

「以行求知—跨科對話·貫通學習」
經驗分享會2020



在常識科結合STEM教育 及跨課程語文學習

黃鎮波、陳家驊 (佛教陳榮根紀念學校)
吳木嘉 (教育局小學校本課程發展組)

這節分享的要點 –

- 介紹一個具創意的STEM題材 (浮力)
- 加強綜合及應用相關知識和技能的學習經驗 (落實設計循環)
- 促進跨科及結合不同課程舉措的嘗試 (結合跨課程閱讀)

你的考量？

- 為何需要跨學科協作？
- 為何不願跨學科協作？

為何**需要**跨學科協作?

STEM教育

價值教育

跨課程閱讀

學生需要**正面**面對**轉變**的能力和**態度**

電子學習

自主學習

為何需要跨學科協作?

從學校行政的角度

中文

- STEM教育
- 跨課程閱讀
- 自主學習
- 電子學習
- 價值教育
-

英文

- STEM教育
- 跨課程閱讀
- 自主學習
- 電子學習
- 價值教育
-

數學

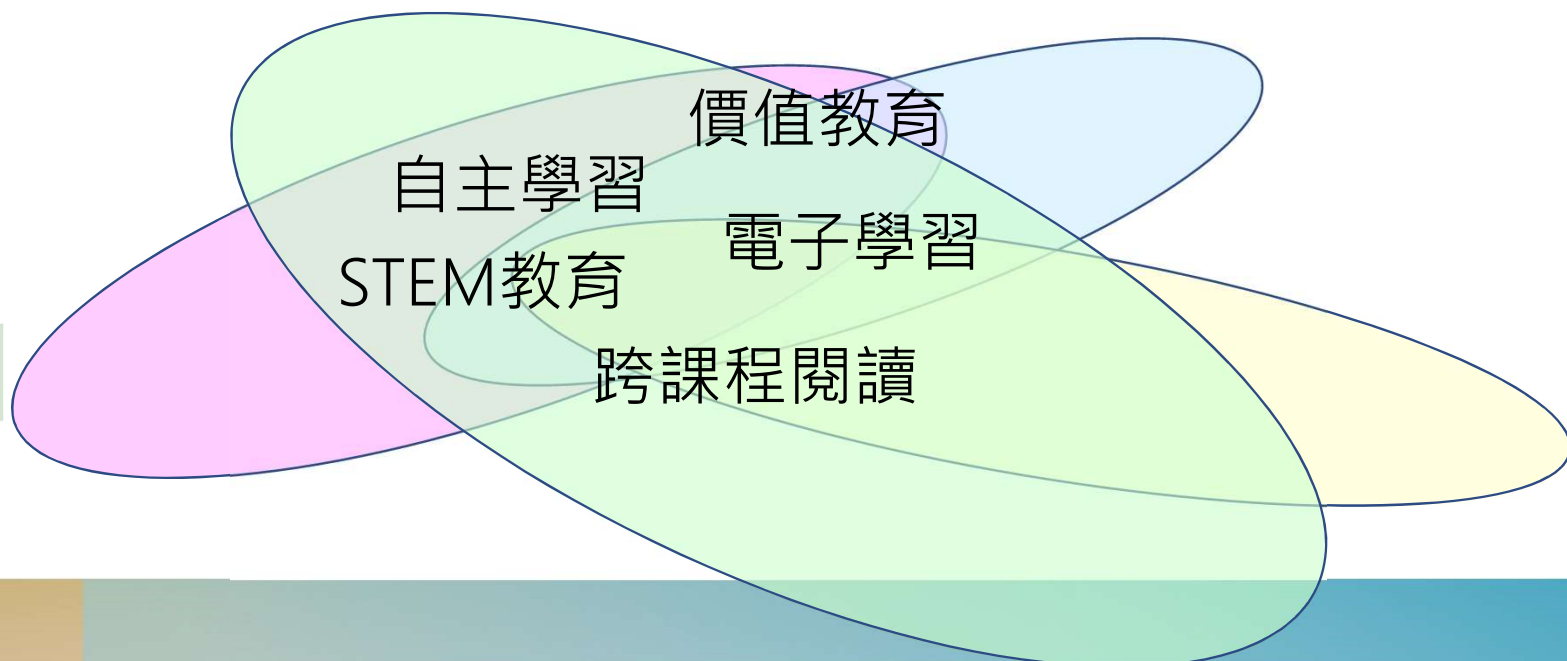
- STEM教育
- 跨課程閱讀
- 自主學習
- 電子學習
- 價值教育
-

常識

- STEM教育
- 跨課程閱讀
- 自主學習
- 電子學習
- 價值教育
-

學習是追尋意義的過程，跨科的協作有助學生結合學習經驗

從學生經驗的角度



為何不願跨學科協作？

一些可能的原因：

- 既有現況 (時間表、人手.....) 的障礙
- “教學科” 與 “教學生” 的取捨

建立正面的跨學科協作經驗

- 刻意的計劃和安排
- 建基於相關學科的學習目標
- 達至 “ $1+1 > 2$ ” 的協同效應
- 展現學生的學習過程和成果

STEM教育與跨課程語文學習

STEM? / STEAM? / STREAM?

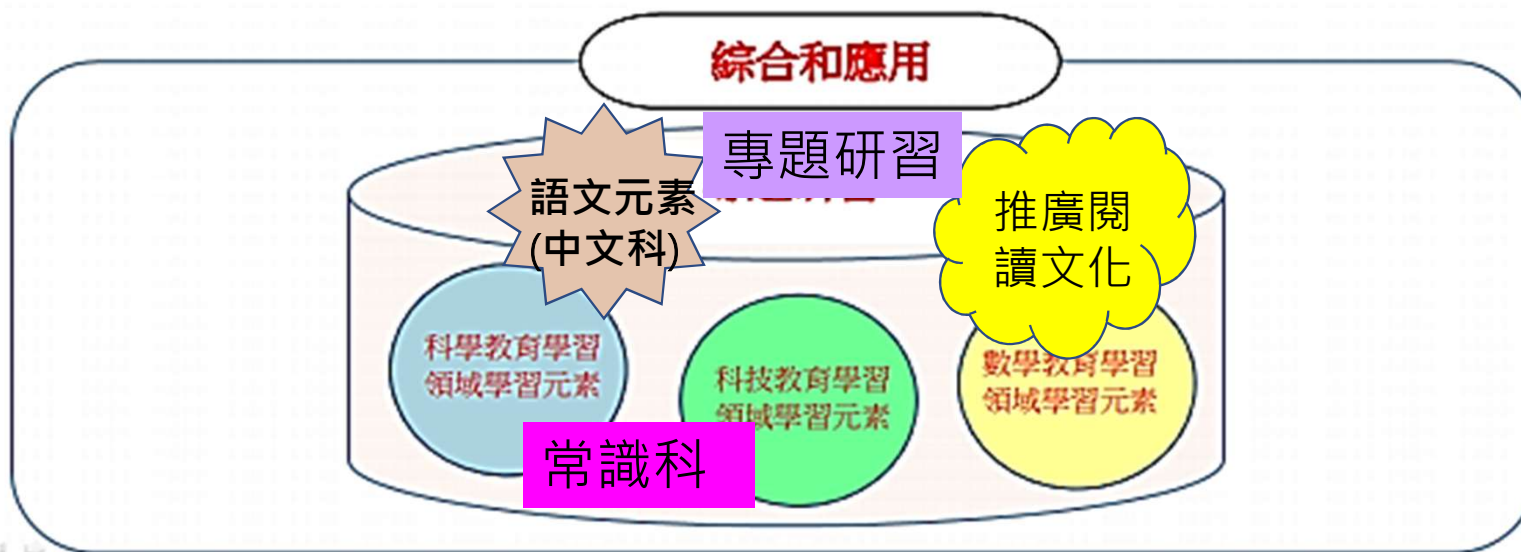
迷思!

- 學校STEM教育已見雛型
- 如何發展STEM 教育?
- 是否須要加入不同科目元素?

