

科技部補助專題研究計畫報告

科技教師的技術實作能力對其科技教學內容知識(TPCK)與實作教學能力的影響之研究

報告類別：成果報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 109-2511-H-003-036-
執行期間：109年08月01日至110年07月31日
執行單位：國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系（所）

計畫主持人：林弘昌

計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關
（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）
本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 110 年 10 月 31 日

中文摘要：生活科技課程相較於其他科目更加著重培養動手實作以及問題解決的能力。本研究的目的是在於發展現職科技教師所具備的技術實作技能的認知結構及具備的科技學科教學內容知識（TPCK），以了解教師所具備的技術實作能力如何影響本身的教學專業以及技術實作教學。因此本研究應用家具木工技能檢定的實作技術開發家具木工專題製作活動，並探究這套專題製作活動對現職科技教師的技術實作能力及技術實作教學能力的影響。研究結果發現：(1)本研究發展的「技術實作技能認知結構」試題能夠了解現職科技教師所具備與不足的實作教學專業能力，作為後續教育訓練的參考；(2)教師實作技能發展專題活動能夠提升科技教師的設計經驗與實作技巧，解決問題的整體概念；(3)教師實作技能發展專題活動對於教師的學科專業知識、教學策略等實作教學能力的影響比較大。另外研究者亦根據研究發現提出相關建議，供未來中學科技教師在發展技術實作能力以及技術實作教學的參考。

中文關鍵詞：科技教育、技術實作能力、科技教學內容知識、教學專業發展

英文摘要：The Living Technology course focus more on cultivating hands-on and problem-solving skills than other subjects. The purpose of this research is to develop the cognitive structure of technical hands-on skills and Technological pedagogical content knowledge (TPCK) possessed by incumbent technology teachers, so as to understand how the technical hands-on skills of teachers affects their own teaching professional and hands-on technique teaching. Therefore, this research uses the practical technology of furniture woodworking skills verification to develop Hands-on Skills Training Modules, and explores the impact of this Training Moduls on the technical hands-on skills and hands-on technique teaching of current technology teachers. The results of the study found that: (1) The "Technical Hands-on Skills Cognitive Structure" Test developed in this study can understand the hands-on technique teaching professional that the incumbent technology teachers possess and lack, and serve as a reference for follow-up education and training; (2) The Hands-on skills Training Modules can effectively improve teachers' design experience and hands-on skills, and the overall concept of problem-solving; (3) The Hands-on skills Training Modules have a greater impact on teachers' hands-on technique teaching abilities, such as subject professional knowledge, and teaching strategies. In addition, the researchers also put forward relevant suggestions based on the research findings, which will serve as a reference for future middle school Living Technology teachers in the development of technical hands-on ability and technique teaching.

英文關鍵詞：Technology education, Technical hands-on skills,

Technological pedagogical content knowledge, Teaching
professional development

科技教師的技術實作能力對其科技教學內容知識 (TPCK) 與實作教學能力的影響之研究

壹、緒論

一、研究背景與目的

研究者在過去二十幾年以來都是從事木工教學及相關研究工作，最近幾年因為新課綱新設立科技領域及創客運動的興起，感到實作活動對於學生創意教學的重要性，而各縣市近幾年新成立的科技中心也肩負起教學共備的任務，目的即是發展科技教師的教學能力。研究者認為生活科技教師應該都具備類似家具木工技能檢定證照資格的技術實作能力，除了擁有技術實作能力外，專業也較能夠為外界所認同。

十二年國民基本教育以九年一貫課程為基礎進行課程改革，以培育學生的核心素養為課程發展主軸，希望強化學生面對未來社會環境變遷之能力（教育部，2018）。依據十二年國教科技領域課綱所揭櫫，生活科技課程的基本理念是以「做、用、想」為主，亦即生活科技的課程理念希望培養學生動手「做」的能力、使「用」科技產品的能力及設計與批判科技之思考「想」的能力（教育部，2018）。由上述科技領域課程的理念與目標可以知道生活科技課程相較於其他科目更加著重培養動手實作以及問題解決的能力。十二年國教科技領域生活科技課程期望培養學生「設計思考」知能，科技領域課綱中也明列出學生應學習的內容以及學習後期望展現出來的學習表現，在國中階段以培養學生科技素養為目標，強調學生創意設計與製作的能力，培養基礎實作能力，於七～九年級分別規劃機構與結構應用、能源與動力應用、電與控制應用等學習內容，以專題導向的活動設計取代九年一貫課程自然與生活科技領域的知識性科技概念介紹，規劃出具有真實情境可以引導學生設計思考並學習解決問題之課程；高中階段則強調專題式科技活動，期望同學從中養成探究與工程設計思考等能力，並為大專院校工程相關科系進行試探與準備（國家教育研究院，2019）。

