

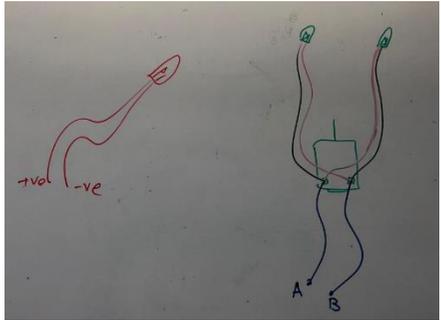
六年級單元教學設計 Primary 6 Unit Planner

單元 / Unit <u>1</u> : (13 lessons)	中心思想及探究問題 Central Idea and Inquiry Questions	提供機會發展的共通能力 Generic Skills
中心概念 Central Idea : 透過設計實驗來驗證機械的特性並應用初小所學的「解難四步曲」，並使部份同學初步掌握「設計思維」的概念，最後讓同學製作一輛特色遙控車，向其他同學介紹及展示其性能。 探究問題 Inquiry Questions (Teacher s' Questions) :		重點發展之共通能力 Generic Skills : 個人及社交能力 <input checked="" type="checkbox"/> 研習能力/自學能力：從不同來源搜集資源並進行整理，以訂定目標及相關進度表。 <input checked="" type="checkbox"/> 協作能力：能夠和組員分工合作，了解自己在團隊中的主要角色，樂於和組員溝通並輔助組員，一同以和諧的態度完成各項任務。 <input checked="" type="checkbox"/> 自我管理能力：對自己及組員負責，盡力及按時完成分配好的工作 思考能力 <input checked="" type="checkbox"/> 批判性思維能力/明辨性思考能力：在各種創作的過程中能夠判斷和歸納出問題所在並作出調整或改良 <input checked="" type="checkbox"/> 解決問題能力：能夠運用課堂研習所學的知識及搜集得來的資料，去訂定各種解決方案，並在解決問題的過程中懂得適時尋找支援、檢視初步成果並改良方案。 <input checked="" type="checkbox"/> 創造力：利用搜集得到的資源、簡易工具及前置知識，設計出簡單合理的實驗以及創作出具特色的樂器。 可出現的共通能力 基礎能力 <input checked="" type="checkbox"/> 溝通能力：文字表達清晰而有系統，句子結構恰當，沒有口語以及能夠使用準確的數學語言去描述事件。 <input checked="" type="checkbox"/> 運用資訊科技能力：能利用 GOOGLE FORM 及 EXCEL，收集並分析數據和利用各種合適的 APPS/網上資源去完成實驗和創作。 <input checked="" type="checkbox"/> 數學能力/運算能力：數據搜集及分析、提升同學的空間感及讓同學有機要進行各種運算例如單位轉換
Form What is it like?	甚麼是方向性電子原件及非方向性電子原件？	
Function How does it work?	齒輪如何傳遞動力？ STEM 專題研習是如何分工？ 「問題查找員」應負責甚麼工作？ 「數據調查員」應負責甚麼工作？ 「高級技術統籌員」應負責甚麼工作？ 「數據調查員」應負責甚麼工作？	
Causation Why is it the way it is?		
Change How does it change?	我們如何參考各種現有機械玩具和知識去創作屬於我們組的小車？	
Connection How is it connected to other things?	設計實驗去 I. 顯示轉圈的不同方式(轉大圈及原地轉圈) II. 顯示車子向前或向後行駛的方向	
Perspective What are the points of view?		
