

教案名稱：八年級模組化、陣列

教學設計：楊心淵

(一)核心素養的展現

總綱核心素養面向	總綱／核心素養項目	領綱核心素養具體內涵	主要教學內容
A 自主行動	A2系統思考與解決問題 A3規劃執行與創新應變	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-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。	活動一：歌詞 活動二：藝術家4 活動三：多邊形電腦幾何繪圖 活動四：自然規律之美
B 溝通互動			
C 社會參與			

(二)學習重點雙向細目

學習內容 學習表現	資P-IV-4模組化程式設計的概念	資P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作
運t-IV-4 能應用運算思維解析問題	單元名稱：歌詞 學習目標： 能運用運算思維解析歌詞，將歌詞以模組化方式呈現，並能舉出幾個模組化在生活中的應用例子	單元名稱：電腦幾何繪圖 學習目標： 能運用運算思維找出多邊形繪製之規律，設計模組化程式，完成多邊形幾何繪圖之任務 單元名稱：自然規律之美 學習目標： 能運用運算思維找出自然之美圖騰之規律，運用模組化程設概念，完成自然規律之美電腦繪圖程式設計
運t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除	單元名稱：藝術家4 學習目標： 能瞭解模組化程式概念，熟悉模組化程式設計方法，完成藝術家4程式設計及修改之闖關任務	單元名稱：藝術家4 學習目標： 能瞭解模組化程式概念，熟悉模組化程式設計方法，完成藝術家4程式設計及修改之闖關任務
運t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。		單元名稱：電腦幾何繪圖 學習目標： 能運用運算思維找出多邊形繪製之規律，設計模組化程式，完成多邊

		形幾何繪圖之任務 單元名稱：自然規律之美 學習目標： 能運用運算思維找出自然之美圖騰之規律，運用模組化程設概念，完成自然規律之美電腦繪圖程式設計
--	--	---

(三)教案概述

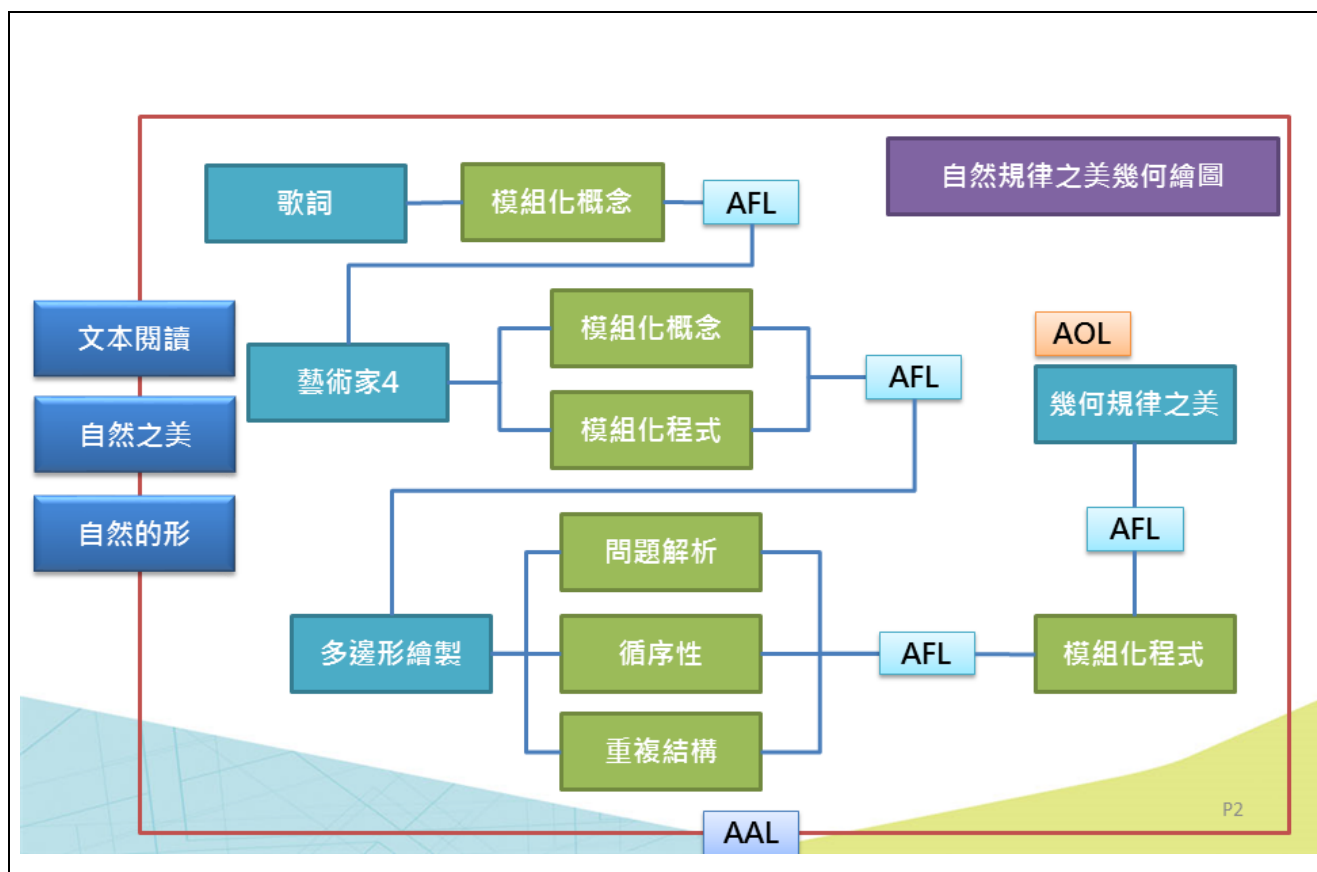
領域/科目別	科技領域/資訊科技		
教學對象	國中八年級	教學時數	共 7 節， 315 分鐘
教學設備	電腦、單槍、廣播設備、耳機		
摘要	本單元課程目標聚焦於八年級模組化概念及程式設計教學，以自然規律之美幾何繪圖為表現任務，學生觀察自然規律之美圖騰，找出自然規律之美作業圖片，運用運算思維解析圖形，拆解找出最小重複單元，樣式辨識找出圖形之規律與脈絡，並透過 Scratch 進行程式繪圖實作，以電腦幾何繪圖模擬展現自然之美的意象。 要完成這個任務，學生須先具備模組化概念及程式實作之能力，因此，以活動一『歌詞』先讓學生了解模組化概念；活動二『code.org 藝術家4』，以闖關方式強化模組化概念，並進行模組化程式實作練習；活動三『多邊形繪製』以多邊形繪製任務，讓學生從函式建立到函式應用，從函數、帶參數函數、巢狀函數到函數綜合運用實作練習。完成活動一到活動三的基礎能力學習，最後以活動四自然規律之美，讓學生將前面所學模組化概念及程式設計綜合運用，完成表現任務！		
學習目標	1. 能運用運算思維解析歌詞，將歌詞以模組化方式呈現，並能舉出幾個模組化在生活中的應用例子 2. 能瞭解模組化程式概念，熟悉模組化程式設計方法，完成藝術家 4 程式設計及修改之闖關任務 3. 能運用運算思維找出多邊形繪製之規律，設計模組化程式，完成多邊形幾何繪圖之任務 4. 能運用運算思維找出自然之美圖騰之規律，運用模組化程設概念，完成自然規律之美電腦繪圖程式設計		
先備知識	Scratch 介面 程式基本概念 結構化程式		
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-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。
	學習表現	運 t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除 運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題
	學習內容	資 P-IV-4模組化程式設計的概念 資 P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作

(四)評量方式

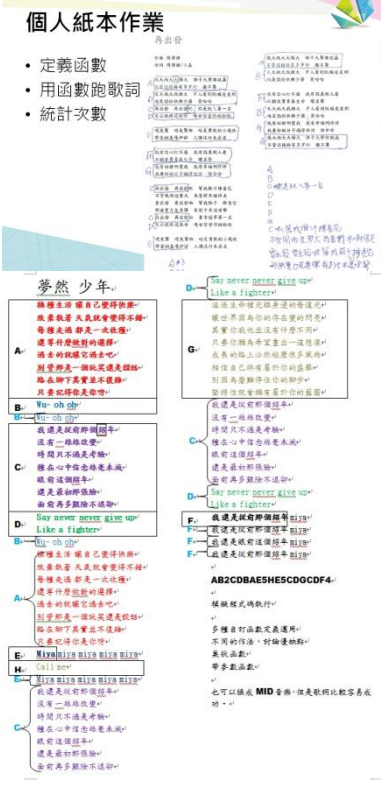
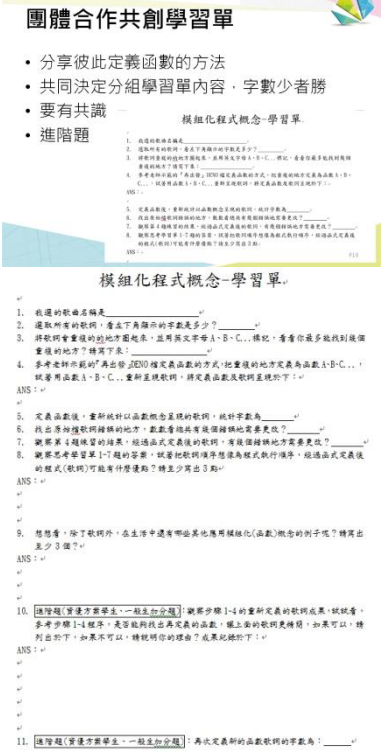
項次	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
1	運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題	資 P-IV-4模組化程式設計的概念	歌詞學習單
2	運 t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除	資 P-IV-4模組化程式設計的概念 資 P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作	Code.org 藝術家4
3	運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題	資 P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作	Scratch 程式實作
4	運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題	資 P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作	Scratch 程式實作 學生自評他評表

(五)課程設計架構圖



(六)教學活動

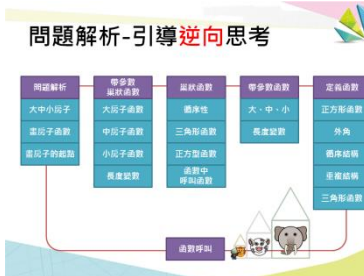
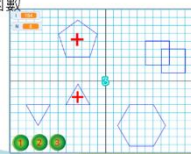
活動一/單元一				
活動簡述	以學生喜愛當紅歌曲的歌詞，模擬電腦程式碼執行，透過找尋歌曲重複的地方來定義函數，比較歌曲函數定義前後的差別，藉此讓學生對函數有幾本認識及概念。	時間	共 1 節， 45 分鐘	
學習表現	運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題	學習目標	能運用運算思維解析歌詞，將歌詞以模組化方式呈現，並能舉出幾個模組化在生活中的應用例子	
學習內容	資 P-IV-4 模組化程式設計的概念			
教學活動(名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)	
引起	師：播放國中學生喜歡的抖音熱門金曲夢然少	模組化程	教學課程網站： https://w	

