

乙部 計劃撮要

計劃名稱：視障學童創意夢工場	計劃編號：2016/0788 (修訂版)
----------------	----------------------

機構名稱：心光學校

(1) 目的：

- (1) 配合 STEM 教育政策，改革科技學習領域，持續發展科技教育，發揮視障學童創意科技潛能
- (2) 提升視障學生在創意及科技學習的水平，以銜接主流高中課程。
- (3) 提供優質的學習環境，培養學生探究及學會學習的能力

目標：

- (i) 設立一個視障學童創意科技中心，配合視障輔助設備，提供高質素的學習環境，以推行科技教育。
- (ii) 結合工程、資訊科技、數學及科學學習元素作單元課程統整，建立有效的 STEM 教育課程。
- (iii) 讓視障學童能夠在輔助設備的協助下學習及實踐科技教育，發揮 STEM 各學習領域的潛能。

(2) 對象及預期受惠人數：小一至中三學生：60 人、外讀生：200 人、教職員：42 人  
融合學校教職及公眾人士：100 人以上

(3) 推行方案：進行時期：13 個月(2/2018 - 2/2019)

過程階段	項目	時間
第一階段：編訂創意科技及 STEM 課程	● 統整設計與科技科、輔助及資訊科技為創意科技課程及編訂 STEM 單元內容	2/2018 -4/2018
*第二階段：房間改建工程及添置教學設施	● 改建設計與科技室(改建金工及木工工場) ● 籌備及購置創意科技課程教學設備及電腦軟硬件 ● 培訓教師及測試創意及科技室各項教學設備	4/2018 -7/2018 8/2018-9/2018 10/2018 -11/2018
第三階段：實施課程	● 開始使用創意科技室作學與教及 STEM 活動用途及教授統整後的創意科技課程	12/2018 - 2/2019
第四階段：課程評估	● 定期評估有關計劃及各 STEM 單元課程	12/2018, 2/2019

(4) 產品/成果：

- (i) 視障創意科技中心能為學生、家長及教師提供一個視障科技教育的示範及培訓理想地點。
- (ii) 視障創意科技課程應用教材及筆記、視障學童的創意設計製成品。
- (iii) 視障學生能運用科技知識實踐自己的創意及設計意念及成為獨立思考與勇於創新的解難者。
- (iv) 出版「視障輔助及資訊科技教學成果分享集」與教育界分享計劃成果。

(5) 預算：

	學校承擔額		優質教育基金資助額
	金額	來源	
(A) 器材			HK\$109,000
(B) *工程	HK\$150,000 (約)	學校捐款/其他	HK\$0
(C) 服務			HK\$5,000
(D) 一般開支			HK\$5,000
<b>優質教育基金的總資助額</b>			<b>HK\$119,000</b>

\*第二階段房間改建工程為學校其他發展計劃部分

- (6) 評估方法：
- (i) 用問卷調查學生、教師及家長對使用視障創意科技中心成效及新編課程的意見。
  - (ii) 統計視障學生設計習作及創意製成品，評估視障學生使用新設備後的成效。
  - (iii) 統計創意科技中心開放時段的使用人次
  - (iv) 觀察學生於資訊及創意科技課堂反應及考績，評估是項計劃對視障學生的設計及創新能力。

## 1. 背景：

本校為一視障特殊學校，目前有學生（本讀生 60 人、融合教育生：200 人），本校的辦學宗旨以基督福音為基石，有教無類、因材施教為視障兒童及青少年提供全人發展的優質教育，協助學生克服視覺障礙，發揮潛能、各展所長。

本校的辦學方針以主流課程的科目為本，因應學生的能力及需要，加以調適，目標為令學生能融入主流學校就讀。

本校一直致力培養視障學生的創意及科技潛能，訓練及培育他們的多元智能及共通能力，並令他們的長處及優點得以發揮。視障學童將透過創意科技中心把他們的創作意念，加以實踐並展現人前，從而提升個人自信及獲得外界人士認同和鼓勵。

## 2. 提升創意及科技教育發展：

提升學生創意及科技能力為本校發展計劃的其中一項重點，而運用資訊科技的策略有三大目標：

- 1) 激發學生創意和維持學生對科技學習興趣；
- 2) 培養學生創意思維、獨立思考解難和自主學習；
- 3) 鼓勵學生運用輔助科技，克服視障進行科學、科技及數學科活動。這項計劃正回應 2015 年施政報告第 152 項「教育局會更新及強化科學、科技及數學課程和學習活動，並加強師資培訓，讓中小學生充分發揮創意潛能。」。

## 3. 支援在主流學校就讀的視障學生及學校進行創意科技活動：

不少主流中小學校也大力推動 STEM 及創意科技課程，可是有關課堂活動並沒有針對視障融合生的需要，教師及課程並沒有針對視障學童需要而調適，導致不少視障融合生不能參與有關創意科技及 STEM 學習活動，使他們缺乏有關學習經歷。因此，我們將會邀請導師及義工與我們的老師合作，設計針對視障學生們的 STEM 課程，於課後及宿舍時間指導視障生(包括融合生)操作有關器材及參與創作活動，使視障學生與主流學校學生獲得同樣的學習經驗。我們的創意科技中心將定期舉辦創意科技活動，邀請在主流學校就讀的視障生及同工參與，並舉辦視障創意教育工作坊，與有興趣同工分享教導視障學童創意教育的技巧。

## 4. 改建現在的工藝室成為現代化的創意科技室

由於其他課室及特別室缺乏工藝室內視障學童適用的工場大型設備，所以我們建議改建八十年代配置的工藝室，以合乎現在創意科技教育的發展，成為視障學生的創意夢工場。我們將保留部份適合視障學童使用的工場大型設備作實習及製作用途，更改房間間格及加添設備便能成為理論、創意及動手製作的多用途的創作園地，以滿足今日的課程及創意要求。

## 5. 校本課程發展：

本校一向注重學生的學習發展需要，各科組會編訂合適的校本課程、教學內容及相關訓練等，讓學生能得到適切的學習過程，掌握應有的知識、技能及態度。

設計與科技科在本校已開辦多年，授課級別為中一至中三。本校計劃發展具特色的視障科技教育，就改革中科技學習領域，重新調校科技教育科的學習重點，從以技能及內容為本的教學模式，轉變為發展科技能力，科技理解及科技覺知三方面的學習與教學。成立創意科技中心，可以提供高質素的學習環境，以推行創意科技教育。

