

國立高雄師範大學  
工業科技教育學系研究所  
碩士論文

Department of Industrial Technology  
Education

National Kaohsiung Normal University

十二年國民基本教育之生活科技教室規畫  
Living Technology Laboratory Arrangement of  
12-Year Compulsory Education

指導教授：朱耀明 博士

Dr. Chu Yao-ming

研究生：李晏如 撰

Li Yan-Ru

中華民國一百零七年八月

August 2018

國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士班  
李晏如所撰之碩士學位論文：

十二年國民基本教育之生活科技教室規畫

經學位論文考試委員會審議通過，特予證明。

論文考試委員：鄭國明  
林玄良  
李耀明

論文指導教授：李耀明

中華民國一〇五年七月十八日

## 致謝

論文得以順利完成，首先要感謝的是指導教授朱耀明老師，從一開始的選題到後來在學術上與寫作邏輯上悉心指導；感謝口試委員林玄良教授與鄭國明助理教授的指正與建議，使論文更趨完善，由衷地感謝您們。

感謝在論文寫作時期一起打拼的好夥伴，陳炯豪與林嬋娟，每當有每當在寫作過程中遇到困難時，總是給予最大的協助與建議，沒有兩位，我的論文可能無法完成。

感謝研究所同學俞學、釋鋒、蓉榮，學妹楚涵、珮雯。謝謝你們的陪伴與照顧，不論是學業上、研究上還是生活上，你們都讓我得到很多。研究所的生活有你們的陪伴真好！

感謝台南女中與威昇老師給予我機會，讓我在研究的空檔能實際在教學現場得到更多想法與經驗，除了不用擔心生活開銷之外，能在一流學校中跟著一流的教師學習更多的新課程。

最後感謝我的家人與男朋友，謝謝他們承受在龐大壓力下的情緒發洩，他們的支持與諒解讓我可以全心全意地完成我的學業。

# 十二年國民基本教育之生活科技教室規畫

李晏如

國立高雄師範大學 工業科技教育學系研究所

## 摘 要

科技發展迅速，使得全球人民必須具備科技素養。十二年國民基本教育當中的科技領域課程主要的目標就是培養學生的科技素養。為了增進教師的教學效能與學生的學習效率，亟需規劃適合的生活科技教室以利學習。

本研究的目的為規劃十二年國民基本教育之生活科技教室，提供各學校規劃教室之參考依據。本研究以十二年國教課綱中科技領域課程內涵與學習活動作為規畫的依據。研究的方法包括專家訪談、專家座談等方式進行。為取得生活科技教室的規劃原則，研究者從相關文獻中建立基本架構，後再經訪談一位十二年國教科技領域課綱研修工作委員、一位大學教授與四位生活科技教師之專家意見建立教室規畫的需求與標準，並據以進行規劃生活科技教室。透過本研究的結論，期望能作為規劃十二年國教科技領域生活科技教室之重要參考依據。

**關鍵字：**十二年國教、生活科技教室、教室規畫

# Living Technology Laboratory Arrangement of 12-Year Compulsory Education

Li Yan-Ru

Department of Industrial Technology Education  
National Kaohsiung Normal University

## **Abstract**

Technology develops rapidly, which makes people around the world must possess technology literacy. The curriculum goal of Technology Area of 12-Year Compulsory Education is cultivating the technology literacy. To enhance the teaching efficacy and learning effectiveness, proper living technology laboratories urgently need to be arranged to benefit learning.

The research purpose is arranging the living technology laboratory of 12-Year Compulsory Education, and providing the arrangement for all of the junior high schools to take it for reference. The arrangement is based on the curriculum competencies and learning activities in the Technology Area of 12-Year Compulsory Education. The methods include interview methods and panel discussion. To obtain the principles of arrangement, the researcher establishes the basic framework from the related literature and then establishes the requirements and standards of space arrangement by interviewing 1 committee members of guideline researching and training, 1 professor and 4 living technology teachers so as to arrange the living technology

laboratory. According to the conclusion, it is expected that the arrangement would be a important reference for living technology laboratory of 12-Year Compulsory Education.

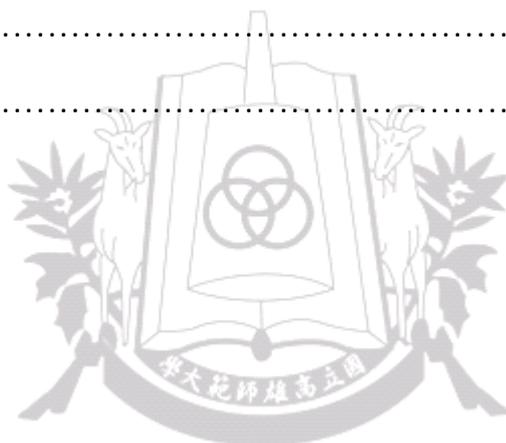
**Keyword:** 12-year Compulsory Education, living technology laboratory, space arrangement



# 目錄

目錄 .....	vi
表次 .....	viii
圖次 .....	ix
<b>第一章 緒論</b> .....	<b>- 1 -</b>
第一節 研究背景與動機 .....	- 1 -
第二節 研究目的與研究問題 .....	- 3 -
第三節 名詞釋義 .....	- 3 -
第四節 本研究的重要性 .....	- 4 -
<b>第二章 文獻探討</b> .....	<b>- 5 -</b>
第一節 生活科技教育 .....	- 5 -
第二節 生活科技課程內涵與學習活動 .....	- 8 -
第三節 科技教室空間規劃 .....	- 24 -
<b>第三章 研究方法</b> .....	<b>- 29 -</b>
第一節 研究架構與研究方法 .....	- 30 -
第二節 研究工具 .....	- 31 -
第三節 研究參與者 .....	- 32 -
第四節 研究流程與研究實施歷程 .....	- 35 -
第五節 訪談資料與分析 .....	- 38 -
<b>第四章 研究結果</b> .....	<b>- 49 -</b>
第一節 生活科技教室與教學之現況關係 .....	- 49 -
第二節 生活科技教室之基本空間與基本設備 .....	- 52 -
第三節 生活科技教室之擴充空間與擴充設備 .....	- 53 -

第四節 生活科技教室與 Maker 課程之連結 .....	56 -
第五節 生活科技教室示例 .....	66 -
<b>第五章 結論與建議 .....</b>	<b>69 -</b>
第一節 結論 .....	69 -
第二節 建議 .....	70 -
<b>參考文獻 .....</b>	<b>71 -</b>
中文部分 .....	71 -
英文部分 .....	74 -
<b>附錄 .....</b>	<b>75 -</b>
附錄一 .....	75 -
附錄二 .....	76 -



# 表次

表 2-1 九年一貫課程綱要各階段生活科技領域每週上課節數 ....	10 -
表 2-2 國中階段 七年級學習內容 .....	13 -
表 2-3 國中階段 八年級學習內容 .....	14 -
表 2-4 國中階段九年級學習內容 .....	15 -
表 2-5 高中階段必修學習內容 .....	16 -
表 2-6 高中階段選修-工程設計專題製作學習內容 .....	18 -
表 2-7 高中階段選修-機電整合專題製作學習內容 .....	18 -
表 2-8 七年級教學所需設備 .....	20 -
表 2-9 八年級教學所需設備 .....	21 -
表 2-10 九年級教學所需設備 .....	23 -
表 3-1 編碼範例 .....	40 -
表 3-2 受訪者基本資料 .....	41 -
表 3-3 受訪者使用生活科技專科教室教學的教學狀況 .....	42 -
表 3-4 受訪者未使用生活科技專科教室教學的教學狀況 .....	43 -
表 3-5 開放編碼與說明 .....	44 -
表 3-6 主軸編碼與說明 .....	46 -
表 4-1 生活科技教室設備基準 .....	53 -
表 4-2 課程規畫表 .....	58 -

# 圖次

圖 3-1 研究架構圖 .....	- 30 -
圖 3-2 研究流程圖 .....	- 36 -
圖 4-1 課程架構圖 .....	- 57 -
圖 4-2 課程地圖 .....	- 59 -
圖 4-3 生活科技教室空間示例圖 .....	- 66 -
圖 4-4 生活科技教室示例圖 .....	- 67 -
圖 4-5 生活科技多功能教室示例圖 .....	- 68 -



# 第一章 緒論

本研究主要是探討十二年國民基本教育課綱內容、相關文獻以及專家意見，進行生活科技教室規劃，共分為五章。本章緒論首先說明本研究之研究背景與研究動機，其次為本研究之研究目的，而後針對本研究之相關名詞進行說明，最後說明本研究之重要性。

## 第一節 研究背景與動機

科技的快速發展，使得大家必須具備科技素養，以解決在生活當中遇到的各式各樣的需求以及問題，由於每個人所遇到的狀況不一樣，所以每個人都需要學習科技以具備科技素養。十二年國民基本教育的目標之一為使每個學生都有機會透過多元的學習，試探並瞭解自己的興趣，進而能夠適性發展。十二年國民基本教育中的科技領域課程主要就是培養學生的科技素養，其課程著重在利用科技工具、材料、資源以及系統性思考來培養學生實作的 ability，及發展設計與創造科技工具與資訊系統的能力，進而促進創新設計、批判思考、問題解決、邏輯與運算思維等高層次的思考能力。

過去的工藝課更改為生活科技課，原本的工藝教室必須改為適用於生活科技課的教室。但目前除了有些學校使用原本的工藝教室外，甚至有些學校直接在一般教室上起生活科技課，這樣的上課環境使得教師無法百分之百的發揮教學能力，也間接影響學

生在課堂中對於課程的瞭解程度。一個好的課程要達到預期的教學目標，除了老師的教學之外，還需要有各種軟體以及硬體設施的配合。

無論是哪個科目，在教學演示過程當中都需要基本的空間與設備，不同科目所需之空間也不同。國文、英文、數學、社會科目，透過板書以及媒體播放設備就能於一般教室內完成大部分之教學；美術、音樂、家政等科目所需的專科教室或實驗室空間與設備也幾乎有固定設置，相較之下，生活科技教室，因為課程內容與教材隨科技快速進步而常調整，所以教室空間及設備也應適時調整與更新。

生活科技課程的基本理念是「動手做」，在「動手做」的過程當中培養學生具備使用科技產品的能力以及設計與批判思考的能力。十二年國民基本教育中國中階段的生活科技課著重於「創意設計」，透過運用簡易機具處理材料的製作過程，培養學生創意設計與動手做的能力，藉此使學生能夠瞭解科技的發展及科技語生活之間的關係。在高中階段則是著重於「工程設計」，藉由專題製作的活動，提供跨學科的知識，藉此發展創新、批判思考等高層次的思考能力。

學習環境對學生的學習有相當深遠影響，但是大家卻常常忽略的這一點。生活科技的課程常常需要手腦並用，在課程活動當中需要有討論以及操作機具等行為，與以往工藝課所注重的技術導向課程有差異，所以生活科技課的教學也需要有專科教室，此專科教室應與工藝教室有所差別。

綜合以上所述，不同的教學方式所需要的教室空間規劃會有

所不同，如何營造一個良好的教學環境以及學習環境，使得教師能發揮其教學效能到最大，並且使學生能夠提升其學習意願與動機，是個重要的課題。本研究擬根據教育部所公佈的設備基準與經訪談之專家意見進行十二年國教之生活科技教室規畫，提供各校作為參考，以增進生活科技的教學。

## 第二節 研究目的與研究問題

根據上述研究背景與動機，本研究之研究目的為「規劃十二年國民基本教育之生活科技教室」。

本研究有下列兩項研究問題

- 一、 生活科技教室所需基本區域與設備為何？
- 二、 生活科技教室與 Maker 課程教室作結合是否適合？

## 第三節 名詞釋義

### 一、 科技教育

科技教育亦是普通教育的一環，其目的在協助學生了解科技和科技所衍生的問題，以便能生活和貢獻於當前和未來的科技社會，而其課程內涵自然是以科技知識體為主(李隆盛，1997)。

### 二、 科技教室

科技教室為教師進行科技課程教學、學生進行科技課程學習之場所。

### 三、 教室規劃

依課程目標、課程內容所需將教室作區域的分別，以及設備的種類、數量及放置地點作教學場所之布置。

## 第四節 本研究的重要性

研究者本身曾在國中擔任生活科技兼任教師兩年，兩年來因學校無生活科技教室供教學使用，面臨必須攜帶教具及所需工具跑班上課的情形。而生活科技專任教師一週上課節數最少為 18 堂，教師常常下課後必須立刻整理教具及工具前往下個授課班級，如遇學生下課還在使用工具之狀況，則會使下個授課班級延遲上課時間。

107 學年度將全面實施十二年國民教育，生活科技與資訊科技併入科技領域，有望提升生活科技課程於學校中之重要性，因此想藉此研究探討生活科技教室基本規劃，供各學校作為參考，使每位生活科技教師能在生活科技教室發揮生活科技課程最有效之教學。

## 第二章 文獻探討

本研究是以十二年國民基本教育課綱與專家意見，探討生活科技教室之空間規畫之依據，進而規劃生活科技教室。因此本章針對生活科技教學、十二年國教課綱之課程內涵與學習內容以及教室規劃作探討。

