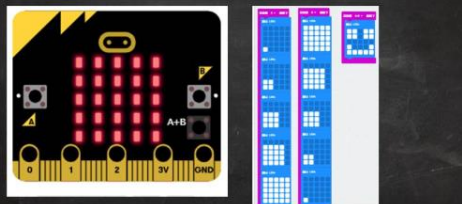




剪刀、石頭、布



漸變或動畫



骰仔搖呀搖呀!