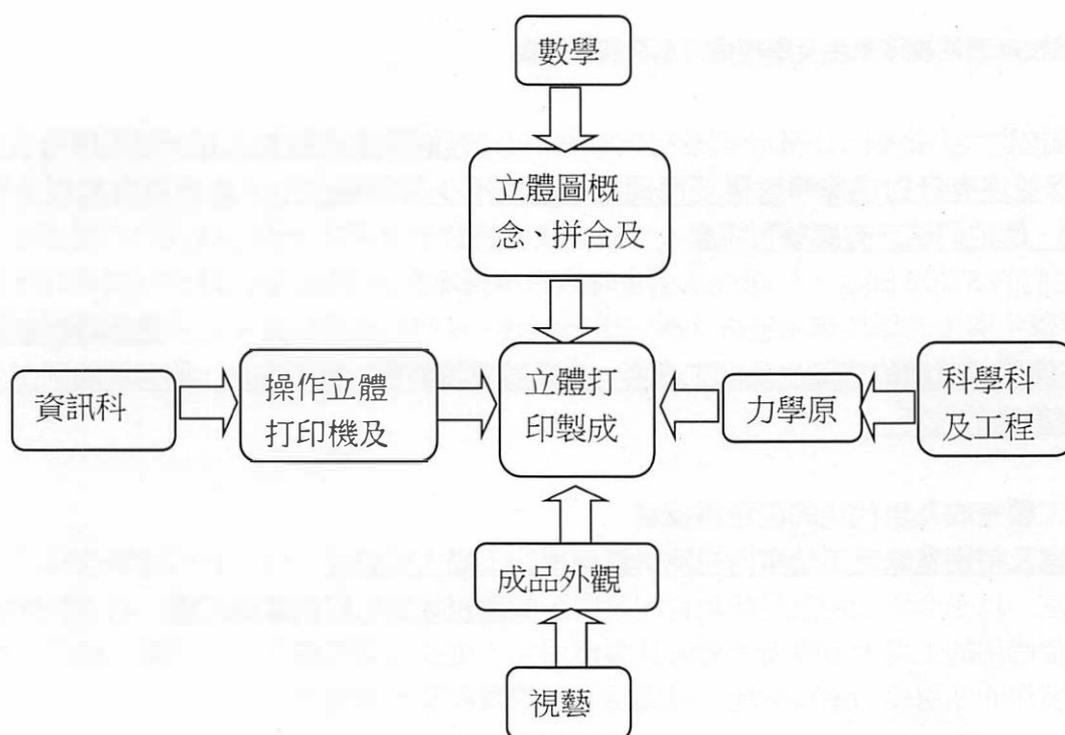
創意科技課程為多元智能課的新課程，並緊扣科技原理、創新與設計、材料與應用的學習重點。

### a. 學習模式及課程框架：

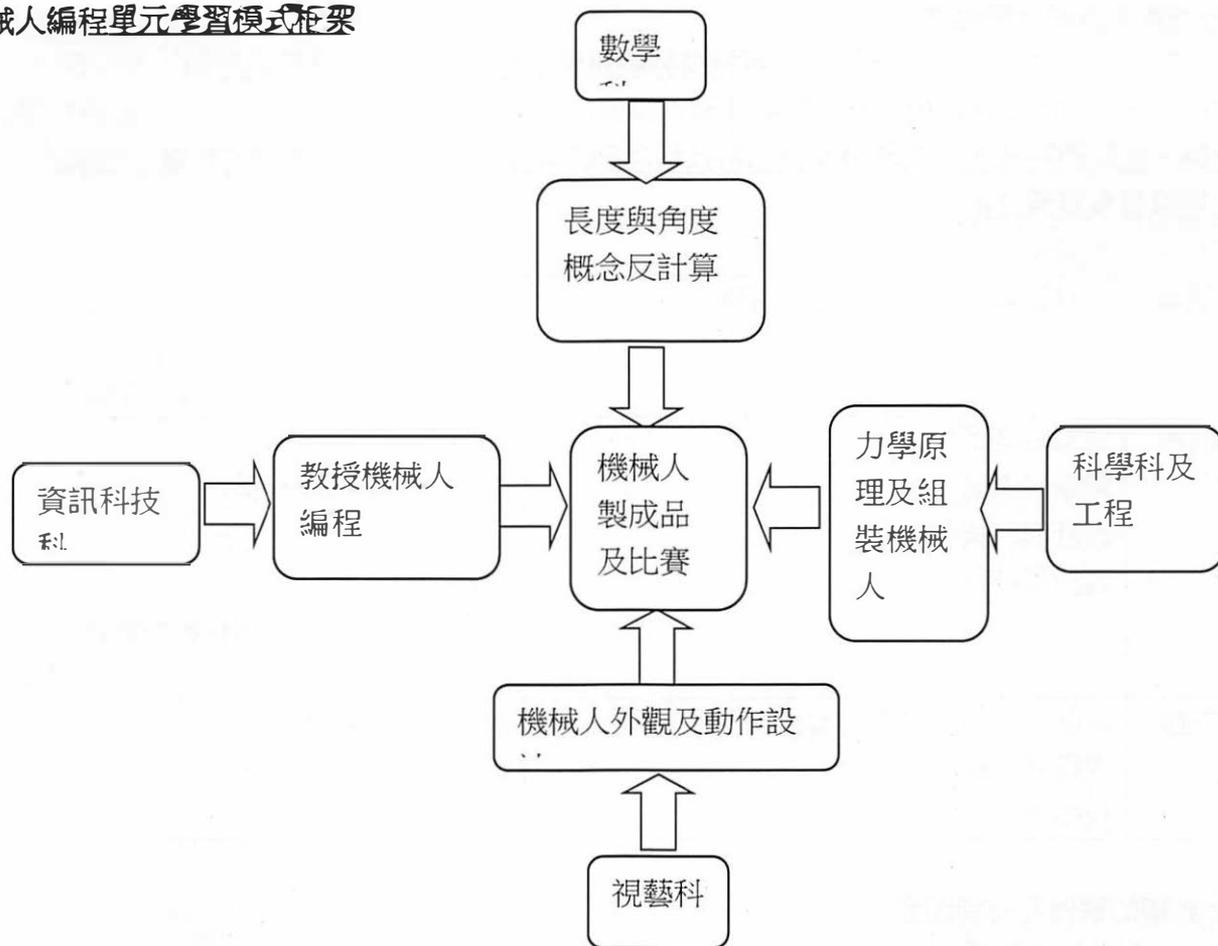
為使學生的學習更有成效，除直接教學外，亦會以學生為中心的教學法進行教學。老師會把學習目標及流程學學生講解，引導學生運用自身的科技知識和經驗，對專題進行自我探索、研究和分析，亦會鼓勵學生從錯誤中學習及解難，讓學生自主學習，在已有的知識上建構新知識。

