

**優質教育基金**  
(適用於不超過 150,000 元的撥款申請)  
申請表格 --- 第二部份 (計劃書)

<b>計劃名稱</b>	<b>計劃編號:</b>
<b>創意 3D 設計課程</b>	<b>2014/0083 (修訂版)</b>

**基本資料**

**學校名稱:** 香港四邑商工總會陳南昌紀念中學

**受惠對象**

- (a) 界別:  中學
- (b) 學生: 35 人  
中一至中三 (全級)、中四至中六 (選修設計與應用科技科及視覺藝術科)
- (c) 老師: 56 人
- (d) 其他: 社區人仕: 1000 人  
本校更已成功邀請多個協作團體及顧問, 協力推行科技推廣課程

**計劃書****(I) 計劃需要**

- (a) 請簡要說明計劃的目標。

透過創意 3D 設計課程, 使初中學生能善用 3D 打印, 實踐創意, 製作成品, 發掘學生的設計潛能。同時協助不同科目, 運用相關技術發展文字以外的創意習作(例如: 科學發明製作、歷史情景製作), 以協助文字能力較弱的學生, 活用學科知識, 以提高學生的學習興趣及加強學習自信; 亦可使教學更靈活, 提升教學質素。進而培養學生的科技素養, 發展高層次的創造力。

另外與社區組織合作, 舉行社區工作坊, 讓其他中小學生可以學習及運用 3D 打印, 提升其他學生的設計水平。同時提供機會讓本校學生協助活動, 服務社會, 增加自信及其他學習經驗。透過社區工作坊, 可進一步普及創意及科技教育, 長遠鼓勵更多有興趣的學生成為創客(Makers), 運用創意製作發明, 改善及推動社會發展。

- (b) (i) 請表明學校的需要及優先發展項目。
- 提升學與教, 以促進學生在科目/學習範圍/共通能力發展上的知識
- 促進學校管理/領導, 以及老師的專業發展/健康

(ii) 請提供相關的背景資料以論證(b)(i)中所提及的需要。

學校發展計劃:

- 重點發展創意學習課程, 除原有的設計與科技科、視覺藝術科外, 2011 年於初中開辦電腦輔助設計(CAD)科, 將電腦、美術、科技三個領域結合起來。而本學年更增設高中設計與應用科技(DAT)科, 鼓勵有設計天份及對科技有熱度的學生修讀, 發展以設計或科技相關的專業。
- 學校於 2011 年起不斷更新多媒體學習中心設備, 更換新電腦、購買專業 3D 設計軟件、激光切割機、大幅面海報打印機、3D 打印機等設備, 以支援創意學習課程的推行, 同時讓學生親身使用及體驗科技。
- 增聘富相關經驗的老師, 專門發展電腦輔助設計(CAD)科及設計與應用科技(DAT)科課程, 達至專科專教。
- 設立創意科技學會, 定期舉辦科技活動及比賽, 以及外出社區介紹新新科技, 鼓勵學生於課堂以外發揮創意、活用科技知識。

- ☑ 調查結果：去年就學生對創意學習課程的興趣進行調查，結果發現學生對課程有濃厚的興趣，部份學生更有打算從事設計行業。因此本學年開辦高中的設計與應用科技(DAT)科，回應學生的學習及升學需要。去年創意科技學會舉行 3D 打印活動，學生反應良好，部份學生曾詢問會否將 3D 打印用在電腦輔助設計(CAD)科的教學活動。
- ☑ 文獻研究綜述：歐美國家已開始將 3D 打印技術應用於教學，目標在於協助學生發揮創意，做出獨一無二的設計，並鼓勵學生活用知識及培養實作能力，開拓學生在科技領域的視野。進而培養學生科技素養，善用新科技應付未來挑戰。
- ☑ 相關經驗：曾為不同機構進行 3D 打印活動及工作坊，有關老師亦為學生開發簡易製作的 3D 打印機，獲取獎項；亦多次於兩岸四地的研討會、媒體分享 3D 打印教學經驗。

