

第五章 產品模組化設計



5.1 模組化設計原則

5.1.1 一般模組化設計原則

模組化設計的發展過程，從最早的單一產品發展到目前的異種型態模組化，針對不同的產品需求，利用相互之間某些共同的特徵加以整合，例如車床、銑床和鑽床之間的差異型態產品組合，作為單一基本組合單元，在「模組」的設計上必須滿足下列四項原則(Kamrani, 2000) (刁榮茂，民 87)(林宏論，民 86)：

一、通用原則(Commonable Principle)

經由數種功能模組的相互推疊產生的模組化物件，必須涵蓋所有依照不同需求而產生的設計範圍，此為模組設計的首要目標。

二、分割原則(Dividable Principle)

經由模組化分類後的模組元件，其各單元體間的性能必須符合規格。

三、互換原則(Exchangable Principle)

連接各模組間的泛用模組(連接模組)必須確保共通性或互換性，如擱板、門板、抽屜、抽屜拔手等。

四、適當原則(Adaptable Principle)

在決定分解模組元件時，並非將其分解的越精細，達到模組化的程度就越高，需要採用適當原則。

5.1.2 本研究模組化設計原則

考量需求不同，本研究將參考上述之一般產品設計模組化設計原則，發展出針對生活科技教學示範桌適用之模組化設計原則，以作為設計之首要依據，條列如下：

一、模組化設計之產品必須滿足所有需求

本研究依文獻、調查及訪談獲得使用者需求之重要資訊，將其條列整理後，依使用者需求要項進行模組化設計，以利用不同單元模組搭配組合，滿足不同使用者的需求。

二、依功能需求進行分割，設置模組化單元

本研究將可合併之功能加以整合成為獨立之單元，進行單元模組設計，並考慮單元模組間之連結，定訂標準化尺寸，以此為單元模組設計之依據。

三、可排列組合之模組單元

本研究設計之模組強調可靈活排列組合，能適用於各種空間環境，並滿足教師之各種需求，且考慮各模組設計風格之一致性，其各系統之單元均能互換使用。

四、適當模組化，強調產品之耐用性。

本研究不追求完全模組化及自我組裝，主要考量教學設備使用環境及教師要求需具備更好的耐用性，因此模組化宜適當而不過度。

5.2 產品模組化

產品的組成包含元件 (Element)、單元 (Unit) 和系統 (System) 三部份，基本元件相互合成各種型式的次單元或單元，經由單元組成系統然後再連接成完整的產品。模組化產品即是將不同的模組單元，依使用者的需求，使組合成整套模組單元系統的產品。

5.2.1 產品系統界定

本研究依據模組化設計原則，以滿足所有的生活科技教學示範桌需求要項為目標，將生活科技教學示範桌分成三大系統，分別是教學系統、操作系統及輔助系統，而此三大系統又可依功能不同分成數個單元模組，每個單元模組依共通性，盡可能的使用相同的元件。

一、教學系統

隨著教育的進步及發展，多元的教材教法，使得傳統的講桌已不能滿足教師在教學上的需求，資訊及多媒體設備的使用，已是必然趨勢。本系統之下設置各種不同的單元模組，教師可依需求選用不同的單元組裝，用以滿足教師在講課及多媒體教學上之所有需求。根據生活科技教學需求要項 (P.52)，本系統設計用來達成的需求要項為：1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、3-3、4-1、4-4、5-2、5-3 等。

二、操作系統

由前章之研究，生活科技教育在教學上不只是講課，還有很多操作課程，教師除了必須常常示範教學外，還必須利用工作桌進行學生作品維修及教具製作等工作。此外，生活科技教育中也常使用到桌上型電動機器，且師生都會使用，但由於桌上型電動機械數量有限且不適合整合固定於教學示範桌之桌面，造成桌面過大，影響教室動線及師生互動，因此操作系統必須考慮電動機器之放置，使電

動機器能有效且更靈活的使用。本系統用來滿足以上之需求，所達成的需求要項為：1-5、2-1、2-2、2-3、2-4、3-1、3-2、3-3、4-1、4-2、4-3、4-4、5-2、5-3 等。

三、輔助系統

以臺灣目前的師生比例而言，一位教師往往必須面對 30~40 位學生進行教學，如果只靠傳統講課及示範是不夠的。九年一貫實施之後，教學時間減少、教學單元增加，如何有效提昇教學效率成為重要關鍵，輔助系統之設計主要用來協助教師執行更有效的教學活動。所達成的需求要項有：1-3、2-4、2-5、4-4、5-1、5-3 等。

5.2.2 產品各單元模組界定

模組系統架構是由各自獨立的模組單元組成，依據模組化設計原則，考量所有的生活科技教學需求要項，在三大系統之下，依功能設計不同的單元模組，其中包括基本功能單元、輔助功能單元及特殊功能單元，分別敘述於下。

一、基本功能單元

滿足模組的共通性，基本功能單元能適用於各個系統也是整個系統的基本架構。以生活科技教學示範桌而言，其基本功能單元主要由不同功能的櫃體所組成，櫃體本身除了具備各自的功能以外，還是整個教學示範桌的支撐架構。包含有抽屜櫃單元、教具櫃單元、工具櫃單元、CD 櫃單元等。分述如下：

(一) 抽屜櫃單元

抽屜櫃是最普遍需求的單元，可供教師置放簡單的文具、資料等。抽屜櫃的設計用以達成需求要項 1-5、2-2、5-2、5-3 等。

(二) 教具櫃單元

生活科技課程多元而廣泛，所使用教具種類繁多，教具櫃單元用來收納各式各樣的教具，其空間可自由調整變換，提供教師完善的收納空間。其設計用來達成之需求要項有：1-5、3-2、3-3、4-3、5-2、5-3 等。

(三) 工具/材料櫃單元

工具的收納擺放及方便取用對生活科技教師而言十分重要，除了提供教師進行教學外，對學生作品的維修及改良也是重要的設備之一。工具櫃能達成的需求要項有：2-2、3-1、3-2、4-2、4-3、5-2、5-3 等。

(四) CD 放置單元

以現在科技教育而言，多媒體的運用已成為教師應具備之基本能力，教師應能收集課程相關教學光碟、影片、資料 等協助教學之進行，建立教學資料庫，因此，CD 放置單元用來達成需求要項：1-5、3-3、4-4、5-3 等。

二、輔助功能單元

依據需求，於基本功能單元不足的部份，加以輔助的單元。以生活科技教學示範桌而言，其輔助功能單元有移動/停止單元、電源供應單元等。

(一) 腳輪單元

為使教學示範桌之配置能使靈活使用，在某些櫃體上必須加上腳輪以利推動，定位後又必須有一強固的停止裝置以防止滑動，這就是腳輪單元之主要作用。其達到的需求要項有：2-3、4-4、5-2 等。

(二) 電源供應單元

生活科技課程中常有許多必須使用「電」的內容，也經常使用電力工具及機器，因此提供方便的電源的供應，對生活科技教師而言實在有其必要性。而電源供應單元能滿足需求要項：1-3、2-3、4-4、5-2 等。

三、特殊功能單元

為滿足特殊功能，需有特殊之設計。由前幾章之研究得知，生活科技課程是十分不同於一般學科課程，對教學示範桌的需求也存在著許多特殊的單元。以生活科技教學示範桌而言，其特殊功能單元大致有資訊多媒體整合檯面單元、桌上型電動機器放置檯面單元、工作桌單元、中央控制介面單元、展示/操作投影單

元等。

(一) 資訊多媒體整合檯面單元

近幾年來臺灣國民教育一直強調資訊及多媒體的整合運用，尤其以資訊融入教學更是經常受到重視，其中臺北市政府更是投入大筆經費建構資訊化校園，以提昇資訊設計的使用率。因此，資訊多媒體整合檯面單元被設計來整合這些設備，用以滿足需求要項：1-1、1-2、1-3、1-4、4-1、4-4、5-3 等。

(二) 桌上型電動機器放置檯車單元

生活科技課程中常會教導學生如何使用機具設備，桌上型電動機器已是生活科技教室必備機器之一，而此單元就是針對桌上型電動機器的放置問題而設計，以方便教師使用，本單元模組用以達成需求要項：2-3、4-4、5-3 等。

(三) 工作桌檯面單元

工作桌首重強度需求，不同於一般之櫃體，工作桌檯面也不適合使用塑合板為材料，因此必須另外獨立設計，用以應付工作時敲擊、鋸切、鑽孔 等之各種需要。此單元模組用以達成需求要項：2-1、3-1、4-1、4-2、5-3 等。

(四) 中央控制介面單元

依文獻探討，生活科技教室可區分為教學區、設計製作工作區、電動機械工作區、電腦工作站 等，教師必須有效控制各區狀況。因此中央控制介面單元應包含電源控制、電燈控制、安全系統控制 等，以達成需求要項：5-1、5-3 等。

(五) 展示/操作投影單元

展示/操作投影單元主要是提昇展示及示範操作之效果，其主要構造為微型攝影機，用於攝影記錄再藉由單槍投影設備放大播放出來。目前市面上已有實物投影機能滿足此需求，為符合模組化之精神及成本考量，本單元無再設計之必要，其達成需求要項：2-4、2-5、4-4 等。