在學生的學習過程中，總會遇到不能獨自解決的問題，如全失明學生對操作視像為主的設計工序產生困難，故此低視能學生與全失明學生及邀請姊妹學校的學生與視障生透過協作式學習，形成學習社群，令彼此能在一個良好環境下分享自己的經驗及知識，發揮同儕學習的精神。

### 立體打印單元學習模式框架



## 機械人編程單元學習模式框架



### b. 評估模式：

創意科技課將以進展性評估作為評估模式：

- (i) **學習歷程檔案**：以記錄不同階段的學習經歷，當中包括視障學童的成就和反思。
- (ii) **科技探究作業**：學習了新的科學理論後，完成有關理論的探究作業，以鞏固知識。
- (iii) **專題研習**：反映學生從發現問題探究，搜集、分析及印證推論。
- (iv) **創新作品報告**：完成創作後的測試、反思及改進報告

## 6. 計劃內容

### 目的：

1. 配合 STEM 教育政策，改革科技學習領域，持續發展科技教育，發揮視障學童創意科技潛能。
2. 提升視障學生在創意及科技學習的水平，以銜接主流高中課程。
3. 提供優質的學習環境，培養學生探究及學會學習的能力。

### 目標：

1. 設立一個視障學童創意科技中心，配合視障輔助設備，提供高質素的學習環境，以推行科技教育。
2. 結合工程、資訊科技、數學及科學學習元素作單元課程統整，建立有效的 STEM 教育課程。
3. 讓視障學童能夠在輔助設備的協助下學習及實踐科技教育，發揮 STEM 各學習領域的潛能。

## 7. 對象及預期受惠人數

對象及預期受惠人數：小一至中三學生：60 人、融合外讀生：200 人、教職員：42 人、融合學校教職員及公眾人士：100 人以上

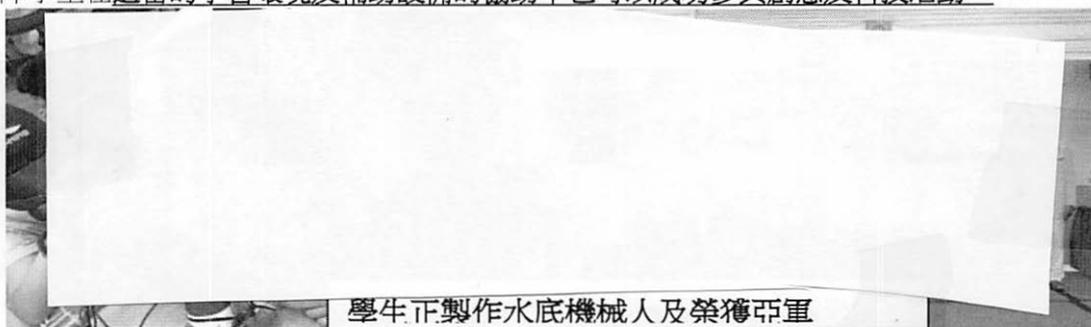
## 8. 校長及教師參與計劃程度

「視障學童創意科技中心」計劃是一個可持續發展視障學童創意及科技學習的計劃，本計劃由項目監督小組、輔助及資訊科技教育發展組及課程發展組共同制定發展策略。除此之外，配合科學科、數學科、設計與科技科、視藝科及資訊科技科老師的專業知識及對視障教育的熱誠，定能成功推行及持續發展有關計劃。

內容	負責部門	負責項目
統籌	項目監督小組(校長及副校長)	專責監察計劃的推行情況及進度。 審視及編修計劃書內容。 評鑑計劃的成效及所產生的影響。
推行	科學科老師、 數學科老師、 設計與科技科及 資訊科技科老師	器材購置及建議 整理及維護教學材料 編寫課程 參與培訓 實行計劃，有效運用科創意科技中心 調查及檢討成果
支援	輔助及資訊科技教育發展組 課程發展組 技術員	設備及器材維護 編寫及修訂課程建議

## 9. 推行計劃的準備及有利因素

- (i) 本計劃得到全體教師支持，故本計劃定能順利完成及得以延續。
- (ii) 本校為配合開展建立視障學童創意科技中心，上學年已開始試行 3D 打印活動予視障學同參與，活動效果良好。
- (iii) 本校於本年聘請了專責技術員協助指導教職員及學生立體打印創作及創意科技創作。
- (iv) 本校一直推動學生參與科學及科技活動，本校過去兩年已舉辦了科普學習週，邀請大學講師、學生及校友師生一同參與本校的科普及創意活動。
- (v) 本校亦鼓勵學生參與科技創意及科學比賽，並多次獲得公開獎項，包括科技大學舉辦的水底機械人大賽亞軍及太陽能車設計比賽冠軍。
- (vi) 視障學童在適當的學習環境及輔助設備的協助下也可以成功參與創意及科技活動。



學生正製作水底機械人及榮獲亞軍



學生正進行可再生能源科學實驗活動。

## 10. 推行時間表

整個計劃會分為四個階段：

第一階段：於一月統整初中課程大綱及編寫課程。第二階段主要是籌備及購置設備、改建場地工程、裝設教學設備及電腦軟硬件，工程完成後進行測試視障創意科技室及工程評估，繼而進行教師培訓，訓練教師使用課間內的教學設備。第三階段：使用創意科技室進行統整後的創意科技課程及進行 STEM 學習活動。第四階段：開始進行定期評估計劃及課程，主要是量度計劃的進展及方向。最後進行終期評估計劃及課程，以評估計劃的成效。

過程階段	項目	時間
第一階段：編訂創意科技及 STEM 課程	● 統整設計與科技科、輔助及資訊科技為創意科技課程及編訂 STEM 單元內容	2/2018 -4/2018
*第二階段：房間改建工程及添置教學設施	● 改建設計與科技室(改建金工及木工工場) ● 籌備及購置創意科技課程教學設備及電腦軟硬件 ● 培訓教師及測試創意及科技室各項教學設備	4/2018 -7/2018 8/2018-9/2018 10/2018 -11/2018
第三階段：實施課程	● 開始使用創意科技室作學與教及 STEM 活動用途及教授統整後的創意科技課程	12/2018 - 2/2019
第四階段：課程評估	● 定期評估有關計劃及各 STEM 單元課程	12/2018, 2/2019

\*第二階段的房間改建工程為學校其他發展計劃部分

## 11. 擬舉辦的活動及活動詳情

### 1. 各科課堂使用：

#### a. 常識科及通識科

學生可於創意科技室內利用視障輔助器材透過互聯網搜集資料或使用不同類型的多媒體器材，進行探究及解決問題的學習活動，教師將安排專題研習及解難的活動，讓學生將在學到的知識融會到活動當中，學生完成研習活動後，將進行實踐創意學習活動。

