




大學圖書館創客空間學習者參與經驗與滿意度之研究：以達賢圖書館為例

黃 沛* 王梅玲** 

【摘要】

近年來，全球響應創客風潮，創客空間的建設理念與風氣亦拓及臺灣的大學圖書館，使其成為集學習、討論與創意於一體的多功能綜合性圖書館。本研究以 2019 年開設的政治大學達賢圖書館創客空間為例，針對曾使用創客空間的學習者、教師及館員共 30 位受訪者進行訪談，以得知其使用經驗及看法，可歸納三構面 21 細項的經營實務芻議，且知學習者、教師和館員對於當前的創客空間尚稱滿意，初階學習者與資深學習者學習成效與需求雖不同，但多持正面回饋，並建議欲增加其他院所之使用，需獲得更多人力及經費上的支持，且與校內資源合作，建立完善的社群與使用者回饋制度，營造具備合適場域、充足資源、優質服務，創新學習風氣的創客空間，以達到創意交流之目的。

關鍵詞

大學圖書館 創客空間 參與經驗 滿意度 經營實務

* 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所碩士生；國立臺灣圖書館企劃推廣組約聘專案行政助理

通訊作者 E-mail: pei8703@gmail.com

** 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所教授

ORCID 0000-0002-6748-7744

E-mail: meilingw@nccu.edu.tw

壹、緒論

2014 年，美國積極推動創客運動，激發出了國家新興的潛力，亦促使其他國家以此為標竿跟進與學習，全球各國開始響應創客風潮，創作風氣橫跨了經濟界、政治界、企業界，逐拓展至教育界。近年來創客空間 (Makerspace) 在各個領域如火如荼的發展，其建設理念亦拓及到了圖書館，成為新興服務的範圍與項目，創客空間逐漸在公共圖書館、中小學圖書館及大專院校圖書館中建置。融入創作實踐之特質，圖書館不再只是館藏資訊的提供者，在許多的設施與空間規劃上，更多考慮學習者的需求，其中創客空間開放合作、低成本創作、互助合作的理念與圖書館的開放、平等、便利等特質展現高度契合，藉由增設實作學習環境，擴展圖書館功能，營造提供使用者實踐、經驗、反思與回饋的優質公共學習空間，協助圖書館的使用者轉型為一個創意創新想法的開發與實踐者，支持使用者進行創作實務 (張芳菁，2014；李盧一、鄭燕林，2015；曾淑賢，2020)。

創客空間在圖書館的建置逐漸地受到重視，國家圖書館 (2020) 出版《圖書館創客空間建置與服務指引》將創客空間提供服務分為工具設備服務、創作專案規劃服務，以及專業教師教學服務 3 種類型：(1) 工具設備服務：設置相關操作工具或設備及環境建置，以提供使用者進行動手實作之環境；(2) 創作專案規劃服務：設置討論區與桌椅、提供無線網路、投影機或公用電腦借用服務等，提供不同領域之使用者進行獨立或共同創意發想及設計規劃使用；(3) 專業教師教學服務：提供書刊、作品展示區域，並規劃駐點導師諮詢服務 (或技術指導)，協助使用者進行創意交流、互動與經驗分享等；亦可不定期辦理創客成果展示 (國家圖書館，2020)。

臺灣的大學在近幾年開始建置創客空間，為大學圖書館賦予新的服務內容、擴展圖書館空間的社會功能，使大學圖書館成為集學習、討論與創意於一體的多功能綜合性圖書館，不僅與使用者有更多的互動，亦能藉此提升使用者的手作能力、發揮創意及其資訊素養，雖然並未普及，但已出現若干個案，如：政治大學達賢圖書館創客空間、中興大學圖書館 M&M 創客興天地、臺東大學圖書資訊館創客空間等場域，雖其營運與規劃還處於摸索起步階段，但皆已開始有所作為。

其中，政治大學達賢圖書館創客空間可謂綜合型大學發展圖書館創客

空間的先鋒，竭力將創新科技與數位人文、媒體課程進行結合，經該館创客空間管理辦法及收費辦法描述可得知圖書館將該場域營造為動手製作的環境，以促進師生彼此學習分享，增進與新創團隊之連結，共同研發創意，藉以培養跨領域的人才與實務經驗。為推動圖書館创客空間的發展，當前已建立了基礎的營運機制，並提供多樣的設備，學習者僅需支付消耗材料的成本費用，經由館員共同輔助操作或是教育訓練即可借用設備加工；學期間舉辦講座或是工作坊進行技術推廣，寒暑假亦籌劃短期課程及營隊，朝向推廣空間及拓展客群的方向努力（國家圖書館，2020；政治大學達賢圖書館，2023）。

2020 年底，達賢圖書館曾對於全館讀者進行使用後滿意度的問卷調查，針對館員與服務、多元資訊設備、學習共享空間、環境與設施、戶外空間五構面設計 33 題項之問卷，研究結果發現使用者對於達賢圖書館之定位仍停留於寧靜閱讀與借還書籍為主要目的，且因該研究以全館為問卷規劃目標，無法反應其创客空間之全貌。所以在問卷中有關於创客空間之題項較少，並未涵蓋學生對於创客空間之內容、課程、體驗之題項，僅可自研究結果推測大多數使用者對於创客空間之認知薄弱，回饋評價也相對較稀少，故此增添创客空間使用者經驗研究之必要性（沈怡、林巧敏，2021）。

爰此，本研究將針對以下目的進行探討：（1）探討大學圖書館创客空間的意涵、工具設備服務、創作專案規劃服務、專業教師教學服務與營運管理。（2）探討大學圖書館创客空間學習者的參與經驗與使用經驗。（3）調查學習者對创客空間服務滿意度與學習成效。（4）探討大學圖書館创客空間的經營實務，提供大學圖書館创客空間服務與學習者參考。

貳、文獻分析

一、创客空間

（一）歷史發展

创客空間（Makerspace）最早起源於 1873 年間美國西部的縫紉社交俱樂部，由當地婦女組成，用以交流縫紉技巧與針織技術；直至 1960 年代，

歐美車庫文化出現，黑客空間 (Hackerspace) 形成，民眾開始以手作的方式共享資源、共構知識，並在科學、技術、工程的進步與政府組織的推動下逐步發展，形成現今所熟知的創客空間；2014 年，美國創客運動起飛，鼓勵全國民眾響應創客運動，期許將創新能力帶進美國，促使各行各業技術革新，提升國家整體創造力及解決問題的能力，創客運動的風氣亦在全球化進程中擴展至亞洲，我國、中國、香港、日本、韓國、新加坡等開發達到相當程度的國家 (國家圖書館，2020；Yu, 2016)。

創客的歷史與發展，走過默默在鄉間運作的萌芽期、低迷零星的過渡期，直到如今在全球各地普及的爆發期；各國政策的推動鼓舞，使創客運動發展更為迅速，當地特色的不同也發展了多元的創客文化，國際間的合作更是將各國間發展串聯起來的關鍵，藉社群網絡的流通、組成自造者企業聯盟、舉辦自造者高峰會，使創客文化的蓬勃更佳廣闊，在文化、教育、經濟、外交上都促成極大的影響，亦創造了今日創客空間在全球林立的榮景 (Yu, 2016；李盧一、鄭燕林，2015；童怡璇，2018；王志剛，2016；李曉雲，2018；張娟華，2018)。

(二) 內涵、範圍與特性

創客為一群不同於傳統發明者；無須背景、專業；只要擁有願意分享、動手做的熱情；將創意轉化為實作特質的人，都能夠成為創客。近年來這股由下而上興起的力量逐漸在各地形成次文化，而創客空間則為創客文化的延伸載體。創客空間又可稱為自造者空間，於中國稱為眾創空間，國外常以實驗室 (lab) 做為取名，具資源共享、協作共創、跨界自造等特徵，創客可使用此空間分享設計，並透過數位設備、電腦軟體進行自造，使創作更為社會化、平民化；具創客精神、設備供應、自由場域、諮詢服務、社群交流、協作式學習等鮮明特性 (王聖安，2015；邱誌勇，2016；鍾政偉、施佩辰、李美君，2018；吳清山，2018；王佑鏐，2015；Willingham & de Boer, 2015；Torrone, 2011)。

(三) 功能與服務

創客空間造就多元的服務面向，每個創客空間都在時間的推移及學習

者的需求下發展出不同的特色，如何在有限的空間內創造最大的價值為创客空間營運最大的課題，主要可將其分為工具設備服務、創作專案規劃服務及專業教師教學服務三大要項（國家圖書館，2020），以下也將分別針對各類進行分述：

工具設備服務為吸引创客們前來使用的主要條件，各地的创客空間可依據當地的需求考量引進機臺設備，常見的创客空間機臺設備包含熱轉印機、3D 列印機、雷射切割機等，有些大專院校內的创客空間亦會依其校舍院所的學習取向引進不同設備以供學生使用之需求（中部創新自造教育基地，2018；成功大學创客工廠，2023；林天柱，2015）。

創作專案規劃服務是串聯创客之間器材與技術的關鍵，在空間劃分上，除了流暢的網路及充足的充電座作為基本裝置外，亦打造供學習者相互討論、分享之場域，如可移動式的滾輪式桌椅及電腦設備等，使學習者可靈活運用，相互交流靈感與創意（國家圖書館，2020）。