四、模組架構圖

依基本功能單元、輔助功能單元及特殊功能單元組成生活科技教學專用講桌架構圖，如圖 5-1。

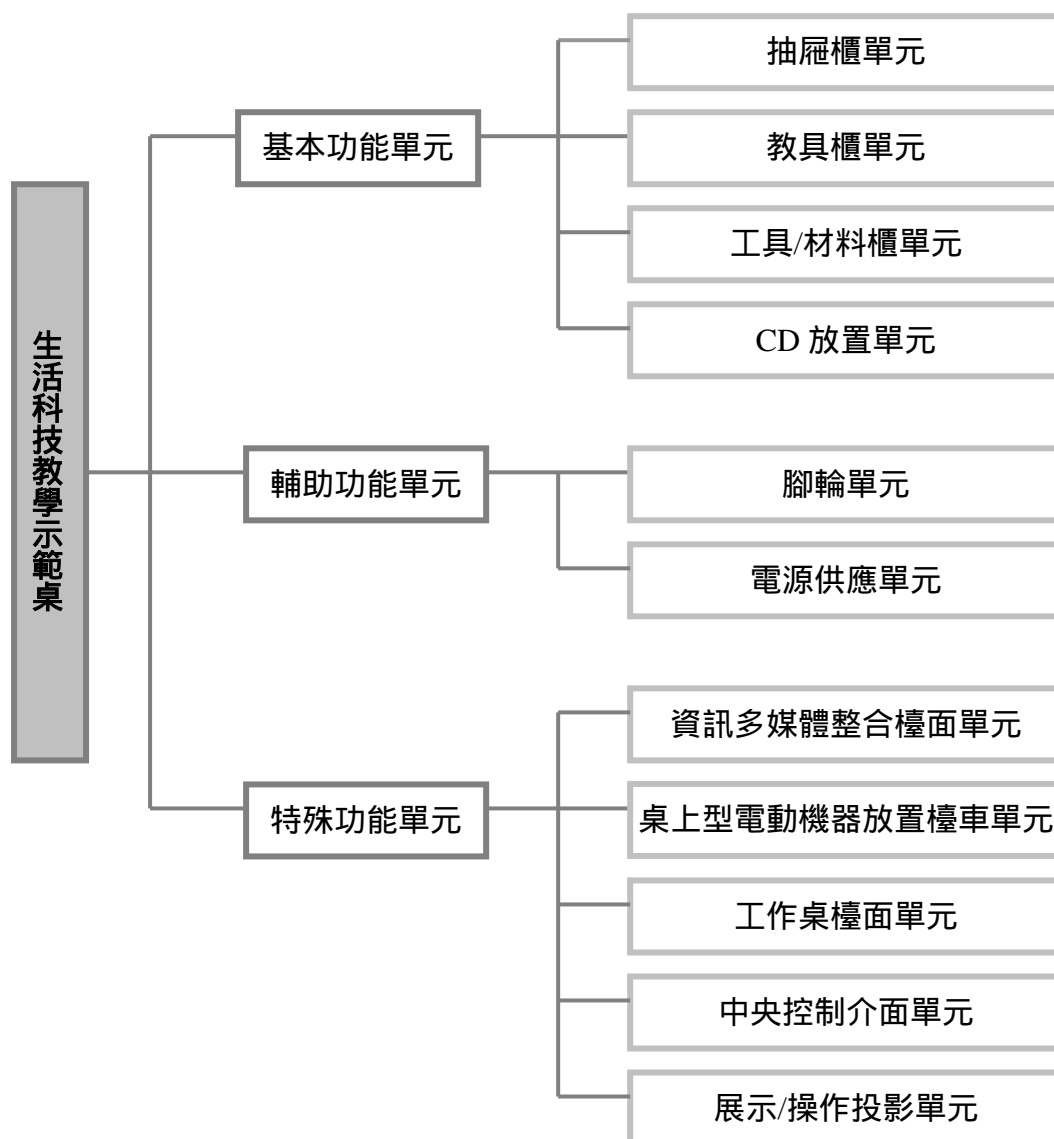


圖 5-1 生活科技教學示範桌模組架構圖

資料來源：本研究整理

5.2.3 生活科技教學示範桌模組關係泡泡圖

本研究將生活科技教學示範桌分成三大系統，每一系統能依功能需求選用需要的單元模組，以下將「單元」與「系統」之使用關係繪製成泡泡圖，如圖 5-2。

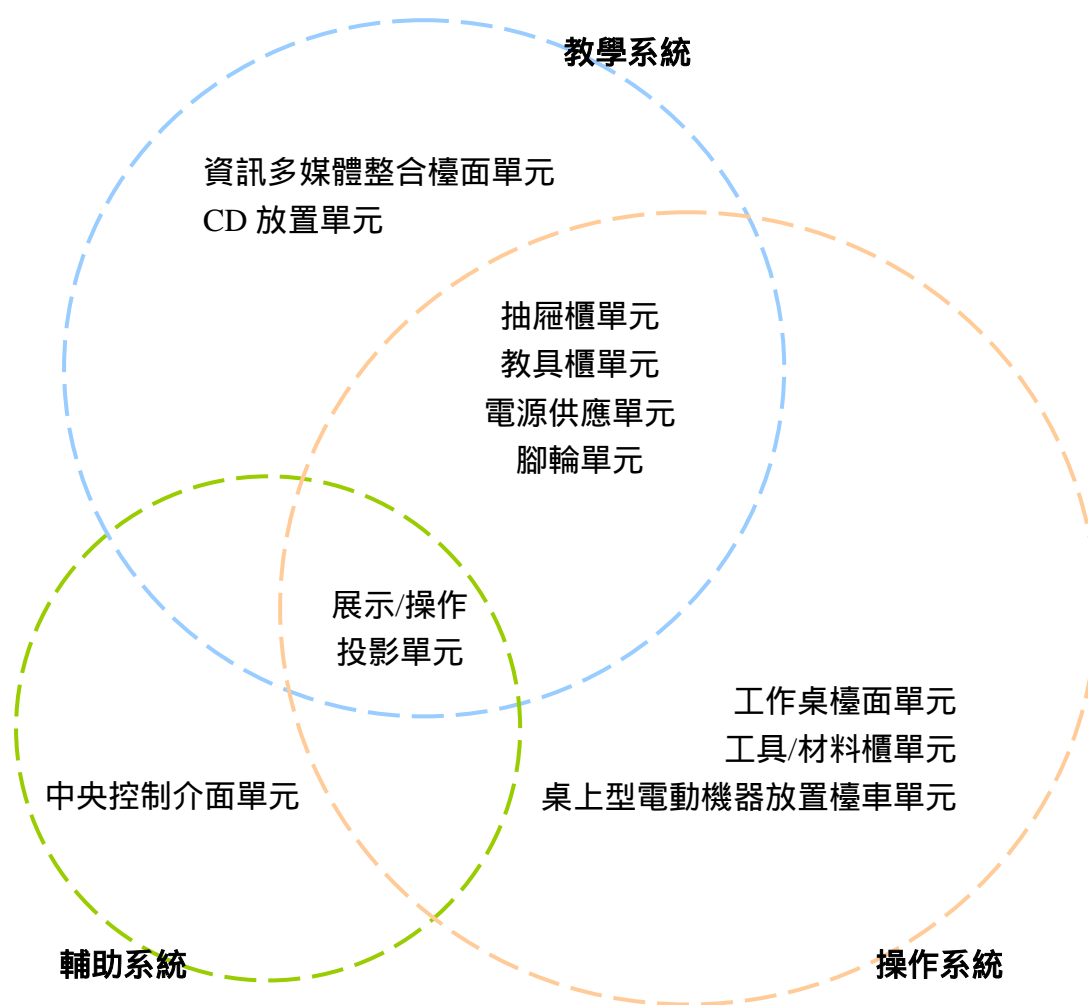


圖 5-2 生活科技教學示範桌模組關係泡泡圖

資料來源：本研究整理

5.3 各單元模組設計

5.3.1 尺寸標準化

本研究之模組化設計中，櫃體為各系統共同之單元，是由設定各種寬度、高度、深度之塑合板所組成，可配合空間環境進行整體規劃，按教師需求隨時擴充、增減。其標準化尺寸可參考圖 5-3，其寬度（24cm）、48cm、96cm 和 144cm 是以 48 為基本倍數；高度（9cm）、18cm、36cm、54cm、72cm 和 90cm 是以 18 為基本倍數。

