B類計畫申請表件1--封面

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **102年度大專校院未來想像與創意人才培育計畫**  **B類「未來實驗室」舊翻新計畫**  **計畫申請書**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 是否曾申請  本計畫 | ■第1次申請  □曾申請但未通過  □曾申請並獲第1年計畫補助(請檢附成果報告書) | | | | 編  號 |  | | 計畫名稱 | 創客精神＋極限學習：落實服務創新於台科大管理學院空間營造 | | | | | | | 申請學校 | 國立台灣科技大學 | | | | | | | 計畫主持人  姓名 | 楊朝龍 | 單位/職稱 | 工管系/助理教授 | | | | | 聯絡人姓名 | 楊朝龍 | 單位/職稱 | 工管系/助理教授 | | | | | 聯絡人電話 | (公)(02) 2730-3621 | | (手機)0918150615 | | | | | 聯絡人  電郵地址 | [clyang@mail.ntust.edu.tw](mailto:clyang@mail.ntust.edu.tw) | | 傳真  號碼 | (02) 2737-6344 | | | | 申請單位地址 | 台北市大安區基隆路四段４３號 | | | | | |   申請日期： １０１年 １０ 月 １０ 日 |

B類計畫申請表件2 --計畫申請表

102年度大專校院未來想像與創意人才培育計畫

B類「未來實驗室」舊翻新計畫

**計畫申請表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 計畫名稱 | 創客精神＋極限學習：落實服務創新於台科大管理學院空間營造 | | | |
| 申請學校 | 國立台灣科技大學 | | | |
| 計畫主持人  姓名/職稱 | 楊朝龍  工管系/助理教授 | E-mail | | [clyang@mail.ntust.edu.tw](mailto:clyang@mail.ntust.edu.tw) |
| 聯絡電話 | | **(02) 2730-3621** |
| 手　　機 | | **0918150615** |
| 聯絡傳真 | | **(02) 2737-6344** |
| 計畫期程 | 102年2月1日至103年1月31日 | | | |
| 計畫經費 | 1.總經費(A=B+C+D)：1,025,520元  2.申請教育部補助經費(B)：854,600元  3.學校配合款(C=B×20%)：170,920元  4.其他經費來源(D)：0 (單位名稱/金額)元 | | | |
| 計畫主持人  (請簽章) |  | 系所/學院  主管  (請簽章) |  | |
| 會計單位  (請簽章) |  | 機關首長  (請簽章) |  | |

B類計畫申請表件3 --計畫摘要表

102年度大專校院未來想像與創意人才培育計畫

B類「未來實驗室」舊翻新計畫

**計畫摘要表**

|  |  |
| --- | --- |
| **計畫名稱** | 創客精神＋極限學習：落實服務創新於台科大管理學院空間營造 |
| **申請學校** | 國立台灣科技大學 |
| **計畫主持人**  **姓名/職稱** | 楊朝龍 工管系/助理教授 |
| **計畫期程** | 102年02月01日至103年1月31日 |
| 計畫內容摘要  　　「創客」（hacker）一詞是用來形容一群透過網際網路方式，不以營利為目標，努力把各種創意轉變為現實的人。這些人透過「動手做」的方式，將自己感興趣的創意或想法透過網際網路和最新的工業技術之運用，讓科技與藝術結合，轉變成現實的產品或服務，並具體的實現於生活之中。創客們所營造的「創客精神」，具有「冒險積極」、「自主研究」、「融入科技」、「互相幫助」、「開放分享」等幾個特性，是現代大學生，特別是技職教育系統下的大學生所應該具備的態度與素養。  　　「極限學習」（eXtreme Learning Process, XLP）是一種極具實驗性的集體學習方式。參與的學員，在極短的時間內，聚集於特定的學習場域，透過「問題導向學習」與「合作學習」的方式，針對具體化的問題設定，強調以時間的壓迫性及分工合作的必要性，完成學員參與初期認為不可能的任務。最後的成果發表及學習歷程回顧則是學員及指導者檢視學習成果的重要指標，同時亦是施教者反思整個學習過程並取得反饋以求進步的教學相長過程。  本計畫旨在設計一套創新的服務應用教學，以本校管理大樓中庭之電梯及兩側樓梯作為實踐的場域，以「極限學習」為手段，建立一具「創客精神」之未來實驗室。透過台科大、北市教大、中國科技大學三校師生所組成的團隊，擬定具公民義務的主題，以任務導向的方式，讓參與學員學習及發揮創意，對公共空間進行服務優化。本計畫有三項目標，分別為：   1. 籌建創客平台：透過台科大創客空間的籌建推展創客精神及極限學習 2. 創意人才培育：開設創意設計實作課程並以具體空間改造作為教學場域 3. 促進國際合作：舉辦暑期國際極限學習工作坊並與國際創客組織合作   為達到設定的三項目標，本計畫以四個策略分別培養及吸引學校學生及業界人士加入本計畫，並透過服務體驗課程及舉辦暑期工作坊來具體實行人才培育及創客精神及極限學習推廣。   1. 以加入本計畫的同學為種子，著手建置台科大創客空間 2. 透過服務體驗課程發掘及培養更多種子助教，來提供極限學習工作坊的所需的人力 3. 透過與資策會的合作，爭取業界師資的支援並吸引對創新服務有興趣的企業，共同為本計畫增加具體與社會企業的連結 4. 與策略聯盟夥伴（北京清華大學）共同建構極限學習的課程教材教具   在實作方面，本計畫除將引進3D Printer設備、LEGO Mindstorms NXT、Arduino模組及無線射頻識別系統（RFID），讓學生能夠具體地將其創意與概念進行多媒體或產品實現，也透過社群(Social Network)等新興的科技，讓此實驗室之功能與特性能夠在校內同學與校外興趣人士之間產生共鳴，透過網際網路，達成知識分享，增加同好交流之加乘效果。  在課程規劃及工作坊推展上，除了以種子學員為基礎進行學習的拓展外，本計畫將以三個工作小組1) 服務體驗及機電整合小組、 2) 學習及學員評估小組及3) 多媒體應用小組，整合台灣科技大學、北市教大、中國科技大學三校師生團隊的成果，並透過與資策會及策略聯盟夥伴北京清華大學的合作，交流具體的實作成果。本計畫的預期效益分別為：   1. 以具體的空間改造為藍本，推展服務創新的理念   透過集體創意發想及實作（implementation）,以台科大管院大樓電梯及樓梯為場域的創新空間改造，將是本計畫重要的具體成果。其成果除了提供台科大管院師生一個嶄新的電梯樓梯空間外，此一場域的創新實作歷程，將可作為創意設計教育的藍本，將服務創新的理念萌發於其他的場域。   1. 開設創新課程以提升學生的創意實作能力   創新服務應用課程的開設，即是希望透過正規的課堂學習，讓學生逐步地學習如何應用科技及網際網路上的資源來動手完成具體的創新專案。此一課程將特別強調實作，除透過課堂的教學外，將以亦開放實驗室讓學生親自動手作。   1. 舉辦國際極限學習工作坊，促進國際合作及交流   國際極限學習工作坊，可將極限學習的概念透過四天的密集課程，讓學員了解「做中學」及「邊做邊學」的理念。活動可透過網際網路向策略夥伴－北京清華大學及國際創客空間分享成果，提升台灣於此一國際合作領域的能見度。  期望透過本計畫創客空間實驗室之建立，讓學生達成(1) 培養實現創意的實作能力, (2) 培養跨領域(不同校不同系所)的合作的精神, (3) 培養公民責任感，貢獻所學於生活環境之中。 | |

