

計劃摘要

計劃編號：2015/0589（修訂版）

計劃名稱：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

1) 目的：

讓同學有更全面的學習經歷，助學生發展多元智能及解難能力。透過電腦編程及機械人製作，發展計算思維 (computational thinking) 及解難能力。配合專業教師培訓，目標在兩年後老師能具備足夠能力推行創意科技課程。

2) 目標：

- 透過電腦編程及機械人製作，發展計算思維 computational thinking 及解難能力。同時誘發學生們對創科課程的興趣。
- 以專業團體共同教授及教師培訓方式，為參與本計劃的老師提供支援。
- 讓老師體驗編程的好處，以觸發老師對編程的興趣，以壯大創科團隊。
- 透過為他人編程提升溝通能力及培養助人精神。

3) 對象：

第一對象：小四至小六生：281 人 第二對象：核心老師：5 人

第三對象：小一至小三生及其他老師：150 人

合計：約 400 人

4) 推行方案：

a) 進行時間：2017 年 6 月至 2019 年 2 月

b) 時間表：

註：小五及小六的同學已於 2015 至 2016 年度接受 基礎課，此課程由學校老師負責。

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	基礎	機械人課程	機械人課程	2017 年 9 月至 1 月
		Project	解難項目研習	機械人 Project	2018 年 2 月至 6 月
第二學年	中期檢討	檢討會議			2018 年 7-8 月
	課程期	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
		撰寫檢討報告及整合教材			2019 年 2 月

c) 與其他機構／伙伴協作：外聘教育機構（有待招標）

5) 成果：

- 共 400 人受惠；2 年共 232 節創科課；編程課程一套（由學校發展），機械人課程一套。
- 同學們能體驗編程的樂趣及培養解難能力。
- 老師能獨立帶領學生進行研習。

7) 預算：共 HK\$184,600

（服務：HK\$ 139,200，設備：HK \$35,024，一般開支：HK\$5,000，應急費：HK 5,376）

8) 評鑑：

學生指標：學生能編寫 學習程式（70% 或以上的學生認同），提升對創科課的興趣（70% 或以上的同學喜歡此課程）。學生能體驗從前從未有過的經歷及提升解難能力（70% 或以上的學生認同）。學生能掌握機械人製作技術（70% 或以上的學生認同），

老師指標：老師能獨立帶領學生進行研習。

整體指標：透過問卷調查及聚焦小組對計劃評分（70% 或以上的老師及學生認同計劃有成效）

計劃詳情

計劃編號：2015/0589(修訂版)

優質教育基金一計劃書（超過 15 萬元）

計劃名稱：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

1. 計劃背景

閩僑小學是一所實行融合教育的小學，校內有各不同學習需要的同學，包括新移民及非華語生，普遍來自低收入家庭。為讓同學們有更全面的學習經歷，以開拓同學們的視野及發展多元智能，我校決意發展創意科技課程(下稱創科課)。課程以項目研習的模式進行，同學們須排除萬難解決問題，以達成目標，藉以培養解難能力及面對難題的正面態度。本校為發展此課程已投放的資源及進行的工作包括：

- A. 用 27 萬港元重鋪校內網絡連線以加強學校校內的網速。
- B. 在電腦科小五及小六加入簡易的編程課程，好讓學生們能接觸編程。編程是創科教學的重要元素。
- C. 重編時間表。由於電腦科要兼顧其他教學內容，一學期只能分配約 5 節的時間給編程課（每節 40 分鐘）。學生僅能知道編程的皮毛，亦未有足夠的時間編寫程式及為其除錯及優化。所以，我校將於下學年重編時間表，小四至小六每班每週會有一節 40 分鐘的 STEM 課。如此一來，學生能有足夠時間進行項目研習，以發展解難能力。
- D. 已讓部份同學參與中學辦的簡易機械人工作坊，以測試同學們是否對此有興趣，以及同學們的能力水平，以便老師把課程調至合適程度。據觀察同學反應正面，他們對此有濃厚興趣。
- E. 已聘請兩位有創科背景的老師，分別是電子工程及計算機科學的畢業生。
- F. 已於 2016 年下學期著手準備編寫 課程。及將於 2017/18 年度上學期先進行基礎課程，以便同學能掌握以後的機械人課程及完成編程項目。

本校有兩位老師有本科豐富的知識，因此我校有力推行創科教育。創科教育包括軟件編程及機械人製作，本校老師已致力於發展編程基礎課程。

惟老師需花大量時間及精力發展編程課程及培訓老師進行編程教育，未有時間培訓其他同事及發展機械人課。本校大部份老師並未有足夠的編程及創科的知識以教導學生。相關老師需要加以培訓，以掌握相關的知識及教學技巧。若需落實整套創科課程，有經驗的人士的支援是十分重要的，他們能提供切合學生所需的課程，老師透過觀摩及學習，將能掌握所需的創科知識，以發展創科課。