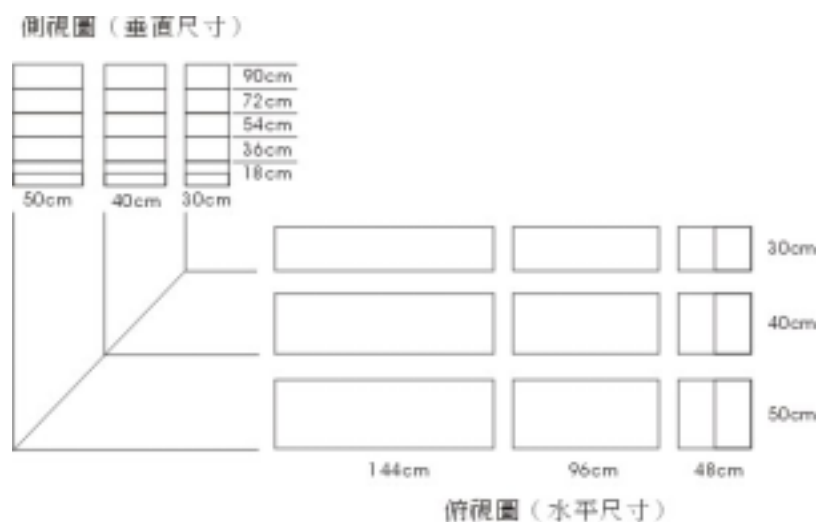


圖 5-3 模組化櫃體長寬高參考尺寸

5.3.2 基本功能單元設計

基本功能單元以櫃體為主，其包括抽屜櫃、教具/資料櫃、工具/材料櫃、CD 櫃等，分別設計如下。

一、抽屜櫃單元設計

抽屜櫃是最基本的單元模組，可依標準化尺寸自由變換各種不同尺寸之櫃

體，以配合不同的空間進行規劃設計。其主要以塑合板為材料，表貼仿木紋塑膠貼紙或美耐板，兩邊側板厚 3cm，櫃體之最上面加厚至 5cm 可作為桌面供教師教學時擺放教具、工具、材料等之使用。抽屜櫃設計如下（圖 5-4）：

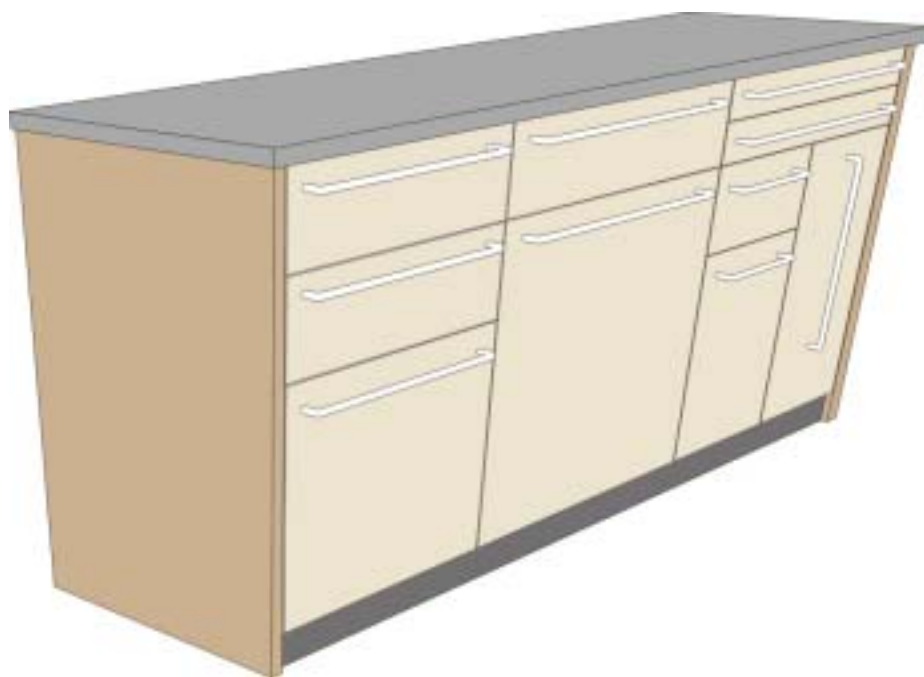

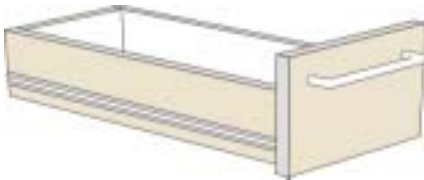
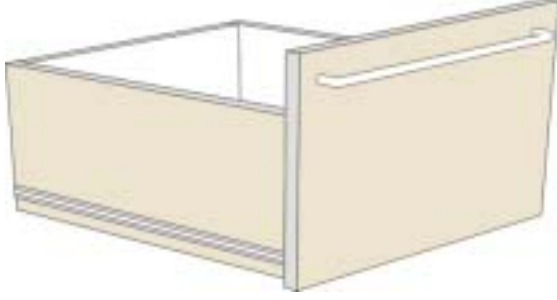

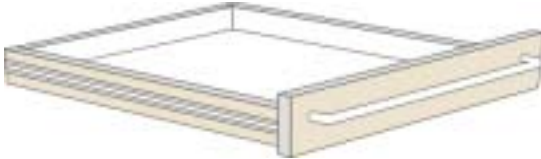
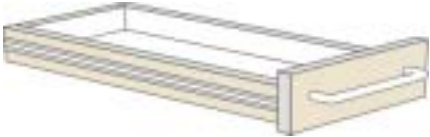


圖 5-4 抽屜櫃單元設計

依標準化尺寸之設定，抽屜櫃以深 50cm 的櫃體為例，可有以下幾種尺寸樣式，以長×寬×深表示如表 5-1：

表 5-1 抽屜各種尺寸樣式

樣式		
尺寸	48cm×18cm×50cm	24cm×18cm×50cm

樣式		
尺寸	48cm×36cm×50cm	24cm×36cm×50cm
樣式		
尺寸	48cm×9cm×50cm	24cm×9cm×50cm

二、教具/資料櫃單元設計

空間能靈活調整是教具櫃的基本需求之一，教具櫃可和抽屜櫃整合搭配，使用之板材同為塑合板，側板有可上下調整之孔位，可依教具之種類及大小自由調整以收納教具。由於櫃體空間較深，因此加上半透明之方形塑膠盆以方便教師抽拿取用。教具櫃之設計如圖 5-5。

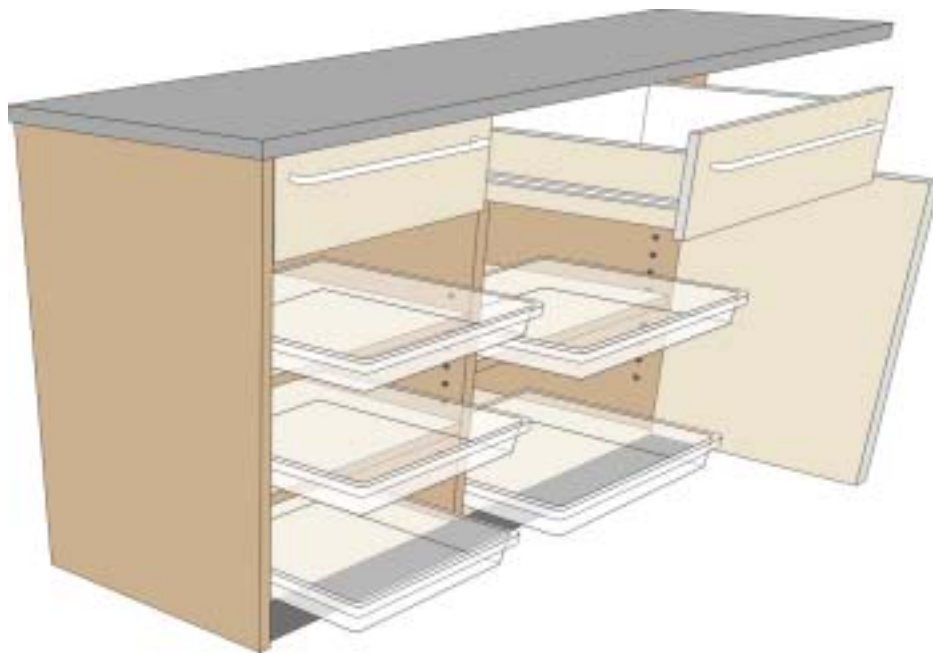


圖 5-5 教具櫃單元設計

三、工具/材料櫃單元設計

本櫃體同樣可與抽屜櫃、教具櫃搭配整合設計，工具櫃與材料櫃為同屬性之功能單元，因此於櫃體配置時將其置放一起共同設計，以便整體考量。材料櫃為抽屜櫃之改良，內加隔板以進行各種材料、零件之分類擺放；工具櫃則以鋼板為材料，加工彎折成工具擺放之空間，用以擺放各式工具。工具/材料櫃單元設計如圖 5-6。