B類計畫申請表件4 –B類計畫書內容

102年度大專校院未來想像與創意人才培育計畫

B類「未來實驗室」舊翻新計畫

**計畫書**

壹、執行單位介紹

國立台灣科技大學（簡稱台科大）以發展國際化應用研究型大學為願景，培育具全球競爭力的科技與管理人才、促進國家社會發展為目標。近年來，本校不但在學術科研發展上，連續獲得教育部「頂尖大學計畫」補助，同時亦獲得教育部「發展典範科技大學計畫」補助，以發展理論研究、人才培育及產學合作並進的方式，於國內各大專院校中一直有著明確的發展特色及優異的績效表現。

台科大長久以來一直是技職教育學生心目中升學管道的第一品牌，也是本國高等技職教育發展重要的灘頭堡。本校吸納全國優秀的學生，以培養高級工程技術及管理人才為目標，強調動手實作及理論結合。現有編制內助理教授以上專任教師約400人、業界教師約200人。學生近10,000人，其中大學部學生與研究所人數約各半，生師比約18:1。大學部學生中，高中與高職畢業生比例約1:2，來自全國約200所高中職，與近5%來自全球約40個國家的外籍生構成一個多元化的校園。此外，來自全國各地的技術優良保送學生，亦是本校學生中的特殊成員。他們多數獲得全國技能競賽榮譽，更有不少同學代表台灣參加國際技能競賽為國爭光。在實作能力上，這些同學是本校特殊的種子學員，在學生群體中扮演著應用實作學習的小推手。

台科大不但在工商業設計及創意設計領域上，在國際重要設計大賽上頻頻獲奬（本校為2012年iF及reddot設計奬的雙料冠軍），成為全球重要的設計學園之一。創意設計的種子亦全面落實於本校全體同學中。舉辦至今已第八屆的台科大校園化妝競賽是本校一年一度的盛事，吸引全校包括非設計科系學生的參與。透過學生動手參與校園妝點，落實創造力教育的實踐與體驗。

貳、議題介紹

**一、創客精神**

電影院裡輪播著各種超能英雄(Super Heroes)的電影，正呼喚著每個人心中的英雄夢，誰不想當那個擁有特殊能力、靠著自己的力量，讓世界變得更美好的人。在真實世界裡，有一群自稱「創客」(hacker)的人，透過個體力量的集結逐步地改變世界對創作與創造的模式。這些人透過「動手做」的方式，將自己感興趣的創意或想法透過網際網路和最新的工業技術之運用，讓科技與藝術結合，轉變成現實的產品或服務，並具體的實現於生活之中[1, 2]。

目前全球已有一千多個創客空間(Hacker/Maker Space)[3, 4]，這些空間可以說是創客們專屬的實驗室，不論是實際或是網際網路上的創客空間，都提供了創客分享創意、實現創意的功能，可以說是創客們進行互動與交流的集散地。有別於現今大學院所裡的創新/創業育成中心所扮演的角色，創客空間更著重於小而美的創意與技術的結合，強調能夠快速成型，立即實現的產品或服務，因此非常適合學生所組織的個人及小團隊，用高效率、低成本、低風險的方式，讓自己的產品或服務的雛型(prototype)得以快速進入市場之中，進行需求上的驗證及反覆的修改產品。未來待產品成熟時，亦可轉入育成中心進行商業與行銷營運上的培養。這樣與學校專業務實結合，且與市場緊密相連，非常適合用來培養技職教育體系的學生在真實的市場中，訓練創新思考的能力，是一種值得推廣的學習模式。

創客們所營造的「創客精神」，具有「冒險積極」、「自主研究」、「融入科技」、「互相幫助」、「開放分享」等幾個特性[5, 6]，是現代大學生，特別是技職教育系統下的大學生所應該具備的態度與素養。然而，如何將這樣的創客精神，與教師課程上所傳授的各種專業科目適度結合，讓同學們在實務操作中驗證教科書上的內容(learning by doing)並且與當代的科技與應用緊密結合(play with technology)，是一個大學教育下的一大挑戰。

**二、極限學習**

極限學習（eXtreme Learning Process, XLP）是一種極具實驗性的集體學習方式。參與的學員，需要在極短的時間內（例如四天），聚集於特定的學習場域，透過「問題導向學習」與「合作學習」的方式[7-12]，針對具體化的問題設定，強調以時間的壓迫性及分工合作的必要性，完成學員參與初期認為不可能的任務。此一學習過程均透過影音全程記錄，並於每日訂定工作目標（milestone），逐一檢視每階段的工作進度。學習過程中，小型的短課程教學及助教的實地技術指點，乃為知識傳遞過程中不可或缺的元素。最後的成果發表及學習歷程回顧則是學員及指導者檢視學習成果的重要指標，同時亦是施教者反思整個學習過程並取得反饋以求進步的教學相長過程。

透過極限學習模式，參與者可以體驗當今企業界或科技產業研發創新的快速步調。如何利用有限的時間及資源，透過集體創思發展出創新服務或產品，一直以來都是台灣產業界所面臨的挑戰。及早讓大學生體驗真實的創新研發環境，並體認如何在時間壓力下，透過團隊合作解決實際的問題，是技職體系下大學生養成教育上的重要課題。

其實極限學習早以不同的型式廣泛地應用於全球各類競賽，如微軟潛能創意盃競賽（Microsoft Imaging Cup）、英特爾創意競賽（Intel Challenge）、亦或是國際技能競賽。不過，這一類的競賽的學員均經過挑選或本身已具有特殊的技能，小組的形成也大多經過特殊的組成。如何將此種學習方式融入現今的大學教育體系下，讓「自認平凡」的大學生，亦能透過極限學習方式激發對學習的動力，是另一個本計劃成員思索挑戰的目標。

