



多元智能齊發展 動手解難無難度

閩僑小學創意科技課程推廣計劃

何哲鳴老師

鄺詠思老師

課程理念

▶ 甚麼是Engineering?



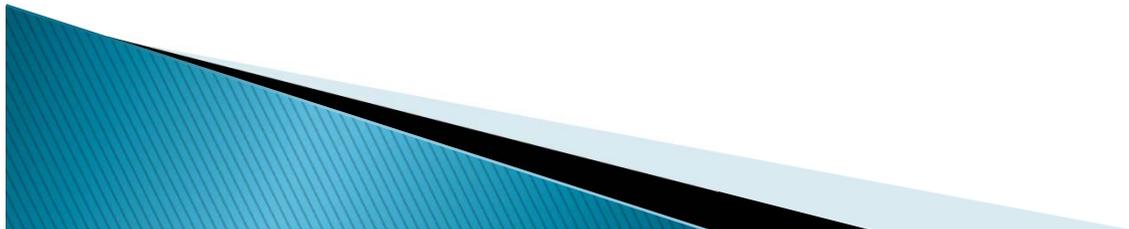
課程理念

- ▶ **Engineering** 是指利用已有知識解決問題。它並非遙不可及，反而存於日常生活中。



課程理念

- ▶ 只有知識是不夠的，需學會運用。
- ▶ **沒有標準答案**，只要能解決問題，那就是正解。
- ▶ **少說多做**。多讓學生動手試，整合失敗原因，改良方案，以求達至目標。



學校背景

- ▶ 學生主要為內地新移民和南亞裔學生。普遍為基層家庭。
- ▶ 主要負責老師為工程系及電腦系畢業，有相對較強的信心及本科知識推行計劃。



計劃目標

- ▶ 本計劃的主要對象是小四至小六的學生，目標有：
 - ▶ 利用SCRATCH編程軟件學習程式編寫的概念，發展學生計算思維（testing – modeling – debugging）和綜合及應用知識與技能的能力。
 - ▶ 透過動手製作機械人及為其編程等活動，以拓闊同學們的眼界及視野。
 - ▶ 培養溝通能力及為大眾服務的精神。
- 

計劃大綱

年期	階段	小四	小五	小六	日期
第一學年	籌備期	計劃籌備包括課程計劃、老師培訓			2017年6月至2017年8月
	課程期	Scratch 基礎	機械人課程	機械人課程	2017年9月至1月
		Scratch Project	解難項目研習	機械人 Project	2018年2月至6月
	中期檢討	檢討會議			2018年7-8月
第二學年	課程期	Scratch 基礎	機械人課程	解難項目研習 (續上年)	2018年9月至2019年1月
	檢討期	撰寫檢討報告及整合教材			2019年2月

註: 原定構思為2/2017開始, 現基金獲批後, 因實際校情需要及安排改於訂為下學期開展課程(9/2017)

小四編程課程



我文科出身，
行嗎.....

▶ 編程很難嗎？

我未學過.....

好專業.....

一般對編程的誤解

- ▶ 編程並非甚麼難以理解的東西，實際上我們每人每天也在編程中。
- ▶ 想一想以下例子：
 - 如果今天將下雨，那麼我就會帶雨傘。
 - 如果XX沒交功課，那麼我就會.....。
- ▶ **這些都是編程!**



編程基本概念

- ▶ **Input** -> **Processing** -> **Output**
- ▶ **Input** – 即收集外間的資訊
- ▶ **Processing** – 運算 / 思考 及作決定
- ▶ **Output** – 依決定行動



以收功課為例:



Input:

看看點簿
紙.....

啊! 小明又沒
有交功課



Processing:

如果小明沒
交功課，那
麼我就
會.....



Output:

要小明...