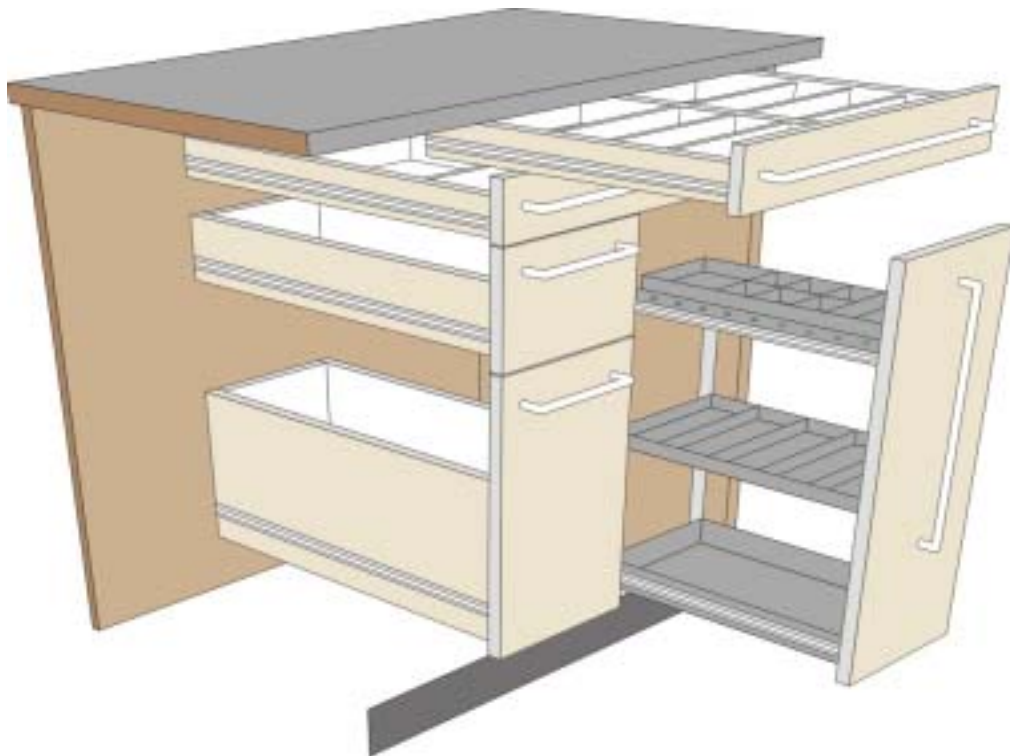


圖 5-6 工具/材料櫃單元設計

四、CD 放置單元設計

為保持櫃體之完整性，對於教學光碟放置之需求不以抽屜櫃之形式進行設計，而採配件方式，可將其自由擺放於抽屜櫃之內，下面貼有止滑墊使其在抽屜開合時不會滑動。以塑膠為材料作出之 CD 框架可固定於抽屜櫃之內部，教師可依 CD 之數量之需求，拼接 CD 放置單元以達空間之自由運用。如圖 5-7。

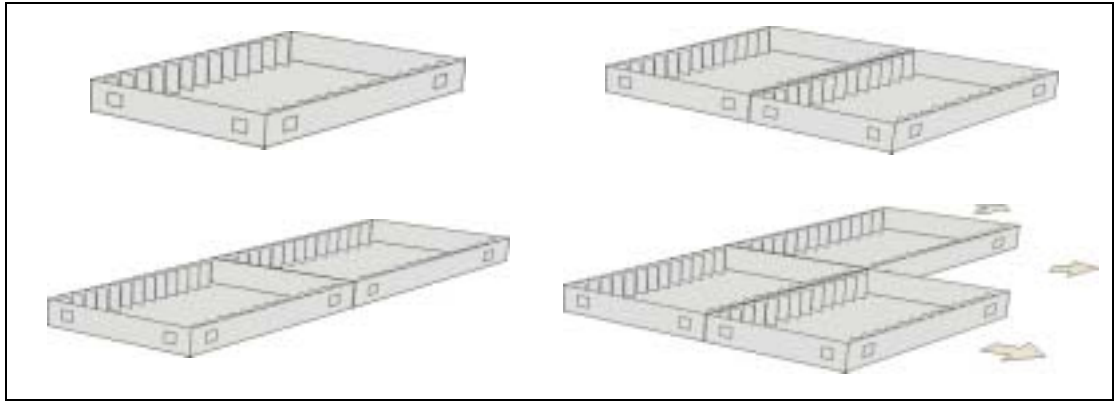


圖 5-7 可擴充 CD 放置單元設計

5.3.3 輔助功能單元設計

輔助功能單元包括腳輪及電源供應單元，分別設計如下。

一、腳輪單元設計

利用櫃體之側板，將腳輪以螺絲固定，腳輪之設計如圖 5-8：



圖 5-8 腳輪單元設計

二、電源供應單元設計

電源供應單元主要鑲於面板或側板之上，採可開合之設計，除安全性之考量外，也能在不使用時保持桌面之平整，以利桌面之使用。電源供應單元設計如圖 5-9。



圖 5-9 電源供應單元設計

5.3.4 特殊功能單元設計

特殊功能單元包括資訊多媒體整合檯面單元、桌上型電動機器放置檯車單元、工作桌檯面單元、中央控制介面單元、展示/操作投影單元等，其設計如下。

一、資訊多媒體整合檯面單元設計

資訊多媒體整合教學已是未來必然之趨勢，本檯面之設計整合資訊多媒體所必須使用之各項裝置，以利教師進行資訊多媒體教學。其中包括擴大機、無線耳機式麥克風、可燒錄 DVD/VCD player、無線網路、掌上型數位教學助理、單槍

連結插槽、訊號切換鍵、Input/Output 擴充槽 等。其中並不包含電腦，主要是因為電腦淘汰率太快並不適合固定於講桌上，且目前教師配備筆記型電腦已相當普遍，以教學而言筆記型電腦相較於桌上型電腦反而會比較實用，教師不但可於上課時使用，亦可配合課程單元需求，於不同場域充實教材內容。因此，本檯面以提供方便快捷之連結介面為主，供教師於上課時能在最短的時間內讓筆記型電腦上線，提昇教學之效率。設計如圖 5-10。



圖 5-10 資訊多媒體整合檯面單元設計

二、桌上型電動機器放置檯車單元設計

以檯車的方式放置桌上型電動機器，除了使每一台機器都保持獨立之操作空間外，更可自由移動，大大提昇電動機器的靈活性，對示範教學及學生操作都有正向之輔助。檯車內結合吸塵設備，可於機器電源開啟時同時啟動，以立即達到除塵之效果，維護教室環境之整潔。其桌面中間表貼止滑軟墊，能防止機器操作時之滑動。設計如圖 5-11。



圖 5-11 桌上型電動機器放置檯車單元設計

三、工作桌檯面單元設計

工作桌檯面單元不同於其他櫃體之桌面，由於強度、硬度、韌性等操作需求不適合使用一般之塑合板為材料製造，因此桌面材料使用高密度纖維板，厚 5cm，四周以櫟木護邊，而桌體之支撐則使用同模組化設計之櫃體，以保持整體之一致性。桌邊附設夾持用快速虎鉗，方便教師於操作示範及工作時輔助使用。本單元設計特別於桌面中央區塊畫上格線及尺寸，可方便設計或工作時尺寸之測

量。其設計圖如圖 5-12。



圖 5-12 工作桌檯面單元設計

四、中央控制介面單元設計

生活科技教育內容豐富、教學活動多元，因此生活科技教室通常較一般教室大，且必須依功能屬性分區規劃設置，為協助教師有效管控全場，中央控制單元為不可忽略的重要部份。其設計包括燈光控制及插座電源控制兩大部份，教師只要透過這介面單元就可依教學需要及安全考量進行燈光及插座電源開關之管控，無需走到該區或隨時擔心學生任意啟動相關設備。且由於生活科技教室屬於較特殊之教學場所，可能會有較危急的狀況發生，因此配備緊急按鈕，於發生危急狀況時能即時中斷電源、啟動安全裝置並與學校安全網連線，以做出最快速妥善的處理。本單元固定於牆上，並配備鎖匙只有教師能開啟使用。設計如圖 5-13。

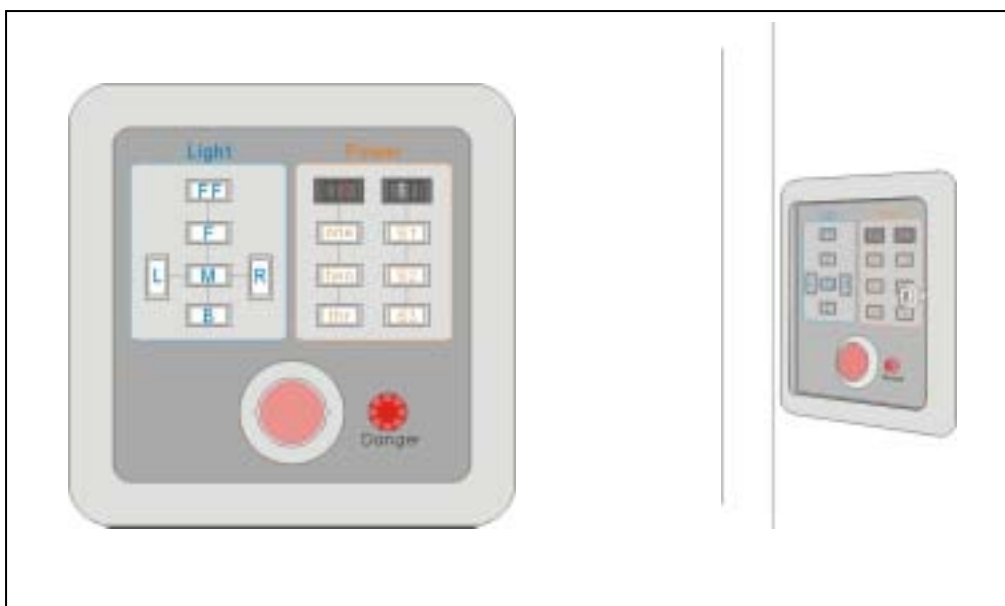


圖 5-13 中央控制介面單元設計

五、展示/操作投影單元設計

本單元設計之重點在於使用之方便性，教師能隨時隨處使用，因此採用夾持的方式，只要有桌面或側板的地方都可以隨處固定之。其主要由數位式針孔攝影機組成，可提供攝影及拍照等功能，並透過單槍投影出來或傳送至電腦之中，教師可使用本單元進行展示/操作示範教學及教材研發等工作。設計如圖 5-14。