但是過去長久以來並沒有生活科技老師，對於技能的操作多已生疏，也將影響生活科技的教學。二零八年開始實施新課綱後，全國國高中將有 1300 所中等學校新設立或整修生活科技教室並購置了教學設備，目前的師資除了本科畢業外，還有一些是二專長授課、以及非專授課的老師，因為欠缺技術實作能力，面對實習工場內的許多機器和設備無法操作，教學時的安全問題將形成生活科技教學的隱憂，也影響正常教學，甚至經常聽聞老師或學生因為使用機具設備而受傷的情形。

根據李易穎（2017）的研究指出，科技領域教師對教學專業能力的重視程度高於本身的具備程度，意即多數老師認為自身的教學專業能力是不足的。

而根據中等學校科技領域教學研究中心（2017）的調查研究結果指出，生活科技教師對於科技教室空間規劃與設備管理能力尚待增能加強；另外，具備正確、安全操作手工具與機器設備的能力」為生活科技教師認為重要且需進行增能的教師專業能力。

林弘昌、陳彥綸（付梓中）透過文獻探討與實地訪談，以桃園市生活科技教師為例，探討十二年國教生活科技教師專業發展途徑與現況。研究結果指出受訪教師比較常使用的教師專業發展途徑包含：教師專業成長社群、增能學分班、集中研習。另外，受訪教師在進行教師專業發展時面臨的困難為：(1)因兼任導師或行政工作、家庭因素難以撥空參加進修、(2)研習場地的距離遙遠、(3)機械操作與保養相關的進修研習較少。可見研習是目前常用以發展教

學專業的一個途徑，因為其中幾位教師為二專長授課的老師，所以對於科技教學中的機械操作與保養相關的進修需求較高。該研究也針對生活科技教師專業發展提出幾點建議，其中包括自造教育與科技中心多舉行以實作教學及機械操作之增能研習。

從以上的研究結果可以了解，由於科技領域的設立，許多非專長和二專長老師投入生活科技教學，由於欠缺技術實作能力，面對實習工場內的許多機器和設備是無法操作的，就連本科的多數科技教師也認為本身的教學專業能力是不足的。雖然自造教育與科技中心已經辦理許多以實作教學及機械操作之增能研習，但面對廣大科技教師的增能需求顯然是不足的。如果生活科技教師不具備正確、安全操作手工具與機器設備的能力和技術實作等教學能力，生活科技的教學便無法正常化。

為了提升第一線生活科技教師實作能力，研究者在民國 103~107 年期間曾經辦理過家具木工技能檢定丙級的認證課程，輔導協助現職老師和科技系師資生取得了 50 張家具木工證照（9 張乙級證照、41 張丙級證照）。許多位獲得證照的現職科技教師後來都在各自造中心或科技實驗室擔任主任、組長行政工作，有些老師回來繼續任教生活科技、在技職班擔任授課教師等。目前這些教師在推動生活科技方面都很有成效，成為推動新課綱科技教育的很重要的推手。例如：蔡坤龍老師（基隆市建德國中，前導學校）、王家松老師（新北市蘆洲國中，自造中心）、劉坤隴老師（苗栗縣建德國中，自造中心）、黃國斌老師（台南二中，科技實驗室）。因為了解基本木工加工技術對於有效教學和實作安全的重要性，全國各地科技中心已經有辦理研習，例如苗栗縣自造教育示範中心規劃了三梯次的木工研習，蘆洲、台南二中等也有相同的課程安排，辦理成效良好，大受好評。

目前由科技中心辦理的木工相關研習課程，但是也反映了以下的問題：

1. 科技中心開課有時候是根據負責人的喜好或人脈，無法完全了解科技教師實作技能方面的需求。
2. 部分自造中心主任反映，目前中心的課程設計和新課綱內容的連結比較弱。
3. 受限於時間、師資、課程設計，多僅能夠進行加工機具的介紹。工具的操作需要時常練習及學習重點，無法持續的練習。
4. 課程需要進一步規劃。