### 第一節 生活科技教育

「動手做」是生活科技課程的基本理念，比起講授教學的上課方式，學生可以透過實際操作的過程直接地經由視覺、觸覺等感官經驗接受訊息，有利於他們的學習歷程。

傳統上，生活科技課的教學方式為講述教學法、練習教學法與示範教學法，是以老師為主體的方式來進行教學。由於忽略教學活動而只採用講授法(教師講、學生聽)，忽略了對發現問題和解決問題能力的培養和訓練，使學生缺乏獨立思考與創新精神。九年一貫的自然與生活科技領域則強調教學應以學生活動為主體，在活動過程中引導學生探究問題，培養學生的探究能力、團體分工合作以及習得各種操作技能，以達到課程目標。教學應以學生活動為主體，引導學生依解決問題 (problem-solving) 流程進行設計與製作專題。國民教育九年一貫課程正式綱要(教育部國民教育司，2005)中談到課程架構，以跨越知識領域藩籬、運用各領域知識技能的方式進行，亦即「科際整合(inter-discipline)」的概念；一貫課程的教材與教學活動實務設計，已採用主題單元(thematic

units)或專題(project)製作的方式。例如儘量由生活上及社會上的課題切入，使學生感覺到問題的真實性而心生關切，而樂於參與學習責任。並鼓勵學生對問題提出見解，儘量由學生自主自動的肩負學習責任。教師則儘量以引導、輔導的方式協助學生學習(方崇雄、張玉山，2003)。教師在進行課程規畫與教學活動設計的時候，可以從課程綱要中了解科技課程之學習內容，再思考以何種教學策略進行有效教學，就能設計出適合的科技教學了。

實際動手作除了有實際作品產出之外，學習者還能經由動手做的過程將經驗與知識內化。「實作性技能」具有實際動手做的外顯要素；而「設計」與「解決問題」則充滿「從無到有」的創新歷程與克服困難的內化樂趣，都確實是屬於其他科目所最難以比擬的科技教育課程特質(李堅萍，2006)。

十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案(教育部，2015)中提出，生活科技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，並在這實作的過程中，學習如何從嘗試錯誤以至系統性思考。生活科技的教學應盡可能就各種科技系統能加以整合，透過適當的教學活動，從系統觀切入，在落實於具代表性及統合性設計與實作學習活動中(方崇雄、張玉山，2003)。隨著生活科技教育目標改變以及教學觀念的發展，生活科技教師為了達到有效的教學，需要瞭解各種教學方法的優缺點以及根據其教學內容應用最適合的教學方法。換言之，教師必須依照不同的教學目標內容、不同的教學環境、不同的學生特性等等，選擇不同的教學方法來進行教學。

在九年一貫課程之下，有部分生活科技課是由同領域教師(例：

理化教師)教授，未受過生活科技專業課程訓練之自然領域教師無法將生活科技的完整觀念及專業技能教給學生；另外，有些生活科技課是由班級導師授課，這個狀況之下，大部分班級導師會利用此節課的時間教授其本科科目或進行其他活動，完全剝奪學生上生活科技課的權益。在我國國中、高中教育的諸多課程中，生活科技教學常因為升學制度的現實，而遭受遠不如考試科目的差別對待。長此以往，這將對我國科技力、創新競爭能耐帶來難以估量的傷害(賴志樑，2007)。

臺灣的科技教育課程多數參考國外科技課程而規劃，像是高中科技課程的課程結構、課程內容等與美國科技課程相近；國中科技課程則與日本科技課程相近。科技課程發展會隨著社會變遷有所調整，面對社會需求、市場取向及國家發展，因而有莫大的變化。

美國科技課程體制發展大致可分為三個時期：思想啟發期(1950~1960)，課程改革與激盪期(1960~1980)以及理念整合與落實期(1980~)。我國科技教育的發展演進，大約與美國的發展時間相符，雖然有短時間的落後，但仍是以前美國的發展為參考原則。但是臺灣與美國的文化背景以及國家發展不同，臺灣的科技教育應思考台灣本身的條件背景與資源而作規劃。

在生活科技教學過程當中，教師為了達到教學目標，必須採用多種教學策略(1999，李欣儒)，包括問題解決教學策略(problem solving strategy)、科技課題研究教學策略(technology investigation strategy)、模組化科技活動教學策略(modular technology activities strategy)、產品製造教學策略(product development strategy)、以及

科技探究與實驗教學策略(research and experimentation strategy)。

傳統工藝課程目標為使學生認識工業技術，所以教學方式以強調熟練操作機具為主，主要教學區域為工場。而生活科技課程目標著重於學生對於科技系統的體認，設計的教學活動以問題解決導向為主，學生透過動手做、討論、報告的形式進行學習。此九年一貫自然與生活科技則加入學校本位特色作為課程設計的參考，教師在設計教學上需參考學校的資源加以應用，衡量學生特質而發展課程，適當的重視能力與科技素養的培養，活動場所也不拘泥於工場或專門的生活科技教室，藉由不同教室營造不同的教學效果，是較多元化的教學方式(高睦凱，2008)。

## 第二節 生活科技課程內涵與學習活動

### 一、課程目標

從工藝教育轉變為科技教育的演進過程當中，不同時期有不同的課程目標和課程內涵。教學目標的演變是跟隨社會的改變而衍生的因應措施，從技術性的工具使用熟練培養，至發自內在對科技體認的涵養培養，最後以發展適應社會、培養能力為目標的培育方式為目標，現今社會科技人才的需求，也明顯的趨向能解決問題為考量，課程改變與社會發展的科技化過程是互相配合的(高睦凱，2008)。

在九年一貫課程綱要當中，生活科技與理化、生物、地球科學併成自然與生活科技領域，高中生活科技則與資訊科技歸類在「生活」領域之中，而在十二年國民基本教育課程綱要中，生活

科技與資訊科技併成科技領域。因此，十二年國民基本教育科技領域之課程目標會有所不同。

**(一) 九年一貫課程綱要自然與生活科技領域課程目標(教育部，民 97)**

1. 培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。
2. 學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。
3. 培養愛護環境、珍惜資源、尊重生命的知能與態度，以及熱愛本土生態環境與科技的情操。
4. 培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
5. 培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。
6. 察覺和試探人與科技的互動關係。

**(二) 高級中學生活科技課程目標(教育部，2008)**

1. 引導學生理解科技及其對個人、社會、環境與文化的影響。
2. 發展學生善用科技知能、創造思考及解決問題的能力。
3. 培養學生正確的科技觀念、態度及工作習慣，並啟發其科技研究與發展的興趣，進而從事生涯試探。

**(三) 十二年國民基本教育科技領域課程目標(教育部，2014)**

科技領域課程目標在協助學生：

1. 習得科技的基本知識與技能。
2. 培養正確的科技觀念、態度及工作習慣。
3. 善用科技知能以進行創造、批判、邏輯、運算等思考。
4. 整合理論與實務以解決問題和滿足需求。

5. 理解科技產業與職業及其未來發展趨勢。
6. 啟發科技研究與發展的興趣，進而從事相關生涯試探與準備。
7. 了解科技及其對個人、社會、環境與文化的互動與影響。

## 二、時間分配

九年一貫課程綱要將國小一年級到國中三年級分成四個階段，國小一至二年級為第一階段，國小三至四年級為第二階段，國小五至六年級為第三階段，國中一至三年級為第四階段。各階段自然與生活科技領域每周上課節數如表 2-1。

表 2-1 九年一貫課程綱要各階段生活科技領域每週上課節數

年級	一	二	三	四	五	六	七	八	九
社會			3 節		3~4 節			3~4 節	
藝術與 人文	生活 (6-9 節)		3 節		3~4 節			3~4 節	
自然與 生活科技			3 節		3~4 節			3~4 節	

資料來源：九年一貫課程綱要

國小與國中之生活科技課因併入自然與生活科技領域，學習節數規範是以整個領域計算，在升學主義下，國中階段之生活科技課因而被忽略，學習節數少則只有國中一年級，上下學期各開每周一節課，合計上兩學期；學校如較重視生活科技課，則國中一、二年級上下學期各開每周一節課，合計上四學期。甚少有學校每個學期都開生活科技課。

高中生活科技則於第一學年與第二學年實施，學生至少修習兩學分、至多六學分，與資訊科技課以上下學期對開的方式，每週連排兩節課。

在十二年國民基本教育課程綱要中，在國小階段並沒有將科技領域規劃正式課程，國中階段與高中階段(普通型高級中等學校)之科技領域課程依學期開設，以生活科技與資訊科技上下學期對開的方式，每週連排兩節課。

### 三、 學習內容

在九年一貫課程綱要中，生活科技領域學習內容分成四大類，分別是「傳播科技」、「製造科技」、「營建科技」以及「能源與運輸科技」。而在十二年國民基本教育科技領域課程綱要中，學習內容不再沿用九年一貫之分類，國小的生活科技課程以「生活應用」為主軸，國中階段以「創意設計」為主軸，高中階段則以「工程設計」為主軸，各階段之學習內容是依據學習表現「科技知識」、「科技態度」、「操作技能」以及「統合能力」四者來訂定，主要分為「科技的本質」、「設計與製作」、「科技的應用」以及「科技與社會」，分別說明如下(十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案，2015)：

#### (一) 科技的本質

介紹科技的本質與演進、科技系統的運作、各種科技產業與其發展趨勢、以及科技與科學、工程的關係等內涵。使學生能理解重要且具實用性的科技概念知識(如常見科技產品的使用、科技的運作原理、科技與科學的關係、工程領域的內涵等)。

## (二) 設計與製作

介紹設計/工程設計/解決問題流程、製圖與識圖、材料選用及常用機具操作等內涵。使學生能具備操作工具與處理材料的技能，並理解產品設計/工程設計的流程，以利其解決日常的科技問題或滿足生活中的需求，進而養成動手實作的興趣與習慣。

## (三) 科技的應用

介紹科技產品保養與維護、機構與結構的設計、機電整合的原理與應用等內涵。使學生能透過專題導向的科技實作活動，運用設計流程以發揮創意，設計並製作在材料、機構、或功能等方面具有特色及適用性的作品；同時藉此學習整合應用科學、科技、工程與數學等學科知識，使其能實踐創意構想，解決生活中的科技問題。

## (四) 科技與社會

介紹科技與社會、環境的互動關係及影響、以及新興科技議題、職涯發展等內涵。使學生能探究科技與個人、社會、環境及文化之間的互動關係，並能了解濫用科技與誤用科技產品所衍生的社會問題，藉此養成使用科技產品的正確態度及科技價值觀；同時介紹不同科技產業的特性，以協助學生進行職涯的探索與規劃。

不同階段之課程主軸不同，因而學習內容也會有所不同。因國小階段生活科技課未規劃正式課程，以下將九年一貫與十二年國教國中階段以及高中階段生活科技必修課程依學習內容整理成表。

在「設計與製作」類別之第三點「手工具的操作與使用」於

九年一貫課程當中是安排於八年級；「科技的應用」類別之第二點「機構與結構的應用」在九年一貫課程當中則是配合理化課程未安排於七年級之生活科技課程當中，因九年一貫自然與生活科技領域七年級主要課程以生物與生活科技課程為主。

表 2-2 國中階段 七年級學習內容

十二年國教		九年一貫	
內容類別	學習內容	內容類別	學習內容
科技的 本質	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科技的起源與演進</li> <li>2. 科技的系統</li> </ol>	認識 科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科技的定義</li> <li>2. 科技的演進與發展</li> </ol>
設計 與 製作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創意思考的方法</li> <li>2. 設計圖的繪製</li> <li>3. 手工具的操作與使用</li> </ol>		
科技的 應用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日常科技產品的選用</li> <li>2. 機構與結構的應用</li> </ol>	傳播 科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資訊與傳播科技概說</li> <li>2. 傳播科技的內涵</li> <li>3. 識圖與製圖</li> </ol>
科技 與 社會	科技與社會的互動關係		

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要、南一版自然與生活科技第一、二冊、翰林版自然與生活科技第一、二冊、康軒版自然與生活科技第一、二冊

「科技的本質」類別中之「科技與科學的關係」、「設計與製作」類別中之第一點「設計的流程」與「科技與社會」類別之「科技對社會與環境的影響」在九年一貫課程當中皆安排於七年及生活科技課程當中。「科技與應用」類別之學習內容在九年一貫課程中是安排在九年級能源與動力課程當中。

表 2-3 國中階段 八年級學習內容

十二年國教		九年一貫	
內容類別	學習內容	內容類別	學習內容
科技的本質	科技與科學的關係	製造科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識材料特性</li> <li>2. 手工具的操作與使用</li> <li>3. 加工方式</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設計的流程</li> <li>2. 材料的選用與加工處理</li> <li>3. 常用的機具操作與使用</li> </ol>		
科技的應用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日常科技產品的保養與維護</li> <li>2. 能源與動力的應用</li> </ol>	營建科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識營建科技</li> <li>2. 營建科技的永續發展</li> <li>3. 營建科技的未來趨勢</li> </ol>
	科技對社會與環境的影響		

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要、南一版自然與生活科技第三、四冊、翰林版自然與生活科技第三、四冊、康軒版自然

與生活科技第三、四冊

「科技的應用」類別中「電與控制的應用」在九年一貫課程當中未將其納入生活科技學習內容。其餘類別之學習內容於九年一貫生活科技課程當中大部分安排於七年級與八年級的課程當中。

