

**STEM 教育**  
**學習活動示例**  
**青年會書院**

學習活動： 跨學習領域 STEM 專題研習 年級/學習階段： 中三

<input type="checkbox"/> 建基於一個學習領域課題	<input checked="" type="checkbox"/> 專題研習
學習領域： <input type="checkbox"/> 科學 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 科技	

主要學與教模式/策略（可選擇多於一項）：

- 探究學習       解難為本學習       電子學習       合作學習  
 設計與製作       直接講授       其他： \_\_\_\_\_

學習目標（包括共通能力，如創造力、協作和解決問題能力）：

學生能夠：

1. 發現生活上的問題，並提出解決方案
2. 綜合應用跨學習領域知識與技能解決生活問題，並交流在學習過程中遇到的問題及解決方案，從而提升解決問題能力
3. 欣賞科技領域的發展
4. 培養學習興趣

先備知識：

1. 科學：科學探究、能量轉換、簡單電路
2. 科技：程序編寫、設計上的考慮、物料及資源、工具及儀器
3. 數學：面積和體積、三角比

學習難點：

1. 辨識可以解決的生活問題
2. 將問題分解為多個較小和較易處理的部分

註：此示例是學校參與教育局中學校本課程發展組 STEM 教育支援服務，其中一項協作發展的校本學與教材料。

	學習重點	涉及課程 內容/元素	學習領域		
			科學	數學	科技
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>認識不同類型的科學探究，例如公平測試、分類和尋找規律等</li> </ul>	單元一：科學入門 1.2 科學的實踐	✓		
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>明白不同形式的能量可互相轉換</li> <li>明白一些能量轉換的常見例子</li> </ul>	單元五：能量 5.1 能量轉換	✓		
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>認識簡單電路，包括閉合電路、導體和絕緣體、開關、電路符號和電路圖</li> <li>認識電流、電壓和電阻</li> <li>認識串聯電路和並聯電路</li> </ul>	單元八：電的使用 8.1 簡單電路 8.2 電流、電壓和電阻 8.3 電路	✓		
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>解決問題的過程及技巧               <ul style="list-style-type: none"> <li>解決問題的各個主要階段（問題定義、問題分析、算法設計、程序編寫、程序除錯/測試、及程序文件編製）及各階段的需要</li> <li>解決問題的過程中各階段的真實生活例子</li> <li>把問題細分為子問題或模組（例如解決問題方案的輸入、處理及輸出）</li> <li>在分析問題時陳述它的輸入和輸出</li> </ul> </li> </ul>	(K2) 程序編寫			✓
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計工作中應用合適的資源</li> </ul>	(K3) 物料及資源			✓
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>選取及運用合適工具、儀器和機器以實踐設計概念</li> </ul>	(K5) 工具及儀器			✓
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計上的考慮</li> </ul>	(K6) 製造過程			✓
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>認識相似圖形的邊長、面積和體積之間的關係及解有關的應用題</li> </ul>	求積法		✓	
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>理解三角比的性質</li> </ul>	三角學		✓	

評估（參閱附件）：

1. 學生自評和互評 - 培養學生的反思能力及促進同儕學習

評估項目包括：定義問題、釐清問題、預期成果、建立解決問題的方法、編寫工作流程、編寫工作時間表及評估結果

2. 教師評估 - 評估在學習過程中學生所展現的解決問題能力

簡介：

運用跨學習領域的知識與技能，設計及製作一個科技產品或進行科學探究，來解決一個與生活相關的問題。

### 學習流程

課堂（雙課節）	工作內容
1	<ul style="list-style-type: none"><li>課程簡介、學習解決問題的方法</li><li>構思一個科技產品來解決該問題</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>匯報及評估「解決問題的方法」</li><li>詳細描述該科技產品</li></ul>
假期	<ul style="list-style-type: none"><li>購買所需材料及製作科技產品（初版）</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>匯報及評估科技產品（初版）</li><li>改良該科技產品設計（初版 → 第二版）</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>製作科技產品（第二版）</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>製作科技產品（第二版）</li></ul>
6	<ul style="list-style-type: none"><li>匯報及評估科技產品（第二版）</li><li>改良科技產品設計（第二版 → 最終版）</li></ul>
假期	<ul style="list-style-type: none"><li>製作科技產品（最終版）</li></ul>
7	<ul style="list-style-type: none"><li>製作科技產品（最終版）</li></ul>
8	<ul style="list-style-type: none"><li>製作科技產品（最終版）</li></ul>
9	<ul style="list-style-type: none"><li>匯報及評估科技產品（最終版）</li></ul>

