

丙部 計劃詳情

2013/0095 (修訂版)

一、計劃目標

1. 提高學生於設計與科技科的創作能力、創意思維及空間之表達能力；發掘他們在設計創作上的潛能；
2. 加強學生在設計與科技科表達方面的自信和表達技巧；
3. 應用新科技作為學習、創作、工作的工具，以配合電腦輔助設計軟件，運用科技解決學習上遇到的問題；
4. 運用科技培養學生發展高層次的技能與創造力。

二、計劃目的

1. 為學生提供一個高質素和現代化的學習環境；
2. 應用三維立體打印技術，實踐學生設計之意念，提升學生的設計水平；
3. 減低限制學生創作能力的因素，讓他們能在學習中獲得樂趣；
4. 配合電腦輔助設計學習模式，縮短製作設計作品的時間，藉以提升教學質素；
5. 透過三維立體打印機製作立體的教材，使教學更靈活和新鮮感，從而提高教學質素；

三、受惠對象

- 中一至中三級同學 (480 人)
- 全校教師 (49 人)、學生 (930 人)、各社和各學會組別

四、學校背景

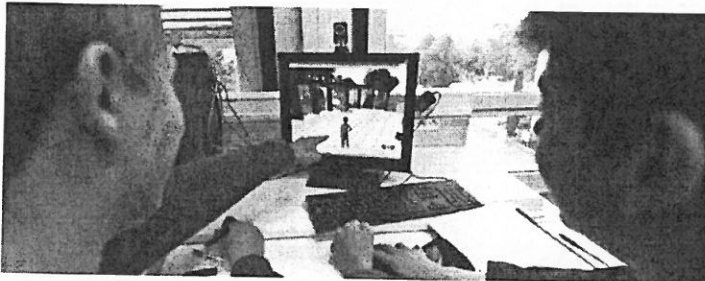
本校為東華三院董事局於一九七八年開辦之第七間文法中學，初為一所非牟利按額津貼全日制男女英文中學，於一九八二年九月，獲教育署批准而轉為全面之津貼中學。東華三院一貫的辦學精神乃為社會提供完善及多元化的教育服務，作育英才，使兒童及青少年成長後能盡展所長，回饋社會。為本港兒童及青少年進行「全人教育」提供一個優良的學習環境，使能發揮個人的潛能，日後成為具備知識技能、有獨立思考能力、勇於承擔責任和關注社會事務的良好公民。培育兒童及青少年有正確的價值觀和積極的人生觀，並以校訓「勤儉忠信」為進德修業的依歸，勉勵他們拓展豐盛而有意義的人生。

本校其他有利推行計劃的因素/設施：

- 2000 獲優質教育基金會撥款建立電腦輔助設計室
- 2002 為電腦輔助設計室增加防盜設施，加強保安系統
- 2003 年獲優質教育基金會撥款設置雷射切割機及抽風系統
- 2006 年學校改善工程學校新翼落成，更有助推行優質教教
- 2006 年首次更換電腦輔助設計室電腦
- 2008 年獲優質教育基金會撥款設立校園電視台，配合電腦輔助設計室為學生提供數碼影片剪接課程，讓學生發展數碼媒體創作。
- 2012 年再次更換電腦輔助設計室電腦，提高教學效能，滿足學生要求。

UK government prioritizes coding skills and 3D printers in new school curriculum proposals

Een Woods | September 19, 2013



Finnish Government Grants Funds for 3D Printing Trial in Schools

BY EETU KUNEINEN ON THU, SEPTEMBER 19, 2013 · 3D PRINTING, EDUCATION, EUROPE. INDUSTRY NEWS ADD COMMENT

Following an earlier report about [the UK government's plans](#) for 3D printing in schools, the tech is gaining more and more traction in Finland. The Finnish Ministry of Education has now granted a total €30,000 fund to support the purchase of 3D printers for selected schools in four Finnish cities: Helsinki, Espoo, Vantaa and Riihimäki.

