

科技與人力教育季刊

106年3月號

第三卷第三期

- ◎ 應用IPA模式評估ISO文件管理人員職能滿意度之研究
-以手工具業為例..... 01-19

- ◎ 科技教育的真實評量 - 以篩選裝置為例..... 20-39

- ◎ 科技教育的教學內容 - 以機構玩具為例 40-64

- ◎ 從企業社會責任探討企業親子體驗營..... 65-81

應用 IPA 模式評估 ISO 文件管理人員職能滿意度之研究-以手 工具業為例

Application of IPA Model to Evaluate the Function Satisfaction of ISO Document Administrators-A case study of Hand tools

林瑛祥 國立彰化師範大學工業教育與技術學系

Ying-Hsiang Lin Department of Industrial Education and Technology, National Changhua
University of Education

廖秀玲 國立彰化師範大學工業教育與技術學系

Hsiu-Ling Liao Department of Industrial Education and Technology, National Changhua
University of Education

張嘉寶 國立勤益科技大學工業工程與管理系

Chia-Pao Chang Department of Industrial Engineering and Management, National Chin-Yi
University of Technology

盧建余 國立彰化師範大學工業教育與技術學系

Chien-Yu Lu Department of Industrial Education and Technology, National Changhua University
of Education

摘要

台灣手工業產品行銷全世界，建立了手工業的王國，近年受到低價流竄競爭等問題，國內手工業製造業經營日益艱難，建立國際標準化組織（International Organization for Standardization：ISO）品質管理系統來強化組織流程並提昇產品品質就顯的更為重要。在產品性能多變化以及不斷創新的要求下，整個產品生產流程中的每一個單位必須反覆來回的溝通與確認，因此互動更加的緊密也產生了眾多的相關文件，讓產品生產流程中的各部門及合作夥伴，都能正確地分享與共用各項產品專案文件。職能是一個人所具備可以展現工作效率、創造工作佳績的關鍵特質。以 Spencer & Spencer(1993)所提出的四大職能構面 16 職能項目的問卷量表為基礎進行修改與量測，本研究以 T 手工業廠進行職能品質研究，採用問卷調查法，以員工的觀點探討個案公司 ISO 文件管理人員職能具備的現況。本研究共發出 510 份問

卷，蒐集到 483 份有效樣本，問卷回收率 92.22%。根據職能滿意度分析的結果可以看出，員工最重視「ISO 條文」、「團隊合作」及「基礎知識」；而員工對個案公司 ISO 文管人員職能感到最滿意的部分有「ISO 條文」、「英文能力」及「團隊合作」。此外，根據客戶滿意度分析法 (Important performance Analysis: IPA) 的分析架構整理出研究結果提供個案公司 ISO 文管人員職能補足加強的策略性思考。

關鍵字：手工具產業、ISO、職能、IPA

壹、前言

一、研究動機與背景

台灣過去有「手工具王國」美譽，如所前述台灣手工具產業本是一個小型的產業聚落，多年來不斷的努力將產品行銷全世界，建立了手工具的王國(李潤中，2014)。直至2003年在資訊管道暢通之下，全球買家大多數被低價誘惑吸引至大陸、東南亞甚至第三世界國家採購，才被中國以低廉的工資超越台灣一直迄今(游祥鎮，2009)，因此台灣手工具產業受到低價流竄競爭威脅及國內相關成本的持續增加等問題，國內手工具製造業經營日益艱難。

為了使台灣手工具產業與大陸產品競爭的同時並能夠邁進國際尖端及因應全球化的挑戰，建立品質管理系統來強化組織流程並提昇產品品質就顯的更為重要，也才能使台灣手工具在國際舞台上具有競爭力。而 ISO 9001 規範為全球企業品質系統的通用標準，在產品性能多變化以及不斷創新的要求下，整個產品生產流程中的每一個單位必須反覆來回的溝通與確認，因此互動更加的緊密也產生了眾多的相關文件，過程中也常有檔案毀損及誤判的現象發生，造成增加產品生產週期時間而降低了廠商的競爭力。讓產品生產流程中的各部門及合作夥伴，都能正確地分享與共用各項產品專案文件。企業組織推行 ISO 可使 1.提升公司形象、2.減少公司重複驗證、3.公司制定有效率的品質政策、4.公司規劃可達成的品質目標，5.落實公司品質管制的推行、6.提高公司產品品質、7.簡化及建立公司作業的標準化流程、8.公司累積技術的完整性、9.公司成員的任務與責任明確化及 10.員工本質學能的提升。

Boyatzis(1982)指出職能是一個人所具備可以展現工作效率、創造工作佳績的關鍵特質;Spencer & Spencer(1993)則提出職能是指一個人所具有之潛在基本特質，這些特質可以預測個人在職務與工作表現的績效行為;一個人所具備及潛在性的某些基本特質，這些特質是導致及影響個人在工作領域上績效表現優劣的基本關鍵特性，而職能的內涵應該是能夠透過持續性的發展而增加的部分，從而能在短期內運用在工作上，以提升工作績效。而唯有實際做出了那些可以達到良好績效的行為，方可被確認具有這些職能(黃兆宏，2013)。而 ISO 9001 品質管理系統中之文件管理人員所需具備的相關職能愈充足，除了可以提升個人與各部門的工作效率更可使公司於業界更具競爭力。

二、研究目的

經由 IPA 分析後，可了解顧客對該服務項目之期待與滿意度的落差。本研究即在此環境之下，以客戶滿意度分析法(Important performance Analysis: IPA)，探討手工具產業業者的現況分析、市場規模、客戶滿意度等，藉以分析手工具產業製造廠對 ISO 9001 文件管理人員職能之滿意度以及重要性。隨著經濟、政治、社會等環境的變遷，工商企業的發展及國民所得的提高，企業規模日益擴大、專業分工日趨細密及科技發展日新月異，基於以上背景與動機，本研究之研究目的歸納如下：

- (一)探討 T 廠之員工對於該廠 ISO 9001 文件管理人員職能認知到的重要度與滿意程度，並利用 IPA 分析歸納出結果。
- (二)透過 IPA 分析歸納出結果，瞭解 T 廠之員工對於該廠 ISO 9001 文件管理人員職能屬性之情形，建議改善補足，提升顧客(員工)的滿意度，並能推廣到 ISO 公司文件管理人員的應用。

貳、文獻探討

一、台灣手工具產業

台灣手工具產業從早期多以住宅為廠房即“家庭即工廠”的家庭式製造加工為主，在缺少外來技術與材料的條件下，運用戰爭後產生之廢料來生產一些簡單的手工具，再來到第二階段，台灣手工具廠商開始著手研發技術及改進品質，手工具產品在市場上逐漸受到消費者的認同，因此在市場上擁有穩定的佔有率，手工具廠商也因市場需求而逐步擴大規模及增加產量更因如此漸漸的帶動台灣經濟成長，開始受到政府相關單位的支持與重視，逐漸給予手工具產業相對應的補助、輔導與政策的支持，發展至第三階段，台灣手工具產業轉向朝創新研發及智慧財產權的專利事務邁進，並擴展國際市場，逐步拉近與全世界各技術先進國家的距離。手工具產業廠商將產品質量與技術作為競爭力的核心，不再追求產量而力求產品附加價值的提升。也就是台灣手工具產品已能與國際頂級產品之品質並駕齊驅，且產品價格上的差距更具有極佳的優勢，因此受到世界各國買主的認同與重視，而使台灣手工具產業有空間可向上擴展。

手工具產業廠商主要於台灣中部地區(中彰投)群聚，以台中市的太平、大里、烏日、潭子及神岡等地區為最多，有非常明顯的產業聚落發展，並且供應鏈體系形成相當的完整，是一勞力密集、技術程度中等及多數為中小型廠商的產業，在生產流程的每一個階段，從原物料的供給、精密加工成形、零配件加工與供應、金屬熱處理、表面外觀的處理、一直到產品包裝、運輸作業等過程，都可容易的找到供應商及外包廠商來處理。由早期的 OEM(Original Equipment Manufacturing)簡稱委託代工，採購方提供品牌和授權，由製造方生產貼有該品牌產品的方式)型態逐漸轉型為 ODM(Own Designing & Manufacturing)簡稱設計加工，採購方委託製造方，由製造方從設計到生產一手包辦，而最終產品貼上採購方的商標且由採購方負責銷售的生產方式)型態，更努力積極的發展成為 OBM(Own Branding & Manufacturing)簡稱自有品牌生產，設計、採購、生產到販售皆由單一公司獨立完成)產業。雖然過程中陸續的面臨新興發展勢力如大陸與東南亞等的強力削價競爭，但是台灣手工具產業仍然堅持以品質及品牌優先的精神，在目前全球的市場上仍然佔有著一席重要並不可或缺的地位。

我國手工具產業有以下幾點特質：

- (一)群聚產業特性。
- (二)產品多為強出超品，以出口為導向。
- (三)外銷市場過度集中。
- (四)產業分工細密、生產彈性。

產業經由產業聚落發展的模式，促成了擁有高素質人力、彈性的即時供應鏈運作、生產技術的成熟及原物料穩定的供應，因此在國際市場競爭上，具備產品品質穩定、產品交貨的靈活性、快速少樣多量的客製化生產之優勢。

二、 ISO 9001 國際標準品質管理系統

「國際電信(電報)聯盟(組織)」成立於 1865 年；隨後，1906「國際電工委員會」(IEC；International Electrotechnical Commission)之年成立；ISO 國際標準組織前身「萬國標準統一協會」於 1926 年成立，並再於 1946 年改制為「國際標準組織」(ISO, International Standardization Organization)。對於標準化推展的重視，歐洲聯盟於 1987 年通過了單一歐洲

法案，建構了「歐洲標準化理事國」、「歐洲標準化議會」與「歐洲標準化機構」等組織，而「歐洲標準化理事國」又下轄了「歐洲標準化委員會」、「歐洲電信標準化協會」、「歐洲電工標準化委員會」與其他的歐洲標準化組織。ISO 國際標準陸續被世界各主要國家轉換成國內標準，例如：歐盟將 ISO 9001 轉換成 EN ISO 9001、英國轉換成 BS EN ISO 9001 等。

ISO 9001 國際品質管理標準在公布之後，世界各國的企業特別是製造業群起效法。ISO 9001 不只是品質保證的決心與承諾，也是客戶的需求與期望的指標；在國際經貿往來頻繁的今日，儼然成為供需雙方彼此溝通的橋樑及互信互賴的基礎。ISO 9001 的實施，可使製造業獲得下列效益(蔡進明、施議訓，2012)：

- (一)對製造業內部改善: 於組織內部標準化管理作業之建立，並累積各種管理技術、健全管理制度、增加利潤；對外較易建立客戶信心，並維持市場占有率；因此在公司內外部溝通容易、易取得共識。
- (二)在國際競爭上: 因 ISO 9001 已為全球各國家所承認，並轉入各國國家標準，且歐市會員國 CE 標誌對品質系統要求，即以 ISO 9001 為基礎。所以各國際性採購組織 (IPO) 逐漸要求其供應商需具 ISO 9001 資格。因此藉由 ISO 9001 實施，對於品質管理要求，可達世界相互任認可水準。

企業組織推行 ISO 目的，簡列如下(林泰弘，2014)：

- (一)有利於決策制定、提高經營效率、改善管理效率；
- (二)促使品管推行落實、增強人員的參與動機、更容易解決問題；
- (三)提高產品的可靠度、提升公司品質水準、提升產品競爭力；
- (四)建立改善的基礎、降低成本；
- (五)明確化組織任務與責任、落實授權與異常管理、簡化作業流程；
- (六)因應市場品質壓力、確保產品品質提升；
- (七)建立標準化流程、促使技術能完整累積、增加生產力；
- (八)強化公司體質、提升管理品質、提高獲利力；
- (九)因應客戶對於 ISO 9000 認證壓力、擴展公司外貿；
- (十)提高企業形象、提高顧客滿意度。

三、職能的定義

美國哈佛大學教授 David Mc Clelland (1973) 指出，職能(competency)是指有卓越成就績效者的態度、認知與個人的行為，因此企業應運用個人在日常生活行為中所隱藏的特質，作為一個人在特定資格條件是否符合的判斷依據。Boyatzis(1982)指出職能是一個人所具備而可以展現出工作效率及創造工作佳績的關鍵特質。McLagan(1989)認為職能是有效率的完成工作所應具備的知識、技術與能力。Spencer & Spencer(1993)則提出職能是指一個人所具有之潛在基本特質，這些特質將可以預測出個人在職務與工作上表現的績效行為，並依據佛洛伊德所提的「冰山原理」提出了「冰山模型」的概念，而「冰山模型」包含了知識、技能、自我概念、特質和動機等五個層面，在其中的知識與技能是在最表層的內容，也是最容易被觀察與量測到的，稱為「外顯特質」，其他的社會角色、自我概念、特質與動機是在於比較深層的內容，也是比較不容易被觀察與量測到的，稱為「內隱特質」，雖然不容易透過訓練的方法而改變，卻可經由長時間的心理諮商與教育訓練等方式而改變，但改變的效果並不顯著，其內容如下所述：

- (一)知識(knowledge)：是指一個人在於某一特定領域中所具備的相關資訊。
- (二)技能(skill)：是指為了執行某些特定任務所應擁有的工作能力。
- (三)自我概念(self-concept)：是指一個人所具有的態度、價值觀與自我印象。
- (四)特質(traits)：是指一個人在所處環境中其個性、身體特徵所表現出來的行為反應。
- (五)動機(motives)：是指一個人因對某些事物經常性思考所產生的想法，而驅動並引領人去加以付諸實際行動。

四、重要性－績效分析

重要度績效分析(Important performance Analysis: IPA) 研究始於 1970 年代，是消費者應用在先期期望至實際體驗過程中，對產品屬性喜好的績效度來加以評估，評估提供這些服務品質屬性之重要程度，在由「重要性」和「績效」把特定服務優先的排序分析方法，重要性是該服務品質對消費者的重要程度，績效是提供服務的業者的該服務品質表現程度的評估。Martilla & James (1977) 在研究中提出的，主要分析機車產業產品的屬性研究，而以消費者的

立場，來決定提供服務的業者在各方面屬性服務的重要性，所以經由 IPA 的分析可以了解提供服務的業者之品質優勢及劣勢，並將重要性與滿意程度的平均值，繪製在二維矩陣中，將各種服務屬性區分成，高重要高滿意、高重要低滿意、低重要低滿意與低重要高滿意，分為四個象限，如圖 1 所示。而 IPA 分析的相關應用是管理業者用來衡量目前公司的市場競爭策略，並確認公司的經營改善方針，來引導公司經營模式的分析方法(Hawes and Rao, 1985; Myers, 2001)。Matzler et al. (2004)提出，重要與滿意程度分析，可應用分析結果來進行改善的順序排程，並可協助業者進行各項服務重點的改進，提高顧客的滿意度。此方法也可協助企業確認產品/服務的重要程度與績效的強弱度，以規劃符合企業本身定位的行銷策略。IPA 更可快速地提供管理階層有用的參考資訊，因此被認為是調查服務品質的理想工具(鐘曜憶，2009)。IPA 的觀念是將重要度與滿意水準的總平均作為二維矩陣的分隔點，滿意度為主 X 軸，重要性為 Y 軸，此二維矩陣區分為四個現象，再根據品質屬性的得分將其產品/服務坐落於四個象限中，進一步提出特定屬性的策略考量(Martilla and James, 1977)。

根據品質屬性所位處之象限，管理者可清楚目前公司所傳遞服務的各品質屬性是屬於優點或者缺點，四象限所代表的意義如下：

- (一)第一象限：是重要性與滿意程度皆相對較高，所以此部份的服務品質應繼續維持，並應該大力宣傳使其成為公司的競爭優勢。
- (二)第二象限：是具有較低的重要性，但滿意程度卻較高，表示公司可能過度重視與開發，故可以考慮將此部份的資源重新分配、運用至改善其他較重要的服務品質項目上。
- (三)第三象限：是重要性及滿意程度皆低，故此部份的服務品質項目較不重要，處理順序可以排在第二象限(優先改善)之後。
- (四)第四象限：是高重要性但滿意程度卻很低，此部份應該是公司需要最優先處理改善的服務品質項目。

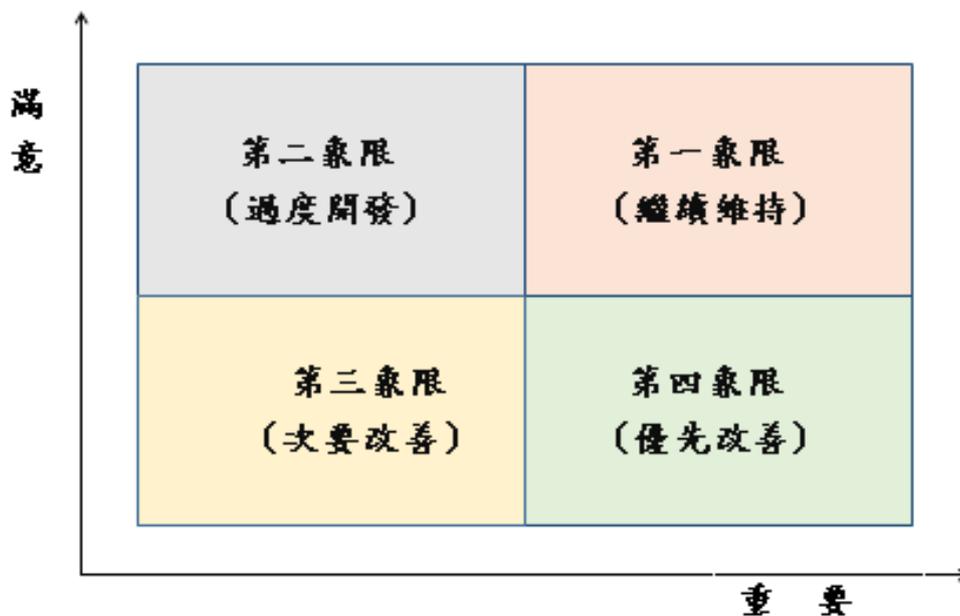


圖 1.IPA 分析之四象限圖

參、研究方法與架構

一、研究架構

本研究利用 IPA 研究法，分析手工具業 ISO 9001 品質管理系統中之文件管理人員所需具備的相關職能重要性及滿意程度進行分析研究，希望能夠藉由此次研究提供給手工具業 ISO 9001 品質管理系統中之文件管理人員所需具備的相關職能。研究架構(圖 2) 以 Spencer & Spencer(1993)所提出的四大職能構面的問卷量表為基礎進行修改與量測。資料蒐集後，透過 IPA 分析將重要性與滿意程度量化，讓手工具業者了解 ISO 9001 品質管理系統中之文件管理人員，所需具備的相關職能該優先改善之處。析探討 T 手工具廠 ISO 文件管理人員具備職能的重要性與服務品質滿意程度的現況，並據此提出未來改進規劃之參考。