綜上所述，教師專業發展是指教師為增進學生學習成效，進而透過多元管道進修，藉此提升自身的學科及教學專業。在十二年國教生活科技課程的實施過程中，因課綱的調整，生活科技教師需要透過教師專業發展提升教學專業能力。從師大科技系輔導家具木工技能檢定的經驗和科技中心辦理相關實作活動的情形，可以有以下幾點反思。

1. 目前的實施方式除了在課程上需要更符合科技教師的需要，並能夠針對新課綱的教學內容進行設計。
2. 不清楚老師接受家具木工技能檢定練習後對於生活科技教學專業能力（TPCK）的影響？
3. 應該可以從家具木工技能檢定丙級和乙級實作題目中選擇操作技能並加以設計，以便開發中學教師的實作技能並加以訓練。

二、研究目的

依據前述研究背景，主要著重在探究科技教師的技術實作能力與科技教學內容知識認知專業教學能力的現況進行探究反思，並據此研發教師實作技能發展專題活動。具體而言，本研究的目的如下：

1. 探究現職中學科技教師所具備的技術實作能力（現況，技能的認知結構）。

2.發展一個應用家具木工技能檢定丙級技術的教師實作技能發展專題活動。

3.探究教師實作技能發展專題活動對現職中學科技教師科技教學內容知識 (TPCK) 和實作教學能力的影響。

貳、研究方法

本研究的目的是在探究現職中學科技教師的技術實作能力，並依據科技教學內容知識的理論架構，培養科技教師具備家具木工技能檢定為內涵的實作技能及提升科技教師的實作技能教學能力。

