

## 計劃總結報告

計劃編號 :2011 /0011

## 甲部

計劃名稱：\_\_\_\_\_ 科技新世代 \_\_\_\_\_

機構/學校名稱：\_\_\_\_\_ 佐敦谷聖若瑟天主教小學 \_\_\_\_\_

計劃進行時間：由 \_\_\_\_\_ 03/2012 \_\_\_\_\_ (月/年) 至 \_\_\_\_\_ 12/2013 \_\_\_\_\_ (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：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

\*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 |
|--|------------------------------|--|--|-----------|
| 1. 推廣本校創意機械人課程，讓小學生由淺入深學習機械原理及增強學生的動手能力    | 1. 在校內常識科以機械人製作作為四至六年級科技學習內容 | 有 100% 的四至六年級同學均能通過學習，以小組形式製作四足步行機械人，並透過簡單的比賽展示製作的成果   | 100% 的同學參與有關學習，最後亦能以級制形式進行比賽。  | /         |
|  | 2. 於課後時段以資優課程的形式學習有關編程技巧     | 小組成員通過機械人編程活動訓練參與 1 項公開的比賽項目                           | 在訓練後，小組成員於 2013 年 12 月 30 日參與 2013 年創協盃，並獲類人型機械人邀請賽季軍。   | /         |
|  | 3. 於學校開放日及外出比賽時展示有關機械人作品     | 參觀人次約 1000 人   | <ul style="list-style-type: none"> <li>學校小一參觀時段開放有關機械人研究室與觀塘區之幼稚園家長參觀(三天)，人數約 100 人</li> <li>學校家長日時段設立參觀機械人作品之展區，人數約 600 人</li> <li>進行比賽時參與觀賽的人數約 400 人</li> </ul> | /         |
|  | 4. 舉辦六足機械人聯校工作坊及足球銀牌賽        | 80% 參與學校之同學認為在工作坊中能讓他們更了解及掌握機械人的特性，並透過第一屆足球銀牌賽展示其製作的成果 | 96% 參與之同學均喜歡是次工作坊，91% 同學認為工作坊能加深他們對機械人製作的認識。而有 90% 的同學認為想繼續參與有關的機械人學習活動。有 83% 的同學會把是次經歷與其他人分享。   | /         |
| 2. 透過人工智能及伺服馬達機械人的編程，以培養學生對科技的探究能力及在科技上的創意 | 1. 於課後時段舉辦人型機械人編程課程          | 90% 參與之同學認為能透過編程課程提昇有關技巧，並能作有關的表演                      | 100% 的同學認為有關電腦課程能增加對有關編程認識，並認為能自信地把有關知識與同學一起分享。  | /         |

| 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 |
|--|---|--|--|-----------|
| 2. 透過人工智能及伺服馬達機械人的編程，以培養學生對科技的探究能力及在科技上的創意 | 2. 舉辦聯校人型機械人電腦編程工作坊   | 80%參與學校之同學認為能透過有關的工作坊學習簡單編程技巧，並能利用有關技巧進行聯校比賽   | 90%參與同學均認為工作坊能加深對電腦編程的認識，亦在工作坊後利用有關知識進行機械人操控比賽   | /         |
| 3. 培養學生對電腦控制機械(特別是機械人)的興趣及認識               | 1. 舉辦聯校人型機械人電腦編程工作坊<br>2. 於課後時段以資優課程的形式學習有關編程技巧<br>3. 於學校內有關人型機械人示範展覽 | 90%參與之同學認為能透過編程課程提昇有關技巧，並能作有關的表演<br>小組成員通過機械人編程活動訓練參與 1 項公開的比賽項目<br>參觀人次約 1000 人             | 100%的同學同意有關電腦課程能增加對有關編程認識，並認為能有信心地把有關知識與同學一起分享。<br>在訓練後，小組成員於 2013 年 12 月 30 日參與 2013 年創協盃，並獲人型機械人邀請賽季軍。<br>• 學校小一參觀時段開放有關機械人研究室與觀塘區之幼稚園家長參觀(三天)，人數約 100 人<br>• 學校家長日時段設立參觀機械人作品之展區，人數約 600 人<br>• 進行比賽時參與觀賽的人數約 400 人 | /         |
| 4. 透過自己所創作的作品提昇學生的動手能力，及建立個人的自信            | 1. 參與不同類型的比賽，讓學生能透過自己的作品提昇製作技巧及個人的自信<br>2. 舉辦六足機械人聯校工作坊及足球銀牌賽         | 90%參與比賽的同學認為自己在參與比賽中能提昇個人的自信心，並製作機械人的技巧<br>80%同學能認為透過工作坊能掌握製作六足機械人的特性和技巧，並透過第一屆足球銀牌賽展示其製作的成果 | 100%參與比賽的同學均同意透過參與不同類型的比賽能提昇其自信心，100%亦認為在預備比賽期間能提昇其製作機械人的技巧。<br>91%參與同學同意能透過是次工作坊的學習和比賽的實踐，掌握到製作六足機械人的特性；而 86%則同意能掌握製作六足機械人的技巧。  | /         |

