

計劃總結報告

甲部

計劃名稱：

機構/學校名稱

計劃進行時間：由 01/11/2016 (月/年) 至 31/10/2017 (月/年)

乙部

填寫此部份報告前，請先詳閱讀「優質教育基金計劃總結報告填寫指引」。

請另頁(A4 紙)書寫，就以下項目作出總結報告：

1. 達成目標
2. 計劃對學習成效、專業發展及學校發展的影響
3. 自我評鑑計劃的成本效益，需清楚列出有關指標及衡量準則
4. 成品及推廣模式，及外間對那些推廣活動的反應
5. 活動一覽表
6. 計劃實施時所遇到的困難及解決方法

計劃負責人姓名： _____

受款人姓名*： _____

簽名： _____

簽名： _____

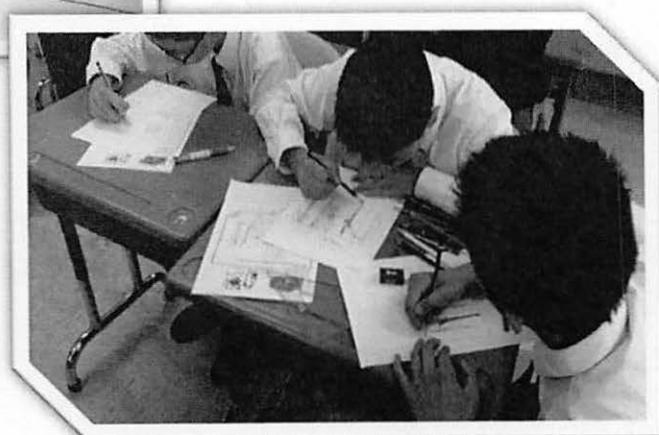
日期： _____ 01 _____

日期： 29/8/11

*計劃總結報告須經「網上計劃管理系統」提交。一經提交，報告將被視為已經由校監/機構主管或代表機構簽署優質教育基金撥款協議書的人士確認。

獅子會中學 LIONS COLLEGE

LCSTEM - 跨學科實踐試行模式 總結報告



優質教育基金
Quality Education Fund

目錄

(一)	計劃背景	P.2-3
(二)	計劃內容	P.4-5
(三)	計劃日程	P.6
(四)	活動一覽表	P.7
(五)	達成目標	P.8
(六)	計劃對學習成效、專業發展 及學校發展的影響	P.9-10
(七)	自我評鑑計劃的成本效益	P.11-13
(八)	可推介的成果及推廣模式	P.14-15
(九)	問卷分析及討論	P.16-22
(十)	計劃實施時所遇到的困難及解決方法	P. 23
(十一)	總結及建議	P. 24-26
	參考文獻	P. 27
	附件	
(一)	STEM 教育與學生學習問卷調查	P. 28
(二)	教材套	P.29-96

一、計劃背景

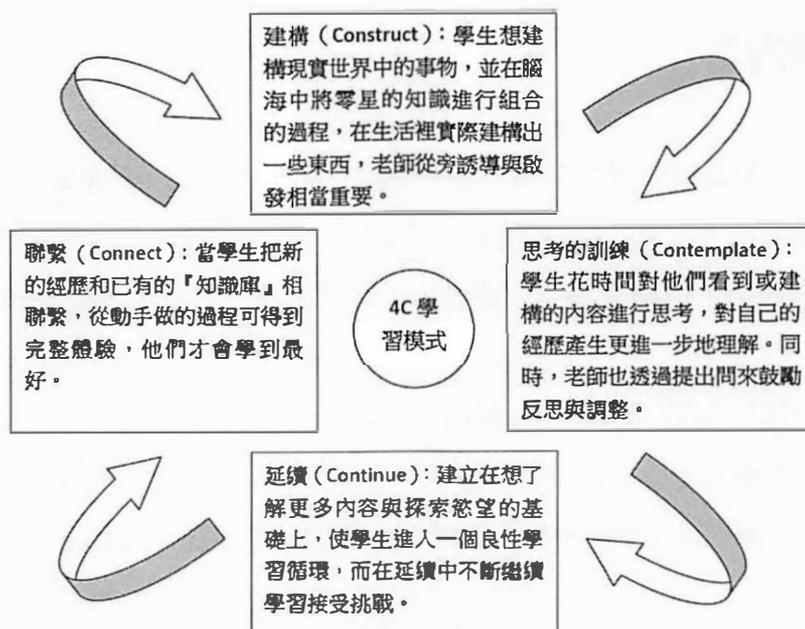
為配合21世紀全球對各界人才的需求，政府在2015年的《施政報告》提出更新及強化STEM相關科目的課程和學習活動，讓中小學生能夠充分發揮創意潛能，此舉亦能配合國家的主要發展策略（如「一帶一路」），目標是培養出學生對科學與科技方面的技能，從而能夠為社會作出貢獻。

另外，課程發展議會2015年11月亦發表了《推動STEM教育—發揮創意潛能》。當中提到的更新STEM學習領域之課程（學會學習2.0），以促學生綜合應用跨學科知識與技能。並透過STEM相關科目的學習活動（包括比賽及專題研習），把STEM相關科目中的學習內容加以整合串連，以提高學生的學習動機、創造力和創新意識，達到融滙貫通及學以致用的果效。

此外，本校近年積極舉辦各類STEM相關的比賽（如獅子盃科技比賽），故對策劃及籌備相關項目有一定的成功經驗。同時亦發現此類跨學科比賽及活動亦有助找出具潛質的學生，對他們作出針對性的培訓，並鼓勵他們參與與STEM相關的校外比賽，使他們的專長能夠有效發揮。期望透過長時間的發展與經驗累積，有經驗學生可以幫助培訓後來者，以達致薪火相傳的效果。

本校一直致力推動應用科技及職業教育。透過跨科課程的推展，可加強銜接本校於高中開辦的電機系統工程課程（由優質教育基金資助），讓有興趣的學生得到更充分的準備，迎接未來工作需要。而隨着創科局的成立，預期創新科技行業將加快發展，社會對創科人材的需求自然有所提升，透過推動科技相關職業導向教育，可滿足施政報告中有關鼓勵及培育創新科技相關人材的要求。

根據美國塔夫茨大學教授C.Roger指出傳統的教育方法局限了兒童與生俱來的學習能力，因為此等教育形式注重固定的解決辦法。本計劃參考樂高（LEGO）以建構主義（Constructivism）為本的「4C學習模式」，強調自主學習必須包含聯繫（Connect）、建構（Construct）、思考訓練（Contemplate）及延續（Continue）四個階段，再以實踐性活動推行。



資料來源：互聯網

主要理念是利用「4C 學習模式」以建構主義實施「LCSTEM – 跨學科實踐試行模式」：

- (i) **聯繫 (Connect)**：STEM 相關科目的教師先把比賽及專題研習所需的知識和技能在課堂中教授，令學生建立一個「STEM 知識庫」。其後透過專題研習及比賽中的日常生活情景，協助學生聯繫「STEM 知識庫」至日常生活，並產生學習動機。
- (ii) **建構 (Construct)**：學生經過聯繫的過程，從「STEM 知識庫」中找出對應的技能並加以建構，以完成比賽或專題項目。此過程教師需從旁以鷹架作出協助。
- (iii) **思考的訓練 (Contemplate)**：學生對他們所建構的內容進行思考，反思及調整他們的習作，從而達致探究式學習的目的。
- (iv) **延續 (Continue)**：除了基本的要求外，亦要求學生挑戰額外的加分項目，以使他們進入一個良性的學習循環。

目標是以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，以促進並滿足學校的獨特發展需要。

二、計劃內容

本計劃切合優質教育基金優先主題「提升學與教及評估素養以促進學生在科學、科技、數學教育學習領域的學習成效」，整個計劃由校長及「LCSTEM – 跨學科實踐試行模式」統籌小組負責統籌、策劃及推行。該統籌小組將由課程調適小組和實踐活動小組所組成。

「LCSTEM – 跨學科實踐試行模式」統籌小組則負責協調以下小組運作：

課程調適小組：策劃並協調各科組的課程，並進行課程調適及撰寫課程內容。

實踐活動小組：籌辦合適的比賽及專題研習及擬定活動所需物資並進行報價、購買材料等。

課程調適小組方面，由各科老師組成，將會召開科目協調會議並統籌各科老師擬定及撰寫「LCSTEM – 跨學科實踐試行模式」課程的內容。當中內容將結合「4C學習模式」，把學生所需的知識技能在課堂中教授，好讓他們能在跨學科比賽及相關專題研習時得以運用。

實踐活動小組方面，會從課程調適小組中的各科組選一人組成，主力負責尋找及籌辦合適的比賽及專題研習，擬定活動所需物資和材料並進行報價及購買。籌備活動方面，會招募高中修讀校本應用科技教育課程的學生幫忙，透過高中學生的協助，從而增加他們對創新科技的認識及投入感。至於來年的比賽及專題研習，則由本年度的經驗學生幫忙籌備。集合老師及學生的力量，積極推廣新模式。

在計劃推行時，第二學期的比賽及專題研習會汲取第一學期的經驗，亦會與學生討論內容及以問卷收集其意見，加強與他們溝通並照顧其需要，提升活動的學習效能。

為使計劃達至最大的效能，本計劃將成立一個統籌小組，團隊中有曾修讀課程發展的教師、舉辦STEM比賽經驗的教師、對工程行業發展有充分認識的前工程師、熟悉各科課程的科主任及所有參與計劃的科任教師。透過小組協同的方式，使具相關經驗的教師加入課程調適及實踐活動小組，讓相關教師能得到適當的支援，並使他們充分發揮能力及知識，引領學生進行STEM相關活動。

計劃分別於兩個學期進行。每學期於中一至中三分別舉行一次比賽及相關專題研習，兩學期合共舉辦6次活動。各科的課程將調適至配合相關的比賽及專題研習，包括各科的工作紙，使用指引及相關教案。項目如下：

年級	項目名稱及內容	科目	相關知識	學習成果
中一	名稱：斤斤計較 內容：製造量度重量的器具	普通電腦	教授電子量度工具應用程式	懂運用電子量度長度的程式
		基本科技	教授設計考慮因素	掌握設計器具時需考慮因素，如材料的選擇
		科學	教授準確量度物件重量的方法	掌握準確量度物件重量
		數學	教授近似值的運用	能準確運用近似值
	名稱：載重無限 內容：製造承重的器具	普通電腦	教授電子測量相關的應用程式	懂運用電子測量程式，如水平尺程式
		基本科技	教授安全及手工具運用	利用簡單手工具完成習作
		科學	教授承重器具的力學原理	完成習作時充分考慮力學原理
		數學	教授計算體積的方法	能估算立體的體積
中二	名稱：我是建築師 內容：自製混凝土磚	普通電腦	教授比例計算器應用程式	懂運用電子比例尺工具
		基本科技	教授硬度測試	掌握估算物體硬度的方法
		科學	教授混凝土的化學反應	掌握提升混凝土硬度的方法
		數學	教授沙、英泥和水的比例計算	懂調節混凝土物料的比例
	名稱：飛越鴻溝 內容：製造飛越特定距離的車	普通電腦	教授齒輪比的電子量度工具應用程式	懂運用電子齒輪比模擬程式
		基本科技	教授設計過程及考慮因素	掌握設計四驅車的技巧
		科學	教授四驅車的電學原理	懂運用電學和能量轉換完成設計
		數學	教授四驅車的齒輪比	掌握四驅車的齒輪比與力學關係
中三	名稱：重力長橋 內容：製造可承載重量的橋	普通電腦	教授建造橋樑相關的應用程式	懂運用電子橋樑模擬程式
		基本科技	教授徒手繪製橋的設計圖	能繪製橋的設計圖
		科學	教授橋的力學原理	懂運用力學原理完成設計
		數學	教授以紙張摺出立體的技巧	懂利用紙張摺出不同立體
	名稱：家用能源通 內容：設計可計算電費的流動程式	普通電腦	教授流動程式編寫	懂編寫流動應用程式
		基本科技	教授家用電器的電費計算	懂計算家用電器的電費
		科學	教授能量轉換及能源效益	掌握提升能源效益的方法
		數學	教授不等式的解法	利用不等式與條件句法完成程式

三、計劃日程

階段	月份／年份	內容／活動／節目	受惠對象／參與者
籌備期	11月	<ul style="list-style-type: none"> 成立「LCSTEM - STEM 校本試行模式」統籌小組，包括課程調適小組和實踐活動小組； 課程調適小組策劃並協調各科組各科的課程，並進行課程調適及撰寫課程內容； 實踐活動小組則尋找及籌辦合適的專題研習及比賽；擬定活動所需物資並進行報價、購買材料等。 	校長及副校長 科技、科學及數學學習領域總科主任3人 統籌小組老師
推行期	11月至12月	<ul style="list-style-type: none"> 在普通電腦科、基本科技科、科學科及數學科課堂中加入專題研習及比賽中各科所需的技能； 實踐活動小組則籌備 1 月至 2 月進行的第一次專題研習及比賽。 	普通電腦科、基本科技科、科學科及數學科科任老師及初中學生
	1月至2月	<ul style="list-style-type: none"> 安排初中學生於第一學期考試後進行有關專題研習及比賽； 專題研習及比賽後進行學生問卷； 課程調適小組負責第二學期的課程調適及撰寫課程內容； 實踐活動小組則負責籌備第二學期的專題研習及比賽。 	初中學生及統籌小組老師
	3月至5月	<ul style="list-style-type: none"> 在普通電腦科、基本科技科、科學科及數學科課堂中加入專題研習及比賽中各科所需的技能； 實踐活動小組則籌備 6 月至 8 月進行的第二次專題研習及比賽。 	普通電腦科、基本科技科、科學科及數學科科任老師及初中學生
	6月至8月	<ul style="list-style-type: none"> 安排初中學生於第二學期考試後進行有關專題研習及比賽； 專題研習及比賽後進行學生問卷及事後檢討。 	初中學生及統籌小組老師統籌小組老師
檢討期	9月至10月	<ul style="list-style-type: none"> 檢討整個計劃的成效及撰寫期終報告； 課程調適小組負責 17/18 學年的課程調適及撰寫課程內容； 實踐活動小組則負責籌備 17/18 學年的專題研習及比賽。 	統籌小組老師

四、活動一覽

本計劃主要是在初中各級進行跨學科課程調適並製作教材套，然後讓學生進行專題研習和比賽。故活動主要以教材套製作各專題研習及比賽等活動有關。以下是推行計劃的活動一覽表：

年級	活動性質	概略說明	參加人數				參加者的回應
			學校	教師	學生	其他	
第一學期活動							
中一	斤斤計較 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	15	128	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。
中二	我是建築師 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	14	127	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。
中三	重力長橋 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	15	132	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。
第二學期活動							
中一	載重無限 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	15	128	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。
中二	飛越鴻溝 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	14	127	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。
中三	家用能源通 (專題研習及比賽)	各科的課程調適及實踐活動小組的科任老師進行課堂、專題研習及比賽	/	15	132	/	參與教師表示學生對實踐活動甚感興趣；參與學生填寫活動後問卷時亦表示正面。

五、達成目標

本計劃的目標是在初中各級進行跨學科課程調適並製作教材套，然後讓學生進行專題研習和比賽。以下是計劃目標及與達成目標相關的活動：

說明目標	與目標相關的活動	達標程度	達到目標的證據或指標	未能達到目標的理由
目標一：預備第一學期的跨學科專題研習及比賽和製作教材套	活動一：籌辦合適的專題研習及比賽 活動二：製作配合跨學科專題研習及比賽的教材套。	全部達到	按照計劃完成初中三個級別的專題研習及比賽和製作教材工作紙。	
目標二：進行第一學期的跨學科專題研習及比賽	活動一：在不同科目的課堂上進行授課並完成專題研習及比賽。	全部達到	按照計劃完成授課和專題研習及比賽並完成學生問卷。	
目標三：預備第二學期的跨學科專題研習及比賽和製作教材套	活動一：籌辦合適的專題研習及比賽 活動二：製作配合跨學科專題研習及比賽的教材套。	全部達到	按照計劃完成初中三個級別的專題研習及比賽和製作教材工作紙。	
目標四：進行第二學期的跨學科專題研習及比賽	活動一：在不同科目的課堂上進行授課並完成專題研習及比賽。	全部達到	按照計劃完成授課和專題研習及比賽並完成學生問卷。	

六、計劃對學習成效、專業發展及學校發展的影響

通過建立「LCSTEM – 跨學科實踐試行模式」，預期對學生學習成效、教師專業發展及學校發展路向三方面均有著正面的影響。計劃所影響的範圍詳列如下：

6.1 學生學習成效：

(1) 拓闊學生/教師的視野

透過新進的STEM課程活動，把學生的學習環境與教師的教學環境帶來嶄新的改變，從而拓闊學生與教師的視野，積極為未來STEM教育作出準備。

(2) 加強學生/教師的成功感

透過師生共同參與STEM實踐活動，可提供實質的學習機會讓學生提升STEM相關科目的興趣，也可豐富其進行專題研習和比賽經驗，並透過跨學科學習經歷，發揮創意，發展其協作及解難能力。

(3) 增潤學習活動

透過比賽及相關專題研習，把STEM相關科目中的學習內容加以整合串連，提高學生的學習動機、創造力和創新意識，達到融滙貫通及學以致用的效果。

(4) 促進學生發揮專長及潛能

計劃有助找出具潛質的學生，對他們作出針對性的培訓，並鼓勵他們參與與STEM相關的校外比賽，使他們的專長能夠有效發揮。

(5) 訓練學生適應社會發展的需求

知識型社會講求的解難能力正不斷影響學生，學生需不斷增值自己，本計劃強調訓練學生的自主學習能力，積極訓練學生適應社會發展的需求。

6.2 教師專業發展：

為教師提供更多培訓機會，促進教師的專業發展

透過發展校本STEM教育，可優化本校的STEM學習環境，為課程發展議會發表的《推動STEM教育—發揮創意潛能》中提倡的促學生綜合應用跨學科知識與技能提供內容，並累積實質的STEM相關科目學習活動經驗，以便為可能出現的改革作出準備。

另外，推動教師整合課程，並建構跨學科的知識架構，從而促進校本STEM課程的可持續發展。

6.3 學校的發展路向：

(1) 改善學習氣氛

一般學生可透過具學校特色之校本STEM跨學科學習活動，將相關科目所學的知識，運用到專題研習及比賽之中，有部份內容要求學生自主尋求方法解決困難，這可以提升他們對學習的興趣，加強學習動機，提升學習效能，從而改善學習氣氛。

(2) 促進學校團隊精神及提升學校整體形象

本校一向注重學生的全方位發展，亦有籌備與STEM相關比賽的成功經驗，本計劃中的項目及比賽將會成為師生共享的盛事，從而促進學校團隊精神。除了能凝聚學生，提昇其歸屬感，亦可增加社會各界對本校及STEM教育的重視。

(3) 推動校本應用科技教育

本校一直致力推動應用科技及職業教育。透過跨科課程的推展，可加強銜接本校於高中開辦的電機系統工程課程（由優質教育基金資助），讓有興趣的學生得到更充分的準備，迎接未來工作需要。

(4) 營造良好的STEM學習環境

在本計劃下，STEM相關科目課程得以優化、調適及整合，預期本校的STEM相關科目的學習系統得以更完善。在此良好的學習環境下，有利於學生學習與STEM相關的科目。

(5) 推動校本STEM教育

透過本計劃，校本STEM教育得以順利試行，這不僅讓學生得到嶄新的課堂體驗，亦為校本STEM未來發展路向留下堅實的基礎。這亦成為良好的事例，好讓學校能夠有效運用教育局在2016/17學年所發放的一筆過STEM津貼，使其運用得更加到位，讓學生和教師有所裨益。