為推行創科課程，相關的硬件是必不可少的。本課程採取項目研習形式，同學們需利用電子積木及相關組件親手創作自己的機械人，在研習的過程中同學們需保留自己的作品，故需大量電子積木及相關組件，同時亦需購置相關的貯存裝置，以便有系統地存放電子積木及相關組件。然而，為重鋪校內網絡連線，學校的資金現已相當緊絀。

為克服上述難關，本校希望引入專業的科技教育導師為相關老師提供專業培訓及在首兩年與推行創科的老師共同授課，目標在兩年後老師能具備足夠能力及支援推行創科教育，以發展學生多元智能。

本計劃並無重複申請其他可能與優質教育基金重疊的資助以達至相同的目的。

2. 計劃目標

本計劃的主要對象是小四至小六的學生，包括華語生及非華語生（共 281 人）。目標有：

- A. 利用 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，同時發展同學的解難能力及創意。
- B. 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。由於常規課未有機會讓他們接觸機械人製作。此計劃讓他們多接觸其他範疇，令同學有更全面的學習經歷，從而發掘他們的潛能。
- C. 同學們需利用他們所學的知識為大眾服務，小四生需為小一至小三生編寫學習程式。過程中需與老師密切溝通，以此培養溝通能力及為大眾服務的精神。

本計劃的第二對象為閩僑小學老師（共 5 人），目標有：

- a) 以專業團體共同教授及教師培訓班的方式，為參與本計劃的老師提供支援。目標是參與老師能於兩年後能獨立教授創科課程。
- b) 與專業團體共同制定切合本校學生的課程，目標是讓老師都能掌握教學法，同學有一個能切合他們程度的課程。

本計劃的第三對象為閩僑小學小一至小三學生及老師，目標有：

- a) 利用小四同學所編的程式學習其中一個主科單元，以多元方式學習，增加學習趣味。
- b) 讓同學們接觸電腦編程，以誘發其興趣。
- c) 讓老師體驗編程並非難事，即使小四生亦能為小師弟妹們編程。以加強老師們的自信及觸發老師們對編程的興趣，以此壯大創科課程的團隊。

本計劃受惠對象：

第一對象	小四至小六的同學	281 人
第二對象	閩僑小學創科組老師	5 人
第三對象	小一至小三的同學及閩僑小學全體老師	約 150 人
	總計：	約 400 人

本計劃範疇中的編程及機械人的學與教會集中在小學生，而非幼稚園生。

3. 理念架構

發展創科教育，光是依靠書本上的知識是不夠的，他們需要動手做。動手做的好處是他們會有實際的體驗，這樣有利於提升他們對科技及科學的興趣及使得學習內涵具體化。

在科學教育應如何提升學生的科學素養（科學教育學刊 2007, 第十五卷第六期, 627-646)一文中曾提及——科學教育內容需協助學習者明瞭基本的科學現象、原理與理論，可藉實驗、動手操作及媒體教學，使得學習內涵具體化。

我們會引入機械人的製作課程。在製作機械人的過程中，學生會感受到動手作的樂趣。從而對物理及電腦編程產生興趣，同時亦能深化其科學知識。過程中學生難免會遇到挫折及失敗，就像人生必然會遇到挫折及失敗。學生需學會面對這些，遇到挫折便再檢討失敗的原因，然後再嘗試。以此培養百折不撓的精神。

我們每天都會遇到許多問題，我們每天也需要解決問題。因此我們需要培養學生解決問題的習慣，此習慣將會影響他們面對問題的態度，此態度將影響他們一生。愛因斯坦曾說：It's not that I'm so smart, it's just that I stay with problems longer. 因此，我們在教授好基礎知識後，會讓他們進行較長的研習項目，以此讓他們與他們的問題共處較長的時間，以此培養解決問題的習慣。

在解難或編程的過程中，亦需運用想像，實行，改良再實行此計算思維 (testing - modeling - debugging)。整個計劃以解難為主。每組學生需面對不同的問題，他們會與他人溝通商量，再得出解決辦法，但第一個解決辦法並不是最好的，他們需優化其辦法或程式。解難後他們會有一定的成功感，從而對編程及科學產生興趣。過程中學會的計算思維(computational thinking mindset)亦會深入他們的腦袋，以後亦會以此為解難基礎。

另外，本計劃亦能促進學生社交發展，在過程中，學生們需要利用他們的編程知識為低小的同學們編寫學習遊戲，他們需要與別人溝通及發現問題，然後能利用已有知識解決問題及幫助他人。以此培養助人精神。