According to the Chief Inspector of the Ministry of Education, Kimmo Koskinen: "the education department of Helsinki received €18,000 of the granted funds, with Vantaa, Espoo and Riihimäki, also part of the trial network, having four schools, which received €3000 each". The 3D printing trial project for schools in Finland received applications from 26 cities, totalling 64 schools.

Although the grant may seem small in comparison to official investments of the US and UK governments, it represents a significant level of formal acceptance of the technology in a small country with a population of 5 million. Also, it should be noted that the money is coming directly from the Ministry of Education and is specifically aimed at schools, where young children can interact with and learn about 3D printing from a young age.

正如中國中央政府駐香港最高機構中聯辦主任張曉明所說：「形勢迫人，不進則退。」無論是香港特區政府還是其他群體、社會各界人士，都應該謀劃長遠，更加重視對創新競爭力的研究和投入，避免讓創新持續成為香港整體競爭力的短板。本校希望藉著引入三維立體打印機，提高學生的創造力，發展和學習新科技知識興趣；從而提升教與學的質素、改善學生的學習成果及發揮其潛能。為香港的未來培育具備創新思維的新一代。

要配合廿一世紀社會快速變遷，中學教育必須不斷地配合科技與經濟變革進行改革，才能符合社會大眾對教育的期望。這亦是廿一世紀中學生應有的應用科技能力。正如港澳辦副主任周波也表示需「在原有優勢基礎上求新求變」。求變求新需要資源配合。在社會上，2000年香港成立創新科技署、2001年發展香港科學園、2002年發展數碼港、2004年成立科技督導委員會、設立創新及科技基金等，這表示政府在發展科技基建，並引領香港發展成為以知識為本的世界級經濟體系。2012年經濟機遇委員會在政府統計處月刊公報，確認文化及創意產業是香港六項優勢產業之一，為香港具明顯

- 2012 暑假預留空間及更換地櫃供放置三維立體打印機。
- 校方 / 機構支持：

過往校方大力推動優質教學，不斷改善科技教育的環境受設備。去年度校方撥出接近 HK\$150,000 為（設計與科技科——電腦輔助設計室）更換第二批新電腦，為學生提供先進的電腦設備，讓優質教育基金的計劃持續發展，滿足學生使用電腦輔助設計軟體的能力。校方更積極推動優質教育基金活動，曾在假期與辦學團體屬下中學作教學交流。本校亦曾邀請友校學生利用本校電腦輔助設計室的設施作教學交流，學生對有關設施的反應非常良好。對於推介優質教學，校方採取積極主動的態度。曾舉辦優質教育基金分享會，由本校代表向友校推介和分享成功經驗。

- 學校作好準備：

自 2000 年成功申請了「設計與科技科——電腦輔助設計室」，使新科技教育得以發展。學校發展設計與科技科校本課程，男女生同時修讀本科。課程不斷更新，為學生提供主流又最合適的電腦輔助設計軟件。本科老師擁有豐富教學經驗，亦具有 15 年使用電腦輔助設計軟件(CAD)的能力，同時積極參與進修，曾負責多項優質教育基金項目。本科運用資訊科技輔助教學的比率更超過一半，成效良好。學校現時使用的電腦輔助設計軟件檔案通用性高，能與主流電腦輔助設計軟件及硬件作數據互換。若是次申請成功，便能使學生得以應用新科技作為學習、創作、工作的工具，並運用新科技解決學習上遇到的問題。

