



中小學程式設計教學規畫

南港高中 高慧君

2015 華人資訊教育論壇

關於我


- 國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士 電腦科學教育實驗室
- 國立臺灣師範大學資訊教育學系85級
- 南港高中資訊教師18年
- 教育部高中資訊學科中心種子教師
- 教育部高中資訊科技概論教科書審定委員
- 臺北市自由軟體桌面應用推動與發展小組輔導員

編過的程式設計教學教案

- 高慧君(2012)：互動遊戲設計:使用*Greenfoot*。資訊學科中心。
- 高慧君(2011)：*Scratch*程式設計。資訊學科中心。
- 高慧君、王敏喻(2010)：應用3D動畫軟體於國中英語對話教學活動。臺北市99年度自由軟體教材製作競賽特優。
- 高慧君、王鼎中(2010)：河內塔問題：使用*Alice*。國科會高瞻嘉年華初賽。
- 高慧君(2010)：ASP網頁設計。資訊學科中心。
- 高慧君(2009)：*Visual C#* 程式設計。資訊學科中心。
- 高慧君(2009)：C語言：陣列。資訊學科中心。
- 高慧君(2007)：網頁程式設計(*Java Script*)。資訊學科中心。
- 高慧君(2007)：多媒體設計(*Flash*)。資訊學科中心。
- 高慧君(2006)：程式語言與邏輯(*VBA*)。資訊學科中心。

演講大綱

- 國小階段：*scratch(block code)*
- 國中階段：應用*scratch*於*Arduino*機器人程式設計
- 國中階段：*greenfoot(text code)*
- 高中階段：*Python*與*Raspberry Pi*



國小階段：Scratch

Block code

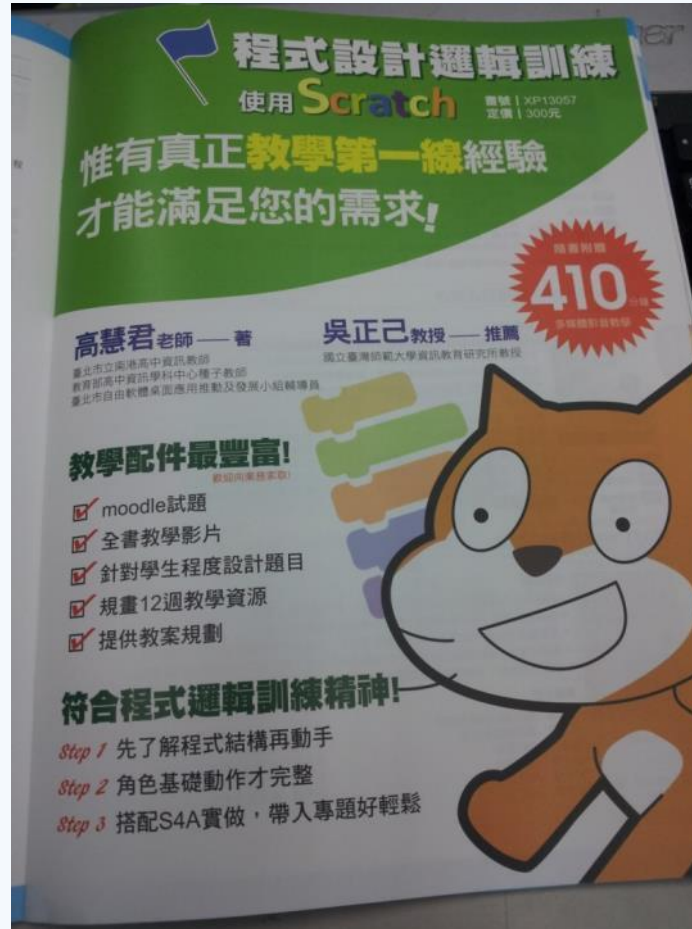
Scratch(2007)是美國麻省理工學院媒體實驗室為孩子設計的程式語言，具三個特色

