

產品設計創意與科技素養的整合教學－以kk的座椅設計為例

217-239

臺北市立大同高級中學 汪殿杰

摘要

產品設計是融入了文化思考與美學概念的一門工程技術，近年來生活科技教學強調透過實際的操作活動、討論、思考、判斷，以培養學生的創造思考能力，不過在進行教學活動的實務上，卻經常需要處理學生對製作技術的缺乏，產生的學習成效不佳與挫折感的問題，這是在生活富裕的現代社會，兒童與青少年學習上的普遍現象，因此學生在許多事物處理上，往往是眼高手低或虎頭蛇尾的草率進行。至於如何在很短暫的時間內，發展對科技的素養與設計的基礎概念有基本的認識與能力，個人認為整合式的教學模式有極佳的成效，提供各位教學先進與夥伴們參考。

關鍵詞：製造科技 資訊與傳播科技 產品設計

在兒童與青少年階段，正值人生最具創造思唯與想像力的時期，所以鼓勵學生創造思考的教學方式是本教學研究的目標，也是在學生學習能力的黃金時期最有幫助的教學方式，本課程活動的設計與實施在高一上學期的生活科技課程，時間橫跨整個學期每週兩節課，課程設計配合製造科技與傳播科技兩個學習領域的課程目標，整合科技應用與創意設計的方式進行，以下的內容就課程的進行方式作簡單統整的概述。

壹、背景：

談到現代設計教育思維，應該非常容易聯想到德國的包浩斯學校，若就課程活動的設計安排來說，大家可能會認為那是傳統工藝學科的舊思維，在現代科技與設計教學的新浪潮下再度重新提起，是否落伍與不合適？的確就現在教學的環境和授課時數安排下，即使在其中任一項工藝領域教學內涵上，想效法於它扎實

的教學訓練都是非常困難的，尙且普通高中的教學目標在每位學生的適性發展，過於專業化事實上也無必要，不過包浩斯的教育成功是有目共睹的，探究其原因不就是對學生基礎技巧的訓練嗎？對高中的學生來說，談設計能力的培養實在太遙遠，如果學生對材質的加工處理都沒有任何概念，更是難上加難，所以在課程的安排上先建立基礎加工技巧的能力是必需的，然後逐步增加學生對設計應用的體驗，更進一步能學習將自己的想法表達，並與他人溝通協調，傳達更新更好的設計思維，這是整體教學活動的設計準則。

生活科技這個學科，對於年紀較長的夥伴比較陌生，其實它就是早期的工藝課順應社會進步的需求轉型而來，而製造科技係社會經濟的大動脈，所以一直是課程中核心的部份，學習的重心除了讓學生對製造科技概念的認識瞭解之外，更



重要的是讓學生動手操作實際體驗，所以爲了強化學生對於科技應用能力、創造思考能力，以及開發潛能有更多積極的幫助，在課程的安排設計上逐步加強動手能力，並配合學習產品設計的方法(座椅設計)，達到創造思考教學的目標。

貳、教學方法：

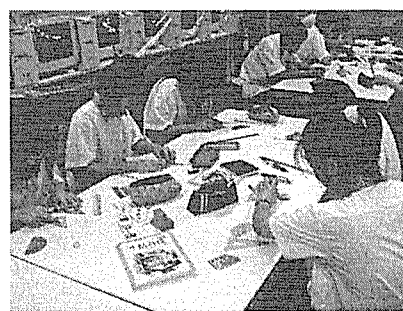
設計是人類獨具的重要技巧，但是構思好的設計並不容易，對於學生創造思考能力的訓練，需要藉著綜合某一作業情境的相關知識、資訊、技術和感覺所融合的創造性專業活動，訓練學生觀察力與聯想的智慧，探索各種創新和修正想法的可能，爲了有更進一步具體執行的能力，基礎技能的訓練更是必要的，認識科技方法與材料加工都是學習設計的途徑，透過有計劃的安排課程活動，融入設計方法與製造科技，讓學生上生活技課程時不單只是學會手工具的使用，做些簡單的木工而已，更重要的就是獨立思考的設計創造能力。在課程的安排部份，採行所謂訓練準工程師的 MST 科技整合的理念，統整數學、科學、科技與人文藝

術的知識與理解，讓學生能善用機具、材料、知識，透過教學活動學習解決日常生活所面臨科技需求的能力。

參、教學活動：

一、設計繪圖學習

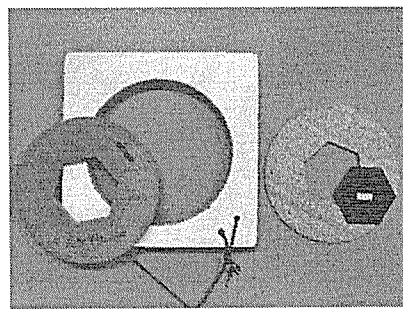
首先建立設計的基礎繪圖能力，訓練學生對空間概念的具實描述，草圖建構與空間思考的訓練，熟悉標準設計圖繪製方法等設計繪圖的基礎。另外配合政府資訊融入教學的政策，本校也購置專業的電腦動畫繪圖軟體 Ture Space 作為繪圖教學的輔助工具，採用單槍投影機與 3D 數位模型多角度觀看的解說呈現方式，更加容易讓學生理解圖面上空間的呈現原理。



(計圖繪製練習)

二、加工工具使用訓練

接著課程進入訓練學生手工具及工具機的操作使用，除了學習基本工作技術之外，將作品評分標準增列允許公差的觀念，學習體會對品質自我要求完美的藝匠精神，所有的尺寸均有標準的檢驗方法，做不好就重來一遍，做到最理想為止，藉嚴謹的實作練習建立正確積極的學習態度。

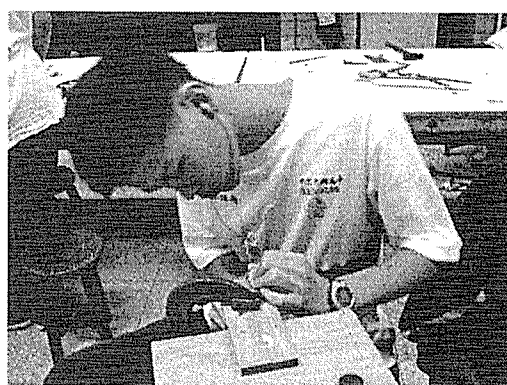
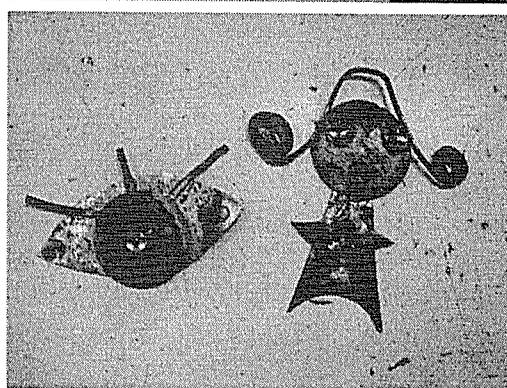
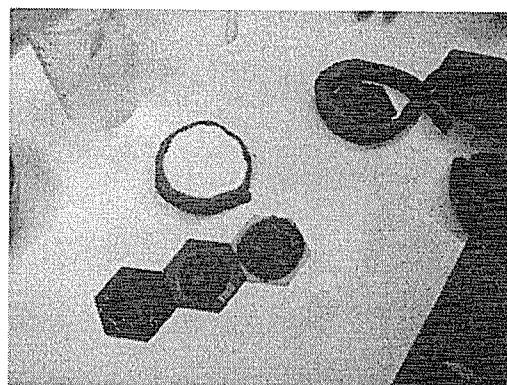
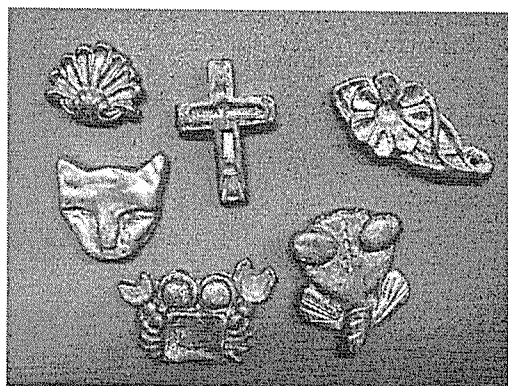


(正六角形鋸切銼磨練習)

三、計造形練習

在設計專題作品之前，課程先安排造型設計的練習，一方面除了學習造型原理，另一方面也提昇學生實作的能力，這部份課程使用材料以金屬為主，學生以鑄造、銲接、彎摺、組合等方法完成兩件小作品，在錫飾品鑄造作品中學習將均衡、對稱、對比、諧調等美學概念融入作品的造型中，另一件銅飾品銲接作品

則練習將點線面的幾何形狀構成爲立體的金屬飾品，主要目的在學習結構原理和金屬加工的技法。



(金屬加工與造形設計實務的教學活動)