Responsibility What is our responsibility?	我們在創作時要如何注意現場環境和同學及自己的安全？進行風險評估對我們有甚麼利處？	
Reflection How do we know?	如有更多資源(如時間及更佳工具)，我可以如何改進？ 我們有充分利用團隊的時間嗎？分工時可以做得更好嗎？	

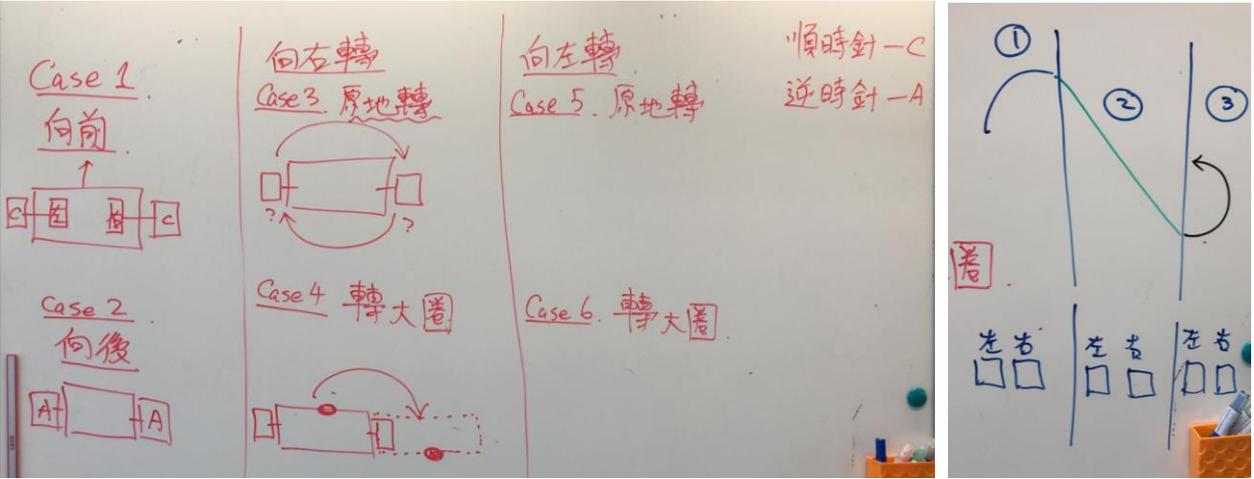
<p><u>知識 Knowledge</u></p> <p>請於完成每堂的教案後逐部補上</p> <p>Science</p> <p>Mathematics 提升機會讓同學進行度量估算 進行在分貝和聲音能量之間的單位轉換</p> <p>ICT 利用 GOOGLE FORM 及 EXCEL，收集並分析人類聽力範圍 搜尋並利用各適的 APPS/網上資源去完成實驗和創作。 提供機會讓同學使用 MICROBIT 等 CODING 的平台去創作</p>	<p><u>價值觀、態度及行動 Values, Attitudes and Actions</u>：</p> <p>請於完成每堂的教案後逐部補上</p>	<p><u>學習資源 Learning Resources</u>：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教科書： ● 圖書： ● ETV： ● 教科書教學光碟： <p>課室教具：</p>

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第一節</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：1.介紹課程、目標及學習模式 2.了解動力傳遞方式及困難/局限性 ● 活動難點：要學生思考「力的運動」及了解「線性運動」是一種比較抽象的概念。 ● 解決方法：老師提供齒輪組合讓同學即時操作及透過短片了抽象的概念。 ● 介紹 stem 計劃，特別向學生解釋何謂 E(E:工程學—需要計劃及做出一個物品。) ● 老師告訴學生，他們需要每堂也調位（每人也需要和不同的同學合作），老師解釋因為這是一個趨勢，現今不同行業的人也要共同合作，例如：醫生做微創手術，也需要認識新科技。 ● 老師告訴學生在課程中後段，學生要以小組形式把四樣元素（STEM）合併及應用做一輛有特色的小車，這件小車需要用遙控器控制小車的駕駛方向。 ● 老師提醒學生要在第一堂至第六堂好好表現自己，然後在第七至第十一堂把所學應用及實踐出來製作一輛有特色的小車。 ● 老師派小冊子，提醒同學封面「組別」留待第七堂分組後才寫。老師利用 P.2 簡介學習題目及利用 P.3-8 寫下學習重點（用一至兩句寫下學到了什麼便可以），老師解釋此舉有助學生儲起資料，留待第七堂時設計自己的遙控小車。 ● 老師提示學生一輛小車最基本的功能應包括能夠亮燈及思考如何控制小車行駛，老師請同學利用學習冊 P.9，在小組中和組員討論「如何改變力的運動？動力如何變線性運動？」。老師向每組派發一張 A4 紙，讓同學記錄答案。 ● 同學匯報小組討論結果，其間老師讓同學傳看不同的齒輪(齒輪組合 X 8 set)。 ● 老師請同學在 P.10 繪畫齒輪，以展示齒輪如何轉變 90 度方向。 ● 老師展示荷蘭藝術科學家的「仿生獸」短片 https://youtu.be/d0VguKKeWpA，展示它只靠風力移動。 ● 老師展示「仿生獸」短片目的：展示線性靠 12 隻腳的重心轉移便可以運動。 ● 老師亦同時強調車子不一定要有輪子才能行駛，好像氣墊車及牆車等等，也不是用輪子移動。 ● 家課：小冊子 P.9-11 及着學生做一個模型自行測試（prototype），如可行，才在 page 10 寫上答案。老師提示學生可用紙製齒輪（用牙籤做軸）。 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第二節</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：1. 風險評估的考慮範疇 2. 公平測試(一個變數) 3. STEM 小組角色的分工 ● 活動難點：學生對風險評估及 STEM 小組角色的分工較陌生 ● 解決方法：老師可透過 STEM 小組角色的分工來進行一個小小實驗，與學生說明公平測試的重要性及風險評估的作用。 ● 共 9 組，每組須為 3-4 人。(如只有三人的小組，「問題查找員」與「數據調查員的角色將會合併) ● 首先，先與學生介紹 STEM 小組角色的分工(小冊子 P.g. 47) ，每位學生應在實驗中兼負一個角色。