推行 STEM 教育學習活動的模式

模式二

透過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素。



在常識科結合STEM教育

黃鎮波老師

小學常識科課程指引(小一至小六) (2017)

發展STEM教育 (頁66-68) :

- 培養學生對科學與科技的**興趣和好奇心**，並提升**創意**；
- 以「學生為中心」的理念完善學與教，策略包括：**提供手腦並用的探究活動，發展科學過程技能。**
- 可設計與生活化課題相關的 STEM 活動，讓學生有機會**綜合和應用知識與技能。**

我們的教學設計

- 設計手腦並用的學習活動，**引發**學生對自然界及科學世界的**興趣**；
- 透過 STEM 專題研習，協助學生初步**發展綜合和應用知識與技能的能力**，以解決真實問題；
- 為學生提供學習經歷，以**提升他們的創造力和創意潛能**

我們的起步點

四年級常識科單元 – 水的世界（課題：水的探究）

- 透過動手探究，增進科學概念（浮力）的認識

延伸至STEM專題

讓學生綜合和應用科學概念

課程剪裁 (8 個常識課節)

第一節：探究水的浮力 (可樂及蔬果實驗)

第二節：介紹專題 + 找出增加飲管浮力的方法 + 安排學生回家製作浮力台

第三節：測試浮力台 (探究飲管位置如何影響平衡) + 派發物料讓學生回家製作裝置

第四、五節：學生第一次測試裝置及評估成效，讓學生回家改良裝置 (設計循環)

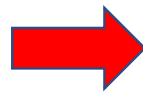
第六、七節：學生第二次測試裝置及挑戰終極任務，並評估成效

第八節：學生完成研習冊，進行自我檢討/反思，總結整個活動效能



常識科課堂一貫的**探究式學習**

目的：認識及探究水的浮力

實驗一：把以下兩罐飲品放在水中。



把以下兩罐飲品放在水中。

飲品	A 	B 
預計	浮 / 沉	浮 / 沉
實際測試	浮 / 沉	浮 / 沉
重量	362 克	342 克
罐的大小	較小 / 相同 / 較大	較小 / 相同 / 較大

重量與浮沉關係

結論：相同 體積 / 形狀 的物件，愈重的物件愈易 沉，愈輕的物件愈易 浮。

實驗二

認識及探索水的浮力

• 物料：車厘茄、薯仔、燈籠椒

• 步驟：

1) 量度三種物品的重量

2) 估計並畫出三種物品在水中的位置

3) 根據結果，繪畫它們在水中的真實位置

物品名稱	估計
A. 車厘茄 重量: <u>21</u> g	
B. 薯仔 重量: <u>143</u> g	
C. 燈籠椒 重量: <u>150</u> g	

實驗二

認識及探索水的浮力

• 物料：車厘茄、薯仔、燈籠椒

• 步驟：

1) 量度三種物品的重量

2) 估計並畫出三種物品在水中的位置

3) 根據結果，繪畫它們在水中的真實位置

物件佔有空間愈大，
浮力就愈大



物品名稱	估計	實際位置
A. 車厘茄 重量: <u>21</u> g		
B. 薯仔 重量: <u>143</u> g		
C. 燈籠椒 重量: <u>150</u> g		

STEM 專題題目 - EUREKA

挑戰:	製作一個浮水的裝置，以安放指定的重物，並能令重物高出水面。
相關概念:	水的浮力、結構承重、平衡不倒、物料特性……
材料:	用不多於26支紙飲管(6枝粗、20枝幼飲管)製作一個能承起指定重物的結構物。同學可加其他物料(需得老師批准)，但不得作為增加浮力。
評分標準:	以重物高出水面的高度(重物底部與水面的垂直距離)、美感、創意、口頭匯報和小冊子內容作為評分準則。

STEM 專題研習 - EUREKA

- 把科學概念（浮力）結合到科技和工程教育
 - 浮力不再是單一獨立的概念，而是聯繫到設計、平衡、結構等問題
- 設計循環相關要點的實踐
 - 發現/引入問題
 - 發展方案（繪圖/計劃）
 - 實踐方案（製作）
 - 評估方案（測驗後的檢討和總結）→ 發掘新問題