動機 5'	年、邱振哲太陽、永彬像極了三首歌其中一首，引起學生動機 生：連線到老師的教學網站 https://weteach.edu.tw/course/view.php?id=77，使用耳機，聆聽一首自己喜歡的歌，並對照歌詞內容	式-歌詞 練習檔	weteach.edu.tw/course/view.php?id=77
歌詞 模組 化示 範與 實作 10'	師：以再出發這首歌歌詞為例，把歌詞當作是程式碼，說明歌詞定義函數的方式，方式說明如下： 1. 觀察歌詞，找出歌詞重複的地方 2. 將重複歌詞第一次出現的地方框圈起來，並在前面註記按照 A、B、C...順序註記 3. 重複的歌詞後面再出現時，以大掛號在前面註記，並標示重複的歌詞 A?B?C?... 4. 全部歌詞標記完畢時，以 A、B、C...等函數代碼，重新將歌詞跑一遍， 生：以三三二二分組法，每組從老師提供的三首歌中，共同決定挑出一首歌，參考老師示範的再出發歌詞模組化的方式，先各自進行歌詞模組化。	模組化程 式-歌詞 練習檔	個人紙本作業 
歌詞 模組 化小 組學 習單 學習 20'	師：請學生分享每個人歌詞模組化的結果，下載歌詞練習檔及歌詞學習單，小組成員按照學習單學習次序，共同完成歌詞學習單： 1. 分享彼此定義函數的方法 2. 共同決定分組學習單內容 3. 各組模組化後，字數少者勝 4. 要有共識 生：依據學習單題目順序，以合作共創方式，共同討論完成學習單。並提醒學生觀察歌詞模組化前後的差異，以及背後可能的意義。 1. 模組化後，歌詞會變少 2. 模組化後，方便除錯 3. 模組化後，歌詞比較簡潔，好閱讀 KEY：學習單第10、11題，為進階加分題，資優班、學習進度較快的學生填寫即可！	歌詞練習 檔 模組化程 式-歌詞 學習單	團體合作共創學習單 

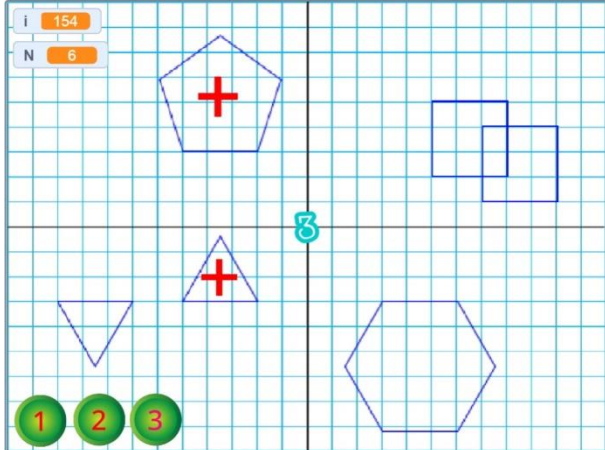
歸納總結10'	師：跟據學習單的引導，引導學生思考： 1. 什麼是函數 2. 如何使用函數 3. 函數程式設計與問題解決 4. 函數的優點 5. 生活中函數的應用 生：依循老師引導，參與討論，繳交歌詞個人學習單，並上傳小組學習單檔案	歌詞練習檔 模組化程式-歌詞學習單	
活動二/單元二			
活動簡述	Code.org 藝術家4，學習內容從認識函數、定義、操作函數、函數綜合運用為課程核心，前面單元，學生已經對函數有基本的概念，本單元則透過 Code.org 藝術家4，以螺旋漸進的函數學習任務關卡，除了提升學生函數概念外，也讓學生練習函數程式修改練習實作。	時間	共 <u>2</u> 節， <u>90</u> 分鐘
學習表現	運 t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除	學習目標	能瞭解模組化程式概念，熟悉模組化程式設計方法，完成藝術家4程式設計及修改之闖關任務
學習內容	資 P-IV-4 模組化程式設計的概念 資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作		

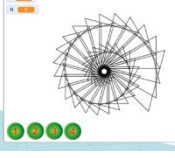
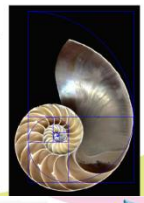
容			
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
課前準備	師：進入 Code.org 教師後臺，建置速成課程 20 小時課程，除第 15 關藝術家 4 外，其餘關卡設定為隱藏，設定好學生帳號、通關密碼圖片		活動三：Code.org 藝術家 4 • 模組化程式概念 • 模組化程式設計 • 螺旋漸進 
闖關學習任務 60'	師：向學生進行這一節課的任務說明，提供學生登入的帳號及密碼，並請學生登入 code.org 課程，按照課程關卡說明，開始闖關任務，並提醒學生遇到困難可舉手提問。 KEY：密碼建議使用圖片，避免輸入錯誤及時間延宕 生：按照老師提供的連結、帳號、密碼登入 code.org 課程網站，開始解題闖關任務 師：老師在同學座位間巡查，接受同學舉手提問，並關注學習弱勢學生學習狀況。 生：Code.org 學習為螺旋漸進，學生按照自己的進度，透過線上闖關學習。因為是線上檢核，可能出現明明已經過關，確顯是不正確的情形。如第 5 關、第 6 關 KEY：每一個關卡，都有模組化學習的意義，提醒學生，重點是理解每一個關卡是如何過關，而不只是完成關卡 師：老師除了關注學生學習外，適時的公布學生學習進度，刺激學生強化闖關任務動力，與同學良性競爭，並在學生共同問題出現時，適時的補充說明各關卡模組化學習的意義、概念、解題策略及應注意事項。 1. 認識函數，函數呼叫的方式 2. 定義函數 3. 函數運用-籬笆 4. 函數運用-畫房子 5. 巢狀函數-函數中呼叫函數 6. 帶參數函數 7. 帶參數巢狀函數	Code.org 速成課程第 15 關藝術家 4	Codeorg 線上課程：https://studio.code.org/s/20-hour/stage/15/puzzle/1 Level1 認識函數  Level2 定義函數  Level3 函數呼叫 

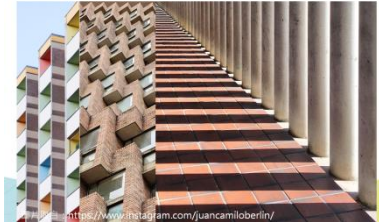
	8. 函數應用-帶參數、巢狀綜合應用 9. 自定義帶參數巢狀函數 KEY： 1. 網站自動檢查評分的關係，自定義函數名稱必須跟任務說明指示名稱一模一樣，否則雖然程式碼正確，但是仍無法過關 2. 帶參數函數，有特定的修改方式，建議事先提醒學生 3. 學生有問題時，給與解題方向引導，而非直接給予答案。學習進度較快的孩子，給予額外自學的作業 生：在時間內完成 Code.org 藝術家4任務，並截圖上傳到隨堂考核系統		 Level4函數呼叫-畫房子  Level5巢狀函數  Level6帶參數函數  Level7帶參數巢狀函數  Level8函數應用  Level9自定義帶參數巢狀函數
歸納總結	師：回顧每一任務關卡學習意義，總結單元任務目標，並說明學習遷移與後面課程的連結		

30'			問題解析-引導逆向思考 
活動三/單元三			
活動簡述	活動一、二已讓學生對於函數概念及程式實作有基本概念，本單元以正多邊形繪製為學習載體，從以結構化程式複習七年級結構化程式概念外，並運用其結果定義為函數，在實際運用多邊形函數完成單元任務。	時間	共 <u>2</u> 節， <u>90</u> 分鐘
學習表現	運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題	學習目標	能運用運算思維找出多邊形繪製之規律，設計模組化程式，完成多邊形幾何繪圖之任務
學習內容	資-P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作		
教學活動(名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
任務說明 10'	師：展示 Scratch 程式參考範例，說明課程任務1~3，搭配多邊形繪製學習單，透過學習單引導學生思考，正多邊形繪製可能面對，待解決的問題	多邊形繪製學習單	活動三：幾何繪圖 - 任務一：畫三角形到正N邊形 - 任務二：正N邊形函數及運用 - 任務三：帶參數函數 - 循序結構 - 重複結構 - 模組化程式概念 - 模組化程式設計  Scratch 程式參考範例 https://scratch.mit.edu/projects/431276919

任務一 多邊形繪製 30'	師：請學生參考學習單脈絡，Scratch 程式設計以循序結構實作出劃正三角形、正四邊形、正五邊形的程式，請學生注意多邊形的內角與外角的變化 KEY：正 N 邊形外角$=360/N$(數學定理) 生：學生依照多邊形外角公式，撰寫正多邊形 Scratch 程式 師：如果要繼續畫7、8...N 邊形，程式碼會過於冗長，請學生觀察學習單第2頁程式碼，找出程式碼重複的地方，用重複結構改寫程式碼 KEY：建議試著讓學生，不再使用重複幾次的積木，重複結構改用改用條件計數迴圈 生：將多邊形循序結構程式，改用計數迴圈方式重新撰寫程式 	學習單 Scratch 學生練習 檔：http://scratch.mit.edu/projects/452944636/	任務一：畫三角形到正N邊形 
任務二 多邊形繪圖函數 20'	師：老師 DEMO 示範多邊形幾何規律之美 Scratch 作品範例，回顧活動一、活動二模組化程式概念，思考如何用 Scratch 畫出幾何規律之美。 KEY：觀察幾何之美圖形找出規律及重複的最小單元 生：將任務一所完成的多邊形繪製程式，用函式積木定義函數，並試著呼叫繪圖函數繪製多邊形 師：請學生運用多邊形繪圖函式，搭配重複結構，發揮想像創意，設計幾何規律之美電腦繪圖 生：運用多邊形繪圖函式積木，搭配重計次重複迴圈，設計幾何規律之美的電腦繪圖的程式作品	Scratch 學生練習 檔：http://scratch.mit.edu/projects/452944636/	任務二：多邊形函數 

任務三帶參數巢狀函式應用	師：延續任務二活動，運用任務二的函式積木，試著畫出下列藍色幾何圖形，並每一個圖形的積木程式並排顯示 生：運用任務二的函式積木，按照指定的位置(X座標，Y座標)、大小畫出藍色幾何多邊形  師：延續任務二活動，運用任務二的函式積木，試著畫出下列藍色幾何圖形，並每一個圖形的積木程式並排顯示 師：任務幾何圖形中，有兩個中間有紅色十字的幾何圖形，使用任務二的積木無法完成，想想看，怎樣才能畫出這二個幾何圖形？ KEY：把邊形數、邊長、起點 X 座標、起點 Y 座標、起始點角度、旋轉方向一並考量近來，設計成帶參數的函數或帶參數的巢狀函數 生：完成任務目標程式，並設計出一鍵完成電腦幾何繪圖的 Scratch 程式	Scratch 學生練習檔： http://scratch.mit.edu/projects/452944636/	任務三：帶參數函數 
活動四/單元四			
活動簡述	活動四以自然規律之美幾何繪圖為表現任務，學生須運用前面所學模組化概念及程式設計暨能，找出自然規律之美及其規律與脈絡，並透過 Scratch 進行程式繪圖實作，以電腦幾何繪圖模擬展現自然之美的意象。	時間	共 2 節， 90 分鐘
學習表現	運-t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 運-t-IV-4 能應用運算思維解析問題	學習目標	能運用運算思維找出自然之美圖騰之規律，運用模組化程設概念，完成自然規律之美電腦繪圖程式設計
學習內容	資-P-IV-5模組化程式設計與問題解決實作		