4. 計畫詳情：

在遞交申請時，計劃最原本的構思是在下學期開展課程(2/2017)：

註：小四至小六的同學已於上學期掌握 _____ 的基礎。

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			2016 年 12 月至 2017 年 1 月
	課程期	Project	機械人課程	機械人課程	2017 年 2 月至 6 月
	中期檢討	檢討會議			2017 年 7-8 月
第二學年	課程期	基礎	機械人課程	解難項目研習	2017 年 9 月至 2018 年 1 月
		Project	機械人 Project		2018 年 2 月至 6 月
	檢討期	撰寫檢討報告及整合教材			2018 年 7-8 月

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)：

註：小五至小六的同學已於上學年掌握 _____ 知識。

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	基礎	機械人課程	機械人課程	2017 年 9 月至 1 月
		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	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

計劃設計：

下學年我校的時間表將有改動，每班每週會有 40 分鐘的課節發展創科課程（下述為創科課）。課堂內容會以進行編程及機械人製作活動為主，好讓學生感受到創科各活動的樂趣。

小四的課程以編程為主，會教授 _____ 及利用 _____ 製作動畫及遊戲，此電腦語言以圖像為主，較易為學生接受。小五及小六則以編程及機械人製作為主。機械人的操作其實也是以 _____ 語言為主。

小四(此課程將由學校老師主導，無需外購課程。)：

上學期各同學了解如何編程後，下學期同學們會以小組形式訪問老師，以了解老師的上課需要及低年級同學的學習需要，然後為他們用 _____ 編寫遊戲程式。訪問是要讓他們了解老師的需要，猶如編程人員在編程前需了解客戶需要及目的才設計，否則設計出來的程式會不符合客戶需要或出現不可補救的大漏洞。這是編程的根本。我們希望學能體驗程式編寫員的編程過程。同時，這訪問可提升同學們的溝通能力，因為他們需要了解老師同學的需要。

了解老師及同學的需要後，同學們要設計遊戲及進行編程。編程的過程並不會一帆風順，他們需要不斷試行他們的遊戲，發現當中的漏洞再除錯 (DEBUG)。在過程中，他們會不斷改良他們的程式及會讓老師試用。老師會給予他們意見，他們再進行改良。以此培養計算思維。

小四上學期課程大綱（由於本校有外籍生及新移民學生，故課程大綱為中英對照）：

Week 週次	Category 範圍	Learning Target 學習目標	Activity 活動
1-2	Technology: 科技 - output blocks 外觀/ 動作 Block	<p>1. Understand Motion block and look block 明白外觀及動作 block (blocks involves: event: When green flag clicked motion: move, rotate look: say, think control: wait)</p> <p>2. Save the file 儲存檔案</p> <p>Please note that if the students can do more than the above blocks mentions, let them try. 注意: 如學生能試用較多的 block，多讓他們作嘗試。</p>	Make a simple animation to move the Cat and save 製作簡單動畫及儲存。
3	Technology 科技: - output blocks	1. Understand the x,y (position/coordinate of the cat), need to emphasis how to find the coordinate.	Try to make something bounce (Use glice)

Week 週次	Category 範疇	Learning Target 學習目標	Activity 活動
	外觀/動作 Block Maths 數學: - Coordinate 座標	<p>明白座標中 x 和 y 的意思，需要強調如何找到座標。</p> <p>2. Understand more motion block 多學一個動作 block (blocks involves: motion: glide, go to (x, y))</p>	<p>Enrich the previous animation, use the blocks learnt in lesson 1 and 2 嘗試利用新學會的 block 優化上一課的動畫。</p>
4	Technology 科技: - Looping concept 電腦“重覆”的概念 - output blocks 外觀/ 動作 Block	<p>1. Understand loop (repeat_ times) 明白“重覆多少次”的概念</p> <p>2. Understand what is costume and the block 'next costume' 明白甚麼是造型和“下一個造型”block。</p> <p>3. Able to do a simple moving animation 能製作簡單動畫 (Block involves: control: repeat () look: next costume *motion: set rotation style * point in direction)</p> <p>* For more advanced students. * 能力較佳的學生可多學一些</p>	<p>Make a simple moving animation, with the given costume. 利用新學會的技巧製作一動畫。 If possible, let the students to enrich the animation with the technique they know. 若可以，讓學生利用已學會的技巧修飾其動畫。</p>
5	Technology 科技: - costume making and background making 製作造型及背景。	<p>1. Understand how to make new costume / change the costume. 學會製作及改變造型。</p> <p>2. Able to add a backdrop for the animation 學會製作背景。</p>	<p>Make 1-2 new costume and add a backdrop for the project 製作 1 至 2 個造型及背景。 For more advanced students, let them make the animation with the blocks they have learnt.</p>

