

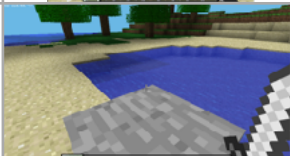
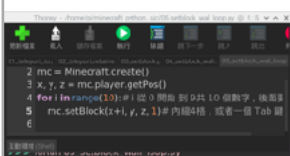
自造教育及科技中心國中教案格式

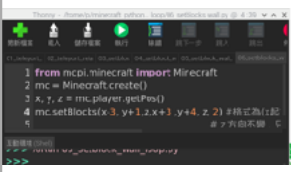
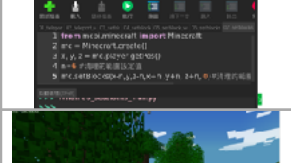
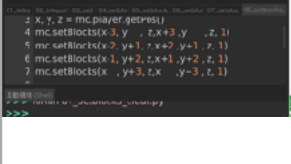
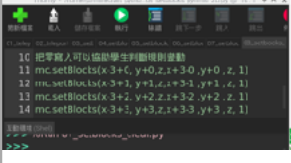
學科關連	資訊科技
教案主題	數位自造
教案名稱	學 python 玩麥塊
教學設計	王棋俊

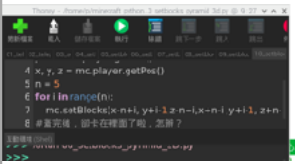
教案概述

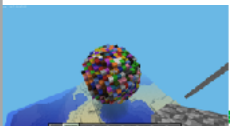
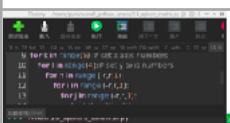
領域/科目別	科技領域/資訊科技		教學時數	共 7 節
教學對象	七年級			約 315 分鐘
教學設備	學生	樹莓派、螢幕、滑鼠、鍵盤		
	教師	樹莓派、螢幕、滑鼠、鍵盤、廣播教學設備。		
	軟體	minecraft 、Thonny、git		
摘要	麥塊為知名遊戲軟體，Minecraft 為知名遊戲軟體，也可用來學習撰寫 python 程式，利用程式來學習建築物或橋樑堆疊設計，有別於以手動方式進行遊戲，為較高階技巧，南新科技中心欲將遊戲中學習寫程式的學習方式導入科技領域，讓學生從遊戲中嘗試正規程式語法訓練，利用遊戲化引導教學，並讓學童不害怕純文字界面輸入來撰寫 python 程式。			
學習目標	活動一	活動二	活動三	活動四
	進入 Linux 與麥塊的世界	強力迴圈	聰明的腦袋－條件邏輯判斷式	減輕負擔的方法：用函式寫程式
	能說出Linux與 WIN 不同作業系統平台的差異 能選用適合的軟體進行作業 能說出控制麥塊遊戲的方式有那些	學習利用迴圈的寫法，解決重複執行的多行程式碼，並能說明變數的變動規則。利用條件式與邏輯運算式撰寫程式。	學會使用 if 條件式，並搭配邏輯運算式進行磚塊搭建 學會從二維進到三維度，比較兩軸與三軸的資料處理差異	利用模組進行程式設計，並能自己定義函式，能與他人交換函式共同開發程式
先備知識	能夠使用電腦，能知道滑鼠和鍵盤的基本使用 具備基本等差數列概念			
議題融入	實質內涵			
	所融入之學習重點			
與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A2	運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	
		科-J-B1	具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通	
		科-J-C2	運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。	
	學習表現	運t-IV-4	應用運算思維解析問題	
		運t-IV-1	了解系統組成架構、運算原理	
		運c-IV-3	應用科技與他人合作進行數位創作	
		運t-IV-1	了解系統組成架構、運算原理	
	學習內容	資P-IV-1	基本概念功能應用	
		資S-IV-2	組成架構基本運作原理	
		資P-IV-2	結構化設計	
		資P-IV-4	模組化概念	
		資P-IV-5	模組化問題解決實作	