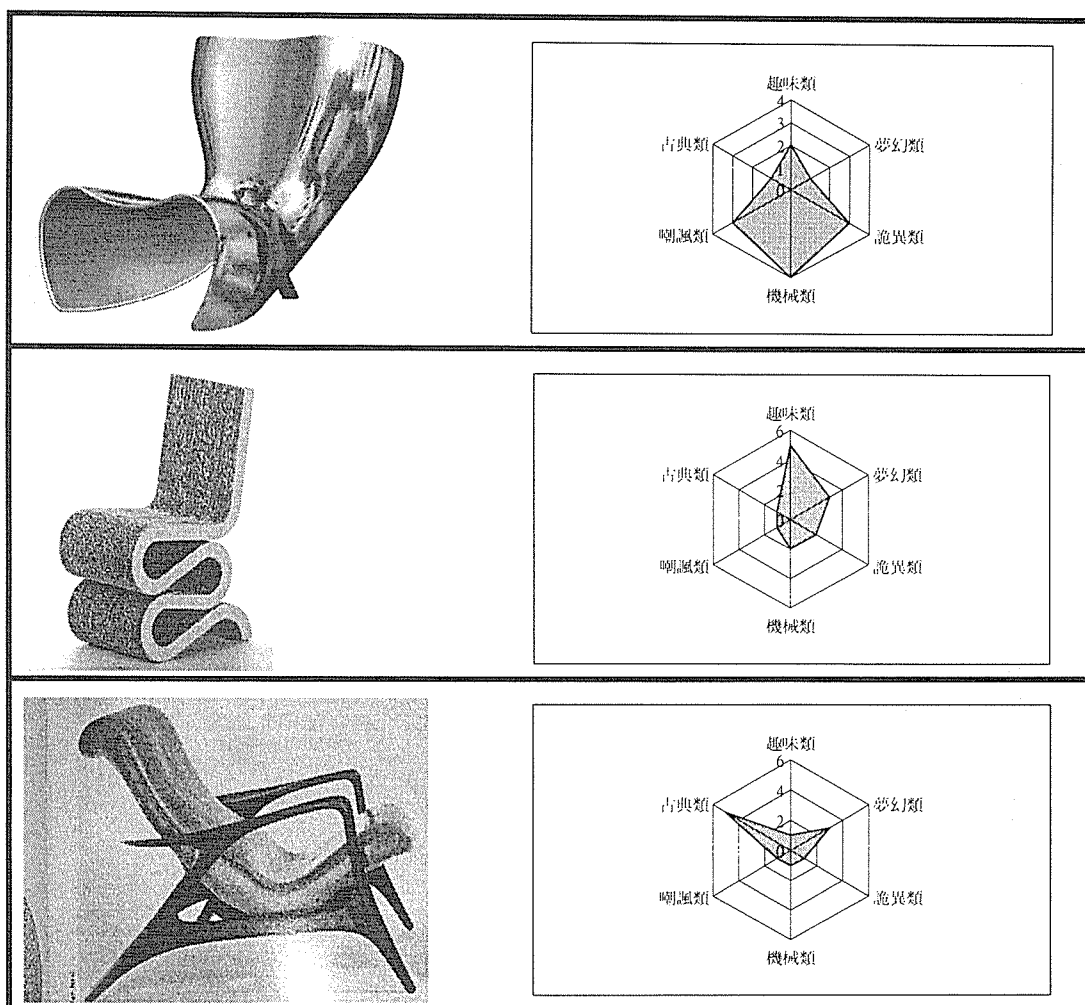
四、KK 的椅子專題製作

最後階段進入產品設計的主題，採用 kk 的椅子作爲設計題目(1/6 的木製人偶)，訓練學生針對設計上要求的規範(符合人偶比例的人體工學)，執行完整的專題製作計劃，在課程進行的過程首先建立學生對設計的產品進行分析，對設計「需要」的辨識及產生「需求」，解決實際生活上可能發生的設計問題，所以安排一項設計解析活動，學生搜集市面上現有的椅子產品，自行找一件喜歡的圖片

進行造形與機能分析，類別包括趣味類、夢幻類、詭異類、機械類、嘲諷類、古典類進行初步分析其設計元素，並將所有搜集來的照片貼在牆面上評圖比較，透過觀摩學習的機會，隨時補充有關人體工學、複合材料加工、工作機械的操作使用、經典作品賞析等相關知識，這樣的活動安排，對後來專題活動進行有極大幫助。活動的安排情況如下：

(一) 評圖(現有產品分析)

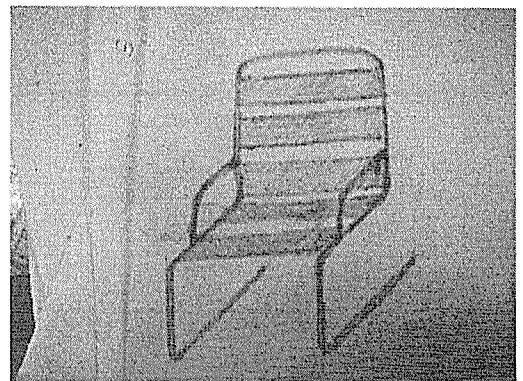
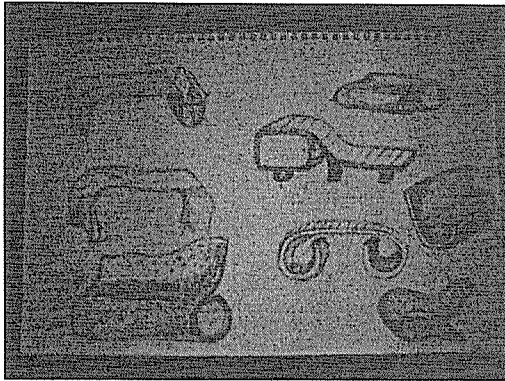
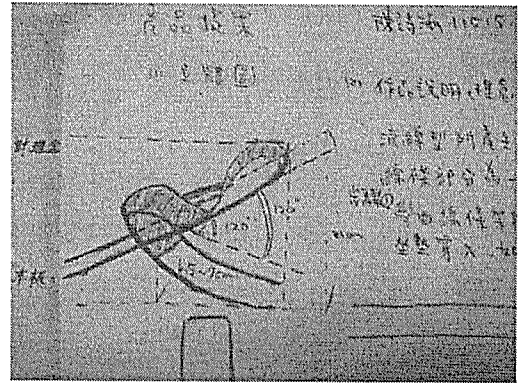
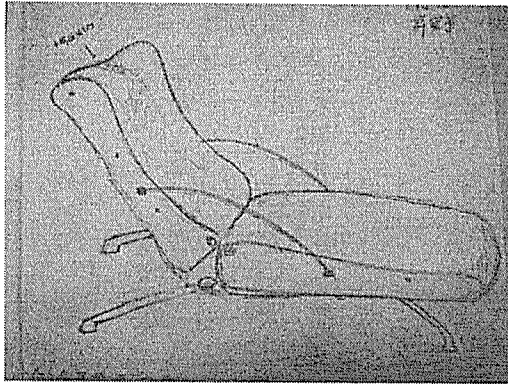
目的在建構學生對椅子這項產品的深入認識與研究，對造形與機能美學的初體驗，藉由趣味的評圖活動，引起學生更高的學習興趣。以下幾張圖片係課堂上解說座椅設計風格與產品意象(Image)的座椅設計產品，學生認為該設計給予的觀感分析。



(評圖用圖卡參考圖例)

(二) 繪製草圖

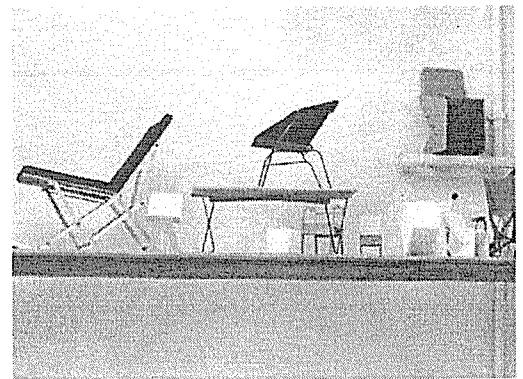
目的在學習設計表達與計畫的能力，並藉由草圖作為師生間溝通的設計語言，便於之後座椅模型製作時教學指導的參考。



(學生繪製座椅設計的草圖)

(三) 設計評析

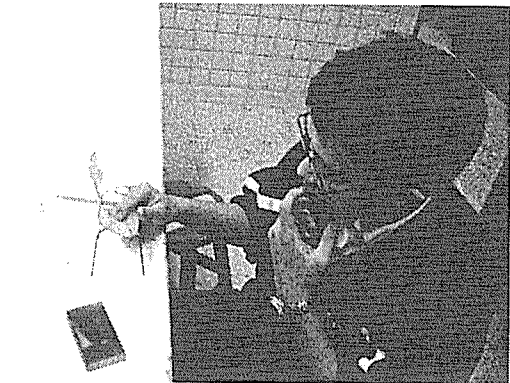
目的在觀摹學習別人的作品，找尋可用的材質使用技術與靈感，而這些展示作品多數為前屆學生所作，可對後來的學生建立製作前的心理建設。



(教學參考用的樣品)

(四) 製作 1/6 模型

透過模型製作讓座椅設計具體呈現，並整合先前學習的基礎加工技巧練習作為設計實務應用，學生將設計與創意進一步真實模擬，往往可以發現更多設計與使用上的細節需要修正，學習到更深入的設計內涵。