**三、創客精神＋極限學習＝無限可能**

極限學習的過程極度強調「動手作」及「邊作邊學」，此一特點與創客精神完全契合。本計畫之目的旨在設計一套創新的創新服務應用教學，以本校管理大樓中庭之電梯及兩側樓梯作為實踐的場域，以「極限學習」為手段建立一具「創客精神」之實驗室。此實驗室，開放讓大學校園內不同科系，不同專長的同學自由加入，並且擬定具公民義務的主題，以任務導向的方式，讓實驗室成員從校園環境開始著手，用自己的專業技能，對校園環境進行服務優化任務。未來待組織成形後，更可推廣至地方鄰里之間，讓學校的能量與地方福祉緊密相連。

在實作上，本計畫除將引進三維列印機(3D Printer)設備，讓學生能夠具體的將其創意與概念進行實現之外，也透過社群(Social Network)等新興的科技，讓此實驗室之功能與特性能夠在校內同學與校外興趣人士之間產生共鳴，透過網際網路，達成知識分享，增加同好交流之加乘效果。期望透過此實驗室之建立，讓學生達成(1) 培養實現創意的實作能力, (2) 培養跨領域(同校不同系所)的合作的精神, (3) 培養公民責任感，貢獻所學於生活環境之中。



圖一、創客精神＋極限學習＝無限可能

參、計畫推動重點

一、師生團隊介紹及互動方式

本計畫師生團隊以跨校系成員共同組成，分別來台科大、台北市立教育大學（市北教大）及中國科技大學（中科大）。台科大團隊學生成員為本校技術優良保送生為主要班底，結合有興趣參與之低年級同學組成。多數學生成員均具備軟硬體實作能力，並對創意設計實踐具高度熱忱。市北教大師生主要針對本計劃之新式學習方法，提供學理及實務上的協助。此外，市北教大師生亦將透過本計劃，實地參與工作坊，並從中探索極限學習模式中，學習衡量的指標。中科大師生以多媒體設計系老師及學生為班底，主要提供多媒體製作上的協助及美術設計方面的實務操作。透過，此一三校合作模式，期望組成一多元合作的團隊。

參與老師一覽表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 職稱 | 學歷 | 經歷 |
| CLYang.jpg  楊朝龍 | 台科大工管系  助理教授 | 美國普渡大學工業工程博士  國立台灣科技大學　自控碩士 | * 長庚大學　工商管理學系助理教授 * 美商開拓重工（Caterpillar）資料分析工程師 * 美商惠普科技（Hewlett Packard）研究員 * 美國普渡大學校務資料庫系統程式設計師 |
| image  周碩彥 | 台科大工管系  特聘教授兼物聯網中心主任 | 美國密西根大學  工業工程及作業研究博士 | * 建構支援智慧建築之永續物聯網架構（台灣建築科技中心），2011-2013，國科會，計畫主持人 * 高等教育輸出─深耕東南亞計畫辦公室，2011，教育部，計畫主持人 * 建國100年全球科技高峰論壇會議（含三項週邊國際會議），2010，國科會，計畫主持人 * 98年度校園安全應用RFID協助學生安全計畫(計畫辦公室) ，2009，教育部電算中心，計畫主持人 * 台灣科技大學智慧化永續校園發展計畫，2009，經濟部商業司，計畫主持人 * 教育部RFID科技及應用人才培育先導型計畫：RFID教育暨研發實驗資源中心，2007, 經濟部科技研究發展專案，計畫主持人 |
| 蔡智勇 | 台北市立教育大學教育學系助理教授 | 國立台灣科技工業管理系博士  國立中山大學教育研究所碩士 | * 國立澎湖科技大學觀光休閒系專任助理教授 * 國立虎尾科技大學企業管理系約聘助理教授 * 國立澎湖科技大學觀光休閒系專案講師 * 慈惠醫護專校資訊管理科專任講師 * 致遠管理學院資訊管理系專任講師 |
| 溫明輝 | 中國科技大學 數位多媒體設計系 助理教授 | 國立交通大學 工業工程與管理研究所 人因工程組 博士 (2003.09 ~ 2009.06) | * 中央研究院資訊科學研究所 博士後研究員(2012.01 ~ 2012.07) * 英雄部落股份有限公司(網路社群服務)總經理(2009.09 ~ 2011.12) * [美國帕羅奧圖研究中心](http://zh.wikipedia.org/zh-hant/%E5%B8%95%E7%BE%85%E5%A5%A7%E5%A4%9A%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%B8%AD%E5%BF%83)電腦科學實驗室客座研究員(2008.01 ~ 2008.11) |

參與學生一覽表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 學校系級 | 經歷 | 計劃擔任角色 |
| 黃靖閎 | 台科大精誠學院校不分系 四年級 (選修工管系) | 南港高工 模具科 畢業  技能：CAD製圖( Pro/E AutoCAD Inventor ) 、CAM製圖( MasterCAM )、CNC電腦數值控制銑床、EDM放電加工、鉗工、傳統車銑床加工  證照：甲級 精密機械工  乙級 精密機械工        丙級 沖壓模具工  丙級 鉗工  獎項：  第四十屆國際技能競賽,集體創作職類,銅牌(WorldSkills 40th)  第四十屆國際技能競賽國手選拔,集體創作, 正取國手  第三十八屆全國技能競賽,集體創作 職類,第二名 | 機電整合工作小組組長  教材設計與製作  種子學員 |
| 何昆哲 | 台科大電子系　四年級 | 台中高工 電子科 技能:單晶片設計、電路設計、LAYOUT 證照: 乙級儀表電子、丙級工業電子獎項:  全國技能競賽工業電子中區第一名  全國技能競賽工業電子中區第三名 | 機電整合工作小組  教材設計種子學員 |
| 李昀哲 | 台科大精誠學院  二年級 (選修工管系) | 大安高工　汽車科  技能: 車輛塗裝  獎項: 第40屆全國技能競賽北區初賽汽車噴漆職類 金牌  第40屆全國技能競賽汽車噴漆職類 金牌  第41屆國際技能競賽汽車噴漆職類國手 | 機電整合工作小組  教材設計種子學員 |
| 彭柏凱 | 台科大工管系一年級 | 彭澄科技有限公司負責人  技能：程式設計，網頁開發 | 機電整合工作小組  教材設計種子學員 |
| 張君偉 | 中國科技大學  數位媒體設計系  大學部 二年級 | 復興商工美工科 數位應用組 技能：Illustrator、Photoshop、Mixcraftw、手繪素瞄  證照: 廣告設計丙級檢定  mixcraftp國際音效證照 獎項: 復興商工校內展佳作   稻江人物設計入選 | 多媒體應用小組  教材設計種子學員 |
| 魏君洲 | 中國科技大學  數位媒體設計系  大學部 二年級 | 復興商工美工科 繪畫組 技能：Illustrator、Photoshop、Mixcraftw、手繪素瞄  獎項:復興商工畢業展第一名       桃源美展第二名       教育部創意教學金質獎       台陽美展優選       學生美展佳作 | 多媒體應用小組  教材設計種子學員 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 吳佳玲 | 市北大教育學系一年級 | 國立豐原高中  專長：字音字形  證照：客語認證高級 | 學習及學員評估小組 |
| 許鶴齡 | 市北大教育學系一年級 | 國立台中文華高中  專長：公關技巧(策劃主辦校慶系列活動演唱會等)  證照：鋼琴六級檢定、高中英文聽力測驗A級 | 學習及學員評估小組 |
| 楊蕙慈 | 市北大教育學系一年級 | 高雄市立新莊高中  獲獎記錄：國中環保海報設計比賽佳作 | 學習及學員評估小組 |
| 陳郁方 | 市北大教育學系一年級 | 國立蘭陽女子高級中學  技能：手插畫 | 學習及學員評估小組 |
| 陳思羽 | 市北大教育學系一年級 | 高雄市左營高中  專長：鋼琴、中國笛  獲獎記錄：高市青年第十六屆小說組佳作、青青文藝獎(高中校內)小說組第三名、高雄市高中職組作文第六名。 | 學習及學員評估小組 |