圖 5-14 展示/操作投影單元設計

5.4 設計應用

以臺灣目前的生活科技教室而言，多屬於綜合科技教室，隨著各地區各校在教育政策、重視程度、使用空間、時空背景及教育經費等相關因素之不同，造成現在臺灣生活科技教室依然存在著極大的差異，這也是本研究所以用模組化方式設計教學示範桌的主要原因。本節中研究生將臺灣目前科技教室歸納整理，依教室面積、學生人數、教室空間、單槍架設狀況、其他視聽媒體需求、教室環境、講桌角色及經費評估等項目分成基本型生活科技教室、精簡型生活科技教室、旗艦型生活科技教室等三種不同等級之科技教室。本研究將對此三類型臺灣常見之生活科技教室進行假設性情境分析及教室規劃，再依各類型之項目條件分析進行模組化教學示範桌之設計，以發輝模組化設計之功能，使本研究設計之教學示範桌能依空間環境及各項需求之不同，提供最好之搭配組合。

5.4.1 基本型生活科技教室用教學示範桌規劃設計

一、基本型生活科技教室分析

本研究將基本型生活科技教室定位為，有效提供教師實施生活科技教育所需之最基本教室空間，以目前臺灣教育環境而言，若能得到有關單元及學校的重視，基本型生活科技教室之設置應該不難。基本型生活科技教室依所列項目進行條件分析，如表 5-2。

表 5-2 基本型生活科技教室條件分析

項目	條件分析
教室面積	70m ² ~100m ² (約一般教室 2~3 倍)
上課學生人數	25~40 人
教室空間規劃	<p>(1) 教室空間區分成：講臺區、教學/設計討論區、製作區、電動機器操作區、測試區、資源區、教師辦公區、作品展示區等。</p> <p>(2) 以上這些區域均存在於同一間教室空間內，各區域使用空間剛好。</p>
單槍投影機架設狀況	單槍投影機及投影幕為固定式吊掛，教師只需將相關電腦或媒體設備連線即可使用。
可提供之視聽設備	電視機、VCD/DVD 播放器、擴大機、喇叭、無線麥克風、實物投影裝置等。以上設備能固定擺放於教室內，供生活科技教學專用。
桌上型機具設備數量	線鋸機 2 台、鑽床 1 台、砂磨機 1 台、帶鋸機 1 台等。
教室環境概況	教室位於一樓以上、環境良好、乾溼度適中、為獨立之專用空間。
期待教學示範桌之角色定位	<p>(1) 教學示範桌應能整合多數資訊及多媒體設備，使教師方便操作。</p> <p>(2) 教學示範桌能放置筆記型電腦且已和單槍投影機、電視等顯示設備連線，使教師能立即使用。</p> <p>(3) 能有較大之桌面供教具擺放及展示。</p> <p>(4) 具有工作桌及工具櫃功能，以進行操作示範教學及教具製作。</p>
教學示範桌設置經費	15~30 萬

二、基本型科技教室室內配置圖

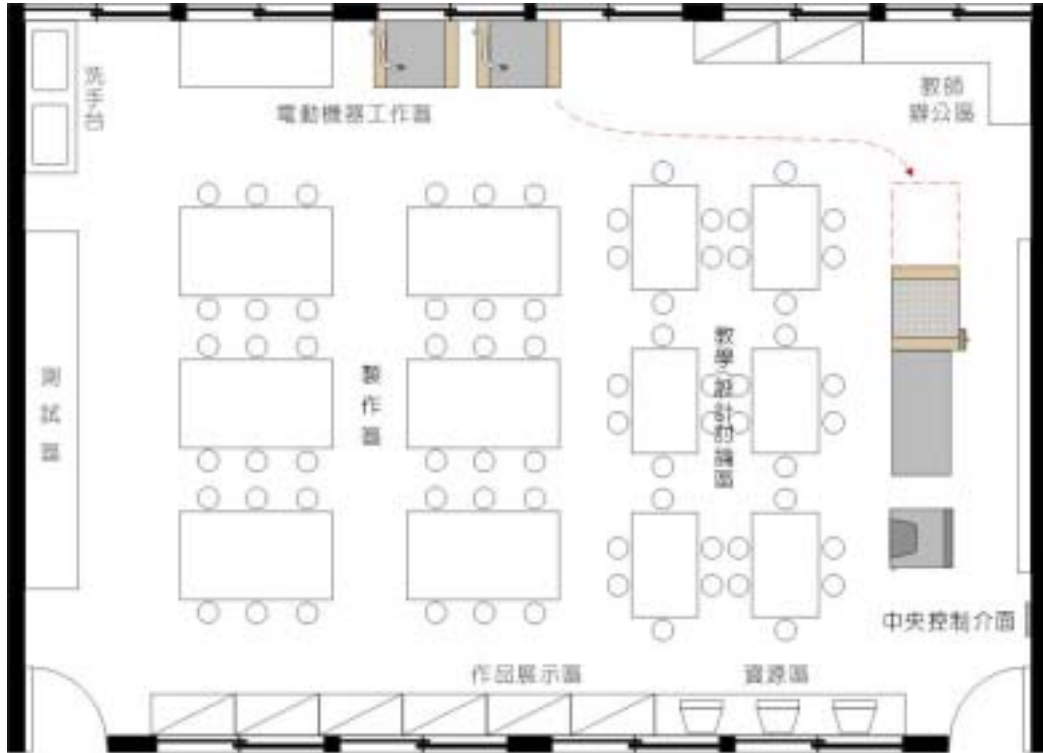


圖 5-15 基本型教室室內配置圖

二、基本型教學示範桌設計

(一) 設計重點及特色：

基本型教室已擺放固定之多媒體設備，因此，教學示範桌用於整合這些媒體設備，包括單槍、DVD/VCD Player、擴大機、喇叭、無線麥克風、實物投影裝置等，給其適當的擺放位置，於主講台上設計一個多媒體設備放置櫃，將擴大機、DVD/VCD Player 等設備集中放置於此，使教師能方便操作。而資訊多媒體檯面為成本考量，只保留無線麥克風發射台、延伸輔助檯面等功能。其餘櫃體提供較大之工作桌面使教師能充分運用於教學，並有工作桌模組 1 台及機器檯車 2 台可於示範教學時使用。