| 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 |
|----------------------------------|--|------------------|--|-----------|
| 5. 成立聯校機械人支援中心，為小學學界在機械人科普教育提供支援 | 於學校網頁內成立專頁，讓參與的學校能透過網上平台，以建立社群，從而讓學校之間有互相交流的機會 | 成立機械人小組專頁及社交網站平台 | 已於學校網頁內建立機械人小組專頁，另外社交網站 Facebook 內建立小組的帳戶，讓其他學校分享本校所設計的教學資源。 | /         |

## 2. 計劃影響

### 2.1 拓寬學生/教師的視野

本校於 2006 年成立機械人小組以來，每年皆有 20 多位同學參加小組，並參與四至五項校外比賽活動，有些甚至為國際性的比賽。而本計劃本著「科技新世代」的主題理念，旨在帶領不同年齡的小學生探索科技天地。本計劃為三個年級(四、五、六年級)舉辦了共三次的科技學習活動工作坊，學生於常識課上接受了為期約一星期的機械人製作訓練。而緊接舉行的兩個聯校機械人比賽，共吸引了超過 10 所學校參加，主要培訓本校及其他學校的老師和同學們製作六足線控步行機械人，及利用電腦編程結合在伺服馬達機械人上。而整個計劃約有 350 位學生及 20 多位教師參與其中，他們很多之前都完全未曾接觸過機械人的製作。而一連串的培訓和相關活動後，教師們都表示能拓寬其視野，尤其是學生們對機械人製作的熱忱，令他們有點意外，而友校教師因此亦樂意把機械人活動帶回學校，讓學生接觸更多不同的科技學習元素。學生方面，本校三個年級的同學即使平日沒有機會參加機械人小組課活動小組，亦能藉今次的機會親自動手參與機械人製作，反應十分熱烈。而在聯校機械人活動和比賽的過程中，既可培養學生的多元智能，亦讓來自不同學校的不同學生能夠彼此互相認識，互相交流機械人製作的心得，藉此與其他小學的同學們建立學習網絡，拓寬學生的視野。

### 2.2 加強學生/教師的成功感

整個計劃約有 346 位學生及 20 多位教師參與其中，他們很多之前都完全未曾接觸過機械人的製作。經過一連串的培訓和相關活動後，參加的教師們大都能從中學習如何製作機械人，在增加其成功感的同時，亦增加他們帶領學生製作機械人的信心。有某些學校的教師亦表示經過是次活動，讓他們有更有信心及樂於在其校內舉辦類似的機械人課程或作科技學習日的活動內容，好讓更多學生能接觸這種「另類」的科技學習，以發展其不同的共通能力。

學生方面，透過簡單、零碎的部件，與組內成員共同的努力，最後成功地裝嵌出一部線控的機械人。學生們表示自己從未想過可以完整地嵌砌成可以用作比賽的機械人，因此大大增加其成功感和滿足感。

### 2.3 促進學生發揮專長及潛能

在校內的機械人校本科科技學習活動，以及兩個聯校機械人大賽中，其中吸引了超過 10 所小學，超過 350 名小學生共同參與其中，在知識的層面上，學生在機械人活動及比賽前的準備和過程中，都提供了一個讓學生動手解決難題的機會，他們從常識科課本上學習的簡單機械原理，由抽象的概念，轉化成一個個實質的解決方案，一起製作出高質素的機械人，這是一個很重要、有意義的學習經歷。