活動一、進入 Linux 與 麥塊的世界				
活動簡述			時間	45 mins
學習表現	運t-IV-4	應用運算思維解析問題	學習目標	能說出Linux與 WIN 不同作業系統平台的差異 能選用適合的軟體進行作業 能說出控制麥塊遊戲的方式有那些
	運t-IV-1	了解系統組成架構、運算原理		
學習內容	資P-IV-1	基本概念功能應用		
	資S-IV-2	組成架構基本運作原理		
教學活動	活動內容	引導技巧細部說明	附註說明	
組裝電腦	介紹 Raspberry Pi 基本組成	並說明以下相關功能： 1.CPU 2.RAM 3.記憶體 4.IO輸入輸出	請學生回答，口頭評量說出各部位功能	
	組裝機體與線路	需包含電源線、視訊線及螢幕輸出、滑鼠鍵盤輸入、記憶卡安裝		
了解Linux系統開關機方法	將電源打開即可進行開機動作	如同使用 WIN 系統，不可以按電源鍵關機		
	關機需要從樹莓圖案 -->登出 --> shutdown 即可	介紹指令式關機方式，比較關機、登出、重開機差異	實作評量，測試是否會開關機	
介紹基本權限與帳號相關	說明登入帳號的差異	若要執行檔案更動至非權限內範圍需要加上 sudo 等指令	為九年級學習內容，在此僅簡單帶過	
介紹樹莓派可以執行之軟體有那些	基本的預設安裝	文書軟體、為了訓練程式撰寫的相關輸入介面軟體、遠端控制軟體 VNC、遊戲軟體		
介紹麥塊的發展與簡單演進	介紹版本差異與相關資源	主要有分為不同作業系統版本、教育版...等，可詳見學習資源		
熟悉麥塊操作介面	方位介紹	X, Y, Z 分別代表遊戲介面裡的東西、上下、南北方，其中東、南、上方為正值、西、北、下為負值	於畫面的左上角有玩家所在位置座標	
	執行瞬間移動	若為人為方式移動，不僅比較沒效率，而且無法達到學寫程式目標，在第一支程式，學習如何引入模組中的函式正確表達方式，並且將函式內的計算值傳到指定縮寫的語法，利用 setPos 來設定玩家前往目標	對應程式 01_teleport_to 實作評量，前往老師指定地點	<pre>1 from mcpi.minecraft import Minecraft #引入Minecraft 2 mc = Minecraft.create() #縮寫為mc 3 mc.player.setPos(0,10,0) #穿梭去的座標，注</pre>

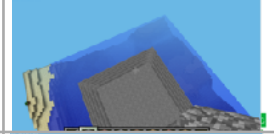
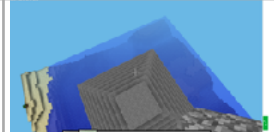
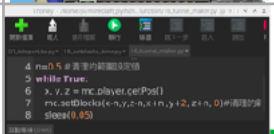
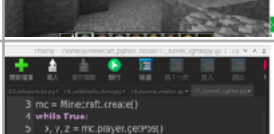
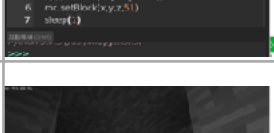
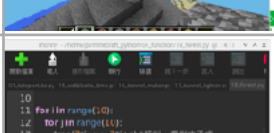
活動二、強力迴圈				
活動簡述	利用立體幾何圖形，轉為座標概念，設計出想要的方塊		時間	90 mins
學習表現	運t-IV-4	應用運算思維解析問題	學習目標	學習利用迴圈的寫法，解決重複執行的多行程式碼，並能說明變數的變動規則。 利用條件式與邏輯運算式撰寫程式。
學習內容	資P-IV-1	基本概念功能應用		
	資P-IV-2	結構化設計		
教學活動	活動內容	引導技巧細部說明	附註說明	
說明模組對於程式撰寫的重要性	修正將模組引入刪除	看會發生什麼錯誤？	對應程式 02_teleport_relative	
相對座標與絕對座標的適用性	比較一下，若輸入絕對座標和相對座標的優缺點各為何？	絕對座標的好處是不會因為使用者的位置而更動，缺點是若該處有建築物或者地形因素則無法如實呈現 相對座標的好處是使用者可以見到所見範圍是否有影響，為了方便呈現程式撰寫結果，往後範例皆以相對座標來進行	需要把值加在 Y 上	<pre>1 from mcpi.minecraft import Minecraft 2 mc = Minecraft.create() 3 x, y, z = mc.player.getPos() #讀取 4 mc.player.setPos(x,y+20,z) #</pre>
利用相對座標放一個磚塊	setBlock	需要注意大小寫，程式當中視為不同語法	對應程式 03_setblock執行前	
	確認需包含四個引數	正確執行後，會位於玩家腳下	執行後 實作評量，前往老師指定地點放置指定號碼磚塊	
利用setBlock函式放一串方塊	參照方塊參數表，找出自己要的一方塊編號，請學生完成一連串方塊	執行一整排時，要學生按照順序寫，以便下一程式判讀規則用	對應程式 04_setblock_wall	
如何建立樓梯呢？	嘗試改編 x 方向參數，每列增加 1，猜猜看會發生什麼變動？	引導學生對於三軸座標的辨識，若是要建立樓梯，除了x方向改變，還要變動什麼方向呢？		
介紹 loop 使用方法	藉由上述的多列，是否能觀察每列當中的規則呢？	使用 if 時，需注意冒號的使用，以及縮行的格式相關規定，每次可按 tab 一次，或是利用空白鍵四次亦可。 i	對應程式 05_setblock_wall_loop 口頭回答問題評量，測試學生是否知道迴圈的運算規則	