(座椅模型製作的教學實況)

（五）檢討與改進

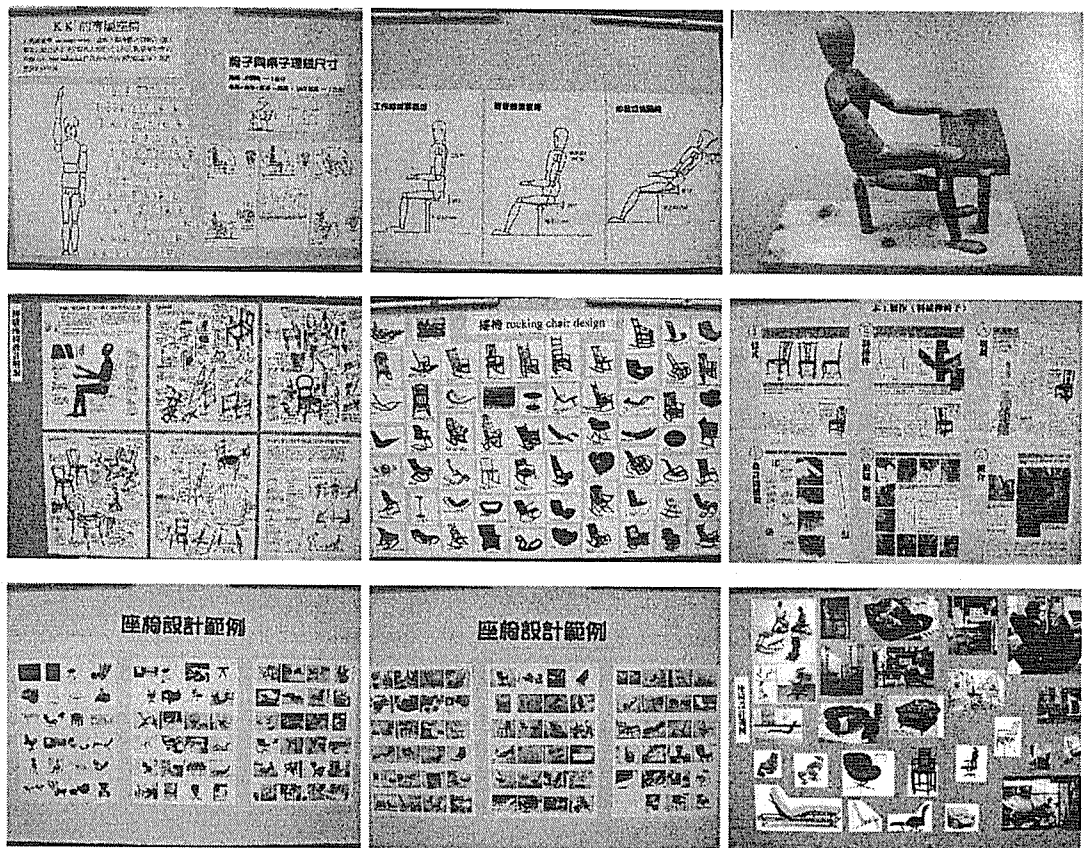
學生在指定時間內完工後將所有作品集中評比，每件作品就其設計創意、製作工藝水準、人體工學等項目分開評比，儘可能用公平客觀的方式評分，並提供建議給學生參考。

肆、教學經驗分享

學生作品的製作從草圖階段到試作模型、結構組合、效能測試、到最後外觀修飾，每位同學需要獨立完成一件作品，對學生來說學習的過程充滿挑戰，最後的學習成果也更加豐富，每位同學的作品各有特色，對於製造科技與傳播科技的認識也不只是侷限在教科書的一個章節內容的概念瞭解而已，本教學設計能夠融入創造思考的設計能力，強調親自動手作的務實態度，這樣的整合教學模式應是生活科技教學的一大特色。以下內容提供一些個人在指導學生學習的一些心得：

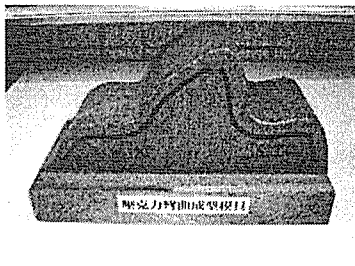
一、設計觀念的建構

對於設計的概念的學習方式，最理想的方法即是採取“機會教育”的方法，作法上可以從教室的情境佈置著手，學生可從大量的圖文與材質環境佈置上發現設計的吸引力並產生好奇，一個巧妙的解答對學生產生的影響力是非常大的，對往後的教學進行也會很有幫助，尤其是一些有關人體計量學尺度、人體工學、經典設計、工藝美學 …等，透過海報與實物展示可以隨時提供學生學習，這樣潛移默化的效果比起課堂上的口述方式來的好，就好比我們可以在美術館和博物館親身的面對面感受較其它二手資訊強烈的多，以下提供幾張教學上啓發學生使用的海報資料參考。

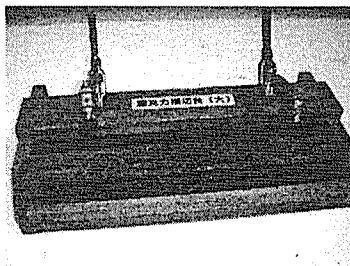


二、協助作品製作的輔具設計

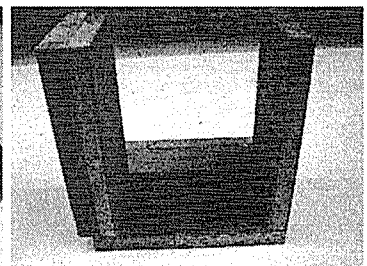
生活科技教師在工場教學時，面臨最大的挑戰就是學生要在安全且又有效率的環境學習，許多手工具及工具機的使用，正常情況理應安全無虞，然而面對每節課四十多位學生，在教學設備資源的分配常顯不足，耳提面命的提醒也常被學生遺忘，造成一些意外傷害還是有機會發生，爲了避免這類不幸的意外在課堂發生的方法，個人採取的措施就是設計一些輔具給學生使用，有些可簡化工作操作，有些可省力，有些更可建立一道防火牆作最後的防護，以下圖片提供一些教學輔具提供參考。



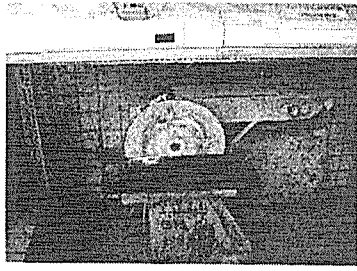
彎曲壓克力曲面使用



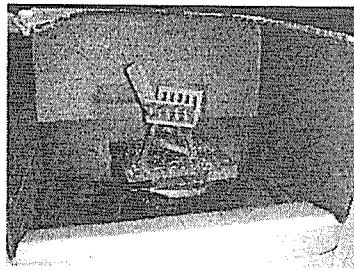
折切壓克力快速夾



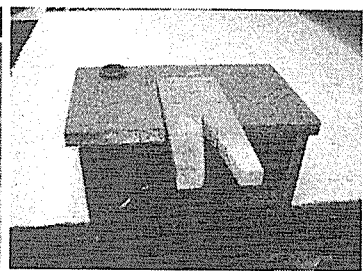
3D 黏接夾持固定用夾具



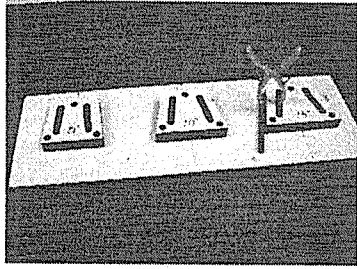
斜接木條夾具



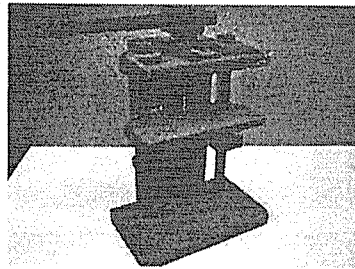
固定壓接用虎鉗改裝



線鋸用省力托架



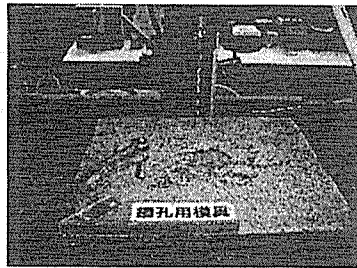
抽油煙機改裝為集塵設備



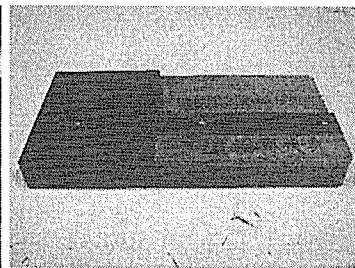
紙箱與轉盤噴漆台



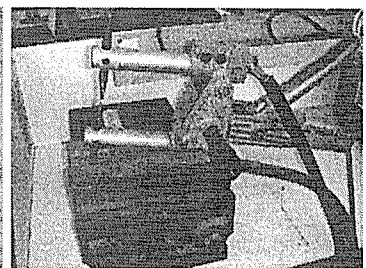
點銲機防火花噴灑護具



鑽床用夾持輔具



彎曲鐵線輔具

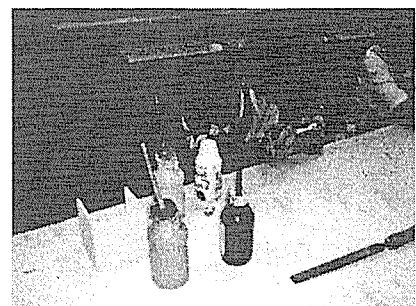


多角度點銲用夾具

三、材料與資源的管理

在節省與有效使用教學用材料的的前提下，學生共同使用材料的管理是需要費心維護的，個人一直認為教學不應使用廠商提供的半成品，所以請購材料均以市面上容易取得的規格與品項，在教學時在視情況切割適用尺寸或分裝，

