

## 「STEM」服務學習項目示範教案

|                    |  |
|--------------------|--|
| <p><b>課程概述</b></p> | <p>「STEM 服務學習」以弱勢小學生為服務對象，透過教導小學生 STEM 知識，並根據主題，共同討論、構思及製造一件相關成品，例如：機械人、機械車、太陽能車、夾公仔機、無人機等等，讓中學生能鞏固個人 STEM 知識，提升團隊溝通協作能力，展現關愛、服務的精神，了解香港社區的不同層面。「STEM 服務學習」亦提供機會讓缺乏學習資源的弱勢小學生學習 STEM 知識，透過運用知識及低廉的成本，製造產品，讓學生發揮創意，增加學習樂趣，亦可滿足個人或社區的實際需要，有助提升小學生的自信心及學習動機。</p>  |
| <p><b>教學目標</b></p> | <p>學生能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 掌握及應用 STEM 知識，並能操作相關實驗或工具。</li> <li>• 明白科學、科技、社會和環境之間的相互關係，加強綜合和運用不同學科知識和技能的能力。</li> <li>• 了解現今科學及科技知識及應用對自己在學習、生活、生涯規劃上所擔當的角色及其重要性。</li> <li>• 了解現今科學及科技知識及應用在社會發展所擔當的角色及其重要性。</li> <li>• 了解科學及科技知識及應用如何解決社會問題、迎合社會需要。</li> <li>• 積極思考如何應用科學及科技知識回應個人及社會需要。</li> <li>• 提升學生邏輯思維、明辨思考、創意思維、解難能力、溝通能力及團隊協作。</li> <li>• 提升對科學及科技的興趣，提升科學素養及應用實踐的能力。</li> <li>• 理解及體會數碼鴻溝對弱勢學生在學習及生活上所面對的困難和挑戰。</li> <li>• 了解弱勢學生及其所屬社區層面的情況，增加對社區的關注，關愛及服務社區。</li> <li>• 反思個人在社區、以至整個社會所擔當的角色以及可以承擔的責任，培養公民意識。</li> <li>• 透過教導弱勢學生，反思個人的學習態度。</li> <li>• 透過知識及低廉的成本，發揮創意，實踐所學，製造成品以滿足個人或社區的實際需要，提升個人自信、學習動機，亦增加對社區的責任感。</li> </ul> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <p><b>學習元素</b></p> | <p>數學<br/>運算能力</p> <p>科學教育<br/>科學知識<br/>機械組裝</p> <p>科技教育<br/>資料科技<br/>編程<br/>人工智能<br/>手機程式設計<br/>機械組裝</p> <p>價值觀及態度<br/>尊重他人<br/>責任感<br/>承擔精神<br/>關愛</p> <p>共通能力<br/>溝通能力<br/>數學能力<br/>運用資訊科技能力<br/>思辨能力<br/>創造力<br/>解決問題能力<br/>自我管理<br/>協作能力</p>   |
| <p><b>學習成果</b></p> | <p>「比賽」：製作完成後，舉辦「比賽」，讓同學可以比併所製造的成品，一較高下，並頒發獎項/獎狀給勝出隊伍。可以邀請勝出隊伍解其成品的特點，運用到的 STEM 知識等等，讓所有同學可以互相學習，鞏固 STEM 知識，亦增加同學公開演講的機會，提升個人自信。</p> <p>「成果分享及比賽」：製作完成後，讓每組中小學生一起介紹、示範所製造的成品，並講解相關知識，讓所有同學可以互相學習。透過成果分享會，亦訓練同學公開演講能力，提升個人自信。然後舉行「比賽」，讓同學可以比併所製造的產品，一較高下，並頒發獎項/獎狀給勝出隊伍。</p> <p><b>(以上可以二選一，兩項的分別是成果分享讓全體小學生都有演講機會，介紹自己的產品)</b></p> <p>「開放日展示」：所製作的成品，可於中學及小學開放日展示，並邀請參與製作的同學於攤位向參觀人士講解及示範使用，有助向公眾人士推廣 STEM 的知識及應用，提升社會對 STEM 的興趣和關注。透過講解及示範，進一步鞏固學生 STEM 知識，提升個人自信及滿足感，大大增加學習動機。</p> <p>「短片」：同學為所製作的產品拍攝一段短片，講解相關知識，示範製作及使用方法，上載到學校網頁，供公眾人士瀏覽，善用科技及網絡，推廣 STEM 知識，亦貫徹善用資訊科技的學習目標。</p> |
| <p><b>意義</b></p>   | <p><b>STEM 教育</b><br/>STEM 代表科學(Science)、科技(Technology)、工程(Engineering)及數學(Mathematics)。現代生活離不開科技，全球社會亦因急速的科學、科技發展帶來急劇的轉變。STEM 更是全球的教育趨勢，以裝備學生應對未來科學、科技發展帶來的挑戰和機遇。</p>  |