表 2-4 國中階段九年級學習內容

十二年國教		九年一貫	
內容類別	學習內容	內容類別	學習內容
科技的本質	科技與工程的關係		
設計與製作	產品的設計與發展	能源與運輸科技	1. 能源與運輸概說
科技的應用	1. 電與控制的應用 2. 新興科技的應用		2. 能源與生活
科技與社會	1. 科技議題的探究 2. 科技與職涯的發展 3. 科技與工程產業的發展		3. 動力與動力機械 4. 運輸與生活 5. 運輸系統簡介 6. 運輸科技的演進

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要、南一版自然與生活科技第五、六冊、翰林版自然與生活科技第五、六冊、康軒版自然與生活科技第五、六冊

由上述三個表格與九年一貫生活科技課程內容分析比較，雖然學習內容總的來看沒有很大的變化，但是學習順序卻有所變動。在十二年國教生活科技領域中，七年級課程主要以科技本身、科技與日常生活、科技與社會以及基礎概念為主；八年級課程主要以科學與科技的關係、材料、材料加工、能源與動力為主；九年級課程主要以專題活動為主，並探討科技與職涯的發展。在國中階段，學生透過以簡單機具處理材料之程序，培養其創意設計與動手做的能力，並了解科技的發展及科技與生活之關係。

高中生活科技課程延續國中階段九年級工程相關之課程，主要分成「機構與結構的設計與應用」與「機電整合與控制的設計與應用」兩大類。藉由專題製作，提供學生 STEM 知識與跨學科的學習，並發展高層次思考能力。

表 2-5 高中階段必修學習內容

十二年國教		99 課綱	
內容類別	學習內容	內容類別	學習內容
科技的本質	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程的概述</li> <li>2. 工程的內涵</li> <li>3. 工程、科技、科學與數學的統整與應用</li> </ol>	科技與生活	<p>科技發展</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科技的演進</li> <li>2. 科技的影響</li> </ol> <p>科技世界</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科技的範疇</li> </ol> <p>創新設計與製作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創新設計原理</li> <li>2. 創新設計實務</li> <li>3. 設計與製作專題</li> </ol>

設計與製作	工程設計與實作			<b>傳播科技</b> 1. 電子通訊 2. 資訊傳播 3. 傳播倫理 4. 傳播產業 5. 設計與製作專題
科技的應用	1. 機構與結構的設計與應用 2. 機電整合與控制的設計與應用			<b>營建科技</b> 1. 環境規劃 2. 家用設備 3. 營建與環境 4. 營建產業 5. 設計與製作專題
科技與社會	工程科技議題的探究	科技的範疇		<b>製造科技</b> 1. 產品開發 2. 製造材料 3. 製造方法 4. 製造產業 5. 設計與製作專題
				<b>能源動力與運輸科技</b> 1. 能源與動力 2. 能源產業 3. 運輸工具 4. 運輸產業 5. 設計與製作專題

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要、普通高級中學必修科目「生活科技」課程綱要

普通型高中生活科技部定選修課程為必修課程學習內容再加深、再加廣，可提供學生未來升學以及職涯做為參考。此選修課程之目標在增進學生(教育部，2015)：

- (一) 理解科技、工程、科學及數學的互動關係。
- (二) 善用科技知能、創造思考，以及解決問題的能力。
- (三) 正確的科技觀念和態度，及對科技研究與發展的樂趣。

(四) 資源整合、計畫管理、有效溝通與團隊合作能力。

(五) 工程設計與進行探究實驗、分析與解釋數據的能力。

高中選修課程規畫有「工程設計專題製作」與「機電整合專題製作」。兩項專題製作分別的學習內容整理如表 2-6 及表 2-7：

表 2-6 高中階段選修-工程設計專題製作學習內容

內容類別	學習內容
設計與製作	進階工程設計與實作 (1)使用者需求與市場分析 (2)設計與開發程序 (3)功能分析與創新 (4)力學模擬與分析 (5)數位輔助設計與製造
科技的應用	1. 空間與結構設計 建議主題，如：室內設計、建築設計、結構設計、橋樑設計、抗震設計等。 2. 工程材料與應用 建議主題，如：金屬、塑膠、木材、陶瓷、複合材料、與新興科技材料等。 3. 產品開發與製作 建議主題，如：創意科技產品設計、創意機構玩具、科技輔具設計等。

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要

表 2-7 高中階段選修-機電整合專題製作學習內容

內容類別	學習內容
設計與製作	進階機電整合設計與實作 (1)功能分析與創新 (2)機構控制裝置 (3)傳動與動力系統 (4)感測電路及程式控制

---

## 科技的應用

### 1. 機器人製作

建議主題，如：機器人的機構控制、動力傳動、電子信號傳輸與回授控制等。

### 2. 運輸載具製作

建議主題，如：車輛、船舶、飛行器等模型製作等。

### 3. 新興科技應用

建議主題，如：3D 列印產品設計、奈米科技應用、節能產品設計等。

---

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要

選修課程之學習內容不是都要具備，是教師依據學校特色以及學生需求，選擇適當內容並規畫課程。

## 四、學習內容與教學設備

在教學過程中，需依照不同階段學生須達到的學習表現設計適合的教學活動，不同的教學活動需要教學設備使教師達到最大的教學效果，並且使學生達到最高的學習成效。

以下將十二年國民基本教育生活科技領域學生的學習內容與所需設備整理成表。

在「設計與製作」類別之第三點「手工具的操作與使用」於九年一貫課程當中是安排於八年級；「科技的應用」類別之第二點「機構與結構的應用」在九年一貫課程當中則是配合理化課程未安排於七年級之生活科技課程當中，因九年一貫自然與生活科技領域七年級主要課程以生物與生活科技課程為主。

表 2-8 七年級教學所需設備

學習內容編碼	學習內容	教學所需設備
生 P-IV-2 設計圖的繪製	1. 日常生活中常用的識圖概念知識。 2. 常用繪圖工具的認識與使用。 3. 平面圖、立體圖的繪製，尺度標註的方式。 4. 基本的電腦輔助設計與應用。	1. 丁字尺 2. 三角板組 3. 直尺 4. 直角規 5. 製圖板 6. 游標卡尺 7. 鋼尺 8. 鋼捲尺 9. 電腦 10. 單槍投影機
生 P-IV-3 手工工具的操作與使用	1. 常用手工工具功能與安全注意事項。 2. 常用手工工具的鋸切、砂磨、組裝、美化等加工處理方法。	1. 尖嘴鉗 2. 固定鉗 3. 斜口鉗 4. 剝線鉗 5. 電烙鐵 6. 金工剪刀 7. C型夾 8. 木槌 9. 雙面鋸 10. 曲線鋸 11. 鋼鋸 12. 手電鑽 13. 木工虎鉗 14. 金工虎鉗 15. 手提工具組 16. 耐熱手套 17. 安全面罩 18. 安全眼鏡 19. 拔釘器 20. 銼刀組 21. 扳手工具組

		22. 螺絲起子組 23. 電動起子 24. 熱熔膠槍
生 A--IV-2 機構與結構的應用	常見機構之種類、原理與應用，如：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。	1. 機構與結構教學模組

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要

「科技的本質」類別中之「科技與科學的關係」、「設計與製作」類別中之第一點「設計的流程」與「科技與社會」類別之「科技對社會與環境的影響」在九年一貫課程當中皆安排於七年及生活科技課程當中。「科技與應用」類別之學習內容在九年一貫課程中是安排在九年級能源與動力課程當中。

表 2-9 八年級教學所需設備

學習內容編碼	學習內容	教學所需設備
生 P-IV-4 設計的流程	設計的流程及問題解決的步驟，包含：界定問題、蒐集資訊、發展方案、設計製作、測試修正等。	1. 圓鋸機 2. 帶鋸機 3. 點焊機 4. 鑽床 5. 木工輕型切斷機
生 P-IV-5 材料的選用與加工處理	木材、塑膠、複合材料、電子元件、金屬及新興材料的特性、選用時機與加工方法。	6. 桌上型雕刻機 7. 手持砂輪機 8. 木工集塵系統 9. 線鋸機 10. 金工切斷機
生 P-IV-6 常用的機具	1. 常用電動機具功能與安全注意事項。	11. 砂磨機 12. 修邊機

操作與使用	2. 常用電動機具的鋸切、鑽孔、組裝等加工處理方法。	13. 釘槍 14. 噴槍 15. 布輪機 16. 壓克力加熱器 17. 電動機教學模組 18. 機車引擎教學模組 19. 機車引擎解剖模型 20. 家用設施維護設備教學組
生 A--IV-3 日常科技產品的保養與維護	1. 日常生活中常見的科技產品之保養維護與故障排除技巧。 2. 能源轉換的技術與應用，如電能轉換為機械能、熱能轉換為機械能等。 3. 機械與動力傳動的應用，如電動機、內燃機及簡單機械的運用等。 4. 常用機具的使用安全與維護。	1. 太陽能試驗教學模組 2. 風力及風力發電測試系統 3. 燃料電池教學模組 4. 電動機教學模組 5. 馬達解剖模型 6. 機車引擎教學模組 7. 機車引擎解剖模型 8. 家用設施維護設備教學組
生 A--IV-4 能源與動力的應用	能源與動力的基本概念及其應用方式	

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要

「科技的應用」類別中「電與控制的應用」在九年一貫課程當中未將其納入生活科技學習內容。其餘類別之學習內容於九年一貫生活科技課程當中大部分安排於七年級與八年級的課程當中。

表 2-10 九年級教學所需設備

學習內容編碼	學習內容	教學所需設備
生 P-IV-7 產品的設計與發展	1. 產品的概念介紹，如產品功能與設計、材料機具的應用、市場分析及顧客的選擇、對社會與環境的影響等。 2. 特定需求的產品創意設計與製作專題活動。	1. 圓鋸機 2. 帶鋸機 3. 點焊機 4. 鑽床 5. 木工輕型切斷機 6. 桌上型雕刻機 7. 手持砂輪機 8. 木工集塵系統 9. 線鋸機 10. 金工切斷機 11. 砂磨機 12. 修邊機 13. 釘槍 14. 噴槍 15. 布輪機 16. 壓克力加熱器 17. 電動機教學模組 18. 機車引擎教學模組 19. 機車引擎解剖模型 20. 家用設施維護設備教學組
生 A--IV-5 電與控制的應用	1. 基本電學與成用電子零件。 2. 電力系統之原理與運作。 3. 簡單電子電路的設計與應用。 4. 簡單控制邏輯系統的應用。	1. 基本電子電路教學模組 2. 交、直流電供應器 3. 夾式電流表 4. 三用電表 5. 3D 列印機 6. 3D 掃描器 7. 綠建築教學模組 8. 機器人教學模組
生 A--IV-6	近代新興科技的發展與應用。	9. 機電整合與控制教學模組

資料來源：十二年國民基本教育課程綱要

### 第三節 科技教室空間規劃

#### 一、 科技教室

教室是老師進行教學以及學生學習的場所。生活科技教室旨在提供學生學習科技的環境，使學生具備基本的科技素養，並協助學生瞭解科技與學校其他學科間的關係；借由各種科技教學活動的學習經驗，使學生透過操作機器、工具與材料等科技產品，來解決日常生活中所面臨的各種問題(方崇雄，1996)。

科技教室視實施科技教育的主要場所，他是否能幫助老師教學、提升學生學習，與其中間和設施規畫有密切的關係(游光昭，民 87)。

李隆盛(民 89)也認為，生活科技的教學必須透過「專業教室本位學習活動」(Laboratory based learning activity)以培養學生的科技素養，所以科技教室的建制非常重要。

現今科技教室的規畫不能再以教師的主觀作為規畫的基礎，而必須以學生學習的目標、學習的表現、使用的情形、使用的感受、意見為主，教師的觀點為輔，進而將科技教室設計得更人性化、更能拉近學生、教師、學習間的距離(黃雅莉，2002)。

在九年一貫課程當中，生活科技併入自然與生活科技領域，且生活科技未涵蓋進國中學力基本測驗與國中教育會考，因此家

長及學校不重視生活科技，間接影響學生對於生活科技的看法。由於不受學校的重視，不僅僅是生活科技教學資源短缺，教學設備及空間也因此受到影響，教師因此在教學上受到種種限制，學生也減少了能夠動手做的機會。

良善的科技教室有賴各領域人員的努力，除了教師本身的需求外，更重要的是另一位使用者—學習者的需求(黃雅莉，2002)。

## 二、 教室之空間規畫

一個良好規劃的生活科技教室，能提供教師一個良好的教學空間，也提供學生良好的學習環境，教室設備規畫良好，能增加教師教學與學生學習之成效。師生宜在設備良好、氣氛融洽的環境下進行教學與學習，才能達到最佳的學習效果，進而達成教育目標(黃志燾、余鑑，2007)。

教育部(2009)在普通高級中學設備標準修正規定分科專科教室面積，係以普通教室面積乘以1.5~2倍為原則，即135平方公尺至180平方公尺，另外，各專科教室得附設準備室，準備室面積為30~45平方公尺為求資源共享，與善用學校空間，學校宜盡量設計多用途專科教室(多媒體教室)，然設置時應充分整併分科專科教室；2012年修訂之國民中小學設備基準中，對於專科教室的規定第一點「專科教室面積以普通教室面積1.5倍至2倍為原則，即120平方公尺至160平方公尺，其面積大小應依教學設備及使用人數需求調整，6班以下得依實際需要酌減。各專科教室得視實際需要附設準備室」，第二點「專科教室除供各專門學習領域之教學使用外，可規劃設計為開放空間或多目的使用空間，

