

優質教育基金
(適用於不超過200,000 元的撥款申請)
乙部 計劃書

| | |
|-------------------------|-----------|
| 計劃名稱 | 計劃編號 |
| 校本 STEM 課程——SPIKE 機械人編程 | 2020/0152 |

基本資料

石湖墟公立學校

計劃時期：08/2021至07/2022

受惠對象

- (a) 界別：幼稚園 小學 中學 特殊教育
- (b) 學生：220 (人數)*及四年級及五年級(級別／年齡)*
- (c) 老師：10 (人數)*
- (d) 家長： / (人數)*

計劃書

(I) 計劃需要

- (a) 劃的目標，並詳述建議計劃如何影響學校發展。

踏入數碼年代，透過學習編程，可以訓練學生邏輯思考(Logical Thinking)，培養學生創造力、協作和解決問題能力，以裝備學生應付未來社會的需要。

1. 配合學校發展計劃的關注事項
本計劃配合學校關注事項一：促進學生自主學習，提升學習效能。透過推行STEM教育，教授「編程」，增強學生的計算思維能力，培養學生的創意及解難能力。
2. 發展跨學科學習，以校本STEM教育課程及專題研習形式，統整數學科、常識科、電腦科及視覺藝術科，讓學生以不同角度及領域學習，並有效應用相關的科目知識。
3. 本校現在二年級進行 Lego Wedo 2.0 機械人編程，五年級及六年級於課外活動進行 Lego Mindstorms EV3 機械人編程。如果未來在四年級及五年級的電腦科加入SPIKE 機械人編程 STEM 課程，可以加強二至五年級機械人課程的連繫，使之成為更完整的課程，讓學生持續學習。

(b) (i) 學校的需要及優先發展項目。

- 提升學與教，以促進學生在科目／學習範圍／共通能力發展上的知識
- 促進學生的社交和情感發展
- 促進老師的專業發展
- 其他(請列明)優化校本STEM教育課程

(ii) 相關的背景資料以論證(b)(i)中所提及的需要。

學校發展計劃:

配合學校發展計劃的關注事項。本計劃配合學校關注事項一：促進學生自主學習，提升學習效能，培養學生的創意及解難能力，推行STEM教育，教授「編程」，增強學生的計算思維能力。

文獻研究綜述:

根據香港特別行政區教育局於2015年發表的《推動STEM教育—發揮創意潛能》概覽及學習的研究，指出推動STEM教育是配合全球的教育趨勢，以裝備學生應對社會及全球因急速的經濟、科學及科技發展所帶來的轉變和挑戰。

參考文獻:

香港特別行政區教育局《推動STEM教育—發揮創意潛能》概覽

學生表現評估:

本校已於不同科目中進行校本STEM教育，包括於數學科、常識科、電腦科及視覺藝術科進行校本STEM教育課程。

本校亦曾以STEM為主題進行專題研習及於考試後舉辦STEM體驗日。

本校在課外活動、興趣班及拔尖班的形式進行STEM教育，內容包括mBot課程、Micro:bit Grove Inventor Kit課程、VEX機械人課程、Lego Mindstorms EV3編程、無人機編程及其他編程教學等。學生曾參加同不類型的STEM比賽，包括：科技顯六藝創意比賽、香港工程挑戰賽、無人機遙控比賽、智激烈車比賽等。

相關經驗:

本校已成立STEM教育小組，小組成員負責發展及監察校本STEM教育課程，成員包括校長、副校長、課程主任，STEM相關科目的科主任(數學、常識、電腦及視覺藝術)。

本校的STEM LAB於2020年9月落成，老師於2020年8月至9月完成以下校本STEM老師培訓，為校本STEM課程作好準備，並於二至六年級開始進行校本STEM課程。五年級及六年級參加Coolthink@JC賽馬會運算思維教育課程。

-6小時：STEM課程規劃、學習活動設計及評估(全體教師)

-3小時：Lego WeDo 2.0編程教學課程(電腦科教師)

-3小時：Lego Mindstorms EV3編程教學課程(電腦科教師)