Week 週次	Category 範例	Learning Target 學習目標	Activity 活動
			若可以，讓學生利用已學會的技巧修飾其動畫。
6	Technology: - sound blocks 聲音 block	1. Learn the sound blocks and let them to do their own recording. 學習錄音及播放聲效 (Block involve sound : play sound, play note) 2. Inform the students that they are going to design a 30s long animation for competition. 告訴同學需準備參加動畫製作比賽。	Let the students to make their own animation for competition. 讓同學利用所學製作一動畫參加校內比賽
7-9	Technology: Simple Animation Creation 動畫製作	Create their own animation 製作動畫	Make their own animation 製作動畫
10	Product Display 成果展示	Animation show and vote for the best animation 學生投票選出最喜歡的動畫。	10 mins ask them to choose their group's best animation 10min run the final vote and choose the winner of the class. We will do the display for the winner. 先作小組投票，再作大班投票。
11		TEST 1 測驗週	
12-13	Technology: - Programming logic (Boolean) 電腦邏輯 (計算思維)	1. Understand if< a condition> then concept. 理解“如果...就...”這概念。 2. Understand conditional loop and forever loop 理解何謂有條件的重覆程序及永久重覆程序。	Use the blocks to make a program which interacts with user. 製作一簡單互動程式。

Week 週次	Category 範例	Learning Target 學習目標	Activity 活動
		(Block involved: If...then; condition “button xxx pressed” if...then repeat..., forever loop)	
14	Technology: - Concept of random 何謂隨機 - Programming logic application 電腦邏輯應用 - input block 輸入 block - Concept of variable 變數的概念	1. Understand concept of variable and random 理解何謂變數及隨機。 2. Able to use the concept learnt in lesson 9 to finish a simple number guessing game 製作一簡單猜數字遊戲。	Create the number guessing game 製作一簡單猜數字遊戲。
15	Technology 科技: - Concept of debug 除錯的概念 - Concept of variable 變數的概念	1. Understand 'bug' 理解甚麼是程式錯誤。 2. Able to compare and find the bug 能找出程式錯誤 3. How to do score counting (set Variable) 如何計分 4. How to display score 如何顯示分數	1. Explain what is expected in the catching game and ask the students to debug 為已給予的程式除錯
16	Technology: - Concept of Program Remix 改編程式	1. Add one more catching target for the catching program 多加一被捉的目標 2. They need to change the script of catching target and the scoring system 或需改變計分制度 3. How to set timer (Add sprite and set code) (For advanced students) 能力較強的學生可教他們計時	1. Change the program (Remind them to add code for the new sprite and change the condition of scoring) 改編程式

Week 週次	Category 類別	Learning Target 學習目標	Activity 活動
17-19	Application of knowledge 活用已有知識製作遊戲	1. Let the students design their own game 製作遊戲	1.Design game 遊戲製作
20-21	Product Display 成果展示	1. Vote for the best Game 投票選出最受歡迎的遊戲	Vote for the best game 投票選出最受歡迎的遊戲

小四下學期課程大綱(由於本校有外籍生及新移民學生，故課程大綱為中英對照):

Lesson	Content	Material Needed
1	4 in a group Select the target subject and content, prepare to interview the teacher in-charge for that subject to gather information 4人一組，每組選擇中、英或數為遊戲內容，預備採訪相關老師，以取得相關資訊。	Interview worksheet 採訪工作紙
2	General design of the game, including the display of the game, the flow of the game. They can remix the games they have learned before. 商議遊戲的內容，包括如何運作，美術設計等。他們可以參考上學期所學的遊戲程式，進行整合。	
3	Program the game by , At the end of lesson 7, the students would get the review worksheet. Before lesson 8, they need to show their game to the teacher and try to get feedback. This is for fine-tuning their program.	
4		
5		
6	製作遊戲，於第七節末，同學會收到中期檢討工作紙。於第八節前，同學們需要向相關老師展示其遊戲並取得回饋。同學們依所得回饋微調其程式	
7		mid-term review worksheet 中期檢討工作紙
8	Fine Tune the program according to the feedback. 微調遊戲程式。	
9		
10	Show their games to the whole class 向全班展示其成果。	

小四教案範例：

編寫者：	
課題：	簡易動畫製作 (repeat loop and 'next costume' block)
學生已有知識：	1. 已知曉一定的動作 blocks 及外觀 blocks。

	2. 已知如何利用綠旗。
教學目標	1. 利用 repeat loop and ‘next costume’ block 制作簡易動畫。
課時：	1 節(35 分鐘) (由於上課地點是電腦室，故需約 5 分鐘全班由班房移至電腦室及於課後返回課室)