在態度的層面上，本計劃亦讓學生的學習態度有所轉變。某些參加本活動的資優學生很有主見，不太懂與別人合作，但機械人製作的活動及比賽的過程中，為了完成指定的任務，令他們與其他同學有合作的機會，不同學生展示出不同的強項，有些在外型設計上、有些在機械人的結構設計和裝嵌上、有些則在編寫機械人的程式上等等，這亦令他們在組內遇到困難時，需要接受別人的意見，並互相尊重。對於較被動的學生，經過不同工作坊的訓練和組員的提醒，亦明白到積極參與活動的重要性，以使能完成共同的目標，體驗團隊合作是成功的關鍵。

在共通能力上，活動和比賽中都充分顯示出學生的創造力，創意體現於他們提出自己的構思、利用不同的元素構成新的組合，再運用不同的策略發掘出機械人不同設計的特點。在批判性思考能力上，學生需要反覆測試機械人各方面的效能，亦因而讓他們反省自己的構思、設計、物料的選擇等。在這些過程中，他們的批判性思考能力得以提高。在解決問題能力上，機械人製作是一個解決問題的過程，該過程提供有利的環境，讓學生學會辨識問題、設計解決方案、搜集必要的資料、選取最佳的物料、解決方案及演示，從而培養其解決問題能力。

此外，在運用資訊科技能力上，學生需要編寫機械人控制程式，因此他們對資訊科技的應用及熟練程度也能進一步提高。在溝通能力上，在機械人比賽過程中，學生學習科技的語言，向不同人士以不同方法，包括口頭述說、繪圖、展示機械人等，分享其構思和解決方法。通過這些活動，他們的溝通能力得以提高。當然由於活動皆是以小組形式進行，學生必須要與他人合作，共同作出計劃、選擇策略、及解決問題，以完成機械人製作。過程之中，學員有很多機會與別人聯繫、協商及達成共識，從而培養出他們的協作能力。學員亦需要就特定的要求製作機械人。他們只能使用有限的材料和在有限的時間內完成製作。過程中亦涉及處理問題的主動性和毅力，以及應付突發事情的能力。通過這些學習活動，學員的自我管理能力亦能得以提高。

#### 2.4 訓練學生適應社會發展的需求

現今 21 世紀，機械人已經成為我們生活中的一部份，更成為我們的好幫手。今時今日，機械人可以為我們在家裡做家務、在醫院裡為病人進行手術、協助警隊執行危險性高的任務、災難中參與搜索生還者、以及在科學家的科學研究領域中扮演重要的角色。

科技教育的意義與目的則在於培養學生對世界的好奇心、訓練他們的高階思維及提升其成長與發展的知識及技能。本計劃期望學生們能夠透過探究的過程，讓他們獲得所需的科學知識及技能。

香港作為世界先進的大都市之一，我們新一代若能及早接觸、學習、設計、製作機械人，相信對未來科研的成就將會更大。本計劃旨在成為機械人製作的教育先驅，透過學校、學生與社區人士之間互相建立伙伴關係，引發其對科技學習的興趣，在機械人的製作和操作過程中，不但能令他們學習機械人的結構知識、製作過程及操作技巧，同時亦累積多元化的學習經驗，在組裝機械人課程內容上，實踐各類研習機械原理、探索運用科技知識的課程，活學活用，從而能自發地學習研究多樣化的科技知識，啟發其多元智能，發揮創意，有效發展各種共通能力，並轉移該等能力在日後不同學科的學習上。

#### 2.5 為教師提供更多培訓機會，促進教師的專業發展

由於計劃中涉及常識科的科技學習，故小四至小六的常識科科任老師，也須在製作機械人方面要略知一二。當在科技學習週進行時，負責機械人小組的三位老師，都會到不同的班級內進行協作。而在 6 月，亦將會有一個有關製作機械人工作坊給小四至六的常識科科任老師。

#### 2.6 改善學習氣氛

在進行科技學習的時候，學生會以小組形式合作完成機械人的設計，並完成小組的科技學習冊。在與同組同學溝通時，老師都能看到同學積極參與設計機械人，務求能令小組的作品能走得更穩更快。於科技學習活動後，亦舉辦級制比賽，提供展示學習成果的機會，因此同學們都能專心於製作機械人，學習氣氛濃厚。另外，聯校工作坊及比賽中，每所學校的老師及同學都非常投入學習製作機械人。而在測試機械人的過程中，同學亦學會欣賞及參考其他組別的設計及操作方法，以改善本身的設計。這正好體現出以學生為中心的學習模式，亦能營造一個互相學習、互相欣賞的良好學習氣氛。