教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
任務說明 5'	師：以自然規律幾何之美 Scratch 程式示範進行任務說明： 1. 由老師提供的文本閱讀網站，瀏覽自然重複之美的說明與圖片 2. 挑出網站中，自己喜歡的一張圖片，試著找出圖片中的幾何圖形呈現的規律 3. 以 Scratch 進行電腦程式繪圖設計，運用模組化、重複結構程式，以幾何圖形呈現所選圖片的『意象』 4. 提供自評及互評表樣本，說明評分項目及標準，讓學生學習更聚焦		自然幾何規律之美 • 選擇一張自然之美的照片 • 用程式劃出幾何『意象』   任務解析 • 大自然的形 • 幾何、重複、規律之美 • 重複的重複的... • 重複的規律 • 重複的基本單元
文本閱讀 10'	文本閱讀網站： 1. https://kknews.cc/news/nrxmk3.html 2. https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature 3. https://web2.nmns.edu.tw/Exhibits/109/ChangingNature/in-1.html 4. http://www.ifuun.com/a20174221848304/		文本閱讀 • 自然界中的模式 • 大自然的法則之美 • 自然秩序之美 • 建築幾何之美   圖片取自：https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature
程式實作 45'	師：請學生挑選一張自然規律之美照片後，思考如何以 Scrtach 劃筆程式，重現自然之美意象 KEY： 1. 大自然的形 2. 幾何、重複、規律之美 3. 重複的重複的... 4. 重複的規律 5. 重複的基本單元 生：針對自己所選的圖片，解析後，開始程式實作，完成後將原始圖片及電腦繪圖並存截圖，並將繪圖積木程式上傳隨堂考核系統	自然之美 Scratch 電腦繪圖 程式實作	樹木·分形  圖片取自：https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature 螺旋  圖片取自：https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature

			建築幾何之美 																																										
發表與展示 30'	師：規劃安排學生分組，並以仿世界咖啡館方式，各人作業，分組發表方式，進行個人作品發表展示，並進行學生間的自評與互評。 生：參考學生自評互評表評分項目，輪流發表介紹自己的作品，並相互評分。 KEY：教師注意掌握各組學生發表狀況，並控制時間，適時引導提醒換場	Scratch 電腦繪圖 程式作品 學生自評 互評表	評量-學生自評互評表 <table><thead><tr><th>自評者： 座號：</th><th>姓名：</th><th>完全 符合</th><th>部分 符合</th><th>不符 合</th><th>備註</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="6">原始圖片是否具有重複規律之美</td></tr><tr><td colspan="6">所寫程式運用模組化程式(函數)</td></tr><tr><td colspan="6">所寫程式運用帶參數函數</td></tr><tr><td colspan="6">所寫程式運用巢狀函數</td></tr><tr><td colspan="6">繪圖結果能表達原始圖片規律之美意旨</td></tr><tr><td colspan="6">能清楚說明圖形重複的小單元及規則關係</td></tr></tbody></table>	自評者： 座號：	姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註	原始圖片是否具有重複規律之美						所寫程式運用模組化程式(函數)						所寫程式運用帶參數函數						所寫程式運用巢狀函數						繪圖結果能表達原始圖片規律之美意旨						能清楚說明圖形重複的小單元及規則關係					
自評者： 座號：	姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註																																								
原始圖片是否具有重複規律之美																																													
所寫程式運用模組化程式(函數)																																													
所寫程式運用帶參數函數																																													
所寫程式運用巢狀函數																																													
繪圖結果能表達原始圖片規律之美意旨																																													
能清楚說明圖形重複的小單元及規則關係																																													

(七)教學回饋、參考資料

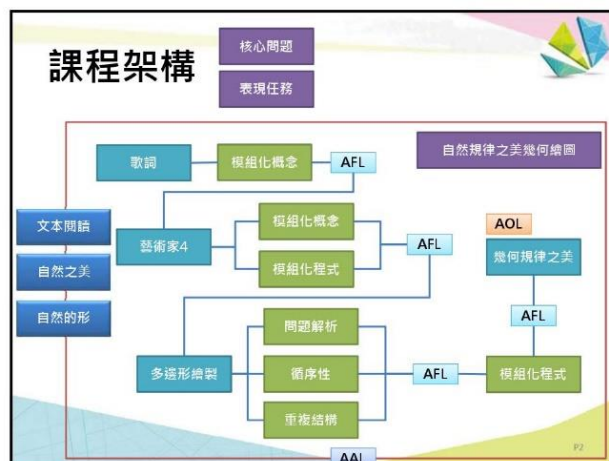
教學回饋與參考資料	
教學成果與回饋	- 活動一歌詞模組化，如欲更換不同歌詞，應注意歌詞是否適合做模組化練習，並以學生當下共同喜愛的歌曲為宜。 - 歌詞模組化練習，為個人作業，歌詞學習單則為小組作業，電腦教室通常每排 10 位，建議採取三三二二分組法，老師可視實際需求，調整三三二二次序。 - 模組化歌詞，以最少字為任務目標，只有重複一次的歌詞，不會模組化，但實際程式設計時，為了方便程式瀏覽、維護，仍應進行模組化，這部分在歸納總結時，應引導學生討論思考模組化的概念！ - Code.org 網站課程，可不登入直接給與學生網址(如教學資源所附)練習，唯當下沒有完成任務，無法存檔。建議採用教師介面，事先建立課程及學生帳號(建議密碼以圖片方式建立)，可設定只顯示特定關卡給學生練習！ - Code.org 因線上評審檢查的原因，有時會因命名、中英文介面產生無法過關問題，應事先提醒學生注意。 - Scratch 程式可分線上版、離線版，建議老師使用 Scratch 線上版教師介面，並為學生統一建立帳號，再創建工作坊方式進行作業管理，學生也能透過線上工作坊進行檔案交流分享。 - Scratch 程式實作時，除了資源班的學生外，建議試著讓學生改以計等待直到次迴圈替代重複執行？次積木，並提供學生計次迴圈積木參考樣板，等八下或九年級，再改為不提供樣板 - 活動三多邊形繪製時，劃好一邊要旋轉的角度為外角，學生容易誤以為內角，另外，正多邊形的外角等於 $360/N$，數學科老師認為這是定理，可直接引用，不需要再讓學生推論。 - 經過試教後，新版多邊形幾何繪圖 Scratch 設計成三個任務關卡，關卡的切換，可按該關卡號碼之綠色按鈕，並點選該號碼之

	角色來切換。 10. 活動四幾何規律之美程式繪圖，可與視覺藝術、數學進行跨領域教學，有關自然規律之美如：反覆、漸層、對稱、均衡、調和、對比、比例、節奏、統一等，由視覺藝術科教學，正N邊形幾何、碎行、自然的形等概念可由數學科教學，模組化概念、程式繪圖由資訊科技教師教學 11. 本活動為資訊科技教學活動，學生找尋程式繪圖圖片時，應該與時間限制，避免學生花過多時間在網路找圖片。 12. 從活動一到活動三模組化概念及程式設計基礎練習、到活動四模組化概念綜合應用，教師應注意引導學生問題解析，回顧活動一到活動三學習的內涵，讓學生可以學習遷移，將前面所學概念，應用在活動四。 13. 本案為教學方便，以自然規律之美及幾何繪圖為學習素材，教師應引導學生思考，舉一反三概念遷移，找出模組化在日常生活中的各種運用實例，也思考模組化還可以應用在生活哪些地方？ 14. 活動四採個人作業，分組發表方式，可讓學生每個人都有發表的機會，並能有效掌控時間！學生也因為自評、互評表清楚知道評量方式，更能讓學習聚焦。
參考資料 (若有請列出)	請詳列教案中運用的所有參考資料來源 1. 本教案課程教學網站： https://weteach.edu.tw/course/view.php?id=77 2. 邱振哲太陽：https://www.youtube.com/watch?v=7v1VjfM1_Nk 3. 夢然少年：https://www.youtube.com/watch?v=LGzDEu7Sh5g 4. 永彬像極了：https://www.youtube.com/watch?v=DLWJF71U5z4 5. Code.org 藝術家4：https://studio.code.org/s/20-hour/stage/15/puzzle/1 6. 多邊形幾何繪圖-學生練習檔： https://scratch.mit.edu/projects/452944636/ 7. 多邊形幾何繪圖-參考解答檔： https://scratch.mit.edu/projects/431276919/ 8. 大自然的法則之美 https://kknews.cc/news/nrxrkmk3.html 9. 自然界中的模式： https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature 10. 建築幾何之美：http://www.ifuun.com/a20174221848304/ 11. 自然秩序之美： https://web2.nmns.edu.tw/Exhibits/109/ChangingNature/in-1.html

(八)附錄

請附上教學活動簡報檔案、教學活動過程及學生作品的照片、探究過程的文書

附件 1：課程簡報-1



- 歌詞
 - 資P-IV-4 模組化程式設計的概念
 - 運t-IV-4 能應用運算思維解析問題。
 - 能運用運算思維解析歌詞，將歌詞以模組化方式呈現，並能舉出幾個模組化在生活中的應用例子
- 藝術家4
 - 資P-IV-4 模組化程式設計的概念
 - 資P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作
 - 運t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除。
 - 能瞭解模組化程式概念，熟悉模組化程式設計方法，完成藝術家4程式設計及修改之相關任務
- 多邊形繪製
 - 資P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作
 - 運t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。
 - 運t-IV-4 能應用運算思維解析問題。
 - 能運用運算思維找出多邊形繪製之規律，設計模組化程式，完成多邊形幾何繪圖之任務
- 自然規律之美
 - 資P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作
 - 運t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。
 - 運t-IV-4 能應用運算思維解析問題。
 - 能運用運算思維找出自然之美圖騰之規律，運用模組化程式設計概念，完成自然規律之美電腦繪圖程式設計

跨領域-數學-視覺

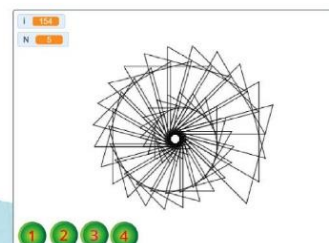
- 數學：幾何-正N邊行
- 視覺：反覆、漸層、對稱、均衡、調和、對比、比例、節奏、統一

自然規律之美程式繪圖

- 視覺藝術跨領域課程-自然規律之美
- 電腦繪圖線上作品線上展覽
- 基礎文本閱讀
- 三個學習任務關卡-修鍊
- 最後關卡進行自然規律之美創作
- 國三多媒體動畫專題

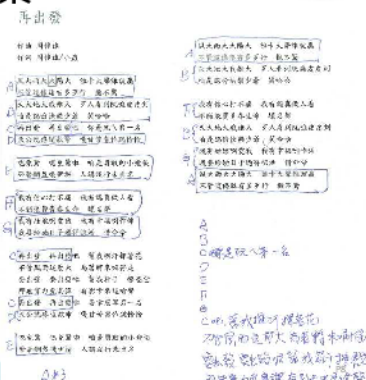
自然幾何規律之美

- 選擇一張自然之美的照片
- 用程式劃出幾何『意象』

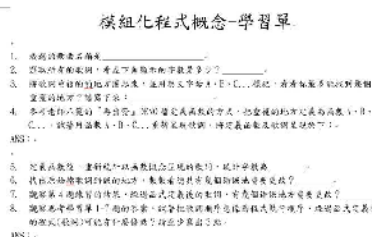


- 模擬程式碼執行
- 自訂函數定義運用
- 有各種不同的作法，討論優缺點
- 巢狀函數
- 帶參數函數
- 也可以換成MID音樂，但是歌詞比較容易成功。

- 定義函數
- 用函數跑歌詞
- 統計次數



- 分享彼此定義函數的方法
- 共同決定分組學習單內容，字數少者勝
- 要有共識
- 進階題



- 函數定義
- 函數呼叫
- 函數程式設計與問題解決
- 函數的優點
- 生活中函數的應用

- 一段具有特定功能，且重覆出現多次
- 單獨編寫命名，需要時呼叫
- 可稱為函數或副程式



- 提高程式設計的**效率**
- 省時省力，且**節省記憶體空間**
- 縮短長度，簡化邏輯，提高程式**可讀性**
- 各程式單元獨立，容易**除錯**及**維護**
- 不同程式間**重複運用**