七、自我評鑑計劃的成本效益

7.1 預算與實際支出的分別：

計劃的預算涉及員工開支和專題研習及比賽材料開支兩大類。當中員工開支的實際支出與預算支出相若(只相差 0.01%)，唯專題研習及比賽材料開支一項有 4.75%的分別，即實際支出比預算少用了 190 元。下表總結了這兩大項目的預算與實際支出的分別：

預算項目	核准預算 (甲)	實際支出 (乙)	變更 [(乙)-(甲)] / (甲) +/- %
員工開支	140,000 元	139,986 元	-0.01%
專題研習及比賽 材料開支	4,000 元	3,810 元	-4.75%
核數費	5,000 元	5,000 元	0.00%

7.2 資源的運用：

撥款申請的主要用途在於聘請代課教師及進行跨學科活動所需的材料開支。

聘請代課教師的主要工作：

(1) 策劃跟進 STEM 課程

代課教師必須具備 STEM 行業的相關知識，並能帶領學校的 STEM 教育持續發展。計劃下，代課教師須把 STEM 行業的知識融入到課程中，並策劃和跟進 STEM 課程。

(2) 開發教材

在策劃和協調各科組的課程後，必須對課程進行適當的調適，並撰寫課程內容和開發相關的教材。代課教師須為進行教材開發，加入適當的活動及編寫工作紙。

(3) 教授學生

除了課程策劃及教材開發外，代課教師須把教材內容推展到學與教的層面，一方面協調各科任老師的教學，另一方面傳授 STEM 方面的知識予學生。

(4) 策劃專題研習及比賽

把跨學科活動的知識傳授後，學生需進行專題研習及比賽，把所學的 STEM 知識運用，故代課教師需要策劃及統籌合適的跨學科活動予各級學生。

購買專題研習及比賽材料：

基於環保的原則，大部份專題研習及比賽所需物料均是採用一些循環再用物料(低成本的材料)。

7.3 計劃的單位成本（直接受惠人士數目）：

直接受惠人士包括：

學生：400 (人數)、老師：25 (人數)、家長：782 (人數)

總受惠人數：1207 (人數)

撥款數目：港幣 149,000 元

單位成本： $\$149,000 / 1207 = \123.45

7.4 計劃所建構的學習課程及資料的延續性：

本計劃下所建構的跨學科課程調適、專題活動及教材，涵概的課程包括初中所有與 STEM 相關的科目。詳細的內容可參看計劃內容中的比賽及專題研習一覽。

由於是次計劃下進行調適的課程包括普通電腦、基本科技、科學和數學四科，故每科所調適的內容不是太多。故往後推行的校本 STEM 教育會先把此計劃的跨學科活動課程和教材作為藍本，把活動題材作出檢討和優化，積極為未來的 STEM 教育鋪路。

7.5 當其他學校重做計劃時，不須另外注資的開支項目：

由於是次計劃下所進行的科目調適及跨學科活動的教材套已經完成，跨學科專題研習及比賽亦帶有校本特色。如其他學校感到跨學科活動及教材套合適，可以向優質教育基金申請使用。故當其他學校重做計劃時，可以不須注資在構思跨學科活動和開發教材方面。重做計劃的學校只需對 STEM 相關科目的課程進行調適，便能把計劃重覆。

然而 STEM 教材套中的專題研習及比賽數目只有數套，確實未能滿足所有學生的學習需要，故重做學校或有需要進行優化和改良，這樣重做學校或需要成立課程調適和實踐活動小組來進行協調。

7.6 以較低成本達致相同效益的其他辦法：

本計劃是透過 STEM 相關科目的科任老師，把已調適的教學內容傳授給學生，然後學生把已有的知識從資料庫中找出並運用到專題研習及比賽中。此建構主義為本的學習模式，著重知識傳遞及延續運用，當跨學科實踐活動設定完成後，所需的成本只有進行活動時所需的材料費用，故成本自然很低。

本計劃是一個持續發展的學習計劃，初期的課程調適及教材開發實有賴熟悉 STEM 行業及教育產業的專門人員進行統籌。但當相關課程進行適當調適及跨學科活動訂立後，優化和改良的工作可依靠各科的科任老師合作製訂，用以聘請專材的成本便能大大減少。

八、可推介的成果及推廣模式

8.1 成品說明：

透過本計劃，可為學校建立出一套帶有校本特色的 STEM 實踐模式，當中包括六個專為初中三個年級而設的跨學科專題研習及比賽。成品包括跨學科活動及教材套工作紙。各級的 STEM 專題研習及比賽分別如下：

年級	專題活動名稱	種類
中一	斤斤計較	教材套：專題活動教材及工作紙
中一	載重無限	教材套：專題活動教材及工作紙
中二	我是建築師	教材套：專題活動教材及工作紙
中二	飛越鴻溝	教材套：專題活動教材及工作紙
中三	重力長橋	教材套：專題活動教材及工作紙
中三	家用能源通	教材套：專題活動教材及工作紙

8.2 評鑑成品的質素及推廣價值：

STEM 專題研習及比賽的跨學科活動已經完成，及後亦以問卷進行訪問。問卷經過整理及分析，內容大致正面。詳細的問卷分析，可參閱第九部分的問卷分析及討論。

基於計劃的成本可高可低，需視乎專題研習及比賽的材料開支，而且實踐模式做法亦比較嶄新，亦鼓勵學生自主學習，因此絕對值得業界參考，極具推廣價值。

8.3 已舉辦的推廣活動：

本計劃下，STEM 課程中的跨學科實踐活動均是試行性質，暫未有邀請公眾及其他業界同工參與，故只對校內學生進行活動。

8.4 參加者對活動的反應：

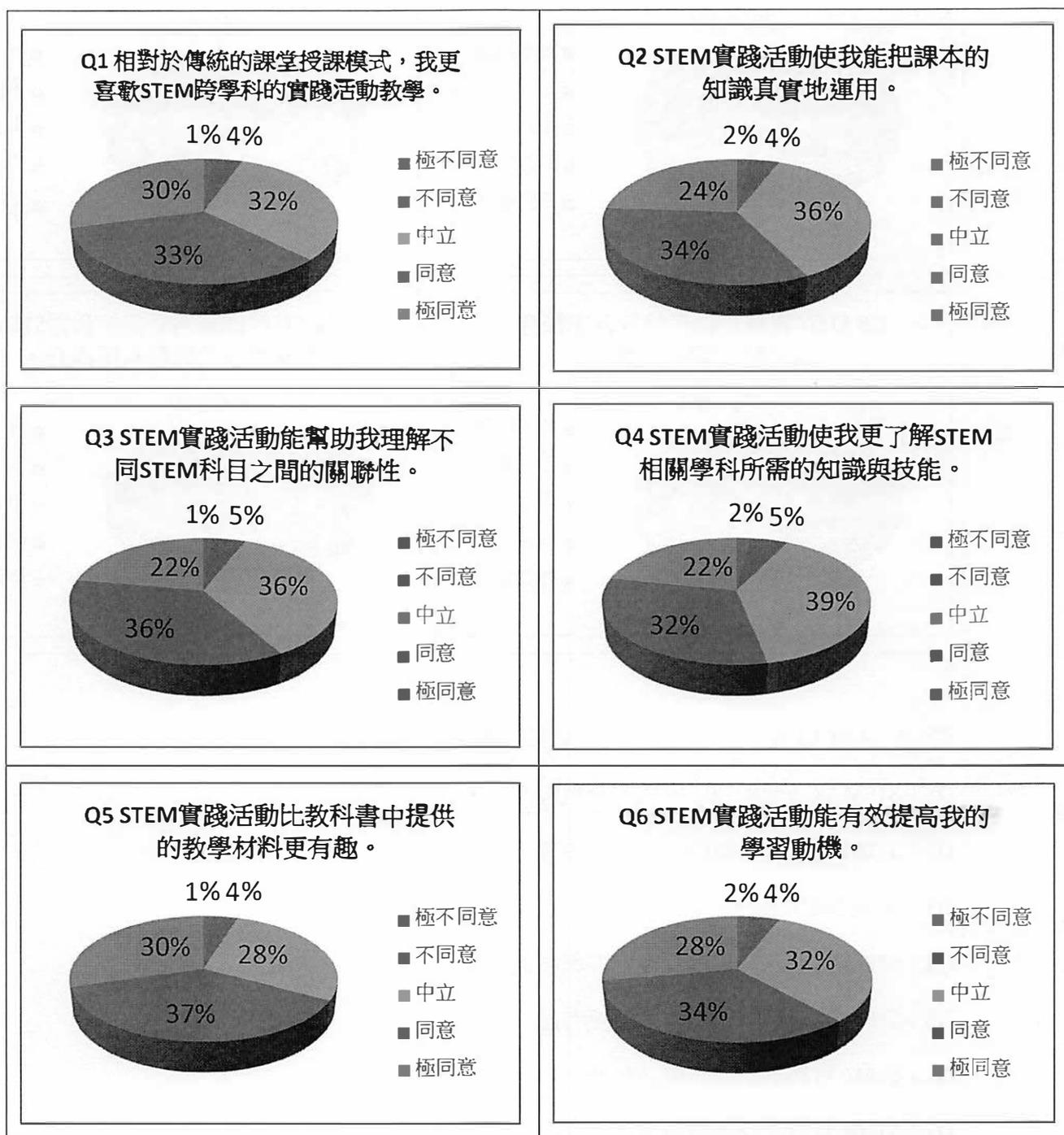
綜合問卷調查結果，學生對活動反應良好，亦給予很多寶貴的建議，對未來校本 STEM 課程及教材的製作有正面的幫助。就分析所得，跨學科實踐活動較為好的部份包括：活動有趣度、對活動的喜歡程度；而實踐活動較弱的部份包括：活動能否促使學生自主探究精神及活動能否提高解難能力。我們將根據學生所提供的意見，積極對 STEM 課程進行改善，並期待能夠製作高質素的 STEM 實踐活動給予學生。

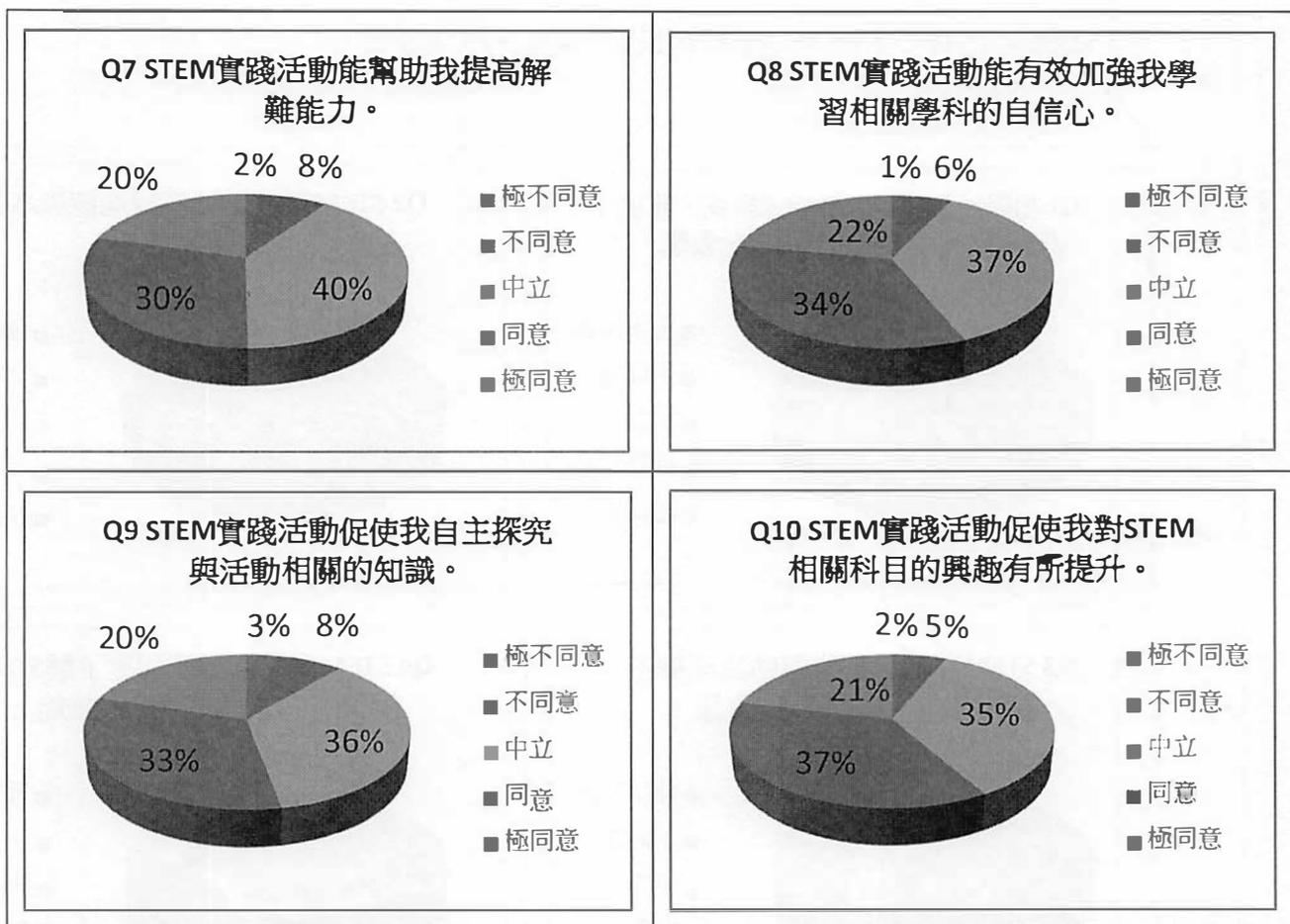
九、問卷分析及討論

在夏季和冬季節目播放後，學生需就教材喜歡程度、教材真實感、教材有趣度、提高學習動機、提高聆聽能力、提高語文能力、幫助理解抽象概念及提高時事的關注度等八方面填寫『STEM 教育與學生學習 (學生)』問卷調查。是次問卷成功訪問 860 名學生的意見，所收集的數據經過整理後，內容大致如下：

問卷題目	極不同意 1	不同意 2	中立 3	同意 4	極同意 5	評分 平均值	評分 中位數	評分 眾數
Q1 相對於傳統的課堂授課模式，我更喜歡 STEM 跨學科的實踐活動教學。	1%	4%	32%	33%	29%	3.85	4	4
Q2 STEM 實踐活動使我能把課本的知識真實地運用。	2%	4%	36%	34%	24%	3.74	4	3
Q3 STEM 實踐活動能幫助我理解不同 STEM 科目之間的關聯性。	1%	5%	36%	36%	22%	3.73	4	4
Q4 STEM 實踐活動使我更了解 STEM 相關學科所需的知識與技能。	2%	5%	39%	31%	22%	3.66	4	3
Q5 STEM 實踐活動比教科書中提供的教學材料更有趣。	1%	4%	28%	37%	30%	3.91	4	4
Q6 STEM 實踐活動能有效提高我的學習動機。	2%	4%	32%	34%	28%	3.82	4	4
Q7 STEM 實踐活動能幫助我提高解難能力。	2%	8%	40%	30%	20%	3.6	4	3
Q8 STEM 實踐活動能有效加強我學習相關學科的自信心。	1%	6%	37%	34%	22%	3.7	4	3
Q9 STEM 實踐活動促使我自主探究與活動相關的知識。	4%	8%	36%	33%	20%	3.58	4	3
Q10 STEM 實踐活動促使我對 STEM 相關科目的興趣有所提升。	1%	5%	35%	37%	21%	3.72	4	4

為方便閱讀及分析，數據經過整理後以圓形圖的形式表達如下：





問卷總共有 10 題，分別對應 STEM 實踐活動的十個特質，對應分別如下：

Q1：STEM 實踐活動教學模式的喜歡程度

Q2：STEM 實踐活動幫助運用課本知識

Q3：不同 STEM 相關科目的關聯性

Q4：STEM 實踐活動幫助掌握知識與技能

Q5：STEM 實踐活動比課本知識更有趣

Q6：STEM 實踐活動提高學習動機

Q7：STEM 實踐活動提高解難能力

Q8：STEM 實踐活動提高學習的自信心

Q9：STEM 實踐活動提昇自主探究的精神

Q10：提昇對 STEM 相關科目的興趣

分析方法將會使用平均數、中位數、眾數、組合數據分析等方法進行，分析結果分別如下：

(a) 平均數分析

綜合表一項目中的平均數一欄，分數歸納如下：

Q1：STEM 實踐活動教學模式的喜歡程度 — 3.85 分

Q2：STEM 實踐活動幫助運用課本知識 — 3.74 分

Q3：STEM 實踐活動有助掌握不同 STEM 相關科目的關聯性 — 3.73 分

Q4：STEM 實踐活動幫助掌握知識與技能 — 3.66 分

Q5：STEM 實踐活動比課本知識更有趣 — 3.91 分

Q6：STEM 實踐活動提高學習動機 — 3.82 分

Q7：STEM 實踐活動提高解難能力 — 3.60 分

Q8：STEM 實踐活動提高學習的自信心 — 3.70 分

Q9：STEM 實踐活動提昇自主探究的精神 — 3.58 分

Q10：提昇對 STEM 相關科目的興趣 — 3.72 分

把以上分數由高至低排列，次序分別為：比課本知識有趣、對實踐活動教學模式的喜歡程度、提高學習動機、幫助運用課本知識、掌握不同 STEM 相關科目的關聯性、提昇對 STEM 相關科目的興趣、提高學習的自信心、幫助掌握知識與技能、提高解難能力和提昇自主探究的精神。

大部份分數都在 3.60 分以上，顯示比較多學生認為 STEM 實踐活動能有助他們達到以上各學習重點。只有 Q7 和 Q9 有關 STEM 實踐活動有助提高解難能力及自主探究精神的評分等於或少於 3.60，可見他們對此項目評分比較保守，較多人表達中立的態度，分別佔全部學生的 40%及 36%，而表達極不同意與不同意的人數分別佔全部學生的 10%及 11%，表達不同意的數據比較其他項目都是偏高的。

(b) 中位數分析

綜合表一項目中的中位數一欄，分數歸納如下：

評分 4：Q1-Q10，即所有題目

所有問卷題目的中位數均是 4 分，可見所有項目評分的中央趨勢皆為同意一項，亦即是選擇同意與極同意的學生數目佔全部學生的一半或以上。

由此可見，佔一半以上學生均同意 STEM 實踐活動的趣味性、喜歡度，並且能提高學生的學習動機、運用課本知識、學習自信，及致幫忙串連及增加 STEM 相關科目的興趣。

(c) 眾數分析

綜合表一項目中的眾數一欄，分數歸納如下：

評分 4：Q1, 3, 5, 6, 10

評分 3：Q2, 4, 7, 8, 9

就以上數據分析，眾數評分 4 代表最多學生就 Q1, 3, 5, 6, 10 的題目選擇同意。反映大部分學生均同意本校所舉行的 STEM 課程，感到實踐活動的題材甚為有趣，讓學生明白相關科目的關連性，以致學生感到喜歡。另外，他們亦同意該實踐活動能提高學習動機或對相關科目的興趣。

而眾數評分 3 則代表最多學生就 Q2, 4, 7, 8, 9 的題目持中立意見。反映大部份學生對 STEM 實踐活動能提高所需的知識與技能的了解度、學習自信和自主探究精神等方面表示中立，即既沒有同意亦沒有反對。