專業教師教學服務則泛指多數的创客空間都會安排值班人員，在機臺發生故障之時給予即時的協助，以維持空間使用的秩序與機械的維護，後亦涵蓋由教師或相關人員開設工作坊或是教育訓練等課程與講座；且會基於创客文化發展逐步與學科課程及社區結合、舉辦盛大的推廣活動、並與社區產業合作等，為學生提供新鮮的體驗，在培養创客精神的同時，實踐创客教育、提倡创客風氣、協助創作專案發展與推動，達到推廣的效果（國家圖書館，2020）。

二、圖書館创客空間

（一）功能與服務

圖書館經營管理模式近年來因為學習型態、需求轉換而有所變遷，Association of College and Research Libraries（2015）報告中標明：「圖書館创客空間的定義是為了達到圖書館內學習者的需求，導入新興技術服務、新穎的設施與有別以往的空間規劃，結合教學技術、媒體等專業知識進行評估，制定適當政策及領導方針，以滿足學習者對於圖書館的期望」；Johnson、Adams Becker、Estrada 及 Freeman（2015）新媒體聯盟地平線報告（NMC, Horizon Report）亦指出：「创客空間及線上學習將會越發興盛於

圖書館，改變人們的使用經驗。」因此許多圖書館皆開始規劃创客空間的進駐，以促進創意實踐、經驗交流，產生新的對話與溝通模式。

圖書館服務新型態將圖書館從傳統藏書建築進展至數位資訊服務，延伸建立创客空間，成為多元學習、實物創作的公共服務集散地；改變空間的設置除了需要調整原有的設計，在經營的內涵方面，館員能力及服務推廣也需要跟進學習相關的專業能力及素養，公共圖書館與社區及學校的跨領域合作，將能使圖書館與创客串聯網絡更加穩固，创客空間存在於圖書館內部的價值也逐步被認可（國家圖書館，2020；曾淑賢，2020）。

（二）經驗與服務滿意度

面對創新場域的設置，該如何建立營運機制，是各個圖書館仍在摸索的課題，创客空間雖為圖書館內其一空間的運用，但其性質、營運方式與原先圖書館運作模式大不相同，故需要找尋經營實務途徑並不容易，因此本研究期藉由研究方法與資料蒐集，綜合學習者的滿意度與學習者體驗，以得知後續改善方向及發展目標，達到永續經營之願景（Kroski, 2017）。

1970 年代，圖書館在企業管理理論等的影響下開始重視經營與績效，圖書館需要定期審視館內的業務與服務、改善空間規劃，得以達到圖書館的經營管理之目的（盧秀菊，2005）。根據我國《圖書館法》（104 年 2 月 4 日）指出「各級主管機關應定期實施圖書館業務評鑑，經評鑑成績優良者，予以獎勵或補助，績效不彰者，應促其改善。」一再凸顯圖書館服務制度建立之必須性。

在圖書館轉型的過程中，以人為本的圖書館發展趨勢促使評鑑制度逐漸由系統、空間優化導向使用者需求評估，分析使用者的使用需求、動機、經驗，多元化的空間發展促使圖書館開始針對不同的空間環境，規劃建立定期、專門的評鑑機制。童敏惠（2002）即以滿意度問卷評測的方式對於國立臺灣大學圖書館多媒體服務中心服務進行調查，分析其使用者對於多媒體服務中心的需求情形、頻率、目的及常用類型；相隔 10 年後，洪翠鵬（2011）以 2001 年所做的研究為基底，重新調整問項，使測量範圍更廣泛而獲得新的發現與建議，可見滿意度調查建置的重要性及時效性，每隔一段時日都應再次進行評鑑調查，以掌握當前的發展狀況，維持良好營運機制。

（三）經營實務

新技術不斷推陳出新，多數創客空間不僅鼓勵民眾動手做，將創意進行實踐，也著重於激勵創業、產生價值等果效，因此創客空間評鑑的研究多著重於商業模式或是現行管理機制。Peppler、Keune、Xia 及 Chang(2018)即以管理人員的角度，透過線上評測的方式搜集資料，依據其種族、年齡、社會經濟地位、能力和性別進行分析，發現各個創客空間的評估類型展現其多樣性，並設立自我評估及評分指標的進行評測，觀察創客空間學習者階段性的成長，進而歸納出創客空間營運之經營實務。

參、研究方法

本研究主要研究對象為政治大學達賢圖書館創客空間學習者、教師及其相關館員。政治大學達賢圖書館符合新時代趨勢的數位圖書館，於 2020 年開放使用，提供政治大學師生多樣性的資源與服務，使其能進行探索，致力於學術上的研究協作，其中創客空間因應現代多元學習的熱潮，提倡創新教育、促進團隊合作「做中學」概念為使命，設置創意與實作的場域、購置新穎的機臺、搭配館員服務、安排相關課程及工作坊，供以在校師生使用。依據 2020 年達賢圖書館使用後滿意度問卷調查分析報告，可發現因受到學校專長領域影響，創客空間的使用率相對偏低，館方因此鼓勵師生可透過工作坊或是教育訓練學習新技術，激發更多潛在學習者參與創作（政治大學達賢圖書館，2020；政治大學達賢圖書館，2021）。

本研究目的為充分瞭解創客空間學習者之使用經驗及空間維運方式，採深度訪談法期望得知受訪者使用或營運創客空間之真實感受，了解學習者與教師對於創客空間在乎的主因，以及館員對於當前的業務範圍有何見解與觀察，歸納其經營實務與改善建議，並以滾雪球抽樣法進行資料蒐集。訪談對象為負責創客空間管理的館員所提供，以創客工作坊的參與名單、經常預約使用的常客為優先，因此系所分佈並不平均，但可呈現出當前最常使用創客空間之主要客群，後至政大交流版徵集潛在受訪者。

訪談對象包含前測總計 30 位，首先針對 1 位學習者、1 位教師及 1 位館員進行前測，並依其結果，進行調整與分析、修正錯誤，確認訪談大綱

可行性後，開始找尋訪談對象。訪談對象中以商學院 9 位為最多，其次依序為傳播學院 5 位，外語學院、社會科學學院各 3 位，文學院 2 位，法學院 1 位；教師方面以曾在創客空間開設過相關課程的教師為優先，共計 2 位；館方受訪者則從時任館長的訪談中得知其開設創客空間的理念及創客空間在達賢圖書館所代表角色，並與曾負責其創客空間相關業務的 4 位組員進行對談，得知其對於創客空間營運細節、現況看法及未來發展方向，參見表 1。

表 1

達賢圖書館創客空間受訪者基本資料分析 (n=30)

項目	人數	百分比(%)	
性別	男	10	33.5
	女	20	66.5
學院／單位	商學院	10	33.5
	傳播學院	6	20.0
	外語學院	3	10.0
	社科院	3	10.0
	文學院	2	6.0
	法學院	1	3.0
	圖書館	5	17.5
年級／職位	碩士	9	30.0
	大四	5	17.5
	大二	4	13.0
	大三	4	13.0
	大一	1	3.0
	教師	2	6.0
	館員	5	17.5

資料來源：本研究整理

肆、結果與討論

一、學習者使用創客空間

(一) 使用動機

面對新興的服務與設備，學習者的興趣與好奇心是使用的動機與關鍵。有許多學生會對圖書館產生好奇而來使用及參觀，受訪者中有 7 位是由於網站瀏覽資訊或是偶然經過櫥窗展示而受吸引，而進一步認識創客空間並進行創作；當中還有 1 位為參加校方舉辦的圖書館新生導覽，進而得知學校有其空間，並在萌生使用需求時想起學校所提供的資源。

首次使用創客空間的動機，以課程作業、專案開發為最大宗。其中有 9 位學習者是因協助老師進行研究專案或是擔任助教委託借用場地等而有所印象，故此可推論老師是創客空間與學生之間最直接接觸的推廣者，使用創客空間的場地、設備進行課程或是專題研究，使學生造訪創客空間；也有些教師會於課程中引薦，推動學習者至創客空間完成報告或是作業，使學校資源有更多人知道，以增加學生使用創客空間的機會。除此之外，有 4 位受訪者對於創客空間的第一印象是透過朋友於創客空間的經驗分享，在製作報告的過程中發現使用需求、自我興趣培養，而成為創客空間的常客與愛好者。

綜合上述可發現學習者使用創客空間的動機為課程作業、專案開發（共 9 人），其次是基於「學習者的好奇心與興趣」（共 7 人），或是「透過朋友與聽聞間接得知」（共 4 人），由此可發現他人的引薦與創作風氣的培養都是讓學習者對於創客空間有初步認識的關鍵因素。

(二) 使用經驗

從訪談中得知幾乎每一位學習者在國高中時期已有接觸過創客設備的相關經驗，許多國高中教師已逐漸將創客的概念融入至臺灣的教育課程中；其次學習者對創客的基礎管道多為將科技融入生活或是展覽中的沉浸式體驗，最明顯的即為 VR 設備操作，許多學習者都有使用過 VR 進行體驗，因設備多元，使創客空間的使用經驗更加豐富，主要可分為實作產品、專案開發與課程進行三類分項，以下分述：