發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

設計循環 --- 發現/引入問題

若要完成任務，要考慮甚麼問題？

- 如何加強飲管在水中的浮力？
- 要怎樣浮力台才可平衡不倒？
- 除了飲管，我還需要哪些物料製作浮力台？
這些物料有甚麼特性？



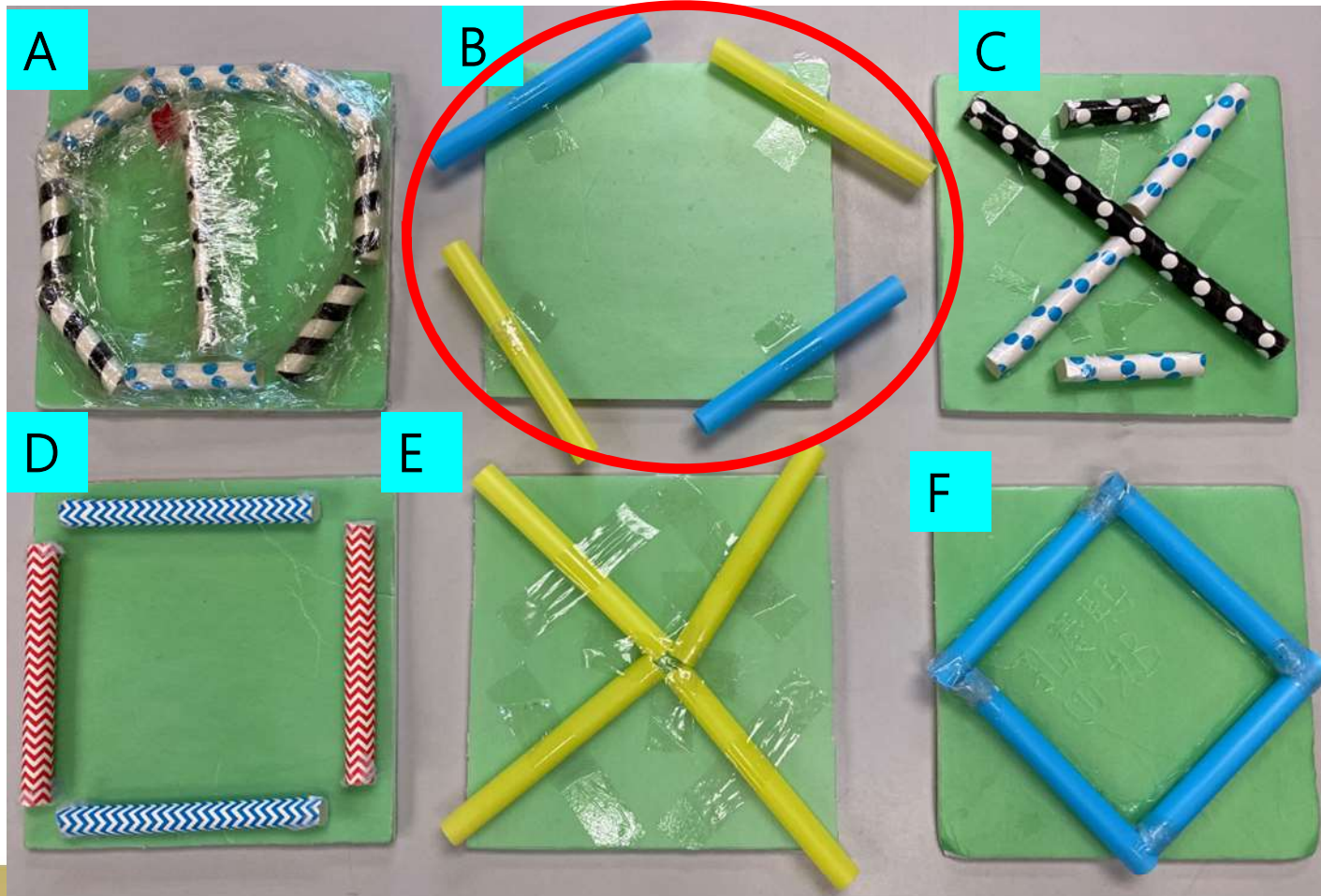
發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