(d) 組合數據分析

設計問卷時，我們刻意把問卷評分分為 5 級（即是 1-5）。因為分數範圍越大，受訪者便越能表達心中所想，從中揀選適當的評分，但同時亦令到分析差不多的選擇時數據比較分散。基於以上原因，我們便把極同意與同意和極不同意與不同意歸類成為同意與不同意兩項，以便把數據簡化。新的數據如下表：

問卷題目	不同意	中立	同意
Q1 相對於傳統的課堂授課模式，我更喜歡 STEM 跨學科的實踐活動教學。	5%	32%	62%
Q2 STEM 實踐活動使我能把課本的知識真實地運用。	6%	36%	58%
Q3 STEM 實踐活動能幫助我理解不同 STEM 科目之間的關聯性。	6%	36%	58%
Q4 STEM 實踐活動使我更了解 STEM 相關學科所需的知識與技能。	7%	39%	53%
Q5 STEM 實踐活動比教科書中提供的教學材料更有趣。	5%	28%	67%
Q6 STEM 實踐活動能有效提高我的學習動機。	6%	32%	62%
Q7 STEM 實踐活動能幫助我提高解難能力。	10%	40%	50%
Q8 STEM 實踐活動能有效加強我學習相關學科的自信心。	7%	37%	56%
Q9 STEM 實踐活動促使我自主探究與活動相關的知識。	12%	36%	53%
Q10 STEM 實踐活動促使我對 STEM 相關科目的興趣有所提升。	6%	35%	58%

觀察以上數據，只有 Q7 與 Q9 兩題的不同意度達到 10%或以上，與實踐活動能否提高解難能力和自主探究精神有關，反映比較多學生對此項有所保留。反觀學生的同意度，所有項目均有一半或以上學生表示贊同。把同意度由高至低排列，結果分別

如下：

活動有趣度(Q5)、對活動的喜歡程度(Q1)、活動能否提高學習動機(Q6)、活動能否使學生把知識真實地運用(Q2)、活動能否幫助理解不同科目之間的關聯性(Q3)、活動能否提升 STEM 相關科目的興趣(Q10)、活動能否加強學習自信心(Q8)、活動能否令學生了解相關學科所需的知識與技能(Q4)、活動能否促使學生自主探究的精神(Q9)和活動能否提高解難能力(Q7)。

綜合以上分析方法，學生對是次計劃的 STEM 實踐活動大致感到滿意，只有小數學生不同意校本 STEM 實踐活動教學能提高學習果效，可見實踐活動的質素得到肯定。是次計劃最為得到學生欣賞的地方包括實踐活動的有趣度、及對活動的喜歡程度，以後製作 STEM 相關活動時需要作出保持。

除此之外，問卷分析顯示有一些項目的評分一般，需要作出改善，分別為促使學生自主探究精神及活動能否提高解難能力。未來策劃實踐活動時需要特別注意，看可否運用其他不同的表達手法，找出能令學生較易接受的方法。

十、計劃實施時所遇到的困難及解決方法

由於本計劃下 STEM 相關科目均須教授與實踐活動相關的教材，故安排各科課堂的先後次序時會出現一定的時間重疊問題。以下是計劃實施時所遇到的困難及解決方法：

計劃實施時所遇到的困難	解決方法
計劃開始時已是第一學期的中段，減低安排各科教學活動的彈性。	各科在學期初編制進度表時已先行預留數堂的空間，好讓 STEM 課程能夠加入。
各科組需要掌握學生在其他相關科目中所學的前置知識，影響課堂安排。	實踐活動小組需協調各科的 STEM 教學，以便加快實踐活動的流程。
第一學期的專題研習活動和比賽比較緊迫。	吸收第一學期專題研習活動和比賽的經驗，令往後的實踐活動得以順利完成。

十一、總結及建議

總結整個計劃，由構思、申請及實行均考慮很多因素，包括學習成效、專業發展、對學校發展、成本效益和可持續發展。

(a) 學習成效

透過新進的STEM課程，把學生的學習環境與教師的教學環境得到翻天覆地的改變，從而拓寬學生與教師的視野，積極為未來STEM教育作出準備。

同時，透過師生共同參與STEM實踐活動，可提供實質的學習機會讓學生提升STEM相關科目的興趣，也可豐富其應付專題研習和比賽經驗，並透過跨學科學習經歷，發揮創意，發展其協作及解難能力。

再者，透過比賽及相關專題研習，把STEM相關科目中的學習內容加以整合串連，提高學生的學習動機、創造力和創新意識，達到融滙貫通及學以致用的效果。此舉有助找出具潛質的學生，對他們作出針對性的培訓，並鼓勵他們參與與STEM相關的校外比賽，使他們的專長能夠有效發揮。

最後，知識型社會講求的解難能力正不斷影響學生，學生需不斷增值自己，本計劃強調訓練學生的自主學習能力，積極訓練學生適應社會發展的需求。

(b) 專業發展

透過發展校本STEM教育，可優化本校的STEM學習環境，為課程發展議會發表的《推動STEM教育—發揮創意潛能》中提倡的促學生綜合應用跨學科知識與技能提供內容，並累積實質的STEM相關科目學習活動經驗，以便為可能出現的改革作出準備。

另外，推動教師整合課程，並建構跨學科的知識架構，從而促進校本STEM課程的可持續發展。

(c) 對學校發展

一般學生可透過具學校特色之校本STEM跨學科學習活動，將相關科目所學的知識，運用到專題研習及比賽之中，有部份內容要求學生自主尋求方法解決困難，這不但可以提升他們對學習的興趣，加強學習動機，提升學習效能，從而改善學習氣氛。

同時，本校一向注重學生的全方位發展，亦有籌備與STEM相關比賽的成功經驗，本計劃中的項目及比賽將會成為師生共享的盛事，從而促進學校團隊精神。除了能凝聚學生，提昇其歸屬感，亦可增加社會各界對本校及STEM教育的重視。

再者，本校一直致力推動應用科技及職業教育。透過跨科課程的推展，可加強銜接本校於高中開辦的電機系統工程課程（由優質教育基金資助），讓有興趣的學生得到更充分的準備，迎接未來工作需要。

透過本計劃，STEM相關科目課程得以優化、調適及整合，預期本校STEM相關科目的學習系統得以更完善。在此良好的學習環境下，有利於學生學習與STEM相關的科目。另外，經過本計劃所累積的經驗，預期能夠更有效地運用教育局在2016/17學年所發放的一筆過STEM津貼，使資金運用得更加到位，提供更適切的STEM教育予學生。

(e) 成本效益

本計劃是透過STEM相關科目的科任老師，把已調適的教學內容傳授給學生，然後學生把已有的知識從資料庫中找出並運用到專題研習及比賽中。此建構主義為本的學習模式，著重知識傳遞及延續運用，當跨學科實踐活動設定完成後，所需的成本只有進行活動時所需的材料費用，故成本自然很低。

(f) 可持續發展

本計劃是一個持續發展的學習計劃，初期的課程調適及教材開發實有賴熟悉STEM行業及教育產業的專門人員進行統籌。但當相關課程進行適當調適及跨學科活動訂立後，優化和改良的工作可依靠各科的科任老師合作製訂，用以聘請專才的成本便能

大大減少。

建議改善項目：

(1) 增加 STEM 實踐活動的數目

由於計劃只屬試驗性質，故計劃下每級每學期只會進行一個跨學科的實踐活動(如專題研習及比賽)，未能夠給予足夠活動予學生。建議往後的實踐活動數目能夠增加，讓學生能參與更多跨學科實踐活動，促進學生的學習動機及興趣，並促使學生達到自主學習的目標。

(2) 改善 STEM 實踐活動的質素

根據問卷調查的結果，學生就 STEM 實踐活動反映了不少意見，當中最為得到學生欣賞的地方包括活動的有趣度及活動的喜歡程度，以後製作教育相關影片時需要作出保持。

另外，問卷分析顯示有一些項目的評分一般，需要作出改善，分別為促使學生自主探究精神及活動能否提高解難能力。未來策劃實踐活動時需要特別注意，看可否運用其他不同的表達手法，找出能令學生較易接受的方法。

(3) 引入跨班、跨級的實踐活動

在本計劃下，每級分別進行不同的 STEM 實踐活動，未有做到跨級的 STEM 活動。建議引入一些跨班、跨級的實踐活動，例如在中午飯後增加與 STEM 相關的實踐活動，讓學生能夠組隊參與，從而提升他們對 STEM 方面的興趣。

(4) 與其他學校協作

由於 STEM 跨學科學習活動的內容甚廣，如能與其他學校協作共同製訂合適的學習活動，透過共享資源的方法將能有效提升活動多樣式。

參考文獻

- *Marginson, Simon, Tytler, Russell, etc. (2013). STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics(STEM) education.* Australian Council of Learned Academies. Retrieved 10 October 2017 from http://www.acola.org.au/PDF/SAF02Consultants/SAF02_STEM_%20FINAL.pdf
- *Meghan M. M., Amanda E. G. & Terri G. W. (2014). What is STEM education?* Global Education Review, 1(4), 1-6 .
- *Eric B. (Ed.). (2012). Integrating engineering and science in your classroom.* Arlington, USA: NSTApress
- *Freeman, B., Marginson, S. & Tytler, R. (Ed.). (2015). The age of STEM: educational policy and practice across the world in science, technology, engineering and mathematics.* New York, USA: Routledge.
- *Department for Business Innovation and Skills. (2011). STEM graduates in non STEM jobs,* Department for Business, Innovation and Skills, London.
- *Education Bureau of Government of HKSAR. (2014) Basic Education Curriculum Guide– To Sustain, Deepen and Focus on Learning to Learn (Primary 1 – 6).* Retrieved 10 October 2017 from <http://www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/doc-reports/guide-basic-edu-curriculum/index.html>
- *The Government of the HKSAR. (2015). Policy Address.* Retrieved October 10, 2017 from <http://www.policyaddress.gov.hk/2015/eng/p150.html>
- *The Government of the HKSAR. (2015). Press Release on the Speech by the Chief Executive at the seminar on Belt and Road.* Retrieved October 10, 2017 from <http://www.info.gov.hk/gia/general/201508/13/P201508130526.htm>

附件一、STEM 教育與學生學習問卷調查

獅子會中學
 優質教育基金 - LCSTEM 跨學科實踐試行模式
 『STEM 教育與學生學習 (學生)』問卷調查

學生姓名: _____

班別				學號																
1	2	3		0	1	2	3													
○	○	○		○	○	○	○													
A	B	C	D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

	1 表示極不同意 ← → 5 表示極之同意				
	1	2	3	4	5
1. 相對於傳統的課堂授課模式，我更喜歡 STEM 跨學科的實踐活動教學。	○	○	○	○	○
2. STEM 實踐活動使我能把課本的知識真實地運用。	○	○	○	○	○
3. STEM 實踐活動能幫助我理解不同 STEM 科目之間的關聯性。	○	○	○	○	○
4. STEM 實踐活動使我更了解 STEM 相關學科所需的知識與技能。	○	○	○	○	○
5. STEM 實踐活動比教科書中提供的教學材料更有趣。	○	○	○	○	○
6. STEM 實踐活動能有效提高我的學習動機。	○	○	○	○	○
7. STEM 實踐活動能幫助我提高解難能力。	○	○	○	○	○
8. STEM 實踐活動能有效加強我學習相關學科的信心。	○	○	○	○	○
9. STEM 實踐活動促使我自主探究與活動相關的知識。	○	○	○	○	○
10. STEM 實踐活動促使我對 STEM 相關科目的興趣有所提升。	○	○	○	○	○

附件二、教材套

教材套共有六套跨學科的工作紙，內容如下：



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

斤斤計較



優質教育基金資助計劃

年級

中一

探究活動

學習目標

知識	• 認識古代量度容量的用途
	• 認識與量度相關的科學原理
	• 探究影響準確量度的不同因素
技能	• 能利用簡單而適當的物料製作容器
	• 設計容器時，能考慮影響量度準確度的不同因素
	• 能分析容器在操作上的問題，並構思改善的方法
	• 能展示容器的運作，並解說設計意念
	• 能選擇和應用非標準／標準單位來記錄各種量度活動的結果
	• 能製作立體圖形
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

科目	相關知識	學習成果
普通電腦	電子量度工具應用程式	懂運用電腦繪製量重器具的展開圖
基本科技	設計考慮因素	掌握設計器具時需考慮因素，如材料的選擇和設計
科學	準確量度物件重量的方法	掌握準確量度物件容量的方法
數學	近似值的運用	能準確運用近似值
	立體圖形及其體積	能準確計算立體圖形的體積

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 斤斤計較

姓名：_____

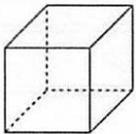
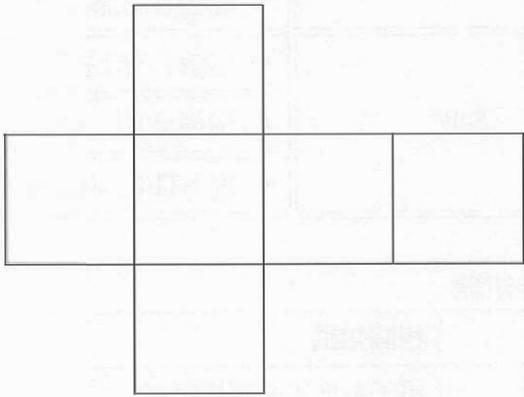
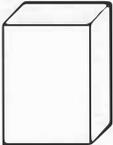
班別：_____ ()

(一) 利用 WORD 繪畫容器的展開圖。

情境

學生需利用 WORD 設計一個容量為 100ml 的長方體紙盒。

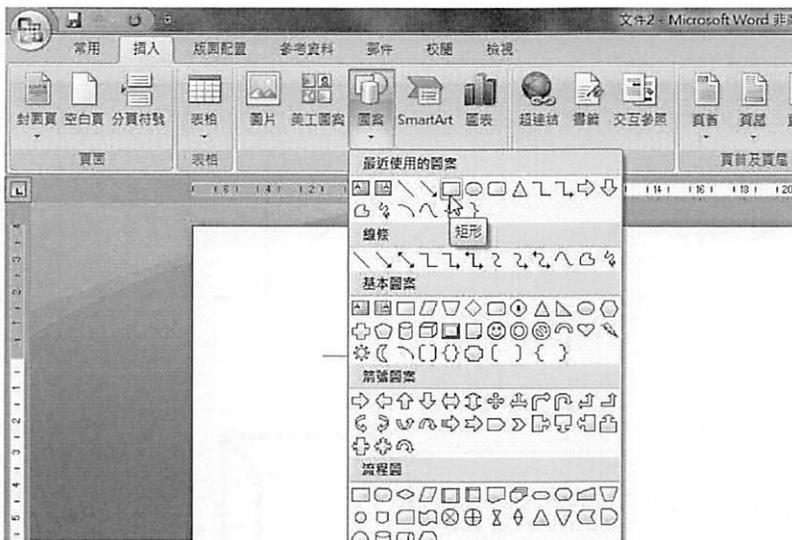
步驟 1：畫出長方柱體的展開圖

立體圖形	展開圖 (摺紙圖樣)
正方體 	
長方柱體 	

步驟 2：設計容器的長、闊和高

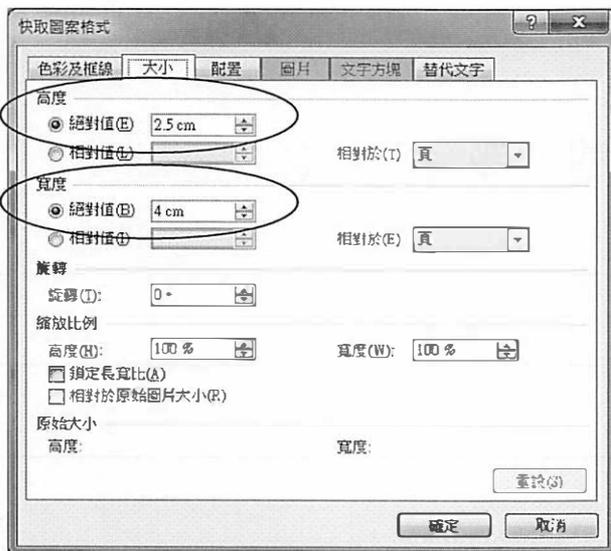
容器	長	闊	高	體積
100ml				
例：150ml	5cm	3cm	10cm	150ml

步驟 3：在 WORD 中，插入矩形圖案，在文件中繪畫長方形
(插入→圖案→矩形)

