

領域/科目		資訊科技	設計者	藍金水
實施年級		8年級	總節數	8節課
單元名稱		第2章 模組化程式—幾何藝術家		
學習 重點	學習 表現	<p>運t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。</p> <p>運t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。</p> <p>運t-IV-4能應用運算思維解析問題。</p> <p>運a-IV-3 能具備探索資訊科技之興趣, 不受性別限制。</p> <p>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。</p>	核心 素養 (領綱)	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>科-J-B3 了解美感應用於科技的特質, 並進行科技創作與分享。</p>
	學習 內容	<p><u>資P-IV-4 模組化程式設計的概念。</u></p> <p><u>資P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作。</u></p>		
學習 脈絡	<p><u>舊經驗連結: 複習Scratch或相關程式環境中的重複迴圈應用, 以及基本繪圖指令。</u></p> <p><u>新概念導入: 透過繪製多個正方形的例子, 引導學生思考程式碼重複的問題, 進而介紹「函式」的概念。</u></p>			

	<p><u>單一函式建構</u>：老師示範如何建立一個繪製「正多邊形」的函式，並帶入邊數與邊長作為參數。</p> <p><u>模組化應用</u>：學生練習呼叫函式，繪製不同邊數的正多邊形。</p> <p><u>複雜圖形創作</u>：引導學生利用所建立的函式，結合重複迴圈，創造出螺旋、花瓣等複雜的幾何藝術圖形。</p> <p><u>成果發表與分享</u>：學生上台展示自己的作品，並簡述其創作邏輯與程式碼結構。</p>	
學習 評量	程式設計實作	
議題 融入	實質內涵	<p><u>科技教育</u>：透過程式設計工具，培養學生的運算思維與邏輯推理能力，學習如何運用科技解決問題，並體會科技在藝術創作中的應用。</p> <p><u>美感教育</u>：鼓勵學生利用程式設計創作幾何藝術圖形，從中感受幾何圖形的美感與秩序，將理性思維與感性創作結合。</p>
	所融入之學習重點	資訊科技-J-B1、資訊科技-J-B3。
與其他領域/科目的連結	<p><u>數學</u>：連結七、八年級數學中的多邊形性質、內角與外角計算等概念，讓學生應用數學知識於程式設計中。</p> <p><u>藝術與人文</u>：鼓勵學生從藝術的角度出發，運用幾何圖形與色彩變化進行創作，探索數位藝術的可能性。</p>	
教材來源	<p>康軒版國中八年級資訊科技課本。</p> <p>Python語言(使用Turtle繪圖模組)或Scratch 3.0。</p> <p>教師自製簡報、範例程式碼。</p>	
教學設備/資源	<p><u>硬體</u>：電腦教室、單槍投影機、網路連線。</p> <p><u>軟體</u>：Python開發環境(如Thonny或Visual Studio Code)、Scratch 3.0 離線版或網頁版。</p>	
學習目標		
<p>資訊科技-J-B1：具備模組化程式設計的觀念與實作能力。</p> <p>資訊科技-J-B2：熟悉重複迴圈與變數在程式設計中的應用。</p> <p>資訊科技-J-B3：能夠透過運算思維分解複雜問題，並設計解決方案。</p>		
學習目標 或學習表現	學習活動	時間

<p>1. 能理解模組化程式設計的必要性。</p>	<p><b>【2-1 正多邊形小畫家】</b></p> <p>※1.引言</p> <p>1.回顧上學期第一章「勇闖魔鬼城」中，學習利用重複結構製作遊戲。</p> <p>2.本章中我們將繼續利用重複結構撰寫程式，繪製以正多邊形組成的圖案。</p> <p>3.本章除了會用到之前所學的內容，要再學習「程式模組化」的方式。</p> <p>※2.任務說明</p> <p>1.播放範例影片，引導學生觀察程式的執行情形。</p> <p>2.引導學生思考繪製正四邊形時，哪些步驟是會重複執行的。</p> <p>※3.概念加油站1——畫筆功能</p> <p>1.新增「畫筆類」積木：</p> <p>(1)預設積木列表中，沒有「畫筆類」積木，須由「添加擴展」選項中進行設定。</p> <p>2.畫筆功能：</p> <p>(2)繪圖機本模式：利用角色移動，再搭配「下筆」、「停筆」功能，繪製出移動軌跡。</p> <p>(3)畫筆設定：依據需求，可設定線條的粗細、顏色。</p> <p>(4)清除筆跡：每次程式執行前，都要清除上次程式執行的筆跡，確保畫面上保留的是本次都行程式的結果。</p> <p>※4.概念加油站2——「筆跡」與「角色造型中心」</p> <p>1.畫筆的筆跡是從角色的造型中心發出的。</p> <p>2.為了讓繪圖的效果較自然，要將造型中心移到筆尖。</p> <p>(第一節結束)</p>	<p>5分鐘</p> <p>10分鐘</p> <p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p>
<p>2. 繪製正多邊形：以正四邊形為例。</p>	<p>※1.逐步解析1</p> <p>1.目標：繪製正多邊形：以正四邊形為例。</p> <p>2.解題分析、引導說明：</p> <p>Q1設定鉛筆畫線：</p> <p>(1)依照題目需求，要以鉛筆為角色。</p> <p>(2)使用「下筆」積木來畫線。</p> <p>(3)因為筆跡會由角色的造型中心發出，因此須調整造型中心的位置。</p>	<p>15分鐘</p>