這也是省錢避免浪費的好方式，例如下圖常用顏料裝在回收的飲料瓶中，將蓋子打個洞，水彩筆穿過即可長時間都方便使用，既省錢又環保。



四、教學進度的分配與掌控

根據現行課程標準，生活科技科為學生必修科目，可依學校情況安排在高一

或高二實施，本校排課方式為高一全學年每週兩節課，所以可以安排在一個連貫的學習環境下進行教學活動。在課程的安排上這篇經驗分享報告結合科技與生活、資訊與傳播、營建與製造，等三個科技教學領域的類別，發展善用科技知能解決問題及進一步研習科技的能力與興趣。

教學上每當進行到學生創意製作的階段，最常發生的就是學生對作業進行的延誤，為了更有效掌控進度，個人的作法是每次上課開始就對作品完成度百分比做規定，希望學生作品均在課堂上完成，每次上課結束前對學生工作進度檢討，鼓勵認真與進步的學生，下課前另外一件重要的工作，就是提醒下週教學的進度與作業內容，讓學生心理上有準備，學習進度不至於延誤。

單元名稱	上課內容	學生作業	上課週數
設計繪圖學習 (傳播科技領域)	正投影視圖(平面圖)	基本模型的三視圖	1
	立體圖	等角圖	1
	尺度標註與設計草圖繪製	設計表現圖	2
加工工具使用訓練 (製造科技領域)	製造科技概述		1
	塑膠材料加工	正六角形配合件組 (壓克力部份)	1
	木料加工	正六角形配合件組 (木板部份)	1
設計造形練習	塑模造形應用(錫金屬鑄造)	錫金屬浮雕飾品	3
	結構造形應用(銅金屬造形練習)	銅金屬結構擺飾	3
座椅設計專題製作 (科技與生活領域)	設計原理與人體工學	座椅設計搜尋	1
	材質使用與草圖繪製	設計草圖繪製	1
	設計評圖	設計評析與草圖修正	1
	1/6 模型製作	KK 的座椅設計製作	4

教學進度分配表

五、教學上如何激發學生的創意

學生創意的引導需要很多的觀摩學習機會，不論在造形設計、材質應用處理、人因工程與生活經驗…等方面都必須有實際的觀察與體驗，在有限的教學時間內要達到學習上的成效，個人的作法係將每一項教學活動設計為連貫有關係的，再配合生活科技課綱的內容安排認知部份的知識學習。

整個學習的開始從空間觀念的建立與表達詮釋技巧著手，運用 3D 繪圖軟體與幾個簡單建構的模型，學習觀察的技巧與繪圖的能力，並透過一些經典產品的造型圖片瞭解一些黃金比例、幾何構成、設計美學風格等設計知識，讓繪圖與識圖的教學活動趣味化，而不局限在傳統嚴謹的工程圖學教學方法上，學生在這個單元可以學到將自己的構想用簡單的方式繪製出來，空間幾何的安排得當，加上註解後別人可以瞭解。

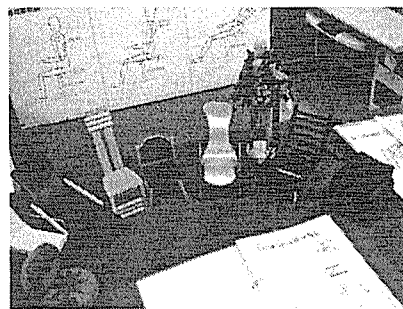
加工工具使用的單元屬於基礎製造科技的應用學習，這單元安排一項作業需要折切、鑽孔、鋸、銼、磨等材質綜合加工技巧的練習，學生在安全輔具的協助下使用小型工具機，並從錯誤中學習，因為平均每位學生作品大約需重做 2 次以上，才能學習體會加工技巧與尺寸公差的基本能力，因為品質的觀念也是整個教學活動開始前就要建立好的，學生都應有作品不是草率完成能過關的共識，至於標準的掌控可能需要老師們視情況調整而不影響到學習的信心。



設計造形練習的活動就是在造形上的創意啟發了，主要的方式採取造形上基本構成的原理來瞭解結構之美，用基本造形原則(比例、諧調、對比、韻律)的概念來熟悉造形美學的應用方法，整個活動使用素材以金屬為主，這也是讓學生熟悉這類用途最廣，但相較之下卻是學生最少接觸的材質。

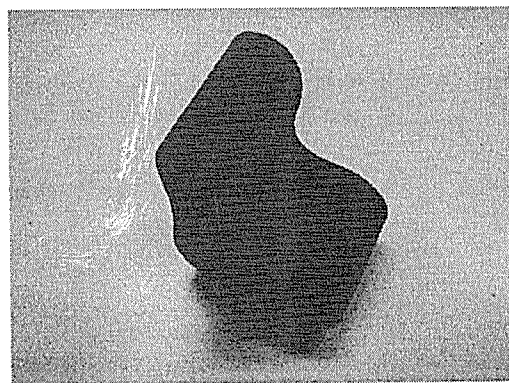
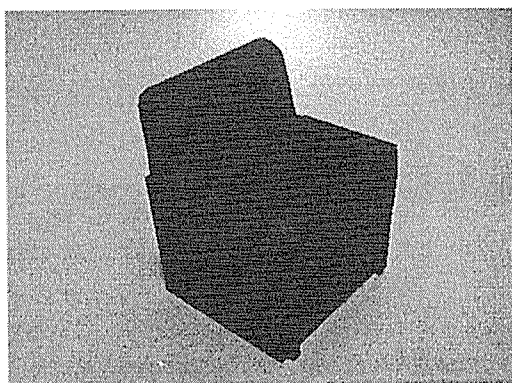
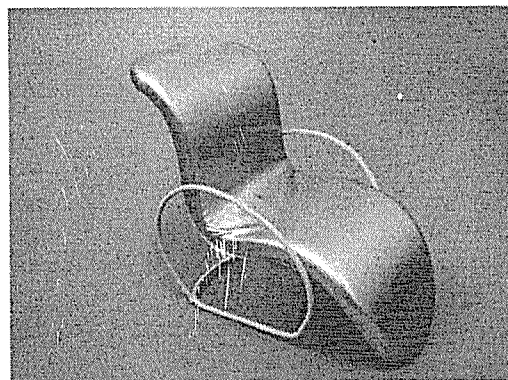
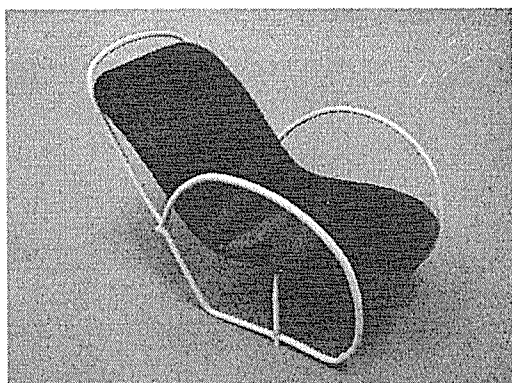


最後就是進入座椅設計專題製作的單元，這裡啓發學生的一個方法就是用一些有趣味的、歷史意義的、材質特殊的經典座椅設計作為投影片素材，並補充座椅使用上人體工學的知識，並將學生學長(姊)的作品提供學生參考，建立學生對獨立完成這項作品的信心，完成這些引起學習動機的教學準備後再讓學生發展各自的設計創意，學習複合材質使用技巧。學生在製作的過程，可隨時透過草圖與老師討論製作上的困難處與解決方法，完成製作 1/6 的模型部份後，每位學生需重新整理其設計提案，完成學習單的書面報告，提供下屆學弟妹們參考學習。