編程真相

- ▶ 其實每個人都可以編程，電腦編程其實是模仿人類作決定的思考模式。
- ▶ 電腦不會考慮其他環境因素，把指令執行到底。
- ▶ 電腦是永遠不會錯，若有錯，應該是人錯。



該如何教編程？結果vs過程

- ▶ 上編程課是否一定要學生有成品？
- ▶ 結果重要還是過程重要？
- ▶ 學習編程要讓學生有思考空間。
- ▶ 理論上沒有兩個program是相同。

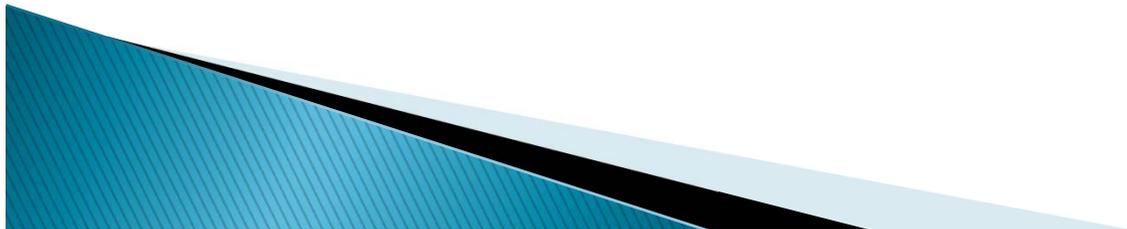


課程特色

- ▶ 坊間教材:
 - ▶ 準備好一步一步教學生，只要跟著做，一定有成品。
 - ▶ 會完成較多program，1課1 program
- ▶ 本計劃的課程:
 - ▶ 少說多做。
 - ▶ 會讓學生經歷bug
 - ▶ 以任務為主，儘可能不抄code當然教基本知識時少不免會有抄code的情況。
 - ▶ 會儘可能深化及改良程，所以一個學期只會完成1個program。

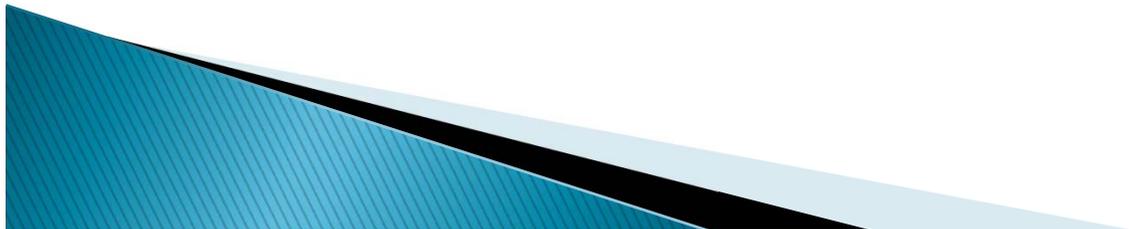
課程簡介 – 小四編程課

- ▶ 小四為校本課程，由老師編寫及教授。為配合校情，Scratch課由原定12節縮減至7節，故課程改動較大。
- ▶ 課程偏重多讓學生嘗試及操作，老師講授的時間大多為5–7分鐘，故講授時需要精準。
- ▶ 教案內容只是建議，若同學水平較高，可讓他們作多方面的嘗試。



課程簡介 – 小四編程課

- ▶ 小四上學期學習基礎，下學期依上學期所學為低小編寫學習軟件。
- ▶ 亦有為老師準備不同遊戲的參考資料，以供老師豐富其課程。



教案分享(1)

教學目標

1. 學會使用綠旗及以下指令：
 - a) 移動XX點
 - b) 等待XX秒
 - c) 面朝XX度
 - d) 顯示 / 隱藏
 - e) 說XXX
2. 明白指令是由上而下進行的。
3. 學會儲存。

教案分享(1) 續

- ▶ 拉出綠旗以及若干指令，如下圖：



教案分享(1) 續

- ▶ 請學生猜一猜會發生甚麼事?
- ▶
- ▶ 點完綠旗後，學生們會有疑問:為甚麼看不到它隱藏了的呢? (如學生沒問，可由老師問他們)
- ▶ 答: 因為電腦的運作太快了，所以人眼看不到，要請電腦等等你。由此引入**等待**此指令。
- ▶ 其實這是一個編程錯誤，但若沒有這錯誤，學生不會理解為何要等待。