時間 (分鐘)	教學步驟：(課堂溫習、合作學習/互動白板、高階思維提問技巧、課堂總結)	構思和留意事項 (成功準則及獎勵)
5'	A. 預備工作：登入電腦並開啟	
5'	B. 發展：(合作學習、高階思維提問技巧) 教學時間： 拉出 next costume block 並置於綠旗下，然後連按綠旗數次，讓學生觀察 next costume block 的用處(由於圖像不停變，造成動畫效果)。 對學生提問：老師需要不斷按綠旗，太累了，有辦法嗎？從而引入 repeat loop，把 next costume block 置於 repeat loop 中便不用不斷按綠旗了。 註： 講授時盡可能把學生集合在一起，讓學生能專心聽講。 活動一 讓同學依所學設計一簡易動畫	高階思維問題
2'	教學時間： 老師提出以下問題讓同學們優化其動畫： 1. 動作太快了，能慢下來嗎？ 2. 為甚麼它看似在跑但不能動呢？可以前進嗎？ 3. 我們能讓別的角色動起來嗎？	高階思維問題
18'	活動二 讓同學們優化其動畫，儘可能留有空間讓同學自行思考如何優化。同學可選依老師的提問優化其動畫，若同學們有別的想法，也可在此段時間作出嘗試。在此段時間，老師需巡視同學的進度，並於適當時予以引導點撥。	
2'	C. 發展 / 翹固 / 課堂總結 / 佈置作業：(包括課堂筆記) 總結是日所學： (repeat loop and ‘next costume’ block)	

從課程大綱及教案所見，我們給予學生空間思考如何達成目標或優化其程式。在課程中，老師教授了基礎內容後，會要求同學利用已有知識完成一些任務。第一次並非完美，同學需改良，除錯。這過程便是解難過程，習慣成自然，同學在過程中能培養解難技巧。

小五及小六：

由於此課程為第一年推行，所以來年小五及小六的創科課內容將會大致上相同。再之後一年的小六課程才會再發展。

為準備學習機械人製作，各小五及小六同學已於上學年學習如何運用_____。課程由學校老師主導，無需外購課程。)

上學期的機械人課讓他們接觸機械人或車製作。他們先會製作某些已設定好的組件，讓他們了解機械人的結構及操作。然後可嘗試改裝那些機械人，例如更改某些感應器(Input module)。以此讓學生嘗試發展屬於自己的機械人。在過程中，學生也需要體驗除錯的過程，以此發展其解難的思維及計算思維。

是免費的，但並非實體，部份實體的感應器是無法用_____替代的。編程是計算思維，但機械或涉及物理知識，同學設計機械人或車都需切合現實情況。這些動手作的經驗及物理知識是

取代不了的。我們希望同學有更全面的學習經歷，因此，除了發展編程課程外，我們亦會透過機械課程，讓同學有更多不同的學習經歷及體驗。

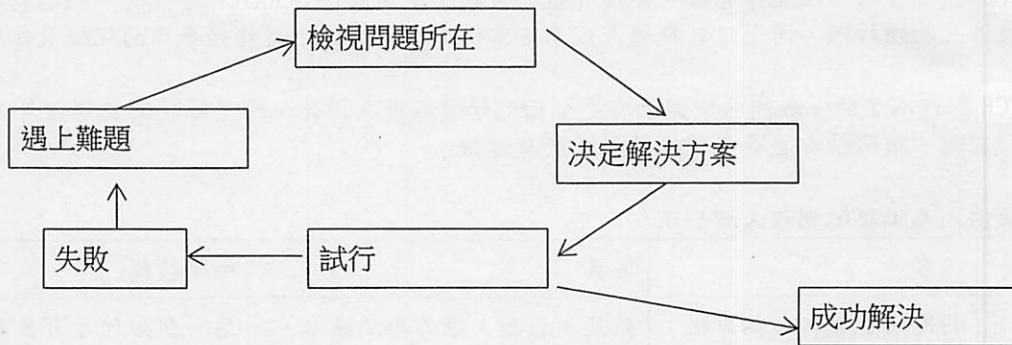
小五機械人及編程的課程大綱如下：

課堂	內容	用具	所學技能
1	利用積木製作一輛車從高處滑下，想想如何才可走得最遠的。	軟尺，長枱，製作車的積木。	想一想如何才可使車走得最遠，車的重量、重心均有影響。至於如何有影響，同學需作多次的嘗試。(try and error)
2	試爬行行上斜，製作一輛會上斜的車。須學會齒輪的運用	長枱，製作車的積木。電子積木(dc motor and battery)，齒輪	須學會齒輪的運用
4	利用感應器控制於第二、三節製作的機械車	長枱，製作車的積木。電子積木(dc motor, different sensor and battery)，齒輪	明白感應器的運作。
5	向學生說明只利用感應器控制車有一定的限制。因此我們有時需要使用電子板來編程，利用各感應器的數據來作出多方面的反應。 本課學生會試為電子板編程。(無感應器，只試輸出(1 port only))	電子板，電子積木(output module)，電腦	為電子板編程。 在編程前，需想像電腦接收到特定的訊號後該如何做，是為計算思維，學生多練習自然有所成。 在編程的過程中，必定不會一開始便成功，必需思考為何做不到預定的目標，再改良程式。以為解難技巧。
6	利用電腦的按鈕控制輸出(more than 1 port)	電子板，電子積木(output module)，電腦	利用‘學會的’如果……就……’的技巧編程。
7	製作會轉彎的機械車	電子板，電子積木(dc motor)，電腦	明白車轉彎的原理，即兩個輪子的速度不一，甚麼一個向前，一個向後才可轉到彎。再把原理實踐。但即使有理論也需要進行嘗試、檢討、嘗試、再檢討這過程才能成功。此亦為解難過程。
8			
9			
10	向全班展示成果		