附件 1：課程簡報-3

生活中函數概念的應用

- 自動飲料機
- 速食店套餐A、B、C

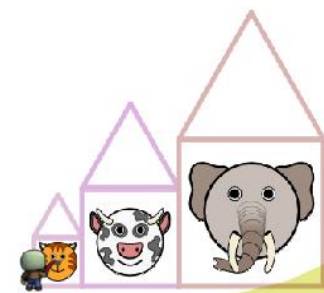
A 經典套餐 中餐 + 555元/份
B 清爽套餐 中餐 + 555元/份
C 酷炫套餐 中餐 + 555元/份

D 勁脆套餐 中餐 + 555元/份
E 豪華套餐 中餐 + 555元/份



活動二：Code.org 藝術家4

- 模組化程式概念
- 模組化程式設計
- 螺旋漸進



Level1認識函數



Level2定義函數



Level3函數呼叫-籬笆



Level4函數呼叫-畫房子



附件 1：課程簡報-4

Level5巢狀函數



Level6帶參數函數



Level7帶參數巢狀函數



Level8函數應用



Level9自定義帶參數巢狀函數

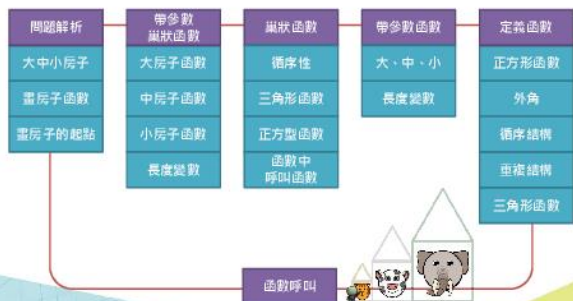


Level10幾何之美-函數應用



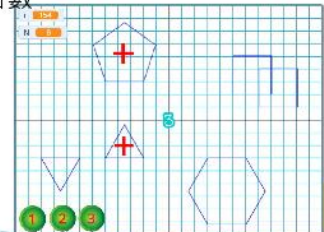
附件 1：課程簡報-5

問題解析-引導逆向思考

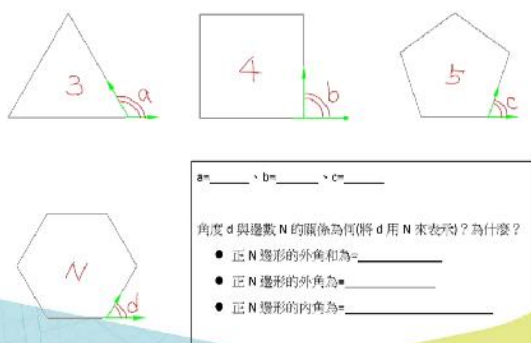


活動三：幾何繪圖

- 任務一：畫三角形到正N邊形
- 任務二：正N邊形函數及運用
- 任務三：帶參數函數
- 循序結構
- 重複結構
- 模組化程式概念
- 模組化程式設計



任務一：畫三角形到正N邊形



1. 左邊三個大積木的總式，和為幾? (請用 N 表示) 直道後出現，請將左邊出現的小積木總式，和為幾? 每個大積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方?

ANS: 三個大積木的和為 _____ 個
ANS: 四個大積木的和為 _____ 個
ANS: 五個大積木的和為 _____ 個

2. 將左邊三個大積木的總式，和為幾? (請用 N 表示) 直道後出現，請將左邊出現的小積木總式，和為幾? 每個大積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方?

ANS: _____
幾何圖形中，幾何圖形出現 _____ 次

3. 根據上一個任務的結果，請用 N 表示 3、4、5 邊形的積木總式。

4. 觀察左邊三個大積木，各積木的積木總式，和為幾? 每個大積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方? 請將左邊出現的小積木總式，和為幾? (請用 N 表示) 直道後出現，請將左邊出現的小積木總式，和為幾? 每個大積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方?

ANS: _____

5. 上一題，各積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方? 請將左邊出現的小積木總式，和為幾? (請用 N 表示) 直道後出現，請將左邊出現的小積木總式，和為幾? 每個大積木和幾? 有幾個小積木是重複的地方?

ANS: _____

6. 根據前面所學到的積木，以幾何 X 字樣式來表示，完成左邊三個大積木的積木總式。

重複結構-進階篇



附件 1：課程簡報-6

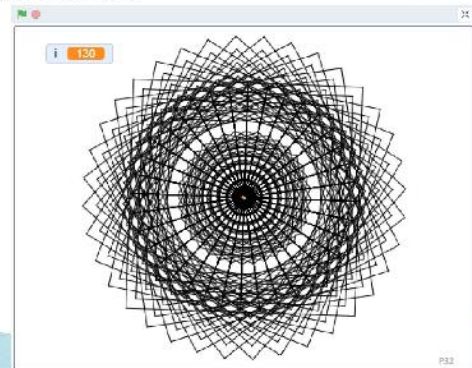
任務二：多邊形函數



7. 根據上一題所得，我們把幾何圖形繪本程式，變成一個函數，如左，請完成這個函數繪本程式。

8. 思考著，這個函數繪本程式繪圖跟前一題相比，有什麼優點？請至少列出三點？

幾何規律之美



任務三：帶參數函數

函數參數：5 100 100 100 100

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

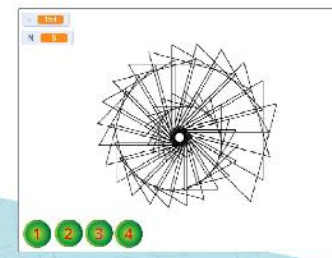
定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

定義：畫多邊形、畫圓、畫弧、畫折線、畫折線、畫折線、畫折線

活動四-幾何規律之美程式繪圖

- 選擇一張自然之美的照片
- 用程式劃出幾何『意象』

自由創作？或特定主題？



文本閱讀

- 自然界中的模式
- 大自然的法則之美
- 自然秩序之美
- 建築幾何之美



圖片取自：https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature

對稱性



圖片取自：https://en.wikipedia.org/wiki/Patterns_in_nature

附件 1：課程簡報-7

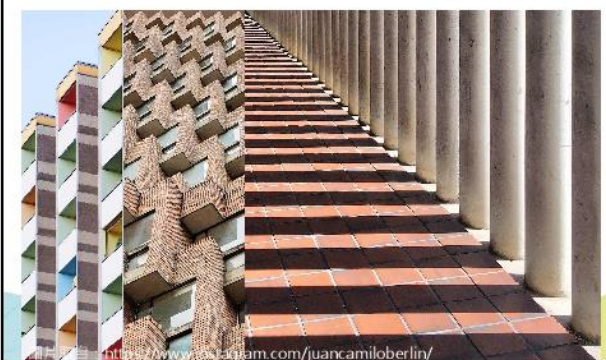
樹木，分形



螺旋



建築幾何之美



任務解析

- 大自然的形
- 幾何、重複、規律之美
- 重複的重複的...
- 重複的規律
- 重複的基本單元

評量-學生自評互評表

自評者： 座號：	姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註
原始圖片是否具有重複規律之美					
所寫程式運用模組化程式(函數)					
所寫程式運用帶參數函數					
所寫程式運用巢狀函數					
繪圖結果能表達原始圖片規律之美意象					
能清楚說明圖形重複的小單元及規則脈絡					

附件 2：歌詞練習檔

夢然 少年

換種生活 讓自己變得快樂
 放棄執著 天氣就會變得不錯
 每種走過 都是一次收穫
 還等什麼做對的選擇
 過去的就讓它過去吧
 別管那是一個玩笑還是謊話
 路在腳下其實並不複雜
 只要記得你是你呀
 Wu~ oh oh
 Wu~ oh oh
 我還是從前那個紹年
 沒有一絲絲改變
 時間只不過是考驗
 種在心中信念絲毫未減
 眼前這個紹年
 還是最初那張臉
 面前再多艱險不退卻
 Say never never give up
 Like a fighter
 Wu~ oh oh
 換種生活 讓自己變得快樂
 放棄執著 天氣就會變得不錯
 每種走過 都是一次收穫
 還等什麼做對的選擇
 過去的就讓它過去吧
 別管那是一個玩笑還是謊話
 路在腳下其實並不複雜
 只要記得你是你呀
 Miya miya miya miya miya
 Call me

Miya miya miya miya miya
 我還是從前那個紹年
 沒有一絲絲改變
 時間只不過是考驗
 種在心中信念絲毫未減
 眼前這個紹年
 還是最初那張臉
 面前再多艱險不退卻
 Say never never give up
 Like a fighter
 追逐生命裡光臨身邊的每道光
 讓世界因為你的存在變的閃亮
 其實你我他並沒有什麼不同
 只要你願為希望畫出一道想像
 成長的路上必然經歷很多風雨
 相信自己終有屬於你的盛舉
 別因為磨難停住你的腳步
 堅持住就會擁有屬於你的藍圖
 Wu~ oh oh
 我還是從前那個紹年
 沒有一絲絲改變
 時間只不過是考驗
 種在心中信念絲毫未減
 眼前這個紹年
 還是最初那張臉
 面前再多艱險不退卻
 Say never never give up
 Like a fighter
 我還是從前那個紹年 miya
 我還是從前那個紹年 miya
 我還是眼前這個紹年 miya
 我還是從前那個紹年 miya

附件 3：歌詞學習單

模組化程式概念-學習單

1. 我選的歌曲名稱是
2. 選取所有的歌詞，看左下角顯示的字數是多少？
3. 將歌詞會重複的的地方圈起來，並用英文字母 A、B、C... 標記，看看你最多能找到幾個重複的地方？請寫下來：_____
4. 參考老師示範的『再出發』DENO 檔定義函數的方式，把重複的地方定義為函數 A、B、C...，試著用函數 A、B、C... 重新呈現歌詞，將定義函數及歌詞呈現於下：

ANS：

5. 定義函數後，重新統計以函數概念呈現的歌詞，統計字數為_____
6. 找出原始檔歌詞錯誤的地方，數數看總共有幾個錯誤地需要更改？
7. 觀察第 4 題練習的結果，經過函式定義後的歌詞，有幾個錯誤地方需要更改？
8. 觀察思考學習單 1-7 題的答案，試著把歌詞順序想像為程式執行順序，經過函式定義後的程式(歌詞)可能有什麼優點？請至少寫出 3 點

ANS：

9. 想想看，除了歌詞外，在生活中還有哪些其他應用模組化(函數)概念的例子呢？請寫出至少 3 個？

ANS：

10. 進階題(資優方案學生、一般生加分題)：觀察步驟 1~4 的重新定義的歌詞成果，試試看，參考步驟 1~4 程序，是否能夠找出再定義的函數，讓上面的歌詞更精簡，如果可以，請列出於下，如果不可以，請說明你的理由？成果紀錄於下：

ANS：

11. 進階題(資優方案學生、一般生加分題)：再次定義新的函數歌詞的字數為：

附件 4 : Code.org 藝術家 4

計算機科學速成課程

這個 20 小時課程將介紹核心的計算機科學和編程概念。本課程是設計給年級 K-8 的學生在課堂中使用，不過對於任何年紀的人也是有趣的學習。

開始
取得協助
✓ 已經分配

階段名稱	進度
15. 藝術家 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

關卡類型	關卡細節	關卡狀態				
		未開始	正在進行	已完成 (積木過多)	已完成 (完美)	評估/調查
觀念	文字 影片 地圖			N/A		N/A
活動	不插電 線上 問題 額外關卡 測驗 選擇難度					