#### b. 科學科

學生可於創意科技室進行科學創意科技活動，學生可進行理論學習及資料搜尋，再利用創意科技室內的工具進行創作活動(如創作可再生能源模型及太陽能車創作)。

#### c. 視藝科：

教師可利用創意科技中心內網絡系統進行美術教學及欣賞之用，配合中心內的視障輔助設備、繪圖軟件及 3D 打印裝置，使學生更能有效地運用科技設備發揮創意。

#### d. 中、英、數跨學科學習：

教師可於創意科技室運用視障輔助設備及資訊科技設備，使學生們在互動的模式中學習。此外創意科技室內設置主教學室及活動室主教學室及活動室進行互動及小組學習，使學生們能在完善的環境中進行不同形式的學習活動。教師方面，則可利用創意科技室的設備自製合適的教學材料及作出個別指導，使學生的學習更有樂趣。

因此，全校學生(小一至中三)共九班將於固定時間內往創意科技室上課及進行活動：

資訊科技科、常識科、科學科、通識科及視藝科小一至中三每月兩節課堂進行。其他科目將靈活地使用餘下的課堂時間。

## 2. 學生課外活動：

- a. 創意科技中心於課餘時間 (小息每日兩次，共二十分鐘、放學後每日一小時)開放予學生使用及學習，並安排技術員長駐當值。
- b. 可再生能源專題探究及班際可再生能源車設計比賽
- c. 個人及班際機械人程式設計比賽
- d. 定期舉辦創意科技創作活動(每兩月一次)

## 3. 視障資訊科技教育資源中心

a. 以往不少融合學校老師告知為視障學童提供創意科技學習的課題及活動存在不少困難，所以創意科技室內設有適合視障學童使用的輔助設備進行創意及科技活動的資源進行為同工進行教學示範。此外，本校教師對視障科技教育有豐富經驗，  
想地點。

## 4. 家長親子創意科技班(每三個月一次)

- a. 為家長開設親子創意科技班，藉此使家長與學生一同學習及進行小型實驗及創意科技活動。

## 5. 創意科技活動例子：

以下為不同學習階梯進行創意科技學習的例子如能成立「視障學童創意科技室」，本校會配合視障輔助儀器，製作適合視障學生(低視能及全失明學童)學習的創新科技課程，如：創意輔助用具設計、創意積木、創意吸管積木、Hologram 立體投射技術、機械人教育、3D 打印創意設計、開源電路板編程、航空科技理論及飛機模型制作。以下為一些課堂設計例子：

### a. 初小：培養創意及探索創意積木活動的樂趣

1. 教師先把不同能力的學生平均分組(組內包括全失明學生、低視能學生)+
2. 透過創意科技室內的互動投射白板，透過互動虛擬程式學習創意積木的拼合組裝方法
3. 讓視障學生熟悉創意積木的形狀及拼合方法(全失明學生)與顏色特徵(低視能學生)、多元化造型的組裝特色。藉由師生互動能讓視障學生學習到創意積木組裝與拆卸的技巧。
4. 教師近距離示範組裝簡單生活中常見的物品，學生從觸摸(全失明學生)及模仿(低視能學生)開始，培養動手做、熟習積木部件造型的學習過程，期間老師近距離從造型中示範各個組裝的動作，並在適當充足的時間內，與組內全失明學生及低視能學生一起完成整體組合的作品。
5. 當視障學生熟悉了積木部件及組裝動作後，他們對於創意積木組合能力已經提升，老師的課程設計將朝向創意及挑戰性，引導學童自行創作組合的物品，並從積木筒內找出需要使用的部件，組合完成後將與其他組別同學介紹其完成品，期間老師將用相機及攝錄機把過程拍攝作學生的個人學習歷程。

### b. 高小：飛機設計師

配合常識科及科學科力學的單元：

1. 老師先引導學生思考及預備飛機能在空中飛翔的問題，藉參觀航空公司及模擬駕駛倉的活動，讓航空公司人員解答飛機的操作及飛行的原理，對飛行有初步的認識。
2. 課程中讓學生根據科學科的飛行原理，明白到飛行的四種作用力產生的原理後，教師先利用設計紙飛機教材向學生介紹一些摺紙飛機的簡單原則及原理。之後便可進行以小組形式進行分組設計(組內包括全失明學生、低視能學生)，設計一架新穎的紙飛機，最後一起來試飛，看看哪一組的

紙飛機飛得最高最遠。

3. 當同學掌握了摺紙飛機的方法後，便分組進行設計一架新穎的紙飛機，完成後組內同學一起進行試飛行動。
4. 試飛後配合數學科單元，老師引導學生改良紙飛機的飛行水平，低視能學生與全失明學生合作修改機翼角度及機身設計，並再進行試飛及記錄。
5. 完成試飛及記錄飛行數據後，配合科技科於科技科老師及技術員協助及指導下，運用數據記錄於利用飛機木及其他模型飛機材料，於工場利用工具切割飛機元件，製作模型飛機。
6. 當得到最後進行分組比賽，比較哪組的紙飛機飛得最高最遠。期間助教將用相機及攝錄機把過程拍攝作學生的個人學習歷程。

#### c. 初中：Hologram 全息立體投射裝置

這個教學例子，包括了數學、科學及資訊科技的課題，並牽涉到科技科工程設計及構思方法。學生可藉此機會整合及應用跨學科的知識，從而提升其學習興趣及培養其探究精神。

1. 課堂開始時，教師先把學生分組(每組學生包括全失明學生、低視能學生)，讓學生觀看一段利用手提電話及簡單「立體影像投影器」而投影出立體圖像的短片來引起學習動機。(低視能學生需描述立體影像投影器的效果予全失明學生)。
2. 科學科老師將講述光線的反射及折射原理，探討光的入射角和出射角的關係，並利用實物及發聲裝置作光學實驗，數學科老師將引導學生去探究為何膠片切割成梯形的上底、下底及高度分別是 1cm、6cm 及 3.5cm 的特別意義。
3. 然後，科技科教師及技術員預備及派發大小相同的透明膠片，組內低視能及全失明學生分別用點字量角器及點字間呎切割膠片成梯型，而梯形的上底長度、下底長度及高度分別是 1cm、6cm 及 3.5cm，並示範把四片梯形膠片黏貼成一個平頭的金字塔，再在 \_\_\_\_\_ 內搜尋一套 Hologram 的短片，便已能成功製作出漂浮的立體影像。
4. 最後，資訊科技科老師指導拍攝及剪輯工作，全失明學生進行拍攝活動，低視能學生進行剪輯全失明學生拍攝的一段短片，而該短片可通過學生自製的「立體影像投影器」來播放。