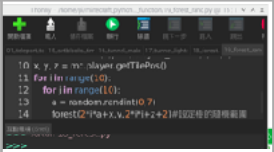
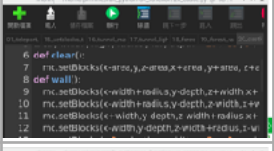
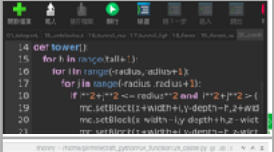
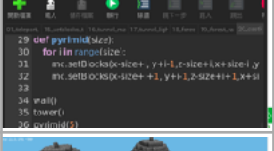
	利用代表符號 i 把規則找出來，帶入原本的座標變動當中，看執行效果如何？	in range(n)，當中的 n 代表的是幾次，python是以0 開始，若輸入10，則僅會執行 0~9 總共十次的意義。	執行成果與04相同，但是語法編輯上看起來比較精簡洗練	
介紹 setBlocks函式	利用 setBlocks可以進行大範圍填磚塊	其格式為式為(x起始點,y起始點,z起始點,x結束點,y結束點,z結束點,磚塊編號)，為了方便以後更動磚塊特性，可以替磚塊設立一個變數 block	對應程式 06_setblocks_wall 實作評量，前往老師指定地點放置指定大小的一面牆	
	問學生執行後會怎樣？	因為設定的X方向為 -3 ~ +3，若包括腳下的方塊，則會有 7 塊，學生易以為僅有6塊，Y 方向則有 4 個，所以總共是 28 塊	注意 x y 方向的數量	
	若是使用磚塊 0 代表空氣	可以當作清空的工具	對應程式 07_setblocks_clear	
		對於後方的建築物製作還會用到	清空前	
		若周圍有水或者岩漿會影響而流入	清空後	
進行平面建築設計	利用 loop 的方式，建立起平面的金字塔，	原始： mc.setBlocks(x-3, y, z, x+3, y, z, 1) mc.setBlocks(x-2, y+1, z, x+2, y+1, z, 1) mc.setBlocks(x-1, y+2, z, x+1, y+2, z, 1) mc.setBlocks(x, y+3, z, x, y+3, z, 1)	對應程式 08_setblocks_pyramid_2D	
	先利用方格紙進行紙筆作業，然後辨認各列當中的規則後	再寫出五層的平面金字塔程式，其中故意把 0 寫入可以協助學生判斷補 0 後： mc.setBlocks(x-3+0, y+0, z, x+3-0, y+0, z, 1) mc.setBlocks(x-3+1, y+1, z, x+3-1, y+1, z, 1) mc.setBlocks(x-3+2, y+2, z, x+3-2, y+2, z, 1) mc.setBlocks(x-3+3, y+3, z, x+3-3, y+3, z, 1)		
		教師可出簡單圖形，讓學生嘗試作業	執行後的效果	

3D的金字塔可以蓋幾層呢？	指定學生要蓋一個四層的金字塔，問學生在range的後方括弧內需要填入多少呢？	2D和3D的金字塔差異僅在一個維度的差異，學生若能推出平面金字塔理應能設計三個維度，但這裡希望學生可以利用 loop 的方式來進行，比較看看兩種方式那個比較好判讀？當然也可以使用 setBlock 函式即可做出來，但 setBlocks 可以更加簡潔	對應程式 09_setblocks_pyramid_loop 實作評量，回家作業，請紙筆完成顛倒的金字塔，並以迴圈方式完成立體金字塔	
把金字塔的內部做成空心該如何進行？	若是利用 setBlocks 函式做出來的建築物是實心的，如果要是空心的應該如何搭配呢？	搭配空氣磚塊，就可以進行清空內部，需要釐清的是內部的座標如何設定	對應程式 10_setblocks_pyramid_3d	