五、計劃需要

社會需要

在 09/09/2013 年舉辦的 2013 博鰲青年論壇——「創意青年 創新亞洲：攜手共創美好未來」，中國中央政府駐香港最高機構中聯辦主任張曉明指出，香港在最新的全球競爭力報告中，雖然總排名上升至第 7 位，但在創新方面卻排第 23 位，差強人意。他說：「形勢迫人，不進則退。無論是香港特區政府還是其他群體、社會各界人士，都應該謀劃長遠，更加重視對創新競爭力的研究和投入，避免讓創新持續成為香港整體競爭力的短板。」年輕人應做創新夢想家和實幹家。張曉明認為，香港在「一國兩制」下保持著許多有利制度的優勢，背靠祖國，面向世界，為各類青年人才提供了廣闊天地和更多機會。他寄語香港年輕人，要把目光投放在更廣闊的空間，不要只做創新的收益者，只懂埋頭玩手機、通訊軟件、網購及上網看食評，而應做創新的夢想家和實幹家。出席同一場合的港澳辦副主任周波也表示，香港傳統優勢已不足以支撐以往優越的表現，香港要在原有優勢基礎上求新求變。

在歐美國家，政府已主動地投放資源在科技教育使用三維立體打印機，以下兩則為網絡上的新聞節錄：

優勢及可進一步發展的經濟領域。文化及創意產業是最具活力的經濟環節之一，有助促進經濟增長和創造就業機會，以及培育多元化的文化和香港的創新能力。因此，人才培養上應從小開始。在中學教育上，應配合創新的器材的讓學生探索發展。是次申請優質教育基金，希望獲取額外的資源，讓現時的校本設計與科技科在原有優勢基礎上求新求變，故引進三維立體打印機。

學習需要

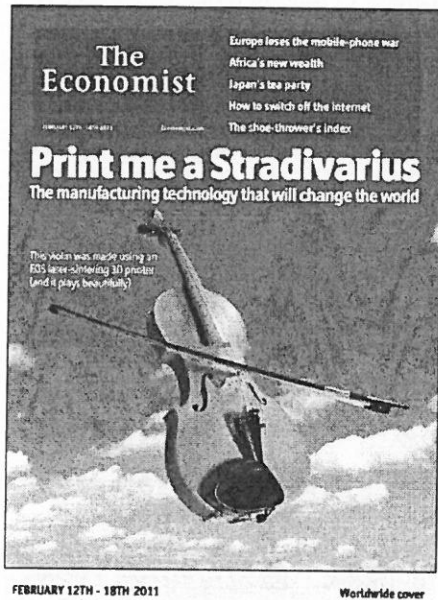
本校設計與科技科課程在過往十年裡獲優質教育基金撥款改建的電腦輔助設計室，學生設計圖不但較以往手繪的精密；而且在構思上也遠較以往的新穎，這都是電腦輔助教學的成果。2003年，本科再獲優質教育基金會撥款引入雷射切割機，令學生的平面設計作品質量得以提高。2008年，本科配合優質教育基金發展的校園電視台，引入數碼剪接課程，讓學生在初中階可以接觸數碼多媒體創作。

過往，三維立體打印機是工業界一台成本高昂的機械，但現今科技的急速發展下，三維立體打印機的價格下調，並已經進入中小企的設計開發部門和學校教育之中。在配合電腦輔助設計下，學生可以將自己設計的模型打印出來。將設計由虛擬的數據轉變成實物。過去，本校已發展電腦輔助設計多年，並具備成熟條件。希望獲取額外的資源，為學校引入三維立體打印機，藉此提高學生的創造力，發展和學習新科技知識興趣；從而提升教與學的質素、改善學生的學習成果及發揮其潛能。為香港的未來培育具備創新思維的新一代。

在設計與科技科課程中，大致分為兩大範疇。一、藉著設計工件來鍛鍊學生的創作能力和發掘他們潛能；二、透過製作工件/模型使學生掌握製作工具和機械的基本操作技巧，加強他們的自信心。本校設計與科技科之設備由開校至今已有三十多年的歷史，在工件製作的過程中都要求學生有一定的工藝技術水平。惜學生未有精湛的工藝技巧而不能完成工件/模型製作。例如學生用電腦設計出優良時尚的家具座椅，學生當然沒有能力及時間製作原尺寸作品。但製作模型工件表達作品，只能用雪條棍或是簡單物料製作作品，作品既不美觀，亦不能以像真度高的模型協助表達其設計作品。因此，引進三維立體打印機在初中設計與科技科之課程內，讓學生做到：「只要你畫得出，便能製作出來。」並以漸進式引入三維立體打印機在原有的課程中。學生既可使用電腦輔助設計去學習，又可以使用三維立體打印機將設計作品製作展示出來，並對設計作品作出相應的分析、回饋、改善建議，相比以往手工製作來得快速精良和可靠，更有助提升學習效能，改善回饋時間，加快設計流程，並促進同學之間相互交流，改進設計，更有利於學習。

