



計劃總結報告

計劃編號：2015/0617

甲部

計劃名稱：\_\_\_\_\_ 跨學科機械人課程 \_\_\_\_\_

機構/學校名稱：\_\_\_\_\_ 福建中學 \_\_\_\_\_

計劃進行時間：由 \_\_\_\_\_ 06/2017 \_\_\_\_\_ (月/年) 至 \_\_\_\_\_ 05/2018 \_\_\_\_\_ (月/年)

乙部

填寫此部份報告前，請先詳閱讀「優質教育基金計劃總結報告填寫指引」。

請另頁(A4紙)書寫，就以下項目作出總結報告：

1. 達成目標
2. 計劃對學習成效、專業發展及學校發展的影響
3. 自我評鑑計劃的成本效益，需清楚列出有關指標及衡量準則
4. 成品及推廣模式，及外間對那些推廣活動的反應
5. 活動一覽表
6. 計劃實施時所遇到的困難及解決方法

計劃負責人姓名：\_\_\_\_\_

受款人姓名\*：\_\_\_\_\_

簽名：\_\_\_\_\_

簽名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_ 28/8/2018 \_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_ 28/8/2018 \_\_\_\_\_

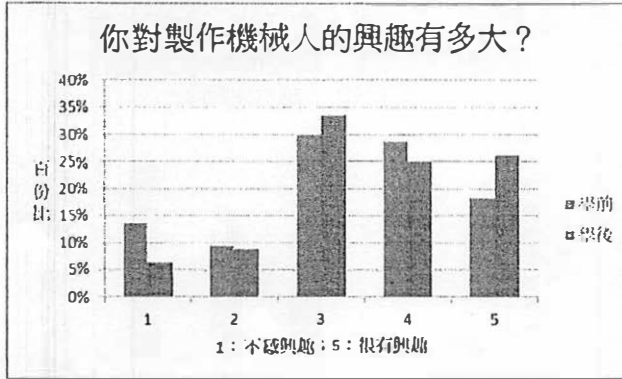
\*計劃總結報告須經「網上計劃管理系統」提交。一經提交，報告將被視為已經由校監/機構主管或代表機構簽署優質教育基金撥款協議書的人士確認。

## 優質教育基金計劃總結報告

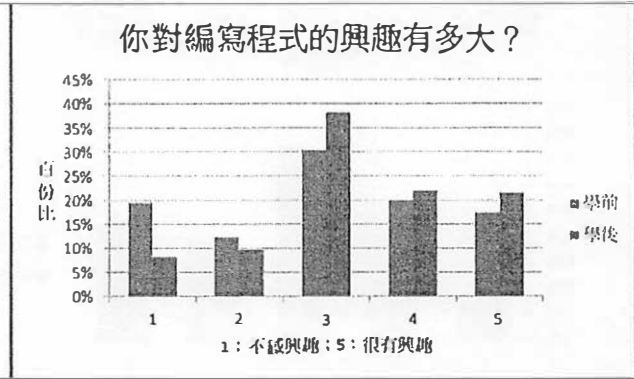
### 1. 能否達成目標

目標	與目標相關的活動	達標程度	達到目標的證據或指標	未能達到目標的理由
目標一： 提高學生對科學與科技的興趣	活動：課堂小組活動及比賽	超過80%達標	<p>跟據課後問卷，84%及82%的同學分別對製作機械人及編寫程式有興趣（以5分為很有興趣，選取3分或以上計）。此外，超過80%的同學完成課程後，熟悉各種機械人部件（巡線感應器、光線感應器、馬達、發光二極管）的應用及程式編寫的技巧。</p> <p>在課堂中，大部份同學能完成指定活動，甚至有同學能提出不同的方法完成活動。例如：偵察黑線數目的程式，突顯他們對機械人編程的濃厚興趣及認識。</p>	達標
目標二： 培養學生的高層次思考能力	活動：機械人大賽 a. 按動主機板上的按鈕啟用機械人（5分） b. 由起點跟隨黑線行走（最高50分） c. 在黑線上的山洞內亮著LED燈及播放音效（每個山洞5分，共三個）	約85%達標	跟據課後問卷，85%的學生認為機械人大賽中的任務容易解決（以5分為很易解決，選取3分或以上計）。一般課堂的解難任務，有最少84%學生認為容易解決，因此他們具備解決高層次思考問題的能力。由此可見，學生的高層次思考能力有所提升。	達標
目標三： 提升學生的解難能力	d. 成功離開黑線，並停於指定黑色圓形範圍（最高30分）	約73%達標	每班中二學生以二人為一組，作為評核單位。在107組中，有78組獲得70分或以上，佔約73%。	有部份組別選擇先處理c部份再處理d部份，但因難度較高、時間不足而未能完成，甚至影響b部份的表現，繼而影響分數。