學生設計飲管的擺放位置，並測試對平衡力的影響



學生透過測試，發現相同數量飲管的不同分布會影響其平衡力

發現問題

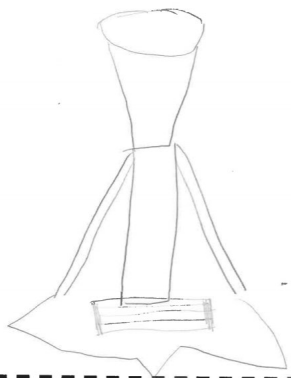
發展方案

實踐方案

評估方案

發展方案 -- 繪畫設計圖

設計循環(三) - 我的設計圖：



所需材料	用途	材料的相關特性
紙飲管	增加浮力	輕
紙飲管	支持薯片罐	
薯片罐	增高	高、堅固
紙下	放益力多	輕
保魚紙	防水	防水、輕、透明



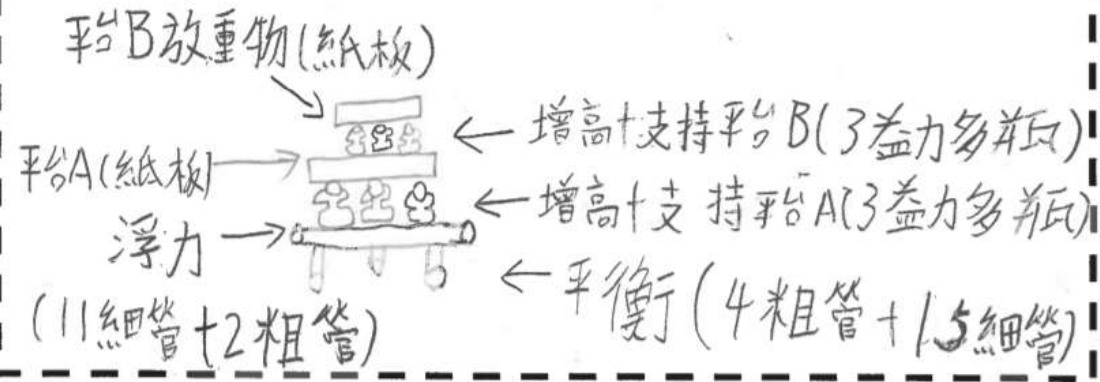
發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

繪畫設計圖及選擇物料



所需材料	用途	材料的相關特性
粗飲管	平衡+浮力	輕、容易剪開
細飲管	浮力+平衡	輕、容易剪開
益力多瓶	增高+支持	穩定
紙板	放重物+支持	平穩
膠紙	固定飲管	防水

發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

學生早期作品



學生應用早前測試的發現，把浮力源放在外圍

發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

改進後再測試



進行試驗，評估成效，辨析下一個階段的問題

發現問題

發展方案

實踐方案

評估方案

學生後期作品



課程反思

• 疫情下的STEM專題

遇到的困難	解決方法
時間不足	課程剪裁 (安排學生回家完成研習)
不能協作學習	小組專題研習 → 個人專題研習
不能分組活動、小組討論.....	由老師帶領全班討論
準備物資 (全級學生150人專題研習)	校方 (校長) 全力支援
環境場地問題 (學生難以觀察實驗/測試結果)	教師預先攝錄實驗過程

在專題研習中加入語文元素

檢視現有語文學習課程

Perfect Match!


1. 四年級中文科 QTN計劃之「人物放大鏡」
閱讀單元(讀寫聽說教材)
2. 透過**人物生活事件**學習人物**性格描寫**的方法

優化現有教材

刪減

增潤

1. 同一時段透過同一篇文章介紹人物—阿基米德
2. 常識科重點解說浮力原理
3. 中文科以阿基米德的行為表現和神態表現來描述人物性格



學生回應



協同效應

中文科

1. 教授課文《媽媽的變化》和《我的弟弟》學習描寫

人物性格的技巧：**外貌描寫**、**語言描寫**、**行為描寫**

2. 引入**阿基米德**「**真假王冠**」的故事，帶出我們還可以

透過**神態描寫**顯現出**人物的性格**

1. 通過行為表現或
神態歸納了阿基米德
的性格特徵。

閱讀篇章

阿基米德 (Archimedes, 公元前287-212)