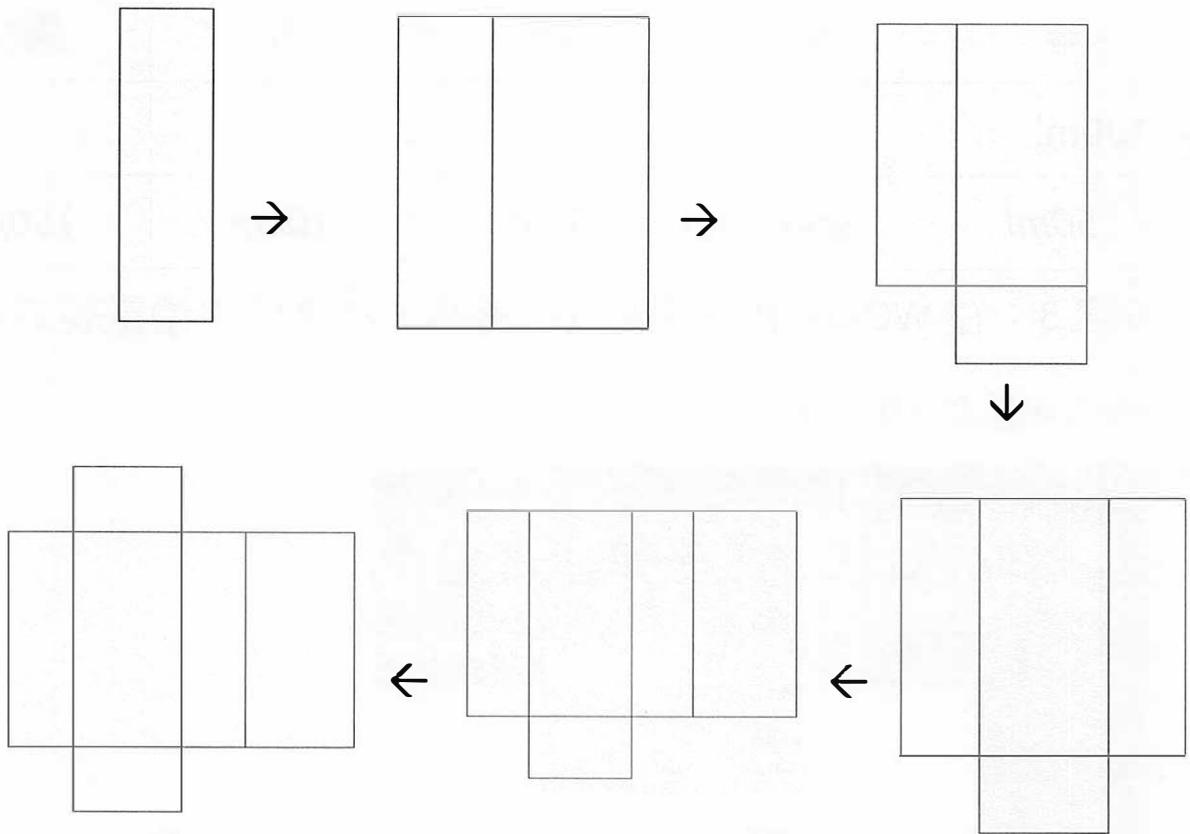


步驟 4：修改長方形高度和寬度

(右擊長方形→快捷圖案格式→大小) e.g. 高度=2.5cm、寬度=4cm

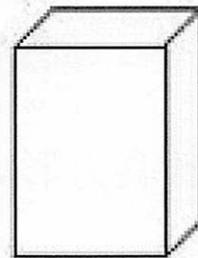


步驟 5：重覆步驟 3 及 4，直至完成展開圖



步驟 6：把展開圖列印

步驟 7：把展開圖摺成長方體容器



就以上的活動，寫出利用電腦繪畫展開圖的好處：

獅子會中學

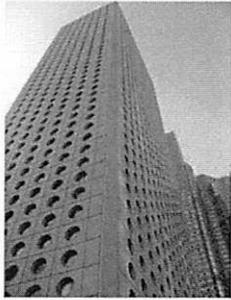
中一 STEM 專題活動 — 斤斤計較

姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 運用下列的基本設計元素，完成容器的設計。

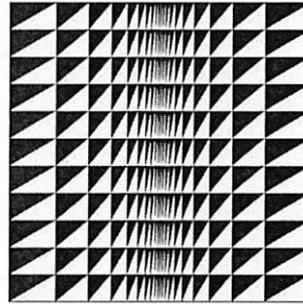
(a) 構圖

不同基本設計元素的排列是會對整體效果產生不同的影響，以便傳達設計師想要表達的東西。



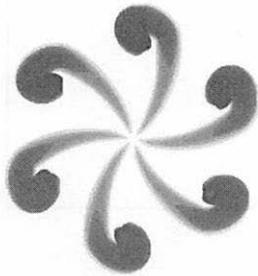
(i) 重複 / 排列

中區怡和大廈整齊排列的窗戶，形成均衡重複的效果。



(ii) 漸變

構圖產生動感和活力，打破單調。



(iii) 旋轉對稱

同一元素，繞一點等距旋轉，讓整個空間變均勻。



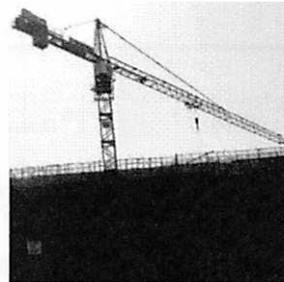
(iv) 節奏

在設計元素上，創造規則或不規則的漸變效果。



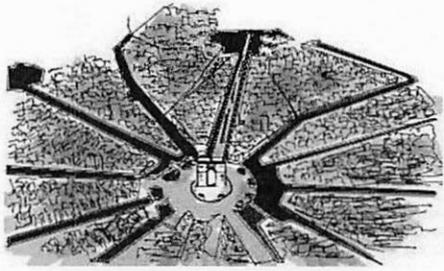
(v) 對稱平衡

給予觀眾以持久、穩定、強度和拘謹的感覺



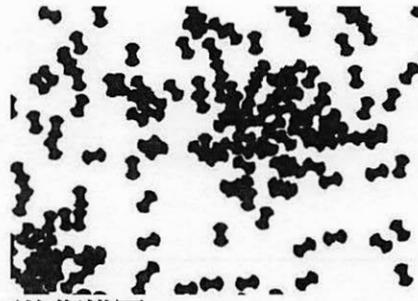
(vi) 不對稱平衡

不對稱平衡的吸引力基於構圖兩邊的設計元素



(vii) 輻射

由中心向外輻射的結構線

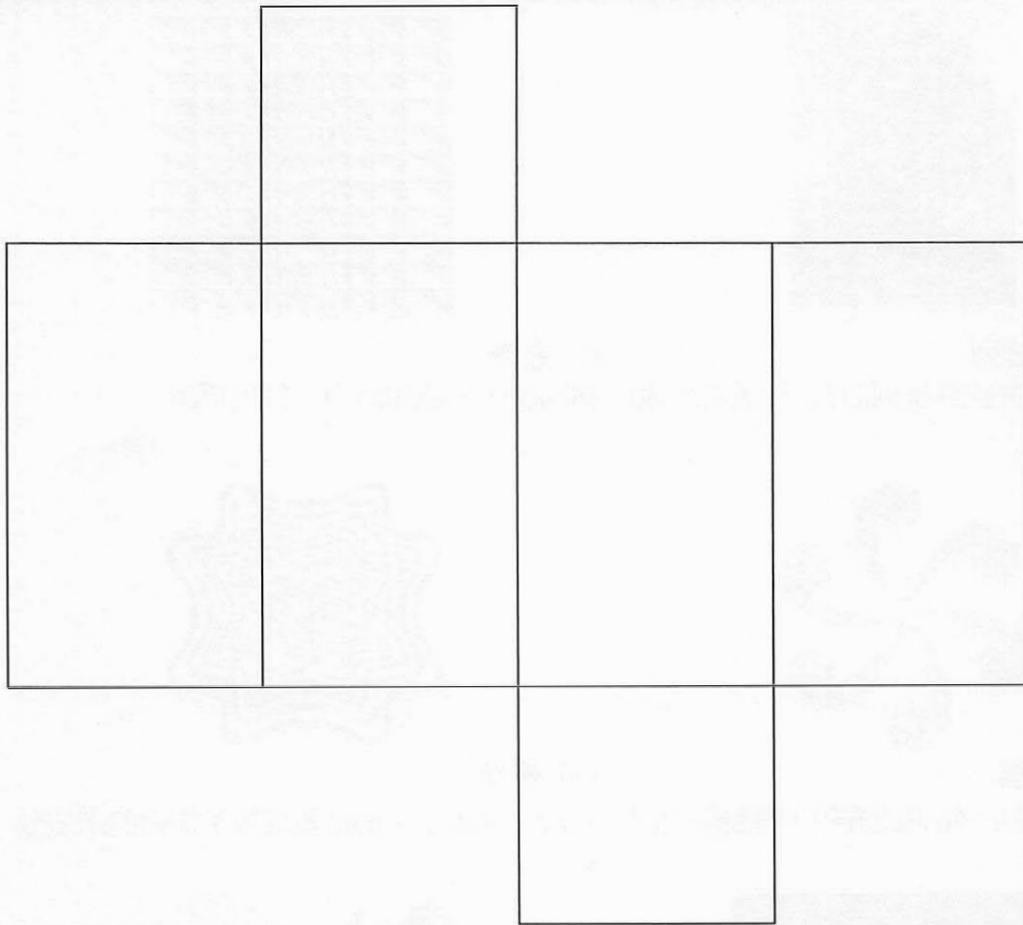


(viii) 不均衡構圖

密集地區變成觀看者的焦點所在

容器的設計圖：

(在長方柱體容器的展開圖上加上適當的構圖技巧，使容器看起來更吸引)



就以上容器的設計，寫出設計心得：

(建議可指出設計風格、所採用的構圖技巧)

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 斤斤計較

姓名：_____

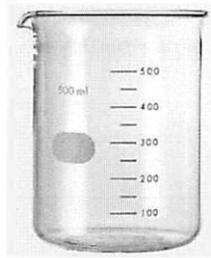
班別：_____ ()

(一) 利用量筒量度指定容量。

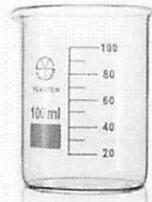
實驗所需用具：



量筒



大燒杯



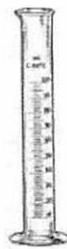
小燒杯

步驟 1：把大燒杯中的水倒進量筒內，量度 10ml 的水

步驟 2：把量筒內的水倒進小燒杯中

步驟 3：重覆步驟 1，利用量筒量度 35ml 的水

步驟 4：把量筒內的水倒進另一個小燒杯中



(二) 分組進行實驗，量度 250ml 紙包飲品的正確容量。

步驟 1：剪開 250ml 的飲品的包裝

步驟 2：利用 50ml 的量筒量度 50ml 的飲品，並填寫下表

步驟 3：把量筒內的 50ml 飲品倒進燒杯中

步驟 4：重覆步驟 2 和 3 直至量度及轉移所有飲品至燒杯中

量度次數	量度容量	例 1(此欄不用填寫)	例 2(此欄不用填寫)
1		50ml	50ml
2		50ml	50ml
3		50ml	50ml
4		50ml	50ml
5		50ml	45ml
6		10ml	
總容量		260ml	245ml
誤差值		*10ml (見例 1)	*-5ml (見例 2)
誤差率		*4% (見例 1)	*-2% (見例 2)

計算誤差值及誤差率的方法：

<p>例 1</p> <p>誤差值 = 實際容量 - 預訂容量</p> <p>誤差值 =</p> <p>誤差率 $\frac{\text{誤差值}}{\text{預訂容量}}$</p> <p>誤差率 _____</p>	<p>例 2</p> <p>誤差值 實際容量 - 預訂容量</p> <p>誤差值</p> <p>誤差率 $\frac{\text{誤差值}}{\text{預訂容量}}$</p> <p>誤差率 _____</p>
--	--

就以上飲品容量量度，寫出量度時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 斤斤計較

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 利用間尺量度以下線條的長度，並把答案填在橫線上。

1) _____ cm



2) _____ cm



3) _____ ()



4) _____ ()



(二) 請用間尺量度以下線條的長度，並把答案填在橫線上。

1)



_____ cm

2)



_____ cm

3)



_____ ()

(三) 請用間尺量度不同容器的長度，然後計算其體積。



容器	長	闊	高	體積
150ml 飲品				
250ml 飲品				
375ml 飲品				

(四) 設計一個可盛載指定容量的長方體容器。

目標容量	長	闊	高	體積
100ml			5cm	
100ml	10cm			
100ml				
200ml			10cm	
200ml		5cm		
200ml				
300ml	6cm			
300ml		2cm		
300ml				
400ml	8cm			
400ml			16cm	
400ml				

就以上長方體容器設計，寫出設計時所遇到的困難及設計心得：



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

我是建築師



優質教育基金
Quality Education Fund

優質教育基金資助計劃

年級
中二

探究活動

學習目標

知識	• 認識古代與現今的物料使用
	• 認識與量度硬度相關的科學原理
	• 探究影響準確量度的不同因素
技能	• 能利用簡單而適當的物料製作量重器具
	• 能以重量作為量度物件的比例
	• 設計混凝土比例時，能考慮影響量度準確度的不同因素
	• 能分析混凝土磚在製作上的問題，並構思改善的方法
	• 能展示硬度測試的原理，並解說設計意念
	• 能選擇和應用非標準／標準單位來記錄各種量度活動的結果
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

科目	相關知識	學習成果
普通電腦	比例計算器應用程式 Excel Programming	懂運用電子比例尺工具
基本科技	硬度測試	掌握測試物體硬度的方法
科學	混凝土的化學反應 製作混凝土磚	掌握提升混凝土硬度的方法
數學	沙、英泥、水的比例計算	懂調節混凝土物料的比例

獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 我是建築師

姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 利用 EXCEL 計算水泥、沙、細石和水的比例。

水泥、沙、細石和水的比	水泥	沙	細石	水
1 : 1 : 1 : 2 (例 1)	<u>50g</u>	<u>50g</u>	<u>50g</u>	100g
1 : 1 : 2 : 1			250g	
1 : 2 : 2 : 1		350g		
2 : 2 : 2 : 1	400g			

步驟 1：在 EXCEL 中輸入以下文字

	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比					
4	百份比					
5						
6	重量					

步驟 2：在 B3、C3、D3 和 E3 的欄位中分別輸入 1、1、1、2

	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比	1	1	1	2	
4	百份比					
5						
6						
7						

步驟 3：在 F3 的欄位中輸入『=SUM(B3:E3)』

F3		fx					=SUM(B3:E3)
	A	B	C	D	E	F	
1	水泥、沙、細石和水的比						
2		水泥	沙	細石	水	總份數	
3	比	1	1	1	2	5	
4	百份比						

步驟 4：在 B4 的欄位中輸入『=B3/\$F\$3』*

F3		fx					=SUM(B3:E3)
	A	B	C	D	E	F	
1	水泥、沙、細石和水的比						
2		水泥	沙	細石	水	總份數	
3	比	1	1	1	2	5	
4	百份比						

*註：“\$”符號可把欄或列固定，方便在步驟 5 複製時不會更改該儲存格

步驟 5：把 B4 複製然後貼到 C4、D4 和 E4

B4		fx					=B3/\$F\$3
	A	B	C	D	E	F	
1	水泥、沙、細石和水的比						
2		水泥	沙	細石	水	總份數	
3	比	1	1	1	2	5	
4	百份比	20%	20%	20%	40%		
5							

步驟 6：把 E6 輸入 100

	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比	1	1	1	2	5
4	百份比	20%	20%	20%	40%	
5						
6	重量				100	

步驟 7：在 B6 的欄位中輸入『=B4/\$E\$4*\$E\$6』

B6		fx				
		=B4/\$E\$4*\$E\$6				
	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比	1	1	1	2	5
4	百份比	20%	20%	20%	40%	
5						
6	重量	50			100	

步驟 8：把 B6 複製然後貼到 C6 和 D6

C6		fx				
		=C4/\$E\$4*\$E\$6				
	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比	1	1	1	2	5
4	百份比	20%	20%	20%	40%	
5						
6	重量	50	50	50	100	

步驟 9：把比例一列 (即 B3、C3、D3 和 E3)的數字改為適當的數字及修改重量的公式，然後完成上表

	A	B	C	D	E	F
1	水泥、沙、細石和水的比					
2		水泥	沙	細石	水	總份數
3	比	1	2	2	1	6
4	百份比	17%	33%	33%	17%	
5						
6	重量	175	350	350	175	

就以上的活動，寫出計算混凝土磚的份量時利用 EXCEL 的好處：

獅子會中學

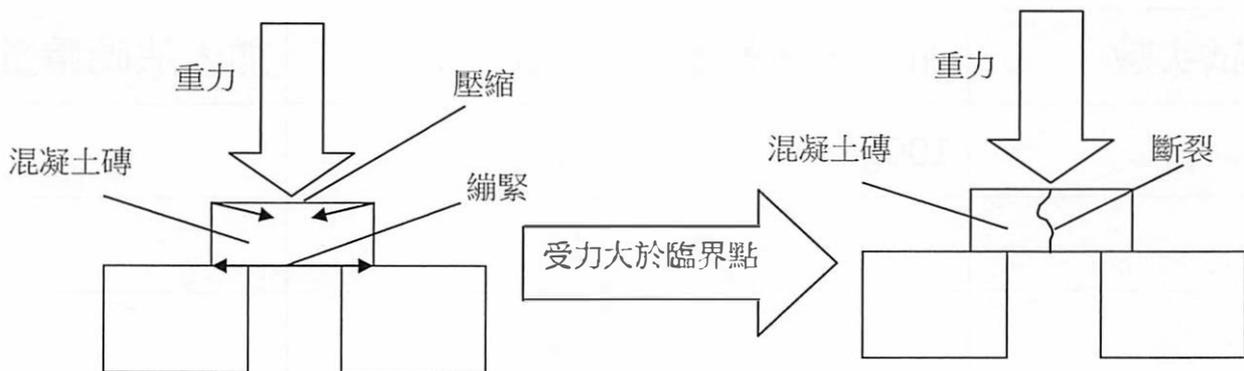
中二 STEM 專題活動 — 我是建築師

姓名：_____

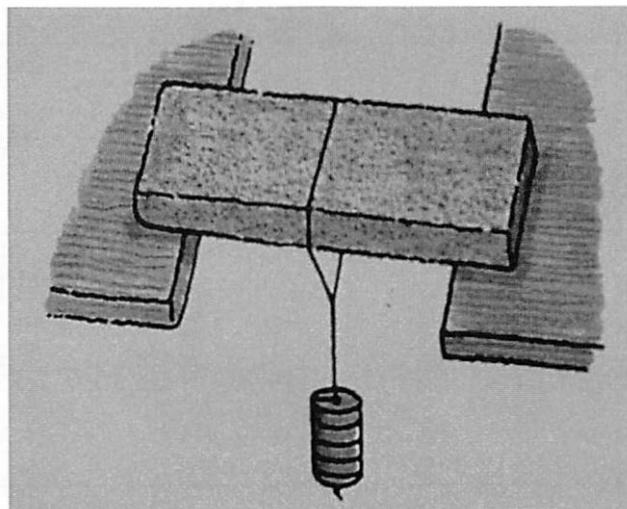
班別：_____ ()

(一) 測試混凝土磚的受力程度

背景資料：



當混凝土磚受物件重力擠壓時，在磚頭的上方和下方分別形成壓縮和繃緊的力。除着重力不斷增加，重力大於磚頭可承受的力度(即臨界點)，磚頭便會斷裂。此時，法碼的重量即相等於磚頭的強度。



步驟 1：如上圖，把鐵線穿過混凝土磚

步驟 2：在鐵線上加上 100g 法碼，並觀察混凝土磚有否斷裂

步驟 3：重覆步驟 2 直至混凝土磚斷裂，並填寫下表

混凝土磚的份量

英泥：_____g

沙：_____g

水：_____ml

測試次數	加入法碼重量	測試次數	加入法碼重量
1	100g	10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	
			總重量

就以上混凝土磚的測試，寫出測試時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 我是建築師

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 製作混凝土磚。

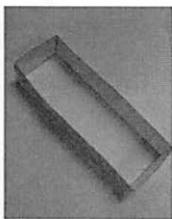
背景資料：

混凝土的硬度高、堅固耐用、原料來源廣泛、製作方法簡單、成本低廉、可塑性強、適用於各種自然環境，是世界上使用量最大的人工土木工程材料，廣泛使用於房屋、橋樑、公路、跑道等構造物。

簡單的混凝土磚可由以下材料組成：沙、英泥及水。

以下實驗，我們將透過控制沙、英泥及水的比例來調節混凝土的強度。

實驗所需用具：



紙盒



膠盆



木條

材料：

水：200ml

英泥：200g

沙：200g

步驟 1：用紙盒的平面圖摺成紙盒，並用膠紙貼好

步驟 2：控制英泥和沙的比例為 1:1、2:1 或 1:2 等，並填寫下表

份量	英泥、沙	英泥	沙	水
1	1 : 1		200g	
2	2 : 1	200g		
3	1 : 2		200g	
*例子	3 : 2	150g	100g	120ml

步驟 3：從上表 3 個份量中選擇一個份量，按照上表的英泥和沙的份量，以秤量度適當份量的沙和英泥，然後加到膠盆中

步驟 4：使用量筒加入 100ml 的水，然後拌勻

步驟 5：留意混凝土漿的稠度，如過稠，可加入 20ml 的水，然後拌勻

步驟 6：重覆步驟 5，直至你心目中的稠度，然後在上表記下你所加入水的份量

步驟 7：把混凝土漿倒進並鋪平在紙盒內

步驟 8：待 3 至 4 日，讓混凝土磚完全乾透

就以上混凝土的製作，寫出製作時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 我是建築師

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 化簡下列各比。

甲、 $0.75 : 1.2$

乙、 $0.55 : 1.1 : 1.32$

丙、 $0.5 \text{ km} : 50 \text{ m} : 300 \text{ m}$

丁、 $1.5 \text{ kg} : 500 \text{ g} : 100 \text{ g}$

戊、 若 $x:y = 8:3$ 和 $x:z = 2:7$ ，求 $x:y:z$ 。

己、 若 $y:z = 1:6$ 和 $z:x = 4:3$ ，求 $x:y:z$ 。

(二) 下表為混凝土磚的調配分案，試填寫不同成份的重量和比。

水泥、沙、細石和水的比	水泥	沙	細石	水
1 : 1 : 1 : 1		100g		
1 : 1 : 1 : 1			300g	
1 : 1 : 1 : 2				1kg
1 : 1 : 1 : 2	3kg			
1 : 1 : 2 : 1			250g	
1 : 1 : 2 : 1		350g		
1 : 2 : 1 : 1	0.5kg			
1 : 2 : 1 : 1		1.2kg		
	0.5kg	300g	1.2kg	50g
	600g	30g	1.5kg	120g
2 : 1 : 2 : 1 (自訂重量)				
1 : 2 : 3 : 2 (自訂重量)				