獎項：	1.		教具發明一等獎
	2.		教具發明一等獎
工作坊：	1.		2014 / 08 / 04 – 07
研討會講者：	1.		2013 / 08 / 03 – 04
	2.		2013 / 10 / 19
	3.	會	2013 / 11 / 25
	4.		2014 / 02 / 22
	5.		2014 / 07 / 19 – 20
展出：	1.		2013 / 08 / 17
	2.		2013 / 10 / 18 – 20
	3.		2013 / 11 / 16 – 17
	4.		2014 / 02 / 28
	5.		2014 / 05 / 25
	6.		2014 / 10 / 18 – 19
媒體採訪：	1.		2013 / 04 / 28
	2.		2013 / 07 / 30
	3.		2013 / 10 / 24
	4.		2014 / 01 / 16
	5.		2014 / 02 / 20
	6.		2014 / 04 / 20
	7.		2014 / 05 / 16
	8.		2014 / 07 / 31
	9.		2014 / 08 / 11

- (c) 請詳述如何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。

透過 3D 設計課程及 3D 打印技術，強化已有的創意學習課程，以及支援新開辦的設計與應用科技(DAT)科。當中主力提升學生設計能力，同時使學生將 3D 打印技術應用於不同科目的學習活動，有助學生發揮創意，加強實作能力。減低限制學生創作能力的因素，讓學生能在學習中獲得樂趣。

其實學校早於 2012 年已購置了一台 3D 打印機，並於學會活動中教導學生使用。雖然學生對 3D 打印極感興趣，於但礙於打印速度緩慢(多個小時才能打印一件作品)，學生需要長時間輪候，磨損學習熱情。正因如此，縱使學校曾考慮加置多數台 3D 打印機，亦難以推廣到日常課堂中全班一起使用。

為此，本校老師自行研發，成功設計出一台適合課堂使用的簡易 3D 打印機，小型而且成本廉宜(只需 2500 元材料，約市面售價的五份之一)，以克服前文所述的難題。

透過由學生親自組裝 3D 打印機，上課時讓較少數學生共同分享及使用一部打印機，方便學習，同時避免因長時間輪候而降低學習興趣。另外學生亦可了解當中的運作原理，以第一身經驗掌握新科技，提高科技素養。因此，本年度打算將 3D 設計課程及 3D 打印技術，推廣到電腦輔助設計(CAD)科的課堂使用。

工作坊及組裝打印機安排:

- 小學: 共約 6 小時(約 2-4 堂); 學生體驗初階三維打印機組裝技巧
- 中學: 共約 30 小時(約 8-12 堂); 初中生於高中生協助下，體驗中階三維打印機組裝投巧; 高中生會自行組裝三維打印機。

於組裝後，學生會利用完成組裝的三維打印機進行學習活動。

- 學生學習相關程式及安裝部件的技巧 (科技科及電腦輔助設計科)
- 學生學習三維空間、線條比例、形勢、組合、凹凸位等 (數學及藝術科)

## (II) 計劃可行性

(a) 請描述計劃的設計，包括：

(i) 方式／設計／活動

於電腦輔助設計(CAD)科及設計與應用科技(DAT)科推行：

透過學習 3D 設計，從中培養學生的創意、設計能力、空間感等非文字能力。再透過 3D 打印，幫助學生動手實作成為產品，提高學生的學習興趣。對比過往手工製作，3D 打印快速完成製作，有利學生即時檢討設計，進行修改，學習更見成效。而且 3D 打印減少手工製作固有的設計限制，成品精美，學生易於獲得成功感。另外舉辦 3D 打印機製作班讓學生親身製作，掌握新科技，使學生對科技學習更有興趣和信心。

發展STEAM課程的 3D 創意習作：

由STEAM課程出發(Science / Technology / Engineering / Art / Mathematics)，運用相關技術發展非文字的創意習作(例如製作情景製作、科學結構模型等)，加深學生對每個主題的理解，亦協助學生運用 3D 打印成品，進行學習匯報。學與教的內容會根據學生的興趣和能力而調適和設計。

社區科技普及教學 (工作坊詳情及中小學生的社區服務)：

與社區組織合作舉辦推廣活動及工作坊，讓中小學生可以學習及運用 3D 打印。舉辦 3D 設計及應用大賽暨學生成品展，展出學生成品，互相觀摩學習，推動社區的科普教學。