1. 實作產品

23 位學習者中，有 11 位是對於實作產品有興趣而使用創客空間。常用的機臺涵蓋雷切機、熱轉印機、3D 列印機，其中又以雷切機的使用最為熱門；熱轉印機臺則因為操作簡單，對於想要初試身手的學習者來說最為親切，但因材料上的規範，相對來說技術上的發揮就較為保守與單調，因此在使用熱轉印製作的 4 位學習者多基於個人興趣或是送禮需求而至創客空間進行轉印；在 3D 列印有 4 位學習者提及相關經驗，2 位為數位內容學程的設計概論的同學，在課程中發明了別具特色的錘子，由 3D 耗材所印製的握把與食用果凍組合而成，極具創意與趣味性，另外 2 位則是在熟悉 3D 列印機臺的使用後，開始列印自己有興趣的動漫模型或是電影角色，將技術融入生活趣味，藉作品尋得成就感，喜歡上自己動手做的樂趣。

2. 專案開發

在專案開發方面在 23 位學習者中，有 8 位是因其需求而使用創客空間，可以分為社團專案製作與教師研究開發兩面：在專案製作方面，有 2 位著重於製作社團的專案、1 位使用雷射切割機生產競賽的壓克力名牌、1 位則使用雷切機切割木板，組合成寶可夢虛擬實境決鬥盤；其他 2 位則活用雷切機，將材質柔軟的 T 恤與帆布袋進行切割，逐步調整功率完成作品，甚至將創客空間作為小型加工廠進行生產與銷售；在教師研究開發方面，多數開發項目為 HoloLens、機器人、VR 與動作捕捉設備，因價格昂貴，許多系所設備供不應求，教師就會建議學生至創客空間進行開發與使用，且因動捕設備在三月初曾舉辦了專門工作坊，所以在短時間增加了許多的學習者，其中有 2 位修習數位內容學程的受訪者，正以創客空間的動捕設備進行畢業專題製作，使動畫內容更為自然。

3. 課程進行

創客空間場地租借與短期課程的開設亦是創客空間重要的功用之一，在創客空間進行課程的 7 位學習者，有 2 位學生以助教身份協助教師進行場地借用，舉辦模擬研討會的海報展，使課堂同學能夠進行展示與彼此對

話交流，增進學習新鮮感；另有 5 位曾參與過创客空間所舉辦之工作坊，包含動捕、金工等。

綜合上述「實作產品」、「專案開發」與「課程進行」三類型的使用動機來看，有些學習者的使用經驗豐富，可歸納出在三種類型的使用經驗上，學習者多至创客空間進行產品的實作，並常使用熱轉印機、3D 列印機為多數，而在專案開發的經驗則為 8 次，設備器材包括 HoloLens、雷切機、動捕設備等，使用次數多為 1-2 次，而課程進行包含課程進行與工作坊，共計 7 次，參見表 2。

表 2

创客空間學習者使用經驗 (n=23)

使用動機		使用機臺／場地	使用人次	小計
實作產品	個人興趣、機台體驗、報告需求	熱轉印機	4 人	11 人
		3D 列印機	4 人	
		雷切機	2 人	
		VR	1 人	
專案開發	社團專案、教師開發研究、畢業專體等	HoloLens	2 人	8 人
		雷切機	2 人	
		動捕設備	2 人	
		機器人	1 人	
課程進行	課程、展演、工作坊	移動式桌椅	7 人	7 人

資料來源：本研究整理

(三) 工具設備服務參與經驗

依據國家圖書館《圖書館创客空間建置與服務指引》，可將工具設備服務定義為：「設置相關操作工具設備及環境建置，以提供使用者進行動手實作之環境。」因此在创客空間的環境規劃與設備服務方面：

環境規劃方面，23 位學習者中有 15 位對於创客空間的整體氛圍提出正面回饋，認為创客空間的設計規劃使他們感到舒適明亮、整齊有序、規

劃良好、景色優美等，也有受訪者認為創客空間的設計具現代感，挑高的設計使空間更廣闊，對於初學者來說是一個很好的入門空間。但空間在挑高後過於寬闊，也沒有吸音的設備，讓空間在進行討論或是多人對談時產生很大的回音，且因創客空間緊鄰閱讀區，故此有一些受訪者與館員認為在創客空間進行操作時會產生大聲響影響其他區域的讀者，或是受訪者發出聲響就會影響到別人或遭到勸導的陰影，也導致學習者產生在實際操作時感到膽怯與不安的印象。在設備服務的提供上，創客空間在創立以來即提供高規格與新穎的設備，具備讓初學者好入門的機臺，也與系所教師討論購入了開發性的機臺，多數學習者認為已經滿足。

綜合來說，在工具設備服務參與經驗方面，23 位學習者皆認為創客空間之環境打造寬闊舒適的空間與精心規劃的設備隔間，已讓學習者達到滿意。但有 8 位學習者提出建議，若是能夠改善討論空間內的回音與隔音設備與成果展示的設備方式，將能夠使學習者好感度更為增加。

(四) 創作專案規劃服務參與經驗

在 23 位受訪者中，有 3 位對於移動式桌椅非常滿意，認為其可以自由拼接，彈性大，滿足學習者在製作專案開發或是工作坊團體討論時的需要，混合實境與動作捕捉的開發系統需要更多的空間進行實作。但有 6 位受訪者提出目前創客空間的討論區桌椅數量無法滿足現有需求，雖然標示可以容納 65 人左右，但在移動式桌椅的設備上卻只有 30 套桌椅；地上固定式的插座太少，因創客空間的討論或是開發多會以大功率的電腦進行，耗電相對高，導致多人使用難以找到插頭，插頭供不應求的情形還需要館方再提出改善方案；網路連結也是一項顯著的問題，推測可能因為創客空間地理位置較為偏僻，因此館內提供的網點有時難以連上，下載軟體或檔案元件有時都需要使用較大且穩定的網路流量才可進行。

關於使用者收取耗材費用的制度，館方為鼓勵使用者更便利使用，提供學習者可以進行耗材購買，從學習者立場來看，受訪的 23 位學習者皆可理解其用意，且對於使用者付費制度都秉持合理認同態度，但也有學習者提出兩個思考論點，認為自己是因為創作時一次就成功，所以付費理所當然，但若是印製失敗還需要付費，可能會因為產生額外的費用來購買毫

無用處的失敗品而感到鬱悶；也有受訪者認為，创客空間容許學習者自備材料前往製作，因此若是需要製作的數量較大，則可以在電商平臺上發現更便宜的材料，以個人利益為優先考量，長期下來自備材料相對來說會比較划算。

現階段達賢圖書館所提供的創作專案規劃服務參與經驗，對於主要來進行課程的學習者來說，桌椅數量還是略少，無法滿足每一個人皆有桌椅的需求；地面式插座的部分更是吃緊，雖然桌椅可移動，但地面上的插座卻是固定且數量偏少的，對於创客空間進行創作中需要配合高規格電腦或是其他機臺的操作將會非常吃力；網路的提供因為環境位置，所以網路很微弱，將是後續创客空間發展的一項重大癥結點。

（五）學習者專業教師教學服務參與經驗

创客空間若是空有設備與空間無法促成完整的學習者經驗，還需要專業教師教學服務的輔助以促進创客空間達到交流與互相激發創意的目的。因此達賢圖書館的创客空間提供書籍、手冊等輔助學習教材，讓學習者可利用身旁的工具進行自學，並規劃常駐的館員提供諮詢服務，即時解決操作的問題，亦會不定期舉辦不同機臺的創作工作坊，吸引更多學生認識创客，進一步使用機臺及工具實踐心中的想法與創意。

在創作的過程中，學習者認為館員是創作時最好的輔助，有 16 位訪談者認為，在他們的使用經驗中，館員提供了極大的協助，館員會熱情積極的介紹機臺的使用，也會從旁輔助機臺的操作，可即時解決操作的問題，消除使用貴重機臺的緊張感與懼怕，就算館員自己也是首次遇到這樣的問題，但仍然盡力在幫學習者解決問題，因此能夠感受到他的盡心與誠意；但也有 3 位受訪者表示，创客館員的品質參疵不齊，大多都是親切的，但是有幾次遇到的館員態度並不友善，讓學習者的觀感不好，故館方在館員基礎知能培養上仍有加強進步的空間。

考量创客空間人力資源的運用，達賢圖書館创客空間目前並沒有專業教師的駐點服務，只有館員的輔助與學生團隊的開發進駐，同時创客空間亦提供了許多讓學習者可以進行自學的服務及機制，關於機臺操作技術的相關書籍、QR Code 的數位機臺介紹與紙本導覽手冊都能夠讓學習者可利

用身旁的工具進行學習並解決問題；但在 23 位的學習者中，僅有 1 位有翻閱書籍的經驗，其餘的 22 位學習者認為書籍的供給並沒有益處，因為創客機臺的技術推陳出新、知識變化快速，與其參考書籍不如上網查詢資訊更為豐富。