就以上的比，寫出擬定混凝土磚的份量時所遇到的困難：



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

重力長橋



優質教育基金
Quality Education Fund

優質教育基金資助計劃

年級

中三

探究活動

學習目標

知識	• 認識古代橋的用途
	• 認識與橋相關的科學原理
	• 探究影響準確量度的不同因素
技能	• 能利用簡單而適當的物料製作可承載重量的橋
	• 設計飲管橋時，能考慮影響量度準確度的不同因素
	• 能分析橋在製作上的問題，並構思改善的方法
	• 能展示飲管橋的運作，並解說設計意念
	• 能選擇和應用非標準／標準單位來記錄各種量度活動的結果
	• 能製作立體圖形
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

科目	相關知識	學習成果
普通電腦	建造橋樑相關的應用程式	懂運用電子橋樑模擬程式
基本科技	徒手繪製橋的設計圖	能繪製橋的設計圖
	測試橋的堅固程度	懂測試橋堅固程度的方法
科學	橋的力學原理	懂運用力學原理完成設計
	利用飲管製橋	懂運用飲管製作承重的橋樑模形
數學	以紙張摺出立體的技巧	懂利用紙張摺出不同的立體

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 重力長橋

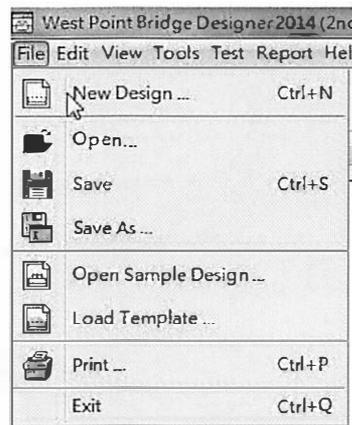
姓名：_____

班別：_____ ()

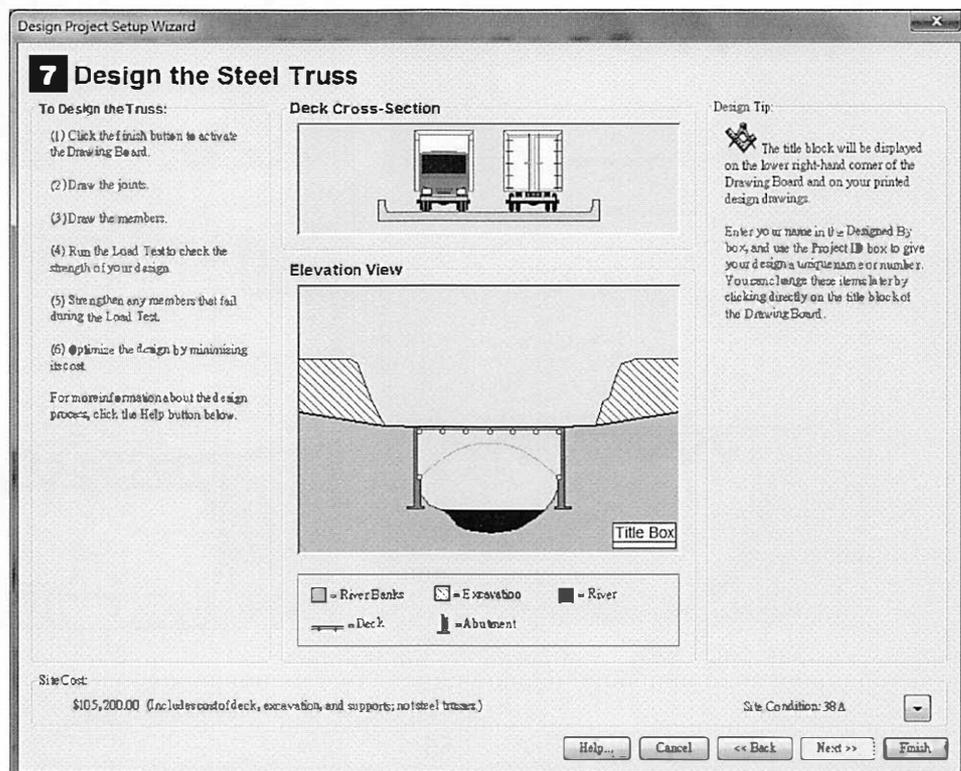
(一) 利用 West Point Bridge Designer2014 軟件 ，完成橋設計。

步驟 1：開啟 West Point Bridge Designer2014 軟件 

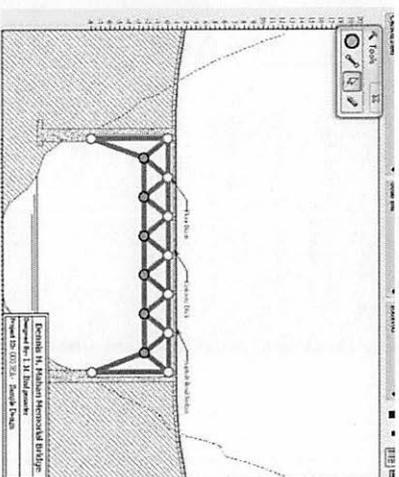
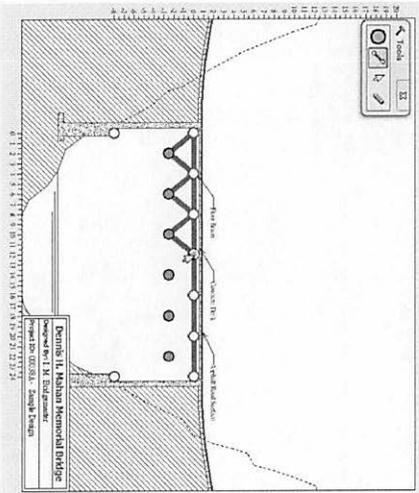
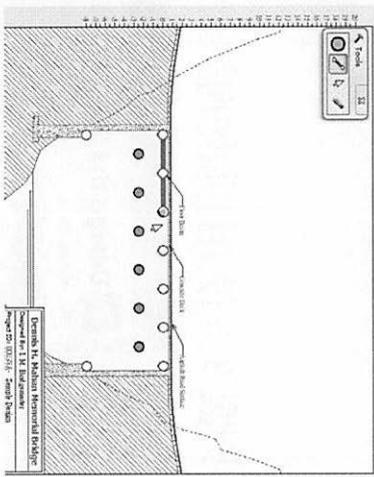
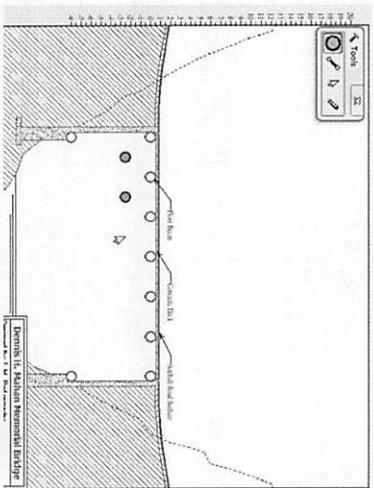
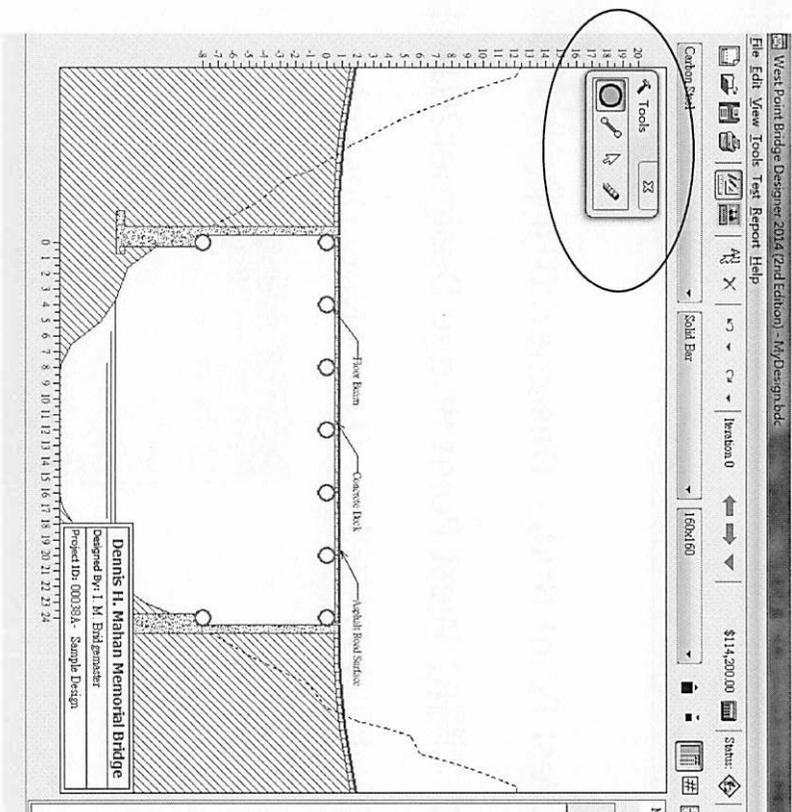
步驟 2：開啟新的設計 (File→New Design)



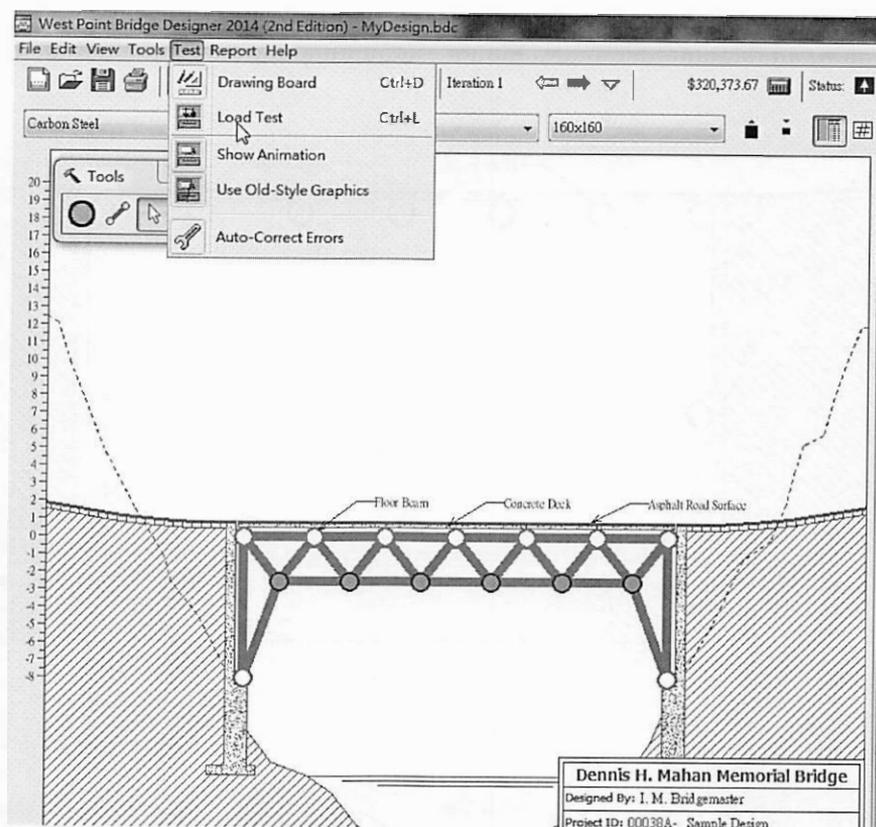
步驟 3：使用預設的設定然後按下一步，並完成設定



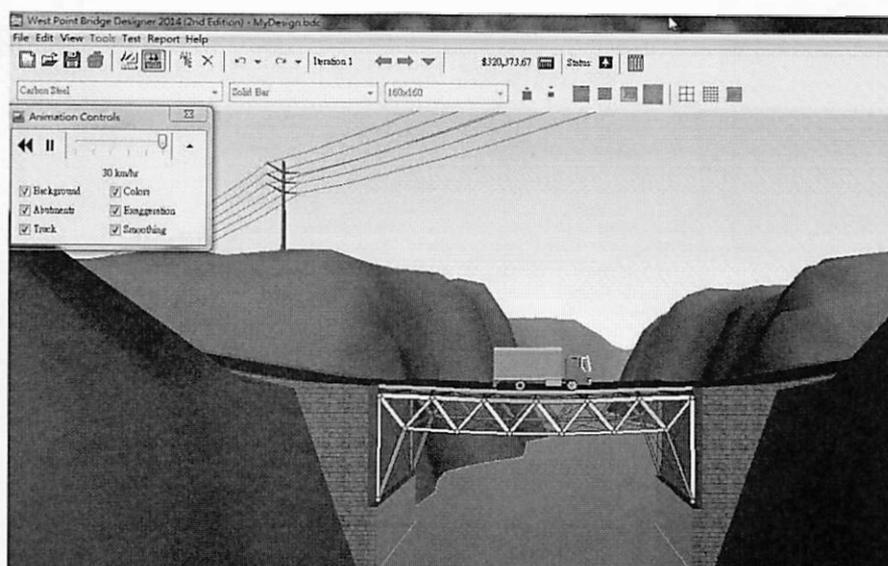
步驟 4：利用以下工具完成橋的結構設計



步驟 5：完成設計後選擇 Test→Load Test



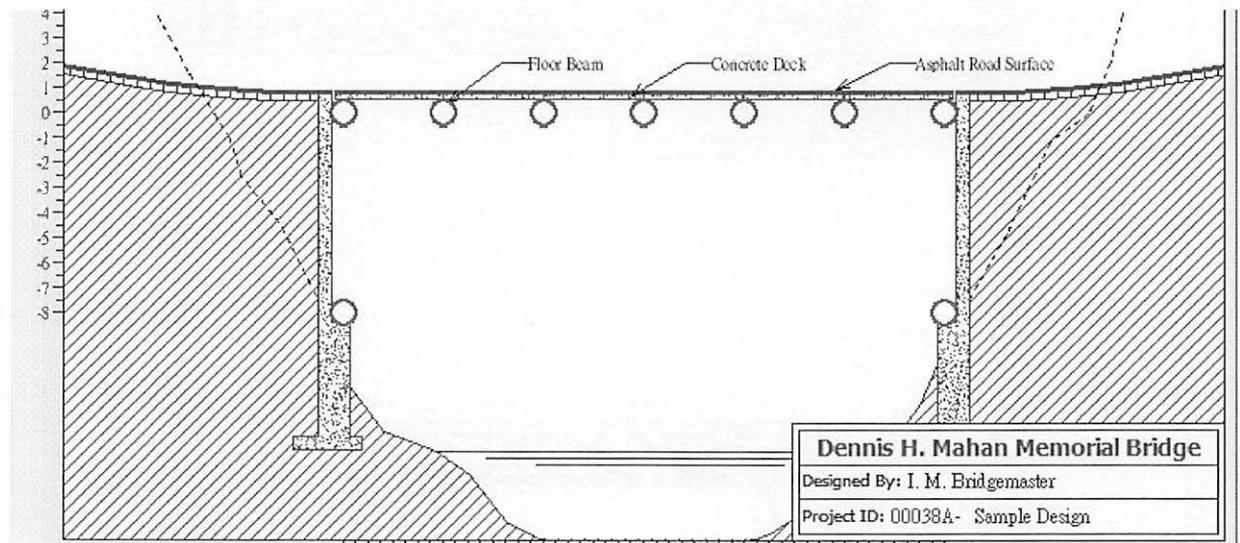
電腦會模擬一輛貨車在橋中行駛時的情況



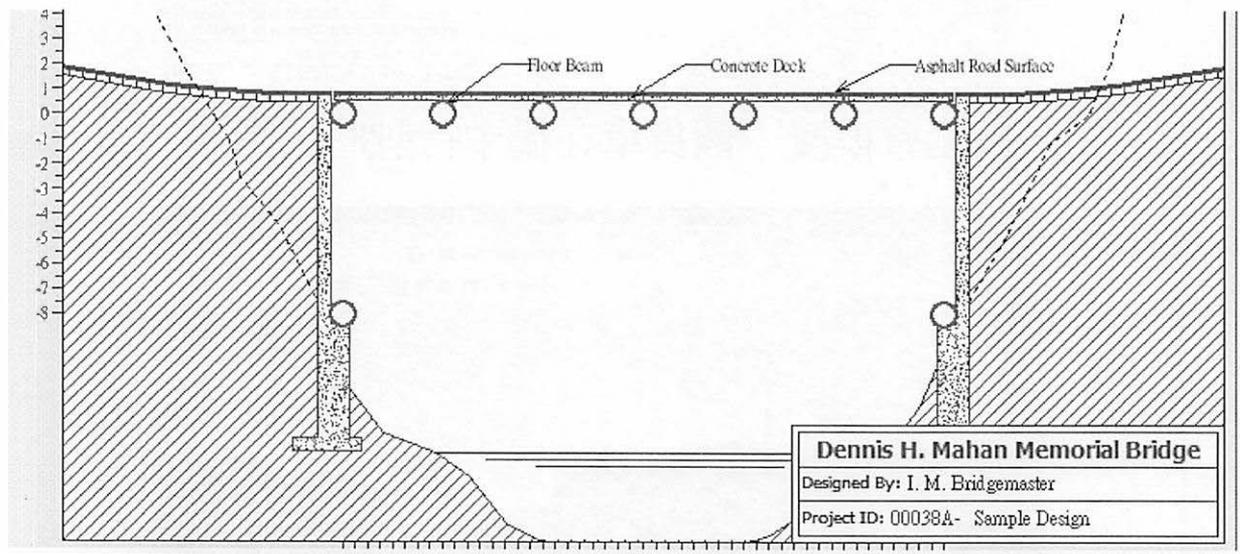
步驟 6：重覆步驟 4 及 5，修改你的設計並進行測試

(二) 把你的設計圖畫下。

設計一



設計二



試從結構、物料、受力程度等方面，寫出優勝設計的特點：

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 重力長橋

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 測試飲管橋的堅固度。

當飲管橋受物件重力擠壓時，在飲管橋的上方和下方分別形成壓縮和繃緊的力。除着重力不斷增加，重力大於橋可承受的力度(即臨界點)，橋便會斷裂。此時，法碼的重量即相等於橋的能承受的強度。

測試次數	加入法碼重量	測試次數	加入法碼重量
1	100g	10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	
			總重量

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 重力長橋

姓名：_____

班別：_____ ()