六、計劃理念

在2011年的國際級雜誌“The Economist”封面提及到，「**The Manufacturing technology that will change the world**」（製造的科技將改變世界）



http://www.economist.com/node/18114327?Story_ID=18114327

自 18 世紀工業革命開始，所有的生產的產品均制度化和質量化。大批量的生產形成新的經濟體系，從而改變了經濟和社會的生活方式。現在，沒有人能想像到，一個新的製造技術已出現，則正好相反。三維立體打印技術可以被應用到醫療、工業工具、航空、汽車業、建築、一般消費者等等。打破了傳統量產規格化的產品，以更快速更省時的製造方法，為個人度身訂製作物；設計生產獨一無二的產品。如牙醫可以針對病人量身訂製牙冠；運動員可以享受為他自己雙腳訂製的慢跑鞋或足球鞋，讓他可以全身施力平均，避免不必要的運動傷害。這意味著未來的產品設計，會以個人設計為單位，每個人可以有獨一無二的產品。有人稱三維立體打印機是第四次工業革命，是現今設計製作的一個好工具。香港的中學生有需要增加對新科技的知識、理解和使用。根據教育局 2007 年第三個資訊科技教育策略諮詢文件 ((適時適用科技 學教效能兼備)) 第二部份中提到「我們(edb)認為，進一步發展資訊科技教育的成功關鍵在於加強教師的能力，讓他們在適當時候使用適當科技進行恰當工作。要有效地將資訊科技融入學與教過程以衍生正面的學習成果，教師扮演著舉足輕重的角色。」科技日新月異，推陳出新。作為教育工作者，應具備相關的專業知識及技能，發展學生的科技能力、科技理解和科技覺知，培養學生的科技素養，以應付未來的挑戰。

廚房內沒有焗爐，廚師永遠煮不出焗的菜式。學習烹飪亦不能只用視像媒體去學煮菜而不去實踐(睇方太學煮餸)。香港沒有高速鐵路，我們仍可坐直通巴士上廣州。但我們的下一代不能是井底之蛙只滿足現在的生活，對新的事物和新的科技一無所知，一無所求。我們應對新知識、新科技有渴求，不斷學習，社會才會進步。根據《科技教育學習領域課程指引 (小一至中三)》的文件中，我們的學生應：

- 男女學生均有平等的機會獲得全面及均衡的科技教育學習經歷
- 能運用容易獲得的材料及設備進行真確的、實踐解難的學習活動
- 發展他們的知識及技能，以應付不斷湧現的嶄新科技
- 培養他們不斷更新科技知識及技能的素求
- 發展批判性思考能力以評估科技所帶來的影響

科技不斷發展，推陳出新。若學生停留在七十年代的工場設備，學生學習使用手錘、鑿、銼等手工具，使用車、鑼、鉋、鑽等加工方法去製作設計作品。試問怎樣發展學生們的知識及技能，培養科技素養，以應付不斷湧現的嶄新科技？三維立體打印機可以為學生提供以上的學習機會，開拓視野，實踐解難的學習活動。新的科技刺激可以為學生帶來新的思維，新的發展。而將來社會的發展實有賴下一代創新的思維。

七、執行計劃

進度表：

時間 過程	2014 / 2015															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
報價																
訂購三維印表機																
安裝及測試																
課題試教																
製作教具																
習作製品																
評估成效																
向友校推廣																