## 12. 預算項目

預算項目		單價	數量	總額	理據	
(A) 器材	A1	LCD 式投射系統及電幕(連安裝)	\$25,000	1	\$25,000	教師利用室內的投射系統播放放大的影片及投映片作教學之用。老師把抽象的概念透過 Smartboard 及軟件與學生進行互動及模擬學習，大大增加了課堂的互動性及實質化，使學生更易明白抽象的概念。
	A2	Smart board	\$40,000	1	\$40,000	
	A3	3D Scanner	\$10,000	1	\$1,0000	
	A4	3D Printer	\$20,000	1	\$2,0000	
	A5	教學用機械人套件	\$4,000	2	\$8,000	

	A6	無線網絡裝置	\$6,000	1	\$6,000	計劃中添置 3D Scanner 使視障學生更能把實物轉化為立體影像檔案，減低視障學生繪畫立體圖時遇到的困難，完成後更能直接透過添置的 3D 打印機進行立體打印。 由於原來的課室並沒有上網設備，添置無線網絡裝置可使教師及學生利用流動裝置進行網上學習及在網上搜尋學與教的資料。  詳情可參考補充資料 24a 及 24b 內六年級至中三年級的單元課程框架及教學案例的說明。
	合計：				\$109,000	
(B) 工程	B1	房間裝修工程*	\$0	--	\$0	*房間裝修工程為學校其他發展計劃部分
	合計：				\$0	
(C) 服務	C1	教師培訓	約 \$833.4	6hr	\$5000	培訓老師 3D 繪圖技巧、操作 3D 打印機，及使用安全。老師完成培訓後能調適有關活動，使視障學生也能發揮創意，運用立體打印知識。  (培訓導師需持有關學位及 3D 打印有關證書，並有最少兩年培訓經驗。)
	合計：				\$5,000	
(D) 一般開支	D1	審計費/核數費用	\$5,000	1	\$5,000	
	合計：				\$5,000	
		<b>優質教育基金資助額</b>	<b>學校捐款/其他</b>			
(A)器材		HK\$109,000				
(B)工程		HK\$ 0	\$150,000 (約)			
(C)服務		HK\$5,000				
(D)一般開支		HK\$5,000				
<b>申請撥款總額</b>		<b>HK\$119,000</b>				

### 13. 資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃
器材	LCD 式投射系統及電幕(連安裝)	\$25,000	1	計劃結束後，將作學校課堂及活動繼續使用
	Smart board	\$40,000	1	
	3D Scanner	\$10,000	1	
	3D Printer	\$20,000	1	
	教學用機械人套件	\$4,000	2	
	無線網絡裝置	\$6,000	1	

### 14. 預期產品及成果：

- (i) 建立適合視障學童的創意科技中心及課程內容。
- (ii) 各位教師能利用創意科技室內的輔助及科技設備進行跨學科創意科技活動。
- (iii) 視障學生能運用科技知識實踐自己的創意及設計意念。
- (iv) 培養視障學生成為獨立思考與勇於創新的解難者。
- (v) 出版「視障輔助及資訊科技教學成果分享集」與教育界分享計劃成果。
- (vi) 視障創意科技室能為學生、家長及教師提供一個視障科技教育的示範及培訓理想地點。

### 15. 成效

- (i) 為視障學童提供進行創意科技及 STEM 課堂活動的機會，規劃將來的路向作準備。
- (ii) 邀請其他學校師生與本校學生一同與創意科技活動，促進同儕學習，促進思考，傷健共融。
- (iii) 提高公眾對視障人士相處的方法及對視障教育的認識。
- (iv) 建立創意科技室，學校能配合校本課程的發展，繼續製作一些切合學生學習需要的創意及科技課程，提升教與學的質素。
- (v) 透過創作製成品及互聯網發放學生的學習成果，讓外界能更了解特殊學生的學習需要，達致社區共融。
- (vi) 學生在進行課堂活動時，能提升學生運用資訊科技的能力，並提升學生的自信心。

### 16. 評鑑方法

本校成立監督小組，並由校長及副校長所組成。在各階段內監督小組會監察各小組的運作，並定期召開會議，檢討計劃之進行及成效，並以問卷形式收集教師、學生及家長對本計劃的意見。我們亦會透過網絡及網頁向外界發佈視障學生的創作花絮作品，展現視障學生在製作過程中的共通能力及多元智能。

評鑑的方式：

- (i) 用問卷調查學生、教師及家長對使用視障創意科技中心成效及新編課程的意見。
  - 超過 7 成學生、教師及家長認為新課程能有效提升視障學生創意及解難能力。
  - 超過 7 成學生、教師及家長認為新課程有效提升視障學生數學、科學、資訊科技和邏輯思維。
  - 超過 7 成學生認為自己能掌握 3D 打印學習。
  - 超過 7 成學生、教師及家長認為創意科技課程能發展視障學生創意潛能

- (ii) 展示視障學生設計及創意製作品，評估視障學生使用新設備後的成效。
- 超過 7 成視障學生在完成課程後能發揮創意擁有自己創作的作品
  - 超過 7 成視障學生能向同學、老師及參觀者展示及介紹自己的創意作品，以展現視障學生的創作潛能。
  - 超過 6 成視障學生能把創意作品作校內展覽之用
  - 超過 6 成視障學生能發揮他們的創作潛能，透過立體打印創作改良現有的物品，以解決日常生活遇到的不便。
- (iii) 統計創意科技中心開放時段的使用人次
- 超過 9 成視障學生曾使用創意科技室
- (iv) 透過觀察學生於資訊及創意科技課堂反應及考績，評估是項計劃對視障學生的設計及創新能力。
- 超過 7 成老師認為學生投入課程及有關活動
  - 超過 7 成學生認為投入學習及掌握課程所學

## 17. 計劃的延續性

### a. 計劃如何令教育界整體受惠

「視障學童創意科技室」計劃完成後將會恆常持續使用，以培養視障學生對科技及創意的探究精神。此外，有關創意科技教材及輔助器材等除本校師生可持續使用外，亦會給予在缺乏輔助科技設備主流學校就讀的視障融合生使用。中心將建立視障學童創意及輔助科技資源角，提供給友校、融合學校及教育界參觀交流，並於指定時間開放，成為學生的自學中心。

### b. 計劃的成效如何在計劃完成後得以延續

優質教育基金的資助完結後，校方會繼續支持並保證會延續下去，負責更新教學軟硬件及設備，而經常費用會由有關科目的教育津貼中支付。

## 18. 推介及宣傳計劃

- (i) 邀請友校及融合學校參觀及交流。
- (ii) 出版及派發「視障輔助及資訊科技教學成果分享集」與教育界分享計劃成果。
- (iii) 於學校網頁推廣及宣傳此計劃成果。
- (iv) 參與教育局的宣傳及推廣活動。
- (v) 向其他學校推介是次申請優質教育基金計劃，與其他學校分享經驗。