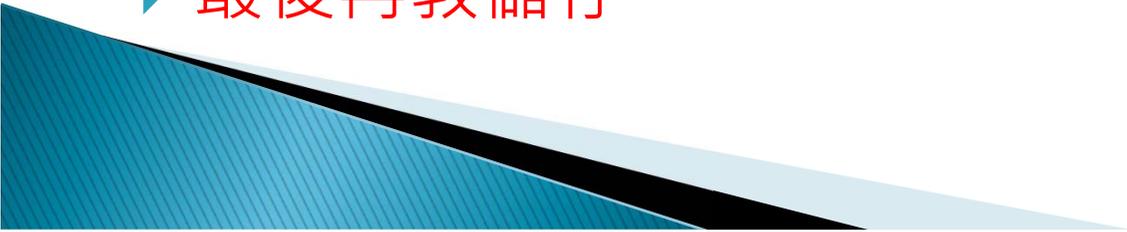


教案分享(1) 續

- ▶ 修改指令如下圖:



教案分享(1) 續

- ▶ 這回應該看到變化了，讓同學們想一想指令是由下而上還是由上而下。
 - ▶ 活動一: (12分鐘)
 - ▶ 讓同學試用指令，若同學們對其他指令有興趣，亦可鼓勵他們嘗試。
 - ▶ 刻意把活動時間編得較長，多讓他們嘗試。自行探索。
 - ▶ 最後再教儲存。
- 

教案分享(2)

教學目標

1. 學會甚麼是重覆無限次
2. 學會甚麼是如果...那麼
...
3. 能使角色依鍵盤指示走動。

教案分享(2) 續

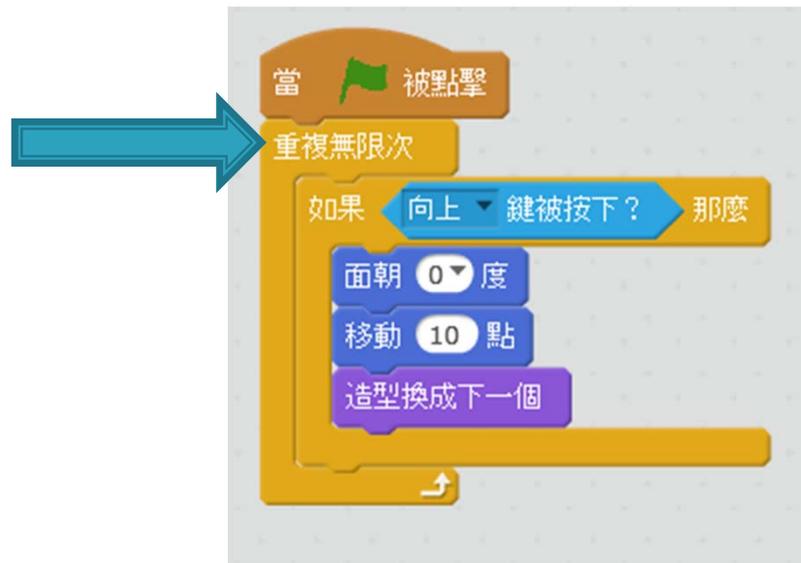
- ▶ 講授時間:
- ▶ 讓學生看看以下指令，並請他們試試解讀及預測會發生甚麼事:



- ▶ 學生: 如果”向上”鍵被按下，角色會面朝上，移動10點及換成下一個造型。

教案分享(2) 續

- ▶ 試行後，角色應該沒反應(編程錯誤)，此時而解釋給學生知道，電腦運作太快，如只做一次，人來不及按鍵它便指令做完了，所以要電腦不斷等，從而引入“重覆無限次”，如下圖:



教案分享(2) 續

- ▶ 這一次應該有反應了，再請學生想一想為甚麼角色會像跑步一般？
- ▶ 答：因為指令“**造型換成下一個**”
- ▶ 此時可簡介何謂**造型**。



教案分享(2) 續

- ▶ 角色需要向四個方向移動，那需要多加3組如果指令，請同學自行推敲。請提示同學們需要注意面朝的方向。提示指令如下：



教案分享(2) 續

- ▶ 約留15分鐘時間讓學生完成。若學生早完成，可著他們教授其他同學。
- ▶ 多讓他們思考。



小總結

- ▶ 多讓學生探索和思考。
- ▶ 抄code無意義。
- ▶ 過程比成果重要。



小五機械人課程



學習現況

- ▶ 香港課程一向重視理論，老師說甚麼，學生接受甚麼。
- ▶ 學生一直在追求標準答案 (要高分考第一)，但是.....
- ▶ 如何做機械人、機械車真的只有一種答案嗎?
- ▶ 若只是單向講授，會否扼殺同學的思考空間?
- ▶ **LEGO車的經驗。**
- ▶ **讓我感受尤深的說話:老師你沒教過我，我怎會識呢?**



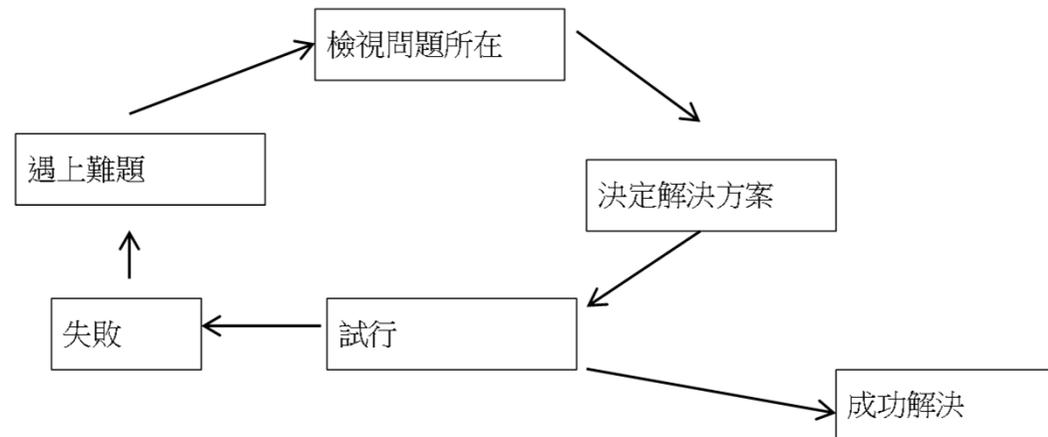
▶ 只有理論，是否足夠？



理論vs實際操作

- ▶ 即使已學習理論，也要實際把車製作出來。
- ▶ 因為會有很多現實的問題需要考慮 - 即解難。
- ▶ 這亦是Engineering

解難的過程大致如下：



課程理念

- ▶ 學會try and error。
- ▶ 讓同學學會理論後，依理論進行實際操作，**並解決所遇之困難**。
- ▶ 別追求標準答案。
- ▶ 老師由指導者角色轉化為同行者角色。



所選硬件

- ▶ 是次課程選用METAS
- ▶ 能與LEGO 相融
- ▶ 即使不使用coding parts仍可進行簡易coding，因為它有若干sensor(光感、聲感)和output parts(如摩打，振動器，蜂鳴器等)
- ▶ 科技日新月異，其實其他科技產品亦有同樣的功能，大家可以交流交流。



課程簡介 – 機械人課程

- ▶ 與外間機構合作，讓學生學習機械車的原理及理論，然後動手製作。
- ▶ 亦會學習電子板的編程，製作由電腦控制的電子裝置。
- ▶ 使用之電子積木 – Metas



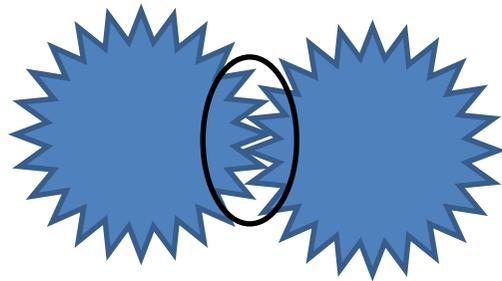
教案分享

- ▶ 會分享第二節至第四節課的內容，因為有連續性。
- ▶ 第二節: 學會齒輪之原理及完成機械車。
- ▶ 第三節: 安裝電池並試行，若失敗，繼續改良機械車。
- ▶ 第四節: 為機械車安裝不同sensor。