(1) 阿基米德出生在希臘，從小受家庭影響，十分喜愛數學和科學。他鍥而不捨地研究科學，後來在數學、物理和機械工程三方面都取得舉足輕重的成就，成爲了著名的科學家。他的故事家傳戶曉，「真假王冠」便是其中一個千古傳誦的例子。

(2) 有一次，國王提供一批純金給工匠，讓他用這些純金打造一頂新王冠。王冠造好了，國王懷疑金匠不老實，將部分金子據爲己有，然後偷偷地摻入其他金屬以補足重量。於是，國王找來了阿基米德，說：「在不毀壞王冠的大前提下，鑑定它是否由純金打造吧！」臣子們竊竊私語道：「這真是一個天大的難題呀！」「這次該難倒他了吧？」

(3) 阿基米德二話不說，接受了這項艱巨的任務。那天之後，他足不出戶，整天在房間裏研究。「這真是個傷腦筋的問題！究竟怎樣才能查證王冠有沒有摻入了其他金屬呢？」他翻來覆去地想着。微弱的燈光映照着阿基米德疲倦的臉容。他緊鎖着眉頭，托着腮目不轉睛地看着王冠，撓了撓後腦勺。不一會兒，他的眼睛裏泛着光，立刻拿起筆，馬不停蹄地在桌子上畫着密密麻麻的算式和圖形。可是，眼神漸漸地黯淡了下來，眉頭又緊緊地皺了起來。就這樣，他茶飯不思，夜不能眠，絞盡腦汁苦思了好幾天，也沒有想到好方法去解決。

(4) 有一天，阿基米德在洗澡的時候，仍然在思考着那道難題。忽然，他發現當坐進浴盆裏的時候，水便隨着溢出，於是他想到：「溢出來的水的體積應該等於我身體的體積。所以，只要把與王冠相等重量的金子放到水裏，測出溢出水的體積；再把工匠打造的新王冠放到水裏，再測出溢出水的體積。如果兩者有差異，那不正好證明新王冠摻了其他金屬嗎？」

(5) 一想到這裏，阿基米德興奮得樂極忘形，不禁從浴盆跳了出來，光着身體就跑了出去，還邊跑邊喊着：「Eureka! Eureka! (Eureka是希臘文，意思是發現了)」。阿基米德在國王和一眾臣子面前進行驗證，證實王冠並非由純金打造，揭穿了金匠的詭計。臣子們紛紛點頭稱讚，佩服地說：「阿基米德堅持不懈的探究精神果然名不虛傳呀！」

(6) 後來，阿基米德繼續深入探究，進一步總結出影響後世深遠的浮力理論，並寫在他的《浮體論》著作裏，也就是：物體在流體中所受的浮力，等於該物體所排出流體的重量。

阿基米德接受任務後的行為表現或神態

行為表現

- 二話不說
- 足不出戶
- 整天在房間裏研究
- 翻來覆去地想着
- 馬不停蹄地畫着
- 茶飯不思
- 夜不能眠
- 絞盡腦汁

神態

- 緊鎖着眉頭
- 托着腮目不轉睛地看着

中

想一想

教師透過提問引導學生說出阿基米德的性格特徵

1. 當國王要求阿基米德鑑定王冠時，臣子們都在竊竊私語，但他的反應卻是**二話不說**，說明了他具備了甚麼性格特徵？

爽快/自信

2. 阿基米德接受了任務後就**足不出戶**地在家中研究，這又突顯了他的甚麼性格特徵？

專注投入/鍥而不捨

想一想（續）

3. 文中描寫阿基米德思考問題時是**翻來覆去地想着**，怎樣的人面對難題時是反覆地想着？

勤於思考

4. 文中描寫阿基米德是**緊鎖着眉頭，托着腮目不轉睛**地思考問題時，這又可以看出他是一個怎樣的人？

認真投入 / 專注工作

小結

行為表現

- 二話不說 **爽快/自信**
- 足不出戶 **專注投入/鏗而不捨**
- 整天在房間裏研究 **專心致志**
- 翻來覆去地想着 **勤於思考**
- 馬不停蹄地畫着 **勤奮**
- 茶飯不思 **專注認真**
- 夜不能眠 **鏗而不捨**
- 絞盡腦汁 **勤於思考**