隨著科技的進步，學習及應用 STEM 的資源、程式、設備越來越普及和方便使用，有利學生發揮想像及創意，留意日常學習、生活所需，結合及運用不同學科知識和技能，親手製造出產品，提升學習成效及生活質素，有助培養學生多留意身邊事物，提升觀察力及觸覺，培養對世界的好奇心，亦對學科知識靈活思考運用，真正做到融會貫通、學以致用。讓學習不再流於課本上的理論、應試所需，枯燥乏味，而是能實際運用到日常生活之中，增添學習的趣味及實用性。而當中的滿足感和成功感，回饋到學生的日常學習之中，提升對科學、科技學習的興趣，積極思考如何綜合不同學科知識及技能，培養思辨能力及創意思維，學生更加主動及積極學習，有助提升學術成績。

STEM 教育亦提升學生的科學素養(scientific literacy)，學生能夠理解科學概念，掌握科學研究過程和方法，培養邏輯思辨能力，加強科學思維，靈活運用知識及技能，結合生活，發揮創意，實踐所學，提升生活品質，回應社區需要，帶動社會發展，迎合世界發展趨勢及潮流。學生從過程中了解到 STEM 在現今世界學習及生活上擔當越來越重要的角色，理解科學、科技應用的重要性，以及對自己將來事業發展的影響，擴闊視野，思考個人未來發展的方向，明白到持續學習、與時並進的重要性。

與此同時，STEM 教育的差距擴大了學童之間的數碼鴻溝(digital divide)。來自基層的弱勢兒童欠缺相應學習環境以有趣生動的模式學習科學和科技，減低了弱勢兒童對學習科學和科技的興趣，以及應用科技的機會和訓練，以至日後難以跟上科技的應用，影響將來職場工作、事業發展的機會，妨礙社會流動、擺脫貧困。弱勢兒童亦缺乏數碼及網絡資訊，限制了他們的視野和識見，大大影響將來發展。因此，藉著 STEM 服務學習，將 STEM 的知識以創新有趣的模式介紹給弱勢兒童，體驗學習 STEM 的趣味，亦了解 STEM 的應用如何改善生活，擴闊視野，令學童能持續學習 STEM 相關知識應用。

#### 對中學生的意義

一、學術方面：參與服務的中學生需要學習並掌握 STEM 的知識和技術，透過製作產品，實踐所學，提升滿足感及成就感。學生從過程中了解到 STEM 在現今世界學習及生活上擔當越來越重要的角色，理解學習科學和科技應用的重要，以及對自己將來事業發展的影響，提升學習動機，擴闊視野，思考個人未來發展的方向。

二、人際溝通方面：中學生需與自己的組員溝通協作，同組同學來自不同學科背景，數理較強的同學協助較弱的同學理解 STEM 知識，語文能力較高的同學協助檢視所有教學材料文句內容，美術較佳的同學為排版提出意見，各展所長，互補長短，互相學習，發揮團隊合作精神。

另一方面，中學生需教導學童 STEM 知識，並與他們共同討論、設計及製造一件產品。中學生需要學習怎樣與學童溝通，並能運用簡單的語言，或其

他教學技巧教導學童；討論製造甚麼產品時既需要尊重學童意見，又要循循善誘避免太過天馬行空，難以實行，提升人際溝通、相處技巧。

價值觀及態度方面：整個教導及討論過程需要同學的耐性、同理心和關懷，讓同學體會到老師教學的用心，從而反思自己的學習態度。教學的滿足感亦有助提升個人自信及自尊。與弱勢學生的相處，了解到弱勢社群生活的艱難和需要，尤其了解到數碼鴻溝對弱勢學生的影響，提升中學生對社區的關注，珍惜資源，承擔責任，培養他們的服務精神和對社區的歸屬感。

### 對受眾的意義

一、參與服務的弱勢學生能學到 STEM 知識，開拓他們的視野，燃起他們對 STEM 的興趣。學生亦能發揮潛能，實踐所學，將學習到的知識，加上創意，運用低廉成本、簡易工具零件，就能製造出有趣或可以改善生活的成品，讓學生體驗到實踐應用的趣味和滿足感，體會到知識及技能可以為生活帶來的實際改變，明白到知識及創意能夠幫助自己實現抱負，從而提升學習動機。