二、創新課程規劃(1門以上)

本計畫主持人楊朝龍教授及周碩彥教授預計於101年學年度第二學期（102年二月至六月）於台科大共同開設大學部３學分「創新服務應用」及研究所３學分「產品設計與開發」（英文授課）課程。「創新服務應用」課程是一門全新的課程，將開放全校大學部學生選修，學生人數將暫訂為30人上限，以利學生分組及設備分配。而「產品設計與開發」將納入本校外籍生，採本國及外籍生各半之英語教學模式。兩門課程將分別以「創新服務設計」及「創新產品設計」為課程主軸，輔以創客空間資源，並於課程結束前以極限學習方式進行學生成績考核。

此兩門課程亦已取得財團法人資訊工業策進會創新應用服務研究所同意，將於課程初期以業師輔助教授「服務體驗工程」（Service Experience Engineering, SEE）方法論，將服務體驗工程的內涵以兩週的時間介紹給同學。

「創新服務應用」課程同學將針對台科大管理學院電梯及兩側樓梯間作為應用場域，發想新式的服務或產品，並利用台科大創客空間實驗室的設備，實作出具體的產品、服務、程式、網站或不拘形式之成果，並於期末進行成果展示。成果展示將邀請資策會專業人士及服務科學領域的專家學者共同指導。

三、體驗活動規劃

本計畫預計於102年暑期七月中，假台科大管理學院開辦國際極限學習工作坊。此工作坊除將開放本國大學生組隊參加，體驗創客發想及動手實作的學習歷程，亦計劃結合明年將於台科大舉辦之工業工程學會亞洲分會之國際研討會（IIE Asian Conference 2013）之系列活動－國際學生暑期營隊，邀請來自亞洲各國之大學生團體共同參加極限學習課程。此一工作坊將全程以英語方式進行，並邀請本校極限學習合作夥伴－北京清華大學工業工程系顧學庸教授及國際創客組織成員共同參與。

暑期極限學習工作坊的設定題目，目前暫訂以「大型毀滅性災難後重生之維生系統設計」為主題，探討如何透過創客空間的資源快速地發展可供大型毀滅性災難後倖免之人類延續生活所需之工具或系統。透過此一題目的設想，參與學員將在「極限」的時間及預算要求下，透過分組活動完成一項指定之維生工具或系統。而且，各組學員的成果也必須整合並提供完整的服務系統，以滿足工作坊設定之情境。

此一工作坊的目的，不但想將源自網際網路的創客精神及極限學習概念於本地生根，而且，也將透過與國際創客組織交流，發展出一套適合於國內正規教育環境下的創客學習模式。期能在國內高等技職教育中，開拓出一套創新的教育方式，以支持台灣學子面臨新世界快速變動及創新的挑戰。

四、空間改造規劃

本計畫規劃利用台科大管理學院一樓梯廳及兩側樓梯間，作為服務體驗課程的實作場域。企圖透過創新服務應用課程，重新探討電梯及樓梯兩者之間的關係，並提出一個創新服務系統來重新利用這兩個空間。此一場域的創新實作歷程，將可作為創意設計教育的藍本，將服務創新的理念萌發於其他的場域。本計畫亦會將台科大管理學院MA416研究室改造成為創客空間的「基地」，以提供學員討論創客專案、使用工具設備的場所。以下針對這兩個改造規劃進行說明。

1. 台科大管理學院電梯及兩側樓梯

背景

台科大管理學院為一棟地下一層、地上五層的建築物。作為台科大管理學院的主要學習空間，管理學院大樓除規劃了工管系、企管系及資管系的辦公室，也包含了三系教授的研究室及實驗室。在這棟大樓的中央具有一座可容納約十人的小型電梯，而一樓大廳的兩側則有分別有可通到各樓層的樓梯間。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管院左側樓梯C:\Users\Public\Pictures\MA設施照\IMG_1155.JPG | C:\Users\Public\Pictures\MA設施照\IMG_1152.JPG管院一樓大廳電梯 | 管院右側樓梯C:\Users\Public\Pictures\MA設施照\IMG_1154.JPG |

圖二、台科大管理學院大樓電梯及兩側樓梯

改造緣由

由於具有六個樓層面積的管理學院只有一座只能容納十人的小電梯，使得在上下課的尖峰時間，想搭乘電梯的同學及老師們都必須經歷一些等待。因此，在上下課尖峰時期，想前往相近樓層的大部份同學老師們多會自動自發地利用兩側樓梯。然而，本計畫師生經討論認為，在儘有六個樓層的大樓裡，使用樓梯不應只是因電梯等待時間過長而產生的折衷方案。除了年老或行動不方便人士之外，是否可能透過創新的服務系統來增加師生自動自發地利用樓梯呢？換句話說，是否可能透過新型能的服務設備所造成的「推力」，來讓人們自然而然地愛上走樓梯？

這個問題的發想，引發了我們對改造這個空間的諸多想法。比如，有同學說可以設計一個互動設備，讓「走樓梯」這件事變得有趣。有的同學則說，是否可以透過一個互動裝置來呈現電梯內的即時狀態（如使用人數），讓想使用電梯及樓梯的人有充份的資訊來判斷要如何使用這兩種載具。更有同學說，是否可能利用創新的設備讓使用樓梯的人得到比使用電梯的人更多的回報（reward）?