C O D E

階段 15 : 藝術家 4

9

更多

操作說明

您可以在沒人幫助的情況下重新建立 draw a house (畫個房子) 函式嗎？試著自己完成它，然後用它畫出一排房子。

程式積木

工作區 : 13 / 38 積木

動作

顏色

函數類別

迴圈類別

運算

變數類別

當運行時

函式

畫個正方形 帶參數 長度

重複 4 次

執行

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 90 度

函式

畫個三角形 帶參數 長度

重複 3 次

執行

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 120 度

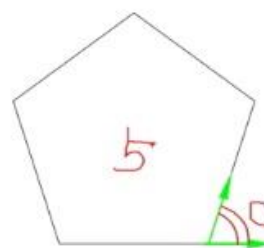
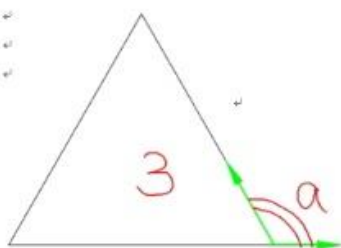
運行

需要幫忙？看看這些影片和提示

函式帶參數

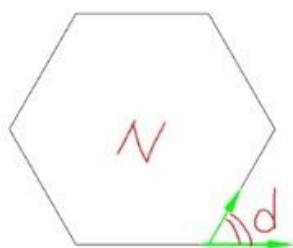
附件 5：正多邊形繪圖學習單-1

年 班 號 姓名： 。



$a = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $b = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $c = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

角度 d 與邊數 N 的關係為何(將 d 用 N 來表示)? 為什麼? 。



- 正 N 邊形的外角和為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 正 N 邊形的外角為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 正 N 邊形的內角為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



1. 左邊三個大積木組程式，有幾個小積木組一直重複出現，請將重複出現的小積木組圈出，並計算，每個大積木組，有幾個小積木組重複的地方? 。

ANS：三角形重複的地方有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 個。

ANS：四邊形重複的地方有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 個。

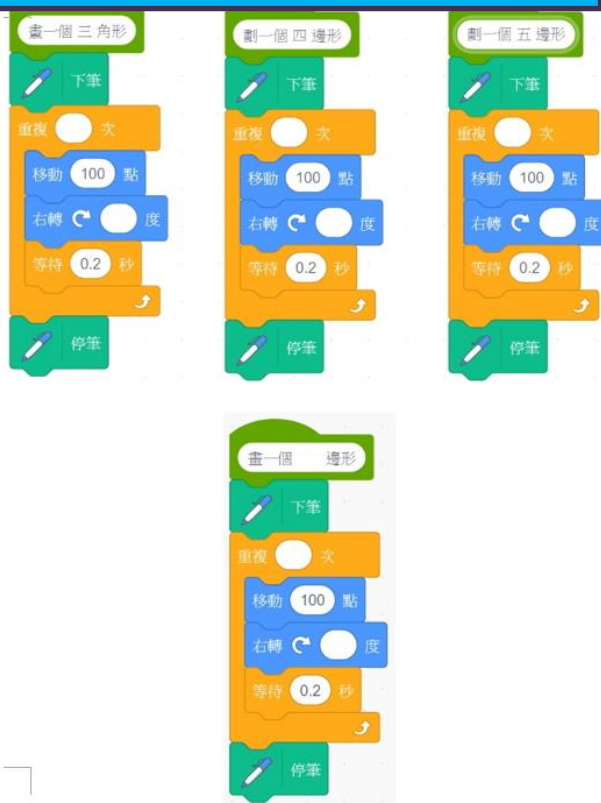
ANS：五邊形重複的地方有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 個。

2. 觀察上一題要畫的幾何圖形與積木程式重複出現的次數，找出所畫幾何圖形與積木重複出現的次數有什麼關聯? 。

ANS： 。

幾何圖形的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 與重複出現的次數 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

附件 5：正多邊形繪圖學習單-2



- 根據上一題所觀察的結果，請完成左邊畫 3、4、5 邊形的積木程式組。
- 觀察左邊不同的大積木組，各大積木組看起來好像都一樣，實際上，三個大積木組，有三個不一樣的地方，請找出來(畫圈)，並寫下來？(找出相同的相異處)。

ANS: 。

- 上一題，各個大積木組間不一樣的地方，其實是有一定的規則，想想看，他們之間的有什麼規則，請寫下來？

ANS: 。

- 根據前面所發現的規則，以變數 X 的多項式來表示，完成左邊畫正 X 邊形的積木程式。

年 班 號 姓名: 。



- 根據上一題所得，我們把完成畫幾何形的積木程式，變成一個函數，如左，請完成這個函數積木程式。

- 想想看，這個函數積木程式跟學習單第一題相比較，有什麼優點？請至少列出三點？

附件 6：自然規律之美學生自評互評表

自然規律之美程式繪圖-學生自評互評表

自評者： 座號： 姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註
原始圖片是否具有重複規律之美				
所寫程式運用模組化程式(函數)				
所寫程式運用帶參數函數				
所寫程式運用巢狀函數				
繪圖結果能表達原始圖片規律之美意象				
能清楚說明圖形重複的單元及規則脈絡				

受評者一： 座號： 姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註
原始圖片是否具有重複規律之美				
所寫程式運用模組化程式(函數)				
所寫程式運用帶參數函數				
所寫程式運用巢狀函數				
繪圖結果能表達原始圖片規律之美意象				
能清楚說明圖形重複的單元及規則脈絡				

受評者二： 座號： 姓名：	完全 符合	部分 符合	不符 合	備註
原始圖片是否具有重複規律之美				
所寫程式運用模組化程式(函數)				
所寫程式運用帶參數函數				
所寫程式運用巢狀函數				
繪圖結果能表達原始圖片規律之美意象				
能清楚說明圖形重複的單元及規則脈絡				

附件 7：歌詞學生模組化成果-1

夢然 少年

換種生活 讓自己變得快樂
放棄執著 天氣就會變得不錯
每種走過 都是一次收穫
還等什麼做對的選擇
過去的就讓它過去吧
別管那是一個玩笑還是謊話
路在腳下其實並不複雜
只要記得你是你呀

Wu~ oh oh

Wu~ oh oh

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

Say never never give up

Like a fighter

Wu~ oh oh

換種生活 讓自己變得快樂

放棄執著 天氣就會變得不錯

每種走過 都是一次收穫

還等什麼做對的選擇

過去的就讓它過去吧

別管那是一個玩笑還是謊話

路在腳下其實並不複雜

只要記得你是你呀

Miya miya miya miya miya

Call me

Miya miya miya miya miya

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

Say never never give up

Like a fighter

追逐生命裡光臨身邊的每道光

讓世界因為你的存在變的閃亮

其實你我他並沒有什麼不同

只要你願為希望畫出一道想像

成長的路上必然經歷很多風雨

相信自己終有屬於你的盛舉

別因為磨難停住你的腳步

堅持住就會擁有屬於你的藍圖

Wu~ oh oh

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

Say never never give up

Like a fighter

我還是從前那個紹年 miya

我還是從前那個紹年 miya

我還是眼前這個紹年 miya

我還是從前那個紹年 miya

A → B → B → C → D → E → B → A

→ F → call me → F → C → D → E → B

→ B → C → D → E → C → C → H →

我還是眼前這個少年 miya x2

A B B X B A F call me F X

G B X C H H

附件 7：歌詞學生模組化成果-2

夢然 少年

A 換種生活 讓自己變得快樂
放棄執著 天氣就會變得不錯
每種走過 都是一次收穫
還等什麼做對的選擇
過去的就讓它過去吧
別管那是一個玩笑還是謊話
路在腳下其實並不複雜
只要記得你是你呀

B Wu~ oh oh

B Wu~ oh oh

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

C 種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

D Say never never give up

Like a fighter

B Wu~ oh oh

換種生活 讓自己變得快樂
放棄執著 天氣就會變得不錯
每種走過 都是一次收穫

A 還等什麼做對的選擇

過去的就讓它過去吧

別管那是一個玩笑還是謊話

路在腳下其實並不複雜

只要記得你是你呀

E Miya miya miya miya miya
Call me

F Miya miya miya miya miya

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

C 種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻
D Say never never give up
Like a fighter
追逐生命裡光臨身邊的每道光
讓世界因為你的存在變的閃亮
其實你我他並沒有什麼不同
只要你願為希望畫出一道想像
成長的路上必然經歷很多風雨
相信自己終有屬於你的盛舉
別因為磨難停住你的腳步
堅持住就會擁有屬於你的藍圖

B Wu~ oh oh

我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

C 種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

D Say never never give up

Like a fighter

F 我還是從前那個紹年 miya

F 我還是從前那個紹年 miya

F 我還是眼前這個紹年 miya

F 我還是從前那個紹年 miya

A×2

B×4

C×3

D×3

E×4

A B

B C

B D

C F

D F

A F

E F

EEEE

call me

EEEE

C

D

追---讓---其---只---成---相---
別---堅---

附件 8：歌詞學生學習單成果-1

模組化程式概念-學習單

12. 我選的歌曲名稱是____少年
13. 選取所有的歌詞，看左下角顯示的字數是多少？____518
14. 將歌詞重複的的地方圈起來，並用英文字母 A、B、C... 標記，看看你最多能找到幾個重複的地方？請寫下來：____ABCDEF
15. 參考老師示範的『再出發』DENO 檔定義函數的方式，把重複的地方定義為函數 A、B、C...，試著用函數 A、B、C... 重新呈現歌詞，將定義函數及歌詞呈現於下：

ANS：

A 換種生活 讓自己變得快樂

放棄執著 天氣就會變得不錯

每種走過 都是一次收穫

還等什麼做對的選擇

過去的就讓它過去吧

別管那是一個玩笑還是謊話

路在腳下其實並不複雜

只要記得你是你呀

B Wu~ oh oh

C 我還是從前那個紹年

沒有一絲絲改變

時間只不過是考驗

種在心中信念絲毫未減

眼前這個紹年

還是最初那張臉

面前再多艱險不退卻

D Say never never give up

Like a fighter

E Miya Miya Miya Miya Miya

F 我還是從前那個紹年 miya

ABBCDBAE

callme

ECD

追逐生命裡光臨身邊的每道光

讓世界因為你的存在變的閃亮
 其實你我他並沒有什麼不同
 只要你願為希望畫出一道想像
 成長的路上必然經歷很多風雨
 相信自己終有屬於你的盛舉
 別因為磨難停住你的腳步
 堅持住就會擁有屬於你的藍圖

BCDF

16. 定義函數後，重新統計以函數概念呈現的歌詞，統計字數為 273
17. 找出原始檔歌詞錯誤的地方，數數看總共有幾個錯誤地需要更改？ 10
18. 觀察第 4 題練習的結果，經過函式定義後的歌詞，有幾個錯誤地方需要更改？ 3
19. 觀察思考學習單 1-7 題的答案，試著把歌詞順序想像為程式執行順序，經過函式定義後的程式(歌詞)可能有什麼優點？請至少寫出 3 點

ANS：

- 1:簡捷有力
- 2節省空間
- 3錯誤更改方便

20. 想想看，除了歌詞外，在生活中還有哪些其他應用模組化(函數)概念的例子呢？請寫出至少 3 個？

ANS：

多邊形
 機器人循跡
 懸崖勒馬

21. 進階題(資優方案學生、一般生加分題)：觀察步驟 1~4 的重新定義的歌詞成果，試試看，參考步驟 1~4 程序，是否能夠找出再定義的函數，讓上面的歌詞更精簡，如果可以，請列出於下，如果不可以，請說明你的理由？成果紀錄於下：

ANS：

Miya Miya Miya Miya Miya 改成 miya

22. 進階題(資優方案學生、一般生加分題)：再次定義新的函數歌詞的字數為： 269

附件 8：歌詞學生學習單成果-2

模組化程式概念-學習單

23. 選擇一首歌留下，我選的歌曲名稱是 太陽
 ，刪除其他的歌詞。
24. 選取所有的歌詞，看左下角顯示得字數是多少？ 431
25. 將歌詞重複的的地方圈起來，並用英文字母 A、B、C... 標記，看看你最多能找到幾個重複的地方？請寫下來：ABCD
26. 參考定義函數的方式，把重複的地方定義為函數 A、B、C...，新增一個頁面，試著用函數 A、B、C... 重新呈現歌詞，並計算歌詞字數。