二、課程中亦有大量口語溝通的機會，有助提升溝通能力及個人自信心。透過「比賽」，增添趣味之餘，提升同學的爭競心，增強學習動機，勝出組別更添自信。各同學需要於「比賽/成果分享及比賽」中講解及示範產品使用方法，這個公眾演講的機會，提升自信，亦有助提升學習的信心。另外，學生有需要在開放日向參觀人士介紹成品，解答問題，亦有助增加他們與人溝通的機會，訓練膽量，提升自信及解難能力。其中弱勢學生亦能從學習中了解學長的學習方法、解決問題的方法，以至中學生活等等，以中學學長為學習對象和榜樣。

三、中學生以耐心、同理心去教導，弱勢學生能感受到學長們的關愛，明白到社會上有人關心、照顧他們，加強與社區的聯繫。透過實踐所學，製造產品來為生活帶來趣味、便利，甚至滿足社區需要等等，明白到知識改變生活，改善社區，小小年紀亦能為家庭、社區作出貢獻，提升個人自信及自尊，大大提升學習動機。

## 課程大綱

「STEM 服務學習」：以級為本，學生以三至四人為一組，每組組員須最少來自兩個不同科組(例：兩位理科、兩位文科；又或兩位理科，一位文科，一位商科。)每組同學負責一組小學生，教導其 STEM 知識，並一起討論、構思及製造一件產品。

具體課程內容：

|          |  |
|----------|--|
| 服務學習電子課程 | 服務學習電子課程涵蓋基本理論和實踐技巧，學生可自行在家修讀，修讀時數約三小時。學生必須完成。 |
|----------|--|

|         |  |
|---------|--|
| STEM 學習 | 學生學習 STEM 知識，完成習作/課堂實驗。每堂每組有互相教導的時間，進一步鞏固同學 STEM 知識之餘，亦訓練同學的教學及課堂管理技巧。 |
|---------|--|

|           |  |
|-----------|--|
| 教學及課堂管理技巧 | <p>教學方面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>每堂課宜有清晰的教學目標，並以一項為主，不宜太多。</li> <li>圍繞這單一的教學目標，構思教學內容、安排教學流程。</li> <li>教 STEM 知識用語宜簡單清晰，拆分步驟，可以多用生活例子、比喻、圖片、相片等幫助學童理解。</li> <li>課堂中可以安排問答、遊戲、實驗 / 實習等多元化活動，檢視學生的學習成效，亦保持他們的專注力。</li> </ul> <p>課堂管理方面</p> |
|-----------|--|

|      |  |
|------|--|
| 教學準備 | 同學教導參與學童前，需要製作簡報、筆記紙，利用 Kahoot、Quizizz 等遊戲式網上問答系統設計題目，課堂完結前讓參與學童回答，檢視教學成效，以便同學跟進改善。所有教學材料交給老師檢查確保內容正確。 |
|------|--|

|      |  |
|------|--|
| 到校教學 | <p>全級同學到學校，與所分配的參與學童交流及教學。可以設計熱身遊戲，讓同學互相認識、破冰；然後開始教學的部分；</p> <p>最後以小型問答比賽或完成遊戲式網上問答題目作結，檢查參與學童是否明白、理解所教的知識，讓同學檢視自己的教學成效。</p> |
|------|--|

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | <p>製造產品準備</p> | <p>當參與學童掌握一定程度 STEM 知識後，可以按主題一起討論、構思製造甚麼產品。</p> <p>同學將討論結果帶回學校，同組商討產品在技術、物料、用途等方面的可行性，並向老師匯報，讓老師進一步檢視及提供協助。</p> <p>同學可以先試造產品一次，檢視過程中會遇到的難題，思考解決方法，老師亦可以提供指導及協助。</p>  |  |
|  | <p>到校製造產品</p> | <p>同學帶同所需物資到校指導及協助小學生製造產品。過程中以小學生為主，同學為教導及輔助角色，讓小學生感到自己也能親手製造 STEM 產品，提升自信，亦讓中學生明白最佳的服務精神並非單是「幫助」，更重要是「賦權」，讓參與學童掌握知識，實踐所學，能夠自己動手，製造產品，改善生活。</p>  |  |
|  | <p>成果分享</p>   | <p>「比賽」：製作完成後，舉辦「比賽」，讓同學可以比併所製造的產品，一較高下，並頒發獎項/獎狀給勝出隊伍。可以邀請勝出隊伍解其產品的知識、特點等等，讓所有同學可以互相學習，鞏固 STEM 知識，亦增加同學公開演講的機會，提升個人自信。</p> <p>「成果分享及比賽」：製作完成後，讓每組學生一起介紹、示範所製造的產品，並講解相關知識，讓所有同學可以互相學習。透過成果分享會，亦訓練同學公開演講能力，提升個人自信。然後舉行「比賽」，讓同學可以比併所製造的產品，一較高下，並頒發獎項/獎狀給勝出隊伍。</p> <p><b>(以上可以二選一，兩項的分別是成果分享讓全體學生都有演講機會，介紹自己的產品)</b></p> <p>「開放日展示」：所製作的產品，可於中學及小學開放日展示，並邀請參與製作的同學於攤位向參觀人士講解及示範使用，有助向公眾人士推廣 STEM 的知識及應用，提升社會對 STEM 的興趣和關注。透過講解及示範，進一步鞏固學生 STEM 知識，提升個人自信及滿足感，大大增加學習動機。</p> <p>「短片」：同學為所製作的產品拍攝一段短片，講解相關知識，示範製作及使用方法，上載到學校網頁，供公</p> |  |