- *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

國小雖然很多學校都有在上Scratch課程，但是目前小學生所達到的天花板並不够高。

Scratch教學資源

- 高慧君(2013)。程式設計邏輯訓練：使用Scratch。松崗：台北。
- 高慧君(2015)。Scratch 2.X 用積木玩程式設計。松崗：台北。



Scratch12堂課：

- 第1堂課 Scratch基本介紹
- 第2堂課 第一個動畫故事
- 第3堂課 計次式迴圈：馬兒跑步
- 第4堂課 條件式迴圈：貓狗賽跑
- 第5堂課 無窮迴圈：魚兒水中游
- 第6堂課 單向選擇結構：電流急急棒
- 第7堂課 雙向選擇結構：打地鼠
- 第8堂課 全域變數：猴子吃香蕉
- 第9堂課 全域變數：打魔鬼
- 第10堂課 角色變數：射蝙蝠
- 第11堂課 角色變數：養魚(上)
- 第12堂課 角色變數：養魚(下)

A stylized, colorful illustration of a landscape. The foreground features rolling green hills with a brown path. On the left, there is a green tree, a purple flower, and an orange flower. A red bird is flying in the sky. The background consists of layered blue and white waves, suggesting a sky or water. The overall style is flat and modern.

國中階段： *Scratch+Arduino*

機器人程式設計

機器人程式設計：何謂STEM?

- 科學 (*Science*)
- 科技 (*Technology*)
- 工程 (*Engineering*)
- 數學 (*Mathematics*)
- *STEM*教育就是科學、科技、工程、數學的整合教育。

STEM起源

- *STEM*起始於美國政府在**2006**年提出的《美國競爭力計畫》培養具有 *STEM* 素養的人才，並稱其為全球競爭力的關鍵。
- **2011**年，美國總統歐巴馬推出《美國創新戰略》中指出，美國未來的經濟增長和國際競爭力取決於其創新能力。推動創新教育運動，公共和私營部門聯合加強 *STEM* 教育。
- **2012**年，由美國總統歐巴馬發布《**2012**年預算及中小學教育改革藍圖法案》，投入**2**億多預算推動 *STEM* 教育，預計兩年內招聘**1**萬名 *STEM* 教師；未來**10**中培養**10**萬名*STEM* 教師。