-3小時：無人機編程教學課程(電腦科教師)

-3小時：Micro:bit Grove Inventor Kit編程教學課程(電腦科教師)

- 3小時：鐳射切割教學(電腦科教師)
- 2小時：Scan Cut 教學(視覺藝術科教師)
- 2小時：3D Printing Pen 教學(電腦科教師)

- (c) 創新的意念或實踐方法來提升、調適、配合及/或補足學校現行的做法，以促進學校發展，滿足其獨特需要。

本校關注事項一是促進學生自主學習，提升學習效能，培養學生的創意及解難能力，推行 STEM 教育，教授「編程」，增強學生的計算思維能力。

本計劃會在以下各方面提升、調適、配合及補足機械人編程 STEM 課程。有關策略如下：

- 推行 SPIKE 機械人課程，讓學生進行拼砌、編程、測試及除錯，發展他們的邏輯思考及解難能力。
- 訓練學生創意能力，並聯繫到生活，透過拼砌不同架構的機械人及編程，去解決日常生活問題或令生活更舒適方便。
- 以平板電腦編寫程式，不但連接機械人的時間更快，而且使用不同顏色的編程磚塊以「拖拉」方式編寫程式更適合小學生的程度及學習方法。
- 老師以平板電腦進行教學，可以更快捷把程式、圖片及影片在電子白板上展示，大大提升了學與教的效能。
- 此外，使用平板電腦不會受連接線的限制，方便老師到電腦室的任何位置協助同學，以照顧個別差異。
- 學生以平板電腦進行編程，方便進行協作，也可以即時把程式投射到電子白板，促進課堂上的互動，同學間的協助及互評也更有效率。

(II) 計劃可行性

- (a) 計劃的設計，包括：

(i) 方式／設計／活動 (申請人宜提供計劃/活動的安排，或提供教學的內容。) SPIKE 機械人編程 STEM 課程共以 8 個課節進行，由於四年級及五年級的能力及已有知識均不同，其中 4 個初階至中階課節於四年級進行。五年級則進行初階、中階至高階課程，共 8 個課節，透過活動了解學生認知的程度。所有課堂將由電腦科老師教授。四年級於 2021 年 2 月至 3 月教授 4 節的課程，約 110 名學生參與課程，他們二人一組運用平板電腦連接 SPIKE 機器人，然後以平板電腦進行編程、測試及除錯。五年級於 2021 年 4 月至 6 月教授共 8 節的課程，程度由初階、中階至高階，約 110 名學生參與課程。他們二人一組運用平板電腦連接 SPIKE 機器人，然後以平板電腦進行編程、測試及除錯，待五年級完成課程，屆時將共有約 220 名學生受惠。

SPIKE 機械人編程 STEM 課程於電腦課堂進行，電腦科老師於課堂觀察學生表現，表現出色的學生將會推薦參加校內或校外的活動或比賽。這樣不但可以加強學生對已有知識的運用，而且可以拓闊學生視野，推動 STEM 教育。SPIKE 機械人編程 STEM 課程除了照顧全體學生外，同時也能夠配合高能力學生的學習需要，發揮所長。

SPIKE 機械人編程 STEM 課程課堂設計如下：

| | |
|-------|---|
| 課節： | 1 |
| 對象： | 四年級 / 五年級 |
| 程度： | 初階 |
| 主題： | 機械人基礎認識 |
| 學習目標： | 完成課堂後，同學能掌握基礎搭建技巧，並認識控制器及馬達等硬件。 |
| 課堂活動： | 1. 搭建跳躍機械人模型 (Hooper) 2. 把控制器以藍芽連接到平板電腦 3. 操作控制器 |
| 達標準則： | 100%學生能夠 <ul style="list-style-type: none"> ● 完成搭建跳躍機械人模型 (Hooper) ● 將它連接到平板電腦。 |