	<p><b>Q2畫出正四邊形：</b></p> <p>(1)四邊形的邊長均為100點：  →移動100點，轉彎90度  →共要重複4次</p> <p>(2)可以使用重複結構完成。</p> <p>※2.程式概念—初始狀態設定</p> <p>1.說明「初始狀態」的意義與重要性。</p> <p>2.提醒學生注意初始狀態的設定，可以避免意料之外的錯誤。</p> <p>3.在後續的程式中，教材將持續提示學生進行程式的初始設定，以養成良好的程式設計習慣。</p> <p>※3.動腦時間</p> <p>利用三角形、四邊形、外角和的概念，引導學生思考正多邊形的相關概念。</p> <p>(1)外角和=360度(正好轉一圈)</p> <p>(2)n邊形的一個外角=360/n度</p> <p>(3)n邊形的一個內角=180-360/n度</p> <p>(第二節結束)</p>	<p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p>
<p>3. 能利用參數傳遞繪製不同大小的正多邊形。</p>	<p>※1.逐步解析2</p> <p>1.目標:互動輸入:繪製正幾邊形?</p> <p>2.解題分析、引導說明:</p> <p><b>Q1設定詢問:</b></p> <p>利用詢問積木，讓使用者輸入邊數。</p> <p><b>Q2依輸入畫正多邊形:</b></p> <p>(1)正n邊形:要重複n次。</p> <p>(2)依題目規定，邊長設為100點。</p> <p>(3)畫完多邊形要轉一圈360度，  →每個角要轉360/n度。</p> <p>※2.程式概念—動態邊長</p>	<p>20分鐘</p> <p>5分鐘</p>

	<p>1.說明「邊長過長」或「過多」，導致超出舞臺時，會造成圖案變形。</p> <p>2.為避免變形，可將邊長設定為<math>300/n</math>，<math>n</math>為邊數，而數值300可自行設定。</p> <p>※3.動腦時間</p> <p>1.讓學生測試程式，觀察邊數越多時，正多邊形的變化情形。 →可以發現邊數越多，越接近圓形，利用此特性，要畫圓時可以視需求使用20、30、40邊形來替代圓形。</p> <p>2.輸入為2或非整數的狀況：</p> <p>【問題】輸入2時，會產生1條線（其實是2條互相重疊、轉動180度的線）。輸入非整數時，則會畫出該數字四捨五入到整數的線，例如：2.4→2條線；2.5→3條線。但因為轉動角度<math>(360/n)</math>計算的影響，繪出的線條無法形成正多邊形。</p> <p>【解決】判斷答案是否為「大於2的整數」，避免使用者輸入錯誤。</p> <p>※4.完成2-1小試身手——四邊形螺旋圖</p> <p>1.說明本題任務。</p> <p>2.提示學生注意初始化的重要性。</p> <p>3.引導學生發揮創意，修改本程式，繪出各種不同的圖形。</p> <p>(第三節結束)</p>	<p>10分鐘</p> <p>10分鐘</p>
<p>4. 學生能獨立練習繪製不同邊數的正多邊形。</p>	<p>【2-2 有趣的幾何圖形】</p> <p>※1.任務說明</p> <p>1.播放範例影片，引導學生觀察程式的執行情形。</p> <p>2.延續2-1節可以畫出正多邊形的程式：</p> <p>(1)詢問「要畫出正幾邊形？」、「要畫幾個圖形？」</p> <p>(2)依輸入，畫出平均分布的正多邊形。</p> <p>3.引導學生思考如何平均分布畫出的正多邊形。</p> <p>※2.概念加油站1——函式積木：模組化</p> <p>1.在程式設計中，常將一個大程式拆解成幾個功能獨立且可以重複使用的小程式，這個小程式就稱為「模組」。</p> <p>2.模組化程式設計的優點有：</p>	<p>10分鐘</p> <p>35分鐘</p>