以利彈性使用，其空間形式依實際教學需要規劃設計」以及第八點「應備妥配合教學活動所需之適當型課桌椅、實驗桌、工作桌等，其數量應足供教學使用」。

教育部 97 年修訂之普通高級中學生活科技科設備標準中規定，生活科技教室數量依實施生活科技課程總班級數設置，18 班以下應至少設置 1 間，19~36 班應至少設置兩間，37 班以上應至少設計 3 間；2012 年修訂之國民中小學設備基準中則規定 6 班以下設置 0~1 間，7~36 班設置 1 間，37~48 班設置 2 間，49 班以上則依實際需要酌增。

一個規劃完善的科技教室設施，其主要目的是使學生能在舒適、安全的環境下探索、發現與發展各類科技的概念(陳威志，1998)。探討教室規劃的要素之前，先就現行之生活科技教室類型作探討。

#### 科技教室類型(方崇雄，1994)

- (一) 科技綜合教室：即將各類群集所需之設施、設備集中於一間科技教室中，適合於小校小班之教學。
- (二) 科技群集教室：集合單一群集之設施於一間教室，適合於一般學校之教學，如製造群集教室、傳播群集教室。
- (三) 科技專業教室：以單一科技項目之設施、設備集中放置於一間教室中，以適應進階或特殊需要之教學，如電腦教室。

目前學校有設置生活科技教室之教室類型，大部分以科技綜合教室為主，因為此類型科技教室一間之空間設備就能符合各項生活科技課程所需。假如學校有其餘空間可設置多間科技教室，可考慮科技群集教室。

教師所規畫之課程內容會成為規劃生活科技教室的重點。而教學相關的條件如下：(游光昭，1998)

- (一) **學生每班人數**：了解一班人數，才能知道該分配多首空間、機具、材料。
- (二) **教學領域**：不同的教學領域，其內部的設施機具、材料與空間配置也會不同。
- (三) **教師人數**：教師人數如果比較教室間數多時，就需要作協調與溝通，把相近的領域放置一起，節省空間。或者在材料的購置上會比較方便，不易浪費。
- (四) **教學策略**：傳統的教學策略只求成品作出，因此簡單方便。但是，多種教學策略的運用，是否要考慮空間的可搬移性，以便教學。
- (五) **教學媒體**：由於不同的教學策略，運用的媒體不僅有黑板、投影機、電視等……有否需要考量。

在規畫教室前必須先了解有哪些規畫的要素，

Braybrooke(1986)認為，彈性、安全、品質是科技教室環境設計必須考慮的三個關鍵因素：

- (一) **彈性**：科技教室及設備，可隨時配合課程活動需求而改變。
- (二) **安全**：學生與老師個人安全、環境健康因素、教室結構的完善等，都是重要的安全考量。
- (三) **品質**：採光、溫度、通風、濕度、教室安排、通道、適當內部陳設等教室內的品質，是使用者在教室內是否舒適的重要因素。

陳鳳美在教室規劃與佈置一文中提出，一個符合現代化、高品質學習環境的教室，規劃設計應把握兩大考量：教室的功能、管理、使用、評估，以及未來科技發展的應用計劃與視覺因素、聽覺因素、溫度因素、空間因素以及十大原則：**教育性、實用性、安全性、整體性、獨特性、創造性、生動性、經濟性、美觀性、發展性。**

因此不論在教室的造型、色調、照明、溫度、噪音以及空間的設計與規劃都要符合人性及教學的需求。

生活科技課程學習內容多元，所需教材與工具種類多，因而生活科技教室使用過程當中必須有效管理。無論是新建或舊有教室改建的生活科技教室，為求其完善、整齊必須有 5S 運動，即整理 (Seiri)、整頓 (Seiton)、清掃 (Seiso)、清潔 (Seiketsu)、修身 (Shisuke)(李隆盛，民 89)。教學環境之管理，能使教師有效教學並使學生在學習環境中能夠安全地學習。

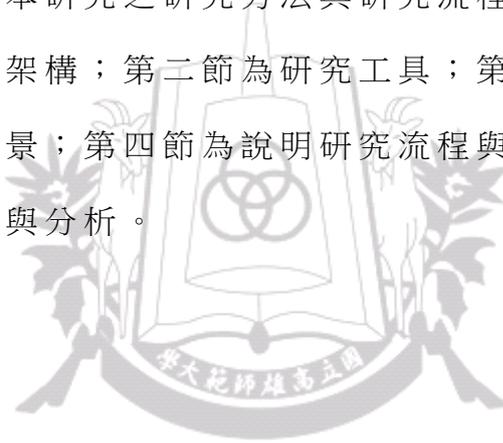
舉凡科技教室的類型、空間安排、設備需求等，理應由生活科技教師根據自己的教學目標、教學策略、課程內容與活動設計來規劃，才能設計出最具效能的科技教室(李欣儒，1999)。每個生活科技教師對於自己上課內容與程序之安排有所不同，應以教師本身所考慮教學之條件最適合自己的教學環境。

### 第三章 研究方法

本研究旨在歸納分析十二年國民基本教育科技領域綱要，探討新課綱下的生活教室規劃。根據研究目的、研究問題以及各種研究方法的適切性，本研究決定以內容分析法和訪談法為研究工具。

訪談的對象是在各個教育階段擔任生活科技教師的教育工作者，訪談的目的則是蒐集擔任各個階段的生活科技教師在教學現場的經驗與建議。

本章主要說明本研究之研究方法與研究流程。共分五節來說明：第一節為研究架構；第二節為研究工具；第三節為訪談對象之簡介與研究者背景；第四節為說明研究流程與研究實施歷程；第五節為資料整理與分析。



## 第一節 研究架構

### 一、 研究架構

本研究根據研究動機、研究目的及相關資料探討，設計本研究之研究架構，藉以瞭解十二年國民教育生活科技教學內容以及各教育階段之生活科技教師對於十二年國民基本教育課綱的生活科技教室需求，並依此作為規劃十二年國民基本教育生活科技教室的依據。本研究架構如下：

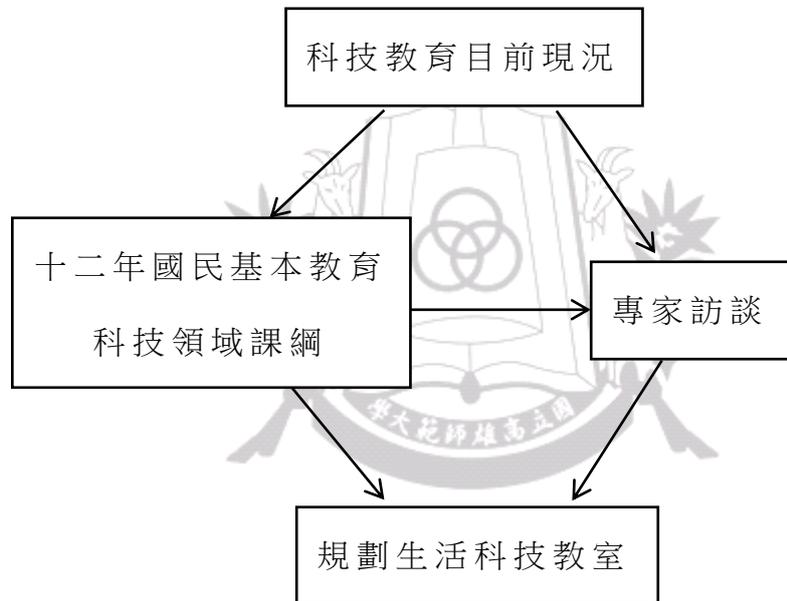


圖 3-1 研究架構圖

## 第二節 研究工具

為達研究目的，本研究採用之研究方法為文本分析法及訪談法。

### (一) 文本分析法

探討生活科技教學、九年一貫課程內涵、十二年國民基本教育課程內涵與科技教室規劃之相關文獻，作為本研究之理論基礎。

### (二) 訪談法

訪談法是指研究者就其研究的主題，依照預定的計畫或程序，主動與受訪者做面對面的實地訪談，以獲取實證資料的看法(張紹勳，2001)。本研究由研究者先擬定相關議題，研究對象依照實際情況回覆訪談問題。

訪談六位專家意見，包括一位十二年國民基本教育科技領域課綱研修委員、一位大學教授、三位現職教師(兩位高中教師、一位國中教師)以及一位兼課教師，以訪談之專家意見建立教室規劃的需求與標準，並據以進行規劃生活科技專科教室。

訪談對象之選取是因擔任不同階段之教師與職位對於相同問題可能會有不一樣的想法，因此才能使所蒐集到的資料較為全面性。

### 第三節 研究參與者

質的研究集中深入地研究精心選擇、數量較小的樣本，有時甚至只有一個個案(Patton, 1990)，本研究取樣方式採用立意取樣。立意取樣是只根據研究者的主觀經驗，從總體樣本中選擇倍判斷為最能代表總體的單位作樣本的抽樣方法，此方法多應用於總體小而內部差異大的情況。

#### 一、 訪談對象之選取

本研究根據研究目的，在選取研究參與者時考慮了以下因素：

##### (一) 背景條件

本研究參與者皆為教師，其中包括一位十二年國民基本教育科技領域課綱研修委員，同時為國中教師；一位大學教授、三位高中教師、及一位國中教師。

##### (二) 選取範圍

因考慮不同區域對於相同主題會有不一樣之看法，故北、中、南區之教師皆有選擇，其中包括兩位北部教師、一位中部教師以及三位南部教師。

#### 二、 訪談對象之背景資料

##### (一) A (十二年國民基本教育科技領域課綱研修委員)

###### 1. 現職：

- A. 高雄市立瑞祥高中國中部 正式教師
- B. 高雄市科技與工程教育學會 理事長
- C. 高雄市政府教育局國教輔導團自然與生活科技領域 專任輔導員

- D. 教育部能源種子教師
- 2. 教學年資：15 年(生活科技 4 年、數學 11 年)
- 3. 經歷：
  - A. 高雄市立阿蓮國中 代理教師
  - B. 高雄市立鳳西國中 正式教師
  - C. 高雄市立阿蓮國中 正式教師

(二) B (國立成功大學建築 博士)

- 1. 現職：
  - A. 國立高雄師範大學工業科技教育學系 教授
  - B. 教育部國民及學前教育署「國中小自造教育示範中心」計畫  
畫  
協同主持人
- 2. 授課科目：科技教室規劃與管理、綠色營建產業、營建科技、  
工程數學、能源與動力
- 3. 學術經歷：
  - A. 嘉南藥理科技大學 副教授兼系主任
  - B. 嘉南藥理科技大學生態工程技術研發中心 研究員
  - C. 崑山科技大學 空間設計系 兼任講師
  - D. 財團法人中華建築中心 副研究員
- 4. 實務經歷：
  - A. 林博容建築師事務所 建築師
  - B. 王立人建築師事務所 設計師

**(三) C (國立高雄師範大學工業科技教育 碩士)**

1. 現職：國立臺南女子高級中學 生活科技正式教師
2. 教學年資：18 年
3. 經歷：
  - A. 臺南市立新市國中 正式教師(導師、教學組長、資訊組長)
  - B. 國立臺南女子高級中學 資訊組長、註冊組長、總務主任

**(四) D (國立高雄師範大學工業科技教育 碩士)**

1. 現職：桃園市立大園國際高級中學 生活科技正式教師
2. 教學年資：4.5 年
3. 經歷：
  - A. 臺南市立文賢國中 兼任教師
  - B. 新竹市光華國中 代理教師
  - C. 高雄市立岡山高級中學 代理教師