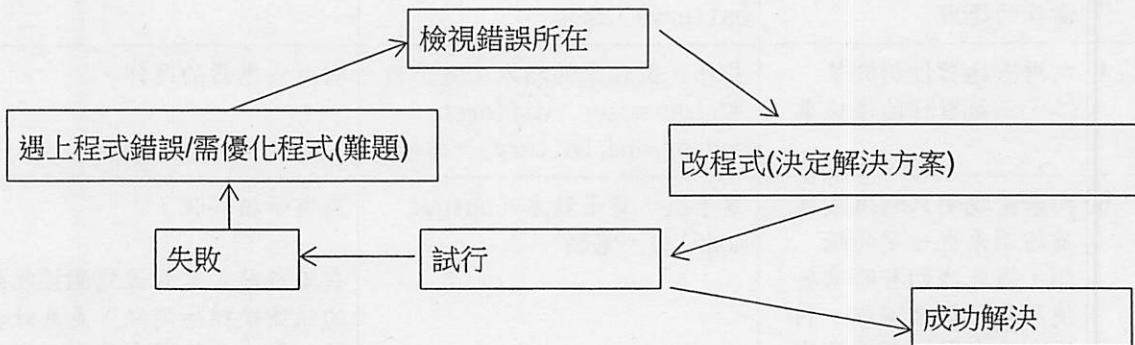
由上述課程所見，製作機械車的過程必會涉及編程，在編程過程中，必然會訓練同學們的計算思維。同時，同學需不斷嘗試、檢視、再嘗試。此為解難過程。因此，在此過程中，能提升同學的計算思維及解難技巧。

計算思維即模擬電腦的運算方式，例如：如果某事發生，我們便會做某件事。當中非常強調邏輯思維。的編程便是學習電腦的運算方式，即計算思維。因此，編程課能提升學生的計算思維。而機械課亦需使用編程，故機械課亦能提升學生的計算思維。

解難的過程大致如下：



在此課程中，同學需為自己的學習任務完成編程或機械人製作。在過程中，並不會一次便成功。他們需經歷多次為程式除錯(debug)，除錯的過程如下：



從上圖可見，除錯的過程與解難的過程如出一轍。熟能生巧，因此機械人製作及編程課能提升學生的解難技巧。

同學們掌握一定的機械人及編程技巧後，需嘗試訪問學校的校長、老師、校工、各職員及有需要的同學，試試找出需要幫忙的地方，或那些機械人能幫忙解決問題的地方，然後設計機械人解決問題。此仍為期一年的研習項目，好讓學生有足夠的空間及時間思考及解決問題從而培養解難能力。

待此課程成熟後，我們或會與鄰近社區組織合作，了解社區問題及為他們設計機械人裝置，以服務社群。

計劃時間表

計劃進行時間：2017年6月至2019年2月

註：小五及小六的同學已於2016至2017年度接受基礎課，此課程由學校老師負責。

年期	階段	工作計劃及日期	計劃詳情
2016-2017 年度	預備期	2017年6月至2017年8月 - 預備下學期的機械人課。	1. 尋找合適的編程教育承辦商及報價 2. 商討課程內容 3. 尋找電子積木及組件供應商及報價
2017-2018 年度	課程期	2017年9月至2018年1月 小四以 <u>基礎教育</u> 為主，教導同學們如何製作簡單的動畫及遊戲。 - 老師每月一節約一小時同儕共備 小五及小六會進行機械人課程 - 共4班 X 16節 - 第一年的小六課程與小五相同，本校老師已觀察外聘導師如何進行課堂，並已向導師請教當中的難點。故小六的課會由老師主持 - 老師每月一節約一小時同儕共備 註：堂數或因校情及校曆表作微調。	1. 同儕交流以達至互相支援的效果 2. 讓同學活用他們的已有知識。 3. 小五課堂會由外聘導師及本校老師共同進行，由外聘導師主導，本校老師從觀察外聘導師中學習。
		2018年2月至2018年6月 小四以 <u>為低年級的同學編寫學習程式</u> - 先訪問老師以了解用家所需 - 同學們利用上學期學到的知識依老師要求編寫程式 - 於4月下旬至5月上旬完成並讓老師試用，老師會給予意見，同學們需優化程式 - 於6月底小的會於學校使用同學們編寫的程式教學 - 老師每月一節約一小時同儕共備 小五將進行一跨學年的解難項目研習。 - 為老師或學校員工解決困難。導師每兩週會到校一次以提供專業意見 - 4班 X 9節（此跨年的課程為每月兩節）	1. 小五課堂會由外聘導師及本校老師共同進行，由外聘導師主導，本校老師從觀察外聘導師中學習。 2. 學生們在過程中遇到的問題，可問導師。老師則可從旁觀察及聆聽，以增進其專業知識

