

奧林匹克 Scratch 數學課程架構圖

Scratch 與 數理思維培養

Unit 1 Scratch 基本介紹

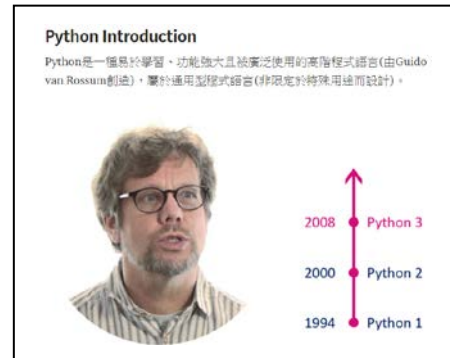
(編輯工具、探索環境、程式專案)

Unit 2 基本練習	Unit 3 幾何圖形	Unit 4 遊戲製作	Unit 5 玩數學
2-1 移動的貓咪 2-2 變身秀 2-3 電子琴演奏 2-4 你追我跑 2-5 畫出多幾形 2-6 貓咪賽跑 2-8 魚兒水中游 2-9 猜數字 2-10 計數器	3-1 點線繪製 3-2 畫圓 3-3 畫三角形 3-4 畫四角形 3-5 畫五角形 3-6 畫多邊形 3-7 畫多正方形 3-8 畫星形 3-9 畫螺旋迴圈 3-10 畫花瓣(雪花圖) 3-11 算邊長 3-12 算面積	4-1-1 畫出正多邊形 4-1-2 小畫家塗鴨 4-2-1 計算閏年 4-2-2 計算 BMI 4-3-1 配對遊戲 4-3-2 猜數字 4-4-1 貪吃蛇 4-4-2 走迷宮 4-5-1 貓追鼠 4-5-2 大魚吃小魚 4-6-1 射飛彈, 4-6-2 打地鼠	5-1 心算練習 5-2 所有位數和 5-3 連續數字加總和 5-4 距離、速度與時間 5-5 排序 5-6 身分證檢測 5-7 直角三角形 5-8 直徑與周長 5-9 平分蛋糕 5-10 計算階層 5-11 猜數字遊戲 5-12 卡片猜年齡
Unit 6 數理邏輯-算術 5-1 流程圖 5-2 運算: 算術運算 關係運算 邏輯運算 布林運算 5-3 和差問題 5-4 植樹問題 5-5 計算質數 5-6 最大公因數 5-7 最小公倍數 5-8 費式數列			

5-9 阿姆斯壯數			
5-10 函數			
5-11 排序			
5-12 因數分解			
5-13 機率			



國中、國小 思考學習 Python 的可能性！
<https://medium.com/python4u/hello-python-509eabe5f5b1>



Scratch3.0 for 奧林匹克數學

UNIT 1 Scratch 介紹

單元名稱	內容	專題
1-1 資訊科技	1. 介紹科技發展現況 2. 資訊科技在現代社會的重要性 3. 資訊科技的本質和內涵	
1-2 資訊科技與程式設計	1. 程式語言和科技的關係 2. 程式語言的功用 3. 程式語言的種類	
1-3 一小時程式	1. 一小時編輯程式體驗 2. 完成一項任務 3. 取得一小時程式證書	取得一小時程式證書
1-4 Scratch 簡介	1. Scratch 發展緣起 2. Scratch 的特色 3. 為什麼全世界的小孩都學積木程式	
1-5 Scratch 環境	1. MIT scratch 環境介紹 2. 探索 scratch 的站牌內涵 3. 欣賞線上分享程式	
1-6 Scratch 編輯器介紹	1. 編輯器的種類 2. 一線和線上編輯器	

1-7 Scratch 介面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 編輯器的各個區域 2. 城市角色和音效 3. 擴充積木介紹 	
1-7 積木程式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積木編輯介紹 2. 城市的編輯和執行 	
1-8 程式編輯	<ol style="list-style-type: none"> 1. Scratch 程式編輯練習 2. 各項編輯區的功能 程式檔案的存取和分享 	
1-9 物件與精靈	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物件、事件與精靈 2. 第一個有趣的小程式 3. 積木程式的組合 	小貓、小狗和皮球

UNIT 2 Scratch 基本練習

單元名稱	內容	專題
2-1 動作:	移動、左右轉、指定座標位置	自己移動的貓咪
2-2 外觀:	顯示文字、角色造型、舞台背景、角色尺寸、圖像顏色	變身秀
2-3 音效:	撥放音效、音高、音量	電子琴演奏
2-4 事件	當程式開始按下、當空白鍵(上下左右...)被按下, 當背景換成..., 當聲音	你追我跑
2-5 控制	等待幾秒, 重複幾次, 判斷式如果 <ul style="list-style-type: none"> ● 程式重覆結構: 計次迴圈, 條件迴圈, 無窮迴圈 ● 選擇結構: 單向選擇, 雙向選擇 	畫出多幾形 貓咪賽跑
2-6 偵測:	鼠標、顏色、按鍵、滑鼠座標、舞台	魚兒水中游
2-7 運算:	+ - * / > < = 且, 或, not, 字串 <ul style="list-style-type: none"> ● 運算式: 算術(+ - x /), 比較(> = <), 邏輯(and or not) 	猜數字
2-8 變數:	設定變數 <ul style="list-style-type: none"> ● 資料: 常數, 全域變數, 角色變數 	計數器