|  |              |  |  |
|--|--------------|--|--|
|  |              | <p>眾人士瀏覽，善用科技及網絡，推廣 STEM 知識，亦貫徹善用資訊科技的學習目標。</p>  |  |
|  | <p>總結及反思</p> | <p>「感想及感謝」：比賽完結後，同組學生可以互相分享整個服務學習過程的得著和感受，亦可以寫心意卡/感謝卡送給對方，留為紀念。</p> <p>「反思」：老師於課堂上安排學生逐部分完成反思問題。一些比較中性的題目，例如對服務學習、服務對象、社區的看法等等，請同學完成個人反思後，與組員分享，再派代表與全級分享。而一些涉及個人情緒、探討個人強弱得失的題目，老師可以利用 Word Cloud，請同學輸入關鍵字詞，投影到課室螢幕，再由老師回饋。以不記名方式，快速收集同學反思內容，視覺效果明顯，老師可以對同學的反思作出即時回饋，更有利同學學習及成長。每堂完成反思工作紙後老師收回過目/批改。</p> |  |

|             |   |
|-------------|---|
| <p>合作夥伴</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>學生背景低收入家庭為主的學校/弱勢社群學校<br/>以兒童、青少年或貧困家庭兒童為服務對象的非牟利機構 (可與這些機構舉辦的課餘託管班合作，為託管學童提供服務。)</li> </ul>   |
| <p>安排</p>   | <p>合作全年安排建議</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 上學期安排同學完成「課程大綱」以下部分：             <ol style="list-style-type: none"> <li>1 服務學習電子課程；</li> <li>2 STEM 學習；</li> <li>3 教學及課堂管理技巧；</li> <li>4 教學準備。</li> </ol> </li> <li>* 下學期開始教學，宜安排每星期一次。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 製作產品、成果分享、比賽及總結反思等項目需時較長，大約需要連續兩至三天上午時段，可安排在試後活動期間進行。</li> </ul> |

學習反思

老師可以詢問以下問題，引發學生反思：

一、描述  
描述背景  
資料、學  
習目標、  
概括經驗

請描述你所參與的服務學習。  
學生可以運用記敘六何：  
—服務學習的時間、地點  
—團隊成員、服務對象、其他參與者/協作者  
—服務學習有何目標？希望達到甚麼效果？/預期達到甚麼目標？  
—你參與了甚麼服務？經過如何？  
—結果如何？服務對象的反應如何？

你在團隊中擔當了甚麼角色？  
你所參與的服務學習，在社區中擔當了甚麼角色？  
從中你觀察到甚麼問題？  
從中你觀察到甚麼現象/社會現象？  
—你認為 STEM 知識和科技應用的落差對社會發展有何影響？  
—你認為數碼鴻溝對弱勢兒童發展有何影響？  
—你認為弱勢兒童在學習/應用 STEM 時遇到甚麼困難和挑戰？

二、感受  
描述個人  
感受和感  
想

請描述你學習 STEM，並製造出產品的心情和感想。  
請描述你參與服務學習的心情和感想。  
—當知道要參加服務學習時有何心情、想法？  
—接觸到服務對象時有何心情、想法？  
—對他們的第一印象如何？  
—對他們的處境/現況/背景有何感受、感想？  
—對社區有何感受、感想？  
—進行服務學習時有何心情、想法？  
—完成服務學習後有何心情、想法？