一、研究架構

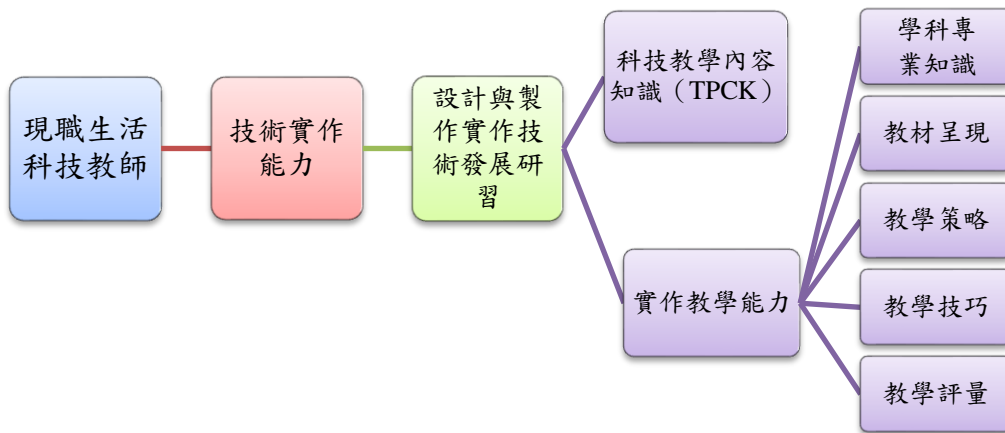


圖 1 本研究架構圖

資料來源：研究者繪製。

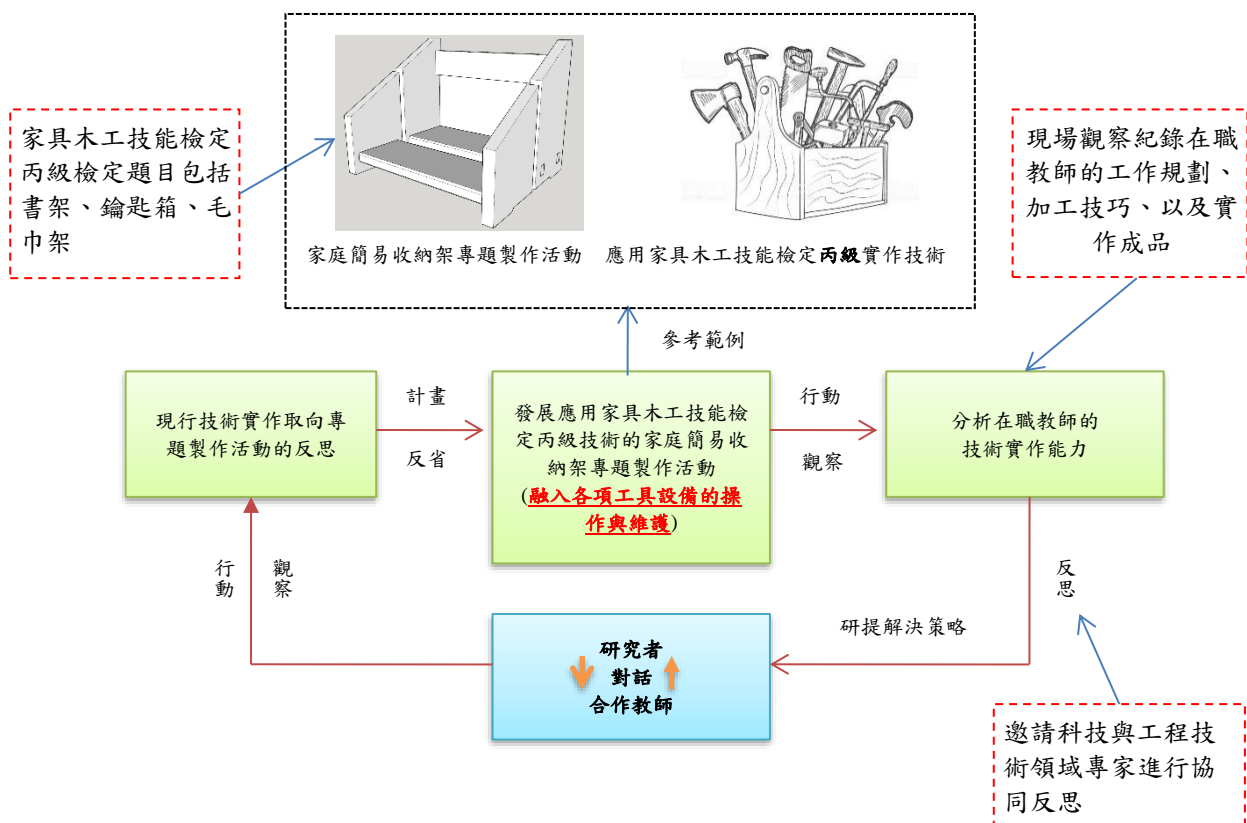


圖 2 本研究設計與製作實作技術發展研習行動研究架構圖

資料來源：研究者繪製。

根據圖 1，本研究架構圖的研究重點如下：

1. 技術實作能力。
2. 設計與製作實作技術發展研習。
3. 科技教學內容知識 (TPCK)。
4. 實作教學能力：學科專業知識、教材呈現、教學策略、教學技巧、教學評量。

另外，本研究進行設計與製作實作技術發展研習之行動研究重點如下 (如圖 2)：

1. 家庭簡易收納架專題製作活動融入各項工具設備的操作與維護。
2. 現場觀察紀錄在職教師的工作規劃、加工技巧、以及實作成品。
3. 分析在職教師的技術實作能力。
4. 邀請科技與工程技術領域專家進行協同反思。
5. 現行技術實作取向專題製作活動的反思。

二、研究對象

由於自造教育及科技輔導中心對於本次十二年國民基本教育課程的推動扮演重要的角色，且透過科技中心所舉辦的相關研習活動對於全國的中學生活科技教師也有莫大的影響，為了本研究的活動設計能夠更貼近生活科技教師在技術實作教學上的需求及未來教學課程的推廣，本研究主要的研究對象包括自造教育及科技輔導中心兼任主任、組長或種子教師及參與各科技中心課程活動的現職科技教師。以下為本計畫根據研究需要所規劃的三類研究對象。

(一) 技術實作能力及 TPCK 問卷調查對象

本研究主要的調查對象為已經取得木工技能檢定證照的現職老師、參與科技中心研習課程的現職老師，以調查現職科技教師的技術實作能力及科技教學內容知識 (TPCK)。

(二) 參與教學實驗課程對象

本研究的教學實驗課程主要與科技中心及已經取得木工技能檢定證照的現職老師進行行動研究合作開發技術實作能力專題製作活動，如基隆百福自造中心張明德老師、基隆銘傳自造中心蔡依帆組長、新北蘆洲製造教育及科技中心王家松老師、桃園建國自造中心黃啟彥組長、苗栗自造中心劉坤隴老師等，以探究現職科技教師於參與這項活動後對其技術實作能力及技術實作教學能力的影響。