以Steam課程，於網上、海報宣傳，招募對 3D 打印有興趣的機構。

建立Steam中心，邀請參與機構代表，簡單Steam課程及就各機構特點，共商工作坊教授內容。

- 過於已有 34 間中小學參與工作坊，招募方面，已有一定量的感興趣參與者
- 所有工作坊設有 3D 打印介紹講座，講座內容包括：3D 技術、3D 技術應用，世界發展趨勢，及現在世界各地於 3D 打印教育之發展現況
- 就參加機構之類型，作各種學習策略

親子遊戲形式，讓父母透過與子女共用 3D 打印一件心愛的孩童玩具。

小學(小一至小三)：工作坊，認識 2D-3D打印技巧。

小學(小四至小六)：以工作坊，認識 2D-3D打印技巧，同時該項打印可為一件有功能的裝飾物，如筆插、燈飾。

中學(中一至中三)：以工作坊與長者作紀念品之手作，並作口述歷史。

中學(中四至中六)：以工作坊研發節流器、機械手。

服務長者：以工作坊教長者 3D打印作家居用品，重現及維修。

服務新移民：3D打印親身體驗營。

學生能走進社區，介紹現代創新科技給社區及公眾人士，接觸層面廣而闊，從中可以增加學生於課堂以外，能夠發揮創意、活用科技知識的機會。

#### 校本學習活動(電腦輔助設計科)

級別	3D打印學習內容	科目	校本課程的課題/ 單元/學習活動	教學方法/ 策略
初中級	加成物利用 3D打印，重塑膠的使用	科學	3D之原料中粟米膠使用  化學科中化石燃料中的 3D，讓學生認知「膠」之性質	跨科統整
高中級	分析情境，以 3D配合情境所缺產品	科技	長者屋之重建  產品設計過程	解難教學
初中級	以 3D組織布料，組織時裝新概念	藝術	時裝表演  時裝設計與時裝物料之改組	設計教學
中二級	中二學習黃金比例，將數學中之黃金比例，配合窗花、燈光設計	數學	窗花、燈飾製作  黃金比例之應用	跨科統整
中三級	中三珠三角城市規劃，以分組形式，為所選的珠三角重要城市規劃模型	通識	通識中國單元中的珠三角  通過珠三角探究創作結構模型	專題研習
中一級	基礎 3D設計及建模、3D打印原理、3D掃描	科學	城市規劃	問題解決教學法
中二級	手飾設計：3D打印與人體工學及客制化	藝術、創造力、科學	手鐲制作	設計教學法
中三級	城市設計(跨科專題)	地理	地型等高線模型	分組專題研習

**數學:**

在數學方面，三維座標的知識可以透過學習 3D掃描、設計及建模來掌握的。

**科學**

在科學方面，可以讓學生了解打印素材中的不同化學成份、物理中的物態和溶點等的課題。在創造力及藝術方面，就可以透過作品設計、人體工學及客制化等來加深了解。還有中三以城市設計為內容，在地理及通識教育的範疇內，可以拓展學生的眼界。

**協作安排**

本計劃的原本構思是透過簡易程序與五間友校合辦是次聯校活動，惟參與是次計劃的各友校校情不同，未能同時提交申請。因此現階段是本校以兼職形式招聘職員進行全年計劃，以先導的形式帶領計劃及友校。