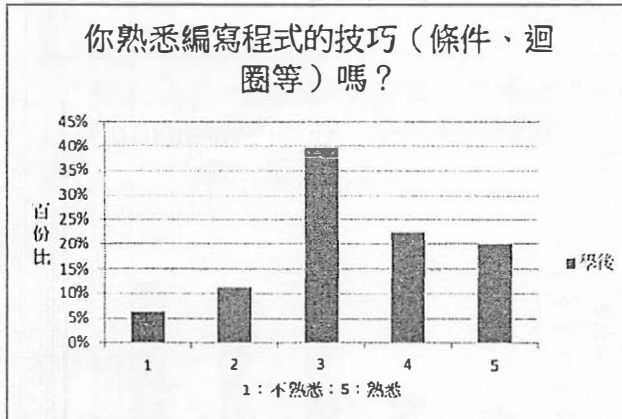
學前問卷及學後問卷統計：



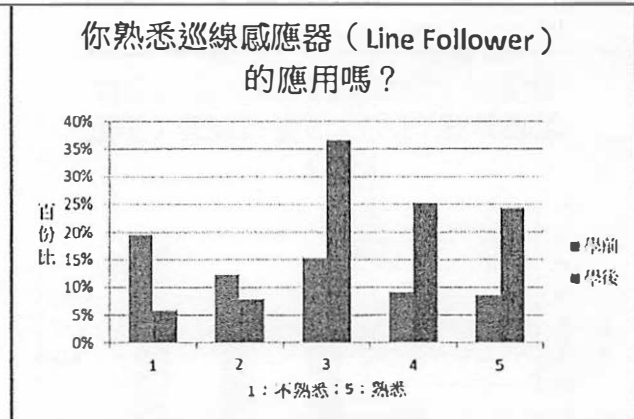
完成課程後，84%學生對製作機械人有興趣（選取3至5分計）。



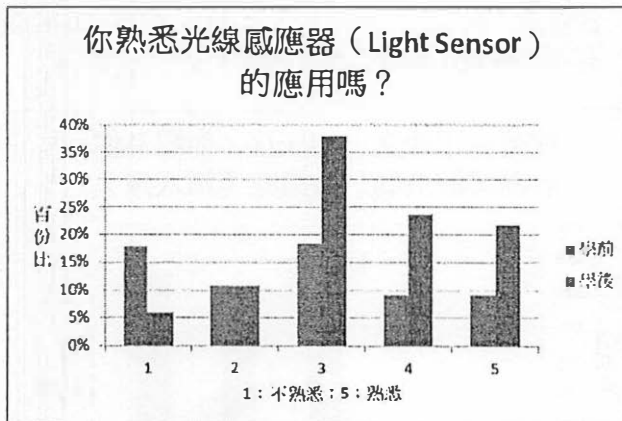
完成課程後，82%學生對編寫程式有興趣（選取3至5分計）。



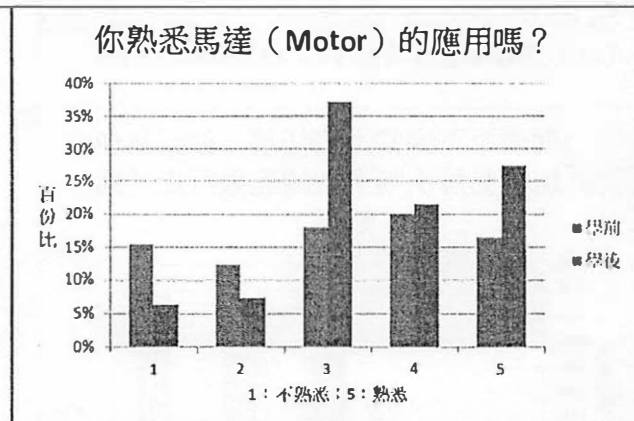
完成課程後，83%學生熟悉編寫程式的技巧（選取3至5分計）。