| | |
|-------|---|
| 課節 | 2 |
| 對象： | 四年級 / 五年級 |
| 程度： | 初階 |
| 主題： | 機械人移動 |
| 學習目標： | 完成課堂後，同學了解如何編寫使機械人移動的程式，並使用不同數值使機械人作出不同表現。 |
| 課堂活動： | 1. 使跳躍機械人向前直線移動 2. 改變程式數值，使跳躍機械人能夠完成更遠距離的移動 3. 挑戰活動：改變跳躍機械人的設計，使它走得更快 |
| 達標準則： | 100%學生能夠 <ul style="list-style-type: none"> ● 使用” Movement” 指令，編程使跳躍機械人向前走 ● 了解如何改變程式設定，例如馬達速度和馬達轉動時間/距離等 |

| | |
|-------|---|
| 課節： | 3-4 |
| 對象： | 四年級 / 五年級 |
| 程度： | 初階 |
| 主題： | 舞蹈機械人 (1)(2) |
| 學習目標： | 完成課堂後，同學能掌握如何使機械人重覆工作。 同學能掌握如何使機械人同步進行不同工作。 |
| 課堂活動： | 1. 搭建舞蹈機械人模型 (Break Dance) 2. 重覆跳舞的動作 3. 挑戰活動：加入手部動作 4. 加入聲音，使舞蹈機械人伴隨聲效舞動 |
| 達標準則： | 100%學生能夠 <ul style="list-style-type: none"> ● 完成搭建舞蹈機械人模型 (Break Dance) ● 使用” Repeat” 指令，重覆動作 ● 在程式中加入聲效 |

| | |
|-----|-----|
| 課節： | 5-6 |
| 對象： | 五年級 |

| | |
|-------|---|
| 程度： | 中階 |
| 主題： | 機械抓 (1)(2) |
| 學習目標： | 完成課堂後，同學能掌握力量感應器的使用。 |
| 課堂活動： | <ol style="list-style-type: none"> 1. 連接控制器與平板電腦，實時測試力量感應器 2. 搭建兩個不同的機械抓模型 (Grabber) 3. 使用力量感應器控制機械抓 4. 挑戰活動：改動機械抓的設計，使它能夾取不同大細 / 重量的物品 |
| 達標準則： | 100%學生能夠 <ul style="list-style-type: none"> ● 完成搭建兩個不同的機械抓模型 (Grabber) ● 以力量感應器的不同狀態去控制機械抓的開合 |

| | |
|-------|---|
| 課節： | 7-8 |
| 對象： | 五年級 |
| 程度： | 高階 |
| 主題： | 健身機械人 (1)(2) |
| 學習目標： | 完成課堂後，同學能了解甚麼是陀螺儀及它的用途。 同學能使機械人在陀螺儀的不同數值下進行不同動作 |
| 課堂活動： | <ol style="list-style-type: none"> 1. 連接控制器與平板電腦，實時測試它的內置陀螺儀 2. 搭建私人教練模型 (Personal Trainer) 3. 使用陀螺儀及馬達，完成仰臥起坐動作 |
| 達標準則： | 100%學生能夠 <ul style="list-style-type: none"> ● 了解控制器的擺放方向會有不同的陀螺儀數值 ● 完成搭建私人教練模型 (Personal Trainer) ● 使用 " Wait " 指令，等待陀螺儀的不同狀態改變馬達方向 |

(ii) 主要推行詳情

計劃時期:8/2021至7/2022

| 月份／年份 | 內容／活動／節目 | 受惠對象／參與者 |
|-------------------|--|-------------------------|
| 8/2021 | <ul style="list-style-type: none"> • 購置SPIKE機械人主要套件連擴展套裝及老師培訓服務(三小時) • 購置平板電腦連保護貼、保護套及管理系統 | 電腦科老師 |
| 10/2021 – 11/2021 | <ul style="list-style-type: none"> • 設定SPIKE機械人 • 設定平板電腦及安裝機械人編程APP • 進行老師培訓 | 電腦科老師 |
| 12/2021- 1/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • 編寫四年級及五年級SPIKE機械人編程教案共 8 個課節 | 電腦科老師 |
| 2/2022 – 6/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • 四年級進行 4 個初階至中階課節 SPIKE機械人編程 • 五年級進行 8 個初階至高階課節 SPIKE機械人編程 | 電腦科老師 四年級同學 五年級同學 |
| 7/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • 計劃總檢討 | 電腦科老師 |