A 你總感到落寞沮喪 你總感到失望

對於人生未來總有太多 迷惘

你總偽裝自己不痛 你總笑著逞強

對於愛情害怕觸碰 放棄掙扎

B 你看著我眼睛 你記著我聲音

無畏風雨 別忘記還有我站在這裡

C 我只想當你的太陽 你的太陽

在你的心裡呀 在你的心底呀

不管是多遠的遠方 不要害怕我在身旁

D 想做你的太陽 你的太陽

在你的心裡呀 在你的心底呀

A

B

C

D

A

B

C

D

也許有一天你不再記得我

關於我們之間所有的所有

沒關係 只要你幸福就夠

C

我只想做你的太陽 你的太陽
 在你的心裡呀 在你的心底呀

定義函數前的歌詞字數 431

定義函數後重新呈現的歌詞字數 209

27. 找出錯的字 太

原始歌詞檔案共改了幾個地方：12

定義函數後的歌詞共改了幾個地方：6

28. 進階：觀察步驟 1~4 的重新定義的歌詞成果，試試看，參考步驟 1~4 程序，試著找出能
 奏再定義的函數，讓上面的歌詞更精簡，將你第二次函數訂義的成果紀錄於下：

$E=2(A+B+C+D)$

E

也許有一天你不再記得我
 關於我們之間所有的所有
 沒關係 只要你幸福就夠

C

我只想做你的太陽 你的太陽
 在你的心裡呀 在你的心底呀

定義函數前的歌詞字數 209

定義函數後重新呈現的歌詞字數 59

附件 9 : Code.org 藝術家 4 學生成果-1

studio.code.org/s/20-hour/stage/15/puzzle/10

階段 15 : 藝術家 4 ●●●●●●●●●● 10 更多

操作說明

你已學會很多東西囉！現在就用它們來畫出任何你想畫的，試試畫個星星、畫個螺旋線。

程式積木

動作
顏色
函數類別
迴圈類別
運算
變數類別

當運行時

重複 50 次

執行

畫個三角形

長度 90

轉向 向右 360 - 30 度

重複 40 次

執行

畫個正方形

長度 100

轉向 向右 360 - 40 度

函式

畫個正方形 帶參數 長度

重複 4 次

執行

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 90 度

函式

畫個三角形 帶參數 長度

重複 3 次

執行

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 120 度

重設

完成

階段 15 : 藝術家 4 ●●●●●●●●●● 8 更多

操作說明

修改 draw a house (畫個房子)，讓我可以畫完房子後停在右下角。使用這個修改後的函式：

程式積木

動作
顏色
函數類別
迴圈類別
運算
變數類別

當運行時

畫個房子

長度 100

畫個房子

長度 150

畫個房子

長度 100

函式

畫個正方形 帶參數 長度

重複 4 次

執行

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 90 度

函式

畫個房子 帶參數 長度

畫個正方形

長度 長度

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 30 度

畫個三角形

長度 長度

轉向 向右 150 度

移動 向前 長度 像素

轉向 向左 90 度

移動 向前 長度 像素

轉向 向右 270 度

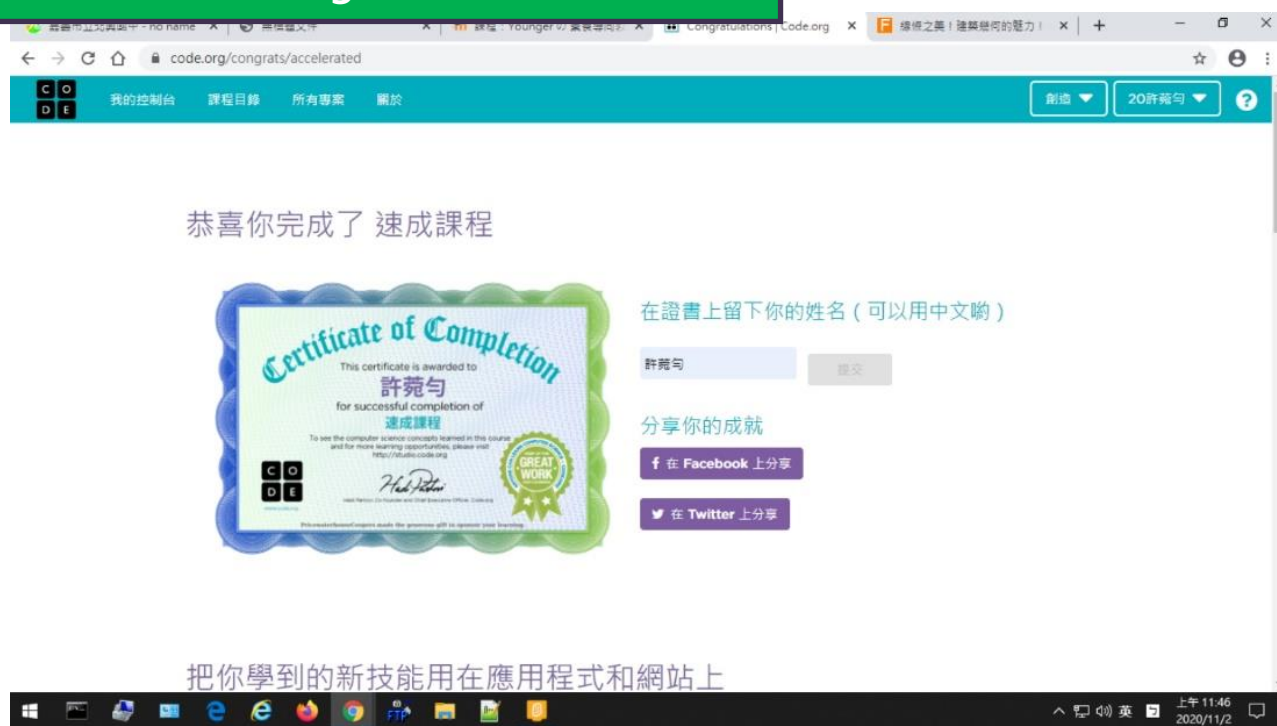
運行

需要幫忙？看看這些影片和提示

函式帶參數

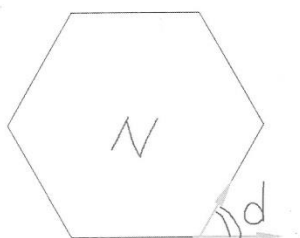
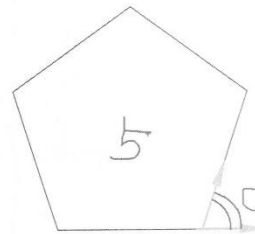
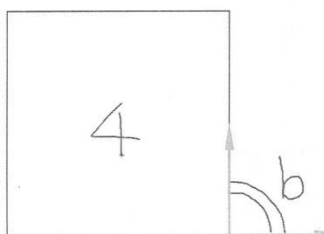
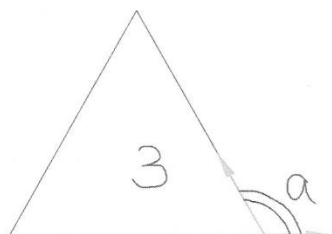
繁體字

附件 9 : Code.org 藝術家 4 學生成果-2



附件 a：正多邊形繪製學習單學生成果-1

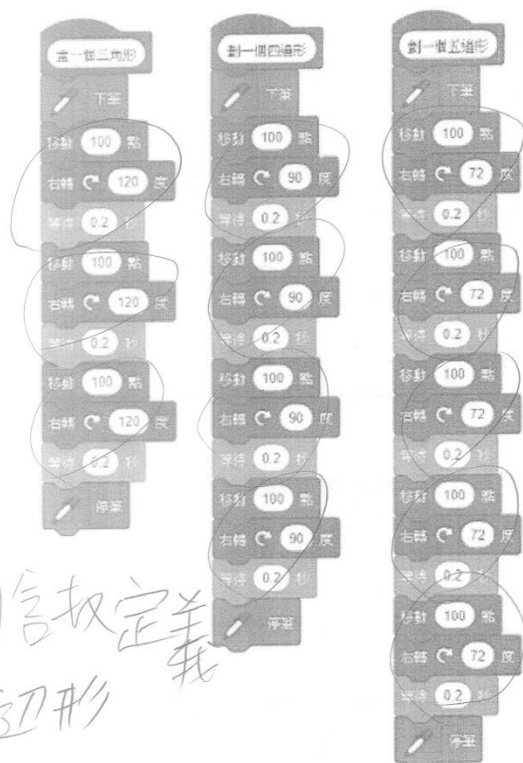
2年10班 27號 姓名：李定班



$$a = 120, b = 90, c = 72$$

角度 d 與邊數 N 的關係為何(將 d 用 N 來表示)? 為什麼?

$$\frac{360}{N} = d$$



用指令定義
N 邊形

1. 左邊三個大積木組程式，有幾個小積木組一直重複出現，請將重複出現的小積木組圈出，並計算，每個大積木組，有幾個小積木組重複的地方?

ANS: 三角形重複的地方有 3 個

ANS: 四邊形重複的地方有 4 個

ANS: 五邊形重複的地方有 5 個

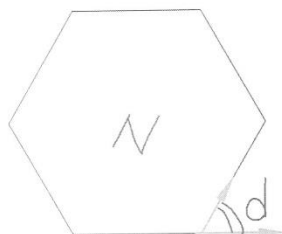
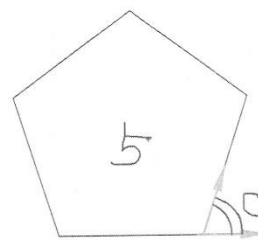
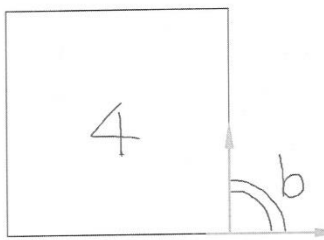
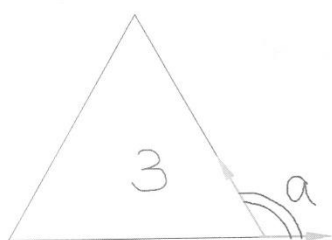
2. 觀察上一題要畫的幾何圖形與積木程式重複出現的次數，找出所畫幾何圖形與積木重複出現的次數有什麼關聯?