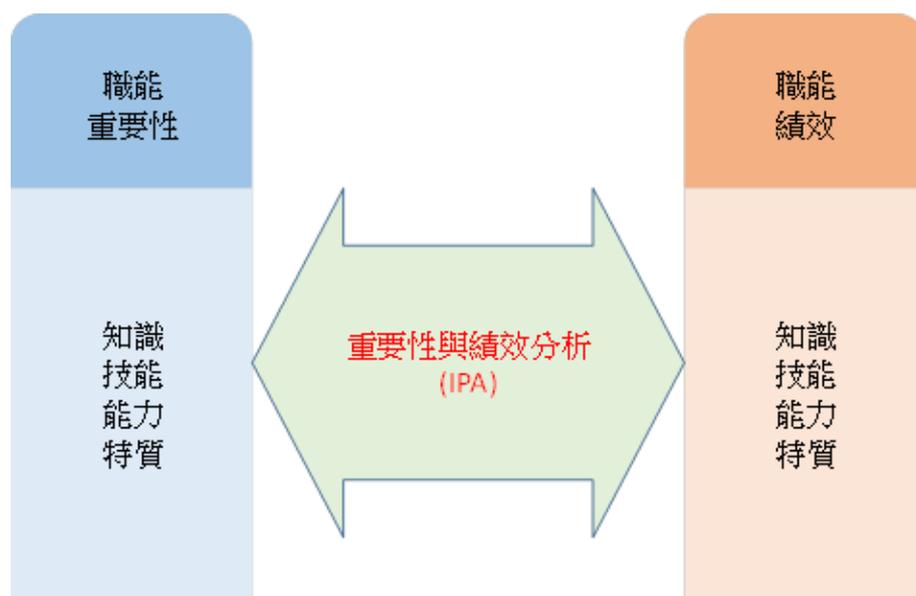


圖 2.研究架構圖

二、問卷設計與樣本來源

本研究問卷之設計是參考 Spencer & Spencer(1993)的職能之四項構面，包含：知識、技能、能力及特質，並根據員工協助方案的特性加以修改成適切的問項，本研究經過專家學者，如：具 ISO 相關專長之學界教授、公司顧問生與產業界管理者，共同校訂發展質能之問項，經過前測後，具有一定程度的量表品質。因此，本研究所形成的職能之量表問項，總共為 16 題(詳細問卷內容請參考附錄)，用來評估手工具廠 ISO 文件管理人員具備職能的優劣程度。本研究欲探討 T 手工具廠 ISO 文件管理人員具備職能，因此以 T 手工具廠的員工為問卷發放對象，由研究者親自發放後，待受測者填答完畢後回收。

三、研究變項操作化及衡量

本研究問卷的職能問項，利用四個構面來衡量手工具廠員工對 ISO 文件管理人員具備職能的認知，根據前述的四個構面，分別為「知識」、「技能」、「能力」及「特質」，其操作性定義與量表來源如表 1 所示。

表 1.職能量表之操作型定義與量表來源

構面	操作型定義	量表參考來源
知識	具備及可再學習品質管理系統及其相關支援與管理性知識	Spencer & Spencer(1993)
技能	使用、處理與解決品質管相關技術	
能力	瞭解科技與人溝通的管理能力	
特質	具備自我要求及期許能力，可與組織或作業團隊同舟共濟，具備與人及團隊合作之特質。	

表 2.職能-問卷構面之測量問項

構面	測量問項
知識	A 1 . 基礎知識
	A 2 . 數理邏輯
	A 3 . 英文能力
	A 4 . 資管倫理
技能	B 1 . I S O 條文
	B 2 . 製程實務
	B 3 . 品質管理
	B 4 . 文件管理
能力	C 1 . 創新能力
	C 2 . 解決問題
	C 3 . 專案管理
	C 4 . 閱讀習慣
特質	D 1 . 團隊合作
	D 2 . 抗壓能力
	D 3 . 溝通協調
	D 4 . 服務熱忱

而職能問項部份，分成兩部份，為重要度與表現度二部份，各有 16 題，如表 2 所示，並以五點尺度衡量，在重要性方面依序是「非常不重要」、「不重要」、「普通」、「重要」、「非常重要」等五個選項。計分方式分別賦予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分。而在滿意程度方面則分別為「非常不滿意」、「不滿意」、「普通」、「滿意」、「非常滿意」等五個選項。計分方式分別賦予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分。

肆、個案研究結果

一、樣本特性

本研究問卷發放時間從 2016 年 6 月至 7 月，為期一個月，問卷的發放地點為 T 手工具廠，並以 T 手工具廠員工作為問卷發放的主要研究對象。共計發放問卷 510 份，刪除答案不完整及一致性答題者後，有效問卷共計 483 份。研究樣本結構分析結果指出女性居多，佔 57.1%；年齡大多介於 45-55 歲之間，佔 28.7%；教育程度以大專/大學居多，佔 50.3%。

二、信效度檢定

本研究將檢視手工具廠員工對 ISO 文件管理人員具備職能認知的四項構面之信度。分析結果顯示，重要性部分，Cronbach's α 值介於 0.748 與 0.885 之間，滿意度部分，Cronbach's α 值介於 .712 與 .886 之間，結果顯示各構面皆高於標準值 .7，顯示本問卷的量表具有良好的 consistency。效度方面，問卷設計是參考過去文獻加上專家和學者建議修訂而成的，相信量表具有一定程度的嚴謹性與內容效度。

三、職能 IPA 分析

本研究採用 IPA 方法，以重要性與滿意程度之個別總平均值為分隔點，將 X、Y 軸將空間切割成四個象限，以重要程度為 X 橫軸，滿意程度為 Y 縱軸。重要性的平均值 3.84 為 X 橫軸之交點，而滿意程度的平均值 3.77 為 Y 縱軸之交點，相交的一個中心點(3.84, 3.77)，並由各服務品質屬性製作而成的四象限之散佈圖，如圖 3。為瞭解手工具廠員工對 ISO 文件管理人員具備職能項目之重要性與滿意程度的情形，各具備職能的認知項目之結果彙整如表 3 所示。

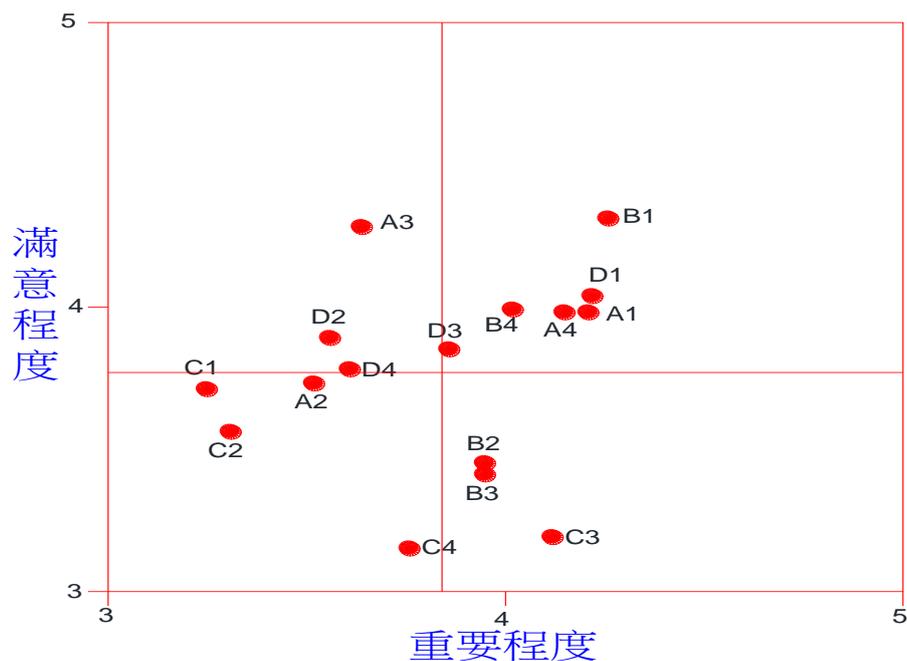


圖 3.全樣本 IPA 結果圖

表 3. 員工對質能重要性及滿意程度之分析表

構面	職能項目	重要性 (平均值)	滿意程度 (平均值)
知識	基礎知識	4.21	3.98
	數理邏輯	3.52	3.73
	英文能力	3.64	4.28
	資管倫理	4.15	3.98
技能	I S O 條文	4.26	4.31
	製程實務	3.95	3.45
	品質管理	3.95	3.41
	文件管理	4.02	3.99
能力	創新能力	3.25	3.72
	解決問題	3.31	3.56
	專案管理	4.12	3.19
	閱讀習慣	3.76	3.15
特質	團隊合作	4.22	4.05
	抗壓能力	3.56	3.89
	溝通協調	3.86	3.85
	服務熱忱	3.61	3.78
總平均值		3.84	3.77

從圖 3 可以得知 IPA 所區分出來的四個象限，以及各個服務品質之項目，如表 4 所示，依序說明如下：

- (一)項目落在第一象限「繼續保持」的有「A1.基礎知識」、「A4.資管倫理」、「B1.I S O 條文」、「B4.文件管理」、「D1.團隊合作」、「D3.溝通協調」，共 6 項。表示達到顧客所期望的水準，應繼續維持其服務水準。
- (二)項目落在第二象限「過度開發」之項目有「A3.英文能力」、「D2.抗壓能力」、「D4.服務熱忱」，共 3 項。表示顧客對於這些服務項目的表現程度已經高於期望的重視程度，此結果顯示，該文管人員這部份已經提供很好的職能，未來，在不影響的情況下，可以減少此部分的資源浪費，以調節所需優先改善服務項目之資源。
- (三)項目落在第三象限「次要改善」之項目有「A2.數理邏輯」、「C1.創新能力」、「C2.解決問題」、「C4.閱讀習慣」，共 4 個職能項目，對於此象限的職能項目，在表現程度與預期重視程度皆為低的情況，因此，改善的優先順序是在改善第二象限過後，在有限資源許可的條件下，才需要進行的。但未來，如能針對該職能項目加強改進的話，將會更能全面性的提升職能滿意程度。
- (四)項目落在第四象限「優先改善」之項目有「B2.製程實務」、「B3.品質管理」、「C4.閱讀習慣」，是受訪者對於 ISO 文管人員職能的表現程度並未達到所預期重視的程度，共 3 項為該 ISO 文管人員職能必需迫切加強改善的焦點，應盡速擬訂改善策略，提升員工滿意程度。

表 4.IPA 四象限之職能項目

IPA 四象限	職能項目
第一象限 「繼續保持」	「A1.基礎知識」、「A4.資管倫理」、「B1.I S O 條文」、「B4.文件管理」、「D1.團隊合作」、「D3.溝通協調」
第二象限 「過度開發」	「A3.英文能力」、「D2.抗壓能力」、「D4.服務熱忱」
第三象限 「次要改善」	「A2.數理邏輯」、「C1.創新能力」、「C2.解決問題」、「C4.閱讀習慣」
第四象限 「優先改善」	「B2.製程實務」、「B3.品質管理」、「C4.閱讀習慣」

伍、結論

以工作分析為起點帶動人力資源及其他各項管理，可使人力資源管理與開發核心作用充分的發揮。工作分析亦稱為職務分析，是指對企業內各工作職務的特徵、規範、要求、流程以及完成此項工作員工所需具備的素質、知識、技能進行描述的過程，是人力資源開發與管理最基本的作業。做好工作分析與設計工作，才能以此完成企業人力資源規劃、績效評估、職業生涯設計、薪酬管理、招聘、甄選及錄用等工作。若忽視工作分析的作用，則在績效評估時會出現無依據，設計薪酬時不公平；目標管理責任制沒有完全落實等不正常現象，同時挫傷了員工工作積極性，影響企業效益和利潤。ISO 9001 規範為全球企業品質系統的通用標準，在產品性能多變化以及不斷創新的要求下，整個產品生產流程中的每一個單位必須反覆來回的溝通與確認，因此互動更加的緊密也產生了眾多的相關文件，過程中也常有檔案毀損及誤判的現象發生，造成增加產品生產週期時間而降低了廠商的競爭力。讓產品生產過程的相關人員，能在短時間正確地分享與共用產品專案文件，可節省文件往返的時間，亦可減少文件傳達間的誤差。ISO9001 品質管理系統中之文件管理人員所需具備的相關職能愈充足，除了可以提升個人與各部門的效率更可使公司於業界更具競爭力。

本研究總計發出 510 份問卷，總回收 483 份，以 T 手工具廠員工，將問卷以知識、技能、能力與特質等四構面之 16 職能項目來做 IPA 分析。依上述分析各自歸納出四個象限，以瞭解那些職能項目為員工所重視且最需要改善的，優先改善的職能有「B2.製程實務」、「B3.品質管理」、「C4.閱讀習慣」等四項職能，是員工對於 ISO 文件管理人員職能的表現程度並未達到所預期重視的程度，其中在「B2.製程實務」、「B3.品質管理」是屬於技術職能，可利用公司內部的教育訓練或外部的在職進修來提升，「C4.閱讀習慣」是屬於能力職能，應加強該 ISO 文件管理人員的日常閱讀習慣；次要改善的職能有「A3.英文能力」、「D2.抗壓能力」、「D4.服務熱忱」，表示員工對於 ISO 文件管理人員職能的表現程度已經高於期望的重視程度，在此應將 ISO 文件管理人員這三項供過於求的職能，避免浪費而用來提升整個公司人員此部份的職能。藉由以上二項職能的改善，不只可提升 ISO 文件管理人員職能，也可使公司人員整體職能的提升，讓公司於業界更具競爭力。另手工具廠亦可以依據行政院勞動部推展之「台灣訓練品質系統」(Taiwan TrainQuali System, TTQS)，結合民間專家學者之力量，促使企業之

培訓系統更臻完備，透過系統化培訓，經企業經營缺口分析，瞭解績效落差原因，並有效連結現行與未來企業規劃之發展方向，進行組織分析、職務分析、員工專長評估或職能缺口、以界定企業之培訓需求，加以訓練並補足職能缺口。

本研究受限於時間與受訪者問卷的取得，僅以 T 手工具廠員工做為受訪對象，未來研究方向，可將研究範圍由單一手工具廠，擴大至整個手工具產業上下游供應鏈，使整個研究更完善。

參考文獻

一、中文部分

- 李潤中 (2014)。台灣手工具產業策略形成之研究-SWOT計分卡之應用(未出版之碩士論文)。東海大學會計學系碩士在職專班，台中市。
- 林泰弘 (2014)。企業藉由 ISO 9001:2015 品質管理系統改版同時建立與整合 TTQS 訓練品質系統之可行性探討(未出版之碩士論文)。國立臺中科技大學企業管理系事業經營碩士在職專班，台中市。
- 黃兆宏 (2013)。營建工程管理人員職能與職務性向評測量表之建立(未出版之碩士論文)。國立雲林科技大學營建工程系，雲林縣。
- 游祥鎮 (2009)。創新模型對台灣手工具產業經營之發展影響(未出版之碩士論文)。交通大學高階主管管理學程碩士班，新竹市。
- 蔡進明、施議訓著 (2012)。國際標準驗證。台北市：全華。
- 鐘曜憶 (2009)。北投地區溫泉旅館關鍵服務品質之研究-日本觀光客觀點探討(未出版之碩士論文)。高雄餐旅學院旅遊管理研究所，高雄市。

二、西文部分

- Boyatzis, R.E. (1982). *The Competent Manager: A model for effective performance*. New York : John Wiley & Sons.
- Hawes, J. M., & Rao, C. P. (1985). Using Importance- Performance Analysis to Develop Health Care Marketing Strategies. *Journal of Health Care Marketing*, 5, 19-25.
- Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance- Performance Analysis, *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.
- Matzler, K., Bailom, F., Hinterhuber, H. H., Renzl, B., & Pichler, J. (2004). The Asymmetric Relationship between Attribute-Level Performance and Overall Customer Satisfaction: A Reconsideration of the Importance-Performance Analysis, *Industrial Marketing Management*, 33, 271-277.

- Mc Clelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist*, 28(1), 1-24.
- McLagan, P.A. (1989). Models for HRD Practice. *Training and Development Journal*, 43(9), 49-59.
- Myers, J. (2001). *Measuring Customer Satisfaction: Hot Buttons and Other Measurement Issues*, Chicago: American Marketing Association.
- Spencer LM, Spencer SM. (1993). *Competency at Work*, New York: John Wiley & Sons. (魏梅金譯，(2002)。Lyle M. Spencer Jr. & Signe M. Spencer 著，才能評鑑法，台北：商周文化。)

附錄

ISO 文件管理員職能的問卷調查

第一部分：個人基本資料

1. 性別：男 女
2. 年齡：30歲以下 31~40歲 41~50歲 51~60歲 61歲(含)以上
3. 教育程度：國中以下 高中(職) 專科 大學 研究所(含)以上

第二部分：ISO 文件管理員職能重要度與滿意程度

重要程度					請在【重要程度】 及【滿意程度】項 目分別打V	滿意程度				
非常 不重 要	不重 要	普 通	重 要	非常 重 要		非常 不滿意	不滿意	普通	滿意	非常 滿意
<input type="checkbox"/>	基礎知識	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	數理邏輯	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	英文能力	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	資管倫理	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	ISO 條文	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	製程實務	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	品質管理	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	文件管理	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	創新能力	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	解決問題	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	專案管理	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	閱讀習慣	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	團隊合作	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	抗壓能力	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	溝通協調	<input type="checkbox"/>								
<input type="checkbox"/>	服務熱忱	<input type="checkbox"/>								

【本問卷到此結束，再次感謝您的耐心填寫！】

科技教育的真實評量-以篩選裝置為例

Authentic Assessment in Technology Education - Screening Machine

陳立庭

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

Li-Ting Chen

Department of Technology Application and Human Resource Development,
National Taiwan Normal University

摘要

評量是有目的地蒐集資料，經分析後判斷有無達成教學目標的過程。Petrijani3建議生活科技採用真實評量為評量方式，以了解學生進步過程。本文為向國中生活科技教師示範真實評量可行之方式，改編北市科技競賽題目「篩選裝置」為教學活動，發展出具評量規準之檔案評量，具評量規準之實作評量，及輔助的測驗供教師參考。希冀藉此更加完善科技教育的評量方式。

關鍵字：真實評量、評量規準、檔案評量、實作評量

壹、緒論

Kimbell (1997) 認為，臺灣生活科技的學習評量以教科書發展的紙筆測驗題庫為主，甚少科技成分，教師針對學生的作品、報告和工作態度主觀地判斷評分，且評分方式不夠彈性（引自蔣秋萍，1999）。陳玫良（2002）指出生活科技教學一直以來都是以學生學習為中心，但卻無法進行有效的評量方式。綜合前述，可見我國的生活科技評量尚有改進之處，而中學的生活科技課程即科技教育。Petrina（2007）建議科技教育的評量方式可使用真實評量，其中包含紙筆評量、檔案評量與利用評量規準的實作評量。

分析臺灣科技教育評量的文獻，論文發表僅兩篇分別為學習評量（蔣秋萍，2000）及多元評量（劉桂秀，2003），期刊文獻則有多元評量、實作評量、教學評量等相關文獻（李博宏和王薰巧，2004；周家卉，2008；程俊博，2004；盧劉峰，2002）。近幾年的文獻（張雅富，2016；許宜婷，2014）亦不脫離上述範疇，且礙於篇幅未能詳述設計之理念。前述文獻中未見直指真實評量的相關文獻，由此可見科技教育的真實評量尚有研究空缺。因此本文目的是介紹 Petrina（2007）為科技教育所設計的真实評量，供國中教師參考，並將北市科技競賽 101 學年度創作競賽題目：物以類聚—神奇的篩選裝置，修改為示範教案，說明讓科技教育評量更佳的方式，供教育先進參考。