- (b) 教師及校長在計劃中的參與程度及其角色。
- (i) 參與的教師人數及投入程度 (時間、類別等):
- 4名電腦科老師，分工如下：
- 1名電腦科老師(申請人)：統籌本計劃及安排課堂活動
- 4名電腦科老師：教學及編寫教案

另外 5 名電科老師：一同參與老師培訓，可以支援本計劃及為日後任教本課程作好準備。

校長及 STEM 教育小組協助監察本計劃，成員包括校長、副校長、課程主任，STEM 相關科目的科主任(數學、常識、電腦及視覺藝術)。

- (ii) 老師在計劃中的角色: (請別選適當空格，可別選一項或多項)

- 領袖 協作者
- 開發者

計劃的預算和主要開支項目的理據。

- (c) 申請撥款: 港幣 \$154,800 元

| 預算項目* | 開支詳情 (包括各項目的細項開支) | | 理據 |
|---------------------|---|----------------------------|--|
| | 項目 | 款額 (\$) | |
| i) 服務 | 機械人編程老師培訓(三小時) (培訓導師須具相關資歷，並具備不少於一年經驗。 | \$780 X 3 共 \$2,340 | 讓電腦科老師學習機械人活動設計和教學重點，以及處理機械人及相關設備的技巧 |
| ii) 設備 | SPIKE機械人主要套件連擴展套裝 | \$3,870 X 20 共 \$77,400 | 提供小四及小五學生於電腦科二人一組進行機械人編程課程及老師作為備課、於 STEM LAB 展示之用。 |
| | 平板電腦連保護貼、保護套及管理系統 | \$3,503 X 20 共 \$70,060 | |
| iii) 一般開支 | 審計費用 | \$5,000 | |
| 申請撥款總額 (\$): | | \$154,800 | |

(III) 計劃的預期成果

- (i) 評估計劃成效的方法。
- 觀察：觀察學生的課堂表現，包括學生拼砌、編程、連接、下載程式、測試及除錯等。
- 活動前和活動後的問卷調查: 學生進行問卷調查，評估機械人編程

STEM 課程的成效。

80%學生認同計劃能加強其邏輯思維和解難能力

80%參與老師認同計劃能加強學生的編程知識及技巧

其他(請列明)：挑選學生參加校外比賽

(ii) 計劃的產品或成果。

學與教資源

教材套(四、五年級SPIKE機械人編程教案共 8 個課節)

其他(請列明) 校園電視台影片

學校聲明

本校同意及承諾:

1. 確保有關學習活動適合學生的程度；
2. 確保善用新購的平板電腦；
3. 確認計劃成品的版權屬優質教育基金所有；嚴禁服務供應商複製、改編、分發、發布或向公眾提供成品作商業用途；
4. 明白優質教育基金的資助是一次性的，並承擔往後的支出，包括維修費用、日常運作費用及其他可能引致的支出/後果；及
5. 確保所有貨品及服務的採購是以公開、公平及具競爭性的方式進行，並採取措施以避免採購過程出現任何實際或被視為有利益衝突的情況。

資產運用計劃

| 類別 | 項目 / 說明 | 數量 | 總值 | 建議的調配計劃 |
|------|-------------------|-----|----------|--------------------|
| 電腦硬件 | 平板電腦連保護貼、保護套及管理系統 | 20套 | \$77,400 | 計劃完成後，有關設備會繼續留校使用。 |
| 其他 | SPIKE機械人主要套件連擴展套裝 | 20套 | \$70,060 | |

遞交報告日期時間表

本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告

| 計劃管理 (須透過「網上計劃管理系統」提交) | | 財政管理 (須連同證明文件的硬複本， 以郵寄方式或親自提交) | |
|-----------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 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 |
| 計劃總結報告 01/08/2021 - 31/07/2022 | 31/10/2022 | 財政總結報告 01/08/2021 - 31/07/2022 | 31/10/2022 |