		<p>小六 - 解難 Project</p> <p>會給予學生一道題目要其解難，學生有約3個月的時間編程及製作機械人，6月則是挑戰月</p> <p>- 4班 X 8 節（每兩週一節） 註：6月為裝置試用期</p> <p>註：堂數或因校情及校曆表作微調。</p>	
	中期檢討	2018 年 7-8 月	<p>1. 檢討會議 2. 收集同學及老師意見</p>
2018-2019 年度	課程期（第二學年）	<p>小四課程：</p> <p>2018 年 9 月至 2018 年 1 月 小四會依上學年開發了的課程教授，會依檢討優化課程。</p> <p>小五課程：</p> <p>2018 年 9 月至 2019 年 1 月（上學期） 本年小五上學期課程會依上學年的課程進行。 - 4 班 X 16 節</p> <p>2018 年 2 月至 2018 年 6 月</p> <p>註：堂數或因校情及校曆表作微調。</p> <p>小六課程：</p> <p>2018 年 9 月至 2019 年 1 月 小六會繼續進行上學年下學期的項目。</p> <p>- 4 班 X 9 節 註：堂數或因校情及校曆表作微調。</p>	<p>1. 老師已有一年經驗，導師改為從旁協助</p> <p>2. 學生們在過程中遇到的問題，可問導師。老師則可從旁觀察及聆聽，以增進其專業知識</p>
	檢討期	2019 年 2 月	<p>1. 檢討會議 2. 收集同學及老師意見</p>

*總節數為 58 節。

註：若發展成熟，此兩年後小六生可與社區中心合作，了解區內弱勢人士如獨居老人的需要，並試為他們設計機械人。

5. 教師、校長及各方在計劃中的參與

1. 校長十分支持計劃，認為可以發展學生的多方面的潛能。校長亦將會改編學校時間表。
2. 創科課程負責老師為計劃的主導者，負責發展其編程課程，培訓老師成為編程老師，其他核心成員須接受長達一年半的培訓，以掌握機械人製作的精要及成為一名出色的創科老師。同事，創科課程負責老師需與課程供應商商議機械人課程內容及帶領同學們參加比賽。
3. 小一至小三主科科任需參與程式研發，給予學生意見。
4. 課程供應商需提供專業及導師主持課程，與老師商議課程內容及解答課程中的疑難。

6. 預算：

預算項目	優質教育基金款額	本校支出款額/資源	理據
服務： 老師培訓		由本校創科課負責老師培訓其他老師如何進行編程課	老師需受訓才能更了解課程。
設備： 電子積木及其他機械人零件	<p>五至六年級共 8 班，每班約 28 人，每四人一組。 共有: $8 \times 7 = 56$ 組</p> <p>每組人有： 直流馬達 2 個: 約 \$300 可編程的電子板: 約 \$300</p> <p>馬達及電子板: $46 \times \\$600 = \\$27,600$</p> <p>其他： 例如散裝積木及零件(如感光積木、聲感積木、電池積木等) (按需要購買) \$7,424</p> <p>設備合計: \$35,024</p>	<p>購買車輪等組件: 約 \$50 一組 $\times 56 = \\$2,800$</p> <p>其他電子積木及相關設備(如感光器，聲感、電池積木、蜂鳴器等): \$1,200</p> <p>10 套馬達及電子板 \$6,000</p> <p>設備合計: \$10000</p>	<p>發展機械人製作必需品。</p> <p>由於同學需用多於一節課建立機械人，同時課時有限，故直流馬達不宜拆下再裝，其他組件因較易拆裝，故可共用。</p> <p>電子板: 用於連接電腦，接受電腦的指令，從而命令馬達以驅動機械車。</p> <p>馬達: 接受電子板的命令而為機械車帶來動力，會因輸入命令而改變轉速，以改變車的方向。</p> <p>設備使用計劃: 五至六年級共 8 班，每班約 28 人，每四人一組。 > 56 套設備共同時供 8 班學生使用。 > 每組學生: 1 套 > 每班的老師示範須: 1 套</p> <p>(由於同學需用多於一節課建立機械人，同時課時有限，故直流馬達不宜拆下再裝，其他組件因較易拆裝，故可共用。)</p> <p>在項目發展研習中，同學設計的裝置或未必需使用馬達，而需要其他零件，故需預留部份預算購置。</p>