貳、十二年國教下國中科技教育的目標

欲瞭解科技教育的評量，須先瞭解科技教育的目標。依據國家教育研究院（2016），十二年國教國民中小學科技領域課綱草案，科技課程的基本理念是以「做、用、想」為主，即培養學生動手「做」的能力，使「用」科技產品的能力，以及「想」的能力以設計與批判科技。課綱中說明，科技教育在國民中學階段以「創意設計」為主軸，強調透過運用簡單機具及材料處理之製作程序，培養學生的創意設計與動手實作的能力。由此觀之，十二年國教下國中科技教育的目標是，培養學生執行製作的能力、機具操作的能力、程序安排的能力、批判思考、創意設計、及適應科技生活的科技知識。進一步來說，為助於學生未來銜接高中的科技教育課程，可再培養國中學生運用科學理論設計的能力及運用科學理論預測結果的能力。

參、科技教育的評量

一、真實評量（Authentic Assessment）

評量指有目的性的蒐集資料，並將資料分析成資訊，以了解教學目標和學生程度的距離，進而判斷是否達成教學目標的過程。評量因目的、時間、解釋跟實施的方式不同，有各種面貌。教師若僅以紙筆測驗為評量方式，判斷是否達成教學目標，有不夠完善之疑。因此 Wiggins（1989）提出真實性評量的概念，以得知學生在課堂中的進步情形（質的改變）。

真實評量可使我們看見，學習者如何解決模糊的問題，亦可向教師展現學生的成就（Wiggins, 1989）。真實評量需要學生的參與，可提供學生個人主觀的學習情形，且使學生學習自我評估及改進（張美玉，2000）。由此可知，真實評量對師生均有所助益，可使教師衡量學生的進步情形，且教師亦可於課程中安排評量，與學習過程結合，以看見學生的進步。Petrina（2007）透過具評量規準的檔案評量與實作評量，搭配輔助用的測驗，設計成科技教育的真實評量，於下文中分別介紹相關概念。

二、評量規準（Rubric，或譯評定量表）

為增加檔案評量與實作評量的客觀性，真實評量常常使用評量規準描述學生的成就；當教師利用評量規準進行評量時，較不易產生評量標準不一的情形，且學生能感受到自己應有的責任（陳政良，2002；Goodrich, 1996）。

評量規準是一種評分工具，列出作品的標準或評分項目，也列出品質等第，從最佳到最糟，故能引導學生批判思考、評鑑自我及他人，能大量減少教師評鑑學生作品的時間，且便於解釋（Goodrich, 1996）。進一步來說，評量規準能提供學習焦點，強調應注意的細節（陳政良，2002；Goodrich, 1996）。評量規準可以表格方式呈現，也可提供師生一個共同的規範，使師生瞭解課程目標與標準，亦能使學生自我要求以達更高標準。科技教師可在教學活動初期，與學生討論評量規準的適切性，亦可針對特殊生的需求加以修訂，以增加評量的彈性。

三、檔案評量（Portfolio Assessment，或譯歷程檔案評量、資料夾評量）

科技教育常在課程的最後，根據學生的作品評分，Petrina（2007）認為此方式，不夠完善，只看到最終的結果，未能看到學生製作過程的努力與成長，故將檔案評量納入其中。

檔案意指在反思的框架下，有目的、長時間地收集學生的作品，主價值是展現學生在該領域的努力、進步與成就，或作品的成長，也提供真實評量的機會，如觀察學生發展創意的解決方案，或學生對自己做評價的機會（Paulson, Paulson, & Meyer, 1991; Wolf & Siu-Runyan, 1996）。從上可知，檔案評量是一個持續的歷程，而非學期結束時才開始整理蒐集。

檔案評量應包含學生的反思、省思，透過反思，學生得以從經驗中學習（涂金堂，2010；張美玉，2000；張貴琳，2009；Wolf & Siu-Runyan, 1996）。透過反思過程，學生得以對自己產生評價，進而認識自我，教師可看見學生的思維方式，及學習新概念的過程。

可藉由簡易的學習單取代檔案評量（陳學淵和王國華，2005）。因此，科技教師可以結構性學習單作為檔案評量，提醒學生於課程中持續地蒐集資料與反思，藉此提昇學生能力，並且蒐集學生進步歷程與最終成品，以茲證明其成長的歷程。此外，檔案評量可搭配評量規準以利學生理解評量的焦點。

四、實作評量 (Performance Assessment)

科技教育常根據學生的作品評分，然而卻未必能夠給予學生，適切的作品應用情境或分數的意義說明 (Petrina, 2007)。對此 Petrina 提出採用評量規準的實作評量。

實作評量強調「善用有用的技能與知識，解決問題的實作能力」，不僅能考量學生「所知」，也能考量學生能否「應用」所知，著重於知識、理解化為行動的能力，因此能有效地評量學生思考分析、判斷等高層次能力 (莊佩玲，2002；陳文典，2000；陳學淵和王國華，2005)。再者，實作評量能幫助學生主動參與，建構有意義的學習情境，發展問題解決、批判思考和表達自我的能力，也能加強學生的學習動機 (徐怡詩和王國華，2005；莊佩玲，2002)。即實作評量可評量學生的執行力、行動能力，跟科技教育的實作相呼應。此外，實作可讓學生表現出學習的高層次能力，並發展學生的問題解決能力，亦跟科技教育目標結合。

科技教師採用實作評量時，可將具評量規準的實作評量編入學習單中，進而增加客觀性證據，佐證學生發展情形，減少科技教師主觀地評斷與評分，且助於向學生說明其能力程度。

五、紙筆測驗 (Test)

測驗應是學習的核心經驗 (Wiggins, 1989)。透過測驗，教師得以量化學生的學習表現。Petrina (2007) 將測驗限縮在教師自編的測驗，主要是輔助了解學生的學習過程與程度。現行以紙筆測驗較常見，因紙筆測驗的優點眾多，如施測方便、快速、客觀性較少爭議等 (林世華，2000)。因此，科技教師仍需採用紙筆測驗，但從主要的評分角色，改為輔助的角色。

肆、評量範例-篩選裝置

綜上所述，可見科技教育的真實評量，是透過具評量規準的檔案評量與實作評量，輔以紙筆測驗。為清楚說明評量概念與執行，本文選用「北市科技競賽：物以類聚—神奇的篩選裝置」為範例，篩選裝置功能說明如後，結構如下圖 1。暫存機構為放置欲分類的大、小塑膠珠及小鋼珠的空間。啟動機構為阻擋圓珠的裝置，需經碰觸啟動後讓圓珠前進。分類機構為利用科學理論設計的裝置，將圓珠依大小與類別分類。

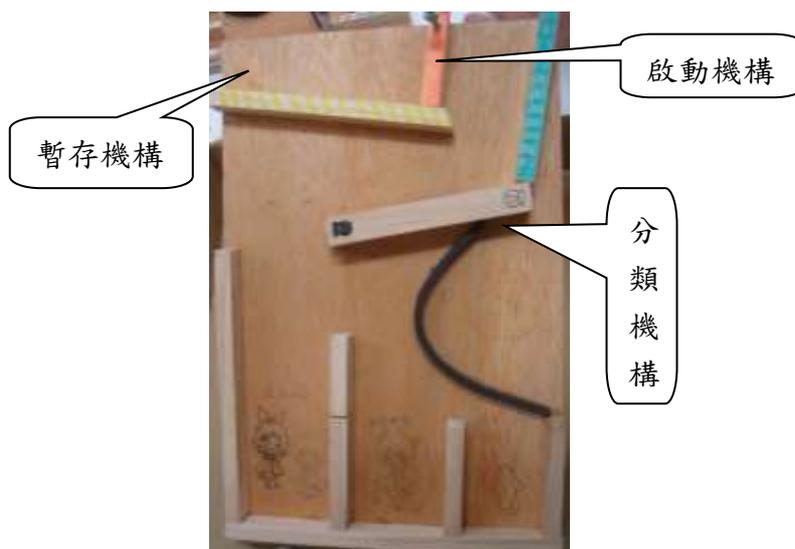


圖 1：篩選裝置結構。

選用篩選裝置的原因有四點：首先，篩選裝置為北市科技競賽內容，學生可藉此了解科技競賽相關題目，進一步刺激學生參加科技競賽的意願。其次，北市科技競賽的評分項目，包含設計概念與製作過程的說明，略加修改補充評量規準，即可成為檔案評量的範例。再者，北市科技競賽的作品功能實測部分已具備評量規準，僅需輔以細項的文字說明，即可成為實作評量的範例。最後，篩選裝置應用「動能與位能」及「分離物質」的科學理論，動能與位能的例子有溜滑梯等，分離物質的例子有利用磁鐵分離糖粉及鐵粉等，科技教師可藉此使學生理解科技教育如何以科學理論為基礎，做出工程設計預測作品的結果。此外，評量的內容、方式與目標應在擬定教學計畫之初就同步進行（林怡呈和吳毓瑩，2008）。有鑑於此，下段內容將說明教學目標、教學設計、教學流程與評量內容。

一、篩選裝置教案說明：

（一）教學目標

本課程透過實作活動達成教學目標，目標與評量如下表 1：教學目標與評量方式對應表。

表 1：教學目標與評量方式對應表

編號	教學目標	評量方式
1	知道本次運用的科學理論，並能舉出其在生活中應用的例子。	紙筆測驗
2	運用機具對材料進行加工與運用。	實作評量
3	在處理問題時，能分工執掌，規劃流程，有計畫的進行操作。	檔案評量
4	利用文字與繪圖表達創意與構想。	檔案評量
5	設計解決問題的步驟。	檔案評量
6	對篩選裝置機能測試與調整。	實作評量

(二) 教學設計

1. 教學對象：國中八年級學生。於八年級理化課學到物質分離原理，具基礎科學知識。
2. 教學時間：每週一節課 45 分鐘，共 10 週，合計 450 分鐘。
3. 教學設備：線鋸機、電動鑽床、鐵鎚、砂紙、平口鉗、尖嘴鉗。
4. 製作材料：如表 2：材料清單。

表 2：材料清單

名稱	尺寸 (mm)	數量	名稱	尺寸 (mm)	數量
二分夾板	約 450 x 300 x 6	2 片	磁鐵 (長方形)	約 30 x 8 x 7	2 個
木棒	約 900 x 15 x 10	1 條	鐵釘 (長)	約 40	30 根
木棒	約 900 x 10 x 10	1 條	鐵釘 (短)	約 20	30 根
磁條	約 200 x 10 x 3	1 條	木螺釘 (長)	十字, 約 36	10 根
磁鐵 (圓形)	約 直徑 19 x 4.5	2 個	木螺釘 (短)	十字, 約 24	20 根

(三) 教學流程

本活動為 10 週課程，各週進度如下表 3，教學流程：

表 3：教學流程

週次	教學內容	教學目標
1	解釋主題，任務說明，演示評分過程，說明評分內容，教相關學理知識。	1
2	複習學理知識，討論實作評分內容，使學生了解任務細節，隨後分組。	1
3	發放材料，討論與模擬，畫設計圖，寫製作方式與流程，課後收回材料。	4、5
4~6	加工製作。	2、3
7	測試與功能修正。	2、6
8	正式評分，相互觀摩，欣賞他人作品。	
9	教師指導檢討篩選裝置與教導改進方式，完成學習單。	
10	學習單分享與交流。	

二、評量內容

為確實評量上述教學目標，透過前文所述具評量規準的檔案評量、實作評量與輔助用的紙筆測驗，了解學生的學習狀況與進步情形，相關細節說明如後。

(一) 檔案評量

Petrina (2007) 未將評量規準與檔案評量結合，然本文認為可將兩者結合，以助教師及學生更聚焦於評量重點。本範例的檔案評量，以具評量規準的學習單（如附件）為呈現方式，藉由結構化的學習單，促使學生反思及記錄所學，藉此達到檔案評量的目的。

以第 1 週的學習單為例，主要在引導學生發揮觀察的能力並且記錄下來，以便科技教師得知學生有無關注在課程重點，必要時得以再次示範說明，其設計如下：

老師示範的過程中，我看到了_____.....，我應該要把_____做得比較好，才能夠比較精準的分類。另外，我還發現加工的能力跟細緻度會影響到作品的_____，所以我應該.....。

【每段空格 20 分，共 60 分。每格評分標準：描述清楚且有注意重點 20 分；描述清楚但沒有重點 10 分；沒寫或不符合上述 0 分。】

學生主動記錄所關注的重點，科技教師據此判斷是否有人錯失課程重點，必要時於下週補充說明或再次示範，以釐清學生觀念。此外，學生透過下方的評分說明，知道不僅需要描述清楚，還需理解課程重點，也清楚科技教師的評分標準，科技教師依此評分可加快速度。

再以第 2、3 週的學習單為例，主要在引導學生畫出設計圖，達到教學目標第 4 點「利用文字與繪圖表達創意與構想」，其中設計圖的部份便設計如下：

我們的設計圖如下，比例自行決定，但要有圖案、尺寸跟說明：【60 分】

草 圖 繪 製	設計概念說明
【有圖案有尺寸 40 分；有圖案沒尺寸 20 分；空白 0 分】	【有說明且清楚 20 分；有說明但不清楚 10 分；空白或不符合上述 0 分】

表格上方的說明，指出設計圖需包含圖案、尺寸及說明三個部份且佔 60 分。在表格內則更詳細的說明評分標準與依據，告知學生不單需具備圖案，亦需標註尺寸，方達到科技教師要求。且列出扣分標準，有助於學生推估自己的成績與評鑑自我表現。

再以第 2、3 週的學習單為例，其工作流程的設計，達到教學目標第 5 點「設計解決問題的步驟」，其設計如下：

有 3 週製作時間，1 週測試時間，共有 4 節課 180 分鐘。請思考合理的製作流程填寫下表：【時間、工作內容都合理 20 分；時間、工作內容有一個合理 10 分；空白或不符合上述 0 分】

	預計工作內容	預計時間
1		
⋮	⋮	⋮

表格上方的說明，指出評分內容與依據，分為時間、內容與合理性，且明確告知學生可利用的時間。採用結構化表格，引導學生設計解決步驟，形成概念，有助於後續課程的實施。也對應到教學目標第 3 點「在處理問題時，能分工執掌，規劃流程，有計畫的進行操作」，科技教師得以透過學生所寫，確認學生能否規劃流程等，進而檢視教學目標有無達成。

再以第 7 週的學習單為例，為看見學生努力或成長的過程，在測試與修正的部分，以結構性表格供學生記錄測試過程，其設計如下：

請同時將測試過程的成績紀錄下來，針對不夠完美的地方想想怎麼做會更好：

次數	成績	有要小調整或改進的地方嗎？怎麼做？
1		
⋮	⋮	⋮

表格上方的說明，指出需將成績記錄下來，科技教師可從學生的成績看出有無進步，另外，右邊的改進作法，則可看出學生的反思。也對應到教學目標第 6 點「對篩選裝置機能測試與調整」，透過學生所寫的內容，科技教師得以檢視教學目標有無達成。

最後，張貴琳（2009）及高博銓（2007）建議可透過下列問題促使學生進行反思與自我評鑑：(1) 描述作品；(2) 指出最喜歡自己作品的哪一個地方；(3) 指出最不满意自己作品的哪一個地方、想要改善的地方和理由；(4) 你如何評鑑和評價本身或同儕的作品；(5) 反思你跟同學間的差異。據此設計成第 8 週的學習單，供學生在評分時，除專注自己組別亦關心他組表現，其設計如下：

第 8 週為評分與欣賞他人作品，請輪流上台評分，並且完成下列問題。

【每題 20 分。有寫內容且反思合理 20 分；有寫內容但反思流於形式 10 分；空白或亂寫 0 分。】

針對我們自己的作品：

1. 我會這樣子簡單描述我們的作品：.....。
2. 我們最喜歡自己作品的某個地方，這個地方是：.....，喜歡的理由是：.....。
3. 我們最不满意自己作品的某個地方，這個地方是：.....，不滿意的理由是：.....。

針對我們自己跟其他組的差異：

4. 我們最喜歡_____.....號組的作品，他們在某個地方做很好，這個地方是：.....，喜歡的理由是：.....。
5. 我們跟_____.....號組的作品，有個地方做得很不一樣，這個地方是：.....，這樣的差異，會造成：.....。

透過上述問題，科技教師可看見學生的反思，學生亦可透過此方式對自己產生評價，進而認識自我，以達到檔案評量的目的。

(二) 實作評量

本範例的實作評量，對應到教學目標第 2 點「運用機具對材料進行加工與運用」。且以北市科技競賽作品功能實測部分的評量規準做為依據，再針對教學的限制與需求做出調整，修改成第 7 週的評量規準，設計如下：

評分項目	計分標準	得分	小計
製作技巧 與 整體表現 (20分)	⋮		
	3. 接合與組裝的技巧【5分】 【接合處無溢膠、釘子凸出 5分；接合處有部分溢膠或釘子凸出 3分； 接合處大部分溢膠或釘子凸出 0分】		
	⋮		

北市科技競賽作品功能實測部分的評量規準，是由評分項目及計分標準構成。本文沿用原先的評分項目及計分標準，然而其中的文字描述與分數配置，須再依前文所述，增加計分標準的細項等第描述與分數。如接合與組裝的技巧，進一步寫出白膠使用與釘子加工的重點，透過文字說明計分標準的細項，有助於增加客觀性，且引導學生注意製作的重點與評分標準，也提醒科技教師評分的重點。此舉亦能幫助學生了解科技教師的要求，且利於科技教師加快評分速度。

科技教師大多採用實作評量，因此本文認為更精進的做法為，以文字或圖像呈現評分標準的細項有助於學生理解，或有助於製作過程中引導學生聚焦於評分重點。科技教師若能以評量規準的形式呈現評分細項，便可更貼近 Petrina (2007) 所認為之真實評量。

(三) 紙筆測驗

目前各科教師常採用的評量方式即為紙筆測驗。在科技教育方面，部分學校或科技教師，於每學期具備至少一次紙筆測驗，甚至三次段考均有紙筆測驗。本範例的紙筆測驗主要目的在評量學生的認知層次。因此本文依據命題原則與建議，完成相關命題範例，但其信度與效度尚待驗證，科技教師可依需求修改成適當的題目，題目範例如下：

1. 這次篩選裝置，利用到了一些科學理論，請用你理解的方式解釋何謂磨擦力。
2. 物品的位置越高，其所具備的位能越_____。

這些問題，對應到教學目標第 1 點「知道本次運用的科學理論，並能舉出其在生活中應用的例子」，因此科技教師，可用此方式評量學生達成目標與否。科技教師需注意在真實評量中，紙筆測驗為輔助用，可在教學中或後實施。若學生表現不如科技教師預期，可斟酌調整上課進度，再次教導學生無法理解或錯誤較多的部分，以達輔助之目的。

伍、結論與建議

真實評量能使科技教育的評量，更加貼近學生的真實能力。本文以篩選裝置為例，說明如何透過真實評量，增進科技教育評量的科技成分，且有效的了解學生學習進度，藉此更完善科技教育的評量。

就現況來說，於科技評量時增加評量規準是相對容易執行的，且可引導學生表現出該有的行為。科技教師可試著於課程中發展評量規準，逐漸完善科技教育的評量。利用評量規準，可減少科技教師主觀地判斷評分，亦減少科技教師評分的時間。

其次，現在科技教師大多已利用學習單，只需要增加些許本文提到的反思題目，便可促使學生為自己的學習負責，參與評量過程，也讓科技教師看見學生的努力過程。

再者，科技教育大多採用實作評量，然較缺乏評量規準。科技教師可考慮增加作品應用的情境說明，且輔以文字或表格的評量規準，呈現更多的評分細項。此舉將有助於學生理解作品的應用，且理解分數所代表的意義。

最後，陳政良（2002）認為，並無所謂的「最佳」評量策略，只有「最適合」的評量策略。因此科技教師得視各校實際情況，挑選或修改文中範例，以適應各校的評量方式，達到真實評量的目的，進而增加評量內的科技成分。