#### 2.7 促進學校團隊精神及提升學校整體形象

在本計劃中，科探活動所牽涉的班級和老師頗多，計劃的負責老師帶領著常識科科任進行課研及進行協作教學，從協作過程中互相學習和檢討教學成效，並作出修訂，以令科技活動更能順利地完成。

由於常識科的科技學習涉及製作機械人，務求令每位同學都能從中得到機械運作的知識。且在科技學習之時，並非每位同學都對械原理及製作已有一定掌握，所以機械人小組的成員，亦會幫助老師協助其他同學，發揮「小老師」的責任。且在準備科技學習之前，機械人小組的成員亦會協助老師分配物資及材料，顯示出樂於助人的團隊精神。

在聯校工作坊及比賽中，負責領隊的老師大部分均沒有相關的知識，但透過導師的指導下，老師都有所得着，與學生一同學習，甚至與其他學校的老師互相交流。從問卷結果得知，參與學校的師生對本校舉辦機械人活動的安排感到十分滿意，認為本校在科普的推廣上能發揮一定的作用。

另外，本校在歷屆機械奧運會及其他機械人比賽中均發揮出色，也曾在國際性的賽事中爭取到冠軍。而且，在優質教育基金的資助下，本校能添置 13 台類人型機械人，並能參與相關的比賽，在本港的小學中絕無僅有。故有了上述的條件及成績，在提升學校整象上必然有一定的幫助。

## 2.8 引發與其他學校/專業團體的協作機會

有了上述的基礎及優勢，可以幫助其他學校發展機械人教學，務求能把本校已有的經驗，與其他學校分享，發揮相輔相成之效。

本計劃中的聯校工作坊及比賽均由本校負責老師及外間機構共同商議活動內容以配合小學生的學習程度及其需要，而活動亦促成了不同學校的合作機會，如提供教學示範光碟及材料與參予之學校，同時其他學校亦可透過瀏覽本校機械人研究室的網頁取得相關的教學資源。

## 3. 自我評鑑計劃成本效益

3.1 計劃初期，負責老師曾建議增添鐳射切割機，但因鐳射切割機費用約需 10 萬元以上，而學校資源有限，最後被學校否決。鐳射切割機最主要功能是替學生及老師在安全及最短時間內切割阿加力膠板，以便製作機械人。現在不能購買，學生或老師只可花多時間，利用或會受傷的手鋸把阿加力膠板鋸成所需的形狀及大小，從而浪費時間。

### 3.2 按直接受惠人士數目計算的單位成本

3.2.1 於本計劃的撥款中，本校以\$124,000 購入 13 隻伺服馬達機械人及以\$29,590 購入 200 套六足機械人套件，另外以\$38,880 作為六足機械人工作坊及比賽、機械人電腦編程工作坊及校內類人型機械人小組訓練之導師及技術支援的費用。另在一般開支中，以 \$4,480.4 購買四至六年級校內科技學習活動(四足機械人製作)的物資、工作坊的橫額、比賽獎盃及銀行收取之行政費為主。整個計劃共花費\$196,950.4。

詳見下表：

| 預算項目 | 核准預算<br>(甲) | 實際支出<br>(乙) | 變更<br>[(乙)-(甲)] / (甲)<br>+/- % |
|------|-------------|-------------|--------------------------------|
| 設備   | 156,000 元   | 153,590 元   | -1.569%                        |
| 服務   | 38,880 元    | 38,880 元    | 0%                             |
| 一般開支 | 11,020 元    | 4,480.4 元   | -14.596%                       |

3.2.2 是次計劃的直接受惠人士包括本校之四至六年級學生、參與六足機械人工作坊及比賽的師生、參與機械人電腦編程工作坊及校內類人型機械人小組的學生。各活動人數如下：

| 項目                       | 參與人數  |
|--------------------------|-------|
| 1. 四至六年級的科技學習活動(四足機械人製作) | 223   |
| 2. 六足機械人工作坊及比賽           | 66    |
| 3. 機械人電腦編程工作坊            | 16    |
| 4. 校內類人型機械人小組訓練          | 41    |
| 總數                       | 346 人 |

從 2.2.1 及 2.2.2 的資料計算，直接受惠人士數目計算的單位成本為  
 $\$196,950.4 \div 346 \text{ 人} = \$570 / \text{人}$