(三) 參與教學實驗對象

本計畫於第二年及第三年主要的實驗對象為參與科技中心研習課程的現職老師，以探究現職科技教師於參與本計畫所開發的專題製作活動後，對其技術實作能力及技術實作教學能力的影響。

三、研究方法

(一) 問卷調查法

本研究的研究目的主要為「探究現職中學科技教師所具備的技術實作技能的認知結構與科技教學內容知識 (TPCK)」，為了達成研究目的，主要的採用的研究方法為問卷調查法，亦即，本研究將透過此一研究方法以探究現職中學科技教師的技術實作技能的認知，以及其科技教學內容知識等教學專業能力，而在分析現職教師的科技教學內容知識等教學專業能力時，主要將探究現職中學科技教師在學科專業知能、教材呈現、教學策略、教學技巧、教學評量等五個向度的表現情形 (中等學校科技領域教學研究中心, 2018)，以作為本計畫開發技術實作能力取向專題製作活動之重要參考依據。此外，現職教師的生活科技教學內容知識等教學

專業能力的分析結果，可以了解現職中學生活科技教師對於技術實作能力的的認知，以及科技教學內容知識（TPCK）等教學專業能力現況，可以提供中學科技教師教學專業發展之重要參考依據。

(二)設計與製作實作技術發展研習行動研究

本研究的另外一個研究目的是發展應用家具木工技能檢定丙級技術的家庭簡易收納架專題製作活動，並探究此一專題製作活動對於提升現職中學生活科技教師的技術實作能力（含工作規劃、加工技巧、以及實作成品）的效益。為達此一研究目的，本研究主要運用「行動研究」的計畫、反省、行動、觀察等系統化的過程，並應用家具木工技能檢定丙級的實作技術來發展家庭簡易收納架專題製作活動。一方面著重在分析進行家庭簡易收納架專題製作活動所需的技術實作能力，另一方面亦可初步瞭解此一專題製作活動對現職教師技術實作能力（含工作規劃、加工技巧、以及實作成品）之影響。

四、研究工具

(一)「技術實作技能認知結構」試題

本研究參考勞動部勞動力發展署技能檢定中心（2019）所公布的「家具木工乙級及丙級技術士技能檢定學科歷屆試題」進行命題，題目方向包括：識圖、量具之使用、畫線、材料之識別、手工具之使用與研磨、手提電動工具之使用、基本木工機器之使用、接合、塗裝、工廠安全衛生等主題。本試題內容為家具木工技能檢定國家考試所公布的歷屆學科試題，應具有相當高的信度及效度，可以有效了解現職科技教師的技術實作技能的認知程度。

(二)科技教學內容知識（TPCK）調查問卷

本研究所採用的科技教學內容知識（TPCK）調查問卷，將根據研究架構並探討國、內外相關文獻之後，再歸納與整理出以科技學科教學知識（TPCK）為基礎架構發展教學專業能力調查問卷。問卷的主要的構面將包括：

- 1.學科內容知識（CK）
- 2.科技知識（TK）
- 3.學科教學知識（PCK）
- 4.科技與教學知識（TPK）
- 5.科技與學科知識（TCK）
- 6.科技學科教學知識（TPCK）
- 7.教學知識（PK）

本問卷發展完成後，將邀請相關的專家學者召開專家會議，加以修正教學專業能力指標問卷內容，以確保此一研究工具的信度及效度。

五、資料整理與分析

針對行動研究中所獲得的質性資料部份，在資料編碼方面，本計畫的資料編碼主要可以分為三個部分：

- 1.項目代號—研究過程中各種資料的項目與代號可如表 2 所示，如研究日誌的代號為 RD。
- 2.日期—在代號後面會加上獲得該資料的日期，如 2013 年 8 月 1 日則加上 20130801。
- 3.流水號—針對各項資料的文字記錄，研究者逐句進行編號。綜而言之，以逐字稿而言，RD20130801—01 的編碼其所代表的意涵為研究者在 2013 年 8 月 1 日進行實驗教學觀察紀錄表中所紀錄的第一句話。

