

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)

計劃名稱 3D 創意打印計劃	計劃編號 2013/0901 (修訂版)
-------------------	-------------------------

基本資料

學校／機構／個人名稱

香港航海學校

受惠對象

- (a) 界別: 中學
 (b) 學生: 270人 及 S1-S6
 (c) 老師: 42人
 (d) 家長: 540人
 (e) 其他: 舍監: 18人, 其他導師: 8人

計劃書**(I) 計劃需要**

- (a) 請簡要說明計劃的目標。

本計劃著重引導學生進入立體電腦設計創作，讓學生有機會接觸這方面的技術，以及對立體空間思維產生興趣，利用3D打印技術，設計出能應用到日常生活中的創意產品，有助引發同學對科研的興趣，從而提升自學能力。

與此同時，本計劃能有效提升教師對3D打印及建模設計的知識及教學技能。通過學習3D立體產品設計的知識、技能及態度，並透過實踐，相互交流及分享，提升學校整體創意教育水平。

3D打印技術作為世界的一大趨勢和快速普及化，我們讓學生能及早接觸該技術，好能在不久將來套用到學習和工作上。

- (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
 其他:

持續優化教學質素，啟發學生潛能：透過培養學生對 3D 建模設計的創意教育興趣及水平，如加入 3D 打印及 3D 設計等課程內容。學生可以透過 3D 打印科技來應用在生活及學科上，強化學生主動學習的態度和能力，並增進學生的學習經歷，提供機會發展潛能，加強學生的成就感和自信心。

- (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: 計劃與辦學理念一致，旨在促進學生的全面發展，配合學校主要關注事項，全面提升學術水平。

- 調查結果:

透過向學生和家長所作的調查，結果發現他們都對 3D 打印有濃厚的興趣，學生過去一直積極參與校內資訊科技活動，具備發展潛能，可以加入更多具創意的 3D 設計和科技課程。

文獻研究綜述:

1. 於 2013 年發表的《現代基礎教育研究》英國 ICT 學科國家課程修訂述評（作者：上海師範大學教育學院-季金傑）一文中，英國教育大臣戈夫著重提到了新一輪 ICT 學科國家課程改革的相關內容。

當前的 ICT 學科國家課程並未令人滿意，未能充分令學生的潛力得以發揮，也並未為學生提供充足的創新和實踐機會，因此他們認為必須徹底改變相關課程，亦提出增加和調整當代的學校課外活動來支持和提高學生對資訊科技的學習。

2. 於 2013 年，英國教育大臣戈夫公佈了一項新計劃，開放給全英國的學校申請，每所學校高達 5000 英鎊的資金來購置 3D 打印機 - 使用不僅限於 D&T 科目，還包括科學，計算機，工程，數學及設計等學科。

參考網址:

<https://www.gov.uk/government/speeches/michael-gove-speaks-about-computing-and-education-technology>

因此英國方面亦已經把 3D 打印列入 2014 年的新課程裏，在初中的數學科利用 3D 打印機學習三維及數學模型。

學生表現評估:

本校除了以問卷、觀察和訪問等方法收集和分析學生、教師和家長意見外，教師將因應學生資訊科技水平能力，就 3D 打印及建模設計等課程內容，設計一套有效的評估工具，教師亦會因應學生的學習需要和進度，為他們作出評估，教師亦會為學生作品製作評估量表，配合互評及自評工作，建立清楚的評估標準。

同時，教師亦會採用問卷調查，分析研究結果，以提升計劃成效。

- (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。

3D 創意打印計劃能提升中學生及教師於 3D 建模的創意思維及設計技術，為學生提供展現才華的機會，幫助學校營造良好創意氣氛。本計劃可把 3D 打印課程與創意教育融入中學資訊科技及跨學科學習活動，以增潤課程模式加入常規課程內，透過利用 IT 及 DT 課堂時間作培訓，可以令學生及教師認識 3D 打印及 3D 設計內容。

校本學與教活動(包括科組間協作)的詳情

除了 IT 和 DT 課堂外，本計劃將聯同校內各現有學科，把 3D 創意打印落實到不同的領域上。當中包括本校具有特色的海事和航海訓練，視覺藝術，數學和綜合科學等科目。學生們將有更多機會發揮他們的想像力和創意思維，並應用到不同的領域上，例如：