## 19. 創意及科技室平面圖



20. 本校已預留位置作創意科技室之用，並將遵照更改房間用途的相關規定及程序。  
(房間裝修工程為學校其他發展計劃部分)

## 21 未來發展及願景

運用創意資訊科技進行學習是未來教育發展的大趨勢，而協助視障學生應用輔助科技、資訊科技來創意學習，帶領學生跨越上述阻礙，也是視障教育發展重要一環。

因此，綜合由 2013 年開始心光學校的經驗及與教育局特殊教育支援二組的討論結果，一同為心光學校訂立了未來科技發展的藍圖。這些計劃的制定，對學校、教師、學生和家長等持分者，都有指導性的意義。同時，計劃書也同時回應了教育局在「為視障學童提供的支援計劃」檢討報告書（2012）中，有關如何提升學生資訊科技及創意科技的能力的建議。總括而言，心光學校會在未來五年，分階段發展不同的計劃，以下為策略實施的撮要及條件：

### 廣泛應用輔助科技

計劃及實施時間表	工作實施	實施條件
<ul style="list-style-type: none"><li>● 融合科技與教學策略 (2015-2017)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 成立研習平台，結合不同專業的教職員，把不同的資源及工具融入課程，提供教學效能。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 額外老師人手，讓資深的老師能騰出空間進行科研，了解視障科技的新發展。</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研習強化學生概念及抽象知識<sup>1</sup>的方法，購入不同類型的輔助工具。例如在數學科中的計算、量度、比較大小等的認知<sup>2</sup>，例如可使用發聲計算機、點字刻度工具或其他實物模型。</li> <li>● 將輔助科技融入教學，把視覺元素數碼化，轉化為數據、聲音或電腦檔案等，協助學生學習。</li> <li>● 訂立學生需用的輔助工具，讓老師加以訓練，學生從小掌握有關的技巧。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有額外的老師及技術員，提供足夠的支援工作。</li> <li>● 有足夠的輔助工具，能即時解決學生或老師的需要。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 《輔助科技教育中心》 (2016-2017)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 與教育局特殊教育中心協作及經驗分享。</li> <li>● 提供短期訓練，視障學生或其他特殊需要的視障同學，也可透過資源教師得到支援。</li> <li>● 接待融合學校的校長、教職員或學生家長，讓他們認識視障科技的優勢及限制。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有合適的特別室，建構多用途的工作空間，作為儲存資源及示範。</li> <li>● 有完整的設施，適合失明、低視同學作為教學及示範之用。</li> </ul>

<sup>1</sup>劉亞娟，2009，〈視障學生數學的認知與實踐研究〉，湖南師範大學

<sup>2</sup> Yiannoula Andreou, Konstantinos Kotsis, (2005/2006), "Mathematical Concept Development in Blind and Sighted Children", International Journal of Learning, vol 12, no.7

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般老師、學生及公眾人士，也可透過中心認識視障同學的需要，感受視障人士的限制，藉此建立同理心，便能營造共融的社會。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 參考世界各地資訊，善用新科技產品及流動科技 (2015-2019)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期更新科技器材、輔助科技、相關系統及軟件，例如：使用最新型號的屏幕閱讀軟件、點字顯示器、放大軟件、等，讓學生得到最合適的工具。</li> <li>● 添購足夠數量，讓每位學生能隨時獲取，建立使用科技的氣氛。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特別室及其他課室能定期更換最新型號的軟、硬件，有利學生及老師認識最新的科技。</li> <li>● 有足夠的資源，讓老師敢於嘗試接觸新科技產品及引進學校使用。</li> <li>● 有足夠的購買器材協助轉銜階段的外讀生或大專生。</li> </ul>

### 優化電子學習

計劃及實施時間表計劃	工作實施	實施條件
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 優化及增潤現存的學習材料，創建多元化的電子資訊 (2015-2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 重整及建立多元化的資訊：例如電子課本、消閒書籍，電子教材及以遊戲為本的學習資料，提升電子材料的質素與數量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 市場上有足夠的無障礙電子資訊，方便老師使用。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 應用流動科技學習 (2015-2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用無障礙應用程式，配合課堂活動，提升老師及學生的能力。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師及學生有足夠的器材，方便教學及自學時使用。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有足夠的無障礙程式，讓視障學生能與其他同學一樣，學習時不受限制。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 倡導社會各界認識無障礙網頁、無障礙程式的重要性 (持續工作)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過活動、研討會及交流，對外宣傳及推廣視障人士的需要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有額外老師人手，讓資深的老師能騰出空間與不同的機構協作及推廣，才能讓更多公眾人士認識。</li> </ul>

#### 與政府及其他機構發展協作關係

計劃及實施時間表	工作實施	實施條件
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 與不同的合作伙伴進行交流 (持續工作)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 與教育局定期交流。在教育局的恆常支援下，學校能得到最新的資訊及政策的方向，有助學校長遠的視障科技發展。</li> <li>● 心光學校與 會、 大學、 大學及 協 會，成立協作組織，共同關注低視力人士需要。</li> <li>● 不定期地與其他組織、本地及內地視障教育工作者進行交流，尋求支援及資源。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 培訓更多老師，擔任交流工作。</li> <li>● 有恆常的資源，用來添購新器材，或更換已過時的產品。</li> </ul>

## 專業培訓

計劃及實施時間表	工作實施	實施條件
提升資訊及輔助科技技能 (持續工作)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教職員進行資訊及輔助科技複修試。</li> <li>● 為新入職教職員進行視障輔助科技培訓。</li> <li>● 為校外教師同工進行視障輔助科技培訓。</li> <li>● 為教職員及家長提供最新視障輔助科技資訊及培訓。</li> <li>● 評估及指導學生應用適當的視障輔助工具。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教職員需要額外時間應付複修試的評核。</li> <li>● 資深教師需要騰出額外時間為校內外同工進行視障輔助科技培訓。</li> <li>● 需要時間及資源探討最新視障輔助科技的發展。</li> </ul>

在未來的發展計劃中，每項工作也需要投放不少人力及資源來購買器材。由於視障輔助科技產品的價錢昂貴，學校需以恆常以外的額外撥款才能支付儀器的更新及購買新產品進行研究。此外，每項計劃也涉及不同專職人員，無論在行政安排、老師培訓及器材測試及運用上，也對學校人員的恆常工作構成負擔。因此，如要有效地落實各項計劃目標，實在需要額外的資源，以達到可持續發展的目標。