完成編碼後，研究者透過文書處理軟體，將相同研究主題的訪談資料剪貼至相同的檔案

中，其餘未能分類與合併的資料則反覆檢視，確認是否有相符合的編碼類別，若無相符的研究類別，則予以刪除 (Patton, 1990)。隨後檢視各研究主題中的訪談資料，進行三角驗證法，以研究者的觀點、合作教師的觀點、科技教育專家學者的觀點確認資料編碼與分類彙整是否有偏誤，並彙整初步的研究發現，再依照研究目的進行更深入的分析與討論，以形成研究結論。

表 3

資料項目與代號

資料項目	來源	代號
1.研究日誌	實驗教學觀察紀錄表	RD
2.文件資料	工程設計思考學習歷程檔案	PF
3.逐字稿	深度訪談	II

參、結果與討論

一、研究結果

(一)「技術實作技能認知結構」試題之研發

本研究參考勞動部勞動力發展署技能檢定中心 (2019) 所公布的「家具木工乙級及丙級技術士技能檢定學科歷屆試題」進行命題，題目方向包括：識圖、量具之使用、畫線、材料之識別、手工具之使用與研磨、手提電動工具之使用、基本木工機器之使用、接合、塗裝、工廠安全衛生等主題，共計 353 題 (如表 1)，涵蓋木工技能檢定規範所涵蓋的木工操作技能的相關概念及知識，能夠有效了解現職中學科技教師所具備的技術實作能力的認知結構。

表 1

本研究所發展之「技術實作技能認知結構」試題內容及題數

題目類別	題數
識圖	40
量具之使用	15
劃線	15
材料之識別	60
手工具之使用與研磨	48
手提電動工具之使用	10
基本木工機器之使用	80
接合	40
塗裝	30
工廠安全衛生	15
合計	353

(二)教師實作技能發展專題活動設計結果

家具木工技術士於民國 65 年由內政部公布，其丙級工作範圍：依照工作圖利用各種木工手工具及基本木工機器製作結構簡單之家具及其組件 (如框、架、箱盒等)。本研究為了讓現職生活科技教師觀摩實作教學活動的設計和實施，提升教師們的實作教學能力，參考家具木工丙級技術士技能檢定試題的材料規格、加工技術和製作規範，讓老師們設計了三種解決真實生活中的問題的作品。本活動讓老師們根據自己生活中的需求提出構想，並於課堂中現場