	<p>(1)將大程式拆解成小程式由多人同時進行，可提高程式設計效率，也是實務上程式專案中常見的開發方式。</p> <p>(2)將相同功能的程式區塊模組化，可以重複讀取、使用，可以節省時間與記憶體空間。</p> <p>(3)經模組化的程式具有較高的可讀性，有助於程式的理解。</p> <p>(4)因各模組具有功能獨立的特性，在除錯及維護上較為容易。</p> <p>(第四節結束)</p>	
<p>5. 能運用函式與重複迴圈創作複雜幾何圖形。</p>	<p>※1.概念加油站1——函式積木：函式</p> <p>1.不同的程式語言會有不同的模組化實踐方式，而在Scratch中，「函式」就是一種模組化的方法，後續說明也將以「函式」為例。</p> <p>2.將特定功能或重複出現的程式區塊，定義為「函式」並賦予一個有意義的名稱，只要經由「呼叫」函式，即可執行一連串的動作。</p> <p>3.以「畫正四邊形」的程式為例，將「畫筆設定」定義成函式，日後若需調整畫筆顏色、粗細等設定，可以直接透過函式修改。</p> <p>4.Scratch函式積木的特性：</p> <p>(1)Scratch中，在一個角色中定義的函式積木，只有角色本身能呼叫。</p> <p>(2)若其他角色也定義一樣名稱的函式，兩者間不會互相影響。</p> <p>※2.動腦時間</p> <p>1.利用三角形、四邊形，以及其外角和的概念，引導學生思考正多邊形的相關概念。</p> <p>(1)外角和=360度(正好轉一圈)。</p> <p>(2)n邊形的一個外角= <math>360/n</math>度。</p> <p>(3)n邊形的一個內角= <math>180 - 360/n</math>度。</p> <p>(第五節結束)</p>	<p>20分鐘</p> <p>25分鐘</p>
	<p>【活動五】有趣的幾何圖形&lt;br&gt;1. 老師展示幾張利用正多邊形組合而成的複雜圖形(如螺旋、花瓣、同心多邊形)。&lt;br&gt;2. 老師引導學生思考：「這些圖形是怎麼畫出來的？我們可以利用剛剛學到的函式來完成嗎？」&lt;br&gt;3. 老師示範如何使用重複迴圈，不斷呼叫draw_polygon函式，並每次改變邊長或角度，創造出螺旋圖形。</p>	<p>15分鐘</p>
<p>6. 能獨立發揮創意，設計並實作幾何藝術作品。</p>	<p>※1.概念加油站1——函式積木：使用函式積木功能</p> <p>1.建立函式：</p> <p>(1)點擊「函式積木」。</p> <p>(2)點擊「建立一個積木」。</p>	<p>15分鐘</p>

	<p>2.設定名稱：</p> <p>(1)輸入名稱。</p> <p>(2)點擊「確定」。</p> <p>3.定義積木：</p> <p>(1)在程式編輯區中，將相關積木移動到「定義」積木下方。</p> <p>4.呼叫函式：</p> <p>(1)將定義好的積木，拖曳到要執行函式功能的地方即可。</p> <p>※2.概念加油站2——函式的參數</p> <p>1.使用函式時，若須修改數值時必須進到函式內才能修改，頗為不便，因此可以設定參數來完成數值修改。</p> <p>2.設定函式的參數後，我們可以將特定資料傳入函式中執行，以獲得不同的執行結果。</p> <p>3.以前述的函式「畫筆設定」為例，將畫筆的「顏色」、「寬度」設定為參數，在呼叫函式時傳入想要的參數值，就可以畫出不同顏色、粗細的正四邊形。</p> <p>4.Scratch函式的參數設定：</p> <p>(1)設定時可選擇「數字或文字」、「布林值」兩個類別，另外可添加說明文字補充說明參數的用途。</p> <p>(2)同時可設定多個參數，並以不同名稱命名做為區別。</p> <p>(3)參數只可用於函式內部使用，呼叫函式時輸入要設定參數值即可。</p> <p>※3.動腦時間</p> <p>1.參數n的值=2.54。</p> <p>2.變數計算結果的值=2.54/2.54=1</p> <p>(第六節結束)</p>	<p>15分鐘</p> <p>15分鐘</p>
<p>7. 學生能展示與解說自己的作品。</p>	<p>※1.逐步解析1</p> <p>1.目標：繪製正多邊形，使用函式積木。</p> <p>2.解題分析、引導說明：</p> <p>Q1自訂函式：將「畫正多邊形」的功能定義成積木。</p> <p>(1)執行「函式積木／建立一個積木」。</p> <p>(2)執行「畫正多邊形」時，會使用到「邊數」這個參數，故要進行「添加輸</p>	<p>20分鐘</p>