創客空間新興架設的網站，以學習者的角度來看，對於使用與資訊的取得更為便利，也更能凸顯該空間所想要傳達給學習者的特色，有 10 位受訪者對於新網站充滿現代感的入口動畫表達讚嘆，認為動畫的製作充分展現出創客空間的創意及科技專業，但有些頁面連結有誤，無法導向正確網頁及最新消息的網頁，且資訊並無按時更新；許多受訪者也提出了一些建議，表示網站的介紹在操作上不夠直觀，因此建議在網頁上方或是下方新增條列式選單可加速學習者找尋資訊，且多數學習者皆是以手機進行預約及網頁瀏覽，因此可規劃手機瀏覽之頁面，爾後也可在網路上公開進行社群討論或是活動報名，讓學習者對於創客空間的認知更為完整。

創客空間不定期舉辦工作坊與教育訓練進行技術性的實作課程，在接受訪談的 23 位學習者中，多數學習者皆不清楚創客空間舉辦工作坊的時間與消息，通常得知資訊的時候已經進入報名尾聲，名額寥寥無幾；或是舉辦時段多為上課時段，無法參加，因此統計結果僅 11 位參加過創客空間所舉辦的工作坊，且現階段所提供的工作坊內容似乎並沒有滿足學習者對於創客工作坊的想像；有 3 位學習者表示，創客空間的工作坊因為是請廠商來進行授課，所以介紹為廠商所綁定，對於使用開源軟體的學習者來說並不友善，且在課程中理論多於實務操作，鮮少時間能夠摸索操作或是進行體驗。

(六) 使用後滿意度與學習成效

在 23 位學習者的看法中，有 6 位學習者對於創客空間感到滿意，認為創客空間使用門檻低，想法容易實踐，也可以在製作過程中學到東西，館員具互動性，創客空間具有多元高端的硬體設備，使學習者在圖書館裡面不只能坐著讀書，還可以從做中學學習，對於學習者來說是一個很棒的資源，館員的服務也有持續的在進步學習，值得嘉許。

但其中有 3 位學習者認為創客空間發展尚未完全，還在建設的過程中，

機器的種類其實還不算多，創作者彼此之間也少有交流；有 17 位學習者認可創客空間能夠進行實作，也具有多元性，館員的服務十分善解人意，能夠滿足學習者的問題與需要，但也提出建議，認為現階段創客空間最缺乏的即為同好間的交流與互動，希望館方更多推出更多的活動促進同好交流學習。

整體而言，學習者對於創客空間尚稱滿意，但也提出了許多可加強之處，目前大多數的學習者皆是將創客空間當作工作室來進行使用與操作，有作業或是專案的需要才會去使用，操作完就離開，等到下一次有需要的時候才會再次造訪。在尚未開發客群方面則認為知道創客空間的人還太少，可以多做宣傳，或是知道了但是不敢來使用，找不到使用的動機、距離太遠等，在本研究中有受訪者是看到作者在交流版的貼文後才得知創客空間的資源，並且嘗試去使用，因此建議可以與課程或是社團合作，或是藉由交流版舉辦體驗活動，加強創客空間的曝光度與拓展學習者使用經驗，參見表 3。

表 3

創客空間學習者滿意度一覽表 (n=23)

對創客空間學習者學習成效	小計 (人數)
滿意	6 人
滿意，但尚有可加強之處	17 人
尚未滿意	3 人

資料來源：本研究整理

創客空間對於 23 位學習者來說是舒適開放的討論空間，其中 12 位學習者表示，創客空間自由的創作場域，能夠接觸新科技、體驗新的事物，讓人大開眼界，是一個很好的實踐場域，增加了創作的動力，也可以在過程中取得收穫、製造回憶，在個人一面提升學習者的科技力、創作力與資訊力，甚至提升了學習者去實踐想法的執行力，經由跟館員或是其他學習者的交流可以創造作品，亦能夠學習到更多新的體驗與技術，使作品變得更加完整，成為學習者眼中另類的娛樂場所。

因此可以歸納，創客空間在館員的經營輔助下，促進學習者更有動力

至此空間進行創作，其中有 12 位學習者認為，創客空間的使用經驗即提升了他們對於作品與創作這件事的興致，雖然目前並沒有產生明顯、大幅度的改變，但確實可以提升他們的創造力、科技力與資訊力，受訪者亦闡述了他與其他學習者交流的經驗，一名資管系的同學在海報展演結束後，遇見了一群傳院的學生，傳院學生偶然看到了海報，就跟資科系的學生進行詢問與對話，這樣的對話讓該名受訪者對於相同的一個主題在概念上有了新的啟發，也凸顯出創客空間能夠匯集一群不同領域人針對相同議題進行討論，經由觀念、話題的撞擊產生創新的啟發與反應。

綜觀之下，在 23 位學習者中，除了 3 位學習者對於學習成效並沒有特別的想法外，其他的 20 位學習者皆認為創客空間的服務與活動對他們來說具有學習成效，其中有 12 位學習者認為創客空間可以促進他們的創作產生學習成效，提升他們的創造力、科技力與資訊力，但有 8 位學習者表示雖有產生學習成效，所產生的成果效益並不會驅使他們進行下一次的使用，可見創客空間雖可促使學習者產生學習成效，但尚有提升進步、需要加強的空間，參見表 4。

表 4

創客空間學習者學習成效一覽表 (n=23)

對創客空間學習者學習成效	小計 (人數)
有產生學習成效	12 人
成效較低	8 人
沒有特別感想	3 人

資料來源：本研究整理

二、教師使用創客空間

(一) 創客空間之價值

對於受訪的 2 位教師而言，創客空間提供了寬闊的空間與場域，讓教師能夠充分發揮並與課程進行連結，經費與設備的資源也使創客空間能夠採購平時使用不到的高規格設備與裝置，提供研究團隊的使用與進駐，使

創客空間環境更為活絡，也使專案與研究能夠有所進展，補足了研究的缺口。

（二）創客空間與課程之結合

除了在創客空間進行創客工作坊的教學外，創客空間的討論發想區也期望成為老師及學生可以活用的場域，無論是課程的進行或是畢業製作展演的場地，因此館方也提供課程借用場地，以每學期五次免收費的優惠方案，鼓勵教師將課程移師至創客空間，根據創客空間館員的口述，大多的場地借用多為傳播學院、數位內容學院與資訊相關科系的教師，因為課程內容較具科技性與創客空間的設備、氛圍較為吻合。

受訪的2位教師亦在分享的經驗中提及將課程帶來創客空間的動機及使用方式，其一藉由一次在創客空間進行採購會議的機會，造訪了創客空間，認為在一般教室上課的時候會是小組進行報告，那這樣一成不變的進行過程會比較枯燥，學生容易不專心，所以將報告融入模擬參加研討會的情境過程，以海報展的方式在創客空間的討論發想區進行，除了回音較為吵雜外，學生的回饋也持正面的態度，甚至有幾位受訪的學習者即為在創客空間參與過課程才進一步到此進行創作。

另一教師受訪者則是以課程發想為動機，因為想教導學生動捕器材，而在其他教師的推薦下去創客空間進行實際操作，將來也會將新媒體創作與思考及傳播創新的課程帶至此進行實作，期望藉由課程的引導與實際的操作示範，讓學生對於其設備更有印象，並會制訂一些小組的專案作業，讓學生拾獲學習的推動力，教導一半的技術，一半讓學生去運用創客空間的器材進行探索研究，進行靈活的相互學習。

（三）創客空間教師駐點服務之看法

基於新加坡理工學院等國外創客空間多有教師安排定期的駐點服務，得以促進學習者在使用創客空間時能夠獲得專業的諮詢與服務，不僅學習者可以解決使用上的疑問，教師也可以在與學生研究教學的過程中產生新的專案或是發想，獲得不錯的成效，因此教師駐點於創客空間進行諮詢服務的機制在國外行之有年，但在達賢圖書館的創客空間卻尚未導入此服

務，因此本研究也基於此論點對其進行提問。

對於 2 位教師而言，與教師合作駐點的服務對於現階段的創客空間似乎並沒有那麼強烈的必要性，因為教師駐點的成本較為高昂，且達賢圖書館創客空間的館員對於機臺的使用相較來說較為熟悉，由館員的基礎知能已可應付當前的需求，其中有教師即建議，或許創客空間的諮詢不一定需要老師去駐點，若是同學、助教等團隊去駐點的話應該也會有不錯的成效，也可以促進彼此間的交流，激盪學習，倒是工作坊的部分，建議可以讓教師有報名的保障名額，讓老師可以先去上課學習，理解過後或許能夠協助創客空間開設工作坊或是應用於課程中，促進創客空間的使用與良好的合作。

三、館員營運創客空間

(一) 館員定義創客空間之價值

館員於訪談中提出「創客空間帶給了圖書館或是讀者多大的利益這件事情，而是我覺得它存在的意義很重要，就是他顛覆了傳統圖書館的認識。」之觀點，為創客空間之於圖書館下了精闢的註解。雖然該空間隸屬於圖書館中，卻又被特別獨立出來，圖書館提供工具、場地，讓人能彼此接觸使用，促使相互的交流，成為所有老師及學生的在研究開發上的得力助手，也為給圖書館一個新的意象，能夠在學校所提供的資源中，提供接觸新科技與資訊的園地，也透過這樣的環境帶動整個學校的價值。