### 學生作品例子

- 廁所板防水測試
- 擦黑板機
- 智能儲錢器
- 自動淋花器





## 學與教策略

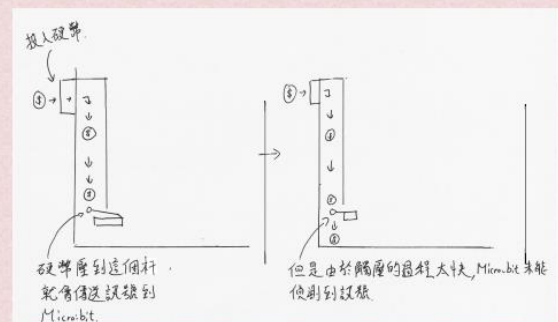
選取學生遇到的問題，進行全班討論

- 鼓勵運用不同方案解決問題
- 提升解決問題能力
- 收集學習顯證
- 共同學習

## 改良智能儲錢器

- 發現問題
  - 感應器靈敏度不足
- 提出解決方案
  - 減慢速度
  - 加大感應器的接觸面積

問題：在儲錢機中，投入的硬幣需要在偵測器中停留約 1 秒的時間，編程電路板才能偵測到硬幣。



任務：設計一個方案以解決以上的問題，並以文字及繪畫方式表達。

與主要更新 重點(MRE) 連繫 (如適用)：	<input type="checkbox"/> 跨課程閱讀 RaC <input type="checkbox"/> 價值觀教育 <input checked="" type="checkbox"/> 開拓與創新精神 <input type="checkbox"/> 照顧學生的多樣性/資優教育
延伸學習： (如適用)	/
學校觀察：	跨學習領域 STEM 專題研習有效培養學生解決問題的能力，包括蒐集資料、辨識問題，綜合應用跨學習領域知識與技能，建構和比較不同方案，然後實施方案，以解決問題。運用具開放性的專題研習，照顧學生的多樣性，促進自主學習，並提供機會，培養學生的創造力。
參考資料/ 附件：	校本評估工具(見附件)

評估工具

I. 學生自評和互評

第一部分：定義問題

	分數	學習表現	得分
解釋「什麼問題？」	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白	
	2	有解釋並能使人明白	
簡述「如何發現這個問題？」	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白	
	2	有解釋並能使人明白	
這個問題是何時開始？維持了多久？	0	完全沒有說明	
	1	只說明一部分	
	2	清楚說明	
解決這個問題是否有意義或重要？	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白	
	2	有解釋並能使人明白	
這是否一個現時優先處理的問題？	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白	
	2	有解釋並能使人明白	

第二部分：釐清問題

	分數	學習表現	得分
導致這個問題的成因？	0	只提出一個成因	
	1	提出兩個成因	
	2	能提出多於兩個成因	
解決這個問題是否有意義或重要？	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白。	
	2	有解釋並能使人明白	

第三部分：預期成果

	分數	學習表現	得分
如何才算解決了問題？	0	完全沒有解釋	
	1	有解釋，但未能使人明白	
	2	有解釋並能使人明白	

第四部分：建立解決問題的方法

	分數	學習表現	得分
簡述三個不同的方法來解決問題	0	完全沒有解釋	
	1	提供出一個有效方法來解決問題	
	2	提供出兩個有效方法來解決問題	
	3	提供出多於兩個有效方法來解決問題	

第五部分：編寫工作流程

	分數	學習表現	得分
工作流程	0	完全沒有解釋	
	1	有，但部分不合理	
	2	有，大部份合理	
	3	有，整個流程亦合理	
設計草圖及簡介	0	沒有草圖	
	1	有，但完全未能了解	
	2	有，我了解約一半的產品設計概念	
	3	有，我大致了解的產品設計概念	

第六部分：工作時間表

	分數	學習表現	得分
工作時間表	0	完全沒有	
	1	有，但部分不合理	
	2	有，大部份合理	
	3	有，整個工作時間表安排合理	

## 第七部分：評估結果

	分數	學習表現	得分
提供評估結果及反思	0	完全沒有評估結果	
	1	有評估結果，但沒有反思	
	2	有評估結果，有反思，但欠合理	
	3	有評估結果，有合理反思	

## II. 教師評估（學習過程－綜合應用）

評估項目	初級表現	一般表現	滿意表現
科學 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 能量轉換</li> <li>• 電路</li> <li>• 科學探究</li> </ul> 科技 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 程序編寫</li> <li>• 設計上的考慮</li> <li>• 選取及運用工具、機器或設備來實踐設計方案</li> <li>• 設計工作中應用合適的資源</li> </ul> 數學 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 面積和體積</li> <li>• 三角比</li> </ul>	嘗試連繫相關學習領域知識與技能來解決問題	連繫部分相關學習領域知識與技能來解決問題	連繫全部及有效應用相關學習領域知識與技能來解決問題

## III. 教師評估（學習過程－解決問題能力）

評估項目	初級表現	一般表現	滿意表現	計劃書內的對應評估項目
了解問題	對問題建立初步想法，能辨識問題部分特點	辨識問題，並描述其主要特點	探究問題，並辨識問題的焦點	第一部分：定義問題 第二部分：釐清問題
制定解決問題的計劃	按引導找出一個或以上解決問題的方法	提出解決問題的不同方案	建議和比較不同方案可能達至的成果，並就選用的方案提出理據	第三部分：預期成果 第四部分：建立解決問題的方法
實施解決問題的計劃	藉著支援和參照建議，執行一個解決方案	執行選取的方案，因應需要尋求支援和作出調整	執行擬定的策略，監控進度，並在需要時修訂有關方案	第五部分：編寫工作流程 第六部分：工作時間表
自我檢視學習成果	根據部份指定的成功準則檢視	根據全部指定的成功準則檢視	除指定的成功準則外，自行擬訂適當的成功準則檢視	第七部分：評估結果



#### IV. 教師評估（成品－創造力）

評估項目	初級表現	一般表現	滿意表現
獨特性	依賴於現有的想法，但它不是新的或獨特的	有一些新的想法或改進，但有些想法是可預測的或傳統的	是新的、獨特的、令人驚訝的，表現出個人風格