對於這個問題及發想，我們沒有解答。取得解答的方式只有『動手去作』！因此，我們想結合創空精神及極限學習的概念，在有限的時間及資源之下，改造我們對管理學院大樓電梯及樓梯之間的即有想法。

1. 台科大創客空間

根據[hackerspace.org](http://www.hackerspace.com) 的登錄資料查詢結果 [3]，目前台灣並未有正式登錄的創客空間。為推廣創客精神及提倡動手作的學習，在徵詢台科大工管系楊朝龍教授（本計畫主持人）的同意，決定將原本屬於楊老師的實驗室空間，改造為台灣第一個具創客精神的創客空間，並開放本校師生利用。設立初期，將以支援「創新服務應用」及「產品設計與開發」兩門課程學生使用為主。未來在增添足夠設備之後，也將開放致本校學生乃至於社區創客使用。未來，亦將定期舉辦地區創客活動，以吸引更多的學生及社會人士參與。

|  |  |
| --- | --- |
| IMG_1147.JPG | IMG_1148.JPG |
| 圖三、創客空間實驗室預定場域 | |

肆、執行策略、方法及步驟

一、執行目標

本計畫團隊預計於一年的時間內完成三個主要任務目標

1. 發展交流平台：完成台科大創客空間的籌備及建置
2. 創意人才培育：發展創意設計實作課程並以具體空間改造作為例子
3. 促進國際合作：舉辦暑期國際極限學習工作坊，推展創客精神及極限學習

二、執行策略

1. 以加入本計畫的同學為種子，著手建置台科大創客空間
2. 透過服務體驗課程發掘及培養更多種子助教，來提供極限學習工作坊的所需的人力
3. 透過與資策會的合作，取得業界師資的支援並吸引對創新服務有興趣的企業，共同為本計畫增加具體與社會企業的連結
4. 與策略聯盟夥伴（北京清華大學）共同建構極限學習的課程教材教具



圖四、計劃藍圖

三、工作項目

1. 小組籌備會議

依合作三校師生依老師及學生所學及專長特性，分成三個工作小組,分別進行教材教具的發想及研究，並建議教學課程中的可執行的專題項目。

1. 服務體驗及機電整合小組

由台科大團隊組成，將針對服務體驗所需之機電整合小零件進行模組化開發及測試。開發之元件主要作為創新服務應用課程使用，並考量實驗場域所需（電梯及樓梯），測試機電元件施作於場域時之可行性。

1. 多媒體應用小組

由中國科技大學師生組成，著重於手持式程式app開發及多媒體影音成效製作，配合機電整合小組測試多媒體施行於場域效果。

1. 學習及學員評估小組

由市立台北教育大學師生組成，針對實作課程及國際工作坊學員進行學習評估工作，並建立一套觀察記錄，以深入了解學員學習成效。此外，亦透過教學分享，與其他團隊共同探討課程及工作坊教案及教材評估方式。

1. 實驗室空間規劃及設備採購

針對創新課程及工作坊需要，採購實作所需之教學設備。教學設備主要以美國創客空間所發展出的開放原始碼機電套件作為主要採購對象。

1. 3D-printer套件

小型化快速成型（Rapid Prototyping）設備，提供學員將三維圖檔具體成型，以作為設計修正使用。此3D-printer亦可以作為學員的創意想像以較低成本且快速的方式施作出具體成品。



圖五、3D-printer (http://wiki.makerbot.com/thingomatic)

1. LEGO Mindstorms NXT模組

LEGO Mindstorms NXT為LEGO集團所製造的下一代的可程式組合機器人玩具[14,15]。整組的套件包含了感測器及連接線及微處理器。透過這套現成的套件，學員可利用如積木般的元件組裝起具可程式功能的機器人。此套機器人模組將作為初階系統整合及創意設計的訓練教材，以培養學員「動手作」的能力。

1. Arduino模組

Arduino是一塊基於開放原始碼的Simple i/o介面版，並且具有使用類似java, C語言的開發環境[16]。透過讓您可以快速使用Arduino語言與Flash或Processing，等軟體，製作出互動作品。學習此一模組是服務體驗實作課程的一環。透過Arduino所提供的快速開發介面，學員將可創造出具互動效果的場域。

1. RFID學習套件

無線射頻識別系統（Radio-frequency identification , RFID）是由感應器(Reader)和RFID標籤(Tag)所組成的系統，其運作的原理是利用感應器發射無線電波，觸動感應範圍內的RFID標籤，藉由電磁感應產生電流，供應RFID標籤上的晶片運作並發出電磁波回應感應器[17]. 透過RFID技術在實作場域設計無線感測環境以加深人與環境之間的互動，是創新服務應用課程中，重要的一項實作工具。

1. 開設創新課程

本計劃預計開設二門與服務體驗相關的應用課程，分別為創新服務應用課程（大學部）及產品設計與開發課程（研究所）。透過本計劃學生與老師的事先籌劃，於開課之前，具各類專長之種子學員將先行設計模組化教材，並根據所採購之設備進行模組整合試作。創新服務應用課程亦將針對台科大管院大樓電梯及樓梯空間進行分組專題實作，及成果發表。有關課程相關資訊，請見課程大綱。

1. 極限學習工作坊籌備

極限學習工作坊旨在透過有限的學習時間及資源，迫使參加學員有效率地以解決問題(Problem Solving)為出發，學習如何有效地利用有限資源及相互合作，完成一創新的應用。此一工作坊招收本國及國際學員，事前的籌備工作表列如下：

1. 活動宣傳及招生

將透過國際IIE ASIAN會議，進行工作坊宣傳及國際人士招生。而參與之本國學員則可創新服務應用課程學員中挑選。

1. 場地租借

以台科大管理學院教師及實驗室作為工作坊場地

1. 教材教具準備

配合創新服務應用課程教具研發

1. 種子學員訓練

工作坊種子學員除了本計畫參與的學生外，亦可從創新服務應用課程中挑選

1. 教案設計及試作

工作坊實作題目雖與創新服務應用課程不同，但機電整合元件及軟體套件的應用將大同小異

1. 邀請業師及專家

將邀請北京清華大學工業工程系顧學庸教授共同指導學員

1. 創客空間及極限學習社群建置

此一工作項目為建立創客空間及極限學習社群。創客空間社群的建立可透過部落格或臉書等社群網絡經營模式進行；而極限學習社群則著重於技術文件及經驗分享。建置創客空間及極限學習社群，能夠凝聚學員向心，並提供方便學習及分享的管道。

1. 極限學習工作坊（含國際學生營隊活動）

極限學習工作坊預計於102年暑假舉行。其活動內容，將以極限學習專案「大型毀滅性災難後重生之維生系統設計」（暫訂）為主軸，將各組成員依專長或興趣建構不同的創新專題，並在有限的時間之內完成整合及成果發表。工作坊除穿插速成的實作課程外，亦預計加入業師及專家授課，期望能於四日內完成專題，並進行成果發表。

1. 電梯及樓梯空間具體改造（利用暑期進行施工）

本工作項目仍針對台科大管理學院實作場域進行細部施工。此一施工須與校方協調並需取得施作許可，故施工時程上，考慮利用學生最少的暑假時間進行創意空間改造。

1. 依創新服務應用課程期末成果及票選結果，挑選最佳服務設計專題
2. 根據最佳服務設計籃圖，考量耐用及設備可靠度，依現況改良為永久使用方案
3. 極限學習歷程反思與評估