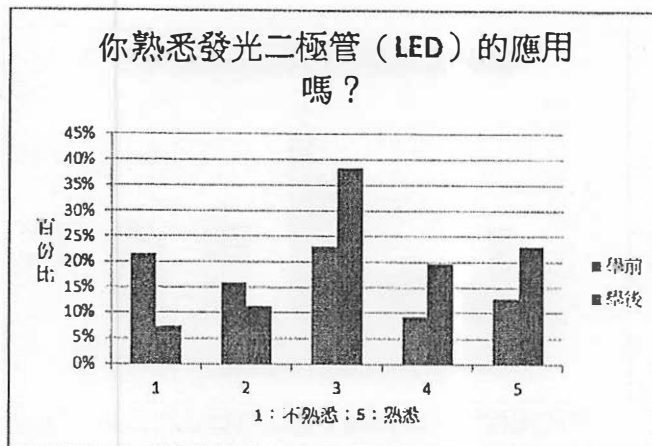
完成課程後，86%學生熟悉巡線感應器的應用（選取3至5分計）。



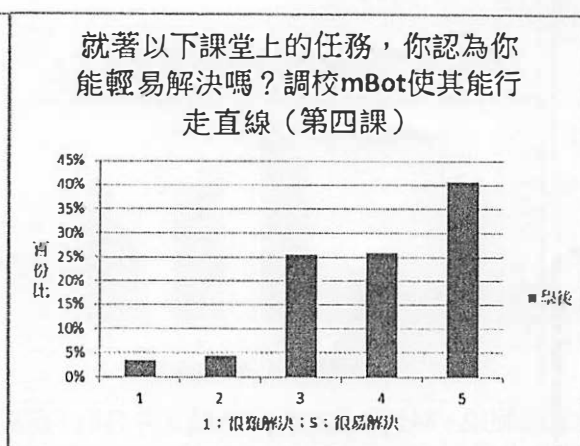
完成課程後，84%學生熟悉光線感應器的應用（選取3至5分計）。



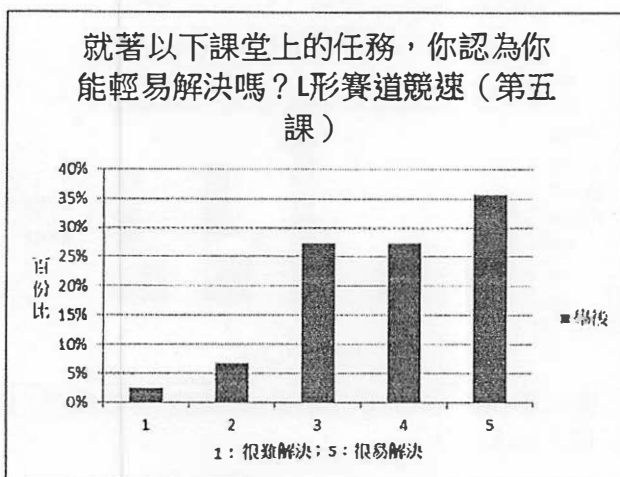
完成課程後，86%學生熟悉馬達的應用（選取3至5分計）。



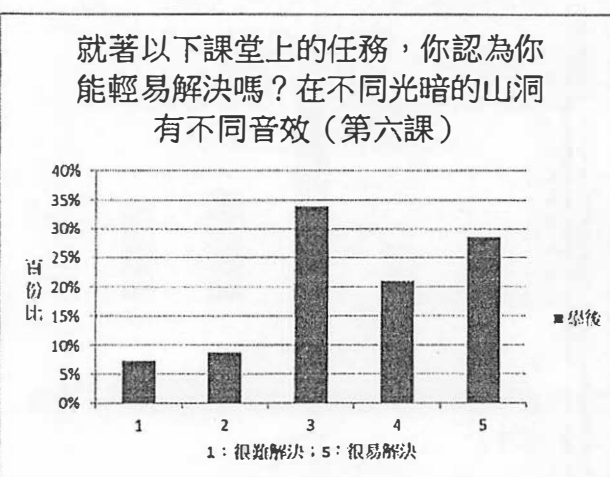