**(五) E (國立高雄師範大學工業科技教育 碩士)**

1. 現職：苗栗縣立照南國民中學 生活科技正式教師
2. 教學年資：2 年

**(六) F (國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系  
哲學博士)**

1. 現職：
  - A. 台師大科技應用與人力資源發展學系 專任助理
  - B. 教育部普通高中課程生活科技學科中心輔導團 種子教師

2. 教學年資：6 年

3. 經歷：

A. 國立板橋高級中學 兼任教師

B. 臺北市立中山女子高級中學 兼任教師

C. 臺北市立永春高級中學 兼任教師

## 第四節 研究流程與研究實施歷程

### 一、 研究流程

流程可細分為八個步驟：

(一) 決定研究方向

(二) 擬定研究架構

(三) 蒐集並閱讀相關文獻

(四) 編寫訪談題目

(五) 進行專家訪談

(六) 資料彙整與分析

(七) 進行生活科技教室規劃

(八) 完成研究報告



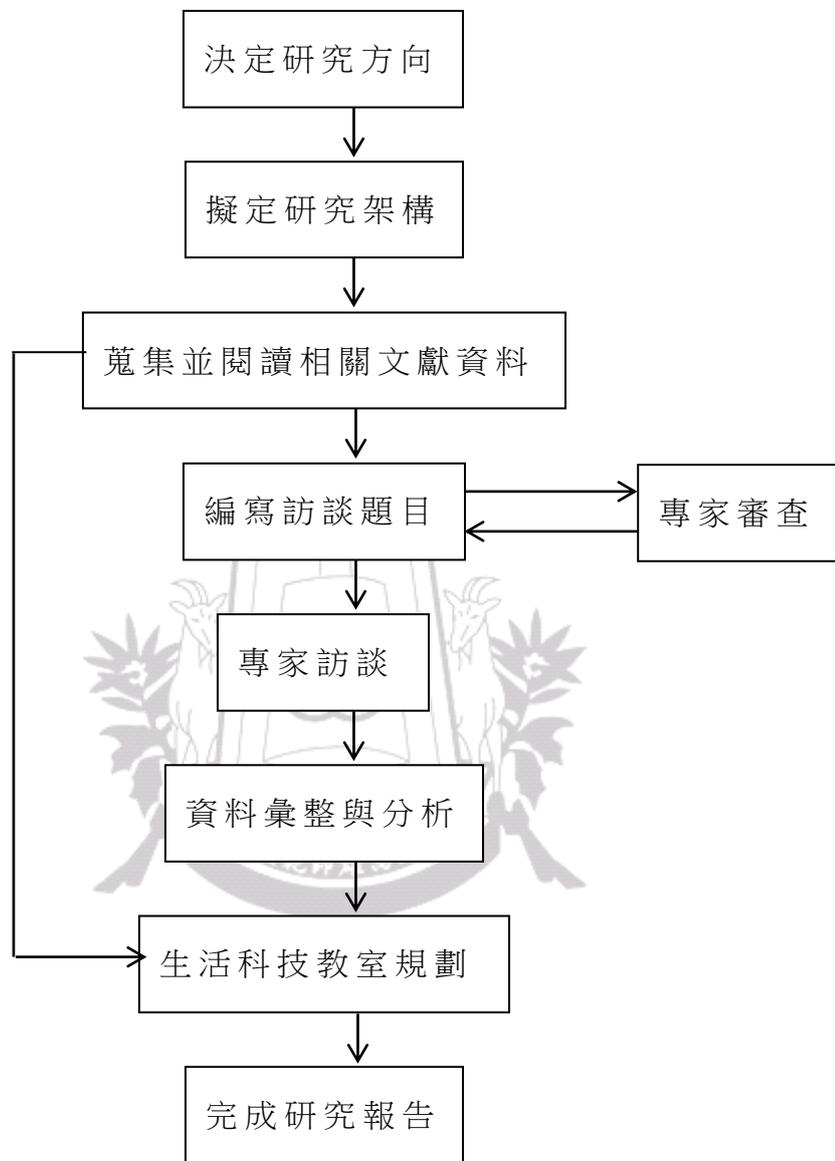


圖 3-2 研究流程圖

## 二、 研究實施歷程

### (一) 初探期

#### 1. 資料蒐集與閱讀

一開始大量閱讀資料以尋找研究主題，再針對主題之相關資料進行蒐集與閱讀，同時尋找研究目的與研究問題。

#### 2. 擬定訪談大綱與題目

研究者對所欲了解之現象與問題有了初步了解後，根據研究主題之參考文獻與資料擬定研究之訪談大綱。

### (二) 研究計畫期

#### 1. 再閱讀

經過先前閱讀文獻與資料聚焦後，再行閱讀相關文獻與書籍，並擬定研究計畫。

#### 2. 編寫正式訪談題目

研究者根據本研究之目的與欲蒐集之資訊，參考相關資料後，編擬出正式訪談大綱

#### 3. 邀請訪談對象

為了使蒐集資料更具豐富性，在選擇研究參與者時挑選了不同背景條件之對象，如在性別上、男女各半；在學歷上，博士、碩士、學士皆有；在職務上，包含專任教師、導師、兼行政職；在教學年資上，亦有作挑選。

### (三) 正式研究期

#### 1. 正式訪談

確定受訪名單後，正式進行訪談。六位訪談對象中有一位是以面對面訪談的方式進行，其餘五位因時間上無法配合則以電子

郵件及通訊軟體的方式進行訪談。

訪談時，編擬之正式訪談大綱依序訪談受訪者，訪談期間隨時依受訪者之回覆內容適時調整訪談問題順序，如遇不清楚之處，立即發問以澄清受訪者之想法。

## 2. 訪談結束

訪談結束後，立即將訪談所蒐集之資料紀錄並整理。因有五位研究參與者是以電子郵件與通訊軟體進行訪談，其訪談資料可完整蒐集整理。

### (四) 後續整理期

將所蒐集之訪談資料加以整理並分析，再進行交叉比對，並整合出研究結果。

## 第五節 訪談資料與分析

### 一、 訪談內容資料整理與分析

在質的研究中，研究者不是以人為因素來操縱研究情境，原始資料的主要來源是以直接摘述的方式呈現，特點在於表露受訪者的情緒深度，邏輯思維的方式、對當前發生之事的認知想法與經驗，但質的研究者仍要提供一個架構，透過深度訪談或觀察，使人們可以正確和完整的表現對問題的看法。(吳芝儀、李奉儒，2008)

資料濃縮是資料分析的實質，其目的是將具體、零散的資料提煉為具有一定意義關聯的資料。其步驟主要有：將資料中重要核心概念或主題提升出來，然後再將這些核心概念或主題的所有資料內容統領起來，然後再將這些核心概念或主題放回到資料中，

使他們在特殊、具體的事物中表現出來。整理和分析資料指的是對所蒐集的原始資料進行加工，使蒐集到的資料趨於系統化和條理化的過程。

質的研究之所以要求對所有的資料都進行整理，是因為這種研究認為「所有的事情都是資料」。由於經由訪談所得的資料龐雜，需經過資料分析才能成為有意義且可用的資料。

本研究對訪談所得之資料進行整理分析，分析步驟如下：

- (一) 資料編碼：本研究不公開受訪者姓名，以英文字母「A」開始順序編號，以保護受訪者隱私。
- (二) 資料整理：以電子郵件方式與備忘記事整理出訪談紀錄，儘量使受訪內容完整呈現，詳細檢視逐字稿內容與備忘記事內容，標註關鍵字句，條列出隱藏於資料中的概念。
- (三) 資料分類：訪談記錄完成之後，根據本研究主題與目的予以分類。本研究的主題是「十二年國民基本教育之生活科技教室規畫」，目的是瞭解生活科技教室之現況，並探討新課綱與舊課綱之教學內容差異，藉以瞭解課程所需設備來進行資料分類。
- (四) 資料分析：最後分析各個主題間之相同處與相異處，並作有意義之連結，以形成研究之結論。結合研究之脈絡回應本研究之研究問題，如以「生活科技教室所需基本空間與設備」回應研究主題一「生活科技教室所需基本區域與設備為何？」；「生活科技教室與 Maker 課程之連結」回應研究主題二「生活科技教室是否適合與 Maker 課程教室作結合？」。

## 二、 質性資料來源

本研究為達研究目的，除透過訪談外，針對訪談中的疑義，進一步透過網路信件釐清問題，受訪者也針對訪談疑義提供相關文件資料以供參考。因此，本研究對於資料來源類別、資料主軸編碼、取得日期與流水號等進行類別的編碼。範例，如表 3-1。

表 3-1 編碼範例

質性資料	編碼	說明
訪談/受訪者	訪/A	訪談 A 教師
文件	文	相關文件資料
email	em	透過 email 取得
主軸分類	BS	生科教室基本空間
日期	20150610	2015 年 6 月 10 日取得
流水號	12	訪談資料表中的排序

因此，訪 B-BS-20150610-34 代表該筆資料來自於 2015 年 6 月 10 日訪談 B 老師，其內容屬於生科教室基本空間，資料分析第 34 筆。

## 三、 受訪者基本資料介紹與相關資料

本研究共計訪問六位受訪者，首先說明六位受訪者的基本資料，包含性別、服務的教學階段、服務年資、服務區域等，整理如表 3-2。

表 3-2 受訪者基本資料

編號	性別	服務的學校階段	職稱	服務年資	服務區域
A	男	國中	正式教師	15	南部
B	男	大學	正式教師	4	南部
C	男	高中	正式教師	18	南部
D	女	高中	正式教師	4.5	北部
E	女	國中	正式教師	2	中部
F	女	高中	兼課教師	6	北部

資料來源：本研究整理

本研究之目的在於十二年國民基本教育之生活科技教室規畫，在訪談過程中，發現可將六位受訪者任教學校是否有生活科專科教室情教學使用，第一類是任教學校有生活科技專科教室可以使用，第二類是任教學校沒有生活科技專科教室可以使用。本研究為求對受訪者在有無生活科技專科教室使用下對其教學的影響做初步瞭解，因此在針對訪談逐字稿進行編碼之前，先行整理出上述兩種類型受訪者對於有無使用生活科技專科教室的教學狀況，以下針對兩類型受訪者列表說明。

首先，第一類受訪者任教學校有生活科技專科教室供其教學使用，此類型之受訪者共計四位，表 4-2 說明此四位受訪者在訪談過程中所表示使用生活科技專科教室教學的教學狀況。

表 3-3 受訪者使用生活科技專科教室教學的教學狀況

編號	性別	職稱	學校有無生活科技教室	教學狀況
A	男	正式教師	有	基本設備足夠供教學使用，但尚缺數位製造設備及加工設備。
C	男	正式教師	有	教室空間及設備可有效教學。
D	女	正式教師	有	設備完善，唯一美中不足的是學生使用的桌子非工作桌。
F	女	兼課教師	有	設備數量不足，所以必須考量學生使用機具的時間，不能讓學生因為等機具而來不及完成作業，在教學活動的設計上就有限制。

資料來源：本研究整理

其次，第二類受訪者任教學校無生活科技專科教室可使用，此類型受訪者共有兩位，表 4-3 說明此兩位受訪者在訪談過程中所表示未使用生活科技專科教室教學的教學狀況。

表 3-4 受訪者未使用生活科技專科教室教學的教學狀況

編號	性別	職稱	學校有無 生活科技教室	教學狀況
E	女	正式教師	無	<p>跑班上課，教學活動大多是設計可用簡易手工具完成的作品課程教具及需使用的工具另外隨班帶進各教室，跑班上課其實很麻煩，設計的活動很受限，活動大多是設計可用簡易手工具完成的作品，工具必須隨班搬來搬去，耗掉人力及時間，無法自己設計活動操作動線，一般教室配電也不符合課程所需。</p>
F	女	兼課教師	無	<p>只能規劃加工需求較低的課程，例如讓學生以紙張為主要材料（例如：紙做的抗震塔）此外，之前亦曾為了讓學生進行簡易焊接的課程，而自費添購一些設備或耗材（如焊槍焊錫等）。</p>

資料來源：本研究整理

由以上兩表可歸納出受訪者在學校有生活科技教室可使用之下，設備完善的教室可使教師有效地進行教學；但如果設備不足的狀況下，在教學活動上就會有所限制。而受訪者學校無提供生活科技教室可使用的狀況下，教師只能跑班上課，在教學活動上只能規劃加工需求低的活動或是只能設計利用簡易手工具就能完成的作品；在跑班上課之下，所有上課所需之工具需要耗費人力和時間搬運，在一般教室上課除了無法設計活動操作動線，配電也不符合課程所需。

在針對受訪者對於有無使用生活科技專科教室的教學狀況做一整理與說明之後，後續各節將針對訪談之逐字稿進行編碼，此步驟共分成三階段，分別為開放編碼、主軸編碼、選擇編碼。

#### 四、 開放編碼

本研究針對訪談逐字稿進行開放編碼，找出生活科技教師在教學時，生活科技教室所需基本空間與設備。表 3-4 說明本研究在開放編碼階段所歸納出之概念。

表 3-5 開放編碼與說明

開放編碼	說明
教學區	指教師進行教學之區域。
工作區	指學生進行學習之區域以及進行分組討論與實作之區域。
操作區、實作區	指放置機具與學生操作機具之區域。
傳統加工區	指學生操作鑽床、線鋸機、帶鋸機、圓鋸

	機、砂磨機等傳統加工機具之區域。
數位加工區	指學生操作 3D 印表機、3D 掃描機、雷射(雕刻)切割機、CNC 等數位設備之區域。
材料及工具區	指擺放課程所需材料及手工具等教學資源之區域。
準備區	指教師及學生準備上課所需材料之區域。
材料室	指擺放較大型或較貴重材料之區域。
教師準備室	指做為教師教學準備、研究及物品儲存之用。
作品展示區	指擺放優秀學生作品之區域。
電腦設備	指供學生上課討論與設計完成作品之用。
設計區	指學生上課討論與設計作品之區域。
Maker 教室	指進行整合創新科技課程之教室。
傳統加工機具	指鑽床、線鋸機、帶鋸機、車床、砂磨機等機具。
數位加工設備	指 3D 列印機、3D 掃描機、雷射(雕刻)切割機、CNC 等設備。
基本設備	指教師用電腦、單槍、擴音設備等。
桌上型基礎加工機具	指桌上型鑽床、桌上型線鋸機、桌上型車床等機具。
手工具	指木槌、鐵鎚、雙面鋸、鑿刀、拔釘器等簡易工具。
廢棄物處理區	指課程進行中與結束後欲丟棄之廢材或

	垃圾存放之區域。
排氣/粉塵過濾設備	指將教學實作過程中所產生的粉塵進行處理的設備。
書籍區	指擺放與生活科技課程相關書籍之區域。

資料來源：本研究整理

## 五、 主軸編碼

在本段中，將針對開放編碼所整理出來之概念作一歸納，將相同性質之概念歸納成一個更高層級之概念，在此階段中，本研究共歸納出個主軸編碼，各主軸編碼所代表之意義以及包含之開放編碼如表 3-5 所示。