- 本校會在電腦輔助設計室內增置三維立體打印機，目的是為了讓學生們製作出他們自己設計出來的工件，培養他們不斷更新科技知識及技能的素求；並提高學生對科技之興趣和接受能力。面對廿一世紀，科技再不是遙不可及的事情。學生應該有足夠能力運用和理解科技，這亦是我們從事科技教育所倡議的。計劃獲撥款後，會先購置和安裝器材等。完成並經測試後首先會先讓老師熟練使設備的運用，若有任何問題出現可即時作出改良，確保一切正常運作後，才會開始課題試教和讓學生製作工件作品。

課程設計：

自 2000 年成功申請了「設計與科技科——電腦輔助設計室」，已將電腦輔助設計引入在設計與科技科課程內。學校發展設計與科技科校本課程，男女生同時修讀本科。

學生已能夠掌握使用電腦輔助設計來完成設計作品和產生著色圖片(RENDERING GRAPHIC)。為了改善作品的表達能力和真確性，會在原有的設計課題內加入三維立體製作，將學生的設計作品原本地製作出來，並且對設計作品作出相應的分析、回饋、改善建議，讓學生們獲得全面及均衡的科技教育學習經歷，發展批判性思考能力。以往的課程習作大多數是一式一樣的設計作品，學生一般都在限制內設計和製作工作。有關限制來自工場設備、工具、技術、材料、加工方法等。對設計者來說，只希望關心最終的設計作品是否成功；毋須理解生產過程中的每一個工程細節。電腦輔助設計引入加快了學生的設計作品的水平，讓學生可以在虛擬的環境下設計作品。但回歸現實，學生的作

品往往都有需要改善的地方，我們需要製作實物去求證和改良設計作品。三維立體打印機正好打破傳統工場帶來的限制，製作學生設計之作品，提升學生的設計水平，加快回饋和設計的進程。在課題設計上可以圍繞著創新和改良已有物品為基礎。運用轉化和組合作為主要的設計解難的課題。首年設計的課題初步為：

各級計劃：

三維打印機是一台協助學生製作作品的工具，亦代表了 CAD/CAM 的實際應用，在本校的課程中，會在初中不同的學習範疇內，教授學生使用三維打印機，使他們得到全面的科技教育，發展多方面的能力。(初中的全年教學進度表可參考附件一)

中一級：

電腦輔助設計的課題內(電話防塵塞設計)加入逆向工程的應用，教育學生如何使用逆向工程獲取數據、改良修正設計、快速成型(三維打印)，讓學生對設計 – 生產有基本的概念。(課堂的設計可參考附件二)

中二級：

電腦輔助設計的課題內(智能電話保護套)加入塑膠的分類和生產方法，讓學生認識 PLA 和 ABS 兩者常用的三維打印材料的分別，以及在人體工學的應用和產品設計的理念。學生能從此課題中對人性化的設計有更深入的了解，設計產品時首辦模型(三維打印模型)的功用。同學在收到其他同學的回饋後，能快速的改進設計，有助學生對日常事物作多方面思考。

中三級：

電腦輔助設計的課題內(社區休憩用地設計)，學生會運用三維打印機製作社區休憩設施模型，學生從中明白人體工學的實際應用。對設計的考慮更加周詳，當中可以包括環保學、使用者因素、地理位置、日照時間、物料應用、清潔保養等。學生能發展科技能力、科技理解和科技覺知的同時，能明辨慎思地運用科技為個人、家庭、社會及環境所帶來的影響。

計劃延展：

在完成首年的課程後，評估學生使用三維立體打印機的能力及課程編制後，日後便可引入更多課題，提升學生設計的能力。如：模型四驅車車殼設計、小型風力發電機車葉設計、改良及設計積木、智能電話外殼、兒童學習餐具、首飾珠寶設計、長者起居用品器材等有趣課題，讓學生多思考及創造，使教學更靈活和更有新鮮感，從而提高學生的創造力，解難和溝通能力，發展批判性思考。