## 22. 教師培訓及協作安排

培訓：

1. 我們會聘請導師到校為 STEM 及資訊科技組老師進行兩節共 6 小時教師培訓(培訓導師需持有**學位及 3D 打印有關證書，並有最少兩年培訓經驗**)。
  - 培訓老師 3D 繪圖技巧、
  - 操作 3D 打印機、
  - 製作自製立體打印手機殼及
  - 使用安全。

2. 資訊科技組負責同事及復康組負責同事(需最少十年視障教育及低視能訓練經驗)完成培訓後需調適操作 3D 打印課程及活動，以適合低視能及全失明學生進行，並列出安全事項，向全體教師進行視障學童探究式學習的內部培訓。(不給予費用)(負責內部培訓同事需持有**有關資訊科技學位、教育證書及最少十年視障教育及低視能訓練經驗**)。

### 23. 課程設計：

#### STEM 多元智能課

課堂	課題及內容	課程調適	涵蓋範疇	安全措施*
1-2	立體打印機、立體繪圖軟件及掃描器操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 立體打印機的操作原理及安全事項</li> <li>● 操作立體繪圖軟件</li> <li>● 掃描器操作及原理</li> <li>● 打印完成後製作品處理的步驟及工具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低視能學生及全失明學生二人一組</li> <li>● 每組將安排一位已完成立體打印培訓的老師於組內協助及指導</li> <li>● 點字筆記供全失明學生使用</li> <li>● 螢幕放大軟件配合立體繪圖軟件供低視能學生使用</li> </ul>	資訊科技、科學、工程、數學	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 每組均有一位完成 3D 打印培訓工作坊老師及技術員於組內協助</li> <li>● 進行 3D 打印工作過程及製成品處理過程必需穿上安全手套及護目鏡。</li> </ul>
3-4	利用立體打印機製作自己的鎖匙扣 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 匙扣設計、找出匙扣插入製成品的適當位置</li> <li>● 分辨立體形狀</li> <li>● 量度匙扣與裝飾的距離及空間</li> <li>● 向同學分享設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低視能學生螢幕放大軟件配合立體繪圖軟件繪製及設計鎖匙扣，全失明組員需把匙扣的設計概念、形狀及呎吋寫下，並告訴低視能組員利用繪圖軟件代為繪畫出來。</li> </ul>	資訊科技、數學、視藝、工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工場技術員需在現場協助學生處理。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在組內老師指導下 低視能及全失明組 員各自開始列印製 成品。</li> </ul>	
5-6	<p>利用立體掃描器為同學 製作立體頭像</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算掃描的角度、 次數</li> <li>● 光線對掃描的影響</li> <li>● 利用立體打印機把 頭像檔案打印出來</li> <li>● 向同學分享設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組員各自為對方利 用立體掃描器拍攝 容貌</li> <li>● 全失明學生在組內 老師的指導下從不 同角度拍攝</li> <li>● 在組內老師指導下 低視能及全失明組 員各自開始列印製 成品。</li> </ul>	資訊科 技、數 學、科學
7-8	<p>設計智能電話/平板電腦 支架</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 量度智能電話/平板 電腦呎吋</li> <li>● 思考力學原理(支 點、力點)</li> <li>● 向同學分享設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教師坊間的智能電 話支架予全失明學 生及低視能學生觸 摸及參考</li> <li>● 全失明及低視能學 生量度智能電話或 平板電腦呎吋</li> <li>● 利用支架力學原理 設計方便使用</li> <li>● 在組內老師指導下 低視能及全失明組 員各自開始列印製 成品。</li> </ul>	資訊科 技、科 學、數 學、工程

\*在 STEM 的相關活動及課堂期間，本校及計劃小組會為視障學童提供適切的安全措施。

## 24. 校本課程框架及課堂教案示例

### a. 有關六年級至中三年級的單元校本課程框架如下：

六年級 立體打印初探	學習目標及活動	視障調適	與學科範疇聯繫
第一節：初步認識 3D 打印及安全事項	認識 3D 打印原理及過程。注意使用 3D 打印機安全	製作點字及放大字體筆記予視障學生使用學生亦能透過無線網絡裝置於互聯網參考使用的方法	資訊科技
第二節及第三節：認識 3D 繪圖軟件	利用 3D 繪圖軟件繪製立體圖形	利用投影機放大影象讓低視能學生能較容易跟從老師操作 3D 繪圖軟件 全失明學生則摸讀點字筆記認識操作步驟	資訊科技、數學
第四節：認識立體圖形及列印	學習不同立體圖形的特徵及操作立體打印機	教師與視障學生利用 Smart board 及軟件的互動功能，容易改變立體圖形的數值及形狀，把抽象的概念顯現出來	資訊科技、數學
第五節：創意立體圖形組合	發揮創意製作不同立體圖形拼合的立體製作	低視能學生及全失明學生組為一組，全失明學生能把組合立體圖形概念說出，低視能學生負責畫出全失明學生的設計概念	、數學、工程、視藝
第六節：向同學及教師介紹創作靈感及作品（展現學習成果）	製作過程簡報，把立體打印製成品的過程向同學介紹，以展現學習成果	利用輔助設備共同製作簡報，並利用投影機放向各同學展示製作過程	資訊科技

中一 立體打印創作	學習目標及活動	視障調適	與學科範疇聯繫
第一節：溫習 3D 打印過程及安全事項	認識 3D 打印原理及過程。注意使用 3D 打印機安全	製作點字及放大字體筆記予視障學生使用	資訊科技
第二節：思考及草擬具視障特色的小物品	學生討論具視障特色的紀念品及繪畫草圖	低視能與全失明學生二人一組，低視能學生需把組員構思的概念運用凸圖工具繪畫給全失明組員摸圖	數學、科學、工程
第三節及第四節：繪畫視障特色小物品的 3D 繪圖	把凸圖概念繪畫利用 3D 繪圖軟件繪畫	全失明組員利用凸圖協助低視能組員動手繪畫立體圖	資訊科技、數學、科學、工程
第五節：操作 3D 打印機製作成品	操作立體打印機	全失明學生把操作步驟及安全事項告訴低視能學生，協助低視能學生操作。	資訊科技、工程

第六節：向同學及教師介紹創作靈感及作品	製作過程簡報，把立體打印製成品的過程向同學介紹，以展現學習成果	利用輔助設備共同製作簡報，並利用投影機放向各同學展示製作過程	資訊科技
---------------------	---------------------------------	--------------------------------	------