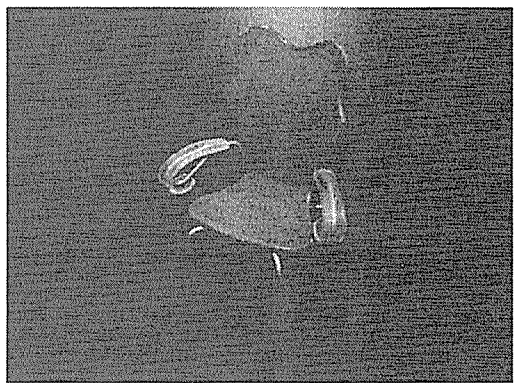
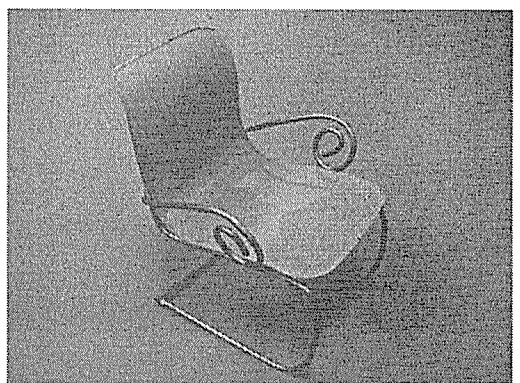
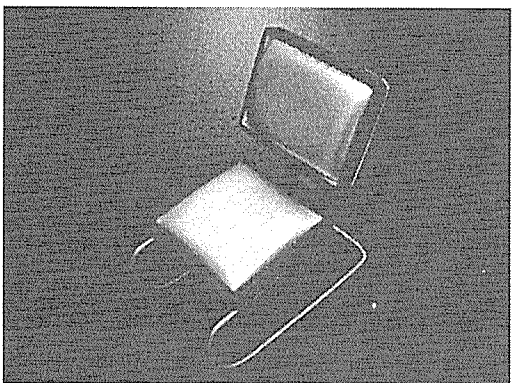
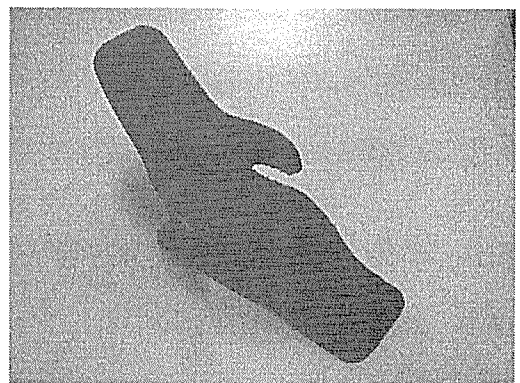
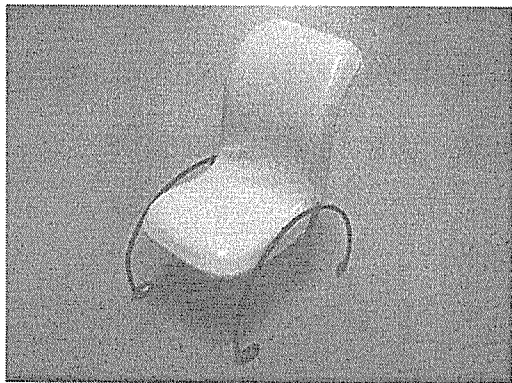
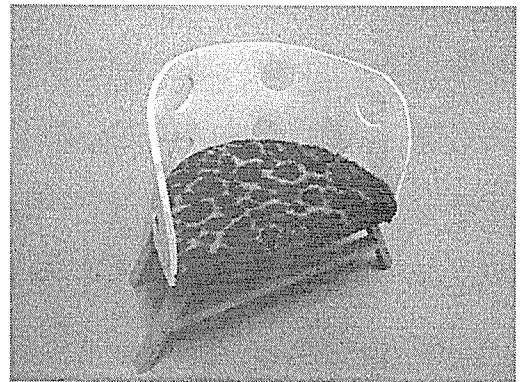
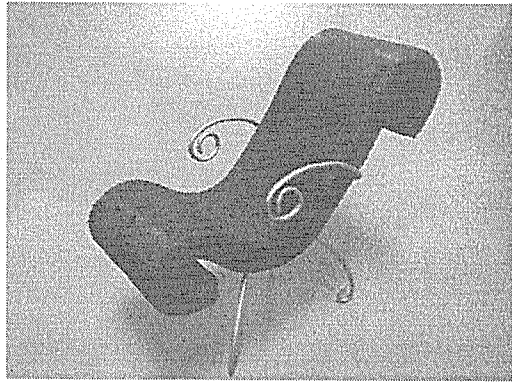


立完成這項作品的信心，完成這些引起學習動機的教學準備後再讓學生發展各自的設計創意，學習複合材質使用技巧。學生在製作的過程，可隨時透過草圖與老師討論製作上的困難處與解決方法，完成製作 1/6 的模型部份後，每位學生需重新整理其設計提案，完成學習單的書面報告，提供下屆學弟妹們參考學習。

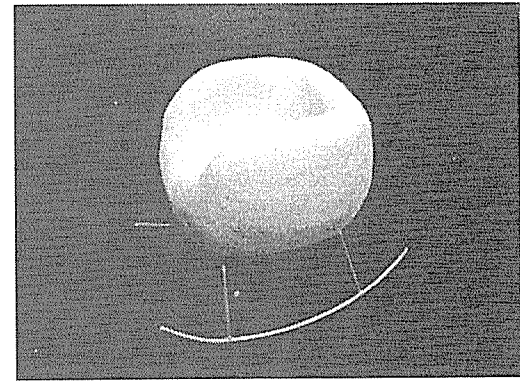
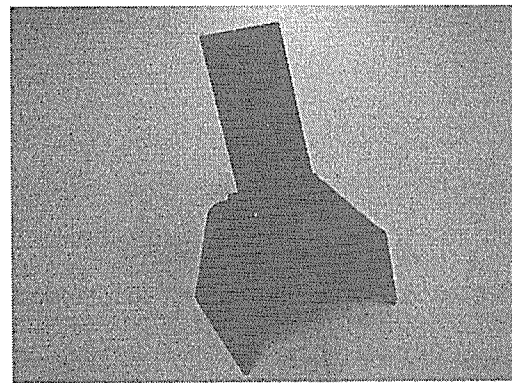
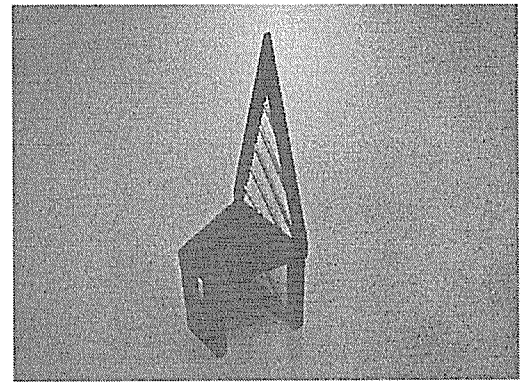
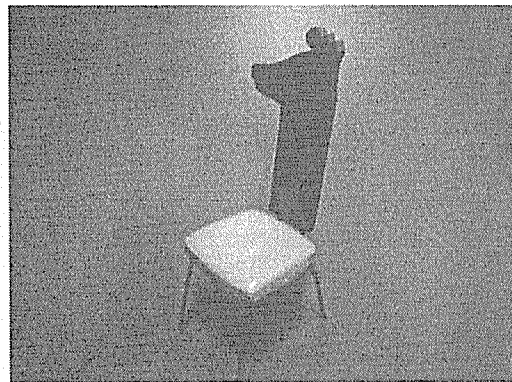
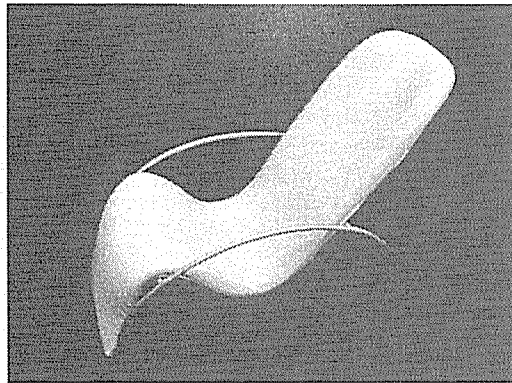
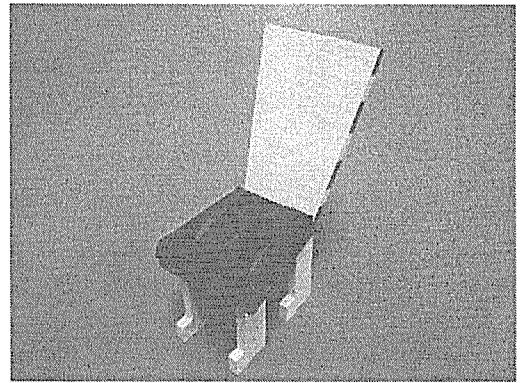
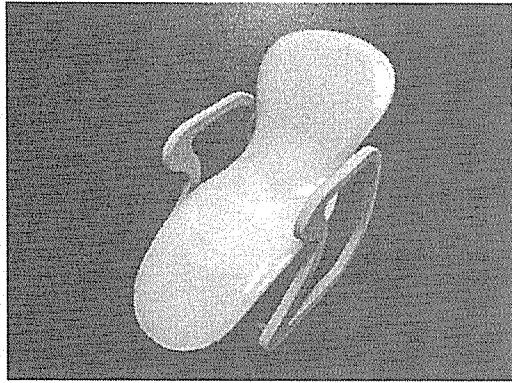
伍、學生作品欣賞(95 學年學生作品)