	<p>入方塊」的設定。</p> <p><b>Q2</b>呼叫函式：</p> <p>(1)將「函式積木」中自行定義的積木，加到主程式中的正確位置。</p> <p>(2)將「詢問的答案」作為「參數」傳入函式中。</p> <p>2.可請同學比較「參考程式」中，「初始設定」和「正多邊形」兩個自定義積木，有沒有參數的差別，並理解參數的作用。</p> <p>※2.逐步解析2</p> <p>1.目標：互動輸入：正幾邊形？幾個圖形？</p> <p>2.解題分析、引導說明：</p> <p><b>Q1</b>設定詢問：</p> <p>(1)由於要詢問「要畫出正幾邊形？」、「要畫幾個圖形？」兩個問題，故必須以變數儲存答案。</p> <p><b>Q2</b>依輸入畫正多邊形：</p> <p>(1)觀察多個圖形的分布情形。</p> <p>(2)每畫完一個多邊形，要轉<math>360/n</math>度。</p> <p>2.可引導學生比較47頁的參考程式，與未使用定義積木的程式比較，何者較容易閱讀、理解。</p> <p>(第七節結束)</p>	25分鐘
8.小試身手——小星星	<p>※1.完成2-2小試身手——小星星</p> <p>1.說明本題任務。</p> <p>2.提示學生可由星星內部的正五邊形，判斷出畫一個邊之後，應該要轉動幾度。</p> <p>3.引導學生思考，如何利用重複結構來排出題目的三種圖形。</p> <p>(第八節結束)</p>	45分鐘

壯圍國中公開授課之教學觀察照片

授課者：藍金水

授課地點：自造中心

授課單元：2-1正多邊形小畫家



教學活動照片說明：老師透過課堂互動系統指導學生手繪正多邊形



教學活動照片說明：老師指導進度較落後學生程式設計



老師的教學行為(說明、提問、任務等)	學生的學習(回答、討論、實作...)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師有說明可使用簡報也可以拿教室前方的課本。</li> <li>2. 老師有說明今天上課需寫程式的方向。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生有立即跟上操作。</li> <li>2. 有的學生會舉一反三，做正多邊形。</li> </ol>

觀察反思(觀察者)

(看見學生學習成立的地方、學生學習困難的地方、觀課心得...)

1. 老師有讓學生立即操作，也即時回饋，讓學生樂在學習中。
2. 學生不太回答問題，老師立即換方式，使用線上填答。
3. 有些學生無法完成，老師會過去協助學生理解並完成。

## 附錄-5:教學省思紀錄

公開授課教師	藍金水	授課班級	803班
授課主題/單元	2-1正多邊形小畫家	公開授課日期	20251014

### 教學省思紀錄

#### 一、互動軟體應用與教學實踐

本次課程最大的亮點在於充分利用了課堂互動軟體，將原本單向的程式碼講解轉變為高度參與的協作式學習。在「正多邊形小畫家」的實作環節中，我不再只是單純示範如何編寫程式，而是利用軟體的即時回饋功能。例如，要求學生在限時內嘗試用迴圈畫出正五邊形，並將程式碼截圖上傳。

通過即時螢幕分享和匿名互評功能，學生可以立刻看到其他同學在重複次數和轉動角度上的各種嘗試和錯誤，這比老師單純講解錯誤更有說服力。這種做法不僅提升了學生的專注度，也為他們創造了一個「從別人的錯誤中學習」的安全環境。

#### 二、重複結構的深度理解

「正多邊形小畫家」是講解重複結構的絕佳載體。要繪製一個正 $N$ 邊形，學生必須掌握兩個關鍵參數的關聯性：迴圈的重複次數必須等於邊數 $(N)$ ，而轉動的角度必須等於 $360$ 度除以邊數 $(N/360)$ 。

透過要求學生嘗試繪製正方形、正三角形，進而挑戰正八邊形，他們自然而然地領悟到：使用迴圈可以大幅減少程式碼行數，並實現高效的邏輯。學生在實作中體會到，迴圈不僅是「重複動作」，更是將一組\*\*「序列(移動與轉彎)」指令「條件式重複」\*\*的結構。尤其當有學生嘗試使用序列結構寫出八個移動和轉彎指令時，透過比較程式碼的冗長和效率，迴圈的優勢便不言而喻。

#### 三、課堂成效與未來精進方向

成效評估：803班學生普遍展現出高度的學習興趣，且在後續的小測驗中，對迴圈的次數與條件設定的準確率明顯提高。互動軟體提供的即時視覺化成果，有效縮短了抽象概念到具體成果之間的認知鴻溝。

未來方向：為了進一步鞏固程式邏輯，我計劃在下一課中引入\*\*巢狀迴圈(Nested Loops)\*\*的概念，例如利用「小畫家」繪製由多個正多邊形組成的圖案(如花朵或齒輪)，挑戰學生如何優化程式碼，使其兼具功能與簡潔性。同時，將鼓勵學生在設計迴圈時，更深入思考邊數與轉角之間的數學原理，培養跨領域的思維能力。