參考文獻

- 李博宏和王薰巧 (2004)。科技教育教學評量問題之探討。生活科技教育, 37 (3), 72-84。
doi: 10.6232/LTE.2004.37(3).7
- 周家卉 (2008)。實作評量在生活科技課程實施之探討。生活科技教育, 41 (7), 51-83。doi:
10.6232/LTE.2008.41(7).6
- 林世華 (2000)。由多元評量的觀念看傳統評量的角色與功能。科學教育月刊, 231, 67-71。
- 林怡呈和吳毓瑩 (2008)。多元評量的活化、迷思、與神話—教學歷程的個案研究。課程與教學季刊, 11 (1), 147-172。
- 侯世光 (1997)。工藝/科技教育改革。載於中華民國課程與教學學會主編：邁向未來的課程與教學 (頁29-43)。高雄：復文圖書。
- 徐怡詩和王國華 (2005)。國中自然與生活科技教師試行實作評量之行動研究。科學教育, 14, 21-35。
- 涂金堂 (2010)。是檔案評量或是檔案堆積？談實施檔案評量時教師應注意的事項。研習資訊, 27 (2), 23-34。
- 高博銓 (2007)。教學評量的原則及其革新作法。中等教育, 58 (1), 44-58。
- 國家教育研究院 (2016)。十二年國教科技領域課綱草案(含國民中小學、普通型及技術型高中)及相關意見回應表(送課審會)。
<http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-10471,c639-1.php?Lang=zh-tw>, 擷取日期 2016 年 9 月 27 日。
- 張美玉 (2000)。歷程檔案評量的理念與實施。科學教育月刊, 231, 58-63。
- 張貴琳 (2009)。讀寫檔案省思評量活動設計及學生作品表現分析。研習資訊, 26(6), 107-118。
- 張雅富 (2016)。科技教育的教學評量—以液壓機械手臂為例。科技與人力教育季刊, 2 (4), 17-32。doi: 10.6587/JTHRE.2016.2(4).2
- 莊佩玲 (2002)。發覺孩子的真實能力—實作評量的施行與設計。師友月刊, 417, 38-42。
- 許宜婷 (2014)。科技教育的教學評量—以NAE及NRC評量標準之多元評量為例。科技與人力教育季刊, 1 (1), 55-69。doi: 10.6587/JTHRE.2014.1(1).4
- 陳文典 (2000)。實作評量的理念與實施。科學教育月刊, 231, 64-66。

陳政良 (2002)。評量規準 (Rubrics) 在生活科技教學評量上之運用。生活科技教育, 35 (1), 2-9。

陳學淵和王國華 (2005)。國中教師發展實作評量之探討—以自然與生活科技領域教師為例。科學教育, 14, 165-180。

程俊博 (2004)。以多元觀點評量生活科技。生活科技教育, 37 (7), 76-83。doi: 10.6232/LTE.2004.37(7).9

劉桂秀 (2003)。國中生活科技課程實施多元評量之行動研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文, 未出版。

蔣秋萍(1999)。國中生活科技學習評量之探討。生活科技教育, 32 (9), 14-22。

蔣秋萍(2000)。國民中學生活科技學習評量之研究。國立臺灣師範大學工業科技教育學系碩士論文, 未出版。

盧劉峰 (2002)。生活科技課程如何落實多元評量。生活科技教育, 35 (11), 21-27。doi: 10.6232/LTE.2002.35(11).4

Goodrich, H. (1996). Understanding Rubrics. *Teaching for Authentic Student Performance*, 54(4), 14-17.

Petrina, S. (2007). *Advanced Teaching Methods for the Technology Classroom*. The University of British Columbia, Canada.

Wiggins, G. (1989). A true test: toward more authentic and equitable assessment. *Phi Delta Kappan*, 70, 703-713.

Wolf, K., & Siu-Runyan, Y. (1996). Portfolio Purposes and possibilities. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 40(1), 30-37.

Paulson, F. L., Paulson, P. R., & Meyer, C. A. (1991). What makes a portfolio a portfolio? *Educational Leadership*, 48(5), 60-63.

附件 1

生活科技-篩選裝置學習單

第 1 週，每人 1 張

班 號 姓名：

了解作品任務：本次作品為 篩選裝置 【10分】。生活中常有物品混在一起的情形，這次小蘭姊姊不小心將塑膠項鍊拉斷，結果跟毛利小五郎的小鋼珠們混在一起了。身為聰明的少年偵探團的你們，決定跟阿笠博士一起設計出篩選裝置，協助小蘭姊姊快速地完成分類。各位需要將混在一起的小鋼珠、小塑膠珠及大塑膠珠，透過篩選裝置分別送到不同的盒子裡。利用規定的材料，於固定底板上（約長45 x 寬 30 cm、不可切割但可鑽孔），製作一個篩選裝置，裝置上方（暫存機構設置區）需要有能承裝 25顆圓珠的「暫存機構」，並由一個「啟動機構」來擋住這些圓珠，當觸動「啟動機構」後，混合在一起的圓珠需能夠自然滾下，經由所設計的「分類機構」，將三種規格圓珠進行分類篩選，並分別滾入三個指定的「承接盒」中。觸發「啟動機構」後，在進行分類篩選的過程中，不可碰觸裝置中的任何部位及圓珠。

評分方式：本次評分方式，包含 8 週的學習單（40%）、作品實際功能評分（50%）以及紙筆測驗（10%）。

相關學理知識：【1 格 5 分，共 10 分。有寫 5 分；沒寫 0 分。】

這次作品運用到的科學概念為 位能與動能 及 物質分離。

【1 格 20 分，共 80 分。每格評分標準：筆記清楚且完整 20 分；

筆記清楚但不完整 10 分；沒寫、亂寫或不符合上述 0 分。】

位能與動能	物質分離
概念說明： 物體因位置的狀態所具有的能量稱為位能。 物體因位置的降低，提供移動的能量，是一種動能。	概念說明： 由混合物中分離出不同的純物質。可利用各種物理方法。
實際範例： 溜滑梯、水力發電。	實際範例： 鐵釘、銅釘混在一起時，可用磁鐵將兩者分開。

生活科技-篩選裝置學習單

第 1 週，每人 1 張

班 號 姓名：

老師示範的過程中，我看到了_____

我應該要把_____做得比較好，才能夠比較精準的分類。另外，我還發現加工的能力跟細緻度會影響到作品的_____，所以我應該要確實、小心的製作，記得在要鋸切或加工的位置畫線做記號。

【每段空格 20 分，共 60 分。每格評分標準：描述清楚且有注意重點 20 分；描述清楚但沒有重點 10 分；沒寫或不符合上述 0 分。】

活動評分細節

這次的學習單有很多張，期末會整理成一個檔案，讓老師或同學，了解我們這一組的學習過程，所以要有過程的紀錄，因此學習單佔 40% 成績。再來，作品的實際功能也是很重要的，作品評分的表格，除了告訴我們製作的重點，也是告訴我們應該注意哪些地方，應該常常確定我們有沒有偏離了重點，老師等下會特別跟我們討論作品評分表格的內容，作品佔 50% 成績。最後，課程中不定時有紙筆測驗，佔 10% 成績，考試內容是上課內容跟製作過程等。

我們將要分組了，我想要跟下面的人一起，如果不行，跟其他人也是可以：

_____號，他在_____方面很厲害，所以有助於_____。

_____號，他在_____方面很厲害，所以有助於_____。

_____號，他在_____方面很厲害，所以有助於_____。

_____號，他在_____方面很厲害，所以有助於_____。

我最後是跟_____號和_____號同 1 組。

【上述 40 分。評分標準：清楚且合邏輯 40 分；清楚但無邏輯 20 分；沒寫、亂寫或不符合上述 0 分。】

生活科技-篩選裝置學習單

第 2、3 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

這次的材料有：

名稱	尺寸 (mm)	數量	名稱	尺寸 (mm)	數量
二分夾板	約 450 x 300 x 6	2 片	磁鐵 (長方形)	約 30 x 8 x 7	2 個
木棒	約 900 x 15 x 10	1 條	鐵釘 (長)	約 40	30 根
木棒	約 900 x 10 x 10	1 條	鐵釘 (短)	約 20	30 根
磁條	約 200 x 10 x 3	1 條	木螺釘 (長)	十字，約 36	10 根
磁鐵 (圓形)	約 直徑 19 x 4.5	2 個	木螺釘 (短)	十字，約 24	20 根

我們的設計圖如下，比例自行決定，但要有圖案、尺寸跟說明：【60 分】

草 圖 繪 製	設計概念說明
<p>【有圖案有尺寸 40 分；有圖案沒尺寸 20 分；空白 0 分】</p>	<p>【有說明且清楚 20 分；有說明但不清楚 10 分；空白或不符上述 0 分】</p>

生活科技-篩選裝置學習單

第 2、3 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

機構與所用材料：【材料名稱跟尺寸都確實填寫 20 分；有寫材料名稱但尺寸填寫不完整 10 分；空白或不符合上述 0 分】

機構名稱	使用材料與零件
例：珠子軌道	木棒 300 x 15 x 10 mm，用白膠跟板子接合
暫存機構	
啟動機構	
分類機構	

有 3 週製作時間，1 週測試時間，共有 4 節課 180 分鐘。請思考合理的製作流程填寫下表：【時間、工作內容都合理 20 分；時間、工作內容有一個合理 10 分；空白或不符合上述 0 分】

	預計工作內容	預計時間
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

生活科技-篩選裝置學習單

第 4 到 6 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

【確實記錄工作內容，反思合理有邏輯，該格滿分；

工作記錄有缺少須教師提醒，反思合理邏輯不明，9 分；空白或亂寫 0 分。】

	本週實際工作內容	心得反思	進度
第 4 週	【17 分】	【17 分】	<input type="checkbox"/> 太慢 <input type="checkbox"/> 剛好 <input type="checkbox"/> 太快
第 5 週	【17 分】	【17 分】	<input type="checkbox"/> 太慢 <input type="checkbox"/> 剛好 <input type="checkbox"/> 太快
第 6 週	【16 分】	【16 分】	<input type="checkbox"/> 太慢 <input type="checkbox"/> 剛好 <input type="checkbox"/> 太快

生活科技-篩選裝置學習單

第 7 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

第 7 週為測試與功能修正，請各組依下列 4 個條件檢查作品是否符合要求。

- 1.) 作品有暫存機構，且尺寸為 300 mm x 100 mm。
- 2.) 作品有啟動機構，觸發後圓珠才會往下滾。
- 3.) 作品有分類機構，能夠將圓珠分類。
- 4.) 我們這組沒對固定底板切割。

符合上述條件後，請各組針對分類功能檢查，若有異常部份請加以修正。
確定完成作品的組別，請熟悉作品的操作，以利下週評分。

功能檢查：【請針對有問題的部分寫，沒有請留空白。】

- 我們的功能測試都正常，可以針對評分內容開始練習。
- 我們的作品功能測試有問題，_____的功能失敗，無法正常運作，所以針對了_____地方做了修改，這樣才能_____。
- 我們的作品功能測試有問題，_____的功能失敗，無法正常運作，所以針對了_____地方做了修改，這樣才能_____。

請同時將測試過程的成績紀錄下來，針對不夠完美的地方想想怎麼做會更好：

次數	成績	有要小調整或改進的地方嗎？怎麼做？
1		
2		
3		
4		

針對篩選裝置操作的練習：

- 我們已經練習完畢，每次都可以達到最高分。
- 我們已經練習完畢，有時候可以達到最高分。
- 我們有練習幾次，但還不夠熟悉。
- 我們沒有時間練習，希望可以比較晚評分，才可以另外練習。

生活科技-篩選裝置學習單

第 8 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

第 8 週為評分與欣賞他人作品，請輪流上台評分，並且完成下列問題。

【每題 20 分。有寫內容且反思合理 20 分；有寫內容但反思流於形式 10 分；空白或亂寫 0 分。】

針對我們自己的作品：

1. 我會這樣子簡單描述我們的作品：_____

_____。

2. 我們最喜歡自己作品的某個地方，這個地方是：_____

，喜歡的理由是：_____。
_____。

3. 我們最不满意自己作品的某個地方，這個地方是：_____

，不滿意的理由是：_____。
_____。

針對我們自己跟其他組的差異：

4. 我們最喜歡_____、_____、_____號組的作品，他們在某個地方做很好，這個地方是：_____

，喜歡的理由是：_____。
_____。

5. 我們跟_____、_____、_____號組的作品，有個地方做得很不一樣，這個地方是：_____

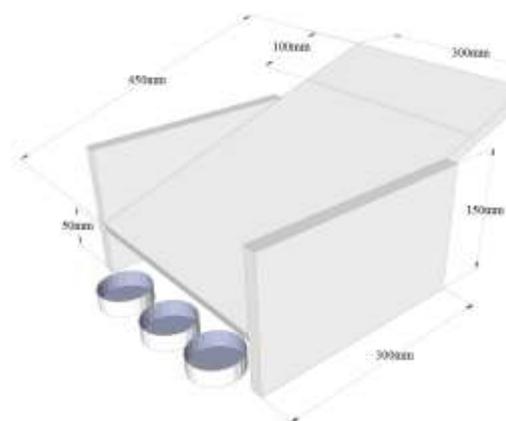
，這樣的差異，會造成：_____。
_____。

生活科技-篩選裝置學習單

第 1、2 週，每人 1 張

第 7 週，每組 1 張 班_____、_____、_____號 組長姓名：

任務與情境說明：生活中常有物品混在一起的情形，這次小蘭姊姊不小心將塑膠項鍊拉斷，結果跟毛利小五郎的小鋼珠們混在一起了。身為聰明的少年偵探團的你們，決定跟阿笠博士一起設計出篩選裝置，協助小蘭姊姊快速地完成分類。



暫存機構設置區(100mm*300mm)

圓珠材質	直徑	重量	數量	共 25 顆
小鋼珠	10mm	4.0 g	10 顆	
小塑膠珠		0.7 g	10 顆	
大塑膠珠	16mm	2.2 g	5 顆	

篩選裝置作品評分表

評分項目	計分標準	得分			小計
製作技巧 與 整體表現 (20分)	1. 成品與草圖的符合程度【5分】 【完全符合5分；部分符合3分；不符合0分】				
	2. 選用適當的材料【5分】 【全部適當5分；部分適當3分；不適當0分】				
	3. 接合與組裝的技巧【5分】 【接合處無溢膠、釘子凸出5分；接合處有部分溢膠或釘子凸出3分；接合處大部分溢膠或釘子凸出0分】				
	4. 作品的完整性與造型表現【5分】 【作品完整且造型良好5分；作品完整且造型普通3分；作品不完整且造型普通0分】				
功能檢測 與 創意表現 (80分)	1. 三次實測正確篩選的達成度【75分，每顆3分】 【承接盒中正確篩選數量減去錯誤篩選數量】	1	2	3	
	2. 篩選裝置（含科技原理、機構原理）之設計創意與合理性【5分】 【合理且有良好創意5分；合理但創意普通3分；不合理或不符合前述情形0分】				

科技教育的教學內容——以機構玩具為例

Teaching Content in Technology Education - An Exemplar of Mechanism Toy

游家綺

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

Chia-Chi Yu

Department of Technology Application and Human Resource Development,
National Taiwan Normal University

摘要

臺灣的科技教育從以往的工藝課程到現今的生活科技課程，多以實作活動為主要教學內容。然而，教學內容常非依照課本內容而教學，以致各地區及不同階段之學生的科技素養能力培養產生落差。因此，本文提出科技教育應有系統化教學及教學活動內容的觀點，以培養學生具備相當的科技素養能力。藉由探討不同國家的科技教育的特點及其發展，提出適合臺灣的科技教育方向與要點，以及在中學階段科技教育所培養學生的核心素養能力。並以高中生活科技課程——機構玩具教學活動為例，供未來發展系統性之十二年國教生活科技課程作為參考。

關鍵字：科技教育、教學內容、機構玩具

壹、前言

臺灣的科技教育，在不同的年代中有不同的教育目標。從過去的工藝教育到現今的生活科技，整個發展歷程經歷了手工訓練教育期、手工藝教育期、工藝教育期、工業科技素養教育期與科技素養教育期。其中，(1)手工訓練期：重視經濟，培養學生謀生技能，而後改為強調體能學習以及生活預備；(2)手工藝教育期：重視整體教育的價值、偏向工業相關之內容以及教學的原理原則；(3)工藝教育期：有許多學者前後提出不同定義，早期著重於學習工業、重工業材料改變之技術，後期加入科技、注意到工藝對文化與社會的衝擊影響，增加社會文化層面之研習；(4)工業科技素養教育期：注重課程內涵的發展，分為製造科技、營建科技、傳播科技與運輸科技；(5)科技素養教育期，定義科技是個知識體，目標在於培養科技素養(余鑑，2003)。而隨著發展日漸蓬勃的科技，文化、環境與社會亦受到衝擊影響，實施科技教育及培養國民科技素養，在現今的社會中顯得更加重要。

在臺灣的生活科技課程中，教師在現場教學之內容多非依照課本內容而教學，以致科技素養的培養產生落差。如此不同而混亂的教學，要如何能培育出具有科技素養能力的學生呢？九年一貫的國中階段，生活科技隸屬於自然與生活科技領域，強調科學的應用；在高中階段，內容則是以製造科技、營建科技、運輸科技以及傳播科技為系統性知識為主。李隆盛(2004)曾提及中小學的科技學習欠缺協調妥當的教學系統，大多數學生每個年級所接受的科技教育常是銜接不當。因此，生活科技科的教師在課堂中，雖多以實作活動為主，但每位生活科技教師皆教不同的實作活動，在學習的內容上並無一致的規範。

生活科技課程應有系統性的教學內容，以供生活科技科教師作課堂教學使用。以下將闡述科技教育的定義與內涵，而後說明科技教育應教學之方向與內容，使生活科技課程有具體的教學指標，以提供生活科技教師能進行系統性的教學，並以實施於高中的機構玩具教學活動為範例，作為發展十二年國教生活科技課程之參考。

貳、臺灣科技教育的目標、內涵與教學內容

一、臺灣科技教育的目標

臺灣的科技教育須更完整的教學內容，以實現理想的目標與豐富的內涵。筆者藉由文獻探討科技教育的內涵，瞭解實施科技教育應達到的核心能力、素養與教學目標。Savage(1990)在”Technology System Handbook”指出科技教育的課程目標為：(1)瞭解及欣賞科技的發展；(2)建立學生之價值觀，判斷科技對環境的衝擊與影響；(3)發展正確使用科技資源、程序和系統的知識；(4)培養使用技術、方法，創意解決當前及未來社會問題的能力(引自蔣秋萍，1999)。

此外，科技教育的課程目標可在培養科技知能，以增進在科技社會中生活適應、價值判斷、問題解決和創造思考的能力（侯世光，1997）。依據上述，筆者認為科技教育目標應在培養學生科技素養，意即價值判斷能力、正確使用科技資源與知識解決社會問題的能力，以適應科技變遷的環境。

二、臺灣科技教育的內涵

臺灣實施十二年國民基本教育，小學階段的科技教育目標著重在培養小學生「生活應用」的能力；國中階段著重在國中生「創意設計」的能力；高中階段則重視高中生「工程設計」的能力（十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案，2015）。根據《十二年國教——科技領域／生活科技課程規劃》(2015)，生活科技課程的目的，應教導學生如何從生活中的需求中去設計與製作有用及適用的物品，並在這設計與製作的過程中，學習如何從嘗試錯誤以至系統性思考。生活科技課程的基本理念是以「做、用、想」為主。亦即，培養學生動手「做」的能力、使「用」科技產品的能力、及設計與批判科技之「想」的能力。做、用、想的能力對應於知識、技能、能力與情意層面以及其中的核心素養，如圖 1；知識、技能、能力與情意四個層面所欲培養核心素養之詳細內容，整理成表格，如表 1。