- 設計在航海上所使用的產品
- 利用 3D 建模設計雕塑
- 打印適合於各學科的教具

通過以上的跨學科協作和把 3D 打印落實到實際教學上，學生在各方面的創意能力將預期有所提升，尤其是：

- 通過數學和工程設計的思考，讓學生能夠獨自提出問題，尋找答案和發展解決方案
- 能設計出適合人們和周圍環境使用的產品
- 利用學會的知識和思維技巧來解決現實生活中的難題

在教師方面，本計劃會安排不少於兩場教師培訓工作坊，讓教師認識 3D 打印的教材應用、設計軟件應用及 3D 打印機操作等等內容。本計劃亦會製作教案例子，讓教師可應用作為範例，並可以認識如何設計相關教材。

在學生方面，我們為 S1-S3 年級學生安排約 8 小時的活動課程，具體內容見下表：

班級	課程內容*:
S1-S3	3D 打印概念及學科任務簡介 (1 小時)
	3D 建模及設計軟件操作 (2 小時)
	3D 打印機操作及打印 (1 小時)
	產品設計的基礎概念和原理 (2 小時)
	利用設計軟件開發 3D 建模的草圖 (1 小時)
	創意設計及構思，同學與老師溝通設計思路 (1 小時)
	(*計劃會按年級及程度選用不同的內容)

小結 - 校本學與教活動(包括科組間協作)以培育學生的創造力

在本計劃安排的 8 小時活動課程完成後，我們將安排優秀學生在課外活動時間中牽頭和組織 3D 打印興趣小組，支援低年班同學學習 3D 打印的知識和使用技巧。除了提升設備的使用率外，也更能夠培養出學生的領導才能。

各學科老師也會給出指引和目標，讓同學們可以協助設計出適合課程中使用的教具，這當中包括上文提到的海事，視覺藝術，數學和綜合科學等科目，提升學生在產品設計上的創意和技巧。

此外，活動也會配合校內舉辦的“立體電腦繪圖及 3D 模型打印製作比賽”，提高學生的學習動機和趣味。通過有競爭性的比賽，推動同學們發揮自己的創意和潛能。

除了課堂學習，計劃會在課程加入實地考察成功發展 3D 打印教學的中小學及以下各大專院校（最少一間）的工業級 3D 打印設施，如：

通過參觀考察 3D 打印技術如何於多媒體創意，工業和醫療方面的應用，學生會獲得不一樣的學習經歷，對他們未來升學就業的選擇有更為清晰的了解和及早準備。

(II) 計劃可行性

(a) 請描述計劃的設計，包括：

(i) 方式／設計／活動

3D 打印技術在本港方興未艾，本計劃引進新技術應用在日常教學，以嶄新 3D 打印技術設計及製作趣味教材，並在設計與科技及電腦課程教授學生 3D 設計，培養創意。

3D 打印技術彈性大，加上打印機的售價不斷下降，相關應用越來越普及。3D 打印機的價格不高，運作與維護成本也在學校的負擔範圍內，打印機運作上不會造成噪音，非常適合在課室內使用，例如在 D&T，視覺藝術，ICT 等學科，故此，3D 打印在中學發展創意教育大有可為。

本計劃打算引進了兩台採用塑料噴射打印（Plastic Jet Printing，簡稱 PJP）技術的 3D 打印機及手提 3D 掃描儀，師生利用簡單電腦軟件設計虛擬的立體模型，製作出 3D 立體檔案後，轉換有關檔案至 3D Printer 可支援模式，輸出至 3D Printer 作正式製作，打印機噴嘴以點、線、面的堆疊方式，逐層打印出實物。

計劃除了購買電腦及相關軟件作學習用途；老師亦會接受 3D 打印和建模設計軟件操作訓練；在課堂上介紹有關的軟件運作；開辦活動班讓學生更深入學習有關的 3D 打印機和建模設計軟件使用技術；學生課後自行實習；舉辦參觀活動及創作比賽等。

活動亦包含立體藝術創作、跨學科的立體模型設計、三維空間概念、色彩配合和產品設計等美育及創意元素。

科組之間協作及各科的教學法運用以培育學生的創造力

學校亦可利用 3D 打印技術製作立體教材和其他科協作，例如：

和數學科協作，通過 3D 立體模型講解中三數學之求積法，藉由 3D 列印技術可以將它們列印成實際的模型，增加學習的樂趣。在初中的數學科利用 3D 打印機學習三維及數學模型。3D 打印技術可以利用 3D 軟件設計的模型來打印。通過此技術，學生們更容易明瞭 3D 物件結構和創造出富想像力的 3D 創作。