表 3-6 主軸編碼與說明

主軸編號	主軸編碼	說明	開放編碼
			教學區
			工作區
			操作區、實作區
		指受訪者認為在	材料及工具區
<b>BS</b>	生活科技教室	教學過程中，生活	準備區
	基本空間	科技教室所必備	材料室
		的區域。	教師準備室
			作品展示區
			廢棄物處理區
			書籍區

<b>ES</b>	生活科技教室 擴充空間	指受訪者認為在教學過程中，生活科技教室可視情況增加的區域。	數位加工區 設計區 Maker 教室
			基本設備
<b>BF</b>	生活科技教室 基本設備	指受訪者認為在教學過程中，生活科技教室所必備的設備。	傳統加工機具 桌上型基礎加工機具 手工具 排氣/粉塵過濾設備
			電腦設備
<b>EF</b>	生活科技教室 擴充設備	指受訪者認為在教學過程中，生活科技教室可依經費或教學需要而增加的設備。	數位加工設備

資料來源：本研究整理



## 第四章 研究結果

### 第一節 生活科技教室與教學之現況關係

各個學校之生活科技教室攝氏略有不同，訪談對象中有四位為現職教師，一位曾在三間高中兼課六年。現職教師有些提到學校生活科技教室空間及設備足夠期進行教學，但有些則表示學校沒有生活科技教室，必須以跑班方式上課。

#### 一、 學校設有生活科技教室，教師能夠有效教學

有四位老師表示學校設有生活科技教室，生活科技教室之空間及設備足夠使教師有效地教學。

學校有生活科技專科教室，教室空間與設備能夠使我有效教學。

目前安排的課程皆在電腦教室內上課，因為生活科技教室以及陶藝教室所在的建築目前正在整修中，未來學校新大樓蓋好後，圖書館預計搬遷至新大樓處，圖書館原本的位置(約70~80坪)則規劃成為生活科技教室或 Maker 教室。

(訪 C-BS-20160408-11)

目前有 2 間國中部生活科技教室，設備有：投影機，電腦，線鋸機，砂磨機，鑽孔機，有一間高中部生活科技教室，但目前改為高中部美術教室，準備室中還有一台圓鋸機及帶鋸機，

電窯，煉土機等。也有一間機器人教室(15組電腦，有樂高，科學魔法車，Arduino 模組)。

(em-A-BE-20160320-1)

我們有生活科技專科教室，設備完善(線鋸機四台、鑽床一台、砂輪機兩台、砂磨機兩台，也有電腦及投影設備)，…。

(em-D-BE-20160317-17)

## 二、 學校設有生活科技教室，設備需再加強

雖然生活科技教室空間及設備足夠，有些教師仍認為如經費足夠，教學設備及機具能夠再多加購入以供教學使用。

目前教學設備尚足夠生活科技教學使用。目前尚缺數位製造設備及加工設備，例如：3D印表機，3D掃描器，雷射切割器，CNC銑車床，木工車床，集塵器，銑邊機(路達)。

(em-A-EF-20160320-2)

設備以及手工具的不足或不完善，會不利於教師安排上課進度或影響學生實作的時間。

然而我之前教過的學校因為設備數量不足，所以必須考量學生使用機具的時間，不能讓學生因為等機具而來不及完成作業，在教學活動的設計上就有限制(例如不能規劃全部都以木頭為主要材料的課程)。

(em-F-BE-20160304-29)

...唯一美中不足的是學生的桌子是實驗用長桌，非工作桌。

(em-D-BE-20160317-17)

### 三、 學校無設生活科技教室，教師有時感到不便

在一般教室內進行生活科技教學，因設備不足的狀況下，教師必須改變上課方式，實作活動也只能以簡單方便的活動來進行，老師有時也必須依上課所需，自費購買簡易設備。

然而，之前也曾經在非專科教室授課，只有課桌椅、單槍等。在這種情況下，就只能規劃加工需求較低的課程，例如讓學生以紙張為主要材料（例如：紙做的抗震塔）此外，之前亦曾為了讓學生進行簡易焊接的課程，而自費添購一些設備或耗材（如焊槍焊錫等）。

(em-F-BS-20160304-29)

班級內有電腦投影設備，課程教具及需使用的工具另外隨班帶進各教室。跑班上課其實很麻煩，設計的活動很受限，活動大多是設計可用簡易手工具完成的作品；工具必須隨班搬來搬去，耗掉人力及時間；無法自己設計活動操作動線，一般教室配電也不符合課程所需。

(em-E-BS-20160321-23)

## 第二節 生活科技教室之基本空間與基本設備

十二年國民基本教育科技領域生活科技課程的基本理念是「做、用、想」，學習內容與學習活動也圍繞著基本理念設計。教育部(2009)在普通高級中學設備標準修正規定分科專科教室面積，係以普通教室面積乘以 1.5~2 倍為原則，即 135 平方公尺至 180 平方公尺，另外，各專科教室得附設準備室，準備室面積為 30~45 平方公尺為求資源共享，與善用學校空間，學校宜盡量設計多用途專科教室(多媒體教室)，然設置時應充分整併分科專科教室。

### (一) 生活科技教室所需之基本空間

生活科技教室數量依實施生活科技課程之班級數有所變動，18 班以下至少設置一間，19~36 班設置兩間，37 班以上至少應設置三間。

依照普通高級中學設備標準之規定與受訪談之教師意見，每間生活科技教室所需之基本空間如下：

3. 教學區：教師進行教學之區域。
4. 工作區：學生進行學習之區域以及進行分組討論與實作之區域。
5. 操作區、實作區：放置機具與學生操作機具之區域。
6. 材料及工具區：擺放課程所需材料及手工具等教學資源。
7. 作品展示區：供教師評鑑以及作品分享之區域。
8. 材料室：擺放較大型或較貴重材料之區域。
9. 準備區：供教師及學生準備上課所需材料之區域。
10. 書籍區：擺放與生活科技課程相關書籍之區域。

11. 教師準備室：供教學準備、研究及物品儲存之用。
12. 廢棄物處理區：指課程進行中與結束後欲丟棄之廢材或垃圾存放之區域。

如教室空間不足，可將教學區與工作區可規劃成同一區域。

## (二) 生活科技教室所需之基本設備

新課綱尚未公布設備標準，教育部 97 年修訂之普通高級中學生活科技科設備標準中已有規定生活科技教室應配備之設備，分成專科教室之基本共通設備與教學用機具之基本獨特設備，內容足敷發展生活科技課程。各學校根據設備標準須符合最低數量購置，也可考量實際教學需求而增購。

2012 年修訂之國民中小學設備基準中，自然與生活科技領域生活科技課程所需之教學設備整理如表 4-1。

表 4-1 生活科技教室設備基準

1.木工車床	2.金工車床	3.電鋸機
4.砂輪機	5.自動作榫機	6.鑽床
7.砂盤機	8.鉋木機	9.點焊機
10.三用電表	11.示波器	12.滅火器
13.抽風機	14.抽風設備	15.自然與科技相關媒體

資料來源：國民中小學設備基準

## 第三節 生活科技教室之擴充空間與擴充設備

教育部 97 年修訂之普通高級中學生活科技科設備標準中已有列出生活科技教室可擴充之設備，依學校經費以及教學空間，

可自行購入。

近來教育部廣推 Maker 自造者計畫，可將生活科技教室與 Maker 自造者課程實施空間作結合，因 Maker 的概念與生活科技課程是相近的，因此生活科技教室可擴充 Maker 相關設備。依 Maker 不同課程所需設備不一樣，如以 3D 列印為主的話，則須注意 3D 印表機為較精密之機器，不宜與容易造成粉塵之課程設備規畫於同一空間內；如以雷射(雕刻)切割為主的畫，則須注意抽風系統的完善，以免成教室內廢氣濃度過高；如以四軸飛行器為主，須注意相關法規之規定。

Maker 教育即為生活科技教育，教育部近來極力於各級學校推展 Maker，紛紛成立示範中心或區域中心，但各校如欲跟進政策，實質遭遇的議題應是先解決生活科技教育空間及設備之不足，以空間為例，近來少子浪潮席捲而致許多學校閒置許多教學空間，這些空間若能順利轉為生活科技教學所用，再搭配教學設備建置，相信方能助益於 Maker 教育發展。

(em-B-EF-20160315-9)

使用同一間教室即可，但是造成粉塵之機器與器具應與較精密之機器隔開以免影響較精密之機器損害或操作不順。

(訪 C-EF-20160408-15)

使用同一間教室即可，但需要隔間，傳統加工機具有粉塵，數位製造機具有抽風設備，工作區與設計教學區要分

開。

(em-A-ES-20160320-6)

基本上生活科技課程的理念本與 Maker 的精神相近，因此這兩種空間內的設備並無太大差異。然而，此問題必須考量的是 Maker 課程的安排及開放使用的時間規範。

(em-F-ES-20160304-32)

可使用同一間教室，可能可以依據不同工具可能上的課程做分區規劃，maker 精神正是生活科技課程所提倡的精神，沒必要將兩者教室分開，不過因為課程可能會有變化，能將教室做器材、工具的小分區，譬如數位加工+程控機械區以及傳統工藝區，但如果學校規模夠大、空間足夠 能有機會多規劃空間，將兩者不同著重的課程做分開教室的動作也是很好。

(em-E-ES-20160321-27)

可以使用同一間教室，但須增加 3D 列印機放置區，才不會進行加工作業的粉塵跑進精密儀器裡，導致出料不順。

(em-D-ES-20160317-21)

需要考量生活科技教室之使用時間是否會與 Maker 課程使用時間以及 Maker 設備開放使用時間有所衝突。

因 Maker 空間應有對外開放、自由使用的時間；因此，以學

校而言，必須考量做為 Maker 空間開放使用的時間是否會與教學時間衝突，若不會，則我認為這兩間教室可為同一間教室。然而，無論是分開或使用同一空間，教室/ Maker space 管理規範的規劃、及實務管理者在空間管理上的落實，才是更重要的關鍵。

(em-F-EF-20160304-33)

## 第四節 生活科技教室與 Maker 課程之連結

### 一、臺南女中 Maker 課程現況

臺南女中生活科技教師 C 師表示教育部近來廣推的 Maker 自造者計畫，臺南女中於 15 年前就已有相似之生活科技課程。C 師在臺南女中除了任教生活科技與資訊科技課程之外，另外還開設了機器人、Arduino、3D 列印以及流行音樂創作等多元選修課程。

2016 年起，C 師與校內同好教師(數學 2 名、理化 3 名、生物 1 名、資訊 2 名、美術 1 名、生活科技 2 名、音樂 1 名、家政 1 名，共 13 名教師)組成跨領域「麥田圈」創客教師團隊，致力於南女創客課程開發，期望學生在活潑多元的學習中，找到自信，更懂得思考。

此創客課程的內容包括程式設計(Programming)、數位邏輯&電子電路(Digital Logic & Electrical Circuits)、3D 建模(3D Modeling)、機構學(Mechanism)、感測與控制(Sensor & Control)、網際網路與物聯網(Internet & IoT)、資料分析與機器學習(Data Analysis & Machine Learning)，其課程架構圖如圖 4-1：