神態

- 緊鎖着眉頭 **專注投入**
- 托着腮目不轉睛地看着 **認真投入**

文章透過**描述**人物的**行為**或**神態**去**突顯**人物的**性格特徵**。

加入阿基米德的文章，進一步配合中文科的教學目標

STEM 活動完結

讀 → 寫

訓練語文能力介紹作品

說明文書寫訓練

佛教陳榮根紀念學校
二零一九至二零二零年度 第三學期
四年級中國語文科寫作練習

姓名：_____（ ） 班別：_____ 日期：_____

範文欣賞：氣球動力車

(例)

製作氣球動力車是一項妙趣橫生的手工，我們可以從中學到反作用力的驅動原理，以及重量、平衡、摩擦力和速度等科學原理。

我採用了1個氣球、2支竹籤、1個飲品盒、2支吸管、1張硬卡紙和2根橡皮圈，來製作這輛氣球動力車。

我以跑車外型作為藍本製作這輛氣球動力車，並在車身兩旁安裝上一對定風翼，還在車身上畫上我最喜愛的卡通人物，我還把整輛動力車塗上耀眼的黃色。遠看我的動力車就像一隻展翅高飛的小鳥。

製作過程中，我用了飲品盒作為車體，然後依據外型確定輪軸的長度。我把車輪先固定在竹籤的一端，再將竹籤穿過粗吸管，竹籤的另一端再裝上輪子。輪軸與輪子的組裝用了熱溶槍黏合，車子動力來自於車子上的氣球洩出的空氣。

製作期間，我遇上氣球與飲管連接不好而出現漏氣和車輪與車身太貼而被卡住等情況。因此，我努力地改善自己的車子。我嘗試利用膠帶重新再把氣球固定在飲管上，並仔細檢查以確定沒有漏氣的情況。另一方面，我又加長車軸和把原有的車輪裁小一點，來解決車輪與車身空間不足的問題，希望能取得更佳成績。

雖然我的氣球動力車能順利完成賽事，但因為其他同學的作品比我更優秀，所以我並未獲得任何獎項。這次活動使我對科學及設計產生了濃厚的興趣，我希望能在這方面繼續探索與學習。

製作目的

製作材料

作品外形

製作過程

遇到的困難及解決方法

反思及感受

作品簡介

老師以去年製作氣動車的經驗為題，為學生提供說明的寫作框架，鼓勵學生應用在是次浮力裝置的介紹。

把下列文字填在適當的方格內。

作品外形、感想及反思、製作過程、製作材料、遇到的困難及解決方法

作品介紹及自我檢討：

作品名稱：
浮水裝置

製作目的：

製作浮水裝置是一項要多動腦的手工，
我們從中學到怎樣能在水上浮著，以
及學會平衡、高度等等許多成功和
失敗的因素。

製作材料：

我用了26支粗吸管，6支幼吸管，一
卷膠紙和一卷保鮮紙。

數字說明

作品外形：

我以小船製作這個浮水裝置，並
在小船上裝了個小塔，小塔裝了個
「麥當勞」的紙杯，在船身貼了我
最喜愛的「冰雪奇緣」愛莎和安
娜貼紙。一看就像是色彩繽紛的小船。

外型描寫

形容詞

作品名稱：
浮水裝置

製作過程：

製作過程中，我用了粗吸管鋪成長方形的底，然後用尺子度適合搭小高塔的長度。我把幼吸管搭在度好的記號上，搭一個小高塔，再用膠紙貼實它。拿一個在「麥當勞」喝過橙汁的紙杯並洗乾淨了它，貼在小高塔的正上方，標著用來裝100毫升的「益力多」飲料。

連接詞

遇到的困難及解決方法：

製作期間，我遇上因為紙吸管推水並與「益力多」和我的浮水裝置一起沉了進去。因此，我用膠紙貼實紙吸管，用來回卷動的方式包裹，再用保鮮紙包裹，加一層防水罩，又貼多一層膠紙，再試水的時候沒有推水了，解決推水問題，希望取得更佳成績。