三維立體打印機除了可改善本科的教學成效外，還能改善其他學科的教學。進行跨學科的學習活動，有效進行知識建構，以下是一些可應用三維立體打印機例子：

一、地理科

利用三維立體打印機製作地理科模型製作，透過製作山脊，山咀，山澗的模型，令學生可以學習到一些地理學上的知識，例如：等高線的作用、比例、地形特性等，從而更有效地教授課題。

二、數學科

利用三維立體打印機製作幾何學教具實件，有效且準確地教授學生幾何學上的運算，加強學生在幾何學上的認知、計算和應用，將抽象的概念以具體的形式表達。

三、視覺藝術科

美術科與本科一起聯合教授浮雕、造型、平面空間的運用等課題，利用三維立體打印機製作設計作品。

四、物理科

物理科的模型專題習作，講求準確度和精密度，學生利用人手製作都不能得到一個滿意的成品。如果得到三維立體打印機的幫助，學生所設計的模式專題習作就不會被人工工藝技術所影響。

五、生物科

運用三維立體打印機製作動植物或 DNA 模型、人體和動物的多層橫剖面圖等教材，令學生們在生物研究上有更具體認知。

六、歷史科

運用三維立體打印機製作仿古的器具，例如指南車、記里鼓車、木牛流馬、西方的羅馬炮台、日規等。

從以上幾個例子足以證明是次的申請，對於學生的學習遷移和知識建構上有著莫大的幫助。在跨學科的課程下，讓學生能夠利用三維立體打印機，在不同的學科上得以應用，並且能有效地解決學習上和知識上面對的問題；由單純和沉悶的教育中逐步變得具體和多元化。除了有效地提升教學效益外，還對本校各學科整體的課程發展有著顯著的幫助。

教學策略：

設計與科技科課程採用一套可讓學生探求知識的教學方法。透過設計習作，以某一問題(習作)為中心。學生在老師指課堂指導下觀察、探究、思考、和想像，以學習當中的課題，設法想出解決問題的主意(解難能力)、再從主意衍生很多新主意，並依相似性分類(分析能力)，並將每一類主意仔細界定其特性(綜合能力)，利用關鍵性想像力，給每一個定義設計一個新的創造方向(創造力)。同時，以電腦輔助設計軟件為工具(技能及資

訊科技能力)，將學生發展的想像、主觀直覺、靈感等多元思維具體地表達出來。最後透過三維打印機將產品/成果表現出來，讓學生獲得滿足感和成就感。這是創造力提升的強化劑，亦是學生的個人成就肯定。

教學的過程中，老師是指導的角色，引導學生觀察，強化記憶及已有經驗，指導學生想像，發展創造性思維。並透過不同的提問和思考方法及學習經驗，培養學生的創意思維。例如：腦力激盪法 (Brainstorming)，六頂思考帽 (Six Thinking Hats)，圖表思考法腦圖(Mind map)，概念圖 (concept map)，Relay thinking，6 個 W 提問方法等。在課堂中讓學生互相刺激，交換不同想法，從而達到提升學生創意思維。學生根據自己的想法，天馬行空地設計作品，並可以透過三維打印機將產品/成果表現出來。而與同學具體交流分享設計的理念，更能提升學生對本科之學習興趣。以往學生只能在螢幕上看到虛擬作品，現在可以利用三維打印機將產品/作品打印出來。學生的設計由虛擬到現實，更使學生提升空間表達能力。

培訓安排：

1. 老師培訓

校方會先為科技科老師、教學助理、資訊科技支援同事作出三維打印機操作使用培訓。日後再為其他學科老師作培訓。當中包括 CAD 建模培訓、檔案數據轉換、器材操作、故障修復等，讓老師能夠應用三維打印機在教學用途，並且可以得到教學助理、資訊科技支援同事支援老師。有關計劃不但可以在設計與科技科內推行，而且可以擴展到其他學科內，增加各科教學效率及成效。