(5-8min 老師講解) ● 讓學生討論，如何「利用簡單的工具(e.g.馬達)使物件在 5cm(最少)以外穩定地旋轉。」 <p>實驗前準備</p> <p>由「問題查找員」開始，提出</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗目標 2. 實驗中有甚麼假設/前設 3. 製訂進行實驗的步驟(用紙筆記錄，要寫出進行實驗的步驟及(或)草圖) <p>另外，「計劃分析員」提出</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 使用該實驗計劃(步驟) 的安全風險及 5. 成敗預測(有甚麼因素會導致實驗失敗?) <p>之後，由「高級技術統籌員」提出</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 實驗材料及資源的分配 7. 安排進行實驗的人手分配 <p>全組成員按分工進行實驗</p> <p>「數據調查員」在實驗中進行</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 實驗數據的記錄 <p>完成實驗後</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 完成實驗後進行數據評估，檢視數據的合理性 10. 與其他組別(最少與兩組作比較)比較數據，評估結果的合理性 <p>「計劃分析員」</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 帶領組員討論實驗改良 12. 匯報實驗結果 <ul style="list-style-type: none"> ● 實驗用品：1.瓦通紙卡(A5 x 20)、2.竹籤 (1 包) 、3.牙籤(1 筒)、4.卡紙(A5 x 20)、5. A4 白紙(x40) 6.橡筋 (一盒) ● 家課：完成小冊子 P.g 12-14 ● 課堂習作：派發 LR_STEM 實驗角色分工工作紙 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第三堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：電子原件的分類及應用(一): <ol style="list-style-type: none"> 1. 方向性電子原件及非方向性電子原件介紹 2. 不同方向性電子原件的連接 3. 不同方向性電子原件的配合使用 ● 活動難點：同學只繪畫電路並未能了解電流方向 ● 解決方法：給予實驗用品給同學自行探究電流的方向性 ● 老師展示不同的模型車，讓同學增加設計遙控小車的靈感。 ● 展示「兩用遙控車」(遙控車也能夠爬牆)，着學生留意此款遙控車在地下行駛時的燈(前後移動會亮燈)，同時亦讓學生留意此款有遙控車如何轉彎(軸沒有動)。 ● 老師提問：用什麼原理「兩用遙控車」可以在牆上行走？(老師盡量即時驗證同學的假設) ● 老師着同學觀察車底結構、軸子轉動方向及底板物料，然後帶領全班一齊討論。 ● 小組活動：老師向每組同學派發以下實驗用品各一，着同學證明電器有方向性及在小組中討論日常生活如何應用。 ● 實驗用品： <ol style="list-style-type: none"> 1. 小燈泡 X 8 2. LED X 16 3. 馬達 X 8 4. 蜂鳴器 X 8 5. (電池匣 + 2A 電) X 8 ● 利用小冊子 P.15，着同學分成六組 ● 給予提示：LED 燈可告訴電流方向。 ● 如同學未能找到思考方向，老師可在白板上繪畫右圖作提示 ● 老師指出鎢絲燈的電流沒有方向性，請同學把能夠形容方向性的電器例子舉出來。例如：有風扇(冬天——逆轉；夏天——順轉)及小車(向前向後)。 ● 老師提示：設計小車時，燈是一個特別效果。 ● 老師預告下一堂：小組中需要有一位同學負責砌車，小車將會有一塊板、兩個後輪子，及前面一個滑板輪子。 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第四堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：電子原件的分類及應用(二): <ol style="list-style-type: none"> 1. 不同方向性電子原件的配合使用—LED 與馬達的配合使用 2. 電子原件的配合使用的效能分析 ● 活動難點：同學缺乏砌智能車經驗 ● 解決方法：老師為學生展示已經砌好的小車，好讓能力稍弱的學生可參考 ● 老師鼓勵同學多觀察不同類型的遙控車，為自己增添設計靈感。 ● 老師在本課節也會展示不同款式的遙控車，好讓同學改善自己的設計及擴闊眼光。 ● 老師展示： <ol style="list-style-type: none"> 1. 兩輪遙控車：把兩輪遙控車放在桌上，讓它跌在地上，老師讓學生觸摸其輪子（海棉製），然後提問學生此款車可「跳」的原因。然後再強調車子有兩個輪子，已經可以自主及轉彎。 2. 一輛老師自己砌的小車：該小車已經加 Micro bit ,老師和學生一起討論學生 Micro bit 有什麼功能，重點帶出 Micro bit 是電腦版，可以設計遊戲或指南針等等，能寫簡單方程式及改程式。如同學想在 Micro bit 寫程式應用在小車上，可於小息時請教宋老師和何老師。 ● 老師告訴同學用遙控控制小車是最基本的要求。 ● 每組同學獲得「兩輪智能車底盤」一盒，着同學在小組中砌好小車，小組工作中途可以按需要到老師桌參考老師已砌好的小車。 (老師提醒同學在盒上寫上組號，如本課節未能完成，需要回家砌好小車。) ● 實驗用品：「兩輪智能車底盤」8 盒 ● 老師提醒學生應思考切車時的步驟次序，着學生想一想：如有程序，便有可能需要把拼砌好的零件續件拆掉再重做，這樣便浪費時間。 ● 預備下一堂：為小車設計「特色」之處。 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第五堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：輪子轉動與車子轉向 <ol style="list-style-type: none"> 1. 車子轉向的方法 2. 轉大圈 3. 原地轉圈的轉動方法 ● 活動難點：學生對於車輪轉動方向與車子轉彎的關係的概念較弱，因為他們只看到車身的上面，看不到車底下的車輪的變化。 ● 解決方法：老師圖像化車輪轉動方向與車子轉彎的關係，讓學生更容易掌握當中的概念。 ● 老師請同學回想過去四堂學了什麼，然後分享最深刻的記憶。 ● 老師着同學用 10 分鐘時間把小車組合為遙控車。 ● 實驗用品：1. DIY 車子(早一天學生拿回校) X 8 <ol style="list-style-type: none"> 2. 遙控器 X 8 3. 2A 電 X 16 粒 ● 老師和同學一起討論學習冊第三課：老師和同學一起做討論，帶出車子轉彎是對摩打順轉及逆轉的關係，車子的輪子輸出動力（依靠摩打），這就是順轉及逆轉。 ● 老師和學生一起討論「如何利用順轉及逆轉變原地自轉？」 如同學欠缺思考方向，老師可利用下圖作提示。 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 老師給予小組 10 分鐘時間，着同學在小組裝加入接收器及傳送器。 ● 老師着同學思考以下步驟： <ol style="list-style-type: none"> 1. 供電子接收器（電腦板） 2. 接收器有六條線，其中兩條是接駁電源，另外四條則每兩條為一組 ● 如同學欠缺思考方向，老師可利用下圖作提示。 <div data-bbox="188 488 725 949" data-label="Diagram"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 老師和學生一同完成學習冊 P 23 至 24 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第六堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：解決現實問題(一) <ul style="list-style-type: none"> 1.組裝模型(小組合作) 2.因應要求將模型改良 3.檢討及改良設計的重要性 ● 活動難點：期望學生能夠創作與別不同的車子，不要被材料而局限自己的構思。 ● 解決方法：老師和學生強調沒有的材料可以用取替品來嘗試取替，並給予例子，鼓勵學生大膽創新。 ● 老師展示改組後的四驅車，提醒學生要思考小車有什麼特色的地方，然後便要和小組成員一同為該特色做設計。 ● 老師把同學每四人分為一組，和他們重溫小組內每人的角色，給予同學 4 分鐘時間商量如何分工，老師強調每位小組成員需要為自己的角色而執行職責。 ● 小組內討論以下題目： <ul style="list-style-type: none"> 1.如何應用材料在小車或改裝自己家中已有的小車。 2.思考製作小車材料能否由其他家中已有物料取代。 ● 老師為以上兩個題目提出討論例子： <ul style="list-style-type: none"> 如想減低輪子和地板的磨擦力便可以在輪子上貼膠紙。 ● 學生可參考風行獸轉動原理，創造的小車不一定用輪子，可以有腳。 ● 老師可以多展示「變形」的車（遙控特技動作）和學生商量原理，多給例子，讓學生突破自己所想，創作小車。 ● 老師給時間每組學生討論及匯報自己組別創作的特別之處，並把討論重點記錄在工作紙上。 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第七堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：解決現實問題(二) <ol style="list-style-type: none"> 1. 繼續組裝模型(小組合作) 2. 繼續因應要求將模型改良 3. 匯報結果 ● 活動難點：同學着重在草圖上設計小車的外貌，忽略其功能及內部設計。 ● 解決方法：老師需要不停巡視，及入小組提點。 ● 老師着同學跟小組組員坐在一起，和他們重溫小組內每人的角色，同學必須就小車的功能及特色完成圖文並茂的設計圖，一起思考需要準備的材料，然後進行分工，及組裝小車。完成組裝階段後，同學可以立即進行測試及改良。 ● 老師可以給予以下例子讓同學思考「改良」部份： <ul style="list-style-type: none"> -輪子爛了如何解決？ -可試試用益力多膠樽代替 (老師強調 Stem 元素要自行思考「如何解決問題」。) ● 老師在黑板寫出六項要點，作為同學設計時的考慮： <ol style="list-style-type: none"> 1.創意 2.符合題目要求 3.特色 4.功能 5.可行性 6.改良(後階段) ● 老師再一次向全班同學強調提問：「小車有什麼目標及功能？」著同學在小組討論中有必須有明確答案。 ● 老師巡視同學小組討論結果，如發現同學未能按指示畫出清楚的草圖，可告訴同學草圖上必須要有以下要點： <ul style="list-style-type: none"> -要有車 -要有遙控器及接收器 -要有電腦板 -要有六條電線顯示在接收器上(一對接駁電池夾；一對接駁摩打控制前後；一對接駁摩打控制左右)。每組也有正負的電線。 -有車底板 -有車輪 -列出所需材料 -組員名單 ***老師強調如果同學需要老師協助購買材料，必須準時呈交草圖，否則老師沒有足夠時間幫同學購買，同學便需自行負責購買材料。*** 	

<p style="text-align: center;">學習經歷及指引 Sequence of Learning Experience and Instruction</p>	<p style="text-align: center;">教學反思 Teaching Reflection</p>
<p>第八堂至最後課堂</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 活動重點：製作小車 <ol style="list-style-type: none"> 1. 繼續組裝模型(小組合作) 2. 繼續因應要求將模型改良 3. 匯報結果 4. 風險評估 ● 活動難點：同學經常心急完成組裝小車，忽略記錄及思考失敗原因。 ● 解決方法：老師提醒同學必須在小冊子上記錄每一次失敗的地方，以及新的設計草圖。 ● 利用 PPT 第八頁向同學重溫小組角色的責任，然後利用上一堂小組討論成果，按角色及職責組裝小車。 ● 老師要不停提醒同學設計思維的過程，每當同學未能成功通過小車的測試，需要重新思考失敗原因，並回顧第六至七堂所學，構思新方案，並且建立原型。 <div data-bbox="185 758 1072 1161" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">設計思維 DESIGN THINKING PROCESS</p> <p style="text-align: center;"> EMPATHIZE 同理心 → DEFINE 定義問題 → IDEATE 構思方案 → PROTOTYPE 建立原型 → TEST 測試 </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 如同學在這個過程中發現重要的轉變，便需要記錄在小冊子上，以及繪畫新的設計草圖。 ● 如課堂時間足夠，同學可以在堂上分享小組成果，如時間不足，老師可開設 edmodo 平台讓同學在網上分享結果。 	