UNIT 3 幾何圖形

單元名稱	內容	專題
3-1 點線繪製		
3-2 畫圓		
3-3 畫三角形		
3-4 畫四角形		
3-5 畫五角形		
3-6 畫多邊形		
3-7 畫多正方形		
3-8 畫星形		
3-9 畫螺旋迴圈		
3-10 畫花瓣(雪花圖)		
3-11 算邊長、周長		
3-12 算面積		

UNIT 4 遊戲製作

學會了 Scratch 的基本操作後，我們可以利用這些不同功能的方塊設計許多好玩的遊戲，下面就分別就繪圖、計算、益智、角色移動、追逐、射擊等類別設計遊戲。

單元名稱	專題	內容
4-1 繪圖相關遊戲	4-1-1 畫出正多邊形 4-1-2 小畫家塗鴨	利用繪圖方塊、偵測顏色等功能製作遊戲
4-2 算術計算遊戲	4-2-1 計算閏年 4-2-2 計算 BMI	利用運算式製作遊戲
4-3 益智遊戲	4-3-1 配對遊戲 4-3-2 猜數字	亂數操作的遊戲
4-4 角色移動遊戲	4-4-1 貪吃蛇 4-4-2 走迷宮	控制角色移動的遊戲
4-5 追逐型遊戲	4-5-1 貓追鼠 4-5-2 大魚吃小魚	控制角色移動進階遊戲
4-6 射擊型遊戲	4-6-1 射飛彈， 4-6-2 打地鼠	手眼反應，角度預測的遊戲

UNIT 5 數理邏輯-算術

單元名稱	內容	專題
5-1 流程圖	學會觀看流程圖 繪製流程 建立邏輯觀念	
5-2 運算： 算術運算、關係運算 邏輯運算、布林運算	了解電腦運算的種類 如何利用運算判斷得到所需要的執行結果	
5-3 和差問題	從數字的和和數字的差找出原來的數字	
5-4 植樹問題	由簡單推論到複雜是數學上常用的技巧。提供直觀的方法：讓 n 棵『樹』和 $n-1$ 個『間隔』兩兩配對	
5-5 計算質數	能理解質數的意義，並認識 100 以內的質數。 熟悉因數、質因數的概念 能熟悉質因數分解的計算方法。 能判別質數與合數	

5-6 最大公因數	認識兩數的最大公因數.先寫出下列兩數的因數.再找出兩數的最大公因數	
5-7 最小公倍數	從小到大列舉出其中一個數(如最大數)的倍數,當這個倍數也是另一個數的倍數時,就求得最小公倍數。	
5-8 費式數列	一個特殊的數列是 1、1、2、3、5、8、13、21、34、55、...，它的特質是前兩項相加等於第三項,而這被稱作「費氏數列」	
5-9 阿姆斯壯數	所謂阿姆斯壯數指的是一個 n 位數的整數,它的所有位數的 n 次方和恰好等於自己	
5-10 函數	下拉式選單中,有 14 種函數計算可以運用	
5-11 排序	練習建立數字的次序	
5-12 因數分解	質因數分解與短除法 什麼是質數 質數的判斷 判斷質數 什麼是合數 判斷是質數還是合數?	
5-13 機率	事件出現的相對頻率,可以用來解釋機率	

教師 (共約 10000 人)		學生 (每年約 13000 人)					
培訓 (演講、研習)	年級	數學基礎	程式語言		資訊管理 & 微控制	創意思考	應用環境
		運算思維 (教學)	(研習)	(活動)	(競賽、 社團)	(應用、 創造)	
1. 雲端教學運用 2. 多媒體 3. 數位學習 4. 創客教育思潮 5. 物聯網互聯網大數據 6. 微控制器 7. 運算思維 8. 程式語言 9. 數位生活 10. 學習社群	大學	<ul style="list-style-type: none"> 數值分析 資料結構 演算法 微積分 	(軟體應用)		(資訊管理)	(創客) Maker	(人工智慧) AI
	12	<ul style="list-style-type: none"> 指數對數 	(高中)	(高職)	(微控制) •APP •樹莓派 (Raspberry Pi) •Arduino •Micro:bit	數位製造 「想」 & 「做」 <DIY>	(Artificial Intelligent) (萬物網) IoE (物聯網) IOT (Internet of Things) (互聯網, 大數據)
	11	<ul style="list-style-type: none"> 排列組合 	C	VB			
	10	<ul style="list-style-type: none"> 三角函數 	<ul style="list-style-type: none"> Python 		(可以導入) 數位化教學環境		VR, AR, MR
	9	<ul style="list-style-type: none"> 機率 					
	8	<ul style="list-style-type: none"> 幾何 	<ul style="list-style-type: none"> Google Blockly 				
	7	<ul style="list-style-type: none"> 代數 	<ul style="list-style-type: none"> APP Inventor Scratch 				
	6	<ul style="list-style-type: none"> 算術 數 					
	5						
	4						
3							
2							
1							