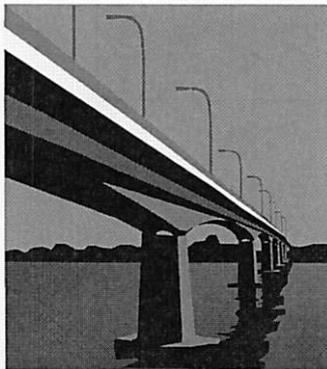
(一) 利用飲管砌成堅固的橋。

A. 橋樑類型簡介

橋樑主要分為三種不同的類型：樑橋、吊橋和拱橋。

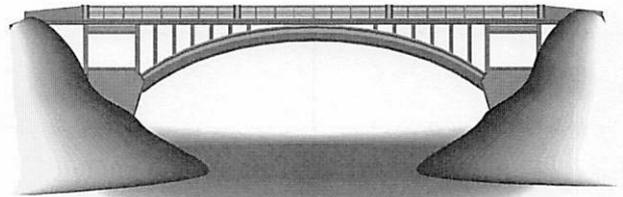
樑橋

樑橋是一座堅固的水平結構建築，在橋的兩端各設有一個支座支撐。一座簡單的樑橋平跨兩岸，並由橋樑兩端支撐。



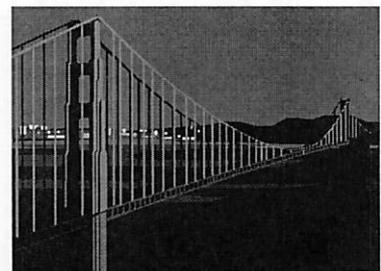
拱橋

拱橋由一個連接兩端橋墩的弧形結構所組成。



吊橋

吊橋是利用巨型鋼索將路基吊起來，由橋的一端延伸至另一端。鋼索與兩座高塔相連，由錨泊固定在地上。



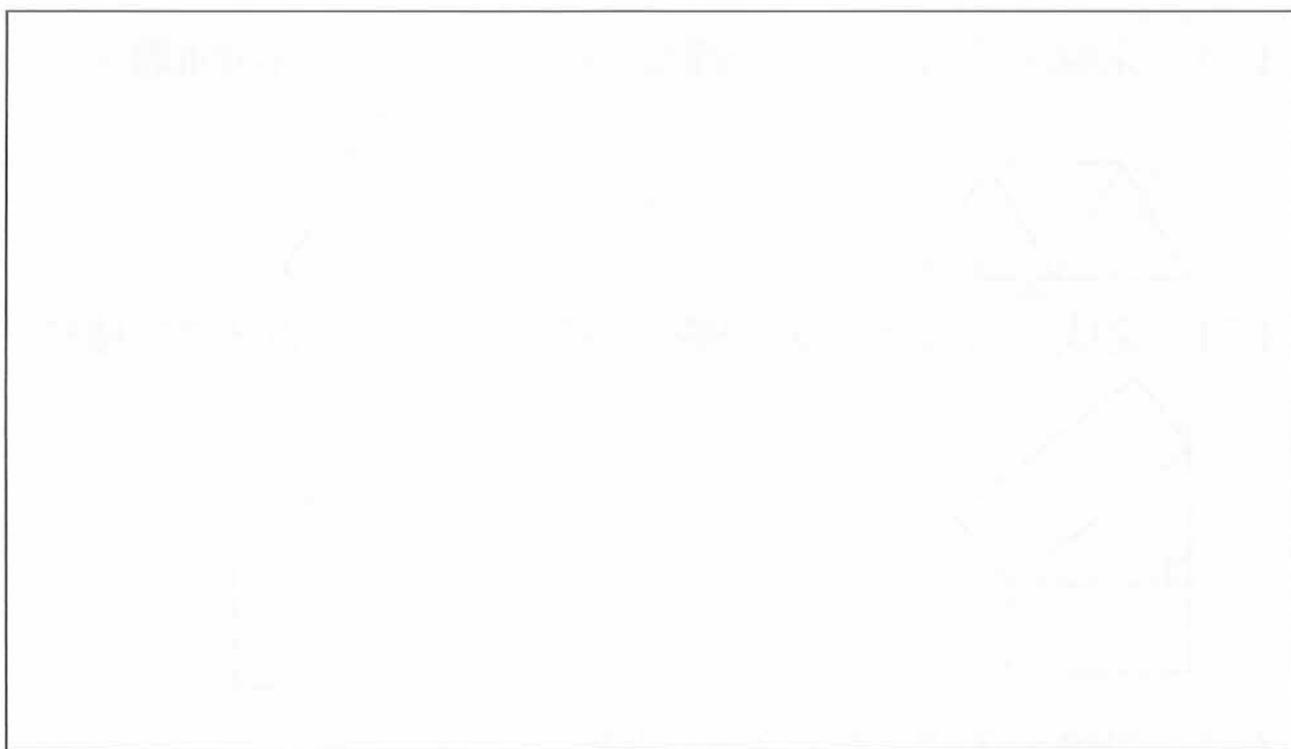
情境

全班分為 4 至 5 人一組。學生需用飲管設計和建造一座橋樑。這座橋樑需橫跨 50 厘米的距離，橋的寬度不可少於 20 厘米，總重量不可超過 50 克。橋的中央將放置負荷物，以測試橋樑的強度。

提供物料：

80 支飲管、1 卷透明膠紙、10 個紙夾、1 把剪刀及 2 張 A4 紙。

B. 飲管橋的設計草圖



就以上飲管橋設計，寫出設計時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

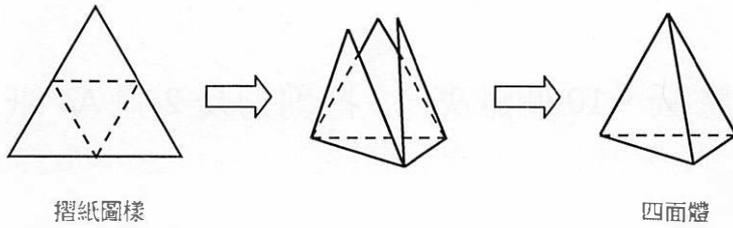
中三 STEM 專題活動 — 重力長橋

姓名：_____

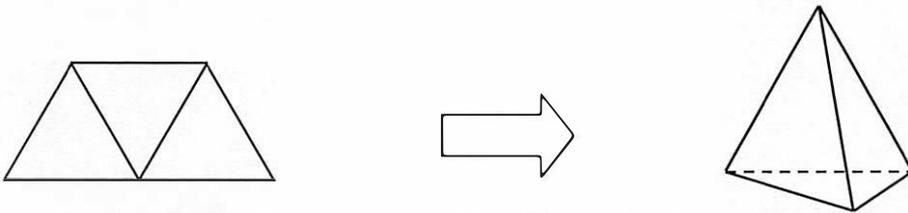
班別：_____ ()

立體的摺紙圖樣

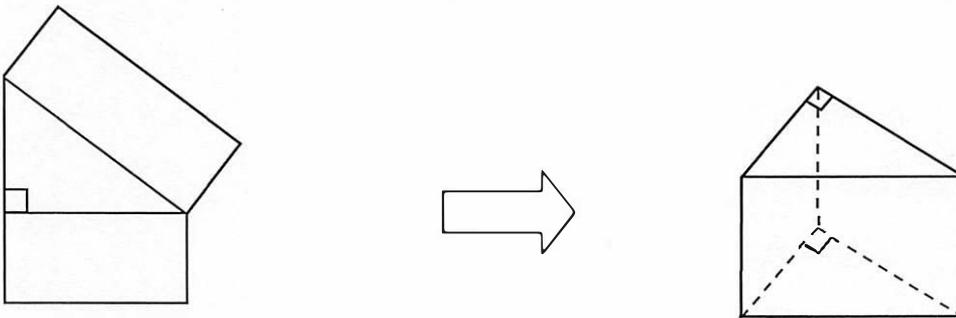
例：



(一) 完成下方所示的摺紙圖樣，使它可摺成一個四面體。

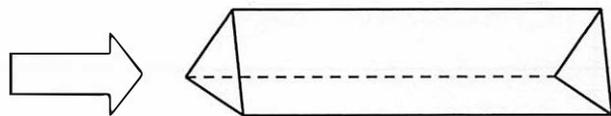


(二) 完成下方所示的摺紙圖樣，使它可摺成一個直立三棱柱。

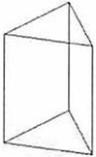
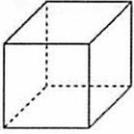
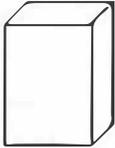
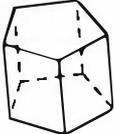
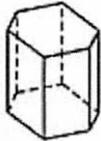


(三) 描繪所示的三棱柱的兩個摺紙圖樣。

圖樣 1
圖樣 2



(四) 完成下表所示的摺紙圖樣，各立體需列出兩個圖樣。

立體圖形	摺紙圖樣 1	摺紙圖樣 2
三角柱體 		
正方體 		
長方柱體 		
直立五棱柱 		
直立六棱柱 		

就以上的立體，寫出描繪摺紙圖樣時所遇到的困難：



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

載重無限



優質教育基金
Quality Education Fund

優質教育基金資助計劃

年級
中一

探究活動

學習目標

知識	• 認識估算的基本原理
	• 認識與橋相關的科學原理
	• 探究影響準確量度的不同因素
技能	• 能利用簡單而適當的物料製作橋
	• 設計橋時，能考慮影響量度準確度的不同因素
	• 能分析橋在製作上的問題，並構思改善的方法
	• 能展示意粉橋的運作，並解說設計意念
	• 能選擇和應用非標準／標準單位來記錄各種量度活動的結果
	• 能以 EXCEL 作計算工具，估算物件的重量
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

科目	相關知識	學習成果
普通電腦	比例計算器應用程式 Excel Programming	懂運用電子比例尺工具
基本科技	徒手繪製橋的設計圖 測試橋的堅固程度	能繪製橋的設計圖 懂測試橋堅固程度的方法
科學	橋的力學原理 利用意粉製橋	懂運用力學原理完成設計 懂運用意粉製作承重的橋樑模型
數學	運用圖解法	懂運用圖解法找出重量與數量的關係

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 載重無限

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 利用 EXCEL 計算通心粉的重量。

量筒容量	通心粉重量
20ml	
30ml	
50ml	
	60 g
	100 g
	200 g

步驟 1：使用電子秤量度 20g 的通心粉

步驟 2：把 20g 的通心粉放進量筒內，然後閱讀量筒的刻度

步驟 3：在 EXCEL 中輸入以下文字

	A	B	C
1	通心粉容量與重量換算器 (由重量估算容量)		
2		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)
3	測試1		
4	測試2		
5	測試3		
6	測試4		
7	測試5		
8	測試6		
9	測試7		
10			
11			
12	通心粉容量與重量換算器 (由容量估算重量)		
13		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)
14	測試1		
15	測試2		
16	測試3		
17	測試4		
18	測試5		
19	測試6		
20	測試7		

步驟 4：把剛才量度的數字填在表中的測試 1

	A	B	C	D
1	通心粉容量與重量換算器 (由重量估算容量)			
2		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)	
3	測試1	38	20	例
4	測試2			
5	測試3			
6	測試4			
7	測試5			
8	測試6			
9	測試7			
10				
11				
12	通心粉容量與重量換算器 (由容量估算重量)			
13		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)	
14	測試1	38	20	例
15	測試2			
16	測試3			
17	測試4			
18	測試5			
19	測試6			
20	測試7			

步驟 5：在表 1 的通心粉重量欄中輸入以下重量

	A	B	C	D
1	通心粉容量與重量換算器 (由重量估算容量)			
2		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)	
3	測試1	38	20	例
4	測試2		40	
5	測試3		60	
6	測試4		100	
7	測試5		200	
8	測試6		300	
9	測試7		400	

步驟 6：在表 1 的量筒容量欄中輸入以下公式「=B\$3*C4/\$C\$3」

SUM				
	A	B	C	D
1	通心粉容量與重量換算器 (由重量估算容量)			
2		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)	
3	測試1	38	20	
4	測試2	=B\$3*C4/\$C\$3	40	
5	測試3		60	
6	測試4		100	
7	測試5		200	
8	測試6		300	
9	測試7		400	

*註：“\$”符號可把欄或列固定，方便在步驟 7 複製時不會更改該儲存格

步驟 7：把 B4 複製然後貼到 B5、B6、B7、B8 和 B9

步驟 8：在表 2 的量筒容量欄中輸入以下容量

	A	B	C
10			
11			
12	通心粉容量與重量換算器 (由容量估算重量)		
13		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)
14	測試1	38	20
15	測試2	10	
16	測試3	50	
17	測試4	100	
18	測試5	150	
19	測試6	200	
20	測試7	400	

步驟 7：在 C15 的欄位中輸入 『 $=\$C\$14*B15/\$B\14 』

	A	B	C	D
10				
11				
12	通心粉容量與重量換算器 (由容量估算重量)			
13		量筒容量 (ml)	通心粉重量 (g)	
14	測試1	38	20	例
15	測試2		$=\$C\$14*B15/\$B\14	
16	測試3	50		
17	測試4	100		
18	測試5	150		
19	測試6	200		
20	測試7	400		

步驟 8：把 C15 複製然後貼到 C16、C17、C18、C19 和 C20

就以上的活動，寫出估算通心粉重量時利用 EXCEL 的好處：

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 載重無限

姓名：_____

班別：_____ ()

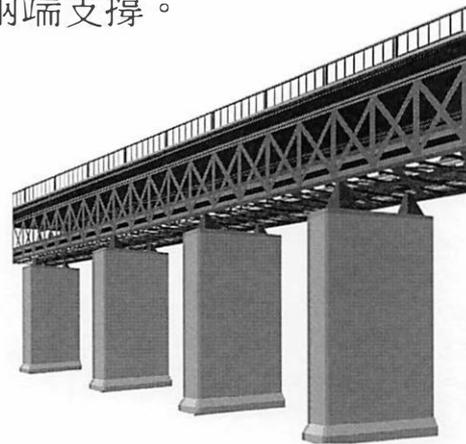
(一) 如何設計堅固的橋。

A. 橋樑類型簡介

橋樑主要分為三種不同的類型：樑橋、吊橋和拱橋。

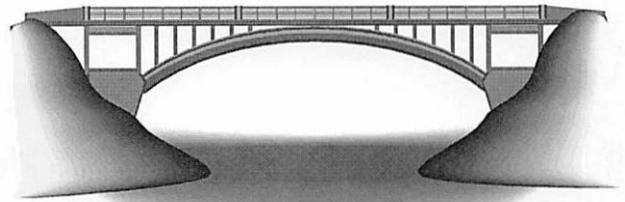
樑橋

樑橋是一座堅固的水平結構建築，在橋的兩端各設有一個支座支撐。一座簡單的樑橋平跨兩岸，並由橋樑兩端支撐。



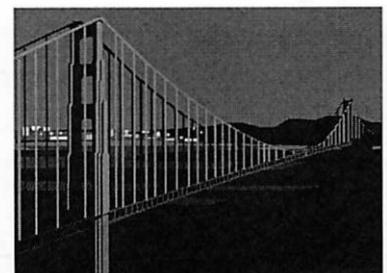
拱橋

拱橋由一個連接兩端橋墩的弧形結構所組成。

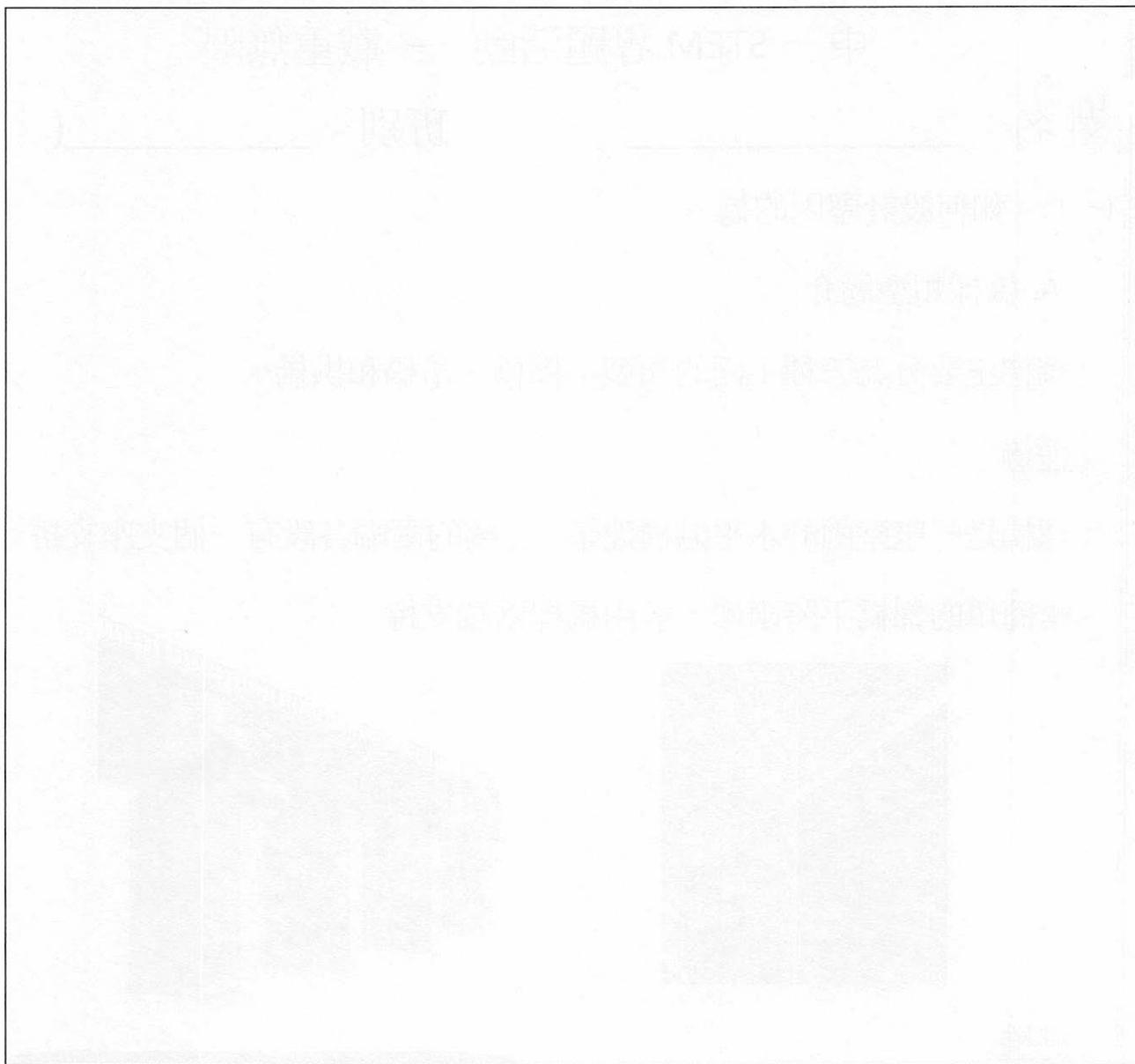


吊橋

吊橋是利用巨型鋼索將路基吊起來，由橋的一端延伸至另一端。鋼索與兩座高塔相連，由錨泊固定在地上。



B. 設計一條堅固的橋，並在下方繪畫設計草圖



就以上橋的設計，寫出設計時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 載重無限

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 利用意粉砌成堅固的橋。

情境

全班分為 4 至 5 人一組。學生需用意粉設計和建造一座橋樑。這座橋樑需橫跨 40 厘米的距離，橋的寬度不可少於 15 厘米，總重量不可超過 450 克。橋的中央將放置負荷物，以測試橋樑的強度。

提供物料：

1 包 400 克意粉、1 卷透明膠紙、10 個紙夾、1 把剪刀及 2 張 A4 紙。

A. 意粉橋的設計草圖



(二) 測試意粉橋的堅固度。

當意粉橋受物件重力擠壓時，在意粉橋的上方和下方分別形成壓縮和繃緊的力。除着重力不斷增加，重力大於橋可承受的力度(即臨界點)，橋便會斷裂。此時，法碼的重量即相等於橋的能承受的強度。

測試次數	加入法碼重量	測試次數	加入法碼重量
1	100g	10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	
			總重量