圖 1 生活科技課程的基本理念架構

表 1 核心素養之內容

理念	面向	核心素養內容
做、用、想	知識	瞭解科技的本質演進
		瞭解科技的概念知識
		瞭解科技的程序知識
		瞭解科技、社會、環境的互動與影響評估
	情意	培養學習科技的興趣
		培養使用科技的正確態度
		培養動手實作的習慣
		進行職業試探
	技能	培養操作的能力
		培養使用科技產品的能力
		培養維護科技產品的能力
	能力	培養設計的能力
		培養實作的能力
		培養整合科際知識的能力
		培養發揮創意的能力
培養在設計與製作過程中進行有效溝通的能力		

資料來源：十二年國教——科技領域／生活科技課程規劃(2015)

三、臺灣科技教育的教學內容

科技教育應有系統性的教學內容，以供生活科技科教師作課堂教學使用。因此，筆者依據《十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案》作整理，列出臺灣科技教育的教學主題與內容，依國中與高中階段分述如表 2，並且對於教學內容作分析，提出臺灣科技教育的特點，以及培養學生的能力為何。本文將以此作為與其他國家科技教育差異之基準，提出筆者認為適合臺灣科技教育的教學內容，並且探討不同國家的機械相關教學內容，以及臺灣近年來的機械相關教學，再舉以高中教學活動為範例，望能對臺灣科技教育十二年國教的系統性課程發展有所幫助。

表 2 國中與高中階段科技教育的教學內容

教學主題	教學內容	
	國中階段	高中階段
科技的本質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科技的起源與演進 2. 科技的系統 3. 科技與工程的關係 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程的內涵 2. 工程、科技、科學及數學的統整與應用
設計與製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計的流程 2. 產品的設計與發展 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程設計與實作
科技的應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日常科技產品的選用 2. 機構與結構的應用 3. 電與控制的應用 4. 新興科技的應用 5. 日常科技產品的保護與維護 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機構與結構的設計與應用 2. 機電整合與控制的设计與應用
科技與社會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科技議題的探究 2. 科技與職涯的發展 3. 科技與社會的互動關係 4. 科技對社會與環境的影響 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程科技議題的探究

在「科技的本質」及「設計與製作」主題中，國中生須了解科技的演進、系統以及與工程的關係、設計的流程，及設計與發展產品；高中生則必須學習得更深入，要了解工程的內涵、統整與應用科學、科技、工程與數學領域的知識，及進行工程的設計與實作。在「科技的應用」主題中，國中生要能會選用並維護科技產品、應用機構與結構以及電與控制；高中生則在機電整合與控制上學會設計與應用。在「科技與社會」主題中，國中生要能對科技議題、與社會環境的影響作探究；高中生則對於工程科技議題作探究。由此可知，科技教育培養國中生需具備科技的相關基本知識、設計與製作的基本技能以及思考與探究科技與社會影響的能力；培養高中生統整與應用不同領域的知識、進行工程設計與實作，及對工程科技議題的批判思考能力。

科技教育教導學生如何從生活中的需求中去設計與製作有用及適用的物品，並在這設計與製作的過程中，學習如何從嘗試錯誤以至系統性思考。目的增進學生在科技社會中生活適應、價值判斷、問題解決和創造思考的能力。因此，科技教育的教學內容首要重視學生的實作技能、培養學生具備科技相關知識及設計與製作的能力。此外，在十二年國教科技領域綱

要的教學內容中，國高中階段的學生皆會學習到機構與結構的應用，因此，筆者將對於機構與結構的應用之教學作探討，並且以教學活動示例，供未來科技教育課程發展作為參考。

說明臺灣的科技教育的內涵、課程目標與培養學生的核心素養，以及臺灣的科技教育規劃的教學內容之後，下文將介紹各國的科技教育特點與內容，闡述其培養學生的能力，整理出良好的特點，分析是否適合列入臺灣科技教育之中，提出筆者認為適合臺灣科技教育的教學內容。

參、各國科技教育的特點與教學內容

以下將經由探討科技教育的內涵，瞭解實施科技教育的基本理念、課程教學目標以及知識、情意、技能、能力四個層面的核心素養之後，以不同國家的科技教育內容與特點為範本作分析，找到適合臺灣並可以實際實施的科技教育教學內容。

一、美國的科技教育：

美國國際科技教育學會(ITEA)在 1996 年提出美國科技教育的架構(如圖 2)，分為知識(Knowledge)、脈絡(Context)與過程(Process)三個面向，依此三面向分為五個教學主題：科技的本質(The nature of technology)、科技與社會(Technology and society)、設計(Design)、科技世界需要的能力(Abilities for a technological world)、及人為設計世界(The designed world)。依據面向與教學主題，整理出美國科技教育的教學內容，如表 3。

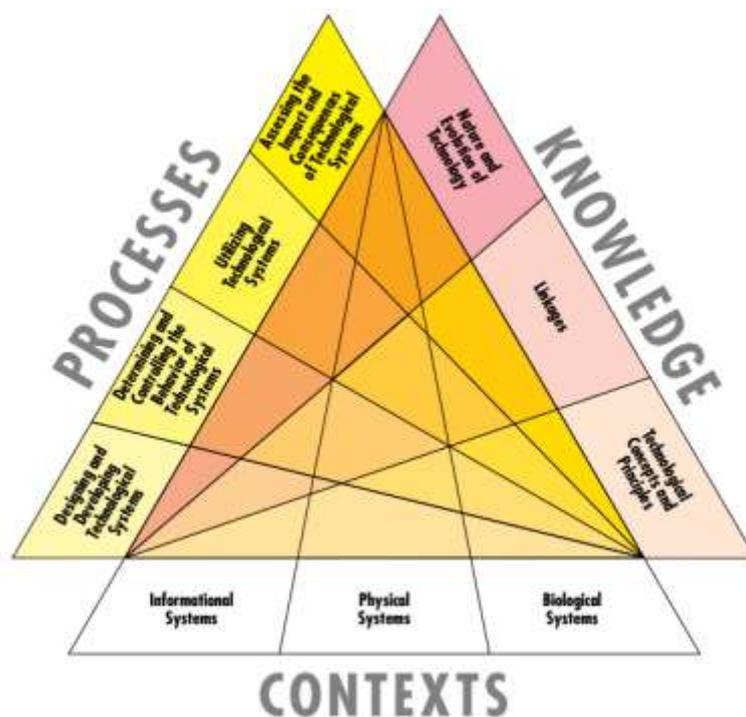


圖 2 美國科技教育架構圖

表 3 美國科技教育的教學主題與內容

面向	項目	教學主題	教學內容
知識	1. 自然與科技的演進歷史 2. 知識的連結 3. 科技的概念與原則	科技的本質	1. 科技的特性及範圍 2. 科技的核心概念 3. 各種科技之間的關係，以及與其他領域的連結
		科技與社會	1. 科技對文化、社會、經濟及政治的影響 2. 科技對環境的影響 3. 社會在發展、使用科技時的角色 4. 科技在歷史上的影響
過程	1. 設計與發展科技系統 2. 決定與控制科技系統的行為 3. 利用科技系統 4. 評估科技系統的影響與結果	設計	1. 設計的特性 2. 工程設計 3. 故障排除、研究、發展、發明、創新及實驗對問題解決的作用
		科技世界需要的能力	1. 應用設計流程 2. 使用與維護科技產品與系統 3. 評估產品與系統的影響
脈絡	1. 生物系統 2. 物理系統 3. 資訊系統	人為設計世界	1. 醫療科技 2. 農業與相關生物科技 3. 能源與動力 4. 資訊與傳播科技 5. 運輸科技 6. 製造科技 7. 營建科技

美國科技教育的教學內容中，「知識」層面裡重視科技之間的關係與其他領域的連結、科技對文化、社會、經濟、政治以及環境的影響。藉此，學生能了解到知識與自身的連結、與周遭的關係及影響，並能提升學生學習知識的學習動機，在學習成果上也能著實地將知識應用到實作活動之中。而如何應用知識，需要的是技術能力，也就是在「過程」層面中，學生要能了解並運用設計的特性、流程、工程設計，還有使用與維護工具及評估影響。在知識和過程層面上，美國的科技教育規劃地十分完善，重要的內容都列在其中，重視知識的連結與整合，使公民具有科技素養，運用不同領域的知識、技能去解決工程或科技問題，值得臺灣科技教育仿效。而在「脈絡」層面上，我認為有些科技必須擁有專業知識與技能，是中學

階段的學生還無法深入學習的，像是醫療科技、農業與相關生物科技，也是在科技教育中較難以實行的。美國地廣，在農業上常見一大片土地栽種作物或者畜牧，因此收錄農業與相關生物科技於科技教育教學內容中，而臺灣的土地不大，居住密度高，因此農業科技不考慮列在科技教育之中。因國家文化與發展不同，需要的科技教育也不同。

美國科技教育由工藝教育轉變為科技教育，近年來再轉型為準工程及 STEM 教育。推動準工程及 STEM 教育，多以專題式教學或問題解決導向教學為主，培養學生工程設計、STEM 整合以及問題解決的能力。其教育理念與欲培養之素養能力，以及每階段連貫性完善的課程規劃，一直以來是為臺灣科技教育的參考典範（林坤誼，2003；范斯淳、楊錦心，2012）。近年來，臺灣發展 STEM 取向之科技教育，在高中階段之課程也發展準工程課程，除了培養學生具備相當的科技素養，也培養學生整合理論與實務的能力，具備二十一世紀所需的能力——適應能力、複雜的溝通能力、非常規的問題解決能力、自我管理能力及系統思考的能力（Bybee，2010）。

STEM 取向之科技教育為臺灣中學科技教育現今與未來發展的重要方向，因此本文選以臺北市大同高中實施多年的 STEM 取向之機構玩具專題實作活動為範例。探究不同國家的教學主題與特點，並針對機構相關之教學做探討，了解臺灣對於機構教學之現況，最後以 STEM 取向之機構玩具專題實作活動為範例，提供教師們發展科技教育教學活動之參考。

二、英國的科技教育

英國的科技教育課程為設計與科技(Design and Technology)，是國定課程中強調實務導向的學科，重視科際整合的觀念，目的在教導學生運用知能解決實務問題。D&T 除了做為學科名稱之外，也常是傳授科技教育的重要概念，此概念強調手腦並用，加強學生解決問題的能力和設計能力的培養（李隆盛，1998；引自張永宗、魏炎順，2004）。在《UK D&T Curriculum》(2007)中，D&T 課程分成設計與製作、文化的理解、創造力及批判與評估四個主題，筆者整理出英國科技教育的關鍵教學內容，如下：

1. 設計與製作(Designing and making)：

- (1) 理解設計與製作，包含科技、美學、經濟、環境、倫理與社會面向的觀點
- (2) 提出與生活相關並且具可行性的解決方案，滿足需要與需求
- (3) 了解產品和系統對生活品質的影響

2. 文化的理解(Cultural understanding)：

- (1) 了解設計與製作可以反映出文化與社會
- (2) 調查不同社會環境中影響設計及設計方法的因素

3. 創造力(Creativity)：

- (1) 連結設計原則、現有的解決方案及科技知識
- (2) 了解知識與過去經驗的意義，尋找現有方案中的模式

4. 批判與評估(Critical evaluation)：

- (1) 分析產品與解決方法，以解決實際問題

英國注重設計與製作的的能力，藉由模型製作及材料組合等強化學生設計與製作的的能力。科技課程列為基本課程中，且 K-11 皆實施之，課程規劃上具有統整性、順序性及連續性（李隆盛，2000；張勤昇、蘇伊鈴，2007）。總言之，英國的科技教育是一門嚴謹、實用又有趣的課程。其課程注重學生的創造力與想像力及教學創意、技術與實用的專業知識，使學生建立及應用知識、理解與技能，設計、製作出廣為使用的高品質的模型及產品，並能批判、評估及測試他們的構想和產品。其中，我覺得教學創造力是很適當的主題，可以使學生連結原則、知識、過去經驗與解決方案，值得臺灣仿效，可以列入課程的教學活動參考。製作模型的部分也值得我們效法，使學生能經由建模，發現製作的問題，再解決問題，將作品改良至最佳化。建模同時也是進行 STEM 教學中，運用 6E 教學模式的重要階段，也就是在 6E 中的 Engineer，亦可延伸至準工程課程，使學生能製作模型，評估成效並將作品最佳化（Barry，2014）。

三、日本的科技教育

將科技課程與家政課程歸屬於「技術・家庭」領域，技術課程綱要目標為經由實驗與體驗式的製造學習活動，瞭解並習得「材料的加工」、「能源的轉換」、「生物的培育」、以及「資訊科技」相關的基本知識與技能，使學生對於科技、社會與環境之間的互動關係有更深入的理解，及養成能夠正確使用、評價科技的能力與態度（文部科學省，2008）。日本的技術課程架構由傳統工藝教育之內容轉變為偏向科技素養教育之內容，提升資訊與電腦課程的重要性與授課時數比例，加入資訊倫理與數位化作品的設計與製作，提升資訊倫理議題在科技教育課程中的重要性。依據《學習指導要領》，可將日本科技教育分為材料與加工相關技術、能源轉換相關技術、生物培育相關技術、資訊相關技術四個主題，其主要教學內容如下：

1. 材料與加工相關技術：
 - (1) 日常生活與產業中所使用的技術
 - (2) 材料與加工方式
 - (3) 利用材料與加工技術進行產品之設計與製作
2. 能源轉換相關技術：
 - (1) 能源轉換機器之組合與保養
 - (2) 利用能源轉換技術進行產品之設計與製作
3. 生物培育相關技術：
 - (1) 生物的生長環境和培養技術
 - (2) 利用生物培育相關技術進行栽培或飼養
4. 資訊相關技術：
 - (1) 傳播科技、網路資訊和資訊倫理
 - (2) 數位化作品的設計與製作
 - (3) 程式語言的規劃與控制

日本的科技教育重視學生的動手實驗、體驗式學習，從中學習到不同科技的相關技術。與臺灣的科技教育差別在於，日本強調能源轉換、生物培育及資訊的相關技術，針對這三項主題皆有規劃學生的學習內容。我認為日本科技教育的特點有：了解並應用能源轉換技術、栽培或飼養生物，以及程式撰寫與數位化作品的設計製作。臺灣的科技教育與資訊教育分立為兩個領域，因此科技教育沒有資訊的部分，但會應用到資訊與傳播科技，作為學生設計與製作的背景知識。而在栽培或飼養生物方面則不列入臺灣科技教育之教學考慮；能源轉換相關技術方面，可以考慮加入教學內容，使學生除了理解能源與動力的知識，尚能在許多能源相關科技議題作深入探討，以及在實作活動中運用不同能源的轉換技術進行產品的設計與製作。

日本強調科技素養教育，培養國民日常生活的實務技能，教學不同於美國的專題式與問題解決導向之教學，多為傳統單元式的課程（范斯淳、楊錦心，2012）。此外，機構的學習一直以來都是科技教育重要的學習內容，1989年《學習指導要領》的機械主題包含：(1)機械的機構、要素與材料；(2)簡易的活動模型之設計與製作；(3)機械整備的方法；(4)了解日常生活與產業中所用之機械及其功能。機械主題於1999年被整合至「技術與製作」之主題中，而後在2008年被列於「材料與加工」之主題中，使學生運用不同材料設計與製作時，能了解到機

械的運作、生活中的機械與功能，及應用機構製作模型。在高中階段，日本文部省對高中科技課程內容做最大的改革是增加整合性的問題解決課程，例如獨立研究及機械電子。機械電子課的教學目標為提升學生機械與電子整合的基本知識與技術，教學內容包含：(1)基本機械設備；(2)感應器；(3)交直流轉換；(4)邏輯迴路；(5)行動器；(6)機構學；(7)動力傳輸設備（焦正一，2000；文部科學省，2008）。從以前的技術課程到現今高中的整合課程，可看出機構學的重要性。機械的設計製作能使學生深化結構與機構的學習，與臺灣的科技教育學習內容相符，使學生具備統整理論與實務的能力是現今與未來皆十分重要的主題。

從各國不同的科技教育可以看出，美國重視知識的連結與整合，全公民應具有科技素養，運用不同領域的知識、技能去解決問題；英國重視學生的創意、創造力，應用知識並且做到評估與測試；日本為因應國家整體經濟狀況，2008年《學習指導要領》呼應對寬鬆教育的檢討而作出擴增科目的科技課程內容以及調整資訊與電腦課程。各國在實施科技教育時，雖因各國經濟與文化因素而有不同，但大致上皆強調學生能習得基本知識與實作技能、設計與製造，進而創意思考以至創造產品、擁有批判思考及評估的能力。本文藉由探討各國的科技教育內容與特點，以及在機械、機構相關方面的教學內容，擷取各國科技教育的課程優點，思考適合臺灣的國情與文化的科技教育，對於臺灣科技教育提出適合的教學內容。

肆、臺灣科技教育適合的教學內容及機構教學的現況

一、臺灣適合的教學內容

臺灣與其他國家的經濟發展不同，適合的產業也不同，應瞭解國家需要的人才，進而探究臺灣需要的教育是什麼。臺灣地狹人稠，早期產業為農業社會，到現今為工業與知識經濟，所需要的人才並非種植作物的人才，也非需大量加工、代工的人才，而是能夠提升國際競爭力的工程人才。相較於美國、日本的科技教育，臺灣科技教育不適合農業技術的教學。然而，臺灣可以學習美國科技教育的工程相關技術之教學，培養學生工程設計與製作的能力；英國的創造力培養；以及日本的資訊相關技術教學，使學生能正確使用科技資源與知識，設計與製作有用及適用的物品，解決社會問題。藉由分析以上各國科技教育的特點，因應臺灣的文化環境及十二年國教課綱，筆者列出適合臺灣科技教育的教學主題與內容，如表4：

表 4 臺灣科技教育適合的教學內容

教學主題	教學內容	
	國中階段	高中階段
科技的本質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科技的起源與演進 2. 科技與工程的關係 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程的內涵 2. 工程、科技、科學及數學的統整與應用
創造力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知識與過去經驗的意義 2. 創造力思考方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計原則、解決方案及科技知識的連結
設計與製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計的流程 2. 產品的設計與發展 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程設計與實作 2. 工程設計流程
科技的應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日常科技產品的選用 2. 機構與結構的應用 3. 電與控制的應用 4. 日常科技產品的保護與維護 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機構與結構的設計與應用 2. 機電整合與控制的设计與應用 3. 數位化作品的設計與製作
科技與社會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科技議題的探究 2. 科技與職涯的發展 3. 科技與社會的互動關係 4. 科技對社會與環境的影響 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程科技議題的探究