智高1247 Arduino教材箱20堂課

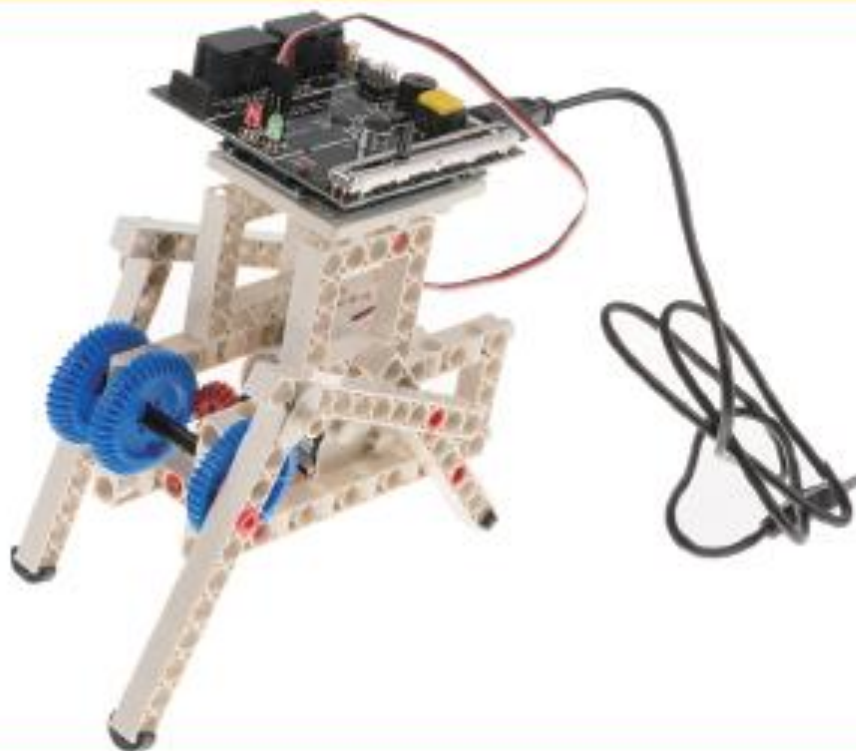
目 錄



前言	01	第 10 課 創意機構大挑戰	85
Giqo for Arduino	05	第 11 課 守門員 強棒出擊	90
準備工作	07	第 12 課 平交道	98
第 01 課 認識 S4A	17	第 13 課 四足行走機器人	105
第 02 課 感測外部的訊息	22	第 14 課 貓頭鷹	110
第 03 課 讓馬達動起來	29	第 15 課 團隊合作大競賽	116
第 04 課 傳動機械	41	第 16 課 投石機	121
第 05 課 程式控制大挑戰	53	第 17 課 擺頭智慧避障車	126
第 06 課 翹翹板	59	第 18 課 遙控夾罐車	132
第 07 課 救火員	66	第 19 課 智慧機關王	138
第 08 課 雲梯車	71	第 20 課 積木機械人創新比賽	144
第 09 課 咕咕鐘	78	附錄：Learning Lab 全系列介紹	145