ANS:

幾何圖形的 30 度 與重複出現的次數 相同

附件 a：正多邊形繪製學習單學生成果-2

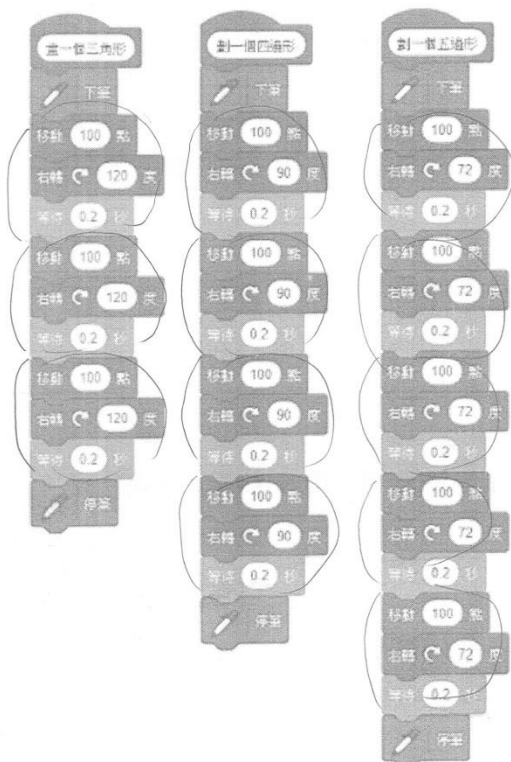
2 年 10 班 29 號 姓名：黃祈睿



$$a = 120 \quad b = 90 \quad c = 72$$

角度 d 與邊數 N 的關係為何(將 d 用 N 來表示)? 為什麼?

$$180 - \frac{(N-2) \times 180}{N} = \frac{180N - (2N-4) \times 180}{N} = \frac{360}{N}$$



1. 左邊三個大積木組程式，有幾個小積木組一直重複出現，請將重複出現的小積木組圈出，並計算，每個大積木組，有幾個小積木組重複的地方？

ANS：三角形重複的地方有 3 個

ANS：四邊形重複的地方有 4 個

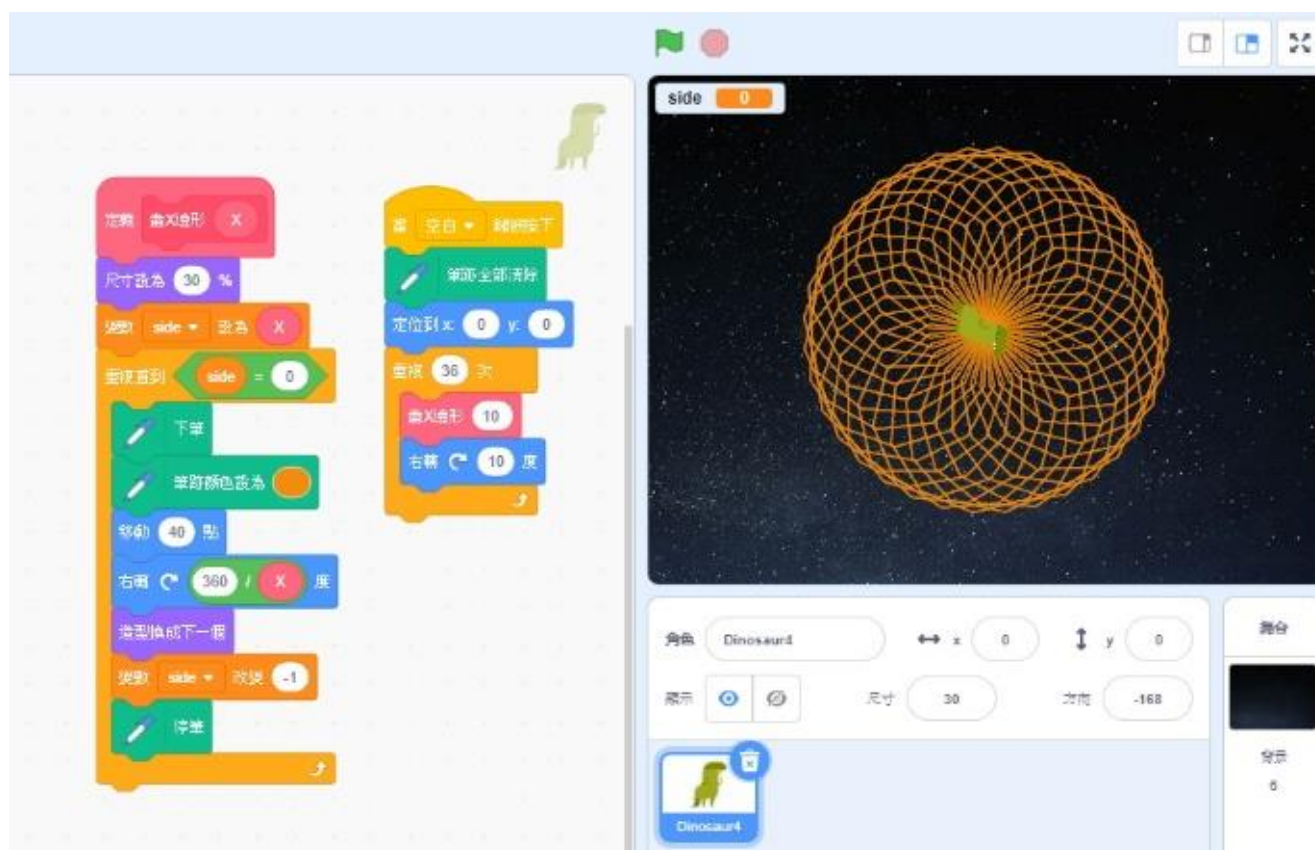
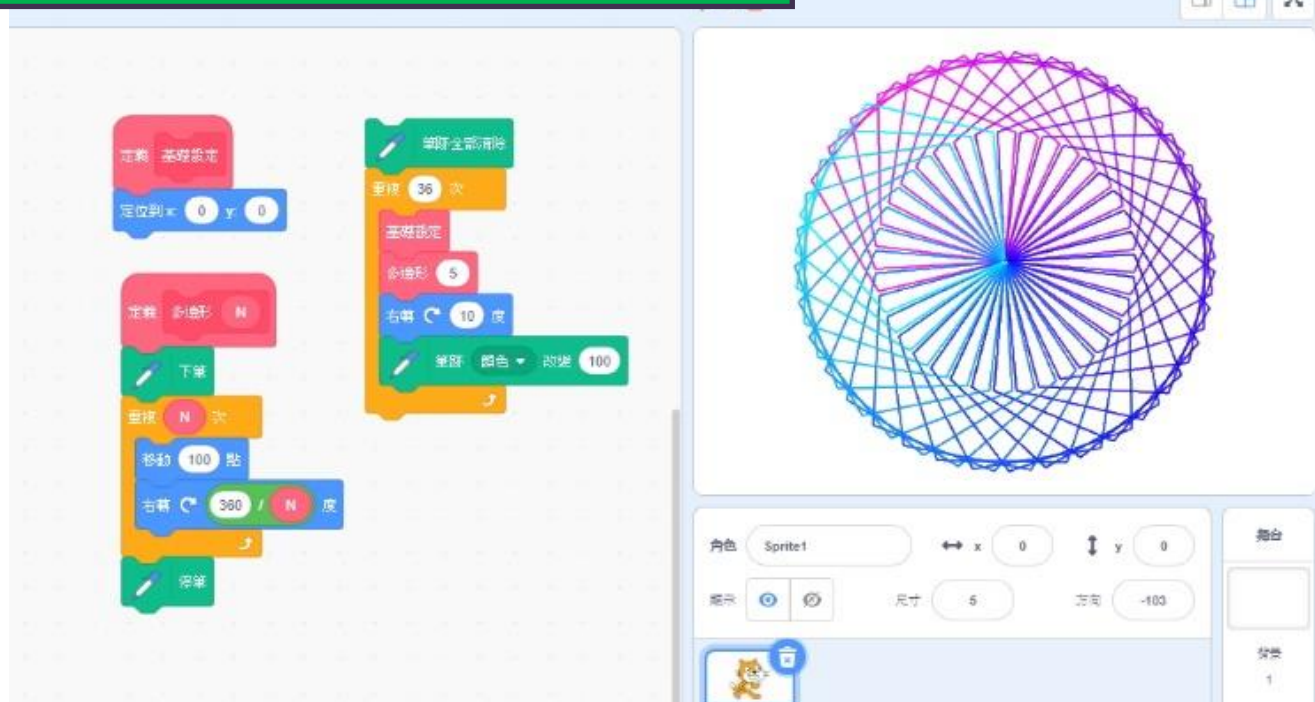
ANS：五邊形重複的地方有 5 個

2. 觀察上一題要畫的幾何圖形與積木程式重複出現的次數，找出所畫幾何圖形與積木重複出現的次數有什麼關聯？

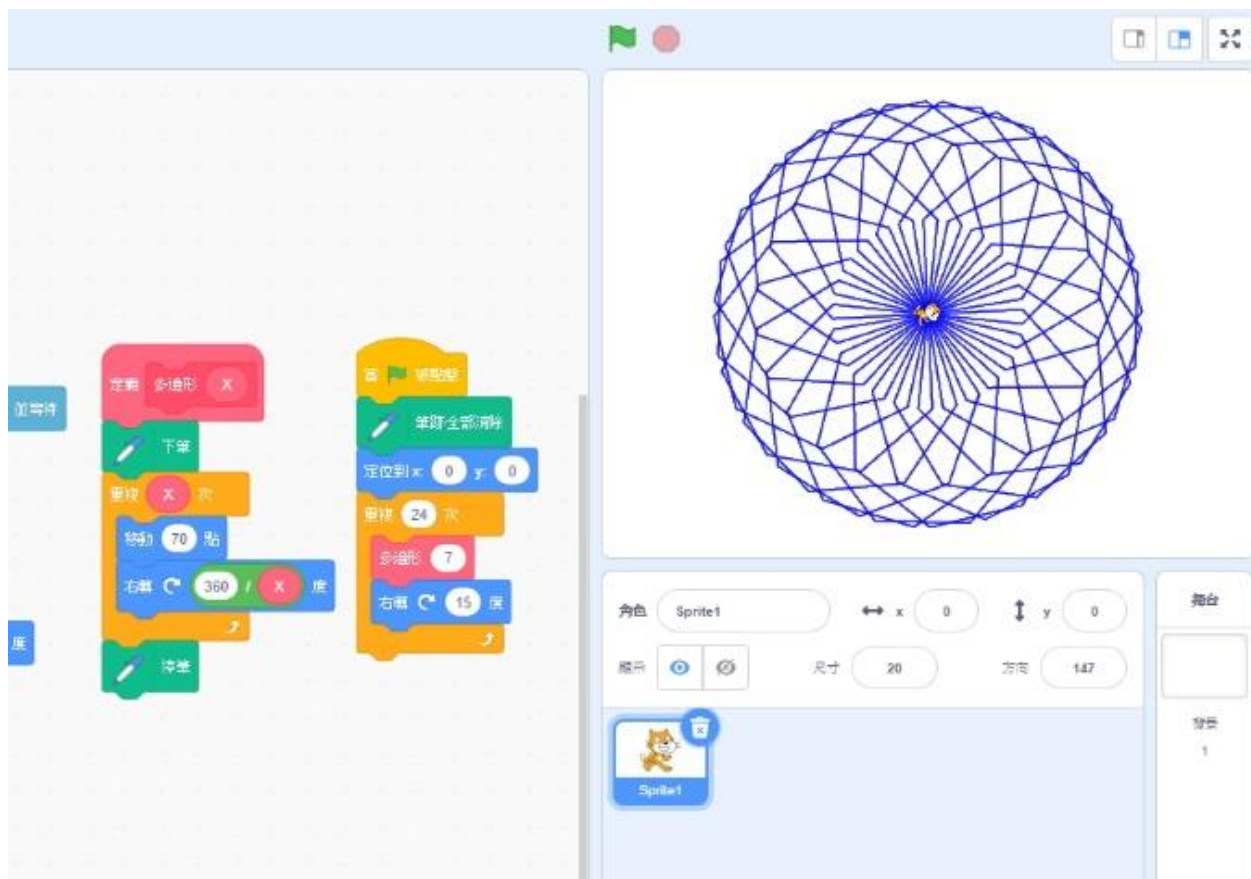
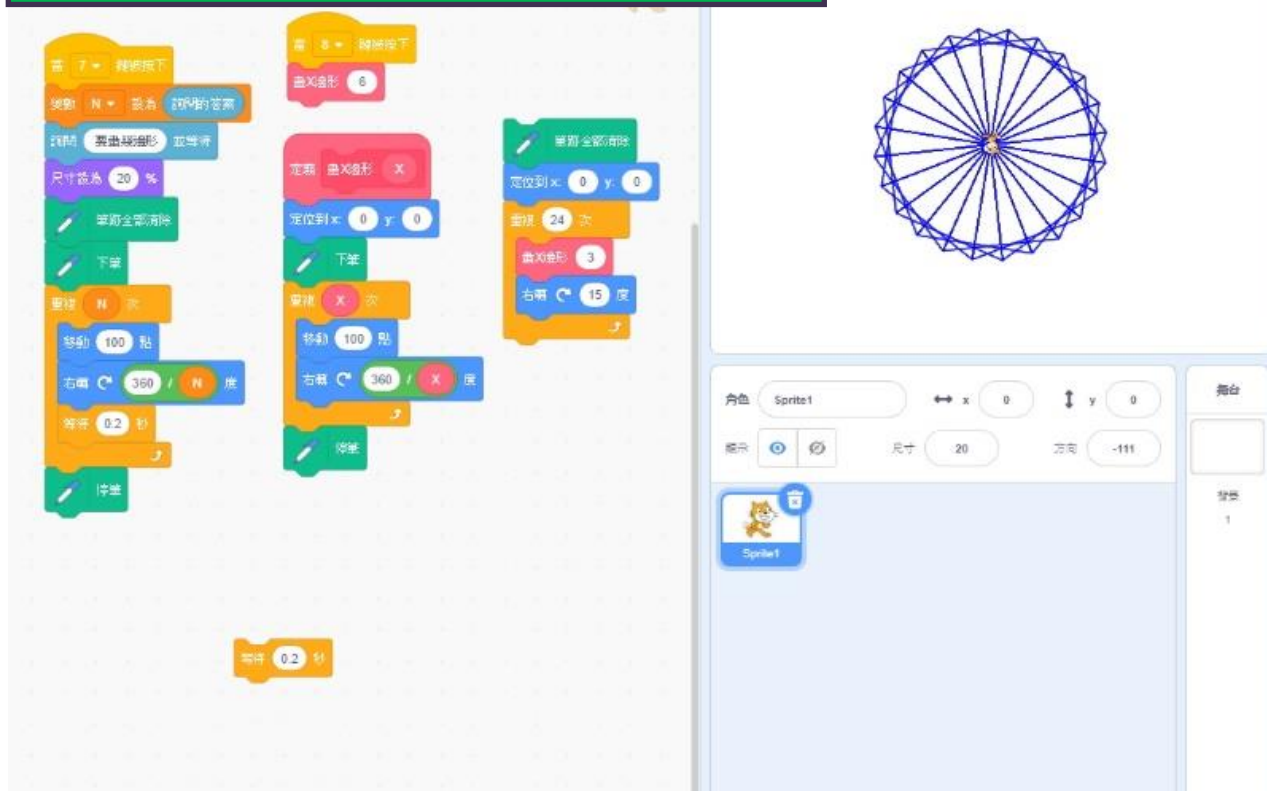
ANS：