就以上意粉橋活動，寫出活動時所遇到的困難及心得：

獅子會中學

中一 STEM 專題活動 — 載重無限

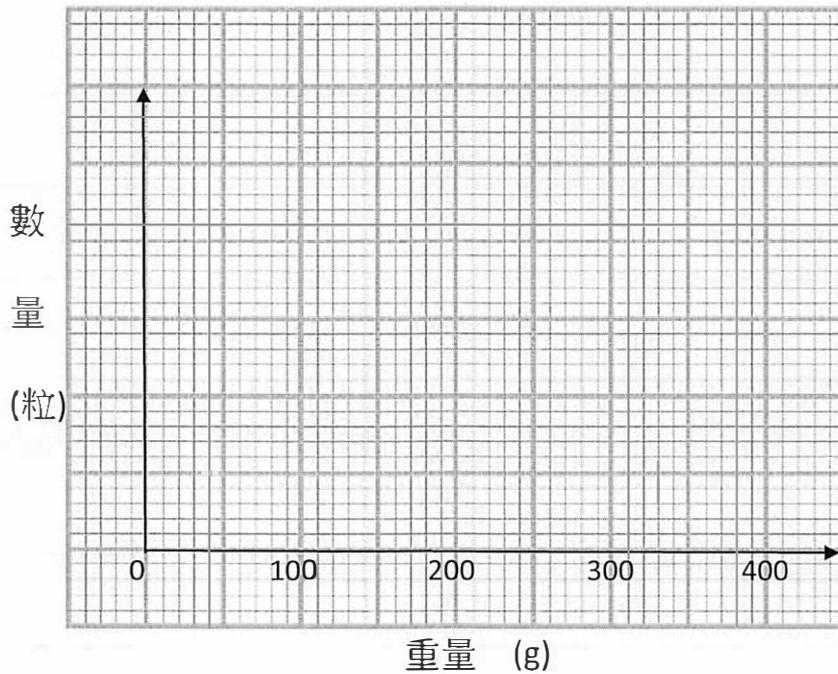
姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 利用下表，記錄通心粉重量和數量的關係。

重量 (g)	0	20	40	60	80
數量 (粒)					

(二) 利用以下圖紙，繪製通心粉重量和數量的關係圖。



(三) 從上述關係圖，估算下列重量或數量的通粉。

	通粉重量 (克)	通粉數量 (粒)
1	100	
2	200	
3	400	
4		200
5		300
6		600

(四) 從上述估算方法，通粉的重量和數量是什麼關係？為何可以推算出某指定數量通粉的重量？

就以上數量和重量關係，寫出估算時所遇到的困難及設計心得：



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

飛越鴻溝



優質教育基金
Quality Education Fund

優質教育基金資助計劃

年級
中二

探究活動

學習目標

知識	• 認識減低摩擦力的設計原理
	• 認識與能量轉換相關的科學原理
	• 探究影響準確量度的不同因素
技能	• 能利用簡單而適當的物料製作四輪車
	• 設計四輪車時，能考慮影響量度準確度的不同因素
	• 能分析四輪車在製作上的問題，並構思改善的方法
	• 能展示四輪車起飛的能量轉換原理，並解說設計意念
	• 能選擇和應用非標準／標準單位來記錄各種量度活動的結果
	• 能運用影片拍攝及影像動作分析找出物件飛行速率
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

科目	相關知識	學習成果
普通電腦	影像動作分析	懂運用影片拍攝及影像動作分析找出物件飛行速率
基本科技	改善飛行距離的方法 徒手繪製設計圖	掌握減低摩擦力的方法 掌握徒手繪製設計圖的技巧
科學	製作四輪車及進行比賽	掌握製作及進行比賽的技巧
數學	四輪車速率與時間的關係	明白四輪車速率與時間的關係

獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 飛越鴻溝

姓名：_____ 班別：_____ ()

背景資料：

在比賽中，四輪車由跑道的末端飛出，在空中滑翔，然後著地。我們可以運用科學堂所學的速率公式，配合影像動作分析，找出飛行距離和飛行時間，簡單地計算四輪車起飛的速率。

速率公式：

$$\text{起飛速率(厘米/秒)} = \frac{\text{飛行距離(米)}}{\text{飛行時間(秒)}}$$

由影片中找出以下資料並填在下表：

	數據
起飛前一刻的時間, t_1	
著地一刻的時間, t_2	
經過時間 (秒), $t_2 - t_1$	
飛行距離 (厘米)	
起飛速率 (米/秒)	

起飛速率分析步驟如下：

步驟 1：使用攝錄機拍攝四輪車由起飛至著地的經過。

步驟 2：運用媒體播放器以慢動作播放畫面

步驟 3：從影片中找出四輪車起飛前一刻的時間 t_1 ，並填在上表

步驟 4：從影片中找出四輪車著地一刻的時間 t_2 ，並填在上表

步驟 5：計算經過時間，把起飛前一刻的時間與著地一刻的時間相減，即 $t_2 - t_1$

步驟 6：從影片中找出車頭著地與起飛位置的距離，並填在上表

步驟 7：以速率公式，計算四輪車的起飛速率

就以上計算寫出兩項影像動作分析的真實應用。

(1) _____

(2) _____

就以上的活動，寫出利用影像動作分析計算起飛速率的好處：

獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 飛越鴻溝

姓名：_____

班別：_____ ()

(一) 四輪車的設計要素

如何令四輪車飛得更遠：

(1) 滾珠軸承

輪子發明之初，其滾動是繞著輪軸而轉，它和地面之間雖為滾動摩擦，但和軸之間仍為滑動摩擦。時到今日，則均改良成為輪與軸之間裝上滾珠軸承，並且塗上油脂，大大的降低了摩擦對運動的影響。



(2) 增加接觸面的光滑程度

加潤滑油，使接觸面較光滑。

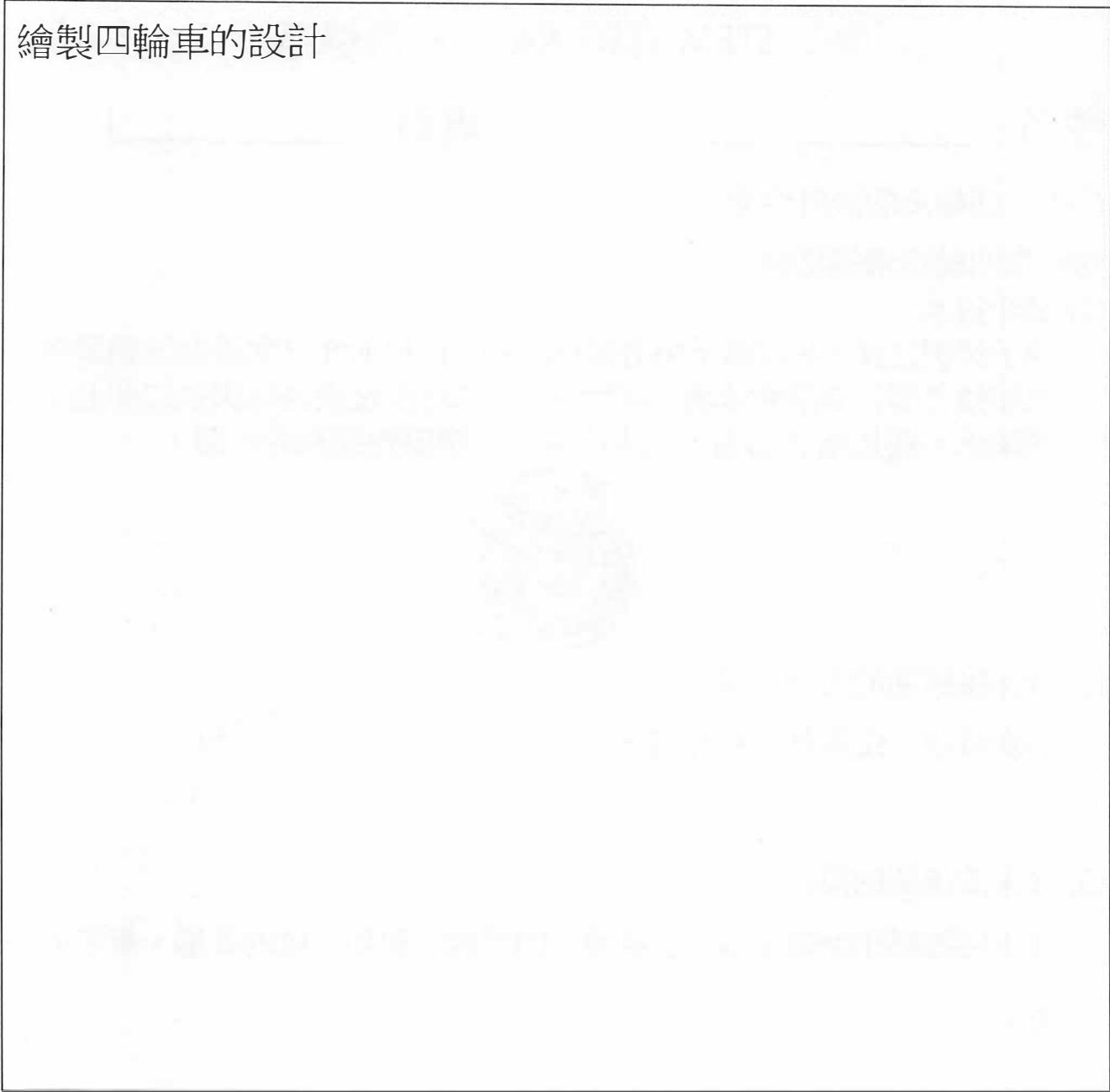
(3) 採用流線型的設計

減少連動體和流體（水、空氣等）的摩擦，例如：魚的外形、車子的外形。



(二) 四輪車的設計草圖

繪製四輪車的設計



就以上四輪車的設計，寫出設計心得：

獅子會中學

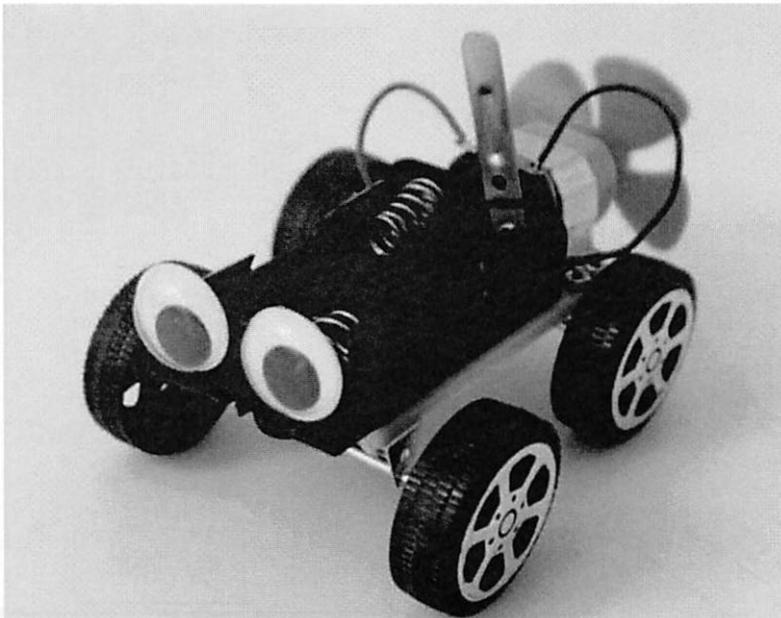
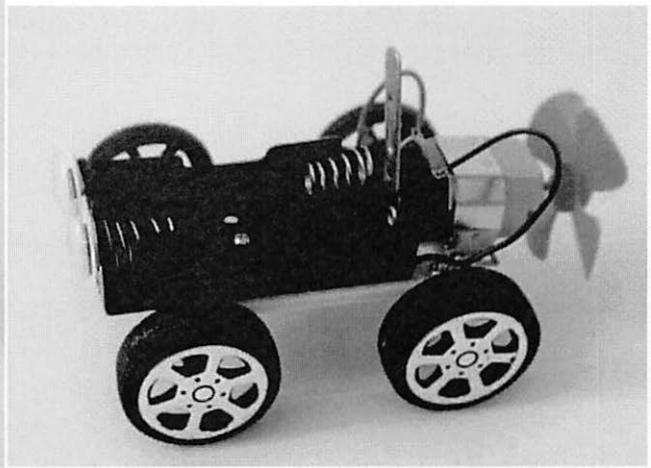
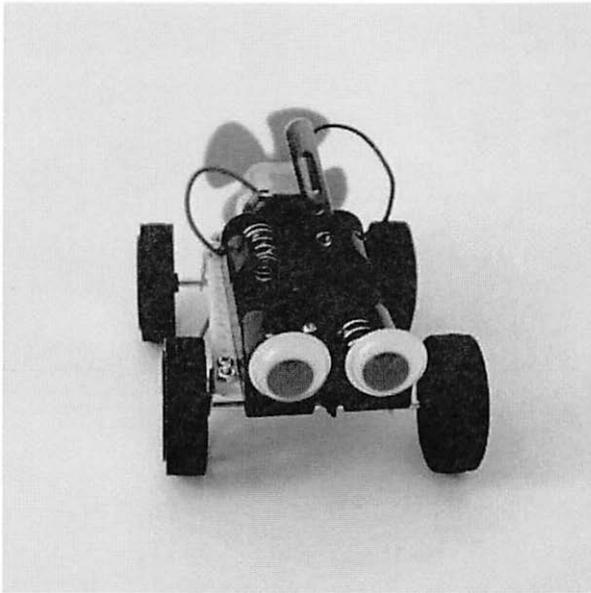
中二 STEM 專題活動 — 飛越鴻溝

姓名：_____

班別：_____ ()

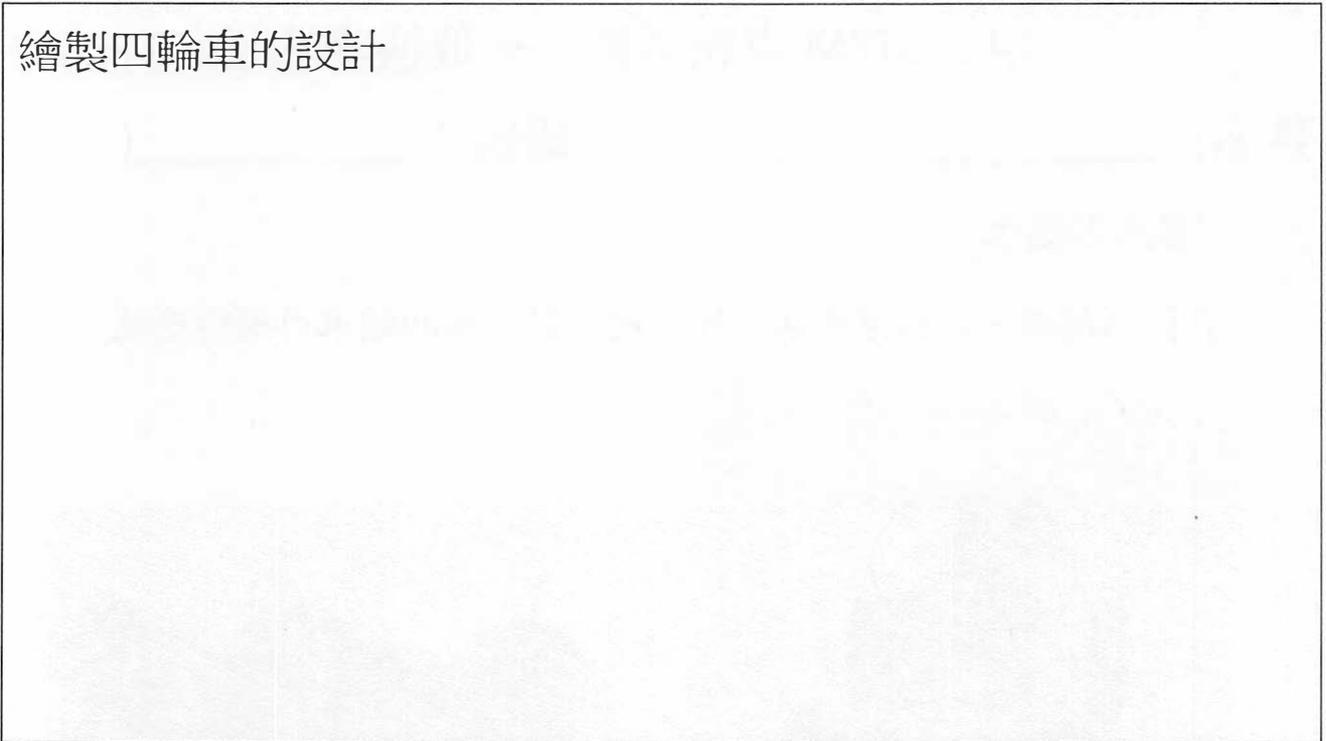
(一) 製作四輪車

以套件為基本，在日常生活中找一些工具，令四輪車可飛得更遠



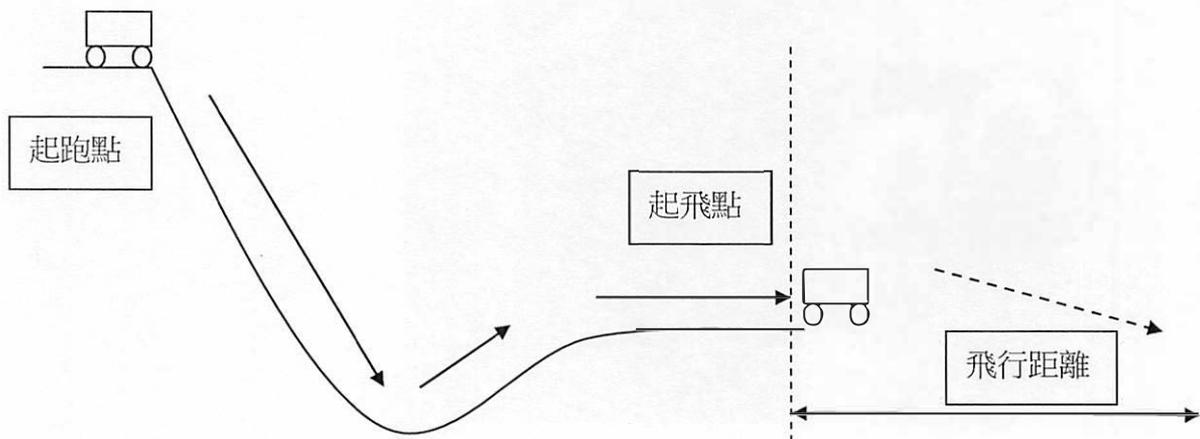
(二) 設計四輪車

繪製四輪車的設計



(三) 以四輪車作比賽

把已安裝的四輪車由起跑點出發沿跑道前行，直至離開跑道，在起飛點作飛行，在四輪車著地時量度所飛行的距離。



獅子會中學

中二 STEM 專題活動 — 飛越鴻溝

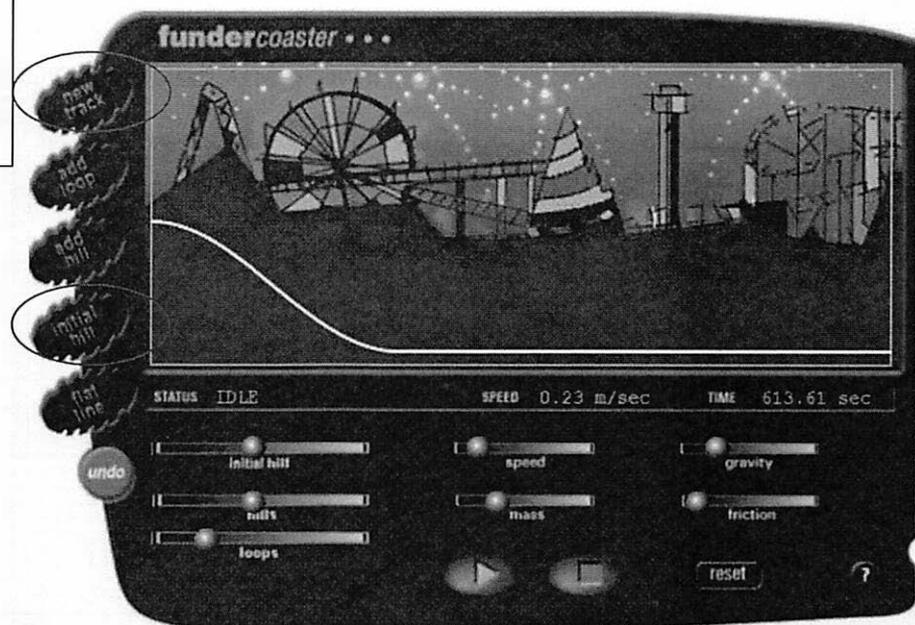
姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 探究四輪車的速度與時間的關係。