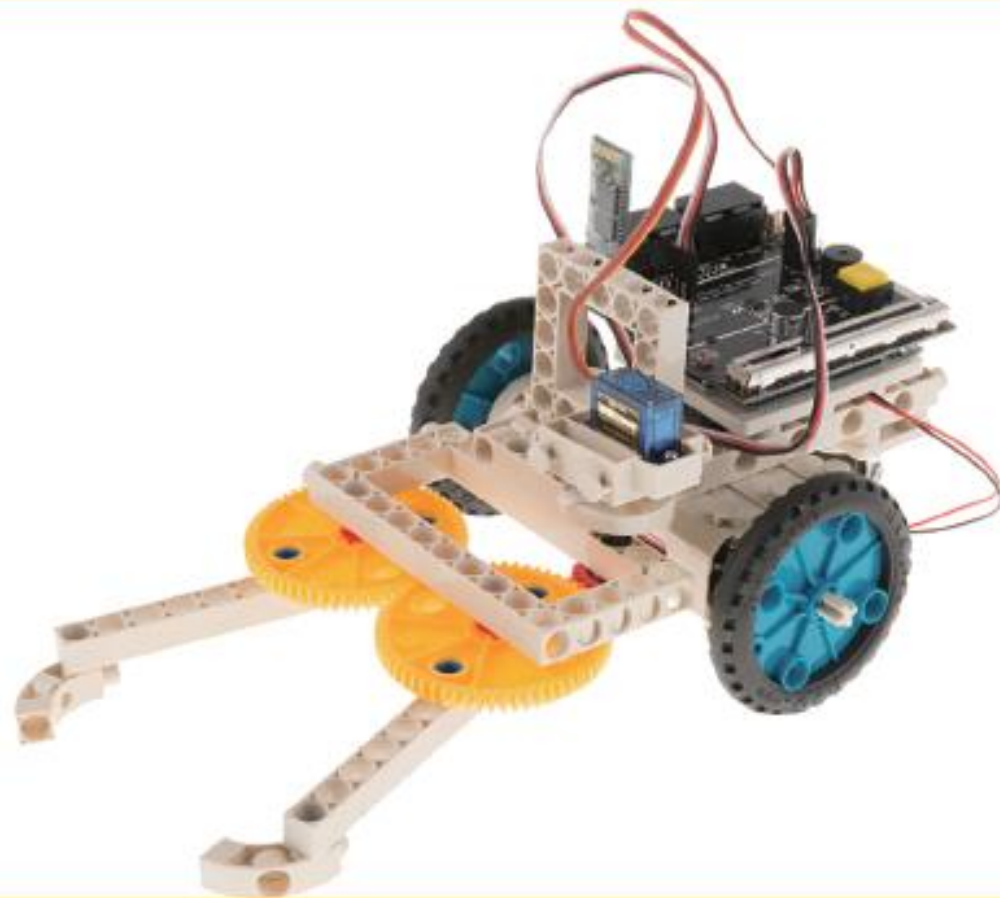
四足行走機器人

完成圖



藍芽夾罐車

完成圖

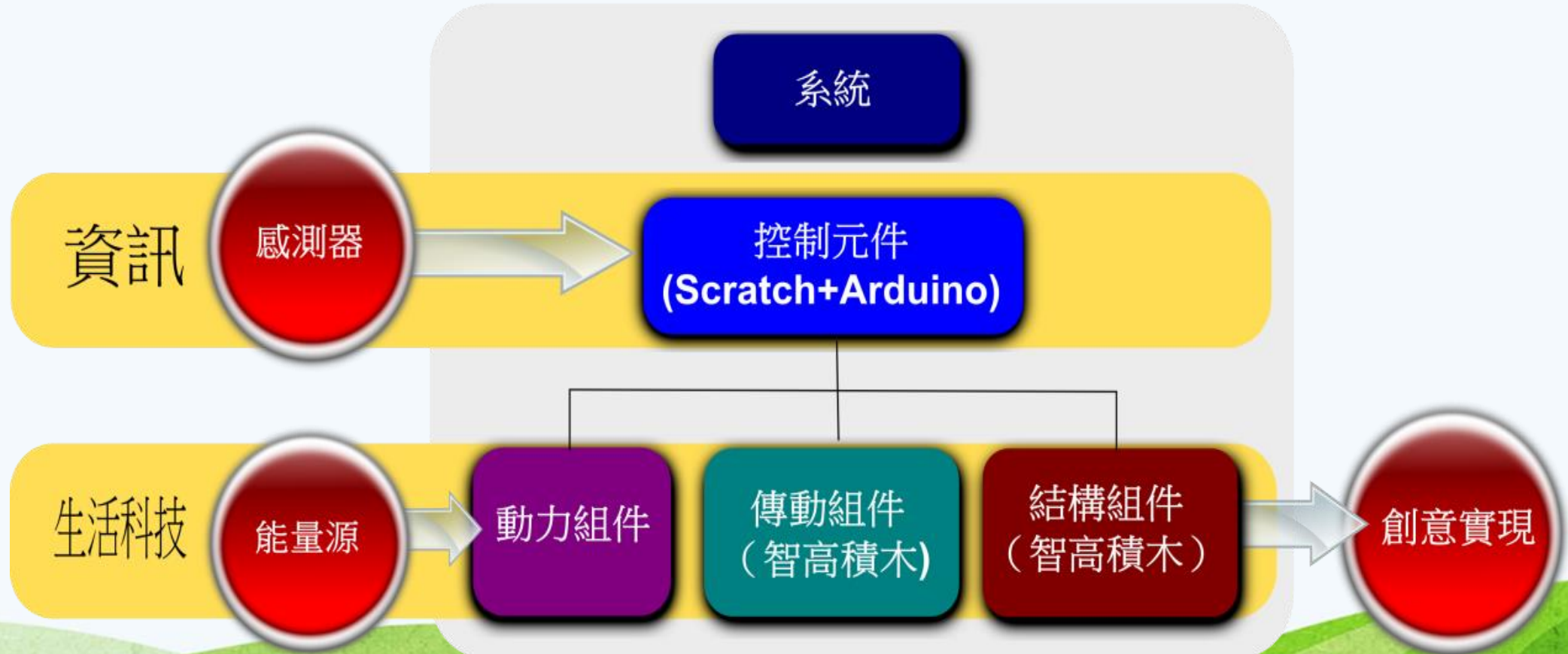


103學年度上學期國七聯課



103學年度下學期國七資訊課、生活科技課

機器人系統與課程架構分析



南港高中國八機器人大賽(104.10.15)



A stylized landscape illustration featuring rolling green hills in various shades of green, a brown path, a green tree, a purple flower, an orange butterfly, and a red bird flying in the sky. The background consists of layered blue and white curved bands.