2. 學生培訓

學生培訓方面會先由設計與科技科學會推行。由學會課後為學生培訓三維打印機操作。以往學生都有電腦輔助設計建模的認識，只需要教授學生檔案數據轉換、器材操作，基本上學生已能打印三維模型。當學會學生已能熟悉基本操作後，會由學會學生培訓其他低年級學生；先從每班挑選部份比較優秀的學生進行操作培訓，再由該學生在課堂上協助其他學生打印三維模型，讓每班都有熟習三維打印機操作的學生，以助課程於課堂中順利推行。

八、預期產品及成果

- 學生能將自己設計的立體習作，透過三維立體打印機製作出來。並對設計作品作出相應的分析、回饋、改善建議。
- 學生對快速成型技術、設計過程、電腦輔助設計/生產/工程，在設計的過程及其用途有新的見解和思維。
- 學生對應用科學技術的認知、理解、應用，評鑑，有更多的認識及第一身的經歷，使日後成為具科技素養的人才。
- 為學校增值：在「設計與科技科——電腦輔助設計室」增設三維立體打印機的目的是希望可以發揮老師的才能，配合設計與科技科校本課程，改變舊有以手作為主的教

學模式，配合廿一世紀的教學主流；引發學生的創意、求知慾、探究精神。此外，亦改善學生的創作環境，運用三維立體打印機解決因工藝技術不足所引致的問題。本校將會成為本辦學機構內沙田區的優質學校，可以將本校是次成功申請的資源與同區的學校分享(沙田區共有 3 所同機構中學)。本校位處於沙田市中心，若申請成功，沙田區其餘兩所同機構中學可同時受惠。本校積極的為優質教育形象起帶領的作用，長遠來說，會為本校和本辦學機構增值，提高本校在地區上的聲譽及教育形象。

- 實踐優質科技教育：協助教師掌握必要的科技知識及技能，更新校本課程。讓學生能掌握應用新科技知識和能力，使本科的教學更具體、更科技化；讓男女學生均有平等的機會獲得全面及均衡的科技教育學習經歷，不會受體力和工藝技術的影響成績，使他們在科技教育學習領域中，得到最新及合時的科技知識及能力，以及培養他們不斷更新科技知識及技能的素求。

九、預算

項目	內容	數量	單價	價目
三維立體打印機	ABS/PLA 材料三維立體打印機 打印方式：熱熔堆疊方式成型 (FDM) 打印體積：25 L x 16 W x 15 H cm 圖層解像度：0.1mm XY 軸解像度：0.001 mm Z 軸解像度：2.54 μm 打印耗材直徑：1.75 mm 噴咀直徑：0.4 mm 工作電壓：220V AC 檔案格式：STL, OBJ 通信方式：USB/ SD CARD / Com port	2	\$35,000	\$70,000
打印材料	1.75MM ABS/PLA 材料			\$2,000
合共				\$72,000

十、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	三維立體打印機	2	\$70,000	繼續留校使用

十一、成本效益

優質教育基金只作出一次過的撥款，不但改善了學生工作/學習環境，同時有助學生設計創作工件，配合校本課程，使工場現代化。學生使用先進的電腦來設計，加上三維立體打印機配合製作工件，有如一個中小型設計企業的辦公室，讓他們從小接受現代化的科技教育模式，日後容易進入本地/國際的設計行業，帶領香港發展成為以知識為本的世界級經濟體系。本計劃改善了工場的設備，同時亦提升教師教學經驗與及專業水平；

學校內所有的師生可以長期使用三維立體打印機。由此可見，此計劃絕對符合成本效益。以受惠學生人數計算，2012-2013 設計與科技科學生中一至中三共 432 人，佔全校人數 49.5%。若三維立體打印機使用 6 年，則平均每學生花費\$36。教育的投資是長遠的，一次的增設先進的基礎器材可以為學校和學生帶來長期的利益(最少使用 10 年)。加上其他時間會有更多的學生透過不同的途徑受惠。本校擁有設備較完善的電腦輔助設計室，為學生提供一個優良的設計環境，但卻缺乏了製作工件的設施，使學生不能根據自己的設計圖製作工件，故是次申請主要是為了配合學生的發展需求，希望達到設計和生產學生作品的一體化；學生有第一身的經歷和思考且有效安全地使用工場內的設備。將來的消耗性用品開支，會由校方給與本科的經常性開資中扣除，器材的維修和周年保養費用亦會由校方負責，絕不會對優質教育基金構成負擔。教育的投資是長遠的，並不是即時可見的。學生在良好的設備下學習，長期獲得優質的基礎教育，絕對合乎成本效益。