(二) 設計圖

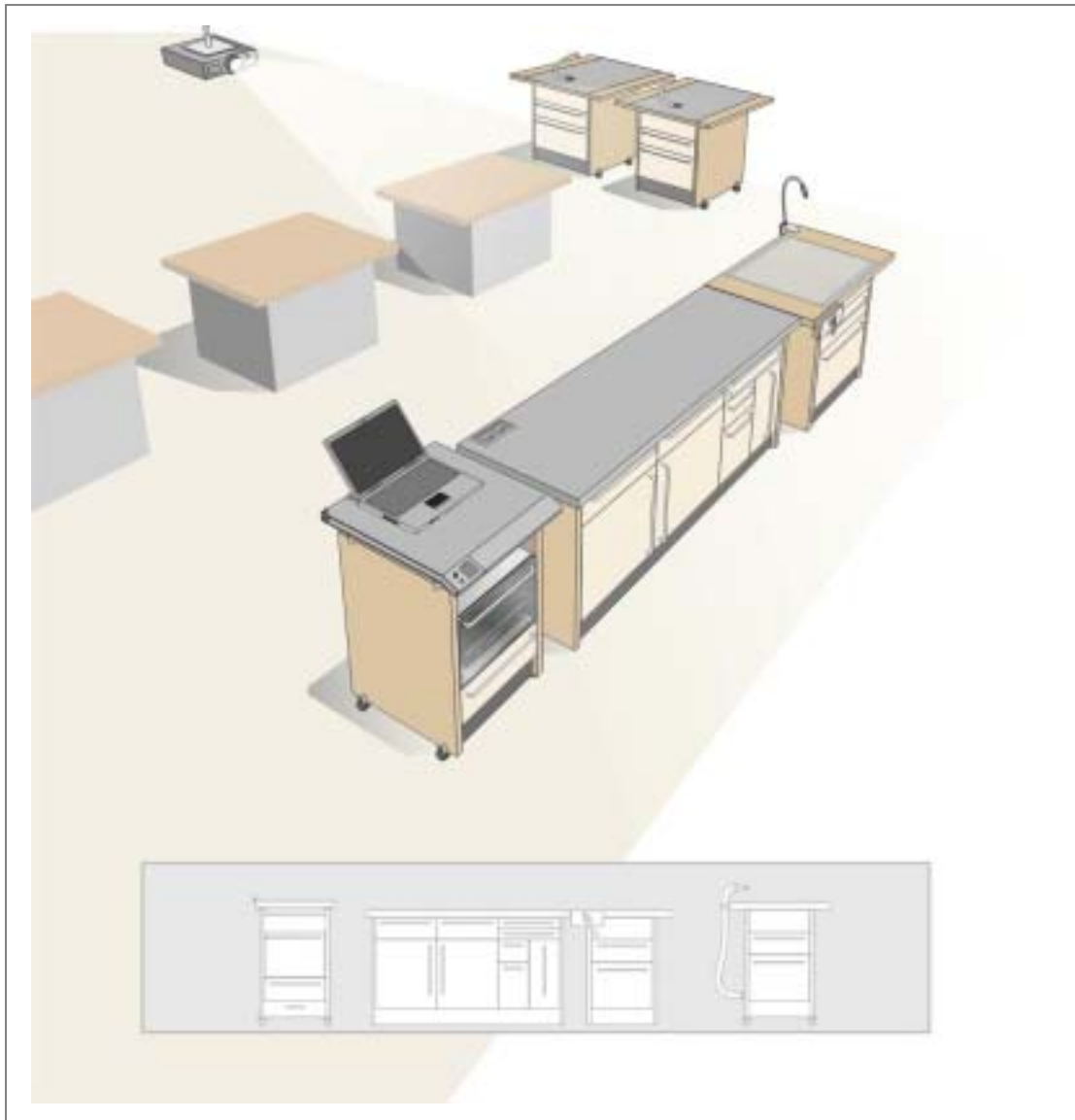


圖 5-16 基本型教學示範桌設計

5.4.2 精簡型生活科技教室用教學示範桌規劃設計

一、精簡型生活科技教室分析

精簡型生活科技教室存在著許多先天條件上的不足，而這也是臺灣目前普遍存在的生活科技教室類型，學校及有關當局無太多經費及空間可提供科技教室之整體規劃。在設備不足、環境較差的情況下，可說是勉強具備科技教室之功能。

其教室條件分析如表 5-3。

表 5-3 精簡型科技教室條件分析

項目	條件分析
教室面積	40m ² ~70m ² (約一般教室 1~2 倍)
上課學生人數	25~40 人
教室空間規劃	(1) 教室空間區分成：講臺區、教學/設計討論/製作區、電動機器工作區、教師辦公區、資源區、測試區等。 (2) 以上區域存在於同一間教室空間內，空間運用上較不足且重疊性高。
單槍投影機架設狀況	具固定之投影幕，但單槍投影機為移動式，教師必須至設備組借來使用。
可提供之視聽設備	VCD/DVD 播放器、喇叭、手提式無線麥克風、實物投影裝置等。以上設備均屬短期借用。
桌上型機具設備數量	線鋸機 2 台、鑽床 1 台等。
教室環境概況	教室位於地下室、溼度高、空間狹小、環境較偏僻管理不易。
期待教學示範桌之角色定位	(1) 教學示範桌應能提供基本教學之平台，並能自由移動。 (2) 能放置筆記型電腦、單槍投影機、VCD/DVD 播放器等借用之媒體設備。 (3) 能有較大之桌面供教具擺放及展示。 (4) 具有工作桌面及工具櫃，以進行課程教學。
教學示範桌設置經費	10~15 萬

二、精簡型教室室內配置圖

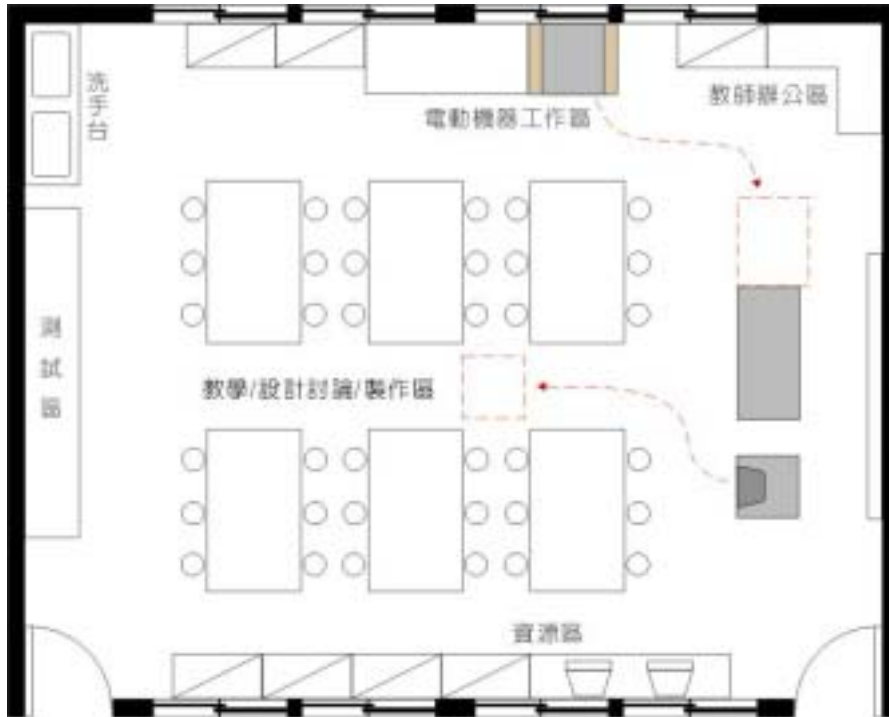


圖 5-17 精簡型教室室內配置圖

三、精簡型教學示範桌設計

(一) 設計重點及特色：

由於教室環境的關係，並沒有固定的單槍及多媒體設備，教師必須於上課前向設備組借用，上完課程歸還。因此，精簡型教學示範桌之設計重點在於除了具備講桌之功能外還能方便擺放多媒體設備，因此特別空出主講桌櫃體的第一層用以擺設單槍，而桌面則可放置多媒體設備及電腦等，如此一來，教學示範桌除了是講課時使用外，還可變成一個媒體架，並可依需要任意移動自由擺設。而本設計就不具備資訊多媒體整合檯面，也因教室空間的關係沒有工作桌模組，教具資料櫃也較小。

(二) 設計圖

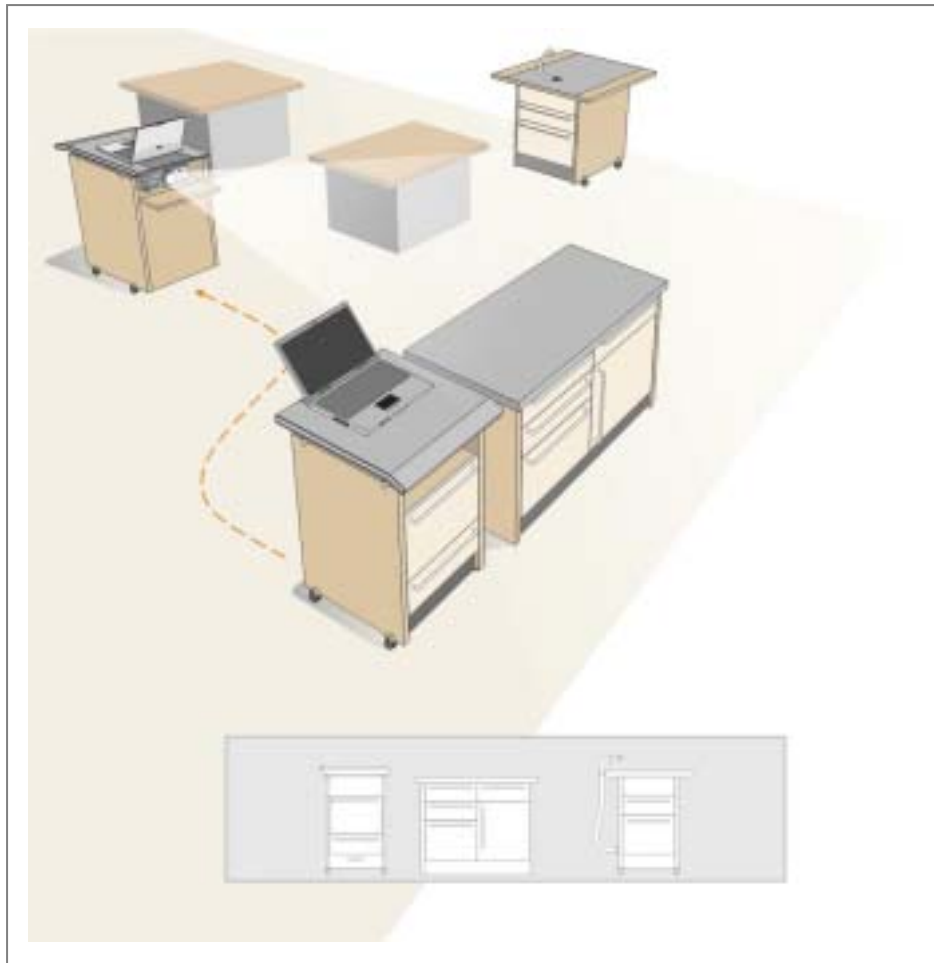


圖 5-18 精簡型教學示範桌設計

5.4.3 旗艦型生活科技教室用教學示範桌規劃設計

一、旗艦型生活科技教室分析

對於我國科技教育而言，旗艦型生活科技教室可說是未來概念性的理想化科技教室。具備有各項應有的資源，且多半在學校興建之初教室空間及應用評估就得到良好的規劃設計，充裕的空間可供教學活動之進行，設備及經費也能適時支應，滿足了生活科技各項教學需求，教師於教室中將能事半功倍的進行教育工