完成課程後，81%學生熟悉發光二極管的應用（選取3至5分計）。



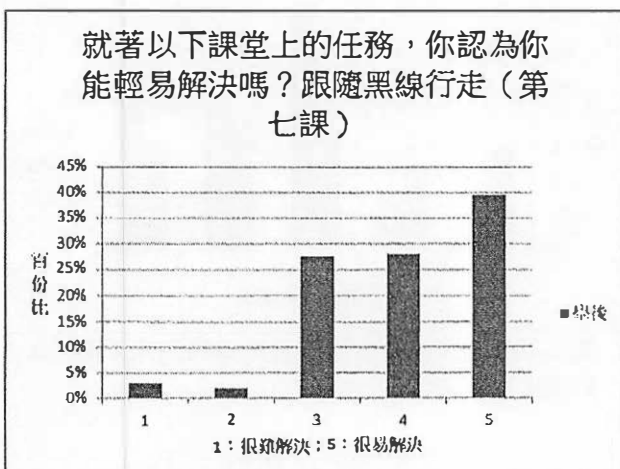
課堂中，92%學生能容易解決 mBot 行走直線的問題（選取3至5分計）。



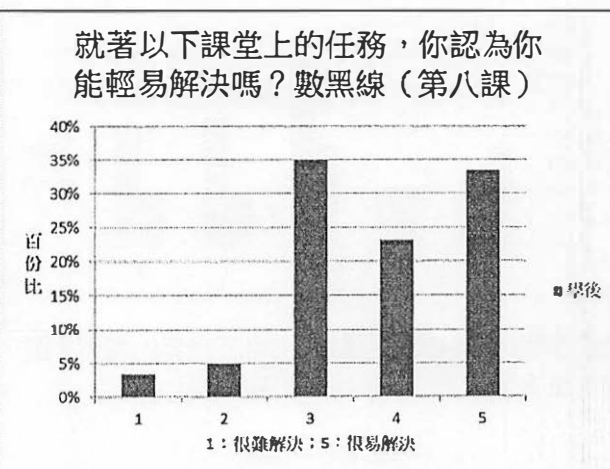
課堂中，90%學生能容易完成行走 L 形賽道的競速 mBot（選取3至5分計）。



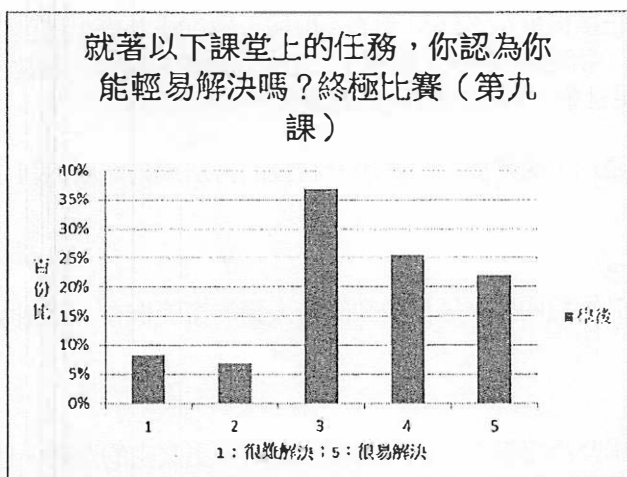
課堂中，84%學生能容易地令 mBot 在不同的山洞有不同音效（選取3至5分計）。