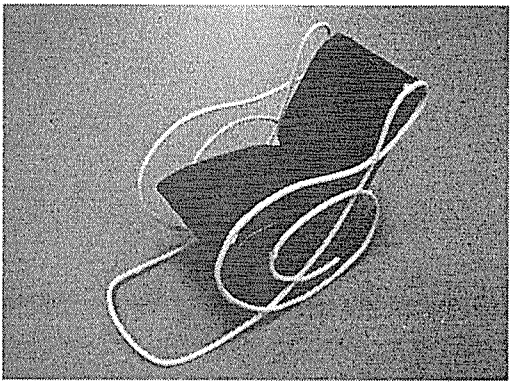
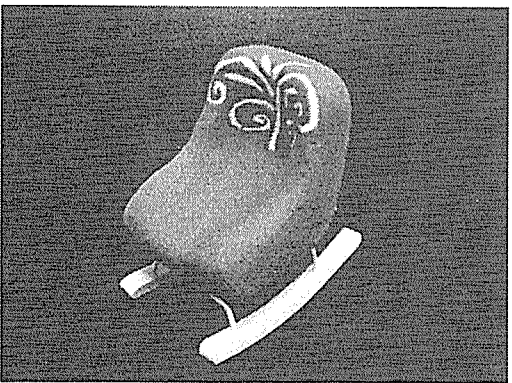
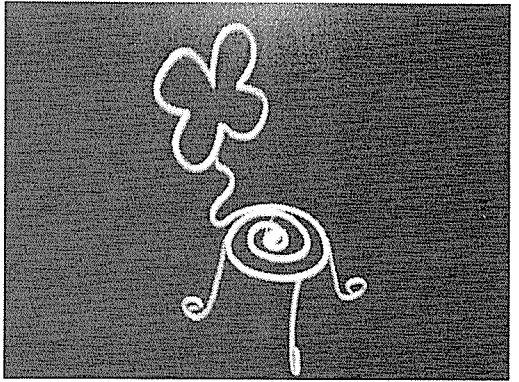
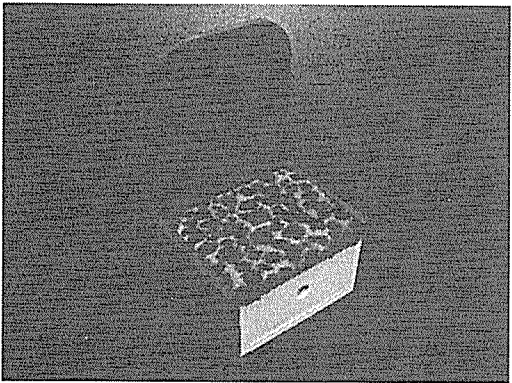
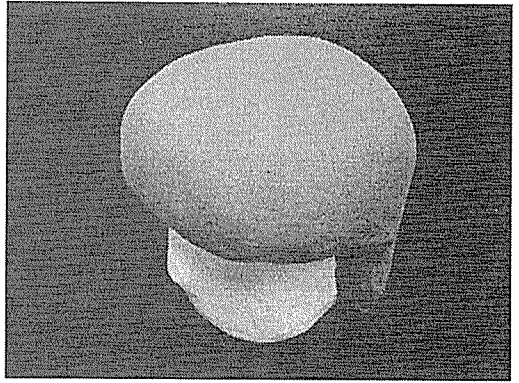
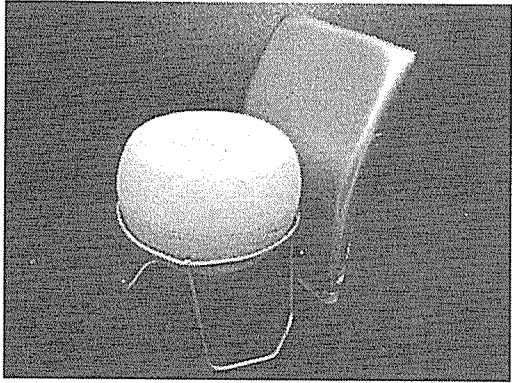
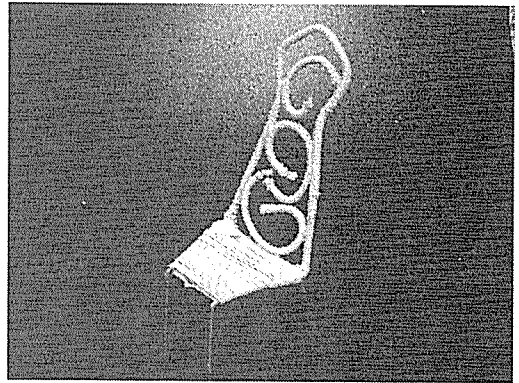
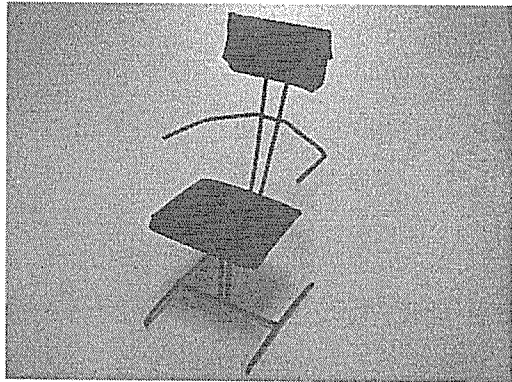
(學生作品欣賞)



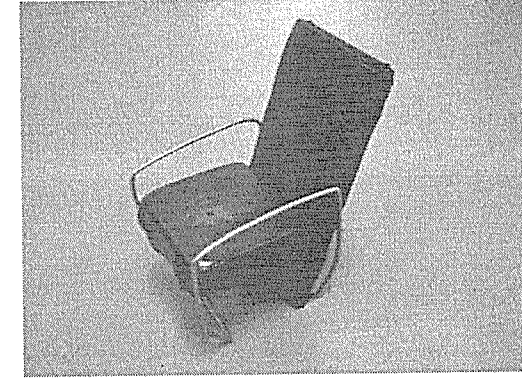
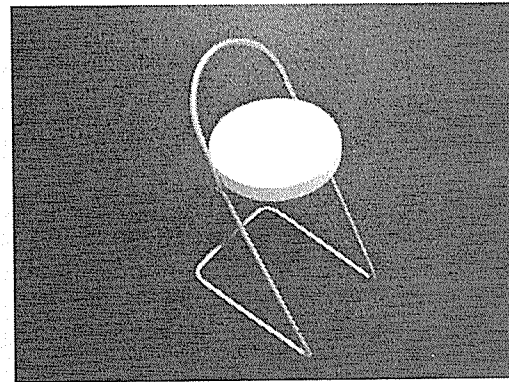
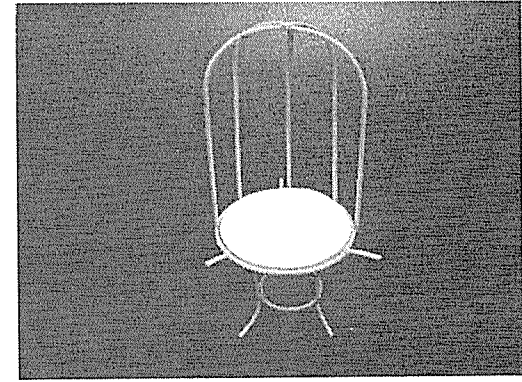
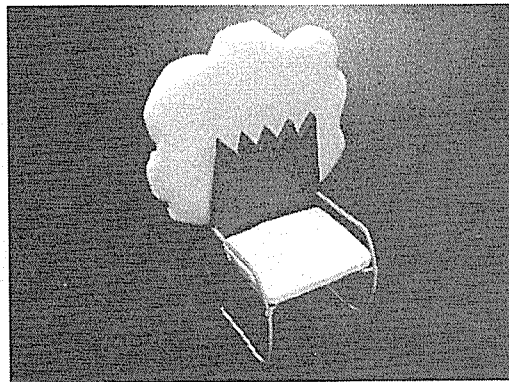
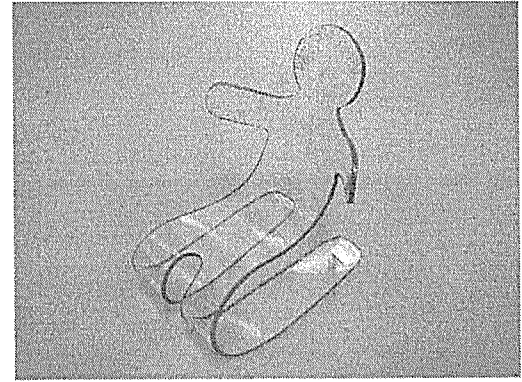
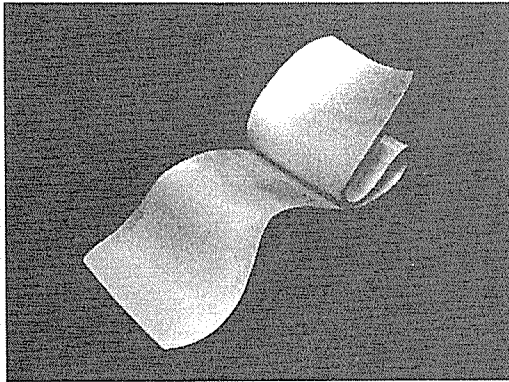
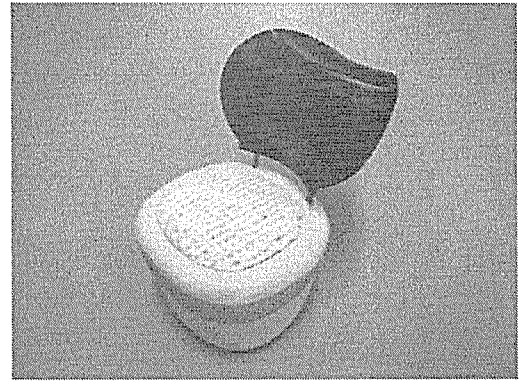
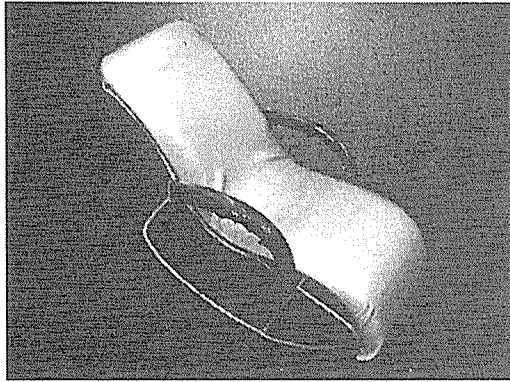
(學生作品欣賞)