作，提昇教學效能。旗艦型生活科技教室各項目條件分析如表 5-4。

表 5-4 旗艦型科技教室條件分析

項目	條件分析
教室面積	100m ² 以上（約一般教室 3 倍以上）
上課學生人數	25~40 人
教室空間規劃	<p>(1) 基本上教室分成兩大空間：教室區及製作區，中間有牆面分隔，可避免噪音及灰塵。</p> <p>教室區：講臺區、教學/設計討論區、資源區/模組教學區、作品展示區、圖書區等。</p> <p>製作區：講臺區、手工具使用區、機器使用區、測試區、未完成作品存放區等。</p> <p>(2) 由講臺區及教師辦公區連貫兩大空間，空間使用充裕。</p>
單槍投影機架設狀況	配備兩組以上之單槍投影機及投影幕或超大尺寸平面顯示器，為固定式吊掛，教師能在不同空間自由使用。
可提供之視聽設備	掌上型數位教學助理、可燒錄 VCD/DVD 播放器、擴大機、喇叭、無線耳機式麥克風、實物投影裝置等。以上設備能固定擺放於教室內，供生活科技教學專用。
桌上型機具設備數量	線鋸機 4 台、鑽床 2 台、砂磨機 2 台、帶鋸機 1 台、圓鋸機 1 台等。
教室環境概況	教室位於一樓以上、環境良好、乾溼度適中、為獨立之專用空間。
期待教學示範桌之角色定位	(1) 教室空間較大，教學示範桌除了提供資訊及多媒體之整合功能外，必須具備無線控制功能，使教

	<p>師能隨時隨處進行教學。</p> <p>(2) 能在教學區與製作區都有教學示範桌進行教學。</p>
教學示範桌設置經費	30~50 萬

二、旗艦型教室室內配置圖

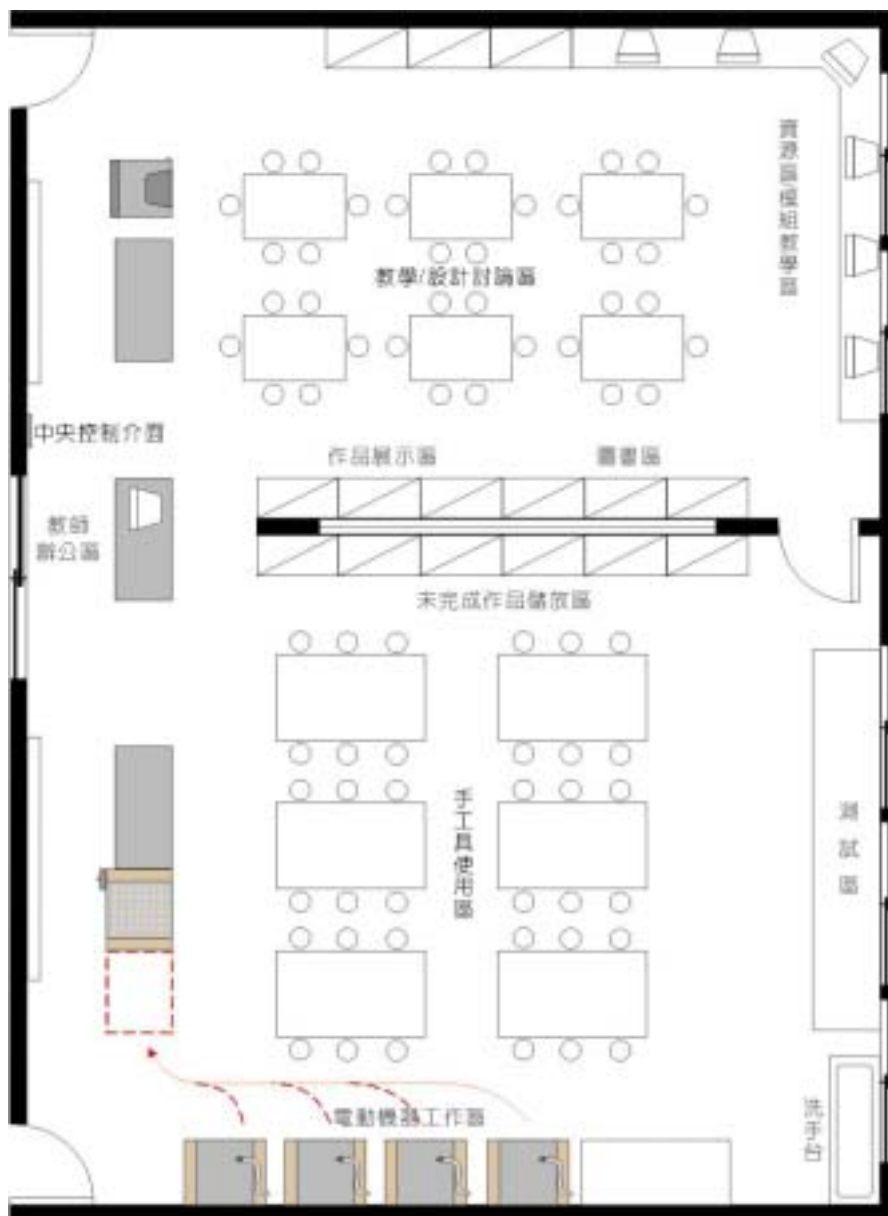


圖 5-19 旗艦型教室室內配置圖

三、旗艦型教學示範桌設計

(一) 設計重點及特色：

教室空間較大，講檯區自然也較大且必須有所串連。然而旗艦型教學示範桌設計已不同於傳統講桌之想法，為使教師能靈活於兩個空間上課，教師必須配備掌上型數位教學助理，此設備裝設於資訊多媒體整合檯面，是無線的教學輔助器也是掌上型控制中心，其除了有基本的教學播放軟體外，更能控制教室內各項媒體設備，如此，教師只要以數位筆就可以進行各種教學，是未來可行的教學方式。而相關的媒體設備已完全整合於資訊多媒體檯面上，教師只要在檯面上操作控制面板或使用掌上型數位教學助理就可進行各動資訊多媒體教學活動。

(二) 設計圖：

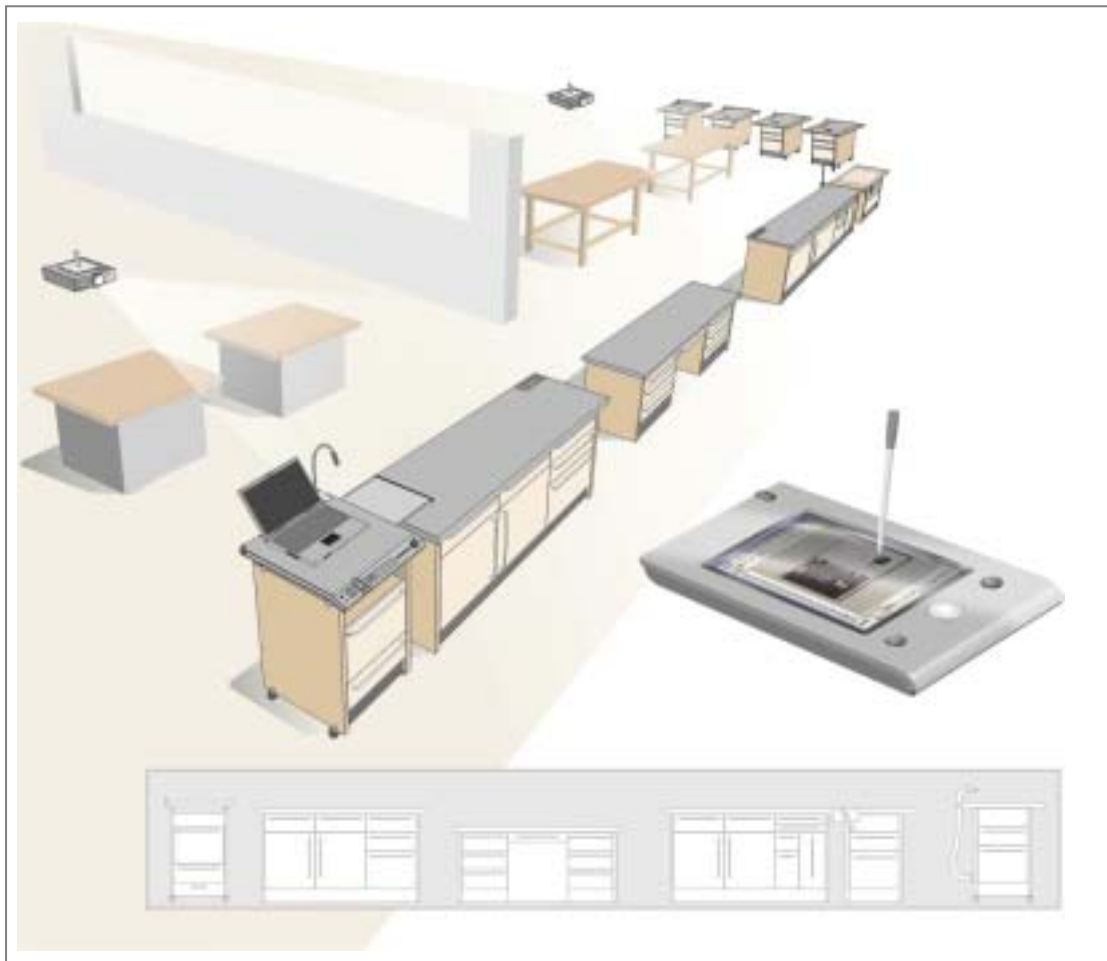


圖 5-20 旗艦型教學示範桌設計

5.5 設計作品適用性評估

本研究針對設計作品進行適用性評估，評估方式以再次一對一訪問先前選定之專家為主，專家依生活科技教學需求要項進行逐項評估，填寫「生活科技教學示範桌設計適用性評估問卷」(詳見【附錄五】)，並提供待改善之建議及想法。