課堂中，95%學生能容易地令 mBot 跟隨黑線行走（選取3至5分計）。



課堂中，91%學生能容易地使用 mBot 數黑線（選取3至5分計）。



課堂中，85%學生能容易解決終極比賽（機械人大賽）的任務（選取3至5分計）。

## 2. 計劃影響

### A. 拓寬學生/教師的視野

過往學校主要以抽離式課程，為有興趣學習不同科技的學生提供訓練。例如：電腦學會的C程式編程及 學會的課程。近年本校電腦科亦開始發展不同類型的校本課程，以培養學生的資訊科技知識及興趣。例如：程式編寫、應用程式製作等。學生在本計劃的課程中，可應用電腦科所學的編程技巧及其他科學知識，嘗試利用 編寫程式以控制機械人。過程中學生需自行研究程式的編寫方法及測試不同數值對機械人的影響。這課程能讓更多學生有機會接觸不同的科學及科技知識。同時訓練學生的高層次思考，有助發掘及培養更多科技領域的人才。

過往除了 ，機械人外，製作機械人通常涉及不同深奧的知識。例如：高階編程、物料選擇及切割技巧、電機種類等等。隨著更多平價的機械人套件出現，學習製作機械人的難度及成本降低，教師亦無需花費大量時間學習、製作教材及備課。讓教師更容易接觸新知識及提升教學能力。

### B. 加強學生/教師的成功感

課程的課堂模式主要讓學生自行嘗試，輔以教師簡介及引導。讓學生能靠自己的能力，控制機械人完成課堂的任務及機械人比賽。學生在不斷的失敗及嘗試，令他們在達到目標時感受到更大的成功感。

除了學生外，教師會從旁協助學生，引導他們處理程式的錯誤。當學生能夠解決了這些困難時，教師會因為學生表現而得到很大的成功感。

### C. 促進學生發揮專長及潛能

學生在課程中，需親自動手設計程式，令機械人完成指定任務。過程中需應用到電腦科所學習的編程技巧。例如：變量、迴圈、條件等。同時亦會涉及其他學科的知識。例如：二分法、速率計算、摩擦力、電力等等。亦需要認識不同的電子部件。例如：馬達、光線感應器、巡線感應器等等。學生需要發揮不同的解難策略，包括測試及找出錯誤、尋找規律、變量思考、邏輯推理、逆轉思考等，以綜合不同策略及知識去完成任務。

此外，在機械人大賽中，學生需自行編寫程式，以完成不同的要求。比賽結合了整個課程的內容，考驗學生將不同程式整合及修改的能力。比賽過程中，讓學生發揮其潛能，在不斷測試及修改程式當中，提升他們解決問題的能力。

課程亦以學生二人一組的安排授課，上課時學生需要與同學合作去完成任務。他們會討論解決問題的方法，然後分工去完成任務。過程中學生能發揮其聆聽、表達、理解，及協商等能力，亦了解到

團隊的重要性，展現他們的協作能力。

D. 訓練學生適應社會發展的需求

現時社會對科技人材的需求持續上升，教育界正積極推行 STEM 教育。機械人課程能為學生提供機會，讓學生應用及學習不同的知識，包括科學（物理）、科技（編程）、工程（機械人製作）及數學（公式計算）。培養學生團體合作的能力，滿足社會對科技人材技能的要求。

同時，課程亦能令學生思考日常生活中科技的應用，能夠提出改良現有科技的方法或創造新的科技產品，推動社會發展，滿足社會的需求。

E. 為教師提供更多培訓機會，促進教師的專業發展

計劃為校本課程，由電腦科及科學科的教師設計課程內容，過程中教師有大量的交流機會，互相增進知識，並加強籌辦及推行課程的能力。

F. 改善學習氣氛

課程一改平時的刻板的上課模式，採用小班教學及小組學習形式，讓學生之間有更緊密的互動。他們會互相討論程式的設計及不同機械人的差異等等，使課堂變得活潑有趣。同時，組別中會有不同能力的學生，他們能互相補足、互相學習。由於任務有挑戰性，大部份學生希望能於限時前解決比賽中的難題，因此學習氣氛良好。