第二節

- ▶ 教導學生齒輪的用法(如下圖)。兩個齒輪必需緊扣方有較果。

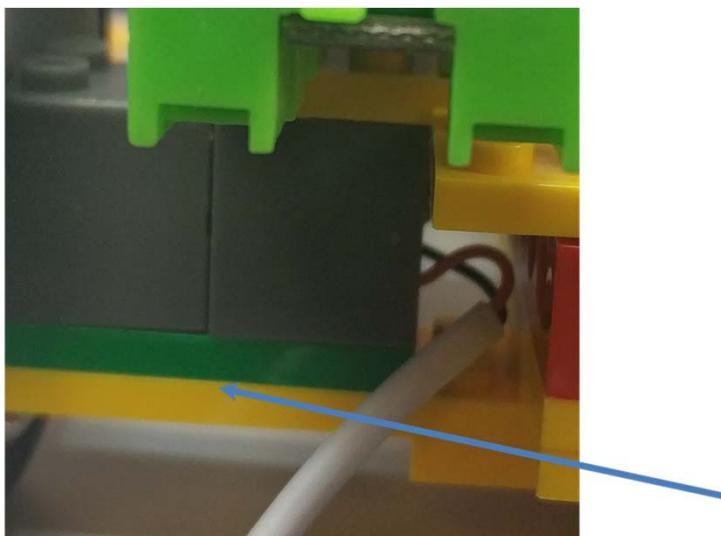


- ▶ 讓學生思考2個齒輪該放哪兒?
- ▶ (1個放在摩打上，另一個放在車軸上)



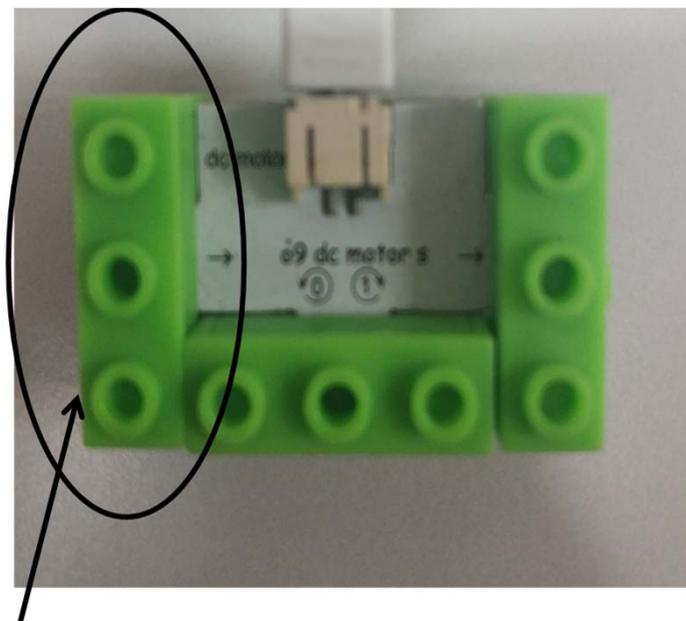
第二節(續)

- ▶ 學生開始取材料並動手製作車子，學生多數會遇到以下問題：
 - 齒輪未能緊扣 (可著學生思考如何調較摩打之高度:利用薄片型積木 如下圖)



第三節

- ▶ 告訴同學他們需為車子裝上電池，讓同學思考觀察電子積木圖示(如下圖)及思考如何裝上電池。



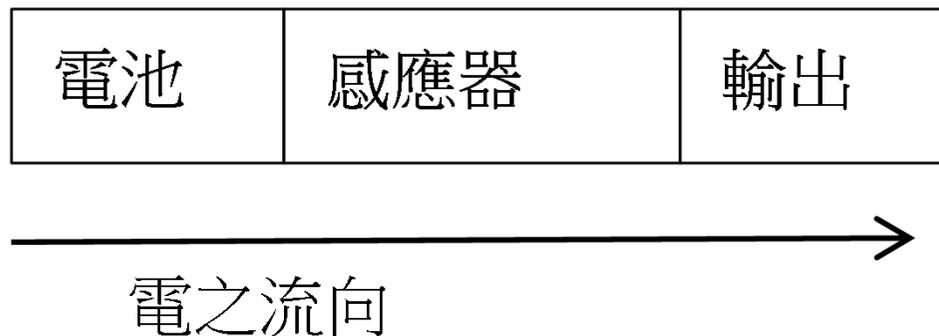
第三節 (續)

