

# Scratch之後 在平台裡打造創意的舞台

臺北市立南港高中 高慧君



Scratch



Python

# 關於我

- 國立臺灣師範大學資訊教育學系85級
- 南港國中數學教師2年
- 南港國中資訊教師1年
- 國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士
- 南港高中資訊教師17年
- 教育部高中資訊學科中心種子教師11年
- 教育部高中資訊科技概論教科書審定委員10年
- 臺北市自由軟體桌面應用推動與發展小組輔導員8年

# 出版書籍

- 高慧君(2013)。程式設計邏輯訓練：使用Scratch。松崗：台北。
- 高慧君(2015) 用積木玩程式設計。松崗：台北。
- 高慧君(2016)。程式設計輕鬆學：使用Scratch2.x。松崗：台北。
- 高慧君(2016)。趣學Scratch——教孩子學編程。人民郵電出版社，簡體中文。



# Scratch(2007)是美國麻省理工學院媒體實驗室為孩子設計的程式語言, 具三個特色

- low floor(低地板)：低門檻, 易學
- high ceiling(高天花板)：可以建構複雜的專案，作品複雜度高
- wide walls(牆面寬廣)：支援廣泛、多樣性的專案，能容納不同興趣的學習者

# Scratch 教學網站

翻轉  
自主  
共學

程式設計輕鬆學-使用Scratch 2.X

203.64.158.237/student/lessons/1/

首頁 | 官網 | SCRATCH12堂課 | 實戰入門 | 實戰進擊 | 實戰高手 | 參考書

歡迎 | 請 | 登入

## 程式設計輕鬆學 使用Scratch2.X

<b>第1堂課</b> Scratch基本介紹 	<b>第2堂課</b> 第一個動畫 	<b>第3堂課</b> 計次式迴圈 範例：馬兒跑步 練習：變大變小 	<b>第4堂課</b> 條件式迴圈 範例：貓狗賽跑 練習：發球 
<b>第5堂課</b> 無窮迴圈 範例：魚兒水中游 練習：不斷發球 	<b>第6堂課</b> 單向選擇結構 範例：電流急急棒 練習：開車 	<b>第7堂課</b> 雙向選擇結構 範例：打地鼠 練習：密碼檢查 	<b>第8堂課</b> 全域變數 範例：獅子吃香蕉 
<b>第9堂課</b> 全域變數 範例：打魔鬼 	<b>第9堂課</b> 測驗卷 主題(1) 變數 主題(2) 選擇結構 主題(3) 重複結構 	<b>第10堂課</b> 角色變數 範例：射蝙蝠 	<b>第11~12堂課</b> 角色變數 範例：養魚 練習：打磚塊 

203.64.158.237/account/login

The Scratch logo, which is the word "Scratch" in a bold, black, sans-serif font, is centered on the page. It is surrounded by several white, stylized flower icons with five petals, scattered across the background. The background itself is a vibrant, abstract pattern of vertical stripes in shades of green, yellow, and orange, with a soft, painterly texture.

Scratch

創新教學網站介紹

# 融入ARCS動機之程式教材設計



運用學生熟悉的互動遊戲進行創作

引起注意  
**A**ttention



將程式延伸到機器人物理裝置並且與生活連結

切身相關  
**R**elevance



提供心智圖作為解題輔助的鷹架  
設置積分引入遊戲化機制  
心得分享與進度追蹤強化社群力量

建立信心  
**C**onfidence



核發證書與辦理競賽肯定學生努力成果  
創意秀進行同儕互評增進師生對話空間  
藝廊展示作品公開表揚優秀學生

感到滿足  
**S**atisfaciton

# 網站架構



01

循序漸近的學習內容

02

線上個別化的數位學習

03

遊戲化機制學習環境

04

豐富多元的班級活動

05

有效率的教學管理功能



# 我的Python學習之路

- 2014年3月前往美國參加SIGCSE研討會，第一次聽到IPython Notebook，就下定決心要學Python
- 2014年8月參加PyLadies Taiwan聚會
- 2014年9月邀請Edux基金會辦理6小時Python課程
- 2015年6月參加Pycon Taiwan
- 2015年9月邀請台大石明豐教授演講VPython 3小時
- 2016年1月開始使用Django開發Scratch教學網站
- 2016年9月開始建置Python教學網站
- 2016年11月開始在Udemy學習Python課程

# 我的Python教學之路

- 2015年9月與真理大學紀宗衡教授在社團課教Python
- 2016年2月開始在社團教Django網站建置
- 2016年8月辦理15小時中學生Django網頁夏令營
- 2016年9月開始在高三0.5學分上Python(Turtle)
- 2016年11月高三文組OpenCV，高三理組VPhysics
- 2016年11月高一2學分接著Scratch之後上VPhysics
- 2017年2月辦理24小時女學生Django網頁營隊
- 2017年4月高一2學分接著Scratch之後上Vphysics