G. 促進學校團隊精神及提升學校整體形象

課程由電腦科老師任教，除了與學生互動外，教師之間亦會互相交流課程意見及學生表現，適時調整教學方法。除了學生得益，教師亦能從中學習，提升團隊精神。師生在課程的表現突出，對學校的形象有正面影響。

### 3. 自我評鑑計劃成本效益

預算項目	核准預算 (甲)	實際支出 (乙)	變更 [(乙)-(甲)] / (甲) +/- %
員工開支	55,125 元	55,125 元	0%
設備	67,075 元	66,920.96 元	-0.23%
一般開支	6,000 元	5,000 元	-0.167%

#### A. 資源的運用

本校在計劃中用了\$13,000 購買機械人套件，以\$9,960.96 購買後備零件和延伸零件等（例如伺服馬達、陀螺儀傳感器、連接線、扳手）及以\$43,960 購買手提電腦以供學生上課時編寫程式用。課程安排了三位電腦科老師任教，亦另外聘請一位半職的課程助理，協助準備課堂物資及教材。計劃共花費\$127,045.96。

#### B. 按直接受惠人士數目計算的單位成本

本計劃直接受惠人士包括 205 名中二級學生、3 名電腦科教師、1 名主任及 2 名校長/副校長，按直接受惠人士數目計算的單位成本為\$127,045.96/211 人=\$602.11/人。

#### C. 計劃所建構的學習課程及資料的延續性

本課程除了在中二級開設外，亦成為中三級「其他學習經歷」其中一科選修科目。中三機械人課程為期一學年，每個循環日 W 有兩節課（每節約 30 分鐘），每學年約有 30 個循環日 W，即每學年約有 60 節。課程延續中二所學知識，學生會學習不同感應器、配件及工具的使用方法。並改裝及編寫更複雜的程式，完成不同的課堂任務。例如：複雜的巡線（尖角、直角、虛線、干擾線）、追蹤物件、迷宮、避開障礙物等。以提升學生對機械人編程的興趣、高層次思考能力及解難能力。

計劃中製成的教材包括課堂簡報（[資料夾：課堂簡報]）、工作紙（[資料夾：工作紙]）、物資及比賽資料表（[物資及比賽資料.docx]），和課程內容表（[課程內容.docx]），教師可按需要作出修訂。

#### D. 當其他學校重做計劃時，不須另外注資的開支項目

其他學校可按需要安排教師及助理，教師教授課程；助理幫忙整理上課用的機械人。手提電腦亦可向學校本身的手提電腦或桌上電腦取代。

### 4. 可推介的成果及推廣模式

項目詳情	成果的質素 及推廣價值評鑑	舉辦的推廣活動	是否值得優質教育基金推介及可供推介的可行性？如值得，請建議推廣模式
一套中二級機械人編程科教材套		將教材套整合到學校的教學平台，讓教師及學生下載	

## 5. 活動一覽表

活動性質	概略說明	參加人數				參加者的回應
		學校	教師	學生	其他 (請註明)	
中二級機械人編程科	日期：2017年9月至2018年5月 內容：認識 mBot 機械人，利用不同感應器完成課堂任務及機械人大賽	/	3	205	/	學生普遍能完成不同的課堂任務，部份更能提出不同的解決方法，或協助同學完成任務。在機械人大賽中，學生均積極研究程式的編寫方法，並向老師提問，可見他們對機械人編程的興趣得以提高，並能訓練其高層次思考。
校外比賽	日期：2018年3月3日 比賽名稱：2018 Robofest 機械人大賽香港區選拔賽	/	1	4	/	學生在課後付出不少時間準備比賽，利用自身的知識，自行設計機械人結構及程式，並積極參與討論，展現其團隊合作精神。

## 6. 困難及解決方法

因應學生的能力，課程設計經過修改，詳情可參閱[課程內容.docx]。