(二) 建置歷程

達賢圖書館提供創意激盪與實驗的空間，因此達賢圖書館打造了創客空間、學習共享空間等創意場域，以凸顯其精神。時任圖書館館長陳志銘在訪談中亦提及創新科技為達賢極為重要的服務，因此在上任之後即推行了兩個主要發展方向，一為數據分析，另一即為創客空間，期望為政治大學打造創新教學的指標，在建構初期，創客空間即為館舍發展的項目與方針之一，但在臺灣前無古人後無來者的使用情形下，在建構與策劃上多為從零開始也更為艱難，在時任館長與相關團隊參訪國內外大專院校圖書

館，如：香港理工大學、新加坡理工學院等學校，多次的商議後才有系統與規劃地在達賢圖書館中打造了一個兼具科技化與現代化的創客空間。

因達賢圖書館在設立之初即有將創客空間納入設計考量，因此在空間的設計、佈設管線或是機臺擺設上並無遭遇太大的困難；且創客空間的機臺十分注重學生的需要，在觀察與使用中逐步增購設備與器材，學校及圖書館館方都提供了充裕的資金，使創客空間可以無後顧之憂的發展，以成就今日的創客空間，也期許達賢圖書館的創客空間能夠成為之後大專院校圖書館設立創客空間的典範。

（三）經費管理

有 3 位館員陳述創客空間目前的財務情形：主要經費來源為政治大學高教深耕計畫之費用為主體，特別是用於購買大型機臺之預算，由館員先提報預算規劃書，簽核撥款後再進行購買機臺核對與審查，搭配政治大學校方原規劃的圖書館預算及租借場所涵蓋的場地費。額外收入則是創客空間學習者列印作品所產生的耗材費，館員也會以收取的耗材費再去添購新的耗材，以維持創客空間之營運；而在支出成本上，除了購買大型的設備機臺花費金額較大外，人力及維護費用也是不小的開銷，但因機臺尚在保固期間，所以消耗經費以現階段來說較少，而在耗材部分多為木板、壓克力板或是 3D 列印所使用的線材，估算起來學習者所支付的耗材費與創客空間所購入的耗材仍可達到收支平衡的狀態，因此創客空間整體來說尚能自足。

（四）服務知能

館員服務知能將會依據其服務的性質與內容而有所差異，創客空間的屬性有別於傳統的圖書館，以館藏的借閱與使用為主要的服務，而是以機臺為主體，教導學習者使用機臺，提供技術，因此創客空間的館員都需要重新學習機臺的操作與使用。

綜整歸納 5 位館員訪談中所提出，身為創客空間館員需要具備的能力有四：（1）自主學習：面對新的空間、新的機臺，都需要館員去摸索與學習，率先學習如何運用操作機臺，才能得知學生的需要，有合適的應對與

想法；(2) 勇於嘗試：在進行創作過程中有很大的概率會與理想有所落差或是產生失敗，館員除了不斷嘗試，也需要擔任安慰、關心的角色；(3) 處理問題：館員需要在學習者不會操作的時候成為助手，在機臺故障的時候化身維修員；(4) 活動企劃：館員將會成為學習者與創客空間之間重要的橋樑，藉由舉辦推廣活動或是線上社群展示，能夠增加觸及率與使用率，故館員也應具備活動企劃的能力，使創客空間的使用能夠帶動大家創作的風氣。

(五) 專案計畫與推廣

除了實體服務及空間外，創客空間因為提供的服務、空間內容與圖書館有很大的差異，因此館員期許能夠藉由獨立網站讓大家更快速的認識創客空間，了解創客空間的特色，所以在 2022 年脫離了校內圖書館網站標準化的框架設計，期透過新穎現代化的網站設計與影片內容等靈活的教學進行線上推廣，設立了新的網站與學習者進行推廣與展示，未來計畫能夠在網站上建立交流論壇，讓學習者間可以透過創客網站進行討論及技術交換，也可達到行銷目的，吸引更多人認識創客空間。

創客空間的推廣活動從疫情低迷中再次復甦，由館方主動出擊，開設動捕工作坊；延續先前所舉辦的 HoloLens 教育訓練，舉行 HoloLens 分享會，由具使用經驗的學生、老師分享創作經驗；舉辦高三夏令營，吸引高中生至創客空間培養科技力，也新增參與者對於創客空間的憧憬；時任館長也提出可以加強創客空間的成果佈置，讓同學更明白創客空間的生產力；舉辦創客競賽，並提供優渥的獎品與獎金，吸引更多的創客共同加入；由許多學習者的回應中也可以發現，學習者對於創客空間的各項活動其實都滿有期待，但卻很少接收到活動的訊息，以寄送 email 的方式，成功提升了許多學習者的認知，因此建議下次可以延用此方式，擴增開設推廣活動的時間點，避開上課的時段，相信將會吸引更多同學參與。

(六) 駐點服務之看法

國外校園中的創客空間提供教師進行固定時段的駐點服務已行之有年，教師的諮詢服務將能解決學生在進行創作中所面對的問題。然而現今

達賢圖書館創客空間所提供的諮詢服務目前多為館員擔負，與教師洽談的過程也持續在進行，館方及教師都採友善態度，但實行上有一定的難度，一方面是教師駐點的成本太高，若非自願與專案合作可能難以維持，但老師也提出願意開放課程讓創客空間的學習者進行旁聽，或是可以派遣同學或是助教進行駐點，將能夠促進研究開發、互相學習成長。

以館員的角度來說，當前的創客空間已有教授合作團隊進駐，並於固定時段於此進行開發，可以提供諮詢；現階段館員亦已具備了足夠的知識與觀念，對於學習者所提出的問題也都能夠解決，因此教師駐點的必要性降低，培養館員對於器材的操作知識與技術更為重要。

（七）使用者回饋機制

創客空間提供了空間與服務，但這樣的服務是否能夠真實滿足學習者的需要不得而知，因此需要建立使用者回饋的機制，聆聽學習者的需求與聲音，也能促進創客空間更進步。然而當前創客空間在使用者回饋制度尚未完善，在開館距今兩年多來僅做過一次全館性的調查，雖然創客工作坊有以 Google 表單的方式搜集使用者的簡單回饋，並針對學習者給予的建議與反應與授課的廠商進行溝通，但在機臺的操作及使用上，僅以口頭詢問學習者的使用後感想，並無其他回饋機制，長遠下來無法得知創客空間使用的效能與整體性，因此建議創客空間可以在學習者使用後建立常態性的使用者回饋制度，得以實際得知學習者的反饋。

（八）未來發展

創客空間目前的營運機制已經十分穩定，設備服務也都有一定的水準，根本上需要加強推廣作業機制，目前與學校相關社團或是教師的授課都還在洽談過程中，並未展現實際作為，在學習者一面或是館員一面皆有相同的感觸，故此館方對於未來推廣規劃也有許多的目標與期許：

在館員一面期望將現階段對於創客空間的想法與思維帶給主管，認為只要館員的思維與主管的想法一致，並且能夠增加安排充足的人力，在後續業務上的調配也能夠更為自由充裕，規劃與實行將更為順暢與穩定。

辦理推廣活動方面，待疫情穩定之後預期規劃工作坊及分享會，傳授

基礎技術、進行經驗交流；在社群建立方面，除了讓網站的架設更為完整，也希望能夠創立論壇，讓同學不只是來到現場做交流，他們也可以在網路互動，脫離時間跟空間的限制，更便利的分享一些他們看到或是做出來的東西，逐漸地將創客空間的主導權交給學習者，匯集學習者成為一個創作社群，促使創客空間的目的更加落實。

在機臺維護與添購方面，現階段機臺尚為新穎，多數仍在保固期內，因此在器材的維修上並無太大的問題，但面臨後續機臺型號推陳出新或是機臺老舊需要面臨汰舊換新的情形，期許未來館方能與機臺相關廠商進行異業合作，現階段還在與廠商洽談當中，在館方的角度來說，適時的推廣，能夠維持機臺的狀態常新不舊，甚至可減少經費支出，而以廠商角度評估，藉由機臺的擺設，廠商能以此在校園內進行品牌的推廣，也能開源增加商機，達到雙贏目的。

伍、結論與建議

一、結論

政治大學為一人文社會科學系所比例較高的學校，因此在工具設備服務方面，圖書館館方在新興的館舍中，主要目標是為了讓創作者有願意前來實踐自己的發想與動手創作的經驗。

創客空間對於不同的對象，館方、教師、學習者而言產生了不同的價值與意義：對於館方而言，創客空間是一個隸屬於圖書館內，卻被特別獨立出來的場域，提供學習者一個豐富的資料內容、設備、創作學習的園地，能夠服務所有老師、學生完成研究課業，也可以促進學習者互相交流。教師則認為創客空間是一個對於教學友善的學習空間，除了能夠促進其與課程的連結外，能夠提供專案測試的寬廣空間場域與系所、個人研究經費可能難以採購投資的器材，創客空間都能提供，補足了研究上的缺口，也能促進創客空間更為活絡，產生互利的價值與關係。對於學習者而言，普遍來說創客空間學習者是舒適開放的討論空間，且認為創客空間是完全自由的創作場域，能夠接觸新科技、體驗新的事物，讓人大開眼界，也可以增加創作的動力，無形中提升了學習者的科技力、創作力與資訊力，甚至增