- ▶ 同學安裝電池後，車子或有以下問題，可引導同學思考及解決。
 - 齒輪咬合度不夠，出現空轉現象。(解決方法為調校摩打位置)
 - 齒輪出現鬆脫現象。(因為齒輪未有在車軸中固定位置，故出現鬆脫現象，可利用車軸部件解決(如下圖))
 - 輪子因結構問題難以轉動。(可利用車軸部件解決(如下圖))



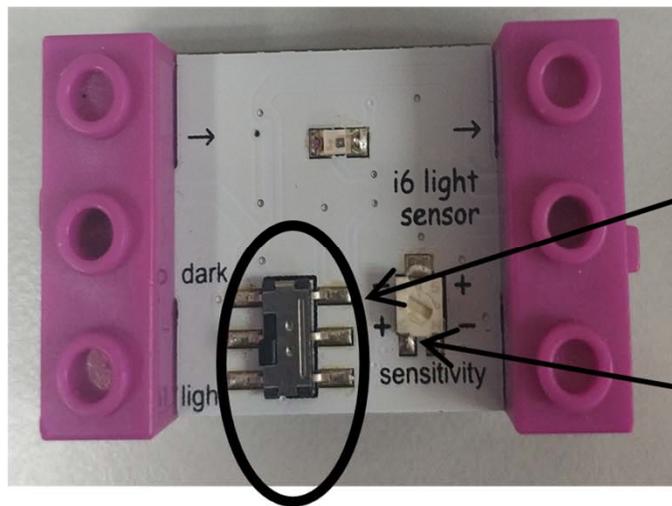
第四節

- ▶ 介紹感應器：感應器能感應周邊一些環境因素(如光、聲音等)而改變自身的電阻 (或通電量)。
- ▶ 讓同學們思考如何安裝感應器。(解:當裝在電池及輸出中間，如下圖)



第四節 (續)

- ▶ 告訴同學他們需要利用感光器把他們的車子改為光感車。沒光時停，有光時動。提醒同學需把感光器調至合用之模式 (如下圖)若同學能提早完成，可給予別的感應器再作嘗試。



調校感應器之模式
(光有電流過/(暗有電流過))

調校敏感度

第四節 (續)

- ▶ 同學安裝感光器後，車子或有以下問題，可引導同學思考及解決。
 - 感光器太敏感，以致在黑暗中仍能通電。
 - 感光器太遲緩，以致在光中仍通電不足，以致車子未能動。
- ▶ 1及2之問題可調校其敏感度解決。
 - 感光器在不當之模式



課程簡介 – 解難項目研習及機械人 project

▶ 機械人project:

- 為了讓小六的同學們能利用他們所學去解決疑難，故給他們一個項目去完成。

▶ 解難項目研習:

- 此乃為期一年之研習項目，讓學生運用所學，為老師們解決問題。由構思至實踐，均由學生主導。
- 此研習原定為一學年完成，但因為計劃推遲了，故成了跨學年之項目。



課程反思

- ▶ 同學們都喜歡動手作。
- ▶ 不擅長紙筆考試的同學，可在動手作的課程取得成功感。
- ▶ 剛開始時，同學都害怕答不出對的答案，或怕犯錯不願嘗試。不過，後來成功解決問題後，變得踴躍積極。
- ▶ 課程不宜太緊密，需留空間予學生思考。



課程反思

- ▶ 課程不宜太緊密，需留空間予學生思考。
- ▶ 不要為高科技而高科技，要實際解決問題。
Coding只是其中一個解決問題的選擇。
- ▶ 美國太空計劃和**vs**蘇聯太空計劃。



Q & A

Contact: Jenny Ho

jennyho@mkaps.edu.hk

9020 6848

Contact: Candy Kwong

candykwong@mkaps.edu.hk

6331 9449