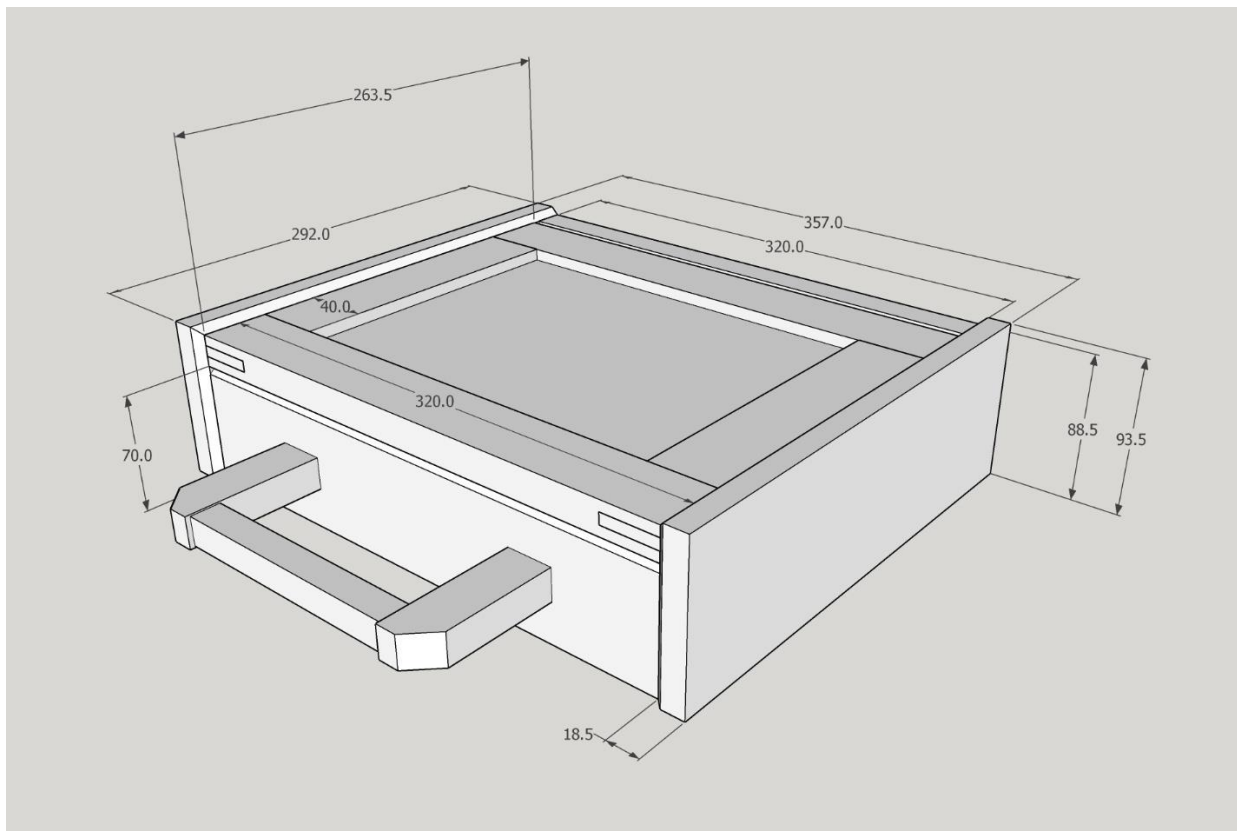


圖 5 本研究所發展的解決生活中的問題的用品三：ipad 手提箱

二、綜合討論

(一)「技術實作技能認知結構」試題研發

本研究所指的技術實作能力是指：工作規劃、加工技巧、以及實作成品的表現。現職中學科技教師除了木工技能以外，還需要具備新興科技等實作的教學能力。將來可以以此試題為基礎發展其他技能領域的認知結構試題，以便了解老師們具備的技術認知概念，作為未來師資培育課程設計的參考。

(二)教師實作技能發展專題活動設計

教師專業發展有許多途徑可以進行，包含教師專業社群、教師研習、學位進修等，張德銳、郭淑芳（2011）在其研究中發現我國許多教師專業發展缺乏整體性與長遠性之規劃，教師專業發展活動時常不符合教師之需求，只是配合政策的宣達，造成教育資源的浪費。目前各地科技中心或坊間推出許多實作活動課程，內容很豐富而多元，但是仔細深入了解活動內容可以發現許多作品都是半成品，不需要相當的技術即可以完成，對於學生未來如果要應用真實的技術能力解決生活中的問題幫助不大。

新課綱中強調實作作品及實作技術的重要性，但以往對於實作的概念比較模糊，有些作品是利用數位加工製作，有些作品是利用手工具或切削機具完成，這些實作技術的內涵都不相同。如果沒有針對實作的內涵深入分析研究，可能無法確認實作技術對於教學方面的影響。本研究以技術實作能力為主軸，深入探討其對於科技教師的教學能力的影響，可以逐漸確認技術實作能力在實作教學中的重要性，以提供未來科技教師發展實作教學能力的參考。

肆、結論與建議

以下是根據研究的結果和討論的內容所提出本研究的結論和建議。

一、結論

(一)本研究發展的「技術實作技能認知結構」試題能夠了解現職科技教師所具備與不足的實作教學專業能力，作為後續教育訓練的參考

本研究所發展的「技術實作技能認知結構」試題包括識圖、量具之使用、畫線、材料之識別、手工具之使用與研磨、手提電動工具之使用、基本木工機器之使用、接合、塗裝、工廠安全衛生等主題，共計 353 題，可以了解現職中學科技教師的所具備的木工實作技術認知概念，可以提供將來教師增能的參考。