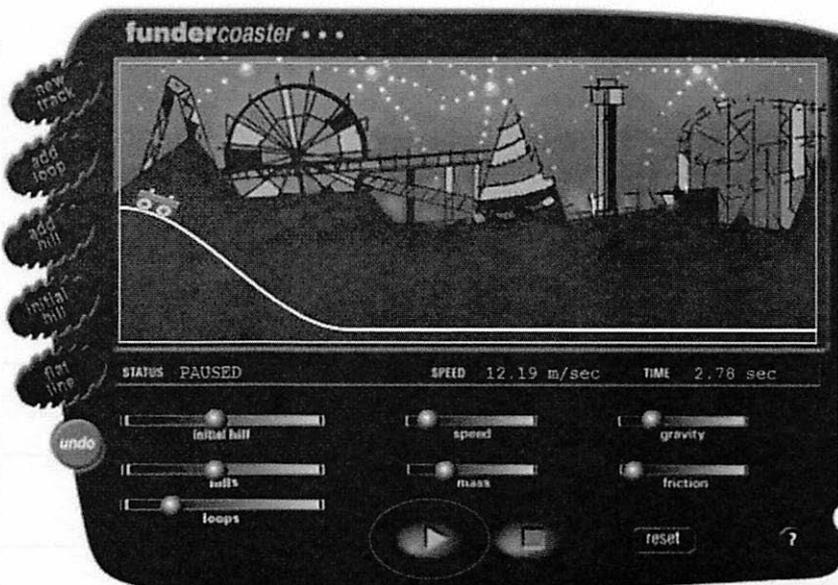
前往此網站：

<http://www.funderstanding.com/educators/coaster/>

按下「new track」後，再按「initial hill」，使畫面出現圖中跑道。



按下「Play」後，四輪車會開動。當四輪車走下山坡時，按下「Stop」，使四輪車停止，並把時間和速度抄到下表。

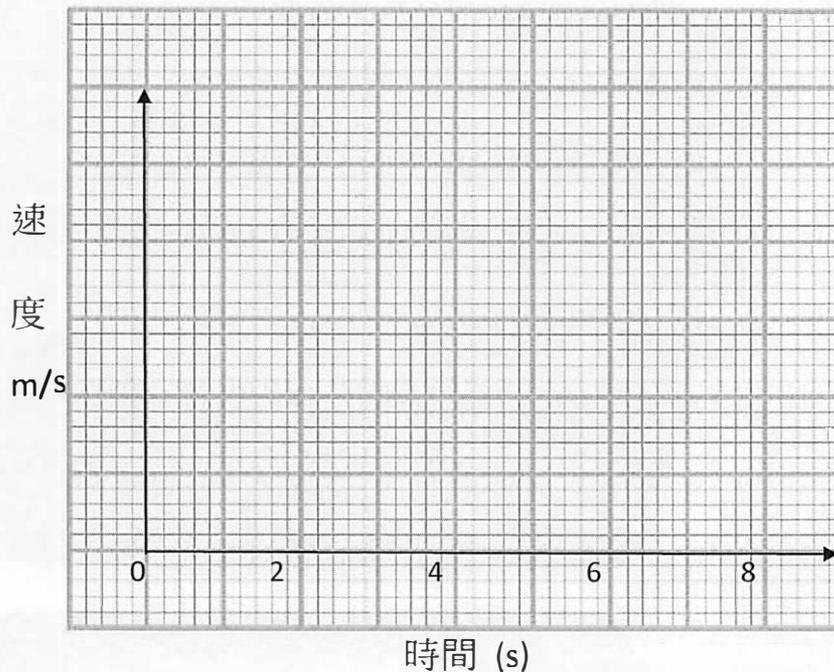


再按下「Stop」，使四輪車會再次走下坡，讓四輪車走 1 秒左右，重新按下「Stop」，使四輪車停止，並把時間和速度抄到下表。

(一) 利用下表，記錄四輪車的速度和時間關係。

速度 (m/s)					
時間 (s)					

(二) 利用以下圖紙，繪製四輪車的速度和時間關係。



(三) 從上述估算方法，四輪車和時間是什麼關係？從以上圖表可以推算出 5 秒時的速度嗎？



獅子會中學

校本 STEM 專題活動

家用能源通



優質教育基金資助計劃

年級

中三

探究活動

學習目標

知識	• 認識設計和編寫流動應用程式的技巧
	• 認識與能量轉換與能源效益相關的科學原理
	• 探究家用電費的計算方法
技能	• 能利用 APP INVENTOR 製作流動應用程式
	• 設計程式時，能考慮設計是否符合用戶友好的原則
	• 能分析能源使用效益的問題，並考慮環保因素
	• 能展示流動應用程式的運作，並解說設計意念
	• 能選擇符合能源效益的家用電器
態度	• 培養合作精神
	• 積極參與，投入活動
	• 對 STEM 表現好奇心和興趣

各科相關知識

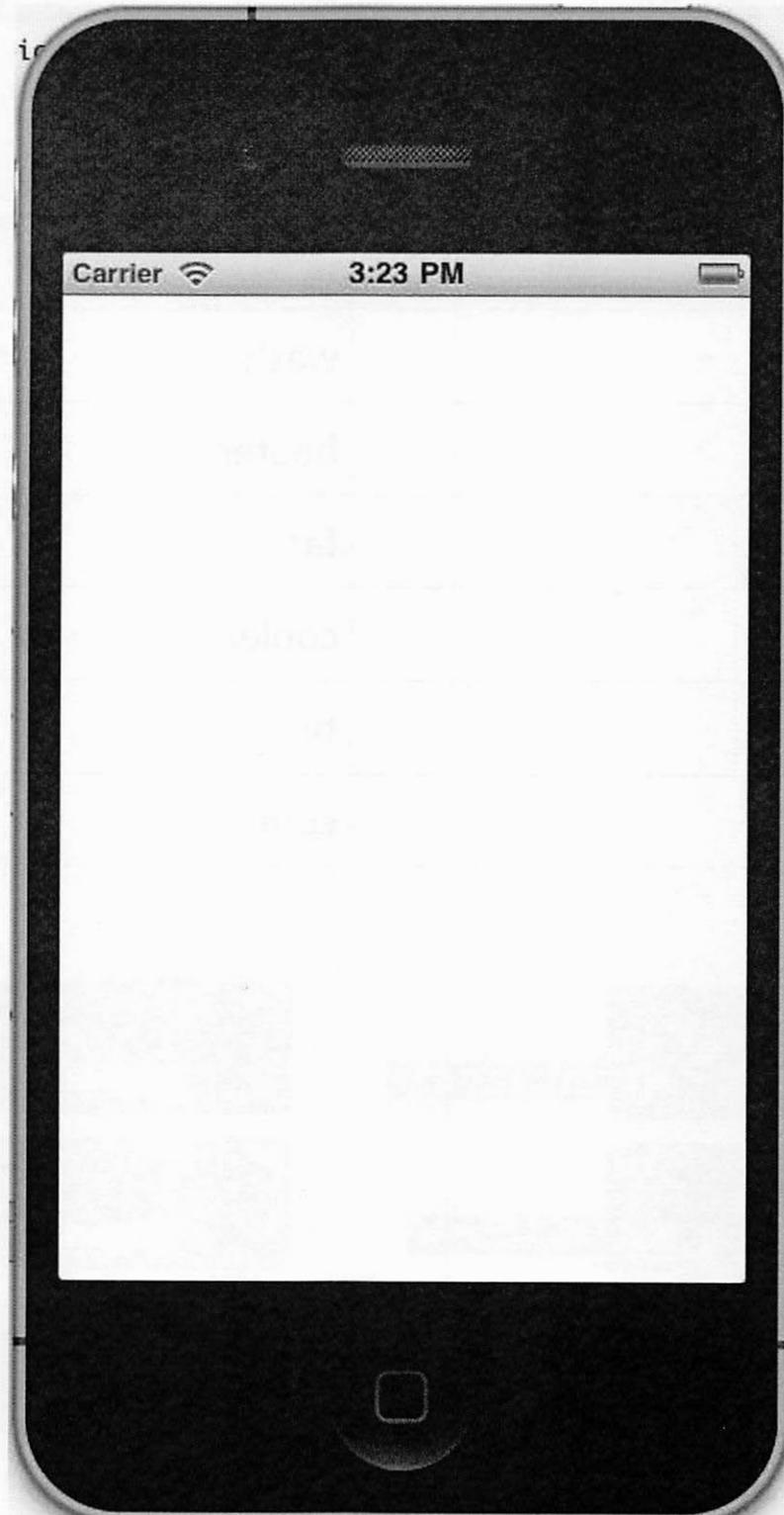
科目	相關知識	學習成果
普通電腦	教授流動程式編寫	懂設計和編寫流動應用程式
基本科技	教授家用電器的電費計算	懂計算家用電器的電費
科學	教授能量轉換及能源效益	明白能量轉換的原理 掌握提升能源效益的方法
數學	教授不等式的解法	利用不等式與條件句法完成程式

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 家用能源通

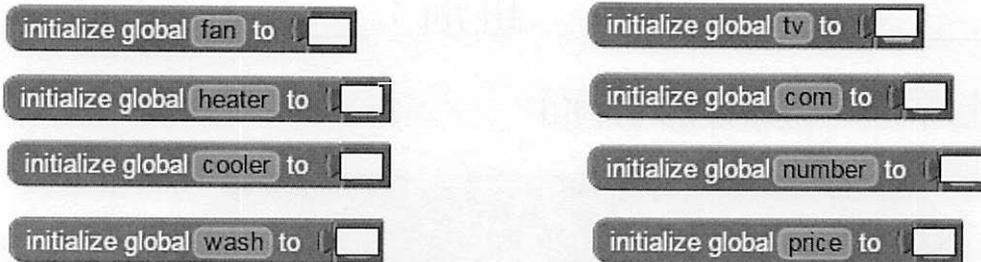
姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 設計家用能源通的應用程式介面



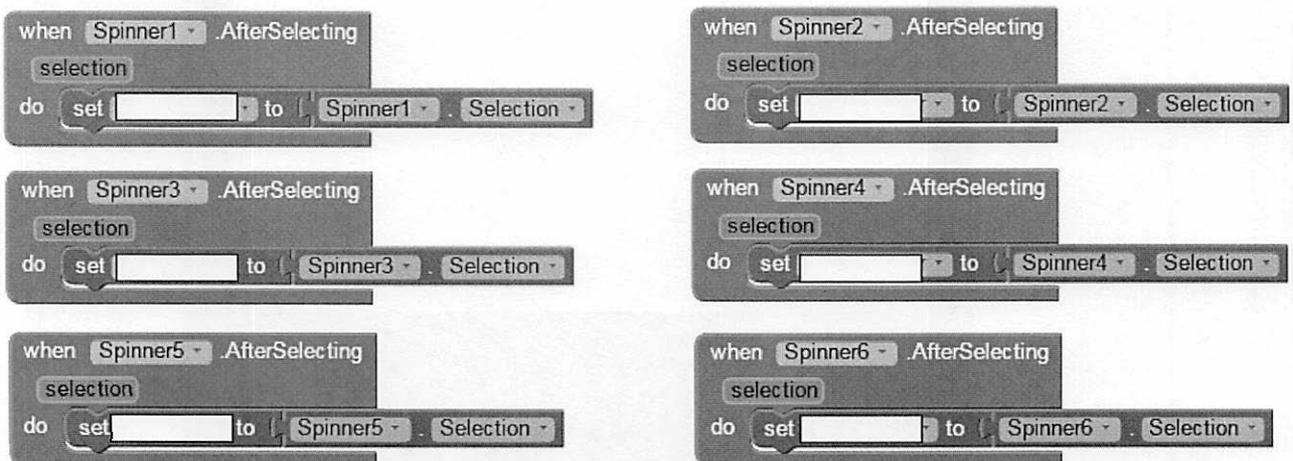
(二) 利用 App Inventor 軟件，完成家用能源通應用程式。

步驟 1：以變數儲存用家輸入的資料，並把它預設為“0”



步驟 2：使用下拉窗(Spinner)及變數來儲存用家輸入

下拉窗	變數
Spinner1	wash
Spinner2	heater
Spinner3	fan
Spinner4	cooler
Spinner5	tv
Spinner6	corn



步驟 3：計算千瓦小時(度電)及電費

電器	電功率
洗衣機	1000W
熱水爐	1200W
風扇	60W
冷氣機	1000W
電視	300W
電腦	300W

把輸入的資料換算成千瓦小時(度)

千瓦小時(度/kWh)=電器使用量(小時) x 電器的電功率(W) / 1000

The image shows a Scratch script for calculating electricity usage and cost. The script is triggered by a button click and performs the following steps:

- Calculates the total electricity usage in kWh (degrees) by summing up the usage of various appliances (wash, heater, fan, cooler, tv, com) and dividing by 1000.
- Calculates the electricity cost by multiplying the total usage by a rate of \$1.2.
- Formats the results for display on labels:
 - Label12: Total usage in kWh (degrees), formatted as a decimal with 2 places and followed by "度".
 - Label13: Total usage in kWh (degrees), formatted as a decimal with 2 places and followed by "度".
 - Label14: Electricity cost in dollars, formatted as a decimal with 2 places and preceded by "\$".
 - Label15: Electricity cost in dollars, formatted as a decimal with 2 places and preceded by "\$".

A callout box points to the multiplication step for calculating the cost, with the text: "計算電費：電費 = 度電 X \$1.2".

參考設計：



獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 家用能源通

姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 家用電器的電費計算

電力公司不會用焦耳來作單位來計算電費，因為數字太多太長了！所以便會用一個簡單一點的計算單位來計算每個用戶的用電量，這個單位是『千瓦小時 (kWh)』，俗稱一度電。一個千瓦小時是指電功率為一千瓦(1kW) 的電器用一小時所消耗的能量。

能量換算：

$$\begin{aligned} 1 \text{ kWh} &= 1000 \times 60 \times 60 \\ &= 3,600,000 \text{ J} \end{aligned}$$

例題：有一個 **500 W** 的洗衣機，使用了 4 小時，若每度電費是 0.9 元，求需付多少電費。

$$500 \text{ W} = 500 / 1000 \text{ kW} = 0.5 \text{ kW}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ 小時所耗電能} &= 0.5 \times 4 \\ &= 2 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{所需費用} &= 2 \times 0.9 \quad (\text{用了 2 度電，每度電 } \$0.9) \\ &= 1.8 \text{ 元} \end{aligned}$$

堂課：有一個 800W 的飯煲，使用了 3 小時，若每度電費是 1 元，求需付多少電費。

$$800 \text{ W} = 800 / 1000 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 家用能源通

姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 能量轉換

電功率(P)是電能轉換的速率，所以只需把電功率乘時間，便知道在該時間內有多少電能(Energy)轉換了。注意時間要以秒表示。

電能 = 電功率 x 時間 單位：焦耳 J

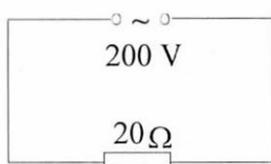
$$E = Pt = VIt \quad (\text{J})$$

例題1：某燈泡的功率為 50 W ， 2 分鐘共消耗多少電能(以焦耳表示)？

解： $E = Pt$

$$\begin{aligned} E &= 50 (2) (60) \\ &= 6000 \text{ J} \end{aligned}$$

堂課1：一個發熱器的電阻是 20Ω 。求6 分鐘所消耗的電能。



i) 發熱器的電流：

ii) 發熱器的電功率：

iii) 發熱器在 6 分鐘所消耗的電能。

例題2：一部電腦的輸入電壓是 220V，電流是 2A，求電腦的電功率及5分鐘內所消耗的電能。

答：

i) 此電腦的電功率：

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 220 \times 2 \\ &= 440 \text{ W} \end{aligned}$$

ii) 電腦 5 分鐘內所消耗的電能：

$$\begin{aligned} E &= P \times t \\ &= V \times I \times t \\ &= 220 \times 2 \times 5 \times 60 \\ &= 132\,000 \text{ J} \end{aligned}$$

堂課2：

某電器上標明它的工作電壓是220V，功率是 880W，試求：

i) 此電器的工作電流：

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ \underline{\hspace{2cm}} &= \underline{\hspace{2cm}} \times I \\ I &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ ()} \end{aligned}$$

ii) 此電器在 1 小時內所消耗的電能：

$$\begin{aligned} E &= P \times t \\ E &= \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \\ E &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ ()} \end{aligned}$$

獅子會中學

中三 STEM 專題活動 — 家用能源通

姓名：_____ 班別：_____ ()

(一) 不等式的應用

1. 在下列各空格內填寫不等號「 $<$ 」或「 $>$ 」。

(第一個是已完成的例子。)

(a) $-5 \square 3$

(b) $2.4 \square -1.8$

(c) $\frac{1}{2} \square \frac{1}{5}$

2. 在下列各空格內填寫不等號「 \leq 」或「 \geq 」。

(a) $-8 \square -9$

(b) $-3.1 \square 0.5$

(c) $-\frac{9}{2} \square \frac{7}{3}$

(d) $-\frac{5}{7} \square -\frac{3}{5}$

3. 以不等式表示下列各句子。

(a) 6 乘以 x 的結果不大於 1。

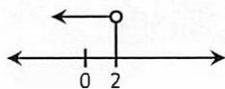
(b) 某城市過去 10 年的平均濕度 ($H\%$) 高於 70%。

(c) 一架電動車的速率 (x km/h) 最高為 130 km/h。

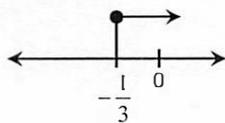
(d) 世彬可在香港的選舉中投票。香港的法定投票年齡是 18 歲。世彬現年 x 歲。

4. 下列各圖為不等式的解的圖示。寫出對應的不等式，並以 x 為未知數。

(a)



(b)



5. 以數線表示下列各不等式的解。

(a) $x < 3$

(b) $x \geq -1$

(c) $x > 4.5$

(d) $x \leq 0$

(e) $x \geq \frac{3}{4}$

(f) $x \leq -\frac{1}{2}$

6. 解不等式 $3x - 8 \geq 1$ ，並以數線表示它的解。

7. 解不等式 $14 - 3x < 2$ ，並以數線表示它的解。

計劃顧問：林日豐校長

計劃統籌：王琳軒助理校長

課程調適小組：王琳軒助理校長、梁永勤助理校長、麥家宜老師、

余樂民老師、張柏豪老師、梁卓新老師、

吳伯權老師、吳志輝老師、余英豪老師

陳嘉璧老師、李恩典老師、黎俊偉老師

實踐活動小組：王琳軒助理校長、梁卓新老師、余英豪老師、

李恩典老師、黎俊偉老師