針對參與創新課程、學習工作坊的相關成員，採以小組會談之正式訪談方式，並藉由非結構性資料（觀察、學生自評表、文件分析等），以及學生的學習成品或成果，包括討論主題、學習檔案及學生成果發表等，寫成「觀察紀錄」，以便進一步瞭解整個計畫執行成果，並針對學生的學習機制、學習成效與學習態度的改變，進行省思與批判。

1. 台科大創客空間建置及發表

創客空間的建置，除了購買設備之外，最重要的是地方社群的參與。台科大創客空間將以台科大師生為基礎，逐步地拓展至地區。期望透過網際網路的方式，將具體的應用成果發表於創客空間部落格。

1. 結案報告撰寫

四、創新服務應用課程大綱

課程目標

如何透過分組實作的方式及實地空間場域的創新服務實踐，應用科學與系統化的方法改善服務的生產力及促進服務創新。本課程首先將學習由資策會創研所所發展出之「服務體驗工程方法(S.E.E.)」，說明如何透過服務體驗工程方法(S.E.E.)從新服務的創新發想到服務上市的完整過程，訓練同學使用模型、方法、及工具進行系統化的服務產品設計與開發。服務體驗工程方法將新服務的研發分為四大階段:(1)趨勢研究(FIND) (2)服務價值鏈研究(Innovation Net)(3)服務實證(Design Lab)及(4)場域實證(Living Zone)。課程中，也將介紹及利用許多創客空間及開放原始碼資源來逹成所設定的場域服務創新實作。

課程地點

教室、演講廳、研討室、管院大廳、台科大創客空間、機械工廠

**教科書**

服務體驗工程方法-藍圖。工具。案例，資策會創新應用服務研究所，2011

|  |  |
| --- | --- |
| 週次 | 進度說明 |
| 1 | * 課程簡介，上課方式說明 |
| 2 | * 完成學生加退選 * 服務體驗工程方法論Service Experience Engineering（I）   1. S.E.E服務體驗工程方法介紹   2. 服務創新趨勢與發展   3. S.E.E.方法架構與案例 * 由資策會創新所業師協助 * 學生分組完成（由老師透過個別訪談方式進行分組） |
| 3 | * 服務體驗工程方法論Service Experience Engineering（II）  1. 服務設計概念與脈絡訪談 2. 服務體驗工程方法雲端平台工具介紹  * 由資策會創新所業師協助 * 場域觀察（台科大管理學院電梯及週邊樓梯） |
| 4 | * 創客精神及創客空間介紹 * 企業服務提案 (由資策會提供) |
| 5 | * 開放程式碼資源簡介 * x-Mind (心智圖軟體, http://www.xmind.net) * Google Sketchup (3D構圖軟體, http://www.sketchup.com) * ReplicatorG (3D printing軟體, replicat.org) * 分組提案初稿 |
| 6 | * 基本加工原理介紹  1. 鉗工介紹 2. 車床實務介紹 3. 銑床實務介紹  * 機械工廠基本工具操作說明 |
| 7 | * 基本電子實作  1. 電子線路焊接實務 2. RFID模組實務 |
| 8 | * 3D-printer硬體原理介紹 * 3D-printer實作－MakerBot Thing-O-Matic(TOM)組裝 |
| 9 | * Arduino系統簡介 |
| 10 | * Arduino系統實作 |
| 11 | * LEGO Mindstorms NXT簡介 * 期中分組提案課堂討論及定案 |
| 12 | * 服務體驗業師演講（資策會） |
| 13 | * 服務管理導論 - 科技服務新創事業商機評估 |
| 14 | * 服務成效分析 -發展服務系統與測試之作法與案例 |
| 15 | * 專案分組討論及實作（I） |
| 16 | * 專案分組討論及實作（II） |
| 17 | * 成果發表 * 公布票選結果（由台科大未參與本計畫之師生票選） |
| 18 | * 課程學習成果檢視及分享 |

**課程支援企業（由資策會聯繫）**

|  |  |
| --- | --- |
| 美吾華公司 | 顧客價值研發中心/新型態生活服務藥局/DIY染髮學院服務 |
| 友訊公司 | 顧客價值研發中心/My dlink 2.0 服務 |
| 新竹物流 | 顧客價值研發中心/互惠網服務 |
| 聯強國際 | 服務研發中心/通路營運管理服務 |
| 網訊電通 | 服務研發中心/客戶經驗管理服務 |
| 豐藝電子 | 服務研發中心/自販機創新服務 |
| 信義房屋 | 房仲創新服務 |

伍、預期成果及效益評估

本計劃預期逹到的成果共可分為三大項，此三項成果亦與本計劃三個工作目標相呼應。

其成果及效益評估說明如下

1. 以具體的空間改造為藍本，推展服務創新的理念

透過集體創意發想及實作（implementation）,以台科大管院大樓電梯及樓梯為場域的創新空間改造，將是本計畫重要的具體成果。其成果除了提供台科大管院師生一個嶄新的電梯樓梯空間外，此一場域的創新實作歷程，將可作為創意設計教育的藍本，將服務創新的理念萌發於其他的場域。實際參與本計畫的師生將從數個創意發想的點子中，親身體驗從點子發想到實際建置創意過程中，所必須考量到的諸多因素，如成本、系統整合等。此外，透過公共空間的改造的意見收集及成果票選，亦可讓沒有參與本計畫或課程的師生，共同參與創意發想。此一空間改造成效亦可以透過量化方式衡量改造的效益。比如，可透過統計電梯及樓梯的使用率分析，進一步了解，新的空間改造是否對使用習慣造成變化。

1. 開設創新課程以提升學生的創意實作能力

只具備好的點子，是不夠的。好的點子需要透過實作及體驗，來逐一檢視創新歷程的每個環節。創新服務應用課程的開設，即是希望透過正規的課堂學習，讓學生逐步地學習如何應用科技及網際網路上的資源來動手完成具體的創新專案。此一課程將特別強調實作，除透過課堂的教學外，亦開放實驗室讓學生親自動手作。參與創新課程、學習工作坊的相關成員，將採以小組會談之正式訪談方式，將學生的學習成品或成果，包括討論主題、學習檔案及學生成果發表等，寫成「觀察紀錄」，以便進一步瞭解整個計畫執行成果，並針對學生的學習機制、學習成效與學習態度的改變，進行省思與批判。