國中階段: *Greenfoot*

Text code

Greenfoot(2007)

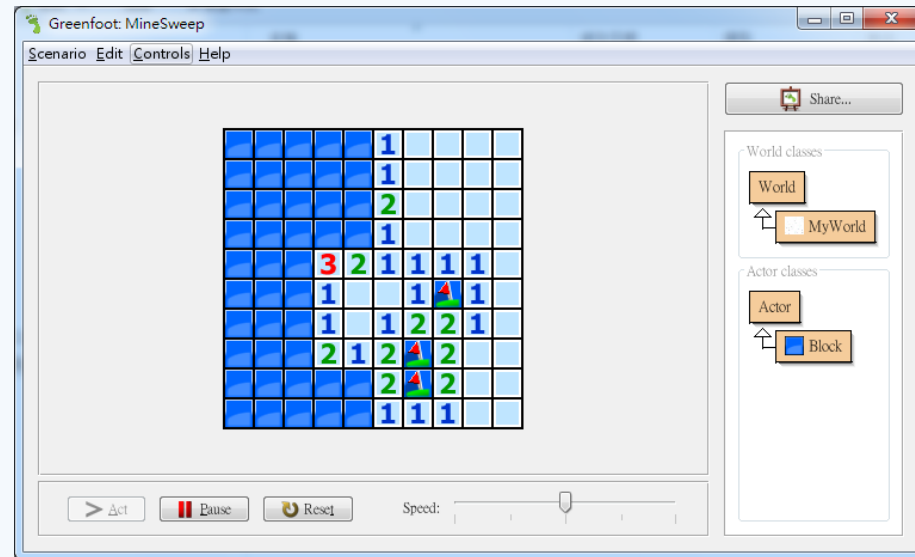
- 英國肯特大學發表。2009年成為自由軟體。
- 它是程式設計教學軟體，可以學習Java語法與物件導向程式設計概念。
- 你可以使用Greenfoot來開發互動遊戲。
- 特別適合14歲以上的青少年使用。

Windows 3.1 經典遊戲自己做

- 接龍



- 踩地雷



Greenfoot 3(2015) frame-based editing

```
public class Deck extends Actor
{
    private ArrayList<Card> cards = new ArrayList<Card>();

    public Deck() {
        for (Card.Suit suit: Card.Suit.values()) {
            for (int i=1; i<=13; i++) {
                Card card = new Card(suit, i);
                cards.add(card);
            }
        }
        Collections.shuffle(cards);
    }

    public Card getCard() {
        if (cards.size()>0) {
            Card card = cards.get(0);
        }
    }
}
```

```
Sorts the given array, in place

public void bubbleSort(int[] vals)
{
    var boolean swapped = true
    int n = vals.length
    while (swapped)
    {
        swapped = false
        for each (var int i : 1 .. n - 1)
        {
            if (vals[i] < vals[i - 1])
            {
                var int t = vals[i]
                vals[i] = vals[i - 1]
                vals[i - 1] = t
                swapped = true
            }
        }
    }
}
```

Scratch

vs

Greenfoot



A stylized, colorful illustration of a landscape. The foreground features rolling green hills with a dark brown path winding through them. On the left, there is a green tree, a purple flower, and an orange flower. A small red bird is flying in the sky above the tree. The background consists of layered, wavy blue and white bands representing a sky or water.

高中階段：
Python&RaspberryPi

Learning to Read

Reading to Learn

Learning to Code

Coding to Learn



Learning to Code, Coding to learn

- 學好Python程式語言，有助於進一步學習數學、物理、化學
- <http://vphysics.ntu.edu.tw>



The screenshot shows a web browser window with the URL tcjd71.wix.com/vpython. The page title is "VPhysics". The main content includes:

VPhysics 是甚麼？V代表視覺化(Visual)、虛擬化(Virtual)，和透過電腦程式語言(VPython)，最後邁向Victory of Physics。

透過21世紀的科技如電腦、網路...等，人們可以輕易的使用即時串流的方式，和國外的親友通話、或視訊。透過電腦，人人具有「千里眼」或「順風耳」的能力。結合「電腦」這個工具於物理教育，又能產生何種效果呢？