加了學習者實踐想法的執行力。

綜合學習者、教師及館員三方面的訪談內容，呈現出創客空間多元的意涵，整體來說，館方所述之創客空間價值相似，可見創客空間正逐漸朝著館方最初所設定的目標與初衷實踐；由於創客空間為圖書館新興服務資源之一，期望創客空間的環境與服務能夠營造使用者合適的場域、充足的資源、優質的服務讓使用者擁有最佳的實作經驗，帶動創新學習的風氣，達到創意交流的目的，因此在其建置與籌備的過程應縝密規劃，本研究彙整國家圖書館《圖書館創客空間建置與服務指引》、《國立政治大學達賢圖書館創客空間管理辦法》與本研究之訪談結果提出圖書館創客空間經營實務的芻議，以下將分為「建構創客空間的前置作業」、「創客空間的推動與營運」、「創客空間的永續發展」三大構面 21 項指標進行說明：

（一）建構創客空間的前置作業

創客空間前置作業除了設立該空間之宗旨與願景作為設立創客空間的方針外，主要著重於空間的選擇與規劃，必須有足夠的經費建構創客空間並選定獨立的空間地點與環境設計，並採購合適於使用者的家具、設備，以打造一個特色獨立的創客場域，以下針對 5 項創客建構初期的指標進行說明：

1. 訂定創客空間的設立宗旨與願景：規劃策略之要項，設立創客空間應先制定明確的宗旨與願景，已成為整體規劃的方針與目標。
2. 創客空間需要有足夠的經費來源：創客空間建置初期的設備採購及管線佈設，需要充足的經費資源才得以消化應付其設備、環境之需要。
3. 選定獨立的空間與位置：圖書館內的創客空間應為一獨立空間，方便進出、有單獨的出入口、便利於管線佈設、強化該空間的完整性與實用性，並考量館內其他區塊，應對其他讀者之影響降到最低。
4. 分區式的空間規劃與環境建置：將創客空間進行分區式規劃，區分各個不同的功能區，打造安全環境，如：實作區、討論區、成品展示區等，適性分區也有利於其空間內部的照明、電力插座、通風、網路等基礎配置。

5. 創客空間設備之採購需注重安全性與當地特色：創客空間設備之採購可分為家具選購、維安設備與儀器設備三類：(1) 家具選購：創客空間時常會進行機臺操作，因此需要具備荷重性、安全性、阻燃性等特質；(2) 維安設備：包含錄影系統、強化隔音設備、通風設備與粉塵清潔等設備管理；(3) 儀器設備：涵蓋手作、木作、電動工具、數位人文等面向之設備，可依據各館需求進行調整與規劃。

(二) 創客空間的推動與營運

明確訂定創客空間之管理辦法得以推動創客空間營運；側重於制定工具設備服務、創作專案規劃服務、專業導師資訊服務來需滿足使用者需求、推廣創客空間的使用、實踐創意溝通、互動與經驗分享、成品展示的規劃，同時考量實作風險與館員知能的培養，關於創客空間的推動與營運，可分為以下 7 項指標說明：

1. 明確訂定創客空間管理辦法：空間的營運需要制度來維持，因此創客空間在創立之後即需要訂定明確的管理辦法，其內容包含該空間設置目的、開放時間、服務對象、使用說明、預約對象、空間設備管理方式、責任歸屬、損害賠償、使用者安全規範與使用規則、權利與義務、營運辦法、收費標準辦法、修訂程序等。
2. 預防實作風險：考量實作的風險，可能會發生危害使用者健康、環境火災等公共安全意外，因此該避免且預防此情形，且制定意外發生後的應對與標準作業程序。
3. 工具設備服務需滿足使用者需求：涵蓋器材採購、設備維護等項目，觀察使用者使用情形並添購、維護使用者所需要的設備。
4. 持續加強發展創作專案規劃服務：包含推廣服務、專案規劃與經驗交流等項目，創客空間應持續推動創作專案服務以推廣其空間的使用。
5. 建構專業導師諮詢服務：創客空間需具備創意溝通、互動與經驗分享、成品展示等規劃，因此專業導師與館員的諮詢與指引將會推廣且引導使用者對於創客空間的使用。
6. 營造創客文化氛圍，吸引使用者造訪：舉辦創客空間之工作坊、教

育訓練、分享會等講座，打造創客空間之氛圍，以吸引使用者造訪。

7. 培養專業館員知能：館員常駐於創客空間，應對於設備機臺有一定程度的熟悉度，故創客空間應培養館員具備專業知能，以解決使用者所產生的問題或是協助使用者進行操作。

（三）創客空間的永續發展與未來規劃

創客空間已具備成熟的環境措施與服務知能，除了維持穩定其發展與營運制度外，創客空間應將目標轉向空間的推廣與活動的實施，持續進行創客空間的推廣工作，營造創客氛圍並定期進行檢核與評鑑，促使創客空間永續發展與經營，以下分為 9 項指標說明：

1. 落實創客空間管理辦法：創客空間需要維持長久的營運，需要有一個準確的原則，因此創客空間管理辦法不僅需要訂定還需要落實，才得以維持創客空間之管理。
2. 穩定的經費來源：創客空間不僅在初期的建構營造需要大量的經費支援，在後續的保養維修也會產生一定的費用，因此需要有穩定的經費來源。
3. 維持創客空間乾淨整齊的環境：創客空間乾淨清潔的場域與擺設整齊的環境將能帶給使用者舒適自在的感覺，促進環境之使用。
4. 編製創客機臺操作手冊：在機臺操作方面，館方可編製創客空間之操作手冊，以協助使用者進行機臺的使用與操作。
5. 制定館員培訓課程：創客空間應訂定創客空間館員之培訓課程以確保館員對於創客空間的了解程度，對學習者產生實質的幫助。
6. 持續進行創客空間推廣活動：創客空間的推廣活動，包含網站的介紹、工作坊／講座／教育訓練的進行、社群媒體的經營、創客競賽等，皆應持續推動與定期更新，得以促進創客空間之普及度，也可發展成常態，以建立創客空間基礎客群。
7. 擴大營造創客風氣：營造創作學習的風氣，館方可與相關社團或是相關科系進行結合，以擴大創客空間風氣之培養。
8. 定期檢查創客空間設備安全與檢核項目：創客空間提供許多的機臺與設備進行安全操作，必須定期進行設備安全的檢核與保養與更

新，才能維持創客空間之量能。

9. 定期實施創客空間分析與評鑑：定期彙整創客空間之使用紀錄與推廣活動之回饋，以進行數據成效分析與創客空間之評鑑已得知創客空間使用滿意度、改善方針與未來發展方向。

二、建議

政治大學達賢圖書館創客空間，致力提供學習者創作學習的場域，當前已建置新穎的器材與舒適的環境，但在創作的過程中會發出一些聲響與圖書館安靜閱讀的印象衝突；且依據訪談結果發現，許多的學生並不是不會用，而是因為不認識創客空間而卻步，不敢去用，因此建議館方應加強創客空間推廣之力度，舉辦創客空間競賽、線上的創客論壇等，促進創客進行資訊交流，並與校園社團進行合作，提升校園整體創作風氣，不僅能夠吸引更多潛在學習者，也能夠補足創客空間於互動交流上的缺乏，藉以激發創客空間的使用，達到積極推廣的目的。

(接受日期：2023 年 6 月 18 日)

參考文獻

- 中部創新自造教育基地 (2018)。場域介紹。檢自 https://dms.nfu.edu.tw/?page_id=45
- 王佑鏘 (2015)。發現創客：新工業革命視野下的教育新生態。《開放教育研究》，21(5)，49-56。
- 王志剛 (2016)。創客教育：內地青年參與社會創新的新風向。《青年研究學報》，19(1)，98-104。
- 王聖安 (2015 年 10 月 4 日)。創客文化未來新趨勢。《啓報》。檢自 <https://castnet.nctu.edu.tw/castnet/article/8484>
- 成功大學創客工廠 (2023)。成大 Maker Factory Facebook 專頁。檢自 <https://www.facebook.com/MakerFactoryNCKU/>
- 吳清山 (2018)。創客空間。《教育研究月刊》，286，135-136。
doi:10.3966/168063602018020286009