和科學科協作，可 3D 打印人體器官、眼球模型，方便老師講解，以便使學生留下深刻印象，這種將電腦虛擬圖像化成實物的技術，有助引發同學對科研的興趣，從而提升自學能力。

總結 – 如何透過推行計劃和校本活動達至計劃目標

本計劃建議利用新穎的 3D 打印技術，應用到本校的各個學科中。以 DT 和 IT 兩個主要科目為主，在課程中安排 3D 創意打印的內容。讓學生們掌握 3D 打印的基礎知識，同時學習產品設計的概念和原理。

本計劃同時著重於跨學科的協作，能讓學生們有更多機會提升創意思維。

除了活動課程外，亦會組織 3D 打印興趣小組，在不同學科老師帶領下，設計和製作使用於不同學科的教具和產品。尤其是在本校特色的海事課程中，設計出獨特的用具和產品，突顯本計劃提升學生創意思維和與跨學科協作的價值。

(ii) 主要推行詳情

計劃時期: 4/2015 至 1/2016

月份/年份	內容/活動/節目	受惠對象	參與者
2015年4-5月	購置3D打印機及3D掃描器	42名老師及 270名學生	3名老師
2015年4-7月	老師參加有關電腦培訓課程。	42名老師	42名老師
2015年5-7月	參觀活動，例如去各大專院校觀摩及交流。	42名老師及 270名學生	42名老師及 270名學生
2015年9月- 2016年1月	DT及IT堂教導學生3D創意打印課程及相關軟件，並體驗3D打印。	140名學生	3名老師
2015年9月- 2016年1月	立體電腦繪圖及3D模型打印製作比賽	140名學生	140名學生

(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):

- 共3名老師(DT及IT科)會投入計劃，設計和推行學習活動。
- 老師亦會出席講座及工作坊。

(ii) 老師在計劃中的角色:

- 領袖
- 協作者
- 開發者

(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49,938元

預算項目	開支詳情		理據
	項目	款額(\$)	
員工開支	兼職電腦技術員 (\$60x1.05/小時; 共150小時)	9,450	聘請兼職電腦技術員協助及支援電腦教學和3D打印，與及安裝設備及軟件；協調3D打印；於課堂支援老師進行教學等。
服務	教師培訓課程 (共2場；每場約3小時) (\$700 x 6小時)	4,200	邀請具有豐富專業知識的導師進行3D打印教學教師培訓講座。
設備	3D打印機 (兩台)	20,000	學生進行3D打印學習之用。
	手提3D掃描儀 (一套) 以及相關硬件和軟件	4,000	讓學生學習素描立體和人像。
一般開支	校內及校外比賽 (立體電腦繪圖 及3D模型打印製作比賽)	1,000	報名及購買有關物料作比賽用途(如訓練、宣傳等)。比賽促進同儕學習。
	3D打印物料 (約12卷)	6,288	學生進行立體創作練習。
	參觀活動 (車費津貼約3次)	5,000	讓學生對未來升學就業的選擇有更清晰了解。
申請撥款總額 (\$):		49,938	
(調整至百位(\$):)		(50,000)	

資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃
電腦硬件	3D打印機	(兩台)	20,000	留校作教學用途
	手提3D掃描儀 以及相關硬件和軟件	(一套)	4,000	留校作教學用途

(III) 計劃的預期成果

(i) 請說明評估計劃成效的方法，

- 觀察: 3名老師(DT及IT科)觀察學生是否積極參與學習活動和他們在學習過程中的反應。
- 重點小組訪問: 訪問教師和家長，以收集他們對推行計劃的意見。
- 活動前和活動後的問卷調查: 在學習活動前後向教師、學生和家長分發問卷，以收集學生的興趣、態度、參與和表現與其他科目教師的意見。
- 學生表現在評估中的轉變: 透過課堂觀察，評估學生對立體電腦繪圖及3D打印的興趣。
- 其他: 3名老師(DT及IT科)審視與【3D創意打印課程】有關的學生/老師的培訓教材/課程的成效。

及 (ii) 請列明計劃的產品或成果。

- 學與教資源 (如: 最少2個PPT; 最少2個教學影片。)

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
計劃總結報告 1/4/2015 - 31/1/2016	30/4/2016	財政總結報告 1/4/2015 - 31/1/2016	30/4/2016