十二、評估方法

1. 統計三維立體打印機的次數

三維立體打印機的使用次數直接反映了該器材的使用成效。本校會記錄老師和學生運用三維立體打印機製作設計品的次數，並記錄運用三維立體打印機製作出來的教具數量，以供評估所用。

2. 比較過往學生的工件習作質素

從設計到製成工件所需的時間及工件的質素，比較學生使用手工製作的工件與使用三維立體打印機製作工件的分別，了解三維立體打印機能否提高學生作品之水平。同時了解學生有否因三維立體打印機改善了製作工件的技術，以及提昇了學生個人本身的創作設計能力。

3. 調查學生的學習興趣及動機

利用本校的內聯網問卷調查，了解學生的學習興趣和動機是否會因使用三維立體打印機製作工件而有所提昇。此調查更能夠有效評估三維立體打印機製對教學的效益和可信性。

4. 進行非正式訪問，收集師生對使用本科新增的設施的意見

三維立體打印機為一生產精密且操作簡單的塑膠物料加工機器。進行訪問時，用意在於深入了解利用它製作出來的教具對課室上的教學是有否正面幫助。

十三、計劃的延續性

本計劃的目的是延續電腦輔助設計的應用層面，電腦輔助設計完全成功地改善了學生的學習環境及提高了他們的學習興趣。在過往亦有成功的經驗例子（優質教育基金計劃 2003/0227：設計與科技科課程延展——雷射切割的應用），引入雷射切割機在校本設計與科技課程內。十年間為學生製作了無數的作品，至今仍運作良好。是次申請的三維立體打印機，亦會成為校本課程的一部份，配合電腦輔助設計的課題，將學生創意

設計的作品打印出來，免去過往學生需花大量時間去製作模型，學生快速分析、回饋、改善設計。提升學生設計作品之質素。解決學生不能製作複雜設計的技術問題。計劃的延續性主要考慮兩方面：

1. 財政上，三維立體打印機的耗材，主要有支撐材料及模型材料，兩者均為打印耗材，購買打印耗材的費用，會由本科經常性撥款中支付，優質教育基金會無須支付日後的材料消耗費用。三維立體打印機機械損耗性低，可為學生提供多年立體打印設備。而內地亦有大量的工廠提出原材料及維修配件作日後的支援。
2. 在課程教學上，自 2000 年起均為學生提供三維立體設計課程，老師及學生均能掌握電腦輔助三維設計 CAD 的建模概念及使用能力，學生從中一開始就使用電腦輔助設計，不論平面設計還是立體的設計，均有理想的表現。只要將學生電腦輔助設計的立體檔案數據轉成輔助生產 CAM 的設備數據，便可經三維立體打印機將學生的設計作品打印出來。學生們不需要具有工業生產 CAM 的操作機械的專門知識，亦能夠依電腦設計的作品製作出精細的作品。學生在優良的教學設備下學習，實踐自己的設計作品，實切合未來文化及創意產業的人才需求。

十四、活動推廣

學校引入三維立體打印機後，便可在家長日展出學生們利用三維立體打印機製作的優秀設計作品。以此加深家長們對學校教育的信任，以及增加對科技教育的認識。同時亦加強學生對本科的興趣，並對學校的歸屬感。

十五、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 1/4/2014 - 31/3/2015	30/4/2015	中期財政報告 1/4/2014 - 31/3/2015	30/4/2015
計劃總結報告 1/4/2014 - 30/6/2015	30/9/2015	財政總結報告 1/4/2015 - 30/6/2015	30/9/2015