- 李曉雲（2018）。韓國自造者運動與政策。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，88-95。
doi:10.29656/TERM.201808.0013
- 李盧一、鄭燕林（2015）。美國社區创客教育的載體—社區创客空間的發展動力、功用與應用。《開放教育研究》，21(5)，41-48。
- 沈怡、林巧敏（2021）。達賢圖書館讀者用後滿意度問卷調查分析。《圖資與檔案學刊》，13(2)，178-210。doi:10.6575/JILA.202112_(99).0006
- 林天柱（2015）。Maker Faire Tainan 2015 引爆南部创客運動的熱潮。《成大》，251，60-65。
- 邱誌勇（2016）。實體與虛擬的並置參與：當代自造者運動的社群集結與想像。《考古人類學刊》，85，83-107。doi:10.6152/jaa.2016.12.0004
- 政治大學達賢圖書館（2020）。2020年達賢圖書館用後滿意度調查問卷分析報告。檢自 <https://dhl.lib.nccu.edu.tw/var/file/1/1001/img/24/2020analysis.pdf>
- 政治大學達賢圖書館（2021）。國立政治大學達賢圖書館创客空間管理辦法。檢自 <https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/wp-content/uploads/2022/03/%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E6%94%BF%E6%B2%BB%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E9%81%94%E8%B3%A2%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8%E5%89%B5%E5%AE%A2%E7%A9%BA%E9%96%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%BE%A6%E6%B3%95.pdf>
- 政治大學達賢圖書館（2023）。创客空間。檢自 <https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/>
- 洪翠錨（2011）。國立臺灣大學圖書館多媒體服務中心使用情形與讀者滿意度調查研究。《大學圖書館》，15(2)，171-194。doi:10.6146/univj.2011.15-2.09
- 國家圖書館（2020）。圖書館创客空間建置與服務指引。臺北市：國家圖書館。
- 張芳菁（2014年8月22日）。圖書館創意空間：MakerSpaces（自造者空間）。全國高中職圖書館電子報。檢自 <http://shslc.ltsh.ilc.edu.tw/epaper/epaper127/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%85%A8%E6%96%87.pdf>
- 張娟華（2018）。亞太自造者案例研究：以新加坡為例。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，96-105。doi:10.29656/TERM.201808.0014
- 曾淑賢（2020）。轉型時代的圖書館—新觀念·新空間·新服務·新體驗。《圖書館事業綜論》（頁545-596）。臺北市：五南。
- 童怡璇（2018）。自造者運動在臺灣。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，106-113。
doi:10.29656/TERM.201808.0015

- 童敏惠 (2002)。大學圖書館視聽服務使用調查研究：以臺灣大學多媒體服務中心為例。《國家圖書館館刊》，91(1)，133-160。
- 盧秀菊 (2005)。公共圖書館之績效評估與評量指標。《圖書與資訊學刊》，54，23-42。doi:10.6575/JoLIS.2005.54.02
- 鍾政偉、施佩辰、李美君 (2018)。臺灣創客發展現況之探討。《樹德科技大學學報》，20(2)，113-131。
- Association of College and Research Libraries (2015). *Environment scan 2015*. Retrieved from <https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/whitepapers/EnvironmentalScan15.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Library Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kroski, E. (2017). *The makerspace librarian's sourcebook*. London: Facet Publishing.
- Peppler, K., Keune, A., Xia, F. & Chang, S. (2018). *Survey of assessment in makerspaces*. Open Portfolio Project Research Brief Series 17 (pp.1-29). Maker Education Initiative. Palo Alto, CA.
- Torrone, P. (2011). *Is it time to rebuild & retool public libraries and make "TechShops"?* [Web log comment] Retrieved from <https://makezine.com/2011/03/10/is-it-time-to-rebuild-retool-public-libraries-and-make-techshops/>
- Willingham, T., & de Boer, J. (2015). *Makerspaces in libraries*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Yu, Shan-Shan (2016). *Makerspaces as learning spaces: An historical overview and literature review*. Retrieved from Education and Research Archive, University of Alberta. doi:10.7939/R31T6Q



Learners' Experience and Satisfaction for University Library Makerspace: Case Study of Dah Hsian Seetoo Library

Pei Huang* Mei-Ling Wang**

【 Abstract 】

In recent years, the global trend of Makers, the construction concept and ethos of Makerspace have influenced university libraries of Taiwan, making it a multifunctional and comprehensive library integrating learning, discussion, and creativity. The Case Study of Dah Hsian Seetoo Library, which opened in 2019 and actively develops Makerspace, this study interviewed 30 interviewees who had used the makerspace to learn about their experience and views.

According to the interview results, the Management practices of twenty-one subitems of the three dimensions can be summarized, and it can be known that learners, teachers and librarians are satisfied with the current makerspace, although the learning results and needs of beginner learners and advanced learners are different, but most of them are positive feedback. However, Makerspace want to increase the use of other colleges, it need more human and financial support, and make the most of school resources, in order to establish a complete social network

* MA Student, Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies, National Chengchi University; Project Administrative Assistant, National Taiwan Library

Principal author for all correspondence E-mail: pei8703@gmail.com

** Professor, Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies, National Chengchi University

ORCID 0000-0002-6748-7744

E-mail: meilingw@nccu.edu.tw

and feedback mechanism, to create a Makerspace with suitable venues, sufficient resources, high-quality services, innovative learning atmosphere, and further achieve the purpose of creative exchange.

Keywords

University library, Makerspace, Participation experience, Satisfaction, Management practices

[Summary]

Introduction

The positive promotion of maker movement in the USA in 2014 induced the emerging potential and enhanced other nations' following-up and learning. The creation atmosphere crossed economy, politics, and business and gradually expanded to education. The makerspace construction concept expanded to libraries to become the emerging service scope and item in past years. University libraries in Taiwan start constructing makerspace in recent years to provide social functions of new service content and space expansion to become multifunctional and comprehensive libraries integrating learning, discussion, and creativity. Dah Hsian Seetoo Library makerspace, as the pioneer of a comprehensive university developing library makerspace, does the utmost to combine innovative technologies with digital humanities and media courses for cultivating interdisciplinary talents and practical experience.

Research Objective

Dah Hsian Seetoo Library preceded the questionnaire survey on the library readers about the after-use satisfaction in the end of 2020. The research applied the entire library to the questionnaire planning that it could not reflect the entire appearance of makerspace. For this reason, this study would aim at following

objectives for discussions, including (1) discussing the meaning, tool & equipment service, creation project planning service, professional teachers' teaching service, and operation management, (2) discussing learners' participation experience and use experience in university library makerspace, (3) investigating learners' satisfaction with makerspace service and the learning effectiveness, and (4) discussing the management practice of university library makerspace, for the reference of university library makerspace and learners.

Research Method

Dah Hsian Seetoo Library makerspace learners, teachers, and relevant librarians are the major research objects in this study. To fully understand learners' use experience in makerspace and the space maintenance, "in-depth interview" is adopted, expecting to realize the authentic feelings of respondents using or operating makerspace. "Snowball sampling" is used for data collection, with the participation list in maker workshops and users frequently making reservations as the priority and then recruiting potential respondents from NCCU Communication. 2 teachers with experience in teaching makerspace related courses are first selected. Library respondents contain current librarians and 4 team members who have been responsible for makerspace-related businesses to understand the makerspace operation details, opinions about current situation, and future development directions. Total interview objects, including ones for pretest, are 30.

Conclusion

Makerspace presents distinct value and meanings for different objects, including librarians, teachers, and learners. For librarians, makerspace is a part of library, but is a particularly separated field for providing learners with rich data content, equipment, and creation learning; it could serve all teachers and students to complete research assignments as well as enhance learners' exchange. Teachers consider makerspace is a teaching-friendly learning space

for enhancing the connection with courses, a broad space being able to provide project test and facilities which departments and personal research budgets can hardly purchase and invest, making up research gap, and facilitating makerspace to appear mutually beneficial value and relationship. For learners, makerspace is a completely free creation field for contacting new technologies, experiencing new affairs, broadening vision, and enhancing creation motive to intangibly promote learners' technology, creation, and information, and even increase learners' execution ability to practice ideas.

From this study, it is realized that the environment and service of makerspace could create a field suitable for users and sufficient resources. The quality service allows users possessing the best practice experience and drive the atmosphere of innovative learning to achieve the objective of creativity communication. In this case, the construction and preparation process should be carefully planned. According to Library Makerspace Construction and Service Guide from National Library, Dah Hsian Seetoo Library makerspace management measures, and the interview results in this study, the operation and construction of makerspace should cover “Preprocessing of makerspace construction”, “Promotion and operation of makerspace”, and “Sustainable development of makerspace”, with 21 extended details, as the meager opinion for library makerspace management practice and reference and suggestions for successive construction of library makerspace.

Romanized & Translated References for Original Text

中部創新自造教育基地（2018）。場域介紹。檢自

https://dms.nfu.edu.tw/?page_id=45 【National Formosa University Central Taiwan Dream Maker Base (2018). *Chang yu jie shao*. Retrieved from https://dms.nfu.edu.tw/?page_id=45 (in Chinese)】

王佑鎂（2015）。發現創客：新工業革命視野下的教育新生態。《開放教育研究》，21(5)，49-56。【Wang, You-Mei (2015). Cultivating makers: Educational ecosystem in the view of new industrial revolution. *Open Education Research*,

Learners' Experience and Satisfaction for University Library Makerspace:
Case Study of Dah Hsian Seetoo Library