# VPhysics(Python)

運用物理模擬動畫創作輔助  
高中生學習程式設計之研究

# 傳統初學者程式設計課程的困境

- 一般程式語言是專門設計給專業程式設計人員使用，對於初學者而言過於龐大且複雜。
- 抽象的程式概念不易於課堂講述，傳統教學通常讓學生輸入資料後獲得輸出結果，對於指令所造成的電腦內部改變一無所知。
- 傳統教學使用的範例多是處理數字與符號，不易吸引學生的注意。

# 教材典範轉移

- Stein(1998)提出資訊科學的教學方式，應從「Computation is calculation」模式轉換成「Computation is interaction」模式。
- 他認為程式範例的輸入與輸出不應該只是數值，應該是可以被觀察到的事物。

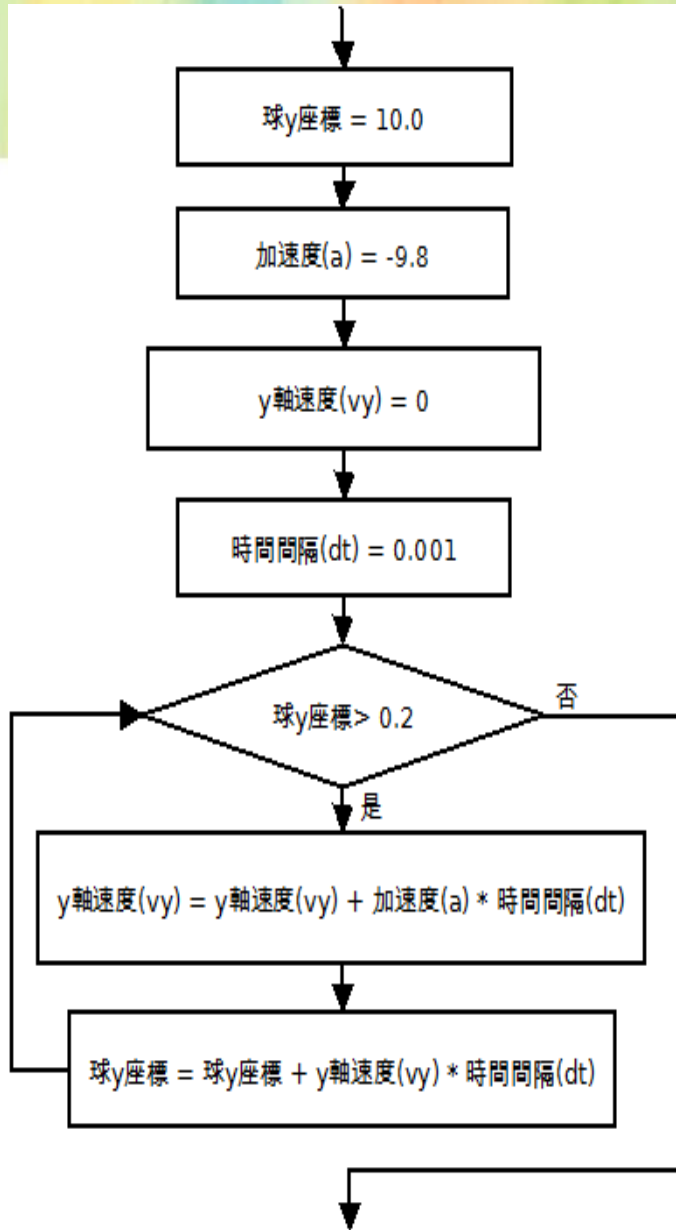
# 台大物理系石明豐教授研發的課程

- 配合3維空間模組VPython，能夠讓學生在學習物理的同時，很輕易地將高中物理課程內容中所需要的「三維空間展示」、「動態變化」、或「現象模擬」表現出來，也因此學生的問題解決和計算思維能力，也在此「作中學」的方式中，逐步建立。

# 高中物理九大主題

- (1) 基本環境介紹、一維等速運動
- (2) 自由落體與觸地反彈
- (3) 拋物線與三維運動
- (4) 向量的合成與速度視覺化
- (5) 等速率圓周運動與畫位置時間圖
- (6) 虎克定律與簡諧運動
- (7) 滾動的球與動量
- (8) 彈性碰撞
- (9) 行星公轉

# 自由落體



- 以自由落體來說，就是運用一個條件式迴圈(loop)來表示：當球拋出去後，(a)判斷球是否碰到地，如果不是，球就按照重力加速度，計算速度，再計算位置，然後再回到(a)作下一瞬間的判斷，如果碰到地的話，就停止。



```
1 # -*- coding: utf8 -*-
2 # 匯入視覺化套件
3 from visual import *
4
5 # 1. 參數設定
6 # 加速度
7 a = -9.8 # 加速度值, 在 x、z 方向為 0, 在 y 方向為 g=-9.8 公尺/秒^2
8 # 速度
9 vy = 0 # 球的 y 方向速度(公尺/秒), 初始值為0
10 # 高度
11 h = 10.0 # 球的初始高度, 單位為公尺
12 # 時間間隔
13 dt = 0.001 # 畫面更新的時間間隔, 單位為秒
14 # 經過時間
15 t = 0 # 模擬所經過的時間, 單位為秒, 初始值為0
16
17 # 2. 畫面設定
18 # 畫布
19 scene = display(center = (0, h/2, 0), background=(0.5,0.6, 0))
20 # 參考地板
21 floor = box(pos=(0,0,0), length=15, height=0.005, width=5)
22 # 球
23 ball = sphere(pos =(0, h, 0), radius=0.2, color=color.blue)
24
25 # 3. 描述物體的運動
26
27 while ball.pos.y > ball.radius:
28     rate(1000)
29     # 速度 = 速度 + 加速度 * 時間間隔
30     vy = vy + a * dt
31     # 位置 = 位置 + 速度 * 時間間隔
32     ball.pos.y = ball.pos.y + vy * dt
```