3.3 當其他學校重做本計劃時，可先透過瀏覽本校設計的「小學機械人科技學習的分享平台」的連結(<https://sites.google.com/a/jvsj.edu.hk/jvsj-robotic-team/>) 或瀏覽相關 Facebook 的連結，參考不同教師及同學們分享教學或製作機械人的心得等 (<https://www.facebook.com/>)，並從中參考本校實踐本計劃時的理念和推行方式，有助減少研究及編製如何有效於各年級推展機械人計劃的教學手冊所需要的時間。不過，由於此計劃乃是依據本校的情況而設計的校本課程，因此建議其他學校重做本計劃時，仍須進行校本式的修訂工作，以配合各自學校教師和學生的不同能力和需要。不過，由於製作機械人的部件有越來越貴的趨勢，幸大部分機械人的部件其實可不斷重複使用，因此估計需要購買機械人各部件的成本能大大降低。

#### 4. 計劃成果的推廣價值

本校在歷屆機械奧運會及其他機械人比賽中均發揮出色，也曾在國際性的賽事中爭取到冠軍，表現理想。且在 12-13 學年舉辦了第一屆六足機械人工作坊及六足機械人足球銀牌賽，並於本學年初添置 13 台類人型機械人。上述的成績及主辦大型工作坊和賽事經驗，乃可推介的成果。

| 項目詳情<br>(例如 種類、名稱、數量等) | 成果的質素<br>及推廣價值評鑑                             | 舉辦的推廣活動<br>(例如 模式、日期等)<br>及反應  | 是否值得優質教育基金推介及可供<br>推介的可行性？如值得，請建議推<br>廣模式  |
|------------------------|--|--|--|
| 一張「我的機械人製作」的光碟         | 可供有需要教授或學習製作六合足機械人的人仕參考。對其他的人，則效果比較有限。       | 於 2014 年 3 月分發給 10 所參與機械人足球銀牌賽的學校  |  |
| 機械人研究室教學分享平台           | 可供有需要教授或學習製作機械人的人仕參考。對不同年齡或角色的人仕均可使用，效果頗為理想。 | 作為小學機械人科技學習的分享平台，可於以下連結瀏覽有關內容<br>( <a href="https://sites.google.com/a/jvsj.edu.hk/jvsj-robotic-team/">https://sites.google.com/a/jvsj.edu.hk/jvsj-robotic-team/</a> )<br>另外亦可於 Facebook 內分享教學心得等<br>( <a href="https://www.facebook.com/">https://www.facebook.com/</a> )<br>或可透過聯絡本校機械人小組老師查詢相關資料。 | 1. <a href="https://www.facebook.com/">https://www.facebook.com/</a><br>2. <a href="https://sites.google.com/a/jvsj.edu.hk/jvsj-robotic-team/">https://sites.google.com/a/jvsj.edu.hk/jvsj-robotic-team/</a> |

## 5. 活動一覽表

| 活動性質       | 活動內容   | 參加人數  |     |      |             | 參加者的回應  |
|------------|--|-------|-----|------|-------------|---|
|            |  | 學校    | 教師  | 學生   | 其他          |   |
| 四年級科技學習活動  | 日期：2013年2月份<br>活動內容：製作四足機械人並以班際形式進行比賽  | 校內    | 4位  | 109人 |             | 從老師的觀察中同學均能投入有關機械人製作，反應十分踴躍，同學在製作期間均能表現出互相合作的精神。小組成員亦能在小組之間分享製作方法與心得，協助其他同學完成作品。四年級同學由於在手部協調仍在發展階段，故當中需要較多老師的協助。                            |
| 六足機械人足球工作坊 | 日期：2013年5月18日(六)<br>時間：上午9:00-12:00<br>地點：佐敦谷聖若瑟天主教小學(禮堂)<br>工作坊內容：製作六足線控機械人 | 10間小學 | 12位 | 67人  | 工作人員<br>10人 | 參與的同學均能投入參與，而所有組別均能在老師的指導下完成六足機械人。由於每位參與工作坊的同學均可利用自己製作的機械人進行比賽。在初賽完成後，同學更主動改良其機械人以求在下一場賽事中取得更理想的成績，每間學校的同學都能在比賽中充份表現出互相合作的精神，亦能在融洽的氣氛下進行比賽。 |
| 機械人足球銀牌賽   | 日期：2013年5月18日(六)<br>時間：下午2:00-5:00<br>地點：佐敦谷聖若瑟天主教小學(禮堂)<br>比賽內容：線控機械人足球比賽   | 10間小學 | 12位 | 67人  | 工作人員<br>10人 | 在問卷中100%參與的同學均認為此工作坊能提昇他們對製作機械人的興趣，同時亦想繼續參與有關的工作坊及比賽。工作坊及比賽的同學表現理想。   |
| 五年級科技學習活動  | 日期：2013年6月份<br>活動內容：製作四足機械人並以班際形式進行比賽  | 校內    | 5位  | 83人  |             | 從老師的觀察中同學均能投入有關機械人製作，反應十分踴躍，同學在製作期間均能表現出互相合作的精神。小組成員亦能在小組之間發揮小老師的功用，協助其他同學完成作品。由於在作品完成後能參與比賽，同學均勇於嘗試以不同的方式改良機械人作品，以求在比賽後有更好的表現。             |