1. 舉辦國際極限學習工作坊，促進國際合作及交流

國際極限學習工作坊，可將極限學習的概念透過四天的密集課程，讓學員了解「做中學」及「邊做邊學」的理念。活動可透過網際網路向策略夥伴－北京清華大學及國際創客空間分享成果，並提升台灣於此一國際合作領域的能見度。此外，透過此一活動，可提升本國學生對國際創客空間組織的了解，也可讓學員徹底體認，未來的創意發想園地將不只局限於國內。事實上，透過網際網路及開放原始碼的合作互利，將可快速推升創意發想到實際完成的歷程。此一國際工作坊也將是本國第一次透過工作坊的形式，將國際創客及國內學者專家進行對話的「初體驗」。透過此次活動，期盼能探討如何將創客精神及極限學習模式納入大學正規教育環節，以提升大學生「動手做」的能力。

陸、當年度計畫期程及執行流程甘特圖

一、計畫期程：自 102年2月1日起至103年1月31日止。

二、執行流程甘特圖

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工作項目 | 102年度 | | | | | | | | | | | 103 |
| 2  月 | 3  月 | 4  月 | 5  月 | 6  月 | 7  月 | 8  月 | 9  月 | 10  月 | 11  月 | 12  月 | 1  月 |
| 計劃小組籌備會議 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 實驗室空間規劃及設備採購 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 創新服務應用課程  （大學部） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 產品設計與開發課程  （研究所） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 極限學習工作坊籌備 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 極限學習創客空間社群建置 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 極限學習工作坊  （含國際學生營隊活動） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 電梯及樓梯空間具體改造  （利用暑期進行施工） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 台科大創客空間建置及成果發表 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 結案報告撰寫 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

(表格如有不足，請自行加設)

柒、計畫成員分工情形

| 計畫職稱 | 姓名 | 學經歷及相關經驗 | | 計畫分工內容 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 計畫  主持人 | 楊朝龍 | 學經歷 | 美國普渡大學工業工程博士  國立台灣科技大學自動化控制碩士  國立台灣科技大學機械學士  長庚大學工商管理學系　助理教授  美商開拓重工（Caterpillar）資料分析工程師  美商惠普科技（Hewlett Packard）研究員 | 1. 負責課程及國際工作坊規劃，及課程講師 2. 機電整合種子學員培訓 3. 整合本計劃各單位之教材成果 |
| 專長 | 資料探勘、機器學習、資訊系統整合，自動化控制、科技管理 |
| 相關經驗 | 政大、師大、台科大三校創意設計共同學程課程規劃及台科大學程導師 |
| (協同  主持人) | 周碩彥 | 學經歷 | 美國密西根大學  工業工程及作業研究博士 | 1. 負責課程及國際工作坊規劃，及課程講師 2. 整合本計劃各單位之教材成果 |
| 專長 | 計算幾何、資料探勘、供應鏈管理、研發管理、數位學習、資訊科技應用 |
| 相關經驗 | * 建構支援智慧建築之永續物聯網架構（台灣建築科技中心），2011-2013，國科會，計畫主持人 * 高等教育輸出─深耕東南亞計畫辦公室，2011，教育部，計畫主持人 * 建國100年全球科技高峰論壇會議（含三項週邊國際會議），2010，國科會，計畫主持人 * 98年度校園安全應用RFID協助學生安全計畫(計畫辦公室) ，2009，教育部電算中心，計畫主持人 * 台灣科技大學智慧化永續校園發展計畫，2009，經濟部商業司，計畫主持人 * 教育部RFID科技及應用人才培育先導型計畫：RFID教育暨研發實驗資源中心，2007, 經濟部科技研究發展專案，計畫主持人 |
| (協同  主持人) | 蔡智勇 | 學經歷 | 國立台灣科技工業管理系博士  國立中山大學教育研究所碩士 | 創意教學課程規劃與教學成效評估 |
| 專長 | 科學教育、人才培育、創意思考教學 |
| 相關經驗 | 全國數位教材設計得獎作品5件。  近三年執行計畫（含共同主持）：國科會計畫4件、政府相關單位計畫6件、其他單位7件。  近三年期刊論文9篇，其中SCI 5篇、SSCI 1篇。 |
| (協同  主持人) | 溫明輝 | 學經歷 | * 國立交通大學 工業工程與管理研究所 人因工程組 博士 (2003.09 ~ 2009.06) * 中國科技大學 數位多媒體設計系 助理教授 (2012.08~ current) * 中央研究院資訊科學研究所 博士後研究員(2012.01 ~ 2012.07) * 英雄部落股份有限公司(網路社群服務)總經理(2009.09 ~ 2011.12) * [美國帕羅奧圖研究中心](http://zh.wikipedia.org/zh-hant/%E5%B8%95%E7%BE%85%E5%A5%A7%E5%A4%9A%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%B8%AD%E5%BF%83)電腦科學實驗室客座研究員(2008.01 ~ 2008.11) | 1. 負責規劃並執行此計畫之成果與社群網路相結合，增加創客精神在校園推廣之助力與能見度。 2. 提供使用者為中心之設計方法，幫助同學們創意發想之產品符合使用者需求。 3. 指導學生遊戲化元素與服務/產品之結合，增加目標族群使用者參與動機與體驗品質。 |
| 專長 | 社交網路服務設計 (Social-Networking Service Development)、遊戲化設計 (Gamification Design)、人機互動設計 (Human-Computer Interaction Design) |
| 相關經驗 | 溫明輝之研究興趣著重於社群網路與遊戲化設計兩大主軸，將研究之產出實際應用於實務產業上，在研究方面，其曾於2008年間獲得國科會千里馬計畫補助，至美國 Palo Alto Research Center (PARC)，以數位遊戲社會心理互動為主題，進行約一年的訪問研究。其也曾擔任政府計畫主持人，帶領究團隊執行包括100年度經濟部商業司協助服務業創新研發計畫，「網路遊戲社群服務平台發展計畫」、以及101年度經濟部工業局數位內容產業發展補助計畫，「發展多人線上協同故事創作系統可行性研究計畫」。在實務方面，其於98年~100年間，以發展數位遊戲社群營運平台為主題，於交通大學創新育成中心，創立網路服務公司，並擔任總經理一職達2年半，其間曾參與海峽兩岸五校交通大學創業競賽，獲得「最佳首席執行官(CEO)獎項，並帶領該公司獲得當年度交通大學創新育成中心年度績優廠商獎。 |
| (助理) | 待聘 | 學經歷 |  |  |
| (助理) | 待聘 | 學經歷 |  |  |
| 計畫  聯絡人 | 楊朝龍 |  |  |  |

(表格如有不足，請自行加設)

捌、經費概算

一、總體經費規劃考量及相關資源投入情形

(請就本部補助款、單位自籌款或校內外各式資源，說明規劃及運用情形)