(二)實作技能課程模組能夠有效提升科技教師的木器加工實作能力

本研究認為教學實作能力包括：實作概念、實作技術以及教學策略的運用。本研究所發展的專題製作活動是參考家具木工技能檢定的技術，將來現職教師參加本計畫的教學活動時便需要應用真實的技術能力去完成，過程中便可以習得真實的木器加工技術能力，可以有效提升科技教師的技術實作能力。本計畫一方面瞭解現職中學科技教師的技術實作能力及認知結構，以及其應用科技教學內容知識以進行技術實作教學的能力，另一方面也可以了解科技中心目前辦理技術實作能力工作坊相關的現況與問題，以作為未來教師進修或研習課程的改善方針。

(三)教師實作技能發展專題活動能夠提升教師的設計經驗與實作技巧、解決問題的整體概念

本研究所發展的教師實作技能發展專題活動設計符合新課綱中解決生活中真實情境問題的教學理念，教師能夠藉由動手做的實作教學培養學生解決問題的科技素養。科技素養強調解決實際生活情境的問題，越接近真實的生活情境，學生的學習效果越容易遷移到解決真實的生活問題，培養學生適應生活的能力。因此，為了解決真實的生活中的問題，本研究主張科技教師應該學習相關的製作及加工技能。科技教師如果能夠具備家具木工技能檢定規範中的各項操作技能，相信對於科技教學一定有很大的幫助。因此本研究應用了家具木工技術士丙級技能檢定的內容設計一個解決問題的活動，讓科技教師不但能夠熟悉解決問題的程序，也能夠學習家具木工的製作技巧，如果能夠推展，對於科技教育的推動應有很大的助益。

(四)教師實作技能發展專題活動對實作教學能力的影響：教學發展活動對於教師的學科專業知識、教學策略的影響比較大

本研究所指的實作教學能力包括：(1)設計製作能力、(2)科技應用能力、(3)科技教學能力。而科技教師的教學表現則包括學科專業知識、教材呈現、教學策略、教學技巧、教學評量等面向。本研究的結果發現，本研究所設計的實作教學活動對於老師的設計製作能力、科技應用能力和科技教學能力都有所提升。另外根據現場觀察和課程回饋意見的結果顯示，本活動對於現職教師的學科專業知識（實作加工技能）、教學策略有很大的幫助，但對於教材呈現、教學技巧和教學評量等教學專業能力因為並非本研究專題活動的設計重點，對於老師的實作技能教學能力的提升有限，未來需要進一步思考實作教學活動的目標和設計。

二、建議

在科技教育的課程變革中，科技教育能否順利的全面推動，以及科技教育推動的品質都與科技教師的教師專業發展息息相關（李隆盛，1999）。由於十二年國教課綱科技領域課程內容相較九年一貫時期有所改變，若要能有效推動新課綱之教育理念，必須透過教師增能訓練，提升補強教師之學科專業知能與教學能力，方能落實科技領域之教學目標（賴榮飛，2017）。

因此生活科技教師在面對十二國教科技領域課綱的變革浪潮中，需要持續進行教師專業發展與精進，以提升教學專業能力。

因此，本研究針對虛擬實境、輔助學習軟體與實體教具應用於橋樑結構設計教學活動提出以下建議：

- (一)加強現職科技教師的實作教學專業能力評估。
- (二)教師增能與研習活動應該評估教師的增能需求進行規畫。
- (三)設計符合生活情境的問題解決實作教學活動，以提升教師的實作技術問題解決教學能力。

參考文獻

略。

本研究計畫預計完成之研究成果及投稿規劃

1. 「現職中學科技教師的技術實作技能的認知以及其科技教學內容知識等教學專業能力探究」，預計投稿至「Journal of Engineering Education」或其它師資培育的 SSCI 期刊。
2. 「探究家具木工丙級技術專題製作活動對現職科技教師的技術實作能力的影響之研究」，預計投稿至「Journal of Engineering Education」或其它師資培育的 SSCI 期刊。

109年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：林弘昌		計畫編號：109-2511-H-003-036-			
計畫名稱：科技教師的技術實作能力對其科技教學內容知識(TPCK)與實作教學能力的影響之研究					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	3	人次	(1)應用家具木工技能檢定的實作技術開發3個家具木工專題製作活動 (2)協助專題製作教學活動的進行
		碩士生	2		(1)蒐集技能檢定資料以發展「技術實作技能認知結構」試題 (2)設計研究調查問卷 (3)回收及整理問卷資料，並分析教師實作技能發展專題活動對現職科技教師的技術實作能力及技術實作教學能力的影響
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					