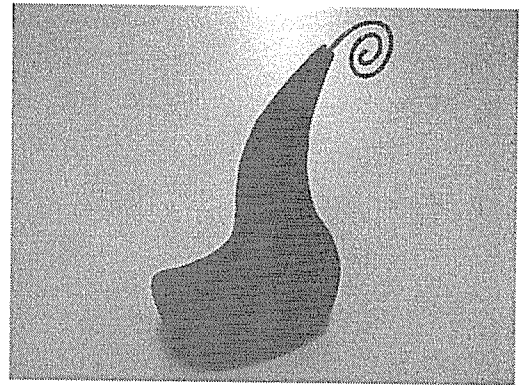
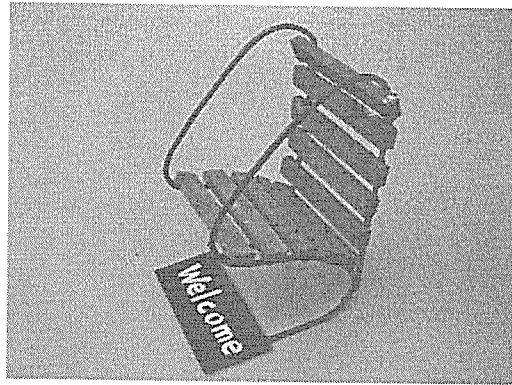
(學生作品欣賞)



(學生作品欣賞)



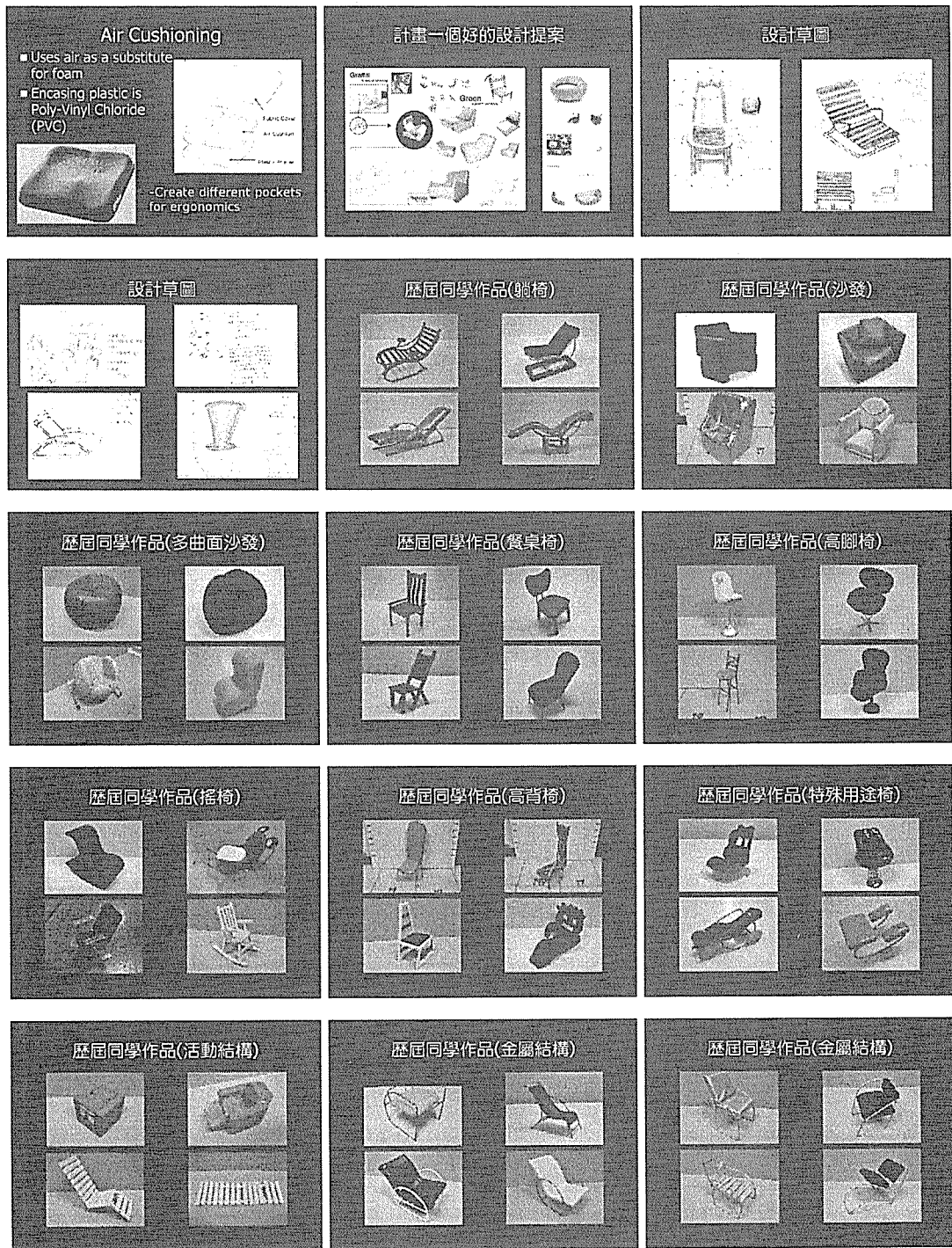
(學生作品欣賞)



(學生作品欣賞)

陸、教學投影片:

<p>各種坐姿研究</p>	<p>各種坐姿研究</p>	<p>各種坐姿研究</p>
<p>長時間坐姿不正確可能造成的健康問題</p> <p>視聽機能負擔 疲勞或酸痛</p> <p>局部肌肉骨骼負擔 精神或心理</p>	<p>脊椎與坐姿</p>	<p>人因工程的範圍和以下學科有關連</p> <ul style="list-style-type: none"> - 心理學 - 生理學/醫學(人體計測學; 肌動學) - 人類學 - 生物學 - 力學(生物力學; 流力; 靜力; 動力) - 數學(包括統計學) - 工程學(電子; 工業管理; 機械; 照明) - 管理學(系統規劃)
<p>坐姿工作站規劃與設計</p> <p>物件在易看見和易拿取處</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 電腦螢幕高度應與視線齊平 ② 螢幕應與視線垂直 ③ 螢幕應與視線距離約50-70公分 ④ 鍵盤應與視線齊平 ⑤ 鍵盤應與視線距離約40-50公分 ⑥ 椅子應與視線齊平 ⑦ 椅子應與視線距離約40-50公分 	<p>如何選把好椅子</p>
<p>Seat Height Implementation</p> <p>■ Screw</p> <p>- Have the support rod be a large screw that winds into the base for height adjustment</p>	<p>Molded Seat and Back</p> <p>■ Eliminates need for steel connecting bar</p>	<p>頂級辦公椅</p>

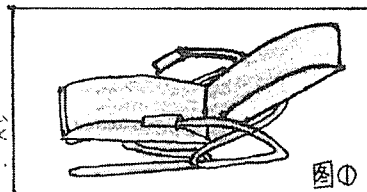


投影片大量使用學生的學長作品(94 學年作品)，作為學習參考並建立學生的信心(即學長作的出來你們也行)

Outer Space 躺椅報告

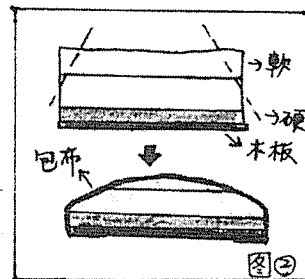
* 造形設計理念 *

全以銀色調為主的躺椅，造形簡單大方；手把線條弧度流暢，似星球運行軌道；整體看來又似欲升空的太空船（圖①），極具有科技感，故以 Outer Space（外太空）稱之。