你會怎樣形容這次的服務學習？  
參與服務學習時，最令你驚喜的部份/時刻是甚麼？  
請說說你覺得自己表現得最好的地方。  
你最喜歡服務學習哪一個部分？  
你最不喜歡服務學習哪一個部分？

與團隊合作有何感想？  
與團隊合作有沒有令你驚喜的地方？如有，請詳述。



|                         |   |
|-------------------------|---|
| <p><b>學習<br/>反思</b></p> | <p>三、評估<br/>總結個人<br/>經驗、評<br/>價個人表<br/>現</p> <p>你在學習 STEM 知識及應用的過程中，遇到甚麼困難和挑戰？</p> <p>試說說在服務學習過程中，進行得最順利的部分。</p> <p>在這次服務學習中，你遇到甚麼困難/挑戰/難題？<br/>為何會出現這些困難/挑戰/難題？<br/>你怎樣克服/解決這些困難/挑戰/難題？</p> <p>你的團隊又怎樣克服/解決這些困難/挑戰/難題？</p> <p>你認為你/你的團隊有何優秀/成功的地方？<br/>你認為你/你的團隊有何需要進步/改善的地方？</p> <p>你所學過的學科知識怎樣應用在你這次服務學習上？<br/>這次服務學習的經驗怎樣應用在你的學科學習上？</p>  |
|                         | <p>四、分析<br/>深入探討<br/>及分析原<br/>因及結<br/>果，總結<br/>經驗，探<br/>討不同的<br/>解決方<br/>法，探討<br/>可以改善<br/>之處</p> <p>你在學習 STEM 知識及應用的過程中，遇到困難和挑戰時，有何表現？你是如何解決以上的困難和挑戰？</p> <p>在這次服務學習中，遇上突發狀況/遇到困難和挑戰時，團隊的反應/表現如何？為何團隊會有以上反應/表現？<br/>你的反應/表現如何？為何你會有以上反應/表現？</p> <p>你如何應用平日課堂所學應付以上的突發狀況/困難和挑戰？你認為方法有效嗎？<br/>你將會以上方法應用到日後的生活上嗎？</p> <p>這次服務學習完成後，你對社區有何更深入的認識/了解？<br/>你對服務對象有何更深入的認識/了解？<br/>你對自己有何更深入的認識/了解？</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>五、總結<br/>總結反思<br/>的過程；<br/>總結需要<br/>改進的地<br/>方；了解<br/>到自己需<br/>要學習甚<br/>麼新知識<br/>或新技能</p> | <p>這次參與服務學習的經驗，對所有參與者來說有甚麼得著？<br/>(參與者包括你、團隊、服務對象)</p> <p>你認為社區從中得到甚麼好處？<br/>完成這次服務學習後，你對社區的印象/認識有何改變？<br/>你認為學習 STEM 知識及加以應用實踐對社區有何好處/影響？<br/>對社會發展又有何好處/影響？<br/>你認為為弱勢兒童介紹 STEM 知識，對他們有何影響？</p> <p>有甚麼因素影響服務對象對服務學習的看法與觀感？<br/>這次參與服務學習怎樣針對服務對象的需要？</p> <p>你從中學到甚麼新技能？<br/>你認為 STEM 知識及科技應用對你有何影響？例如：<br/>—生活方面<br/>—學習方面<br/>—生涯規劃方面<br/>你從中發掘了甚麼興趣？</p> <p>在這次服務學習中，你認為有何成功或失望之處？你從中學會了甚麼？<br/>你對團隊成員有何更深入的認識/了解？<br/>你了解到自己有何長處/強項？又有何短處/弱點？<br/>這次經驗對你的個人成長/發展有何影響？<br/>(例如：學業方面/價值觀方面/處事、解難方面/人際溝通、協作方面)</p> |
| <p>六、行動<br/>日後遇到<br/>相同處境<br/>/情況有<br/>何更好的<br/>應對方法</p>                                     | <p>你會怎樣裝備自己以應對將來可能發生類似的情況/挑戰？<br/>你希望自己有所改進/進步/增進的地方？<br/>你會採取甚麼實際行動去裝備及增進自己？<br/>你還想發展甚麼其他技能和知識？<br/>日後你會如何應用 STEM 知識或資訊科技於生活/學習上？</p> <p>你認為如何能改善數碼鴻溝，增加弱勢兒童學習及應用 STEM 的機會？<br/>團隊有何需要改進的地方？(例如分工方面、角色方面)<br/>你有甚麼資訊可以與你的同學/社區分享？<br/>你會怎樣繼續在團隊發揮影響力？<br/>你會怎樣繼續參與/關注社區事務？</p>  |