臺大物理系石明豐教授去年融合電腦程式「Python」於大一普通物理課程的跨領域學習；學生在學習後對於學習效果的反應，石教授也驚艷不已：

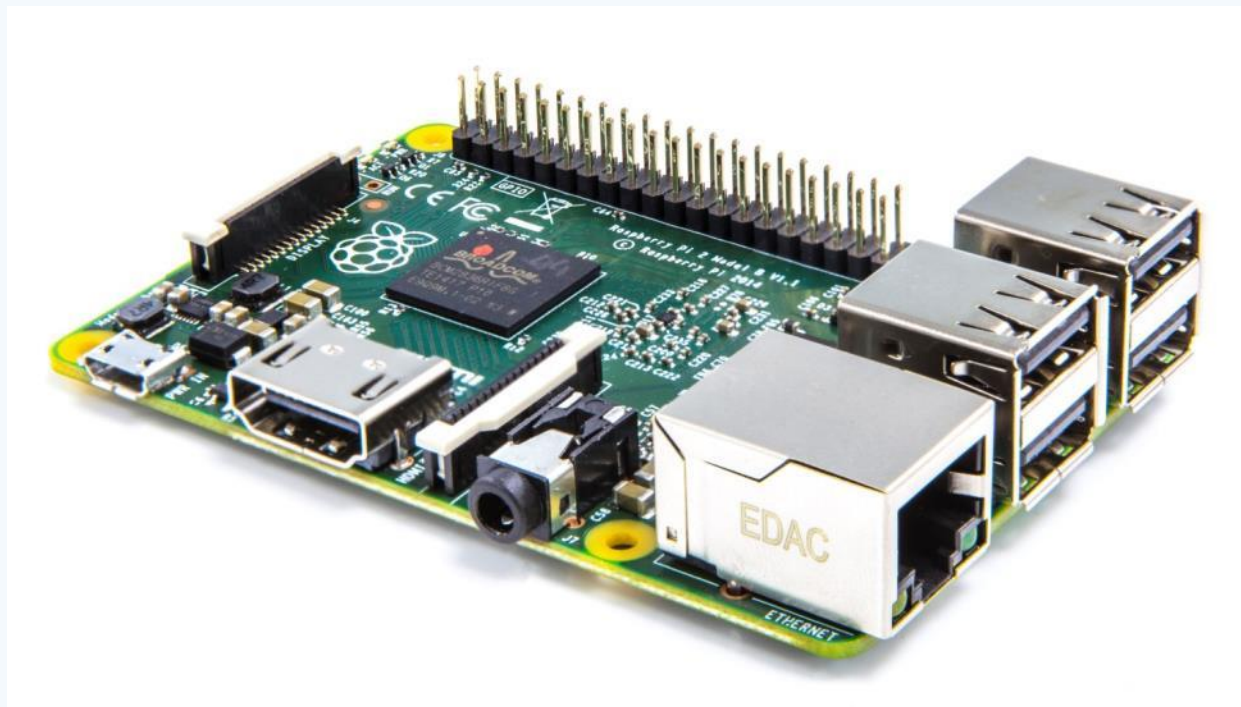
- 提昇了對物理的興趣，而且學習寫程式也讓我能夠更具體體會到抽象的物理意義。
- 學會寫程式有讓我學到一技之長的感覺。

On the right side of the page, there is a cartoon illustration of Albert Einstein with a blue Python snake coiled around his neck. The text next to the illustration reads: "當愛因斯坦遇到蟒蛇(Python)" and "你想知道如何使用強大Python幫你視覺化思考學習物理嗎？又如何在學習物理的同時，容易又快速的學會Python程式語言嗎？請看 <http://vphysics.ntu.edu.tw>".

At the bottom of the page, there is a footer that says: "This site was created using WIX.com. Create your own for FREE >>"

Raspberry Pi

- 信用卡般大的電路板，搭載處理器（*ARM CPU*）和Linux系統，以SD卡為硬碟，目的是以低價硬體及自由軟體刺激學校的電腦科學教育。



圖片來源：[RASPBERRY PI 2 ON SALE NOW AT \\$35](#)

南港高中榮獲創意組第1,3名，團體第1名

隊名	作品名稱	名次	隊員
中華豆腐味噌湯	汙染剋星－水質檢測機器人	1	曾宏鈞、楊仲、左華嵩
智能生活...爆炸吧！	都市安全－隧道火災濃煙處理機	3	盧致元、蔡承瀚、張秉家

指導老師：高慧君、邱展逢



理想狀態

不理想狀態

高中

More is more

More is less

國中

Less is more

Less is less

國小



結語

- 菁英教育 VS 普及教育
- 啟蒙教育 VS 適性教育