| 活動性質           | 活動內容  | 參加人數 |    |     |      | 參加者的回應   |
|----------------|---|------|----|-----|------|--|
|                |   | 學校   | 教師 | 學生  | 其他   |  |
| 六年級科技學習活動      | 日期：2013年6月份<br>活動內容：製作四足機械人並以班際形式進行比賽   | 校內   | 3位 | 31人 |      | 從老師的觀察中同學均能投入有關機械人製作，反應十分踴躍，同學在製作期間均能表現出互相合作的精神。小組成員亦能在小組之間發揮小老師的功用，協助其他同學完成作品。由於在作品完成後能參與比賽，同學均踴躍於嘗試以不同的方式改良機械人作品，以求在比賽後有更好的表現。                         |
| 類人型機械人製作小組訓練   | 日期：2013年10月2014年4月期間<br>地點：本校電腦室及機械人研究所<br>活動內容：製作類人型機械人及學習以電腦編程為機械人編舞                  | 校內   | 3人 | 20人 | 導師3人 | 同學對於裝嵌此類機械人十分投入，特別在編舞時與機械人一起配合跳舞，感到十分有興趣。在進行採排時，同學不但要編排舞蹈，而且要為舞蹈設計背景，充份表現同學的創意，也能互相配合完成工作，效果理想。  |
| 機械人電腦操控編工作坊及比賽 | 日期：2013年12月13日(五)<br>時間：下午3:30-6:00<br>地點：佐敦谷聖若瑟天主教小學(多用途室)<br>活動內容：學習簡單電腦編程操控及進行機械人障礙賽 | 4間小學 | 4人 | 16人 | /    | 全部參與的同學均為首次接觸此類型機械人，故在設計工作坊時以已裝嵌的機械人讓學生學習簡單電腦編程為重點，在問卷中，同學大多同意工作坊能令他們認識電腦編程的原理。工作坊後的比賽中，同學以搖控器控制機械人跨越障礙物為目標，由於大多同學未曾接觸相關的機械人，因此在操作機械人時較為困難，但大多數同學均能完成比賽。 |
| 參與第八屆創協盃比賽     | 日期：2013年12月30日(六)<br>時間：上午9:00- 下午5:00<br>地點：廠商會中學<br>活動內容：參與類人型舞蹈比賽                    | /    | 3位 | 10人 | 導師2人 | 於是次比賽中，本校同學獲得季軍，參賽的同學都感到十分開心，而且在比賽過程中能觀摩不同地區的中學生的機械人，令他們大開眼界，同學亦樂於在小組中分享這次比賽經驗。  |