臺灣未來要具有國際競爭力，必須培養有創新能力的工程人才。因此，在教學主題上，保留以往重要的實作課程，如：產品的設計與發展、機構與結構的應用，及電與控制的應用，額外尚可新增「創造力」主題，使學生在實作的過程中，瞭解創造力思考方法並加以運用，能夠把知識與生活經驗連結，發展出創意、解決問題且更符合需求的設計或作品。在「科技的應用」主題中，加入「數位化作品的設計與製作」，讓學生不僅使用木材、金屬材料或塑膠材料的加工製作，能與時俱進運用多媒體設計與製作，例如：電腦 3D 繪圖加上 3D 列印技術輸出立體作品，在現今新興科技發展蓬勃之時，能有更豐富的作品產生。而在設計與製作主題的高中階段，我認為必須強調「工程設計」，使學生了解工程設計流程，運用工程設計流程至工程取向的實作活動中。讓學生探索自身的工程性向與興趣，以幫助未來科系或職業方向的選擇，擁有基本工程概念與實作能力，亦能在生活中應用並解決科技及工程問題。臺灣需要具有創新能力的工程人才，須從教育紮根，也就是從教學內容的規劃中，探究真正適合臺灣科技教育的教學內容，規劃完整之後實施之。

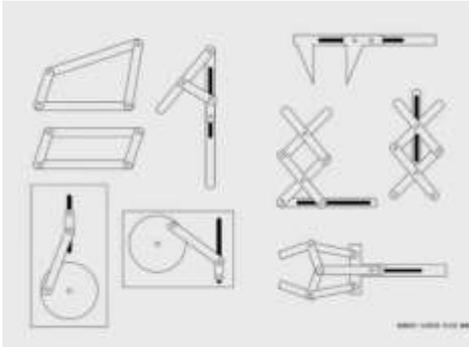
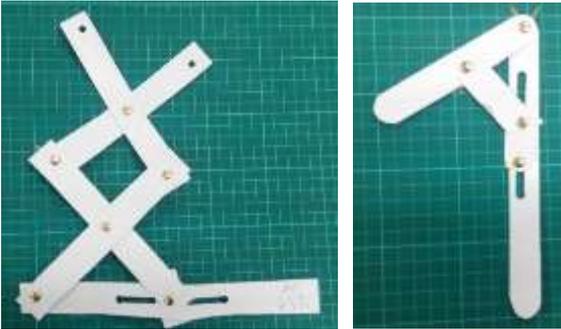
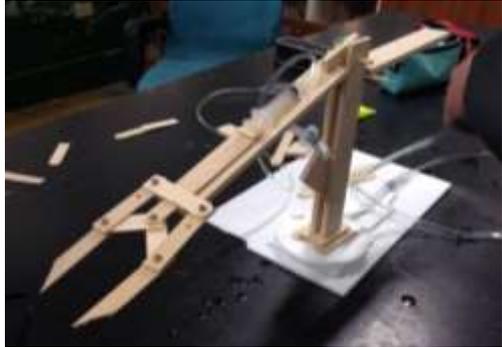
二、機構相關教學現況

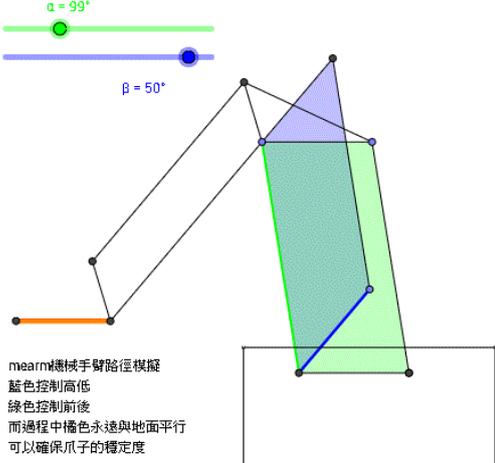
Bybee(2010)提出二十一世紀需培養的重要能力有適應能力(Adaptability)、複雜的溝通能力(Complex communications skills)、非常規的問題解決能力(Non-routine problem solving)、自我管理的能力(Self-management), 及系統思考的能力(Systems thinking)。STEM 教育培養的整合知識與實作的能力, 能使學生具備這些重要能力, 筆者舉以十二年國教課綱中的高中階段教學內容「機構與結構的設計與應用」範圍裡的「機構玩具專題實作活動」為例, 介紹適用於臺灣的科技教育教學內容, 望能藉以重要且具系統性的教學內容培養國家未來所需之人才。

機構(Mechanism)是兩個或兩個以上的機件組成, 當動一機件, 必迫使其他機件隨之運動, 各機件間作規律運動。機構玩具(Mechanism Toy)是學生學習機構運作的知識與操作後, 進行設計與製作一個多機件組合且能運作的機構玩具。常見的機構種類、原理與應用, 則有力的傳遞、滑輪系統、鍊條與鍊輪系統、齒輪系統、凸輪機構、槓桿與連桿等(李榮華, 2010)。現有的中學生活科技課程中多以實作活動為主, 機構與結構相關之教學多為廣泛應用, 例如: (1)槓桿機構: 投石車; (2)連桿機構: 機械獸、連桿機構驗證、液壓機械手臂、四連桿機構的 Me-arm; (3)凸輪機構: 凸輪玩具; (4)多元機構: 應用凸輪、齒輪及彈簧的機構玩具等教學活動。學生能在實作活動中了解機構與結構的知識, 並在製作過程中應用知識操作之, 達到做中學。教師若能將教學活動的知識講解部分針對科學原理、數學與工程的應用準備完整性的教學, 再透過實作使學生整合學到的知識於作品上實現, 即是科技教育中十分理想的 STEM 教育。筆者將現有的機構相關教學活動、其應用的機構、教學對象、教學概述與作品範例整理如表 5。

表 5 機構相關教學活動

應用機構	槓桿機構	應用機構	凸輪機構
教學主題	投石車	教學主題	凸輪玩具
教學對象	七年級學生	教學對象	高中一年級學生
教學概述	<p>連結學生小學學習之槓桿原理，介紹投石車之歷史及教學投石原理，使學生設計與製作出自己的創意投石車。設計重點為投石桿的軸心與兩輪距離相等，如圖 3-1；投石桿拉弓的發射位置需與地面小於 90 度物體才不會往下墜，如圖 3-2。</p>	教學概述	<p>運用凸輪不規則的形狀，將凸輪放置從動件之上方，以烏龜為例，如圖 4-1、圖 4-2，當凸輪未碰觸從動件時，從動件因重力而向下垂，而凸輪碰觸從動件時，從動件另一端會上升，運用重力、槓桿與凸輪設計出屬於獨一無二的凸輪玩具。</p>
作品範例	<div data-bbox="347 808 683 1267" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="245 1279 783 1312">圖 3-1 投石車(投石桿與兩輪距離相等)</p> <div data-bbox="316 1323 711 1715" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="245 1727 778 1760">圖 3-2 投石桿與地面小於 90 度示意圖</p>	作品範例	<div data-bbox="970 808 1485 1211" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1018 1223 1437 1256">圖 4-1 凸輪碰觸從動件而上升</p> <div data-bbox="970 1301 1485 1727" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1034 1738 1422 1771">圖 4-2 因重力下降的從動件</p>
參考來源	仁愛國中余弘華老師及筆者自身教學	參考來源	桃園市立青溪國中陳彥綸老師及筆者自身教學

應用機構	連桿機構	應用機構	連桿機構
教學主題	連桿機構驗證	教學主題	液壓機械手臂
教學對象	高中一年級學生	教學對象	八年級學生、高中一年級學生
教學概述	連桿機構驗證是機械手臂教學的前置課程。教師教學發現，學生對機構的知識不足容易毫無頭緒，而提供範例則又流於仿作，因此讓學生在聽機構介紹的同時以西卡紙和兩腳釘製作模型來觀察機構運作的方式。	教學概述	從機械結構的知識到製造的設計、規劃、生產和問題解決的評估、修正、改進以及團隊合作。材料可依教室設備與學生先備知識選用風扣板、木板、冰棒棍、珍珠板等多種材料。註：範例作品的展示，不建議一開始提示太多，容易變成仿作而不思考，但完全不提示學生又毫無頭緒，應視學生情形再做斟酌。
作品範例	 <p>圖5 連桿機構驗證講義</p>  <p>圖 6-1、圖 6-2 紙機械製作</p>	作品範例	 <p>圖 7 風扣板製液壓手臂</p>  <p>圖 8 液壓手臂(冰棒棍、木頭、珍珠板)</p>
參考來源	六家高中李文宏老師 https://sites.google.com/site/whlee1990/-class2/yeyajixieshoubidejigouyanzheng	參考來源	六家高中李文宏老師 https://sites.google.com/site/whlee1990/-class2/hydraulicarm 東湖國中倪惠玉老師 http://huiyu4615.blogspot.tw/search/label/%E6%B6%B2%E5%A3%93%E6%89%8B%E8%87%82%E5%A4%A7%E4%BD%9C%E6%88%B0

應用機構	連桿機構	應用機構	多元機構(凸輪、齒輪與彈簧)
教學主題	四連桿之 MeArm	教學主題	機構玩具
教學對象	高中一年級學生	教學對象	高中一年級學生
教學概述	<p>MeArm 設計的特別之處，利用連桿巧妙的設計，手臂運動過程中，夾子與地面角度永遠不變。因此，手臂在夾持物品的時候，可以有很高的穩定性。手臂有兩組，分別控制爪子的高低與前後，運動的過程中兩組不會互相影響。</p>	教學概述	<p>凸輪傳動的應用方法可以用滑塊傳動、連桿傳動、舉桿傳動及反向凸輪可以上下輪動，如圖 12，利用凸輪與被動舉桿間的磨擦力，產生被動件上的玩偶不同的運動變化，形成有趣的動作。</p> <p>齒輪可運用大小不同、齒數不同的正齒輪、斜齒輪或分度齒輪(如圖 13)，去帶動連桿或是軸心，可以改變方向或轉速(如圖 14)，使上方玩偶做出不同動作變化。另外，運用方形軸設計製作凸輪玩具，可以方便調整凸輪的位置，如圖 15。</p>
作品範例	 <p>mearm機械手臂路徑模擬 藍色控制高低 綠色控制前後 而過程中橘色永遠與地面平行 可以確保爪子的穩定度</p> <p>圖 9 GeoGebra 之 MeArm 機械手臂模擬</p>  <p>圖 10 MeArm 機械手臂紙模型</p>	作品範例	 <p>圖 12 凸輪傳動的應用方法</p>  <p>圖 13 分度齒輪與正齒輪 (可改變旋轉方向與轉速)</p>

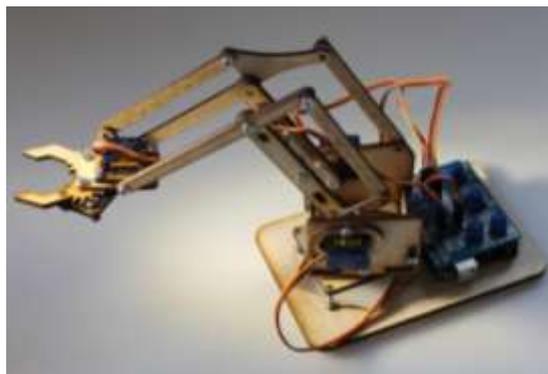


圖 11 MeArm 機械手臂



圖 14 加入彈簧可以前後擺動，
齒輪垂直擺放可以改變旋轉方向



圖 15 運用方形軸之凸輪

參考
來源

六家高中李文宏老師
<https://sites.google.com/site/whlee1990/-class2/geogebra-mearm>

參考
來源

大同高中汪殿杰老師
<https://sites.google.com/site/dtshlifetechnology/mu-gong-ji-gou-she-ji-zhi-zuo-fang-fa>

伍、教學活動範例——機構玩具專題實作活動

機構玩具專題實作活動乃具有豐富教學經驗之教師於臺北市某高中實施的教學活動，不僅行之有年，且在教學模式與教材上，依據課綱變動亦隨之調整，是相當適合臺灣科技教育的教學活動。此實作活動於 104 學年度下學期實施，係運用 STEM 教學及 3D 列印技術於其中，教師教授機構相關知識及相關 STEM 知識，學生可以透過專題前的實作活動了解相關原理，並運用科學原理的知識、工程設計的流程，以及其實作技能來完成作品。筆者以課堂觀察者的角色闡述此教學活動，針對活動內容要點做說明，供未來科技教育作為發展教學活動之參考。

一、活動目標

教師教授機構相關知識，透過機構的相關原理——槓桿、凸輪、齒輪與連桿原理之理解以及兩項專題前活動之實作，學生運用所學的知識，及實際操作手工具與簡易電動機具，與組員共同完成一個機構玩具，以培養學生的核心素養：瞭解科技的概念知識；瞭解科技的程序知識；培養發揮創意的能力；培養設計的能力；瞭解科技的程序知識；培養實作的能力；培養使用科技產品的能力；培養整合科技知識的能力；培養在設計與製作過程中進行有效溝通的能力。

二、課程設計

- (一) 活動說明：學生瞭解機構之相關原理後，與同學一同設計並製作出一個能順利運作的機構玩具，機構玩具範例：如圖 16。

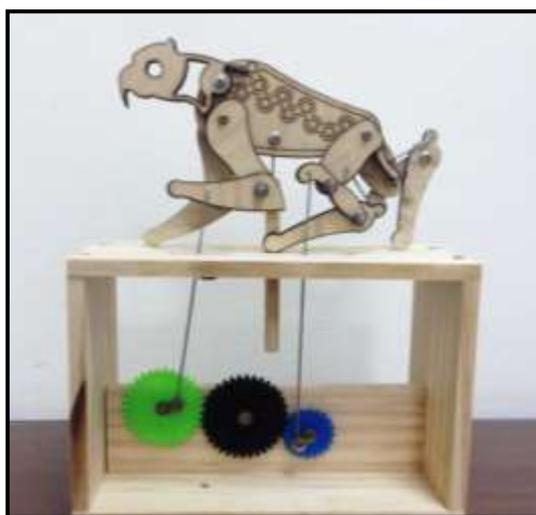


圖 16 應用 3D 列印技術之機構玩具範例

參考來源：國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系范斯淳博士

- (二) 教學對象：高中一年級，二至三人一組。
- (三) 教學節數：12 節，共 600 分鐘。
- (四) 學生先備知識：瞭解齒輪、凸輪及連桿之原理；瞭解零件的使用方式；具備操作手工工具的能力；具備操作簡易機具的能力（如鑽床、線鋸機）。
- (五) 使用工具：手線鋸、點焊機、線鋸機、帶鋸機、鑽床、砂磨機。
- (六) 使用材料：提供密集板、3D 列印之齒輪材料，以供設計機構與上方玩偶。

參考資料：汪殿杰（2016）。木工機構設計製作方法。取自：

<https://sites.google.com/site/dtshlifetechnology/mu-gong-ji-gou-she-ji-zhi-zuo-fang-fa>

三、教學流程

此教學流程為實際教學的進程，因學校活動因素等，進行教學進度調整，僅提供教師參考，教學時亦可依學生學習狀況與教學進度作調整，如表 6。

表 6 教學流程

節次	教學內容	教學之教材	備註
1	介紹槓桿原理 槓桿秤實作	樂高元件、槓桿秤學習單、作品範例	
2	槓桿秤實作	槓桿秤學習單、作品範例	完成槓桿秤學習單
3	介紹齒輪原理 齒輪測距儀實作	樂高元件、齒輪測距儀學習單、作品範例	
4	齒輪測距儀實作	齒輪測距儀學習單、作品範例	完成齒輪測距儀學習單
5	凸輪及曲柄軸	作品範例	學生操作體驗
6	軌跡量測及設計	作品範例	設計作品之運動軌跡
7-12	製作作品	無	教師準備足量的 3D 列印之齒輪、密集板與木板
13	口頭報告及評分		

四、實作活動製作過程

此教學活動於 104 學年度第二學期臺北某高中實施，實作活動從設計、製作到完成作品，以照片及筆者觀察之特點作為紀錄，如下：



圖 17、圖 18 學生設計作品造型

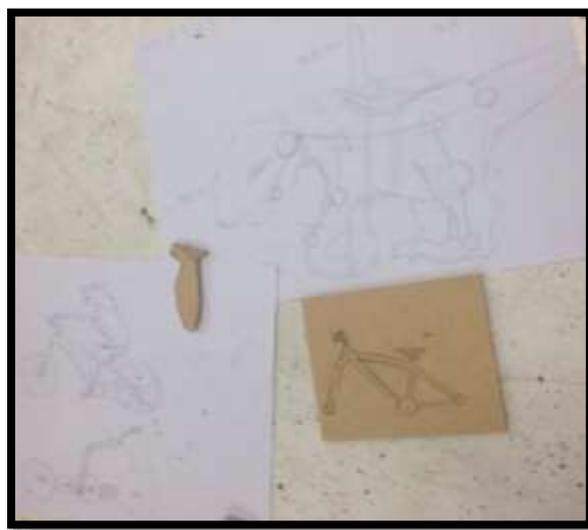
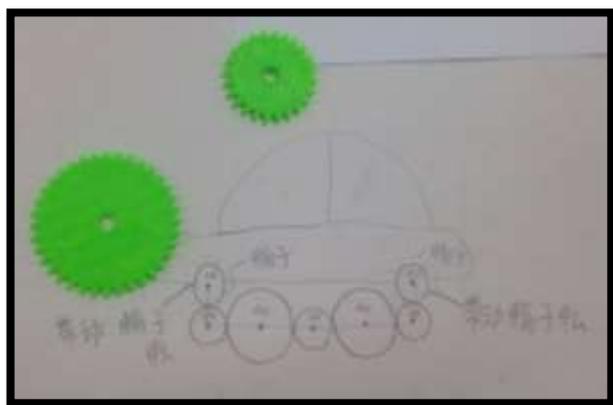


圖 19、圖 20 學生設計造型與機構

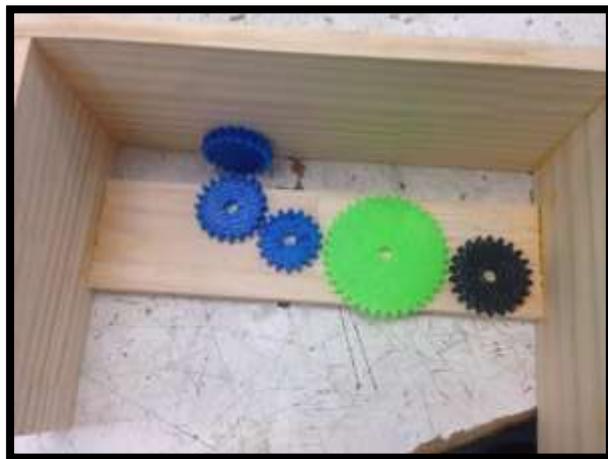
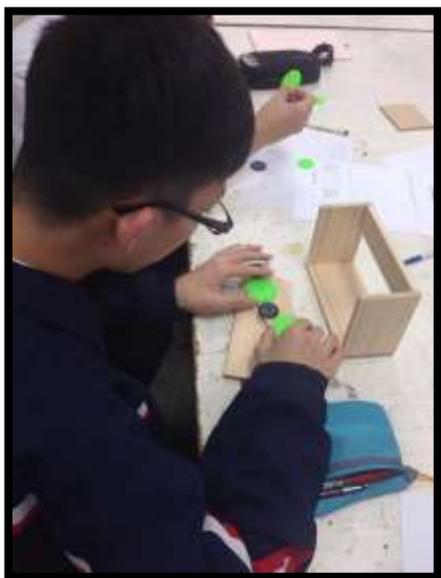