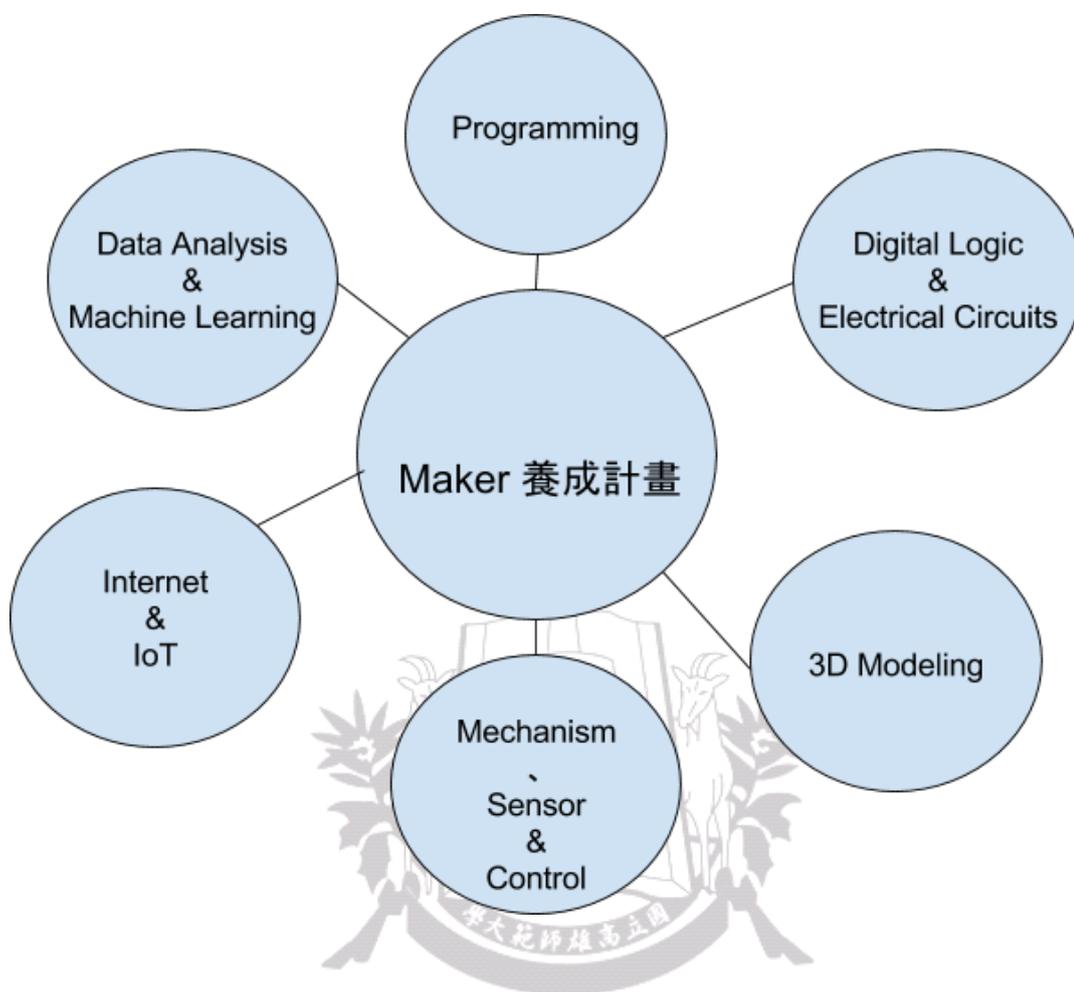


圖 4-1 課程架構圖

資料來源：C 師文件

依據此架構圖將相關課程規劃如表 4-2：

表 4-2 課程規畫表

學期	學分	課程	內容	學科
一上	2	Programming	程式設計：C++基本語法、判斷、迴圈、遞迴與 DFS	資訊
一下	2	Digital logic & Electrical circuits	數位邏輯與電子電路：二進位、數位電路設計、基本電子零件、放大電路	物理 資訊 生活科技
二上	2	3D Modeling	3D 建模：人體、動物的身體結構(藝用解剖學)、設計素描、數位建模工具(SketchUp, 123D, Inventor)、3D 列印技術應用(3D 動漫角色設計)	美術 生活科技
二下	2	Mechanism、Sensor & Control	機器人機構、感測與控制	數學 資訊 生活科技
三上	2	Internet & IoT	網際網路與物聯網：網頁製作、Arduino(直流馬達、無線控制)、四軸無人機(與成大航太合作)	數學 物理 資訊 生活科技
三下	2	Data Analysis & Machine Learning	資料分析與機器學習：迴歸分析、數學建模、SQL、大數據與資料探勘	數學 資訊

註：粗體字代表已實際執行過的課程。

資料來源：C 師文件

而團隊又將部定必修，校定必修以及多元選修課程規劃成課程地圖，如圖 4-2：

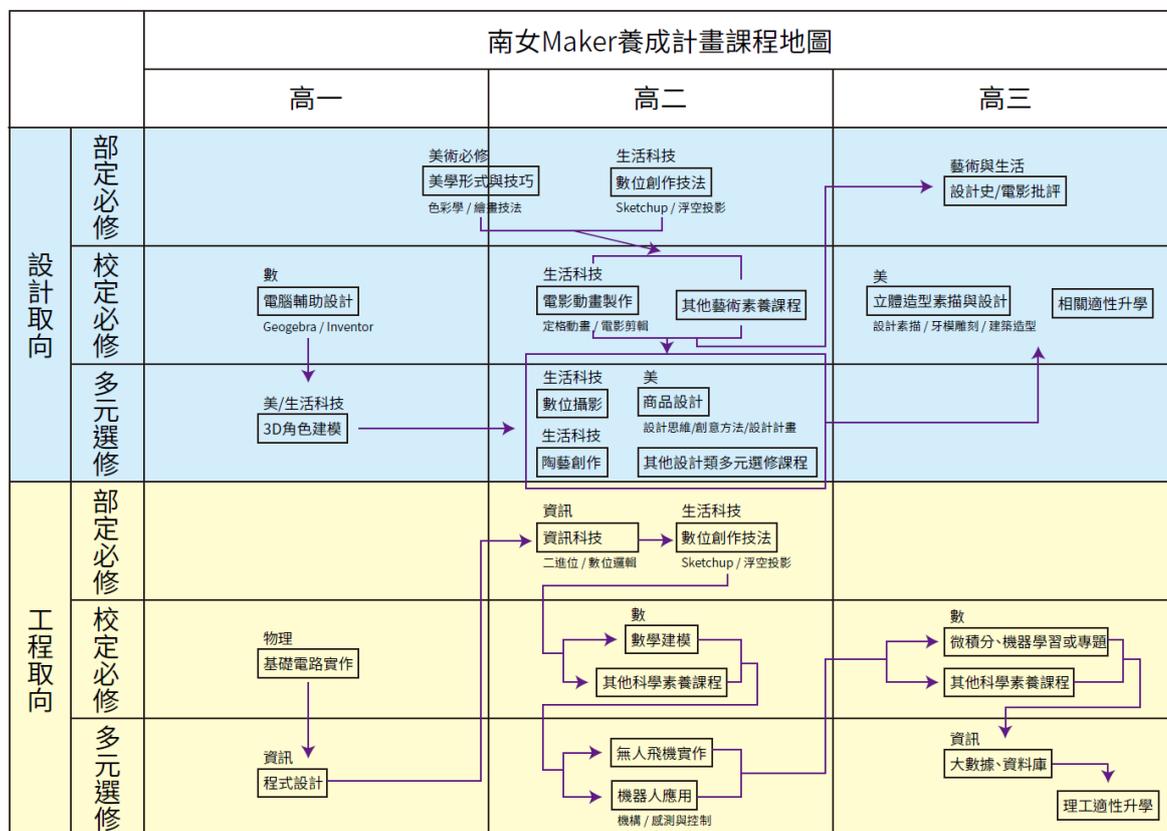


圖 4-2 課程地圖

資料來源：C 師文件

根據此課程地圖，學生可依據自己未來志向或興趣，選取基礎至進階等相關課程來學習。

目前學校實施情況如下

(二) 美術：3D 建模



圖片來源：C 師文件

(三) 多元選修：生活陶藝



圖片來源：C 師文件

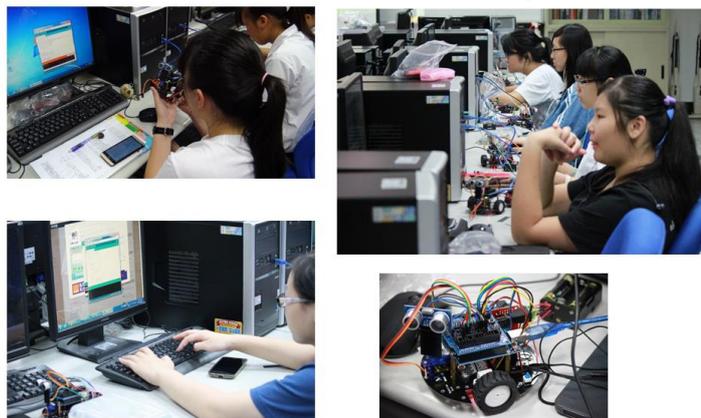
(四) 多元選修：機器人感測與控制



下鄉服務學習與國際交流

圖片來源：C 師文件

(五) 多元選修：自走車



圖片來源：C 師文件

(六) 多元選修：3D 角色建模



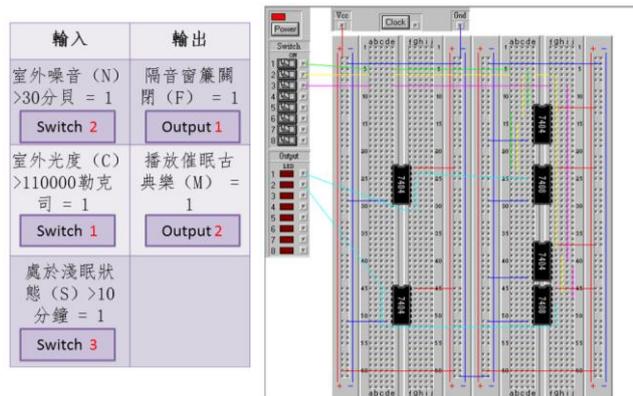
圖片來源：C 師文件

(七) 生活科技：3D 掃描建模



圖片來源：C 師文件

(八) 生活科技：數位邏輯電路設計



圖片來源：C 師文件

(九) 生活科技：建築設計



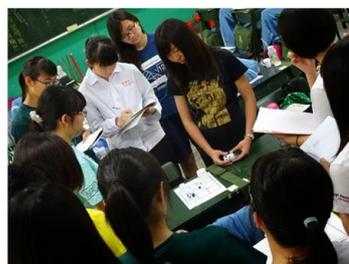
圖片來源：C 師文件

(十) 生活科技：浮空投影



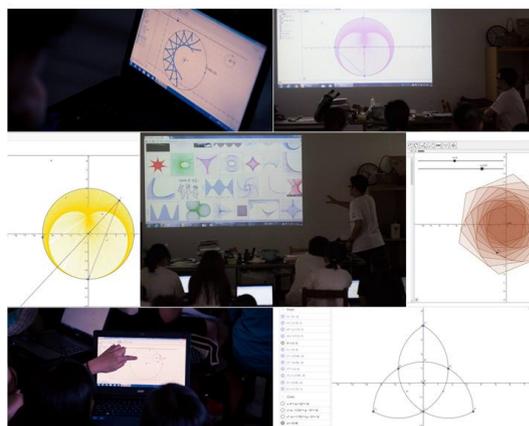
圖片來源：C 師文件

(十一) 多元選修：數學建模



圖片來源：C 師文件

(十二) 多元選修：數學設計美學



圖片來源：C 師文件

(十三) 多元選修：流行音樂創作



圖片來源：C 師文件

(十四) 多元選修：廚房 Maker



圖片來源：C 師文件

(十五) 多元選修：我是箭客(與成大航太系合作)



圖片來源：C 師文件

(十六) 教師增能：無人飛行器實作(與成大電機、航太系合作)



圖片來源：C 師文件

老師們為了開設新的課程，還自行至成大電機系、航太系研習課程與技術。臺南女中創客團隊對於未來的規劃，有下列五點：

- (三) 與成大電機、航太系合作開發無人機課程
- (四) 與生物科開發手機顯微鏡 DIY 課程
- (五) 開發 Arduino 進階課程(馬達控制與無線遙控)
- (六) 跨科合作完成課程地圖所規畫的內容
- (七) 引導學生專題製作

## 二、 其餘學校 Maker 課程現況

目前有 Maker 相關課程之學校，大部分都以生活科技教室為其教學空間。

有 Maker 相關的課程，目前都在生活科技教室或機器人教室上課，目前有規劃一間 Maker 課程之專科教室  
(em-A-20160320-5)

目前以配合教育部活動進行 3D 列印研習課程為主，或是利用進度較快的班級，進行 3D 繪圖課程。

(em-A-20160317-20)

配合新課綱在國中教育階段新增科技領域，依設備基準草案，國中小將新增設生活科技教室，教育部將自 107 年度起分三年籌編 16 億 820 萬經費，補助各縣市及學校。高中職依據新課程綱要設備基準新增之項目補助學校科技領域設備，自 107 年度起分

四年籌編 4 億 9848 萬，透過經費的挹注讓所有學校在學生上課前，做好良好教學環境及設備之整備。

### 第五節 生活科技教室示例

本節以內容分析與訪談專家訪談所蒐集到的意見作為依據，規畫具有六個基本區域之生活科技教室。依照調查資料分析，將生活科技教室設計為綜合型科技教室為佳，本研究所設計的綜合型科技教室是以一般教室大小(長 9 公尺、寬 8 公尺)的兩倍，長 16 公尺，寬 9 公尺，面積 144 平方公尺。