中二 高階立體打印創作	學習目標及活動	視障調適	與學科範疇聯繫
第一節：溫習 3D 打印過程及安全事項	認識 3D 打印原理及過程。注意使用 3D 打印機安全	製作點字及放大字體筆記予視障學生使用	資訊科技
第二節：與組員構思改良視障人士日常使用物件	學生討論具視障特色的紀念品及繪畫草圖	低視能與全失明學生二人一組，低視能學生需把組員構思的概念運用凸圖工具繪畫給全失明組員摸圖	資訊科技、科學、數學
第三、四節：繪畫及設計作品	把凸圖概念繪畫利用 3D 繪圖軟件繪畫	全失明組員利用凸圖協助低視能組員動手繪畫立體圖 透過無線網絡裝置於互聯網參考輔助器具的設計	資訊科技、工程、數學、科學、視藝
第五節：操作 3D 打印機製作成品	操作立體打印機	全失明學生把操作步驟及安全事項告訴低視能學生，協助低視能學生操作。	資訊科技、工程
第六節：向同學及教師介紹創作靈感及作品	製作過程簡報，把立體打印製成品的過程向同學介紹，以展現學習成果	利用輔助設備共同製作簡報，並利用投影機放向各同學展示製作過程	資訊科技

中三 機械人編程	學習目標及活動	視障調適	與學科範疇聯繫
第一節：認識機械人在生活的應用及歷史	教師利用投影機把認識機械人在社會上的應用及歷史教材展現	製作點字及放大字體筆記予視障學生使用	資訊科技、科學、工程
第二節及三節：組裝學習機械人及控制機械人基本動作	組裝教學機械人及利用 App 操作	利用 Smart board 及 APP 軟件與視障學生進行互動操作	資訊科技、科學、數學、工程
第三、四節：編程軟件學習	學習編程語言及介面操作	利用 Smart board 與視障學生進行互動編程學習	資訊科技、數學、工程
第五節：美化機械人	培養美術創意，裝飾自己組別的機械人	利用不同觸感的材料低視能學生與全失明學生一同美化組內機械人	視藝、工程

第六節：機械人跳舞大賽	利用編程控制機械人動作，並創作舞步	全失明學生利用美術木頭人模型作輔助與低視能學生一起構思機械人舞步，再調節編程的數值。 透過無線網絡裝置於互聯網參考機械人舞步	資訊科技、工程、數學、科學、視藝
-------------	-------------------	---	------------------

## b. 課堂教案示例

年級小六

相關學科：電腦、數學

時間：70 分鐘 (2 課節)

所需設備：3D 打印機及材料、電腦、3D 繪圖軟件、3D 打印成品(柱體、錐體)示範

題目：立體圖形

學習目標：完成課堂後，學生應能夠

1. 說出學生 3D 打印機部件及處理過程
2. 對抽象的立體圖形及立體空間有所提升
3. 說出柱體、錐體的特性和分別
4. 發揮創意利用 3D 繪圖軟件製作不同面柱體和錐體組合形狀

時間	內容	活動
10 分鐘	利用 3D 打印成品介紹製作 3D 物件的過程 老師指出注意事項及容易發生危險的步驟 介紹 3D 打印機部件	老師把手 D 打印製成品(柱體、錐體)傳給學生觸摸(全失明)及觀察(全失明) 老師介紹 3D 打印過程及部件，並引導視障學生在關閉及安全的情況下可觸摸 3D 打印機各部件，老師在此時指出 3D 打印時應注意安全，打印期間切勿觸摸及行近，在有教師及技術員在場下才能使用。
20 分鐘	數學老師介紹立方體、柱體、錐體的特徵 基本 3D 繪圖	全失明與低視能學生二人一組，教師引導低視能學生啟動繪圖軟件 低視能學生需利用繪圖軟件根據全失明組員說出不同立體形狀的特徵，繪畫有關立體模型圖出來
20 分鐘	進行小組比賽提升學生的創意，把不同的柱體和錐體組合，	組內討論把不同的立體組合設計拼合，利用繪圖軟件把概念拼砌起來。並於課後進行製成品介紹，小組需進行投票選出那組最具創意。

15 分鐘	把創意成果利用立體打印機製作出來	<u>全失明學生</u> 需利用輔助軟件操作電腦，把 <u>低視能學生</u> 的繪圖作品輸出至立體打印機，進行打印。(教師及技術員需再次提醒注意安全，及在觀察下進行)
5 分鐘	總結	老師總結創作立體製成品的過程及安全事項，並提問學生不同 <u>立體圖形</u> 的特徵。 老師提示學生完成打印製成品後需向其他組別介紹物品，並進行最有創意投票。

1. 以上的校本課程框架及教案經過視障學生學習需要調適並透過不同的學習範疇利用資訊科技教學法能促進學生的學習，以及照顧視障學童於 STEM 學習中的特別需要。
2. 以上的校本課程框架及教案說明購置的設備能有助充分提升學生在課堂的投入度及互動性，亦能把他們天馬行空的創作，透過購買的立體打印設備製作出來，亦能透過設計及製作輔助物件，把日常生活預到的不方便與困難，編程機械人課程亦能培養學生解難的邏輯的能加，透過創意及解難能力來克服從而達至提升視障學生在創意及科技學習的水平發揮視障學童創意科技潛能的計劃目標。

## 25. 計劃成品的詳情：

資訊科技組及 STEM 工作小組將會適時檢視課程目標，課堂模式及學生製成品等，並設計四個可持續使用的教案、製成品模型及轉譯為點字版本作為課程教材套。

P6：立體打印製作及立體圖形認識(柱體及錐體)(電腦及數學科)

S1：立體打印設計及製作具視障特色的紀念品(視藝、數學、電腦)

S2：立體打印設計製作視障小玩具及改良日常用品適合視障人士使用(科學、數學、電腦、點字)

S3：編程及機械人原理(科學、數學、電腦、工程)

由於在「小學推動 STEM 教育的一筆過津貼」的撥款已用作其他 STEM 活動發展，例如購買電腦設備及視障輔助設備配合可再生能源系統設備、魚菜共生循環系統及磁懸浮系統裝置，推動視障學童學習環保科學及環保工程，故此在購買設計 3D 打印的設備資源並不足夠，故只有申請優質教育基金撥款用作推動，而本計劃撥款將不會與其他性質相類津貼重疊。

## 26. 遞交報告時間表

本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告：

計劃管理		財政管理	
報告類別及涵蓋時間	報告到期日	報告類別及涵蓋時間	報告到期日
計劃進度報告 1/2/2018 – 31/7/2018	31/8/2018		
計劃進度報告 1/8/2018 – 31/1/2019	28/2/2019	中期財政報告 1/2/2018 – 31/1/2019	28/2/2019
計劃總結報告 1/2/2018 – 28/2/2019	31/5/2019	財政總結報告 1/2/2019 – 28/2/2019	31/5/2019