圖 21、圖 22 學生編排機構



圖 23 學生製作過程

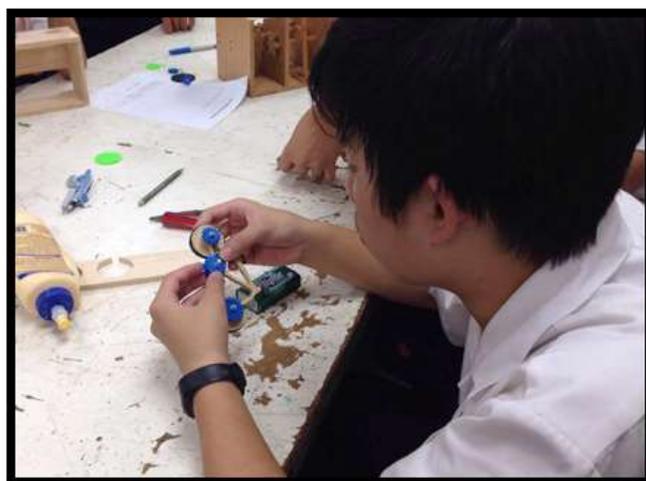


圖 24 學生製作過程

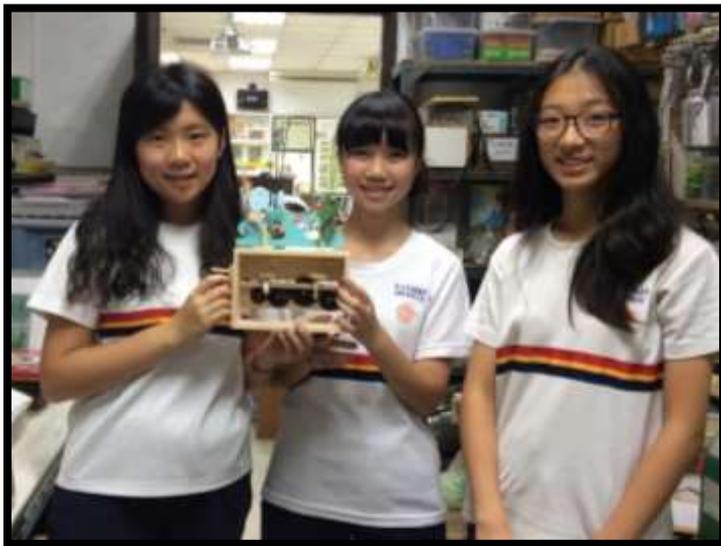


圖 25 學生與完成之作品



圖 26 學生完成作品後之口頭報告

筆者在課堂中觀察到學生的實作過程，其中發現，學生能將不同的機構應用於作品上，並且在製作過程中能分析機構運作不順暢之原因，進一步將作品修正至運作順暢，代表學生對於機構相關知識與原理能充分了解並且具有相當良好的實作技能進行實作以致最後成品的完整呈現。除此之外，筆者認為相較於傳統教學，STEM 教學使學生能具備不同領域的知識背景，在遇到製作上的問題時，學生能藉此分析出問題所在，使作品最佳化，達到工程設計的理念；運用 3D 列印之零件使作品加工省時，也使機構更精準，能幫助學生製作更順利、作品運作更順暢。

陸、結論

不同的科技教育的教學內容一直是科技教師所面對的問題，課本內容多為簡介性知識，但對於生活科技更重要的是動手實作，因而造成每位老師教學不依照課本內容，而是自行設計教學活動。科技教育面臨的最大問題是不受到國家、學校、家長以及學生的重視，因為升學制度的影響，多數人對於學習學科知識趨之若鶩，而忽略了生活應用、實際操作技能的重要性！其實，學習基本操作技能、應用知識、與生活做連結，具有科技素養是何等的重要。因此，筆者提出教學內容不一致的問題，對於科技教育的內涵、課程目標與核心素養做描述，以及整理出科技領域之課綱草案中的學習內容，再提出各國的科技教育教學內容與特點並分析，最後提出臺灣科技教育適合且需要的教學內容。

我們所能做的是在教育制度中為科技教育紮根，安排從小學到高中的延續課程，培育下一代的孩子能夠學到學科知識並由實作活動應用、統整之，達到具有批判思考能力的問題解決。重視科技教育，將會提升科技教育的支持與資源、提高大眾對於科技教育的理解，生活科技課程也不再因升學制度下而被忽視、被視為從屬科目。將系統性的教學內容編撰至課本之中，以供生活科技科教師作課堂教學使用，而不再教學不同的課程活動，造成科技教育銜接不當、學生科技素養能力參差不齊。落實具有系統性教學內容的科技教育，讓學生學習到對自身重要而非為了考試而讀書的課程。十二年國民基本教育，教學需要改變，更要重視中學階段的銜接，系統化的生活科技課程將要搭建完成，而未來的教學，需要教師們一同努力！

參考文獻

一、中文文獻

十二年國教——科技領域／生活科技課程規劃（2015年3月）。未出版。

十二年國民基本教育科技領域課程綱要委員會（2015年9月29日）。十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案。未出版。

文部科學省（2008）。日本近代科技教育簡介。中學校學習指導要領。

汪殿杰（2016）。木工機構設計製作方法【協作平台資料】。取自：

<https://sites.google.com/site/dtshlifetechnology/mu-gong-ji-gou-she-ji-zhi-zuo-fang-fa>

余鑑（2003）。工藝教育思想的流變。生活科技教育月刊，36(8)，3-11。

李隆盛（2000）。新世紀的教育挑戰與各國因應策略。臺北市：揚智文化

李隆盛（2004）。科技教育的課題與展望。生活科技教育月刊，37(7)，26-29。

李榮華（2010）。機件原理 I。新北市：龍騰文化。

李文宏（2014年12月16日）。連桿機構驗證【協作平台資料】。取自：

<https://sites.google.com/site/whlee1990/class2/yeyajixieshoubidejigouyanzheng>

李文宏（2015年3月7日）。液壓機械手臂【協作平台資料】。取自：

<https://sites.google.com/site/whlee1990/class2/hydraulicarm>

李文宏（2015年12月9日）。用 Geogebra 模擬 MeArm 移動路徑【協作平台資料】。取自：

<https://sites.google.com/site/whlee1990/class2/geogebra-mearm>

林坤誼（2003）。美國與台灣的科技教育典範之比較。生活科技教育月刊，36(6)，18-27。

范斯淳、楊錦心（2012）。美日科技教育課程及其啟示。教育資料集刊，55，71-102。

侯世光（1997）。工藝／科技教育改革。載於中華民國課程與教學學會（主編）：邁向未來的課程與教學，29-43。

倪惠玉（2016）。液壓手臂大作戰【部落格影音資料】。取自：

<http://huiyu4615.blogspot.tw/search/label/%E6%B6%B2%E5%A3%93%E6%89%8B%E8%87%82%E5%A4%A7%E4%BD%9C%E6%88%B0>

張永宗、魏炎順（2004）。臺灣與英國中小學階段科技教育課程之比較。生活科技教育月刊，37(3)，33-49。

張勤昇、蘇伊鈴（2007）。中、英科技教育課程比較之探討。網路社會學通訊期刊，64。取自 <http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/64/64-28.htm>。

焦正一（2000）。日本科技教育課程發展的回顧與啟示。屏東師院學報，13，373-402。

蔣秋萍（1999）。國中生活科技學習評量之探討。生活科技教育月刊，32(9)，14-22。

二、英文文獻

Barry, N. (2014). The ITEEA 6E learning by DeSIGN™ Model. *The Technology and Engineering Teacher*, March 2014, 14-19. Retrieved from

<http://www.oneida-boces.org/cms/lib05/NY01914080/Centricity/Domain/36/6E%20Learning%20by%20Design%20Model.pdf>.

International Technology Education Association. (1996). *Technology for all Americans: A rationale and structure for the study of technology*. VA: Reston, VA.

Qualifications and Curriculum Authority (2007). Programme of study: *Design and technology*. London: The Stationery Office.

從企業社會責任探討企業親子體驗營

Discussing Corporate Children's Camp from Corporate Social Responsibility

翁宜閑

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

Yi-Sian Wong

National Taiwan Normal University

Department of Technology Application and Human Resource Development

摘要

企業社會責任牽涉的範圍廣大，舉凡教育、環境保護與社會福利等相關議題。鑑於我國工時過長、經濟負擔沉重等問題以致家庭結構逐漸轉為雙薪家庭，親子互動的時間愈來愈短，而疏離感卻日益加深。本研究將介紹中華航空、全家便利商店與麥當勞所舉辦富有教育意義且促進親子互動的親子體驗營，並比較三種親子體驗營之異同，最後從人力資源工作者的觀點給予其建議以作為參考。

關鍵字：親子營、親子體驗營

壹、前言

一、研究背景與動機

「爸爸媽媽，你們再不陪我，我就要長大了！」這是現代許多孩童的心聲，父母為了家中經濟打拼，也有說不出的苦。由於經濟活動受到全球化與代工產業微利化之影響，導致近年來我國員工薪資水準成長不易。

根據行政院主計處公布的實質平均薪資與實質經常性薪資自從民國 89 年就未明顯成長，由於經濟負擔沉重，家庭結構由單薪家庭逐步改變為雙薪家庭。勞動部於 2015 年就業者平均每年工時統計指出，我國工時排名為全球第四名，工時長與家庭的經濟問題成為多數父母無法陪伴小孩的主因，導致親子的疏離感逐漸擴大。

許多企業為落實企業社會責任(Corporate Social Responsibility)，有些從事環境相關議題、社會福利議題，有些則投身於教育議題，如偏鄉地區之教育與圖書資源，其中部分企業採取「走出教室的教育」，舉辦親子體驗營的活動。此模式的教育並不同以往從書本與課堂所獲取的知識，而是採用「做中學」的方式，主要焦點放於教育孩子們尊重與體諒，亦豐富了企業社會責任中教育的一環。

舉辦親子體驗營除了拉近企業與顧客之間的距離之外，還可以提升企業外部聲望(External Corporate Reputation)，並協助顧客使親子之間的感情更為緊密。親子體驗營「做中學」的擬真環境，使孩童在體驗工作時，學會如何尊重不同的職業，比擬到自身的情況進而體會父母養家的辛苦。接下來本研究將介紹中華航空、全家便利商店與麥當勞所舉辦的親子體驗營，再比較其異同之處給予建議。

貳、關於企業社會責任

一、何謂企業社會責任

企業社會責任 (Corporate Social Responsibility, CSR) 係指企業考慮自身的財政與經營狀況之外，也需考量企業對社會與自然環境所造成的影響。根據世界企業永續發展協會 (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) 所提出的定義：「企業為經濟發展做出貢獻，持續遵守道德規範，不僅只對股東負責，更提升社會、當地整體社區及員工家庭的高品質生活。」企業透過 CSR 報告書可揭露所處產業之重要關注議題，其目的為引導企業全面檢視業務及經營所面臨之風險與挑戰，並制定營運策略及因應措施，在編制 CSR 報告書的同時也協助企業掌握整體優劣並提供改善的方向。

CSRone 永續報告平台每年定期蒐集全臺灣所出版之企業永續發展、企業社會責任與環境安全等報告。2016 年臺灣 CSR 報告顯示 2015 年的臺灣企業 CSR 報告書成長超過 250%，其主要原因為近年來的食安、環境議題等接二連三的爆發，金融監督管理委員會強制要求上市（櫃）食品業、金融業、化學工業及實收資本額為新臺幣 100 億元以上之公司必須出版企業社會責任報告書。

雖然超過 250% 的企業出版 CSR 報告書，卻僅有 46% 願意揭露其不足之處，企業的具體改善作為也未能詳細說明。不過值得慶幸的是，2016 年國內首度由學術機構國立臺北大學 CSR 中心建構臺灣企業社會責任指數 (Taiwan CSR Index)，透過鼓勵 CSR 完善的企業，並監督違反 CSR 的企業，此舉激勵國內企業重視 CSR，也期望未來能創造投資人、企業與社會雙贏的局面。除了 Taiwan CSR Index 的建立之外，過去還有持續辦理我國 CSR 的評選機構，詳見如下表：

表 1 我國 CSR 評選相關機構

機構名稱	CSR 獎項名稱	機構簡介
財團法人台灣永續能源研究基金會	TCSA 臺灣企業永續獎	為鼓勵我國產業界發行企業永續報告書，加深企業對於維護永續發展、友善環境與公益社會的投入及重視，持續舉辦「台灣企業永續獎」評選活動，並舉辦企業永續報告研習會。提供國內企業對於報告書資訊交流與觀摩平台，獲得企業及社會各界熱烈回應。
天下雜誌天下企業公民	CSR 天下企業公民	以公司治理、企業承諾、社會參與、環境保護等指標，由天下雜誌調查，與世界同步並評選出臺灣最具未來性的新價值企業。天下雜誌與企業接軌國際，訂定競爭力新標準，另有天下企業公民 TOP100、天下企業小巨人獎。
遠見雜誌	CSR 企業社會獎	為促進台灣與國際標準接軌，2005 年《遠見》推出全球華人媒體第一份企業社會責任大調查。2007 年更以「第二屆企業社會責任獎」專題報導榮獲首屆「亞洲出版經營獎」的肯定，堪稱台灣企業界每年最重要的評鑑活動之一。

大多數的 CSR 指標皆環繞在員工健康管理、公司治理、社區參與、教育、社會公益與環境等議題。其中教育方面的 CSR 作為如促進產學合作、縮短城鄉教育的落差、協助弱勢學生就學、提供青年實習機會；社區參與的 CSR 作為如營造社區友好關係、贊助社區公益活動等。

二、企業社會責任相關文獻

最先提出企業社會責任概念的 Bowen (1953) 將其定義為：「追求所有符合社會價值觀及滿足社會活動是企業的義務。」Sethi (1975) 指出：「企業為符合社會規範、價值與期望之行為。」而 Carroll (1979) 認為：「社會在特定時間對組織的期望，包含經濟、法律、倫理的自發性期望。」翁望回、黃俊英與劉水深 (民 77) 根據 Carroll 之研究彙整為：「即使企業因此降低其經濟利益也可接受的行為。在特定時間內，企業自發的顧及社會所寄予的期望，包含經濟、法律、倫理的自發性期望。」

企業社會責任的對象可分為股東、員工、供應商、顧客與社區 (Jones, 1980)，本研究主要關注企業舉辦親子體驗營加深顧客親子關係與強化企業與社區的關係，再根據 Frederick (1983) 所提出的兩個構面：

1. 強制性責任：企業遵守政府所規定之責任，如維持均等的就業機會、環境保護、保障消費者權益、保護工業安全與承認公會等。
2. 自願性責任：企業自願且主動承擔社會期望與非法律規範之行為，如協助推展社區活動、慈善捐獻、給予政府地方性問題改善建議等。

其中，體驗營屬自願性責任底下的一環，三家企業透過職業體驗的方式將食品安全、環境衛生、飛航安全教導兒童正確的觀念，同時也因舉辦體驗營活動而促進企業與社區之情誼，這些活動並非政府所強制規定的，而是企業所採取自願性 CSR 作為之一，故自願性責任較為貼切本研究所探討的體驗營之狀況，後續將作更深入的討論。

參、研究方法

一、研究流程

本研究採用資料蒐集法與文獻回顧法，為敘述性研究。目的為欲瞭解三種企業舉辦親子體驗營的異同之處，蒐集各項書面、網路資料與報告書等，加以歸納整理並提出建議。以下為研究流程圖：

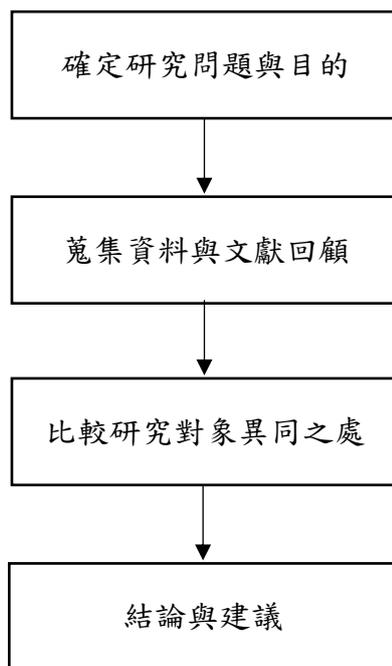


圖 1 研究流程圖

二、研究限制

由於麥當勞與全家的體驗營舉行地點與場次較多；而華航每年僅舉辦一次的體驗營，參加體驗營人數會與麥當勞、全家有所差距。若以資料完整性來評估，若要取得第一手資料，三家企業的滿意度問卷要收到差不多的數量可能需花費 2 年左右的時間。故建議未來其他研究者可朝單一企業作個案研究，對於資料回收可能受限於時間因素的限制較小，或採用質性研究訪談承辦體驗營員工與參與者，可獲得更全面性的結果。

三、研究對象

(一) 遴選標準

企業社會責任所涉及的範圍很廣，如公司治理、企業承諾、教育、社會與環境保護等，針對有關企業社會責任教育及社區參與的部分作討論，鎖定較少人提及的親子體驗營作探討，選擇三間企業分別為中華航空、全家便利商店與麥當勞作為介紹、比較其異同之處。

雖然目前許多企業亦有其他企業舉辦親子體驗營，譬如玉山金控的 VIP 理財親子營、BMW 總代理汎德所舉辦的兒童交通安全體驗營，上述兩者企業所舉辦的親子體驗營皆具有教育意義，但多為理財觀念與交通觀念的宣導，企業與地區連結、職業體驗與實作的部分較少。故本研究篩選出親子體驗營具有「職業體驗且企業與地區連結」的企業，最後較符合目標設定為中華航空（以下簡稱華航）、全家便利商店（以下簡稱全家）與麥當勞。

(二) 中華航空簡介

為臺灣最大的民航公司，擁有國內各航空業者中最多的國際線航點及搭乘人次，總部與主要轉運中心設在桃園國際機場。華航是由中華民國退伍空軍專業人員，共同創建我國第一家國人自營的航空公司，改變民航業向來為外國人壟斷的局面。主要經營貨運與國際航空客運的航線為主，也經營臺灣機場的地面代理、空中廚房、航空貨運、飛機維修、飯店經營與機上免稅品販售等周邊事業，公司願景為創造台灣第一，更追求卓越，期望每一次的飛行皆得到乘客的全心信賴。

表 2 中華航空相關資訊

創始	1959 年 12 月 16 日	行業別	航空運輸業
資本額	台幣 54,708,901,490 元	員工數	合計 12,467 人
董事長	何煖軒 先生	總經理	謝世謙 先生

(三) 全家便利商店簡介

1988 年 8 月成立臺灣全家便利商店，迄今已有 29 年。全家為日本伊藤忠商社企業集團、日本 Family Mart 株式會社及國內著名大企業共同合資經營。於 2006 年 11 月展店數突破 2,000 分店，為全國第二大的連鎖便利商店。

其品牌目標為「全家與你親密在一起，讓生活更有意思。」已連續四年（2004、2005、2008、2010 年）蟬聯遠見雜誌便利商店服務力第一名，並於 2006 年通過「SGS 國際服務驗證」，成為亞洲第一家通過之連鎖零售企業，期待提供消費者更優質與完善的服務。

表 3 全家便利商店相關資訊

創始	1988 年 8 月 18 日引進	行業別	綜合商品零售業
資本額	21 億元	員工數	4000 人
董事長	葉榮廷 先生	總經理	薛東都 先生

（四）麥當勞簡介

1955 年，Ray A. Kroc 創立第一家麥當勞於美國芝加哥 Elk Grove Village。現今全球已超過 36,000 家餐廳，遍及 100 個國家及地區。麥當勞為顧客提供超值美味的漢堡與親切服務，深深受到消費者的喜愛，同時也是全世界最大且快速的餐飲服務領導品牌。