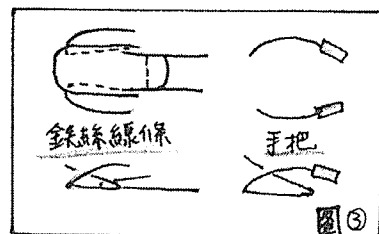


圖①

坐墊以軟泡綿與硬泡綿 2:1 的比例，並削掉邊角（以利包外皮）的方式，有利坐下去時不會感到太軟的塌陷感，更不會覺得太硬，而是有彈性且舒適。削邊包上外皮後，使坐墊呈現弧度，利於人體工學（圖②）。



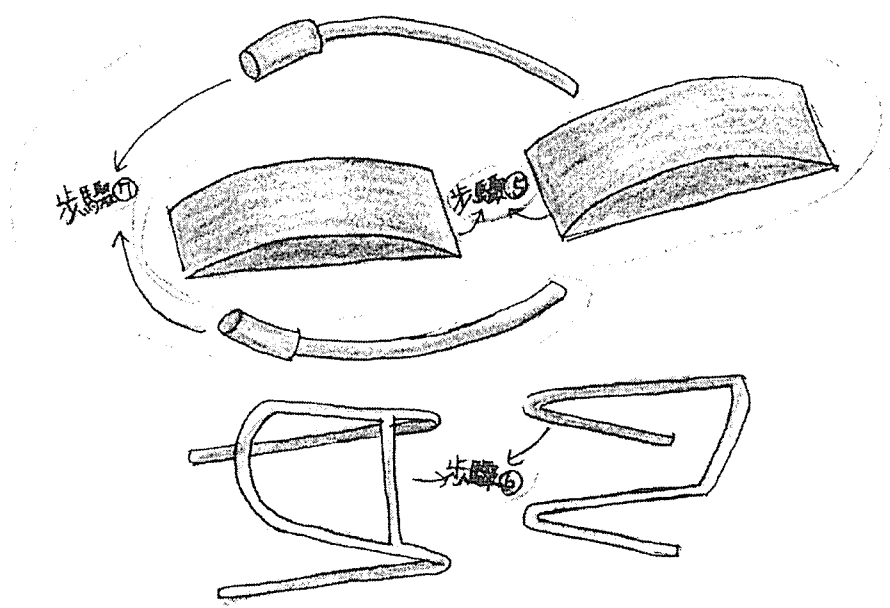
底座與手把以鐵絲為主（圖③），是以兩者鐵絲造形交錯而成的底座，支撐力不低於傳統坐椅；手把呈向外微張的弧度，不但有利於入坐，也可以使坐者手肘有空間移動，增加其舒適性。



Outer space 除了外表美觀外，還是以舒適躺椅為出發點，以 150° 為最佳角度，讓坐得優、躺得一樣輕鬆快樂。

* 工作步驟進度表

- ① 先畫設計圖初稿。
- ② 以鐵絲滾出一個大圓，來做手把弧線。
- ③ 切割出適度大小的木板，與軟硬泡綿，並把它們黏合(由上到下，二個軟、一個硬、一片木板)。
- ④ 修掉邊角，包上銀色的布。
- ⑤ 完成二個墊子。
- ⑥ 以鐵絲變成所需形體，並銲接成底坐。
- ⑦ 拿出之前步驟②的弧線，在末端包上泡綿墊，完成手把。
- ⑧ 椅墊、底坐和手把黏在一起，完成整個躺椅。
- ⑨ 最後用銀色油漆修補。
- ⑩ Outer Space 完成了。*



專案報告

111 20 謝宜芳

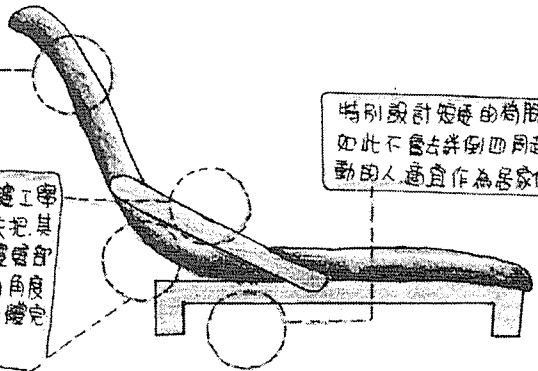
造型設計理念

以聚脲泡沫棉構成
椅背, 具良好回彈力, 如此便不會向背
部酸痛的生硬疾病

特別設計短版的椅腳
如此不會去絆倒四周走
動的人, 適宜作為居家傢俱

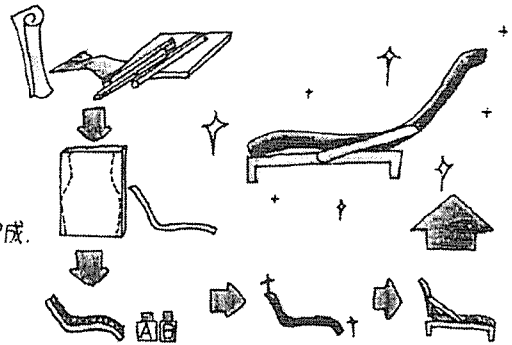
125°的張度設計, 完全符合
人體腰部及臀部曲線, 坐
椅者能維持於舒適與坐姿
之間, 且其眼睛仍直視前
方, 所以還可以邊看電視。
此可使久坐, 仍然不會不適
且可享有更顯效果。

符合人體工學
的座椅扶把, 其
是以人體腰部
及放鬆的角度
設計, 使身體完
全放鬆。



工作步驟與效果

- 第一步: 畫初步設計圖, 準備材料。
- 第二步: 將壓克力板修成形, 放入烤箱, 然後定形。
- 第三步: 在已有雛形的壓克力板上, 用AB膠黏上一層泡棉。
- 第四步: 再將第三步的半成品鋪上一層人造皮, 坐墊完成。
- 第五步: 取木條數枝, 裁成所需長度, 用AB膠固定, 底座完成。
- 第六步: 黏上兩旁的扶把, 再將所有木材部份上漆。
- 第七步: 作品完成。



使用材料

一張模型椅所需材料有: 壓克力板 1塊 (30x20 cm²)

泡棉 (30x20 cm²)

人造皮 (黑色 30x20x2 cm³)

木條 2支 (20 cm x 2)

另外必備品有 AB膠, 烤箱, 切和磨的工具, 銀色油漆。

心得

「談座椅生活與我」

椅子是日常生活中不可或缺的東西, 怎麼說呢? 因為在現代的社會中, 椅子除了是一種必備傢俱之外, 它更是文明人 relax 的工具, 各式各樣的按摩椅, 搖椅層出不窮, 椅子成了居家休憩的最佳場所, 因為現代人忙於奔波, 所以坐一張舒適舒服的椅子, 便是最簡單的享受, 另外一張好的椅子, 也會讓人工作愉快, 有效率, 像校園中的傳統木製椅, 便易使人腰酸背痛, 但我書桌前的那張五腳椅可不同囉! 它甚至還能我不過癮翻書呢!

提案報告

A) 造型、設計理念：

流線型的架構及簡單的設計給人輕鬆的感受

淺色系的配色則讓人有清新的感覺

總之

這是一件令人可以完全釋放長足压力的作品。

B) 工作步驟：

a. 思考草圖，設計原型

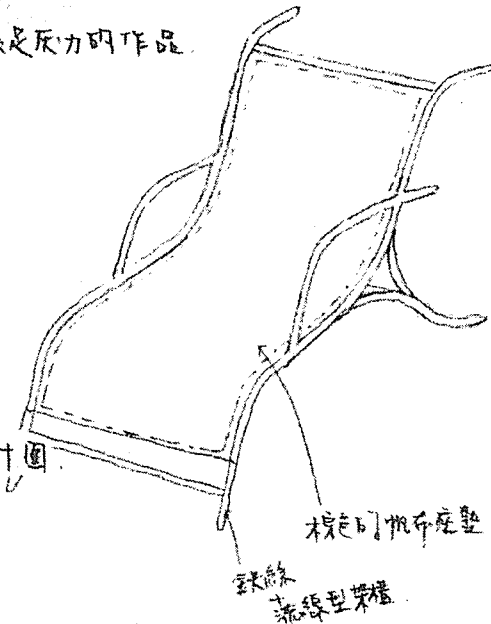
b. 分割物件材料，並修飾之

c. 加工以及拼合成品

d. 成品著色及修飾

e. kk人體測試

f. 提案報告並重製完整設計圖



C) 使用材料：

a. 粗鐵線 60cm.

b. 帆布(棕色) 30x20 (cm)

c. 縫線(黑色) 約50cm

D) 製作心得：

座椅在人的生活中，占了一個很重要的角色，根據椅子的型式不同，就可為人類帶來不同的作用。就此作品而言，設計的目的是為使人類放鬆。

那從角度說，其他的座椅則對人有其他之功。

但無論是何種座椅

對人類而言，都是很重要的。

休息的時候，工作的時候，玩樂的時候(=)

座椅，都是一種

無法離開你生活的良好物件。

捌、參考資料：

陳憲章等(2003)。高中生活科技教師手冊下冊。臺北市：謳馨事業股份有限公司

武井勝雄(1996)。設計教育入門-包浩斯體系之應用。臺北市：世界文物出版社