詳細敘述

反思及感受：

雖然我的浮水裝置沒能夠成功勝出，但我認為我仍需再接再厲。這次活動令我對夢想的成功率顯著增加，我想在往後的路繼續學習和前進。

正面影響

推廣閱讀文化

2001年，課程發展議會在《學會學習 - 課程發展路向》報告書中，建議在各學習領域及跨學習領域推行**四個關鍵項目**，包括：德育及公民教育、**從閱讀中學習**、專題研習、運用資訊科技進行互動學習，以幫助學生發展獨立學習的能力。

以中文科教授的人物為**引子**，鼓勵及推動學生認識更多人物，從文章中**外貌描寫**、**語言描寫**、**行為描寫**及**神態描寫**了解不同的人物性格。

受疫情影響，
學校不能讓學
生借閱實體書
籍，故改為於
圖書課介紹電
子書計劃。

香港教育城 > E悅讀學校計劃 > 閱讀組合 > 中華里系列 >
人物系列

[HTTPS://WWW.HKEDCITY.NET/EREADSCHEME/
ZH-HANT/](https://www.hkedcity.net/ereadscheme/zh-hant/)

• 孫子	孔子	張衡	諸葛亮	王羲之
祖沖之	李白	杜甫	包拯	蘇軾
岳飛	李時珍	鄭板橋	林則徐	蔡元培
秋瑾	魯迅	傅聰		

延伸活動

佛教陳榮根紀念學校
2019-2020 圖書科 工作紙
主題：名人傳記 (920)

姓名：_____ () 班別：_____ 成績：_____

請選讀一本名人傳記類的圖書，然後完成工作紙。

書名：_____ 閱讀日期：_____

作者：_____ 頁 數：_____

我花了 _____ 小時 / 天 看完這本書。

書中人物簡介

人物姓名：_____

性別： 男 / 女

在書中的角色： 主角 / 配角

國籍：_____ (例如：中國、英國)

性格：_____ (例如：勇敢、勤奮、頑皮、仁慈)

試從書內找出一個例子說明 他/她 上述的性格：_____

我 喜歡 / 不喜歡 他 / 她 因為 _____

我覺得 他/她 值得我向 他/她 學習及欣賞的地方是：_____

人物的肖像

佛教陳榮根紀念學校
2019-2020 圖書科 工作紙
—— 名人傳記 (920)

姓名：_____ 班別：4A 成績：21
87%

請選讀一本名人傳記類的圖書，然後完成工作紙。

書名：《我生活的故事》 閱讀日期：6月22日—7月1日

作者：海倫·凱勒 頁數：169

我花了 10 小時 / () 看完這本書。

書中人物簡介

人物姓名：海倫·凱勒

性別：男 / () 女

在書中的角色：主角 / 配角

國籍：美國 (例如：中國、英國)

性格：意志堅定 (例如：勇敢、勤奮、頑皮、仁慈)

試從書內找出一個例子說明他/她上述的性格：雖然學習過程很艱難，但「我」沒有退縮，反而堅持下去。

我 喜歡 / 不喜歡 他 / () 她 因為 她的品格是令人敬仰的。

我覺得他/她值得我向 他/她 學習及欣賞的地方是：她的精神將鼓舞一代又一代的人走出困境，迎向光明。

人物的肖像



這節分享的要點 –

- 介紹一個具創意的STEM題材 (浮力)
- 加強綜合及應用相關知識和技能的學習經驗 (落實設計循環)
- 促進跨科及結合不同課程舉措的嘗試 (結合跨課程閱讀)

總結

STEM專題(如Eureka Project)讓學生學到的不單是相關的**抽空概念**(如浮力)，而是**結合科技和工程教育**(如設計循環)，促進學生把相關概念**應用於實際情境**。

跨科協作有助學生**聯繫各科的學習**，讓學生**找到學習意義**。

學習不單取決於智力。在跨科協作下，學生的**學習動力有所提升**，在其展現的學習過程和學習成果也有理想的表現。