21(5), 49-56. (in Chinese)】

- 王志剛 (2016)。創客教育：內地青年參與社會創新的新風向。《青年研究學報》，19(1)，98-104。【Wang, Zhi-Gang (2016). Maker's education: A new direction for Chinese youth to participate in social innovation. *Journal of Youth Studies*, 19(1), 98-104. (in Chinese)】
- 王聖安 (2015 年 10 月 4 日)。創客文化未來新趨勢。《睿報》。檢自 <https://castnet.nctu.edu.tw/castnet/article/8484> 【Wang, Sheng-An (2015, October 4). Chuang ke wen hua wei lai xin qu shi. *Cast net*. Retrieved from <https://castnet.nctu.edu.tw/castnet/article/8484> (in Chinese)】
- 成功大學創客工廠 (2023)。成大 Maker Factory Facebook 專頁。檢自 <https://www.facebook.com/MakerFactoryNCKU/> 【NCKU Maker Factory (2023). *NCKU Maker Factory Facebook age*. Retrieved from <https://www.facebook.com/MakerFactoryNCKU/> (in Chinese)】
- 吳清山 (2018)。創客空間。《教育研究月刊》，286，135-136。【Wu, Ching-Shan (2018). Makerspace. *Journal of Education Research*, 286, 135-136. (in Chinese)】 doi:10.3966/168063602018020286009
- 李曉雲 (2018)。韓國自造者運動與政策。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，88-95。【Li, Hsiao-Yun (2018). Han guo zi zao zhe yun dong yu zheng ce. *Taiwan Economic Research Monthly*, 41(8), 88-95. (in Chinese)】 doi:10.29656/TERM.201808.0013
- 李盧一、鄭燕林 (2015)。美國社區創客教育的載體—社區創客空間的發展動力、功用與應用。《開放教育研究》，21(5)，41-48。【Li, Lu-Yi, & Zheng, Yan-Lin (2015). On the functions and application of community maker space in USA. *Open Education Research*, 21(5), 41-48. (in Chinese)】
- 沈怡、林巧敏 (2021)。達賢圖書館讀者用後滿意度問卷調查分析。《圖資與檔案學刊》，13(2)，178-210。【Shen, Yi, & Lin, Chiao-Min (2021). Questionnaire Survey Analysis of User Satisfaction with Experience in Dah Hsian Seetoo Library. *Journal of InfoLib and Archives*, 13(2), 178-210. (in Chinese)】 doi:10.6575/JILA.202112_(99).0006
- 林天柱 (2015)。Maker Faire Tainan 2015 引爆南部創客運動的熱潮。《成大》，251，60-65。【Lin, Tien-Chu (2015). Maker Faire Tainan 2015 yin bao nan bu chuang ke yun dong de re chao. *NCKU Magazine*, 251, 60-65. (in Chinese)】

- 邱誌勇（2016）。實體與虛擬的並置參與：當代自造者運動的社群集結與想像。考
古人類學刊，85，83-107。【Chiu, Chih-Yung Aaron (2016). The juxtaposed
involvement of the real and the virtual: The networks and inventiveness of the
contemporary maker movement. *Journal of Archaeology and Anthropology*, 85,
83-107. (in Chinese)】doi:10.6152/jaa.2016.12.0004
- 政治大學達賢圖書館（2020）。2020年達賢圖書館用後滿意度調查問卷分析報
告。檢自 <https://dhl.lib.nccu.edu.tw/var/file/1/1001/img/24/2020analysis.pdf>
【National Chengchi University Dah Hsian Seetoo Library (2020). *2020 nian
Dah Hsian Seetoo Library yong hou man yi du diao cha wen juan fen xi bao gao*.
Retrieved from
<https://dhl.lib.nccu.edu.tw/var/file/1/1001/img/24/2020analysis.pdf> (in
Chinese)】
- 政治大學達賢圖書館（2021）。國立政治大學達賢圖書館創客空間管理辦法。檢自
[https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/wp-
content/uploads/2022/03/%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E6%94%BF%E6%B2%
BB%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E9%81%94%E8%B3%A2%E5%9C%96%E6%
9B%B8%E9%A4%A8%E5%89%B5%E5%AE%A2%E7%A9%BA%E9%96%
93%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%BE%A6%E6%B3%95.pdf](https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/wp-content/uploads/2022/03/%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E6%94%BF%E6%B2%BB%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E9%81%94%E8%B3%A2%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8%E5%89%B5%E5%AE%A2%E7%A9%BA%E9%96%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%BE%A6%E6%B3%95.pdf)【National
Chengchi University Dah Hsian Seetoo Library (2021). National Chengchi
University Dah Hsian Seetoo Library *Makerspace guan li ban fa*. Retrieved from
[https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/wp-
content/uploads/2022/03/%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E6%94%BF%E6%B2%
BB%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E9%81%94%E8%B3%A2%E5%9C%96%E6%
9B%B8%E9%A4%A8%E5%89%B5%E5%AE%A2%E7%A9%BA%E9%96%
93%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%BE%A6%E6%B3%95.pdf](https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/wp-content/uploads/2022/03/%E5%9C%8B%E7%AB%8B%E6%94%BF%E6%B2%BB%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E9%81%94%E8%B3%A2%E5%9C%96%E6%9B%B8%E9%A4%A8%E5%89%B5%E5%AE%A2%E7%A9%BA%E9%96%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%BE%A6%E6%B3%95.pdf) (in Chinese)】
- 政治大學達賢圖書館（2023）。創客空間。檢自 <https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/>
【National Chengchi University Dah Hsian Seetoo Library (2023). *Makerspace*.
Retrieved from <https://makerspace.lib.nccu.edu.tw/> (in Chinese)】
- 洪翠錨（2011）。國立臺灣大學圖書館多媒體服務中心使用情形與讀者滿意度調查
研究。大學圖書館，15(2)，171-194。【Hung, Tsui-Mao (2011). The study of
user satisfaction in the Multimedia Center of the National Taiwan University
Library. *University Library Quarterly*, 15(2), 171-194. (in Chinese)】

Learners' Experience and Satisfaction for University Library Makerspace:
Case Study of Dah Hsian Seetoo Library

doi:10.6146/univj.2011.15-2.09

國家圖書館 (2020)。《圖書館創客空間建置與服務指引》。臺北市：國家圖書館。

【National Central Library (2020). *Tu shu guan chuang ke kong jian jian zhi yu fu wu zhi yin*. Taipei: National Central Library. (in Chinese)】

張芳菁 (2014 年 8 月 22 日)。《圖書館創意空間：MakerSpaces (自造者空間)》。全國高中職圖書館電子報。檢自

<http://shslc.ltsh.ilc.edu.tw/epaper/epaper127/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%85%A8%E6%96%87.pdf> 【Chang, Fang-Ching (2014, August 22). *Tu shu guan chuang yi kong jian: MakerSpaces (zi zao zhe kong jian)*. *Senior High School Library Council*. Retrieved from <http://shslc.ltsh.ilc.edu.tw/epaper/epaper127/%E5%B0%88%E9%A1%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%85%A8%E6%96%87.pdf> (in Chinese)】

張娟華 (2018)。亞太自造者案例研究：以新加坡為例。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，96-105。【Zhang, Juan-Hua (2018). *Ya tai zi zao zhe an li yan jiu: Yi Singapore wei li*. *Taiwan Economic Research Monthly*, 41(8), 96-105. (in Chinese)】 doi:10.29656/TERM.201808.0014

曾淑賢 (2020)。《轉型時代的圖書館—新觀念·新空間·新服務·新體驗》。《圖書館事業綜論》(頁 545-596)。臺北市：五南。【Tseng, Shu-Hsien (2020). *Libraries in the transition era: New vision, new space, new services and new experience*. *Tu shu guan shi ye zong lun* (pp.545-596). Taipei: Wunan. (in Chinese)】

童怡璇 (2018)。自造者運動在臺灣。《臺灣經濟研究月刊》，41(8)，106-113。

【Tong, Yi-Xuan (2018). *Zi zao zhe yun dong zai Taiwan*. *Taiwan Economic Research Monthly*, 41(8), 106-113. (in Chinese)】

doi:10.29656/TERM.201808.0015

童敏惠 (2002)。《大學圖書館視聽服務使用調查研究：以臺灣大學多媒體服務中心為例》。《國家圖書館館刊》，91(1)，133-160。【Tung, Miin-Huei (2002). *An investigation on academic library multimedia service use: A case study of NTU Library*. *National Central Library Bulletin*, 91(1), 133-160. (in Chinese)】

盧秀菊 (2005)。《公共圖書館之績效評估與評量指標》。《圖書與資訊學刊》，54，23-42。【Lu, Shio-w-Jyu (2005). *Performance measurement and measure indicators for public libraries*. *Bulletin of Library and Information Science*, 54, 23-42. (in

- Chinese)】 doi:10.6575/JoLIS.2005.54.02
- 鍾政偉、施佩辰、李美君 (2018)。臺灣创客發展現況之探討。《樹德科技大學學報》，20(2)，113-131。【Chung, Cheng-Wei, Shi, Pei-Chen, & Lee, Mei-Chun (2018). Study on current maker development in Taiwan. *Journal of SHU-TE University*, 20(2), 113-131. (in Chinese)】
- Association of College and Research Libraries (2015). *Environment scan 2015*. Retrieved from <https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/whitepapers/EnvironmentalScan15.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Library Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kroski, E. (2017). *The makerspace librarian's sourcebook*. London: Facet Publishing.
- Peppler, K., Keune, A., Xia, F. & Chang, S. (2018). *Survey of assessment in makerspaces*. Open Portfolio Project Research Brief Series 17 (pp.1-29). Maker Education Initiative. Palo Alto, CA.
- Torrone, P. (2011). *Is it time to rebuild & retool public libraries and make "TechShops"?* [Web log comment] Retrieved from <https://makezine.com/2011/03/10/is-it-time-to-rebuild-retool-public-libraries-and-make-techshops/>
- Willingham, T., & de Boer, J. (2015). *Makerspaces in libraries*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Yu, Shan-Shan (2016). *Makerspaces as learning spaces: An historical overview and literature review*. Retrieved from Education and Research Archive, University of Alberta. doi:10.7939/R31T6Q