活動三、聰明的腦袋--條件邏輯判斷式				
活動簡述			時間	90 mins
學習表現	運t-IV-4	應用運算思維解析問題	學習目標	學會使用 if 條件式，並搭配邏輯運算式進行磚塊搭建 學會從二維進到三維度，比較兩軸與三軸的資料處理差異
	運t-IV-1	了解系統組成架構、運算原理		
學習內容	資P-IV-1	基本概念功能應用		
	資P-IV-2	結構化設計		
教學活動	活動內容	引導技巧細部說明	附註說明	
複習幾何圖形規則，嘗試做出平面圓	講解畢氏定理，與兩軸座標軸上兩點兼具	$d = i^2 + j^2$ 回憶一下畢氏定理：三角形斜邊 c 的平方 = a 和 b 的平方和	對應程式 12_circle	
		if $d \leq r^2$: #如果距離小於半徑		
		mc.setBlock(x+i,y+j,z,1) #就放一個方塊吧！		
改為三度空間後	說明 x, y, z 三維座標的距離計算	仍舊為 $d^2 = x^2 + y^2 + z^2$	對應程式 12_ball	
	注意縮行的部分，使用三層迴圈有缺點，可讀性降低	for h in range (-r,r,1):#如果不要用三層迴圈，可以怎作呢？ for i in range (-r,r,1): for j in range (-r,r,1): $d = h^2 + i^2 + j^2$ if $d \geq (r-1)^2$ and $d \leq r^2$: mc.setBlock(x+h,y+i,z+j,1)	實作評量，回家作業，請紙筆完成一顆一半的球	
引入隨機函式	random.randrange(0,16,1))	意涵為 從 0 ~ 15 當中選一個正整數出來，對於羊毛磚塊，可以呈現不同顏色的結果	對應程式 13_sphere_colorful	
	注意縮排與冒號的部分	for h in range (-r,r,1): for i in range (-r,r,1): for j in range (-r,r,1): $d = h^2 + i^2 + j^2$ if $d \geq (r-1)^2$ and $d \leq r^2$: mc.setBlock(x+h,y+i,z+j,35,random.randrange(0,16,1))		
使用五層迴圈	說明迴圈增多意涵	然而有部分可以使用函數來進行，為函數鋪梗，但仍可表達巢狀迴圈的表達方式	對應程式 14_sphere_matrix	

		<pre>for k in range(5):# set x axis numbers for l in range(4):# set y axis numbers for h in range (-r,r,1): for i in range (-r,r,1): for j in range (-r,r,1): d = h*h + i*i + j*j if d >=(r-1)**2 and d <= r**2: mc.setBlock(x+h,y+r+i,z+j,35,c)</pre>	實作評 量，課堂 上完成堆 疊的金字 塔，總共 會有 5 x 5 = 25座金 字塔，顏 色不拘	
--	--	--	---	---

活動四、減輕負擔的方法：用函式寫程式				
活動簡述			時間	90 mins
學習表現	運t-IV-4	應用運算思維解析問題	學習目標	利用模組進行程式設計，並能自己定義函式，能與他人交換函式共同開發程式
	運c-IV-3	應用科技與他人合作進行數位創作		
學習內容	資P-IV-4	模組化概念		
	資P-IV-5	模組化問題解決實作		
教學活動	活動內容	引導技巧細部說明	附註說明	
引入時間函式	sleep的使用	注意sleep的功能，是以秒為單位，停頓的目的要拉出來說明	對應程式 15_setblocks_time	
		例如檢查概的過程是否有謬誤發生	每層堆疊都會暫停一秒	
		也可以拍成影片	最後完成時	
製造隧道	sleep的使用	其實就是隨實在清理身體周圍磚塊，運用邊號為 0 的磚塊進行	對應程式 16_tunnel_maker	
		注意 y 軸若有往下，小心玩家會掉下去而死掉		
除了挖洞，還要光明	合併函式的方式	一邊挖洞一邊放火把，怎麼作才可以讓兩個函式同時進行呢？	對應程式 17_tunnel_lighter	
		引入 def 的正式寫法與呼叫方式	實作評量，完成將 16, 17 合併後的程式，並以函式的方式撰寫並呼叫	
利用函式快速搭出森林	先定義一棵樹	樹幹和樹葉需要給定不同的磚塊，葉冠層的樣子也要設計一下	對應程式 18_forest	
	執行	看是否成果為想要的樣子		
	利用迴圈修改座標	若執行兩層迴圈，各十次，則共產生一百棵樹木		
		井然有序的樣子		
應用隨機函式	引入隨機	讓樹的高度有所變動	對應程式 19_forest_rand	