5.5.1 適用性評估訪問流程

設計作品適用性評估訪問流程，先由研究生進行設計創作說明，內容包括設計考量、模組化設計方式及產品功能表現等，時間約十五分鐘；受訪專家於聽完說明後，對於說明之內容不懂的地方提出詢問，由研究生立即補充說明，過程約五分鐘；接下來是適用性評估問卷的填寫，此時研究生不干涉專家作答，只對問卷題目有疑問的地方作說明；問卷完成後，請專家針對設計提供建議事項及綜合討論交換意見，其中特別針對專家問卷填寫中未達「非常符合」之項目進行進一步詢問及瞭解。

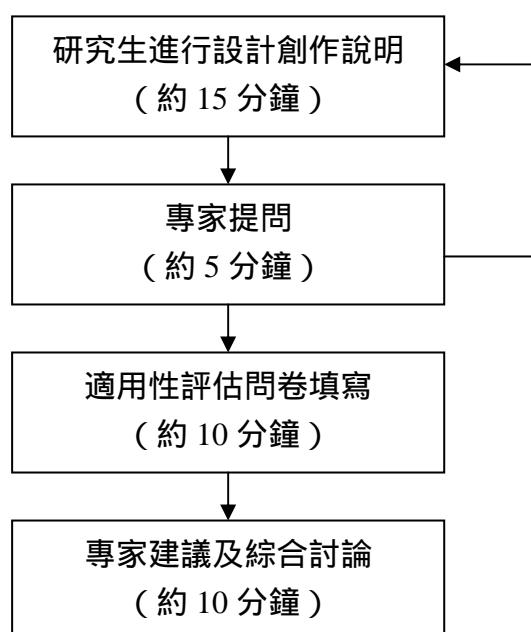


圖 5-21 設計作品適用性評估專家訪問流程

5.5.2 適用性評估結果分析

依「生活科技教學示範桌設計適用性評估問卷」之得分進行統計，並取得平均值，以瞭解各項目表現情形。統計結果如下表 5-5。

表 5-5 生活科技教學用講桌設計適用性評估統計

評估項目	陳老師	王老師	林老師	許老師	平均值
1-1 生活科技教師常使用資訊融入教學，教學示範桌應整合電腦或筆記型電腦等相關設備並考慮放置問題。	5	5	5	5	5
1-2 生活科技教師常使用多媒體教學，教學示範桌應能考慮媒體播放設備放置及操作方便性等問題。	5	5	5	5	5
1-3 教學示範桌提供資訊及多媒體設備，應考慮電源、線路配接等問題。	4	5	5	3	4.25
1-4 生活科技教師常需使用麥克風進行教學，教學示範桌需考量麥克風設備之結合，並方便使用。	5	5	5	5	5
1-5 生活科技教學資源多樣化，教學示範桌應考慮儲放及方便使用等問題。	5	4	5	4	4.5
2-1 生活科技教師需有自己的工作區，以進行示範教學。	5	5	4	5	4.75
2-2 生活科技教師需有基本工具及材料，以示範講解使用方法。	5	5	4	4	4.5
2-3 生活科技教師需使用桌上型機具，教學示範桌需方便教師操作示範。	5	5	4	5	4.75
2-4 生活科技教學常提供實物展示說明，教學示範桌應有展示區之設置。	5	5	5	5	5
2-5 為使展示及操作示範更清楚，應提供投影播放設備。	5	5	5	5	5
3-1 教學示範桌是教學服務中心，生活科技教師需有自己的工作區，以方便學生之問題解決。	5	5	4	5	4.75
3-2 生活科技教師應具備基本工具及材料放置區，以方便學生作品之維修。	5	4	5	5	4.75
3-3 生活科技教師應建立教學資料庫，以針對學生問題提供協助。	5	5	5	5	5
4-1 生活科技教師常自編教材，講桌應能提供相關協助。	5	5	4	5	4.75
4-2 生活科技教師常自製教具，應具備自己的工作區。	5	5	4	5	4.75
4-3 生活科技課程使用教具種類繁多，應提供靈活的收納空間。	5	5	4	4	4.5

4-4 因應九年一貫教育改革，生活科技教學應提昇教學效率。	5	5	5	5	5
5-1 為使生活科技教室靈活運用，應能對教室內各種開關集中控制及調整。	5	5	5	5	5
5-2 生活科技教學示範桌應能依需求組合，並具有擴充性。	5	5	4	5	4.75
5-3 生活科技教學示範桌之設計應考量其耐用性、安全性、防塵及清潔等問題。	5	5	5	4	4.75
總平均	4.95	4.9	4.6	4.7	4.79

由訪談及專家問卷填寫之研究結果可獲得本教學示範桌設計在生活科技教學之適用性表現，受訪專家依本教學示範桌設計符合生活科技教學需求要項之程度分為 1~5 進行圈選，各表示「非常不符合」、「不符合」、「沒意見」、「符合」、「非常符合」。由上表可知本教學示範桌獲得四位專家之適用性評估分數平均都在 4.6 以上，總平均高達 4.79。顯示本教學示範桌之設計在大部份項目都能符合生活科技在教學上之需求，並且也反應生活科技教師的確需要這樣的教學示範桌來協助教學之進行。

進一步整理，本教學示範桌在各方面的表現分析如下：

一、教師教學講課需求表現

由需求要項 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5 分析，獲得平均值為 4.75，其中在 1-1、1-2、1-4 項目四位專家都給予「非常符合」之評價，顯示本教學示範桌設計在資訊及多媒體的整合上非常能符合教師講課之需求，「資訊多媒體整合平台」更是現今教學上非常需要的一項設備；「無線耳掛式麥克風」亦能滿足生活科技教學以活動為主、教師經常必須到處走動、展示及操作示範之上課型態。此外，本教學示範桌之設計在各資訊多媒體設備線路配接的方式及教學資源儲放空間之設計上尚有改善之空間；受訪專家認為線路配接是相當重要的問題，宜再進一步仔細分析；而生活科技的教材資源實在太多元，教學資源儲放空間之設計實在很難完全滿足每位教師使用上之需求。

二、教師操作示範需求表現

由需求要項 2-1、2-2、2-3、2-4、2-5 分析，獲得平均值為 4.8，其中 2-4、2-5 項目四位專家都給予「非常符合」之評價，顯示本教學示範桌設計在「展示/操作投影裝置」的設計上非常能結合教學之需求。而「工作桌」及「電動機器放置檯車」的設計有三位專家給與「非常符合」之評價，基本上是非常認同這樣的教學設備能符合現代生活科技教學上及教室規劃上的需求。「工具/材料櫃」的設計，專家認為尚得進一步進行常用工具材料的尺寸分析，如此將能使設計更完善。

三、學生學習需求表現

由需求要項 3-1、3-2、3-3 分析，獲得平均值為 4.83。所有項目都獲得三位以上之專家「非常符合」之評價，顯示本講桌之設計非但以滿足教師需求為主，在學生學習需求的考量上也有相當不錯的表現；其中包括縮小教師用工作桌大小並改以放置櫃體檯面的方式減少教學示桌寬度增加長度以利師生互動；「電動機器檯車」之設計主要考量電動機器採師生共用之想法等，都有考量到學生需求。

四、生活科技課程需求表現

由需求要項 4-1、4-2、4-3、4-4 分析，獲得平均值為 4.75，其中 4-4 項目獲得四位專家「非常符合」之評價，顯示本教學示範桌因應九年一貫教育改革，能有效提昇生活科技教學效率，這對生活科技教學而言相當重要。而在教師教材研發及教具製作上也能提供相當不錯的協助，唯教具收納空間對生活科技教學而言尚顯不足，應可以有更多的變化及空間。

五、其他需求表現

本適用性評估在其他需求項目主要為 5-1、5-2、5-3，其中 5-1 項目獲得四位專家「非常符合」之評價，顯示本教學示範桌的「中央控制介面單元」之設計非常能符合教師在教室管控上的需求，也反應出教師的確需要這樣的裝置來協助教學之進行。而 5-2、5-3 項目也都獲得專家極高的評價，主要顯示本教學示範桌在擴充性、耐用性、安全性及防塵清潔的表現上都不錯。

5.5.3 其他建議事項

於適用性評估的訪問過程中，專家提出許多建議事項及想法，將之一一記錄，並整理如下：

- 一、以生活科技教學而言，單槍、電腦、資訊多媒體整合平臺及展示/操作投影機 等設備間訊號之傳送宜盡可能採無線方式。
- 二、本設計中資訊與多媒體設備之整合部份考慮完善，十分值得將研究延伸到各教學領域，不要只受限在生活科技課程。
- 三、基本上這是一個通用性高、適用性廣的設計，對於一些重點活動或課程較沒有考慮進來。
- 四、本設計主要提供一個可行的講桌設計及配置概念，距離實際產品還有很多重要因素要考量，如耐用性強度測試、市場因素、成本考量或實際成品試用實驗 等。