二、當年度教育部補助經費申請表

※填寫說明：

1. 本計畫係採部分補助，每案每一年計畫本部補助款以新臺幣100萬元為上限，申請單位並應提撥本部補助經費20%以上之單位配合款作為執行本計畫之用途。計算方式如下：計畫總經費(A) = 教育部補助款(B)+單位自籌款(C=B×20%)+其他經費來源(D)
2. 本經費申請表請僅針對當年度申請「教育部補助款(B)」之需求填寫，各經費項目請依「教育部補助及委辦經費核撥結報作業要點」之【教育部補助及委辦計畫經費編列基準表】規定編列。
3. 經費申請表格式如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申請教育部  補助經費項目 | | 計畫經費明細 | | | |
| 單價(元) | 數量 | 總價(元) | 用途說明 |
| 人  事  費 | 兼任助理費 | 6,000元/月 | 2人×12月 | 144,000 | 兼任助理負責行政事務、會議籌辦、小組團隊聯繫、活動舉辦等計畫執行事宜。 |
| **小計** |  |  | 144,000 |  |
| 業  務  費 | 出席費 | 2,000 | 12人次 | 24,000 | 邀請業界專家學者出席相關會議、活動成果發表會之出席費。計畫所在機關(學校)人員不得支領本項經費。 |
| 設計完稿費 |  | 1式 | 10,000 | 計畫相關會議及活動文宣品等設計完稿費，依「各機關學校出席費及稿費支給要點」辦理。計畫所在機關(學校)人員不得支領本項經費。 |
| 講座鐘點費 | 1,600  800 | 10人節  10人節 | 16,000  8,000 | 計畫相關課程及研習等活動邀請學者專家授課、演講及專題講座鐘點費。 |
| 工讀費 | 120元/小時 | 200人小時 | 24,000 | 協助課程教具研發延伸的工作、協助推廣活動、會議聯繫、資料蒐集整理等、極限學習工作坊助教及工具準備。 |
| 影印、印刷費 |  | 1式 | 10,000 | 相關文件及海報等影印、印刷裝訂費用。 |
| 交通費 | 300 | 20人次 | 6,000 | 計畫人員及學者專家等參與計畫相關會議及活動所需交通費，依「國內出差旅費報支要點」檢據核實報銷。 |
| 租車費 | 6000元/車次 | 2車次 | 12,000 | 服務體驗課程校外活動租車費 |
| 膳費  計畫籌備會議膳費  國際極限學習工作坊(四日)學員膳費 | 120  40  250 | 50人日  50人日  240人日 | 6,000  2,000  60,000 | 計畫人員、學者專家、活動學員及工作人員參與相關活動及國際極限學習工作坊所需膳費，一日會議膳費每人每日上限250元，半日會議膳費每人上限120元，餐盒每人80元為限，茶點每人40元為限。   * 1. 計畫籌備會議以師生十人,五次會議為計算基準   2. 以四天工作坊參加學員40名,工作人員15名,講師5名,共六十人為計算基準) |
| 住宿費  國際極限學習工作坊,國外專家住宿  極限學習工作坊,學員住宿 | 1,600  1,200 | 16人日  80人日 | 25,600  96,000 | 計畫人員及學者專家及國際極限學習工作坊等參與相關活動或會議所需住宿費。   1. 國際極限學習工作坊以邀請專家四人,四天工作坊為計算基準 2. 以四天工作坊參加學員40名,20間雙人房為計算基準 |
| 課程教材費  Arduino學習套件  LEGO Mindstorms NXT 小型智慧機器人套件（含國外運費）  RFID學習套件(30套學生版＋1套教師專業版) | 2,000  10,000  90,000 | 8套  8套  1組 | 16,000  80,000  90,000 | 計畫相關之課程、研習、推廣及成果發表等所需教材製作、購置費用。   1. 以創新服務應用課程及國際極限學習工作坊各約四十名學員為計算基準,五人一組,共需8套教材 2. Arduino學習套件以國內廠商普特企業有限公司網路報價為參考（www.playrobot.com） 3. LEGO Mindstorms NXT 小型智慧機器人套件因國內並無直接代理商，經訪價後，以從美國直接訂購價格最優 4. RFID學習套件用以支援創新服務應用課程RFID應用之用，報價參考自國內茂鑫科技有限公司網站（http://168sp.com.tw/service\_RFID.htm ） |
| **小計** |  |  | **485,600** |  |
| 設  備  費 | 3D Printer | 50,000 | 4套 | 200,000 | 3D printer為課程所需之快速成型設備(rapid prototype),可用於體驗課程之設計快速成型之用。估計金額依美國創空空間業者[www.makerbot.com](http://www.makerbot.com)價格為參考依據（含運費）。 |
| 雜支 |  |  |  | **25,000** | 凡前項費用未列之辦公事務費用屬之，如文具用品、紙張、錄音帶、資訊耗材、資料夾、郵資等屬之。雜支最高以【(業務費)\*6%】編列。 |
| **申請教育部**  **補助經費**  **合計(B)** | |  | | **854,600** | (人事費+業務費+設備費+雜支) |

玖、相關參考資料

[1] 創客介紹, [http://en.wikipedia.org/wiki/Hacker\_(hobbyist)](http://en.wikipedia.org/wiki/Hacker_%28hobbyist%29)

[2] 創客空間定義與介紹, <http://hackerspaces.org/wiki/>

[3] 創客空間組織, <http://hackerspace.org>

### [4]  Baichtal, J. (2011). Hack This: 24 incredible Hackerspace Projects from the DIY Movement, 2011, Que Publishing

[5] Williams, A. Gibb, A. & Weekly, D. (2012). “Research with a hacker ethos: what DIY means for tangible interaction research,” *Interactions*, 19(2), pp 14-19

[6] 創客運動，用DIY精神撬動世界

<http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/wenhui.news365.com.cn/jy/201207/t20120713_526075.html>

[7] Barrows, H. S., Tamblyn, R. N. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. NY: Springer.

[8] Barrows, H. S. (1998). The essentials of problem-based learning. *Journal of Dental Education, 62*(9). 630-633.

[9] Finucane, P. M., Johnson, S. M., & Prideaux, D. J. (2003). Problem-based learning:its rationale and efficacy. *The Medical Journal of Australia*. 168(9). 445-448.

[10] 王千倖（1997）。合作學習。**師友，364**，34-38。

[11] 劉秀嫚（1998）。合作學習的教學策略。**公民訓育學報，7**，285-294。

[12] 張秀雄、吳美嬌、劉秀嫚（1999）。合作學習在公民養成教育上的意義。**公民訓育學報**

[13] 3D printer介紹, MakerBot Thing-O-Matic(TOM) <http://wiki.makerbot.com/thingomatic>

[14] LEGO Mindstorms NXT簡介, <http://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms_NXT>

[15] 曾吉弘、謝宗翰、侯俊宇(2009)。機器人新視界NXC與NXT，藍海文化事業

[16] Arduino簡介, <http://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>

[17] RFID原理與應用, http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920\_2005.htm