幾何圖形的 邊數 與重複出現的 次數 相同

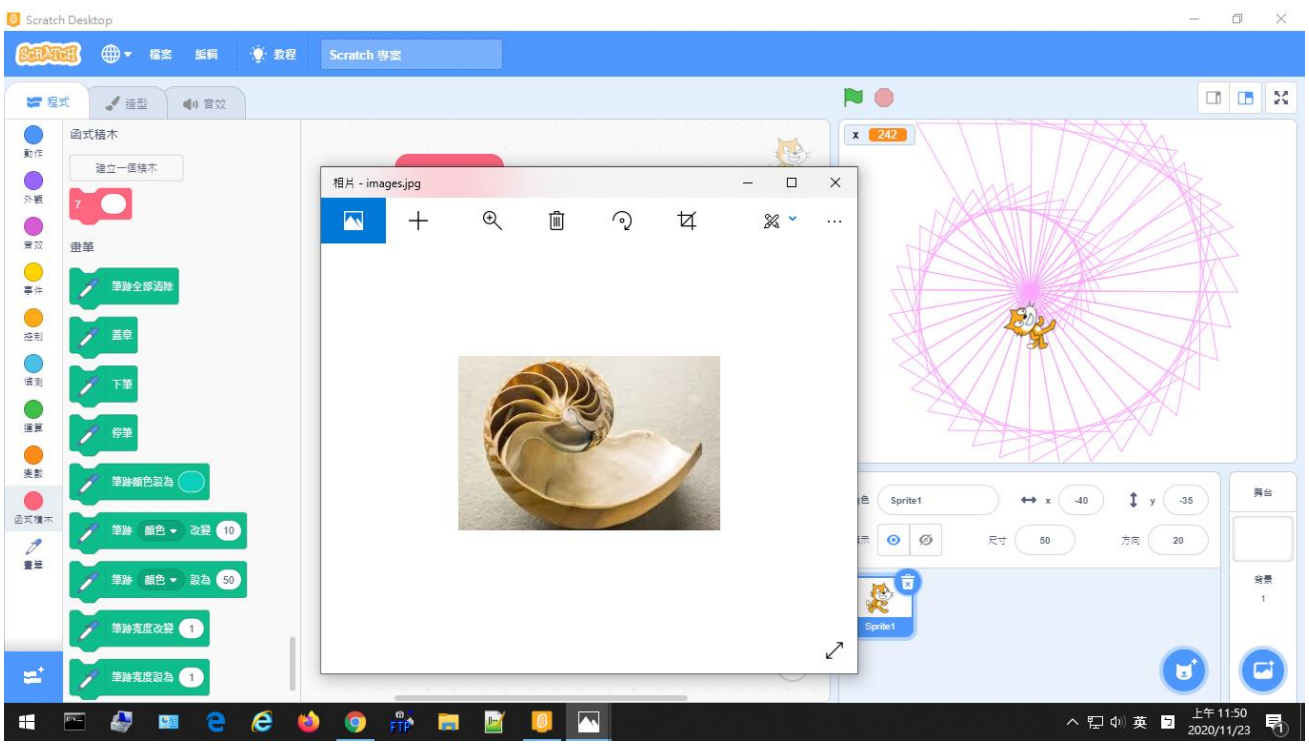
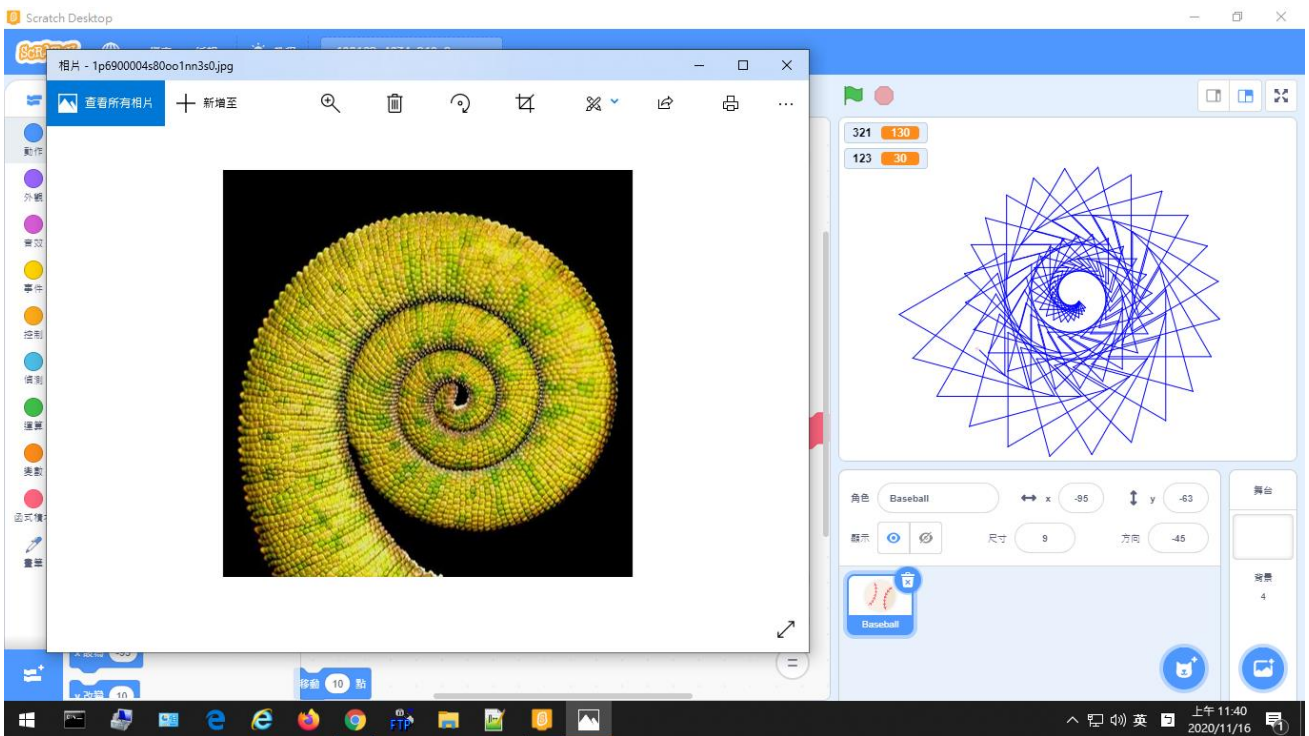
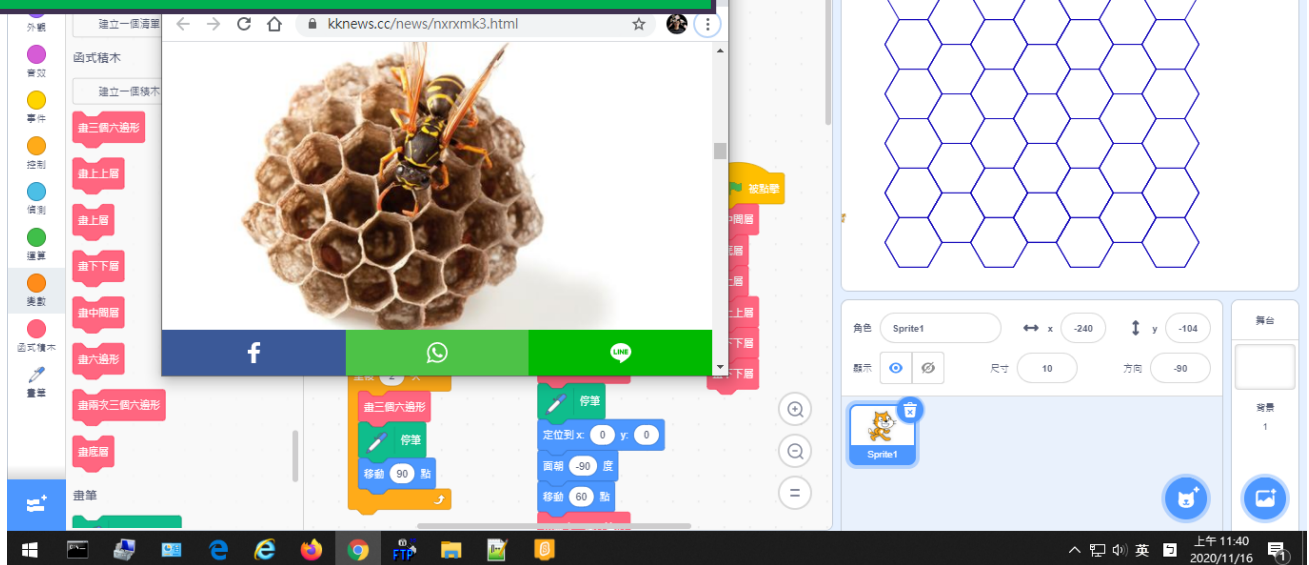
附件 b：正多邊形程式繪圖學生成果-1



附件 b：正多邊形程式繪圖學生成果-2



附件 c：自然規律之美學生成果-1



附件 c：自然規律之美學生成果-2