# Vphysics 課程網站

The screenshot shows a web browser window with the URL `drweb.nksh.tp.edu.tw/student/lessons/F/`. The website has a green navigation bar with the following items: 首頁, 課程, 作者, 班級, 訊息, 個人檔案, 事件, 教師, 帳號, and a user profile for 高慧君 with a 登出 button. Below the navigation bar is the VPhysics logo and a cartoon character. The main content area features a grid of eight lesson cards, each with an icon, a title, and a lesson number:

- Lesson01: 基本環境介紹 (Icon: Bar chart)
- Lesson02: 一維等速運動 (Icon: Document with arrow)
- Lesson03: 自由落體 (Icon: Person falling)
- Lesson04: 拋物線 (Icon: Hand holding a ball)
- Lesson05: 力(向量)的合成 (Icon: Piggy bank)
- Lesson06: 速度視覺化 (Icon: Calculator)
- Lesson07: 等速率圓周運動 (Icon: Gear on a screen)
- Lesson08: 畫位置時間圖 (Icon: Padlock)

# 物理與程式學習並行

- 在傳統的物理課程裏常常需要以方程式來描述三維世界現象，以了解的物理概念，然而列出方程式後，需要以較繁複的數學來解，因此，常讓學生迷惑於解數學而非學物理。就力學單元來說，中學階段的物理教學所學習的都是看到的現象，而藉由學生對於物理學科的理解，引導他們學習程式是一個很好的開始
- 從問卷顯示，大多數學生表示學了vphysics讓他更想學習程式設計技巧(78%)，而且因為學了vphysics讓他覺得程式設計很有趣(75%)，而透過Vphysics能更理解程式設計的基本概念(94%)。

# 課程困難度

- 在這次的教學實驗中，Python程式語言對於學生是全新的知識，而物理概念有些是國中理化課程學過（例如：自由落體，虎克定律），有些是高二物理才會學到的概念(例如：動量，彈性碰撞，等速率圓周運動)，所以高一學生除了學習程式外，也要學習一點物理概念，因此課程本身是有某種程度的困難度，

# 學生作業心得(1)

VPhycis移動	2016/11/16	cool
繞著邊邊走一圈	2016/11/16	hard
觸地反彈	2016/11/23	這對我來說真的太難 都快往生了
兩牆間反彈	2016/11/30	這也太難
視覺化速度	2016/12/07	都不會
等速率圓周運動	2016/12/14	好難喔
虎克定律	2016/12/21	太難
滾動的球	2016/12/28	讚喔
動量	2016/12/28	簡單一點點
自由落體追撞	2017/01/04	好難但是好玩
行星公轉	2017/01/11	簡單很多 懂了許多

# 學生作業心得(2)

VPhyscis移動

之前是輸入英文單字的左右，現在變成加減符號! 又是一個新的知識真厲害!! 這看起來視窗打開比較簡單沒有那麼多的工具在裡面耶好難，非常難，有夠難TAT 做了好久，也請教同學，但是還是錯阿阿阿阿阿TAT 核對了好久終於對了

繞著邊邊走一圈

觸地反彈

很難，有點不懂。現在發現理化要學好哈哈。希望接下來的課程會開竅!!

兩牆間反彈

有想到但不知道要如何做...後來還是問了同學但今天在講一次就了解意思了!有比較了解。

視覺化速度

我終於自己做出來了...這個變數好多...

等速率圓周運動

終於完成了... 又是一個新東西阿! 繼續加油哈哈

虎克定律

超級難還出錯... 用到下課

滾動的球

原來是迴圈的問題~地球好酷!!

動量

這個感覺比較好理解，沒有像之前那個轉來轉去...讚!!

自由落體追撞

牛頓擺好酷!今天又學了一樣新東西呢!原來寫程式也需要用到數學呢!!

行星公轉

很酷 結合了太陽跟地球還有彗星呢 但是會彗星繞好久

# 研究結論

- 本次實驗結果顯示高中生之學習態度皆為正向積極，尤其是對於學習物理概念之幫助，與讓學生體會程式對於自己未來之助益。

# 未來展望

- 經過這次的教學實驗，教師更熟悉了這份物理與程式教材、學生反應、與困難點，因此，在現有教學網頁（講義）的基礎下，我們將進一步錄製16堂教學影片，並且改進教學網站機制以符合學生個別化學習需求。
- 可以再增加專題製作。





**THANK YOU**