數學指標: <https://tinyurl.com/OM-skill-index>

補充單元:

1. 畢氏定理
2. 數制轉換
3. 七段顯示解碼
4. 代數
5. 三角
6. 級數
7. 陣列
8. 排列組合
- 9.

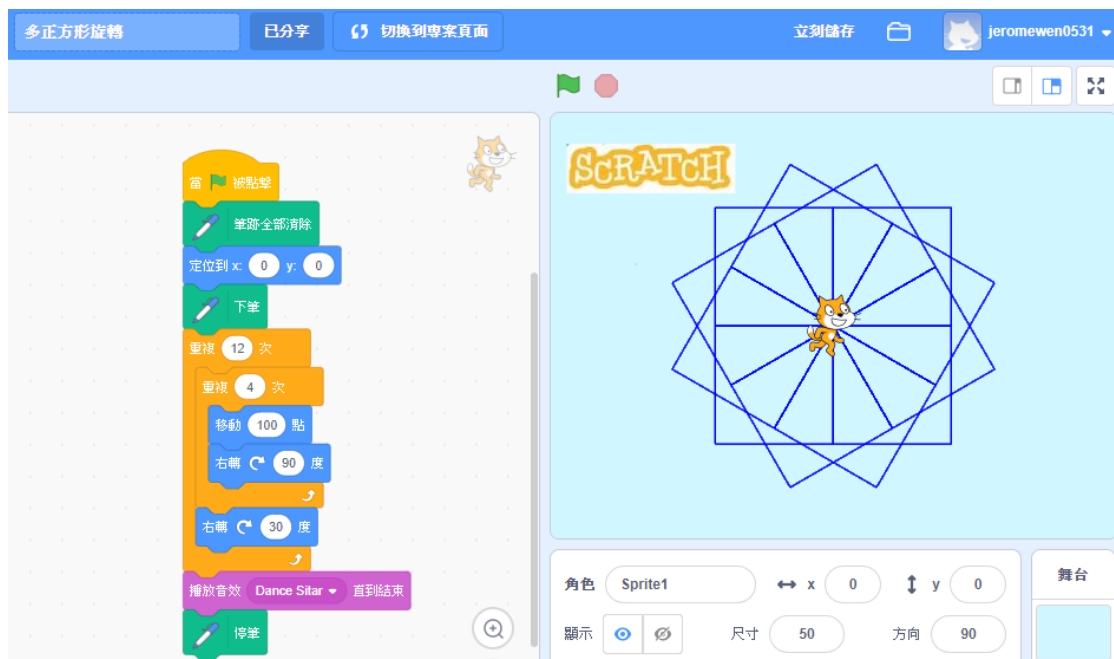
程式語言:

高中	C(GUN C, C++, Java	數理	編譯	描述
高職	VB express	數理	編譯	描述
國中	Python	數理	直譯	描述、積木
小學	Scratch	動畫、遊戲、數理	直譯	積木

生活數學: <https://wmilweb.blogspot.com/p/blog-page.html>

1. 正五邊形面積為多少?
2. 1~9 不重複的題目
3. 1~9 數字不重複找答案
4. 空瓶換酒
5. 50 階層
6. 魔方陣
7. 身分證檢查碼
8. 統一發票中獎機率和每張價值多少?
- 9.

10. 幾何範例:



Scratch 程式

Scratch 2 Offline Editor

計算多邊形面積-2

繪製和計算多邊形面積:
半徑 r=1

邊數 sides: 5
內角 theta: 72
n: 5

sin() 0.95106
cos() 0.80902
面積 0.377441

面積公式: $\frac{1}{2} r^2 n \sin(\frac{360}{n})$

正多邊形面積 = 2.3776412907378 84

Scratch 2 程式碼:

```
當綠旗被點選 開始繪圖  
從數 sides 設定為 5  
從數 theta 設定為 360 / sides  
定位到 x: 0 y: 0  
旋轉 90 度  
移動 50 點  
旋轉 180 度  
重複 560 次  
  移動 2 * 3.14159 * 100 / 560 點  
  旋轉 1 度  
計算 sides 的餘數  
如果 sides 的餘數 等於 0  
  定位到 x: 0 y: 0  
  旋轉 90 度  
  移動 50 點  
  旋轉 180 度  
  重複 560 次  
    移動 2 * 3.14159 * 100 / 560 點  
    旋轉 1 度
```