## 6. 困難及解決方法

### 6.1 面對困難

- 6.1.1. 正當學校成功獲得優質教育基金撥款前不久，原本負責是項計劃的老師因個人理由辭去本校的教職，而新接手的老師著實需要時間才能熟知機械人製作小組的運作，對於成功申請撥款之「科技新世代」計劃的內容更需時間了解，並作出跟進和配合。另外，原本負責是項計劃的老師離職的同時，把製作機械人的重要機器，如鑽床，及一些器具一併帶走，本校需重新檢視所需器具及調撥資金重新購買，實難以在短時間內添置。亦加上，聘請導師需要擬定標書，再作召標書及審標等程序，也難在短時間內完成。
- 6.1.2. 最初申請計劃之時，未有預計本港經濟的通漲率有驚人的增長。過去兩年，通漲率分別為 5.3% 及 4.7%。而今年 2013 年，財政司司長曾俊華的財政預算案中亦表示今年的通漲率預計為 4.5%。特別在機械人用料(膠板、膠條及螺絲工具)價格上漲，故要根據申請書內價格購買材料，實乃一大困難。
- 6.1.3. 計劃初期，負責老師曾建議增添鐳射切割機，但最後被否決。鐳射切割機最主要功能為伺服馬達機械人切割合適的配件裝嵌，由於切割位置精細，而且每個部件均需度身設計，並無其他替代的物件選擇。因此欠缺鐳射切割機對計劃影響頗大。
- 6.1.4. 在伺服馬達機械人方面，本校欠缺對此類機械人較為熟悉的老師，且由於此機械人的部件、關節及馬達等組裝較為精細，安裝方面對一般小學生來說也有一定的困難，而小學生對於電腦認識較弱，電腦編程對學生而言更是難上加難。而且可購買的數量不多，可直接受惠的小學生並不多，而且保養方面亦十分昂貴，故在計劃上需作調整。
- 6.1.5. 在購買物料期間，申請書內伺服馬達機械人在市面上的供應商並不多，而且有關機械人的教學課程亦很少，加上老師對有關認識並不多，亦無相關的中學支援，根據故在採購伺服馬達機械人及課程的過程亦花很多時間。

### 6.2 解決方法：

- 6.2.1 最後，在眾多主任及老師中，本校先後選了兩位老師為本計劃的繼任人。但繼任人均未有製作機械人及領導優質教育基金計劃的經驗，固在 2012 年 2 月初接手時，也感困惑及吃力。因此已向優質教育基金申請延期開始，並已獲得批准。此外，為了確保計劃能順利及持續進行，我們就計劃綜合了小組內各成員的意見，並因時彈性地調節了計劃中的部分內容，結果計劃仍然能夠順利開展及完成。
- 6.2.2 通漲方面，乃外圍因素，本校不能解決。負責老師只可花更多時間，瀏覽更多公司的資料及價錢，務求令成本降低。此外，在購買伺服馬達機械人方面，也因成本上漲，而依據申請書內的規格，較平宜的版本亦已停產，故由原本最初構思的購買 18 隻，現改成只能購買到 13 隻。
- 6.2.3 根據 6.1.3、6.1.4 及 6.1.5.，本校現缺鐳射切割機，加上審視小學生學習的能力，仍希望能有較多學生直接受惠，故在計劃上作出調整。

第一，在申請計劃時，原本把有關校內的科技學習活動放於計劃後的延展部份，現在計劃期間增設四至六年級的機械人製作科技學習活動。由於在小學階段中，無論是同學在認知層面上，或在小肌肉協調上，同學在製作以齒輪帶動的形式機械人學習較伺服馬達機械人為理想，同學可在日常生活中找不同的物料加入在機械人上作試驗，這些從生活中發掘並進行試驗的科學活動對小學生是一個重要的學習過程。相反，在伺服馬達機械人方面，由於成本高，同學一般無法在家中增添有關設備，亦因保養問題，難於把

有關機械人外借與同學作探究。而在編程方面，同學亦難於在短時間內學習有關編程的方法。鑑於以上的原因，我們決定把有關機械人科技學習活動列為其中一項計劃中的重要活動項目。

第二，以一次聯校工作坊代替多次性的工作坊活動，把有關的科普活動推廣開去。由於根據申請書內容上服務價格上的要求，難以聘請有關導師及技術員支援，因此在計劃內以相同的價格以一次性的形式聘請多位導師以教授六足機械人製作及機械人編程的技巧，而技術員主要在於協助裝嵌及編訂工作坊的教學內容。在這個計劃內共舉辦了兩次聯校性的工作坊，六足機械人工作坊及機械人編程工作坊，這兩個工作坊分別有 10 間及 4 間學校參與，相比申請計劃時預計參與計劃的只有 3 間小學為多，更有利機械人學習的推廣。

第三，在計劃內增設聯校比賽活動。由於希望同學能在工作坊裏所學的知識學以致用，展示同學在工作坊的學習成果，故在工作坊後增設聯校比賽活動。由於在申請書內並設計有關項目，故在撥款中並無包括有關費用，因此學校亦增撥資源以舉辦這兩項比賽。

- 6.2.4 由於未有老師能有信心操作類人型機械人，故只有聘請坊間的機械人公司提供支援。且由於此類機械人的部件、關節及馬達等組裝較為精細，對一般小學生來說也有一定的困難，因此暫時只會安排一部份學生於特定課後時間作拔尖課程學習，並參與不同外間舉辦的比賽項目，例如 2013 年度創協盃。