**(ii) 主要推行詳情**

計劃時期：9/2015 至 9/2016

月份/年份	內容/活動/節目	受惠對象/參與者
9-12 / 2015	舉辦 3D打印培訓活動 (2 小時) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 校內教師培訓，學習 3D設計軟件，讓老師能設計及繪畫，並學會使用 3D打印機。</li> <li>- 按各科需要，引導老師思考如果將 3D打印應用於教學或用來製作特色教具。</li> </ul>	約 58 名教師
9-12/ 2015	舉辦 3D打印機製作班 (2 班，共 4 小時) <p>A班：設計與應用科技(DAT)科學生</p> <p>B班：創意科技學會會員學生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生親身製作，掌握 3D打印機運作原理。</li> <li>- 學生學會維護 3D打印機，日後可以協助老師進行維護工作，減輕老師工作量。</li> <li>- 完成後，共 30 台 3D打印機會用作日常教學使用，並供其他學校或社區中心外借。</li> </ul>	約 60 名學生
9 / 2015 至 1 / 2016	編寫 3D設計課程，在電腦輔助設計(CAD)課堂使用 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 中一級：基礎 3D設計及建模、3D打印原理、3D掃描</li> <li>- 中二級：手飾設計：3D打印與人體工學及客制化</li> <li>- 中三級：城市設計(跨科專題)</li> </ul> 編寫 3D打印課程，在設計與應用科技(DAT)課堂使用 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自動化系統：學習步進電機、編程軟件系統控制</li> <li>- 物料及實踐：學習快速成型、以及不同的塑料特性</li> <li>- CAD/CAM：了解 3D打印對工業及社會的影響</li> </ul> 支援其他學科，設計不少於三個科目的學習教材套： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 科學 (創意科學發明 / 實驗用精密模型)</li> <li>- 通識 / 歷史 (社區情景再現 / 活化歷史設計)</li> <li>- 視覺藝術 (數碼雕塑 / 裝置藝術模型)</li> </ul>	教師和導師協作

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 通識 / 科技 (建築及城市設計)</li> <li>- 數學 (空間與立體 / 幾何學模型)</li> <li>- 地理 (地型學習模型 / 比例教學模型)</li> </ul> <p>學習教材套內容包括：教學計劃、打印教具、製作指南及使用說明等等。</p>	
9 / 2015 至 6 / 2016	<p>推行學習活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 先於電腦輔助設計(CAD)的課堂開展學習活動，讓初中全體學生學會設計及使用 3D打印機印出作品。</li> <li>- 支援個別科目，在合適主題上運用 3D設計及打印，讓學生習作水平得以提升。</li> <li>- 調適和設計不同難度的學與教內容，以照顧學生不同的學習能力和需要。</li> <li>- 外借 3D打印機，讓學生可以回家繼續進行學習活動。</li> </ul>	約 350 名 學生
6-8 / 2016	<p>社區工作坊：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 到社區進行科普教學，推廣 3D打印。</li> <li>- 提高中小學生的實作能力，發揮創意。</li> </ul>	約 1000 名 社區人仕
6-9 / 2016	<p>舉辦 3D設計及應用大賽暨學生成品展：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 比賽主題為設計協助社區弱勢人仕的工具，要求學生運用 3D設計及 3D打印，製作出可實用化的工具。</li> <li>- 提供平台，展示學生運用 3D打印的成果，鼓勵學生交流，以及對社會大眾進行普及科技教育。</li> </ul>	約 300 名 學生
8-9 / 2016	<p>計劃檢討：</p> <p>以問卷、訪問型式了解學生及老師對計劃的意見</p>	學生、教師 和導師

(b) 請說明教師及校長在計劃中的參與程度及其角色。

(i) 參與的教師人數及投入程度 (時間、類別等)：

1. 主要由任教電腦輔助設計(CAD)科及設計與應用科技(DAT)科的老師負責推行計劃，編寫以及教授 3D設計課程，並支援其他科目的教學運用。
2. 其他科目教師將參與計劃，包括出席講座、工作坊，並設計和推行學習活動。