圖 4-3、圖 4-4 及圖 4-5 是依十二年國民基本教育生活科技課程學習內容與所需設備以及專家意見進行規畫的生活科技教室。



圖 4-3 生活科技教室空間示例圖

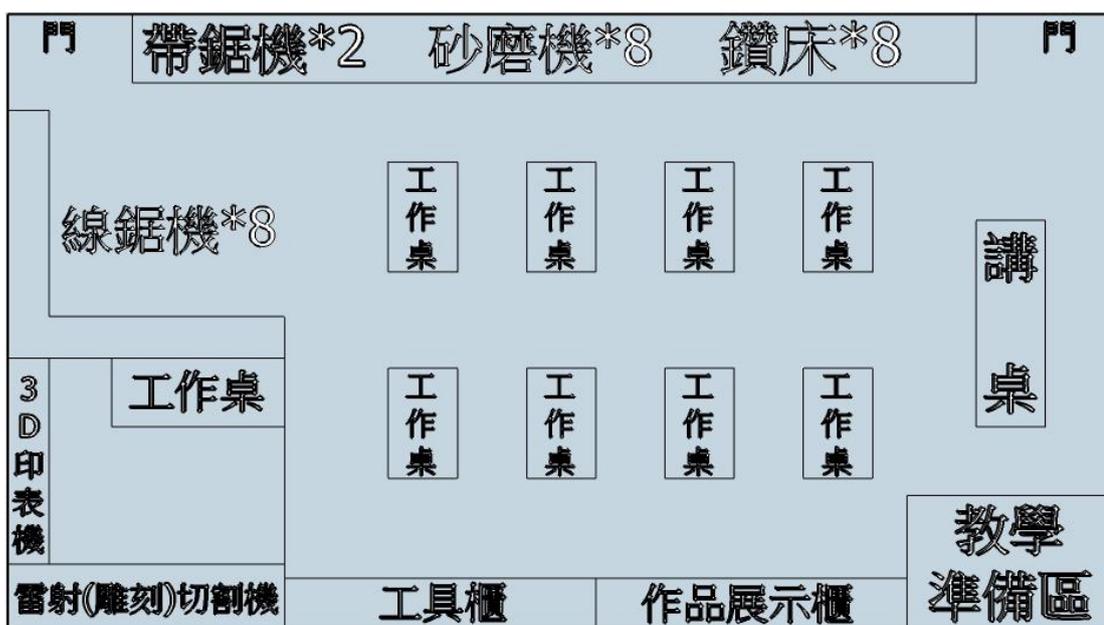


圖 4-4 生活科技教室示例圖

- 一、 **教學區**：面積約 18m<sup>2</sup>，此為教師教學之區域，依據國中小設備基準，應配有基本設備，如黑板、教師用電腦、單槍、影音播放設備等。
- 二、 **工作區**：面積約 63m<sup>2</sup>，此為學生進行學習之區域，也同時為共同討論區及操作區，依據國中小設備基準，應有 8 張工作桌、50 把工作椅；此區域可結合設計區，電腦部分以筆記型電腦代替桌上型電腦以增加教室其餘空間以供其他用途；此區域應規劃電源插座，供操作筆記型電腦及需插電之工具使用。
- 三、 **設備操作區**：面積約 46m<sup>2</sup>，分為兩區，傳統加工區與數位加工區。傳統加工區應有桌上型之機器，依據國中小設備基準，線鋸機需有 8 臺、帶鋸機 2 臺、砂磨機 8 臺、鑽床 8 臺，易造成粉塵之機具安排於靠對外窗的位置；數位加工區為獨立空間，其空間包含之設備如，3D 印表機、雷射(雕刻)

切割機等。

- 四、 **作品展示區**：此區供優秀作品及教學資源陳列，可以布告欄或展示櫃方式規劃。
- 五、 **準備區**：此區為學生進行實作活動前準備材料與所需工作之區域，此區規劃櫃子供加工所需之材料與手工具放置，並提供準備箱予學生準備材料時使用。
- 六、 **準備室**：教師進行教學活動前準備教材之區域，如教室中有較貴重或應良好保存之設備材料可規劃放置於此區域以便教師管理。面積約 6m<sup>2</sup>。
- 七、 **其他**：急救箱、抽風設備等。

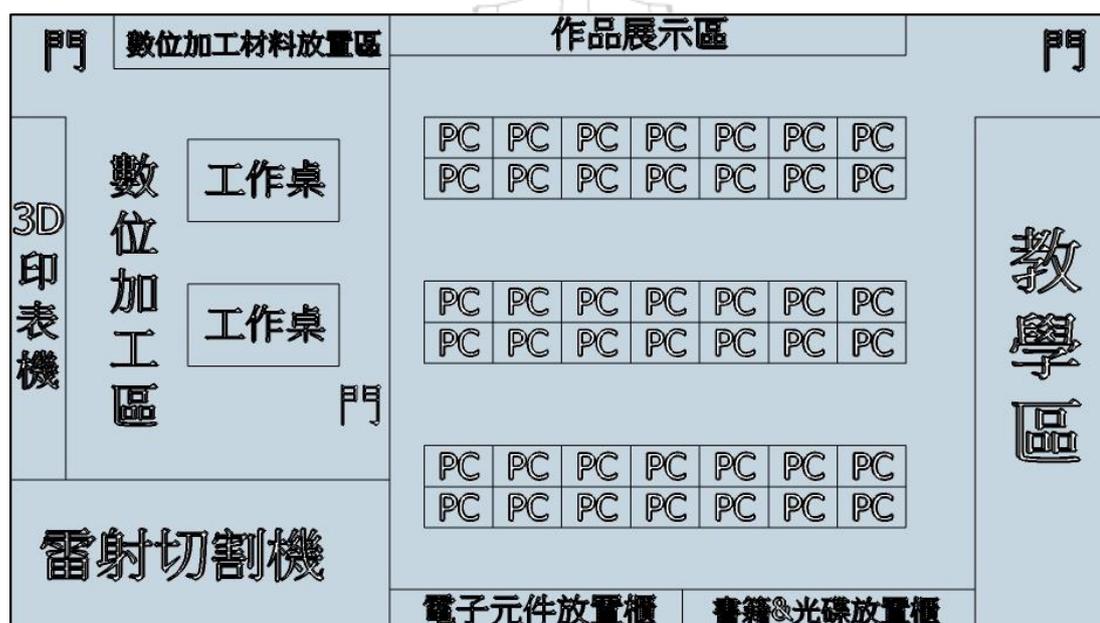


圖 4-5 生活科技多功能教室示例圖

此間教室可供電腦繪圖教學與簡單控制邏輯系統課程使用。國中班級人數約 25~30 人，如欲設計國中生活科技多功能教室，可將電腦數量減至 32 臺，高中班級人數約 40 人，如欲設計高中生活科技多功能教室，電腦數量可增至 45 臺。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

教室的規劃需要相當嚴謹的設計，因為其對教學的成效是不容忽視的。教學設備、教學資源、教學空間以及經費不足，是目前普遍各個學校面臨的問題。近來因少子化問題導致學校減班招生，學校必有閒置空間可供規劃生活科技教室。以最小成本創造最大效益是現在各學校最重要的課題。

本研究根據十二年國民基本教育科技領域生活科技之課程內涵與學習活動以及專家訪談設計了十二年國民基本教育生活科技教室之基本規畫，期望能作為規劃十二年國教科技領域生活科技教室之重要參考依據。

一、 依結果分析，生活科技教室所需基本區域有

- (一) 教學區
- (二) 工作區
- (三) 設備操作區
- (四) 作品展示區
- (五) 教學準備區
- (六) 其他

二、 依結果分析，可將生活科技教室分為三類

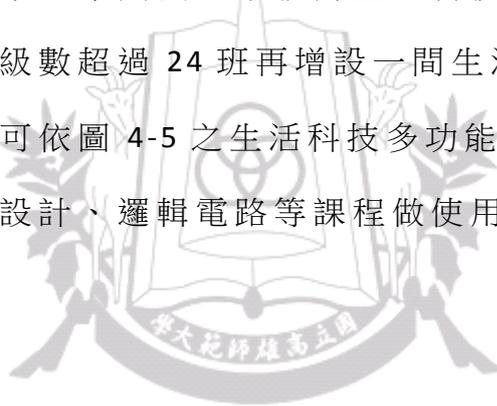
- (一) 生活科技教室
- (二) 生活科技多功能教室

三、 依結果分析，生活科技教室可與 Maker 教室作結合。

## 第二節 建議

新課綱推行之際，與舊有課程目標及學習內容有所差異，應依照新課綱訂定生活科技教室設備基準以供各學校參考；生活科技教室規畫工作不能只依靠生活科技教師獨自進行，需要各相關人員共同參與。本研究規劃之生活科技教室示例，可供各學校生活科技教室規畫作為參考。

目前依最新設備基準草案，各國中班級數 24 班以下需設生活科技教室一間，可將生活科技教室依圖 4-3、圖 4-4 之生活科技教室做規劃，可供十二年國民基本教育生活科技大部分的教學活動做使用；全校班級數超過 24 班再增設一間生活科技教室，增設之生活科技教室可依圖 4-5 之生活科技多功能教室做規劃，可供電腦繪圖、程式設計、邏輯電路等課程做使用。



## 參考文獻

### 中文部分

李隆盛(1997)。亞太工藝/科技教育之比較研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

李堅萍(2006)。培育科技創造力應重視實作技能的教學與自我效能的激發。生活科技教育月刊，39，22。

朱耀明(2011)。「動手做」的學習意涵分析-杜威的經驗學習觀點。生活科技教育月刊，44，32。

方崇雄、張玉山(2003)。九年一貫生活科技之教學活動設計。**研習資訊**，20，65。

高睦凱(2008)。科技課程演進的回顧與啟示。生活科技教育月刊，41，34。

教育部(2015)。十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案。台北：教育部。線上檢索日期：2015年10月1日。網址：

[http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/92/pta\\_10229\\_131308\\_94274.pdf](http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/92/pta_10229_131308_94274.pdf)

方崇雄、張玉山(2003)。九年一貫生活科技之教學活動設計。**研習資訊**，20，65。

李欣儒(1999)。科技教育之教學策略與教室規劃。生活科技教育，11，27。

張紹勳(2001)。研究方法。台中市。滄海。

賴志樞(2007)。創意設計製作教學是提振生活科技教育的契機。

生活科技教育月刊，40，1。

高睦凱(2008)。科技課程演進的回顧與啟示。生活科技教育月刊，41，34。

教育部(民，97)。國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域。台北：教育部。線上檢索日期：2015年10月1日。

網址：[http://teach.eje.edu.tw/data/files/class\\_rules/nature.pdf](http://teach.eje.edu.tw/data/files/class_rules/nature.pdf)

教育部(2008)。普通高級中學課程綱要總綱。台北：教育部。線上檢索日期：2015年10月5日。網址：

<https://www.sanmin.com.tw/learning/public/data/course/%E6%99%AE%E9%80%9A%E9%AB%98%E7%B4%9A%E4%B8%AD%E5%AD%B899%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81%EF%BC%88%E5%90%84%E7%A7%91%E5%AE%8C%E6%95%B4%E7%89%88%EF%BC%89.pdf>

教育部(2015)。十二年國民基本教育科技領域課程綱要草案。台北：教育部。線上檢索日期：2015年10月1日。網址：

[http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/92/pta\\_10229\\_131308\\_94274.pdf](http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/92/pta_10229_131308_94274.pdf)

方崇雄(1996)。科技教室的規畫理念與實務。中學工藝教育，20，9-16。

游光昭(民87)。科技教室規劃的需求評估與檢核。中學工藝教育，31，10-14。

李隆盛(民89)。科技與人力教育的進展。台北：師大書苑。

黃雅莉(2002)。科技教室規劃以學生為中心之探討。生活科技教育，35，23。

黃志燾、余鑑(2007)。科技教育的研究與展望—從教學環境的角度探討。生活科技教育月刊，40，25

教育部(2009)。普通高級中學生活科技科設備標準。行政院公報。

線上檢索日期：2016年1月5日。網址：

[http://gazette.nat.gov.tw/EG\\_FileManager/eguploadpub/eg015111/ch05/type2/gov40/num6/images/Eg01.pdf](http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg015111/ch05/type2/gov40/num6/images/Eg01.pdf)

吳芝儀、李奉儒合譯(2008)。質化研究與評估。台北：濤石，142。

教育部(2012)。國民中小學設備基準(草案)。台北：教育部。線上

檢索日期：2016年1月5日。網址：

<http://dyna.hcc.edu.tw/campus/data/web/442/files/201411291427401.pdf>

陳威志(1998)。國中生活科技教室規劃模式之研究。國立臺灣師範大學工業科技

教育研究所碩士論文，未出版論文。

方崇雄(民 83)。面對生活科技新課程做好科技教室的規劃工作。

中學工藝教育，27，1。

鄭吉賢(民 88)。生活科技教室規劃—以教師的角度去探討。生活科技教育月刊，32，20-24。

游光昭(民 87)。科技教室規劃的需求評估與檢核。中學工藝教育，31，10-14。

李隆盛(民 89)。生活科技教室需要 5S 運動。生活科技教育期刊。33，7。

## 英文部分

Pollette, D. (1995) . Technology Education Facilities. In G.E. Martin (Ed). Foundations of Technology Education. (221-243); CA : Council on Technology Teacher Education.

Braybrooke, S (Ed.). (1986). Design for research: Principle of laboratory architecture. New York: Wiley Interscience.



# 附錄

## 附錄一

### 正式訪談大綱

1. 老師目前服務的學校是否有生活科技專科教室，是如何進行教學？
2. 在教學過程當中，因教室空間或設備不足而影響教學行為的不變有哪些？
3. 教室之空間與設備有哪些需要調整或改進的地方？
4. 12年國教總綱科技領域將科技與工程之內涵納入課程規劃，強化學生**動手實作**以及**STEM學科知識整合運用**之能力，您認為一間適合上述教學內容之生活科技專科教室應該具備有哪些**基本的空間**？
5. 假如學校目前有足夠的經費設計一間生活科技專科教室，您認為/希望生活科技專科教室需要哪些基本的空間及基本的設備？
6. 近來教育部廣推**Maker**，請問目前老師服務的學校是否有**Maker**相關的課程？
7. 學校目前**Maker**相關課程教學內容是什麼？
8. 老師認為**Maker**課程之教室與生活科技專科教室使用同一間教室的優點與缺點有哪些？
9. 請問有任何想要補充的想法嗎？

## 附錄二

### 訪談者基本資料

1. 受訪者姓名：

2. 學歷：

3. 服務年資：

4. 目前任職學校：

5. 目前擔任職務：

6. 經歷：