以品質（Quality）、服務（Service）、衛生（Cleanliness）與超值（Value）等核心價值廣受消費者的支持。臺灣麥當勞於 1984 年 1 月 28 日成立第一家餐廳。近年來持續創新服務，推出快速便利的「得來速」、「24 小時營業」、「McCafé」與「為你現做」等服務，麥當勞不僅滿足消費者的味蕾，也將服務提升至感官美學的享受，提供顧客美學風格、美味多元及美感服務的饗宴。

表 4 麥當勞相關資訊

創始	1984 年 01 月 28 日進駐	行業別	餐飲業
資本額	28 億元	員工數	20,000 人

四、親子體驗營介紹

（一）中華航空—我愛寶貝空服員體驗營

1. 我愛寶貝空服員體驗營 簡介

我愛寶貝空服體驗營為華航暑期熱門的親子活動。採小班制的設計，體驗營皆有專業的空訓教師與親子互動。美姿美儀的課程結束後，孩童可親自感受穿梭於客艙並實際

演練旅客登機、餐飲服務及安全示範等，並且由家長扮演旅客親身感受小寶貝的服務，更添加親子間互動的樂趣。

表 5 我愛寶貝空服體驗營報名相關資訊

報名日期	日期請參酌報名網站
舉辦日期	暑假期間的每周五，共有五梯次，每梯次最多 15 人
報名資格	7-10 歲的孩童
報名網站	https://calec.china-airlines.com/egtr/TrainingService-Index.html

2. 我愛寶貝空服員體驗營 活動流程

下圖為我愛寶貝空服員體驗營之活動流程圖，其中擔任小小空服員至模擬客艙服務父母，使孩童體驗迎賓帶位與送餐等工作，最後參訪華航博物館與空服訓練設施。

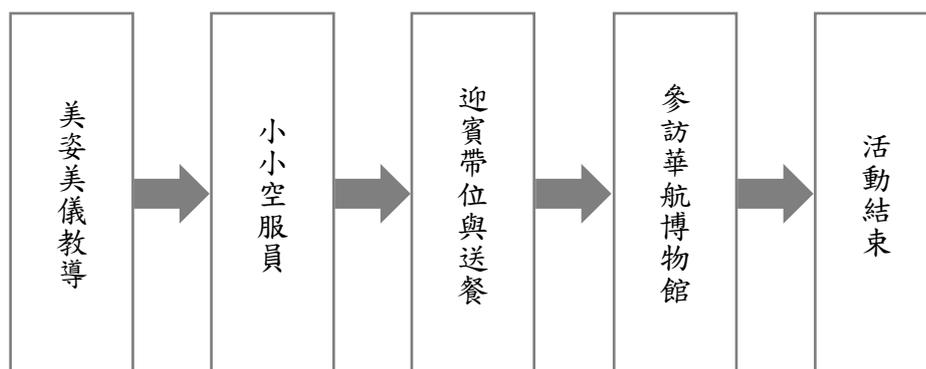


圖 2 我愛寶貝空服體驗營活動流程

3. 與 CSR 之連結

華航藉由定期舉辦英語教學活動，與竹圍國小與溪海國小的學童們分享航空相關知識，長期投身於社區關懷、回饋鄉里等。華航於 2014 年 1 月 20 日、21 日特別舉行「兒童空服體驗營」，使孩童透過體驗營一窺空服員的工作內容，從美姿美儀開始教導，展現端莊的儀態再學習迎賓帶位、發送枕頭毛毯及報章雜誌等服務，並於客艙實際體驗服務旅客的工作內容，使孩童留下美好的寒假回憶。

(二) 全家便利商店—小小店長 2.0

1. 小小店長 2.0 簡介

小小店長體驗營屬於全家經典社區活動之一，自 2008 年舉辦後，一舉獲得家長與學校老師的喜愛，至 2015 年長達八年多，已累積 3 萬多人次參加。2014 年首度串聯全台的門市擴大舉辦體驗營活動，1800 個名額瞬間秒殺，網路上甚至出現北部爸媽揪團，一齊報名東部門市的體驗營活動，成為親子社群間的熱門話題。

表 6 小小店長 2.0 報名相關資訊

報名日期	每月 1-15 號為報名線上報名期間，額滿為止
舉辦日期	每月限定場次
報名資格	3 歲~10 歲小朋友參與體驗，需由家長現場陪同
報名網站	http://www.family.com.tw/enterprise/littlefamily/

2. 小小店長 2.0 活動流程

下圖為小小店長 2.0 之活動流程圖，其中第三關懂健康的飲食教育活動內容為教導孩童學會辨識保存期限與鮮乳標章、教導均衡飲食觀念，活動結束後領取讀本與證書，與父母拍照留念寫下全家美好的回憶。

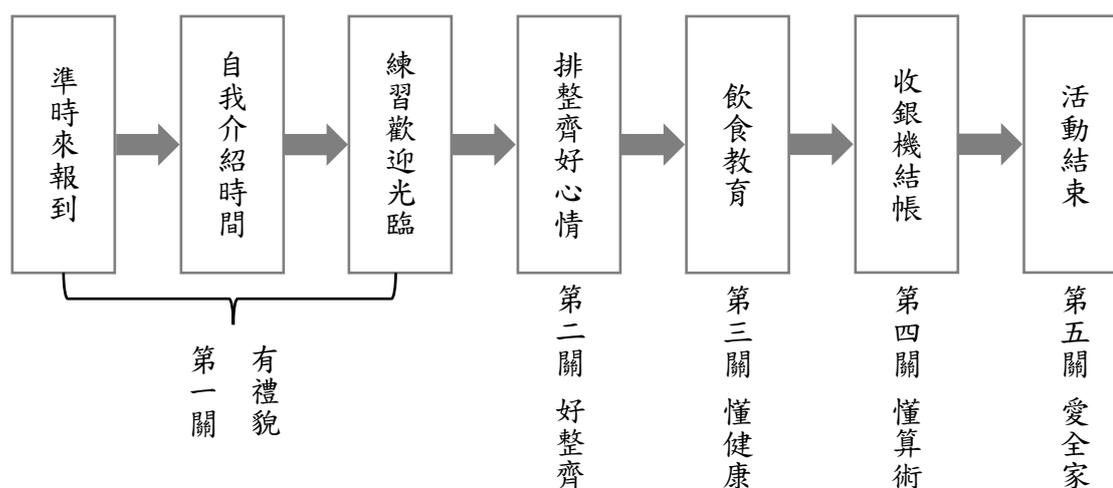


圖 3 小小店長 2.0 活動流程

3. 與 CSR 之連結

全家舉辦的小小店長體驗營獲得消費者與社區鄰里之廣大迴響，截至 2014 年底，已有 30,000 人次參與一日店長的體驗活動參與門市的經營。全家相信透過消費者與社區之間的互動，可提升企業差異化品牌形象與增進消費者的親子互動，歷經每次的體驗營活動也再再提醒全家販賣好的產品與維護下一代環境的企業責任。

(三) 麥當勞—小麥麥體驗營

1. 小麥麥體驗營 簡介

麥當勞於 2015 年首度推出小麥麥體驗營時，即刻受到家庭客層的歡迎。經過一年的時間重新整頓再出發後，2016 年推出全新小麥麥體驗營，相較於 2015 年的體驗營，其中增加新的職業體驗。麥當勞於努力創造親子之間的快樂體驗，透過體驗營活動使孩童們瞭解食品安全與環境衛生的重要，孩童除了職業體驗之外，也能與父母沉浸於歡樂的氣氛中，透過動手作學習服務的精神。

表 7 小麥麥體驗營報名相關資訊

報名日期	採預約制開放網路報名，額滿為止
舉辦日期	每月 1 日至每月 14 日
報名資格	3 歲以上兒童（制服適合身高 120 公分以內的兒童）。
報名網站	http://campaign.mcdonalds.com.tw/mcdcamp/

2. 小麥麥體驗營 活動流程

下圖為麥當勞親子體驗營之活動流程圖，其中因應不同職務有不同的工作內容，如：經理職體驗樓面巡視與製作漢堡、服務員職體驗補充醬包與製作漢堡、接待員職體驗廣播親善與製作聖代、咖啡師職體驗試做飲料與製作聖代、外送員職體驗備餐送達與製作聖代等，活動結束後頒發證書與大合照。

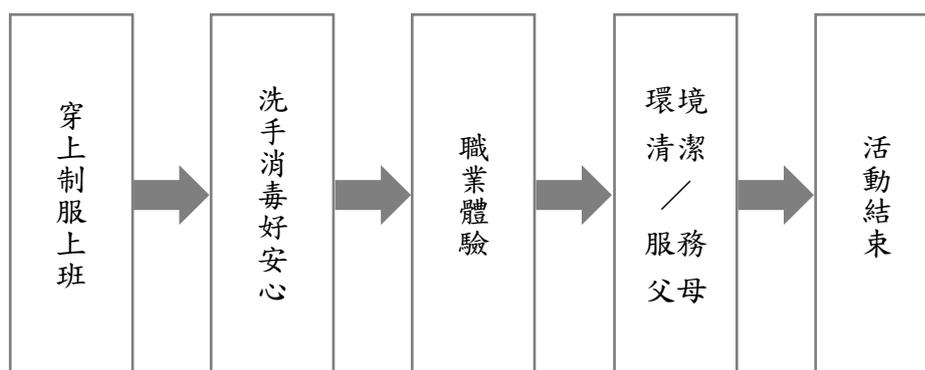


圖 4 小麥麥體驗營活動流程

3. 與 CSR 之連結

麥當勞的消費群多半是兒童，幾乎多數店都設有的兒童遊樂區、且舉辦童樂生日派對及兒童餐隨餐附贈的玩具，公益活動也主要以關心兒童為主。如「麥當勞兒童慈善基金會」及「麥當勞叔叔兒童之家」。其創立宗旨在於協助推廣兒童醫療、社會福利與兒童教育（如小麥麥體驗營）之公益活動，進而落實到麥當勞創始者的理念，使麥當勞更具有企業社會責任。

五、親子體驗營之異同

（一）相同之處

三家企業的體驗營參與對象雖然年齡有些微差距，但主要仍以孩童為主，體驗營期間父母均可一同參與。三者所舉辦體驗營皆具有教育意義，如職業體驗、飛航安全、食品安全、飲食教育（如教導孩童如何吃才健康）、環境衛生（如製作食品前之清潔消毒）、顧客服務（以熱情且有禮貌的態度面對顧客）與辨識鮮乳標章及食品有效期限等。

職業體驗分別為空服員、便利超商店員、速食店經理與店員，由於三者行業皆屬服務性質高之工作，故將此分類為相同之處。體驗營創新的部分主要為三家企業相較過往是否新增體驗職業或活動之處作比較，其中華航於 2016 年新增小小機師體驗營、麥當勞新增外送員職業體驗，全家則因應熱銷產品需求新增擠霜淇淋的體驗活動。

表 8 三者相同之處

項目 \ 公司	中華航空	全家	麥當勞
參與對象資格	7-10 歲兒童	3 歲-10 歲兒童	3 歲以上兒童
體驗職業性質	空服員	店 長	經 理、服務員 接待員、咖啡師
是否持續改善	是，新增機師	是，新增活動	是，新增外送員
親子共同參與	可	可	可
是否具教育意義	是	是	是

(二) 相異之處

根據我國行政院主計處編印的行業標準分類，三者行業類別依序為：航空運輸業、綜合商品零售業與餐飲業。

教育層面在體驗顧客服務方面大同小異，華航著重使孩童模擬空服員於機上送餐之顧客服務禮儀、美姿美儀等，全家與麥當勞則是聚焦於店長、店員以親切的態度招呼顧客、維持工作場所整潔並模擬結帳收銀工作。相較其他企業捐贈經費於教育方面，三者採取動手做的方式使孩童體驗職業，除了教導上述簡單工作之外，也能使孩童對於尊重不同的職業並瞭解工作的辛苦，更知足於父母給予的一切。

我國自 2011 年塑化劑事件、2013 年毒澱粉事件、2014 年劣質油品事件及 2015 年手搖茶飲農藥超標等接二連三爆發後，食安議題已成為民眾所關注的焦點，有鑑於此，全家與麥當勞的體驗營皆重視食品安全相關之教育，如環境衛生、飲食教育、辨識鮮乳標章及食品有效期限等。

社區參與促進地區連結的部分，由於華航親子體驗營歷年來的舉辦地點皆在桃園總部，全家與麥當勞的體驗營據點分布於臺灣各地，其中全家可舉辦親子體驗營的據點為 103 家分店（此為 106 年 4 月份數據，每月配合體驗營的分店數不固定）；麥當勞可舉辦親子體驗營的據點為 247 分店，因此本研究認為全家與麥當勞分店所舉辦體驗營可以促進企業與地區之連結，相對地，華航的親子體驗營在與其他地區連結會較為少些。最後，親子體驗營

的滿意度調查華航是於活動結束後發放紙本問卷請父母填寫，全家以簡訊發送問卷，至於麥當勞尚則是尚未主動作體驗營活動的滿意度調查。

表 9 三者相異之處

項目 \ 公司	中華航空	全家	麥當勞
行業別	航空運輸業	綜合商品零售業	餐飲業
教育層面	美姿美儀	食品安全	食品安全
	顧客服務		顧客服務
	飛航安全		
滿意度問卷	紙本問卷	簡訊問卷	無
促進地區連結	少（桃園地區）	多（103 家分店）	較多（247 家分店）

肆、討論與建議

一、討論

臺灣多數企業抱持著「取之於社會，用之於社會」的精神，致力於企業社會責任的推動，但主要將焦點放於公司治理、企業承諾與環境保護等層面，而本研究主要以三家企業：中華航空、全家便利商店與麥當勞為例，介紹臺灣現今的企業社會責任裡，較少為被注意的親子體驗營的部分。

體驗營的優點一為可增加企業與地區之連結；二為促進親子之間的互動與感情；三為具有教育意義，除了體驗活動的美姿美儀、飛航安全、顧客服務、食品安全與環境衛生等知識之外，亦能使兒童藉由職業體驗，啟發尊重他人、體會不同職業的辛苦之處，更能夠知足感謝父母給予的一切。本研究認為此教育是課本與學校所難以給予的。

Cheers 快樂工作人雜誌陳雅琦（民 102）曾報導美國專業社群網站 LinkedIn 網路調查顯示全美 16,000 位父母，有三分之一的父母不太瞭解子女的工作內容，其中超過一半的父母表示想更加瞭解、且會因此更支持他們做的事。為人父母的上班族也可以帶著孩童體驗工作環境。美國「帶兒女上班基金會」（Take Our Daughters and Sons to Work Foundation）自 2003 年

起，將每年4月的第4個週四定為全美「帶兒女上班日」。美國的帶兒女上班日活動其實最初目的是使孩童提早接觸職場，不過近年來也成為拉近親子關係的方法之一。

本研究所介紹的三種親子體驗營皆以「顧客」角度出發設計親子體驗的活動，而本研究認為人力資源工作者可嘗試從「員工」的角度切入並規劃出完善的親子體驗營。研究也顯示出正面的CSR活動為公司治理與員工關係的影響最大，建議公司加強正面的公司治理與員工關係活動（池祥萱、池祥麟與梁綺羚，2016）。再根據研究動機所述臺灣勞工工時過長與家庭經濟負擔沉重導致親子之間疏離感加深，舉辦企業親子體驗營或許能促進企業員工關係的提升，使員工的家屬（父母、配偶與子女）能從體驗營體會家人工作的辛苦，也瞭解工作屬性與加深家人對其公司的認識，進而增加員工與家人對公司的認同感。

二、建議

高端訓（2013）指出企業社會責任之活動對於消費者購買意願產生影響，同時也建議企業透過日常營業作業增加與消費者互動的良好關係，強化且保持消費者的品牌依附效果（Brand Attachment）。目前尚未有研究量化親子體驗營為企業所帶來的品牌依附效益為何，除此之外也可朝向舉辦內部的親子體驗營是否能促進員工關係（Employment Relationship）的強化、提升員工的工作表現之研究，故本研究建議未來可朝此方向深入的探討。

參考資料

- Bowen, H. R. (1953). Social responsibility of the businessman. New York: Harpers and Brothers.
- Carroll, A. B. (1979). A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of management review*, 4(4), 497-505.
- CSRone 永續報告平台。台灣永續報告現況與趨勢 2016。取自 http://www.csronereporting.com/report_1391#
- Family Mart。企業概要。取自 http://www.family.com.tw/enterprise/about_history.aspx
- Frederick, W. C. (1983). Corporate social responsibility in the Reagan era and beyond. *California management review*, 25(3), 145-157.
- Jones, T. M. (1980). Corporate social responsibility revisited, redefined. *California management review*, 22(3), 59-67.
- McDonald's Taiwan。企業發展。取自 http://www.mcdonalds.com.tw/tw/ch/about_us/profile/story.html
- McDonald's Taiwan。社會責任。取自 http://www.mcdonalds.com.tw/tw/ch/about_us/csr.html
- Sethi, S. P. (1975). Dimensions of corporate social performance: An analytical framework. *California management review*, 17(3), 58-64.
- TCSA 台灣企業永續獎。關於永續獎。取自 <https://tcsaward.org.tw/tw/about/index/Origin>
- World Business Council For Sustainable Development (WBCSD)。取自 <http://www.wbcsd.org/>
- 中華航空。企業永續網。取自 http://calec.china-airlines.com/csr/social_sport.html
- 中華航空。華航夏日親子遊 小小機長空服員招募中。取自 <https://www.china-airlines.com/tw/zh/discover/news/press-release/20160608>
- 中華航空。華航簡介。取自 <https://www.china-airlines.com/tw/zh/about-us/index>
- 中華航空。關於華航。取自 <http://calec.china-airlines.com/csr/about2-1.html>
- 天下雜誌。什麼是「天下企業公民」獎？。取自 <http://topic.cw.com.tw/csr/QA.aspx>
- 全家小小店長體驗營 2.0。直擊小小店長。取自 <http://www.family.com.tw/enterprise/littlefamily/>

全家便利商店。全家 CSR 報告。取自

<http://www.family.com.tw/newenterprise/csr/CsrreportIndex/Index>

池祥萱、池祥麟、梁綺玲 (民 105)。企業社會責任之策略性分析。管理評論, 35(1), 21-45。

行政院主計處。針對自由時報報導薪資倒退之澄清說明。取自

<http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=34990&ctNode=5624>

沈婉玉 (民 105)。企業社會責任關鍵指標 首檔台灣 CSR 指數誕生。聯合報。取自

http://www.csronereporting.com/news_2905

金融監督管理委員會。強制上市(櫃)特定公司編製企業社會責任報告書。取自

http://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&data_serno=201409180005&toolsflag=Y&dtable=News

翁望回、黃俊英、劉水深 (民 77)。企業正當性之實證研究—社會責任的觀點。管理評論, 7, 153-171。

高端訓 (民 102)。企業社會責任對消費者購買意願影響之研究-品牌依附及品牌形象之中介效果。臺北大學企業管理學系學位論文, 1-93。

陳雅琦 (民 102, 11)。企業新潮流：帶家人上班日。Cheers 快樂工作人雜誌, 158, 01-02。取自 <http://www.cheers.com.tw/article/article.action?id=5053501>

麥麥童樂會親子活動網。小麥麥體驗營。取自 <http://fun.mcdonalds.com.tw/camp.html>

勞動部國際勞動統計。工時：表 6-1 就業者平均每年工時。取自

<http://www.mol.gov.tw/statistics/2452/2457/>

遠見雜誌。關於 CSR。取自 <https://www.gvm.com.tw/2015CSR/about.html>