(ii) 老師在計劃中的角色：

開發者

協作者

服務受眾

(c) 請詳列計劃的預算和主要開支項目的理據。

申請撥款：港幣 112,000 元

預算項目	開支詳情		理據
	項目	款額(\$)	
員工開支	兼職計劃助理	28,000	本校以聘請兼職計劃助理形式推行計劃 1. 支援老師上課，解決學生的操作問題，以及課後維護工作，確保優質的教學過程。 2. 協助老師編寫教材，以及整理及編寫的教材套。 3. 協助舉辦社區推廣活動及組織 3D 設計及應用大賽暨學生成品展。
	- 時薪約\$75-81/小時(連強積金)		
服務	導師(\$500/小時)	5,000	1. 聘請具有專業知識的導師，與教師合作設計學習內容、舉辦講座及工作坊。 2. 由校內科技老師及專業導師共同舉辦社區工作坊，確保活動運作暢順。
	- 教師工作坊 (約 2 小時 x 1 場) - 校內學生工作坊 (約 2 小時 x 2 場) - 社區工作坊 (約 2 小時 x 2 場)		
設備	3D掃描系統 (1 套)	5,000	將實物轉為電腦影像，支援電腦輔助設計(CAD)科及設計及應用科技(DAT)科教學使用。
	3D打印機 學生套件材料費 (\$2,500 x 20 套)	50,000	學生組裝套件，供校內學生及社區活動組裝，由於套件為學校老師自行研發，成本只需市面售價的五份之一。透過由學生親自組裝 3D打印機，上課時讓較少數學生共同分享及使用一部打印機，方便學習，同時避免因長時間輪候而降低學習興趣。另外學生亦可了解當中的運作原理，以第一身經驗掌握新科技，提高科技素養。
一般開支	打印耗材 (\$300 x 2 份 x 20 台)	12,000	購買打印耗材， 供 20 台 3D打印機使用 (1 份校內活動、1 份社區活動)
	印製校本課程 筆記/電子書	2,000	1. 供校內師生使用。 2. 在教學分享會時，分發給其他學校老師。
	3D打印課外書籍	1,000	1. 供校內師生閱讀 2. 在教學分享會時書籍內容
	3D設計及應用比賽 暨學生成品展 或以校內比賽形式推行	4,000	場地費用、冊展、印製海報、購買消耗品等，目的為： 1. 透過比賽鼓勵學生設計。 2. 提供平台讓學生交流創意。
	審計費用	5,000	
申請撥款總額 (\$):		<u>112,000</u>	

## 資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃
書籍及視像光碟	3D打印課外書籍	約 6-8 本	1,000	計劃完成後，計劃留校繼續使用及保養。
電腦硬件	3D掃描系統 3D打印機套件	1 套 20 套	5,000 50,000	

## (III) 計劃的預期成果

(i) 請說明評估計劃成效的方法：

- 比較學生過往的習作質素：透過比較學生運用 3D打印產出的習作，與過往手工製作的習作的分別，了解學生是否能善用 3D設計的知識，以及觀察學生的設計創意及解難能力是否提升。
- 統計 3D打印機的使用次數：透過統計使用次數，可以得知學生是否經常使用相關科技，以了解學生在器材方面的使用成效。同時亦記錄老師運用 3D打印機製作教具的數量，以評估老師方面的使用成效。
- 調查學生的學習興趣：透過問卷調查，了解學生是否對創意 3D設計課程有興趣；亦調查學生是否提高了對設計方面的興趣，以此評估課程成效。同時亦收集他們對推行計劃的意見。
- 統計社區推廣活動的參與人次：可以得知活動是否吸引學生，以及將。同時亦收集參與學生對活動的意見，以了解參與學生的設計能力及科技素養是否提高。

(ii) 請列明計劃的產品或成果：

- 創意 3D設計課程教材套 (如工作紙，教案範作等)
- 外借 3D打印教學服務
- 利用 3D打印的教具、製作指南及使用說明
- 3D設計課程及打印教學分享會
- 3D設計及應用大賽暨學生成品展或校內比賽

(iii) 計劃的延續性：

計劃完成後，將有 30 台小型 3D打印機，建議可以配合學校以有工具，成立以地區為本的「創意設計製作中心」，類似西方國家近來流行的「Fab Lab」，以支援學生創作。實際運作包括：

1. 定期舉行科技工作坊及比賽活動
2. 定期舉行 3D設計課程教學分享會
3. 外借 3D打印教學服務
4. 開放「創意設計製作中心」讓有需要的師生使用

## 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 1/9/2015 - 31/8/2016	30/9/2016	中期財政報告 1/9/2015 - 31/8/2016	30/9/2016
計劃總結報告 1/9/2015 - 30/9/2016	31/12/2016	財政總結報告 1/9/2016 - 30/9/2016	31/12/2016