		並且定義座標也處於一個變動的範圍內		
		看是否比較自然一點		
快速搭出一個城堡	分配函式	先於紙筆作業的時候就標好城牆所在的座標點，分別定義出需要的變數有哪些。可定義出清理的函式，不呼喊也沒關係。	對應程式 20_castle	
	定義函式2	定義哨塔的函式		
	定義函式3	定義金字塔的函式，並且將大小寫入使其可變動。最後在放入金字塔		
	呼叫函式	於函式呼叫時依序完成	實作評量，完成一座城堡，裡面需有一座森林！	

教學回饋

學生於課程當中表達幾項回饋：		
項次	學生反應	教師回饋
1	有些迴圈太多層，有點難	以一層為主即可，多層只是提供各位知道程式可以作到的複雜程度到哪裏
2	使用英文有點難	儘量減少太長的變數命名，但也不建議以太簡單的變數如 a, b, c 命名，這會影響到程式開發歷程
3	回家沒辦法玩麥塊	最便宜的 zero 板其實也只要 300 就有找，重點是不是打電動，而是寫程式

參考資料

程式碼	https://github.com/chyjiunn/minecraft_python	全部公開於此
tutor	https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-minecraft-pi/4	從一開始到岩漿
resource	https://www.instructables.com/Python-coding-for-Minecraft	其他的數學函數圖形
	https://www.stuffaboutcode.com/p/minecraft-api-reference.html	作者的網頁
	https://github.com/fogleman/Minecraft	
	https://www.raspberrypi.org/magpi-issues/Essentials_Minecraft_v1.pdf	
server construct	https://www.seeedstudio.com/blog/2020/01/21/how-to-run-minecraft-pi-server-creation-mods-and-more/	
load PE map	https://teachwithict.weebly.com/computing-blog/minecraft-pi-edition-survival-mode-ish#sthash.GkwN9wDW.i4F6CBxF.dpbs	讀取其他人地圖的方法
PE maps	http://www.minecraftforum.net/forum/157-mcpe-maps/	這裡有其他人作的地圖
NewYork	https://www.minecraftforum.net/forums/minecraft-pocket-edition/mcpe-maps/1976138-mine-york-city-myc	
pokemon	https://www.planetminecraft.com/texture-pack/pokecraft-a-pokemon-texture-pack/	
castle_maker	https://learnlearn.uk/raspberrypi/	
教育版	https://education.minecraft.net/zh-hant	

about computercraft	https://www.amazon.com/-/zh_TW/dp/1593278535/ref=pd_aw_sim_1?pd_rd_w=ZEgXY&pf_rd_p=4962911d-6f6c-4c8c-8600-c859de3473d3&pf_rd_r=Z4MCE0S9KEFGABC3EM8G&pd_rd_r=3782059c-f94b-4c75-b9e1-a18990cb5865&pd_rd_wg=wcsR3&pd_rd_i=1593278535&psc=1	
computercraft	https://www.computercraft.info	使用 lua
minecraft forge	http://files.minecraftforge.net	
program with Minecraf	http://37.131.70.41/New%20Dashboard/Books/Learn%20to%20Program%20with%20Minecraft.pdf	
minecraft api	https://nostarch.com/programwithminecraft	
	https://nostarch.com/download/code/MinecraftTools.zip	win
	https://nostarch.com/download/code/MinecraftToolsMac.zip	Mac
	https://nostarch.com/download/code/LearntoProgramwithMinecraftCode.zip	code
read free online	https://inventwithpython.com	
科技領域綱要	https://www.k12ea.gov.tw/files/class_schema/%E8%AA%B2%E7%B6%B1/13-%E7%A7%91%E6%8A%80/13-1/%E5%8D%81%E4%BA%8C%E5%B9%B4%E5%9C%8B%E6%B0%91%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E6%95%99%E8%82%B2%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81%E5%9C%8B%E6%B0%91%E4%B8%AD%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%E2%94%80%E7%A7%91%E6%8A%80%E9%A0%98%E5%9F%9F.pdf	