預算項目	優質教育基金款額	本校支出款額/資源	理據
			<p>散裝積木及零件：這項是因應同學們的機械人設計(以及實際學習進度及需要等)而決定購置的項目和數量。</p> <p>所有的這些設備將於機械人課中使用，同學能用於設計機械車及解難Project中。</p> <p>計劃結束後，亦能留校繼續運用。</p>
設備：傢具及貯存裝置 (由學校支付)	\$0	由學校籌得全新長桌5張及鑲牆架數個	需要存放電子積木等設備。由於舊有的桌椅及貯物已陳舊及不合用，故需更新。
應急費：維修及零件補充	\$5,376	\$3000	在機械人製作過程中，難免會弄壞器材或零件，或需補充器材。
服務：課程	<p>導師費用:每小時\$800 每節40分鐘:\$600</p> <p>第一年：</p> <p>小五(上學期): $4 \text{ 班} \times 16 \text{ 堂} \times \\$600 = \\$38,400$</p> <p>小五(下學期) $4 \text{ 班} \times 9 \text{ 堂} \times \\$600 = \\$21,600$</p> <p>小六(下學期) $4 \text{ 班} \times 8 \text{ 堂} \times \\$600 = \\$19,200$</p> <p>第二年：</p> <p>小五課程： (上學期) $4 \text{ 班} \times 16 \text{ 堂} \times \\$600 = \\$38,400$</p> <p>小六課程： $4 \text{ 班} \times 9 \text{ 堂} \times \\$600 = \\$21,600$</p> <p>*總節數為 58 節。</p> <p>註:或因校情及校曆表作微調，如把第一年上學期小五的部份服務撥至小六。</p> <p>服務合計: \$139,200</p>	<p>小四的編程課會由學校創科課老師編寫及教授。</p> <p>即使老師已接受培訓，但由於未有實踐經驗，故第一年有專業人員在場能讓老師較能掌握課程內容，以便將來能有效帶領學生。</p> <p>第一年下學期的五年級至第二年上學期的六年級會進行一年的項目研習，外購服務主要是一個月到校2次，為同學們提供意見及所需技術。</p> <p>第二年的小五課程亦宜有專業人員在場，但會由老師主導。</p>	

預算項目	優質教育基金款額	本校支出款額/資源	理據
一般開支：審計費用	\$5,000		
總計：	\$184,600	\$19,000	

資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃
其他	電子積木及可編程的電子板。	56組 每組有： 直流馬達2個及 可編程的電子板1塊	\$35,024	這些設備將於機械人課中使用，同學能用於設計機械車及解難Project中。計劃結束後，亦能留校繼續運用。

7. 計劃的預期成果及評鑑：

能產出編程課程乙套(學校編寫)、機械人製作課程及教材乙套，可與其他學校分享教材及其教學經驗。

所有計劃成品的擁有權及版權屬優質教育基金擁有，以便與其他學校分享有關成品。

本計劃之成品只供教學用途，而非商業用途。

成果	成果指標	評鑑方法
學生能編寫學習程式	70%的小一至小三的老師及同學滿意小四同學的學習程式。	問卷調查
提升學生對創科課程的興趣	70%的小四至小六同學喜歡此課程	問卷調查及老師觀察
拓闊學生視野	70%的參與計劃的學生體驗了從前未有的經歷	問卷調查
提升學生解難能力	70%的同學能解決所遇困難	問卷調查及老師觀察
老師能獨立主持課堂及帶領學生進行研習	80%的老師有信心獨立主持課堂及帶領學生進行研習	問卷調查
同學們掌握製作機械人的技術的思維模式	70%的同學能自行組裝及創作機械人。	問卷調查及老師觀察

8. 計劃的發佈及延續：

我們計劃與本區的其他學校(包括非華語學校)分享本計劃的成果，亦會在本校舉行分享會，分享教學心得、成果及教材如進度表、教案及學習程式等等。如有需要，亦會到其他學校進行交流，以分享我校實行本計劃的心得如課時編配、人手安排及培訓等，為推動香港小學創意科技教育略盡綿力。

而本計劃的成果亦將視學生能力及學習進度等因素融入常規課。我們將繼續善用本計劃所得的資源，讓學生有更全面的學習經歷。

9. 遞交報告時間表

本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告：

計劃管理		財政管理	
報告類別及涵蓋時間	報告到期日	報告類別及涵蓋時間	報告到期日
計劃進度報告 1/6/2017 - 31/5/2018	30/6/2018	中期財政報告 1/6/2017 - 31/5/2018	30/6/2018
計劃總結報告 1/6/2017 - 28/2/2019	31/5/2019	財政總結報告 1/6/2018 - 28/2/2019	31/5/2019

