

課程改善歷程  
成果報告書

系所：工業設計系  
課程名稱：模型製作  
授課老師：吳俊寬

# 目 錄

一、 教學大綱 .....	3
二、 教師課程改善歷程紀錄總表 .....	5
(一) 課程基本資料 .....	5
(二) 核心能力與課程目標對應 .....	6
(三) 學生課堂學習成效表 .....	6
三、 課程與學習成效驗證架構圖 .....	8
四、 教師課程改善歷程分析表 .....	9
(一) 平時作業 / 小考 .....	9
(二) PU 汽車模型 .....	11
(三) 膠帶台模型製作 .....	13
(四) 數位名牌設計與製作 .....	15
(五) 學期成果簡報成績分析 .....	17
(六) 期末總成績分析 .....	19
(七) 其他 .....	22
五、 前期課程與本次課程授課比較分析 .....	23
(一) 前言 .....	23
(二) 前期課程授課經驗 .....	23
(三) 本次課程授課經驗 .....	23
(四) 授課改善方式 .....	24
六、 學生學習成果展現 .....	24

# 一、教學大綱

## 朝陽科技大學 113學年度第2學期教學大綱

### 中文(Chinese)課程資訊

當期課號：	1962	中文科名：	模型製作
主授課教師：	吳俊寬	開課單位：	工業設計系
授課教師：	吳俊寬	開課班級：	日間部 四年制 1年級A班
主授課教師專長：	產品設計、綠色設計、通用設計、製造程序、模型製作、球類運動		
學分數：	3	修習別：	專業必修
修課時數：	4	課程類別：	創新教學課程,教學實踐研究計畫
類別：	一般課程		
上課節次、地點：	(四)5-8,DB-110		

### 本課程與系所培養學生核心能力關聯度

核心能力	高度 關聯	中高 關聯	中度 關聯	中低 關聯	低度 關聯
市場觀察與問題解決評估能力		V			
設計思辨分析與邏輯歸納能力			V		
美感實踐與人文藝術創新能力		V			
材料特性與製造技術掌控能力		V			
科技應用與跨域整合開發能力			V		
提案執行與數位媒體運用能力	V				

### 課程培養學生下列知能

本課程旨在訓練學生製作模型能正確且熟練地使用設備與工具。並了解模型材料特性與加工工法，進而完成必要的模型需求。

1. 設備與工具介紹
2. 模型素材的特色與製作工法
3. 尺寸與加工精度控制
4. 木工模型
5. 塑膠工模型
6. 五金件與機構件應用
7. 模型表面處理

### SDGs【聯合國永續發展目標17項指標】

指標(大項)	面向	目標(細項)	關聯
4.優質教育	知識面	2.瞭解文化在實現永續發展中的關鍵要素。	V
	態度面	4.從學習過程能夠親自參與永續發展教育。	V
	技能面	2.有助於在不同層面促進和落實全民優質教育、永續發展教育以及相關辦法。	V

### 每週授課主題

於第1週宣導學生使用正版教科書，並於教學過程中適時提醒或制止學生使用不法影印教科書

- 第01週：模型介紹/各種模型介紹
- 第02週：模型材料與製作介紹(準備汽車三視圖)
- 第03週：PU快速模型介紹
- 第04週：實例作品製作練習(汽車PU模型)
- 第05週：實例作品製作練習(汽車PU模型)
- 第06週：實例作品製作練習(汽車PU模型)
- 第07週：實例作品製作練習(汽車PU模型)
- 第08週：成品表面處理、噴漆技巧
- 第09週：期中考週/期中評分
- 第10週：機台操作介紹(膠帶台製作)
- 第11週：實例作品製作練習(膠帶台製作)
- 第12週：實例作品製作練習(膠帶台製作)
- 第13週：實例作品製作練習(膠帶台製作)
- 第14週：數位加工介紹(數位名牌製作)
- 第15週：實例作品製作練習(膠帶台製作、數位名牌製作)
- 第16週：實例作品製作練習(膠帶台製作、數位名牌製作)
- 第17週：期末總評
- 第18週：期末反思與成果交流

### 成績評量方式

- 技術操作：30%
- 期中作業：30%
- 期末作業：40%
- 出席(每缺席一次扣學期總成績7分)：0%

### 證照、國家考試及競賽關係

本課程無證照、國家考試及競賽資料

### 主要教材

1. 書名：模型與原型 作者：清水吉治 出版社：(新形象出版)

### 參考資料

本課程無參考資料

### 建議先修

本課程無建議先修課程

### 教師資料

教師網頁：<http://www.cyut.edu.tw/~jkwu/>  
E-Mail：[jkwu@cyut.edu.tw](mailto:jkwu@cyut.edu.tw)  
Office Hour：星期一,第5~6節,地點:R-247;  
星期二,第5~6節,地點:R-247;  
分機：4698

尊重智慧財產權，請使用正版教科書，勿不法影印。  
宣導教師鼓勵學生以ODF檔案格式交付作業，並於課程宣導ODF檔案格式推動理念、軟體平權等議題。

## 二、 教師課程改善歷程紀錄總表

### (一) 課程基本資料

課程資訊			
當期課號	1962	中文科名	模型製作
授課教師	吳俊寬	開課單位	工業設計系
學分數	3	開課班級	日間部 四年制 1 年級 A 班
修課時數	4	修習別	專業必修
類別	一般課程		
節次、地點	(四)5-8,DB-110		
本課程培養學生下列知能			
<p>本課程旨在訓練學生製作模型能正確且熟練地使用設備與工具。並了解模型材料特性與加工工法，進而完成必要的模型需求。</p> <p>The objective of this course is to equip students with the skills to accurately and efficiently operate model-making tools and equipment. Students will also gain knowledge of material characteristics and processing methods to meet specific modeling needs.</p>			
課程目標			
A	認識設備與工具介紹/Introduction to Equipment and Tools		
B	了解模型素材的特色與製作工法/Understanding Material Properties and Fabrication Techniques		
C	尺寸與加工精度控制/Dimensional Accuracy and Precision Control		
D	認識木工模型/Introduction to Woodworking Models		
E	認識塑膠工模型/Introduction to Plastic Fabrication Models		
F	五金件與機構件應用/Application of Hardware and Mechanical Components		
G	了解模型表面處理/Surface Finishing Techniques for Models		

## (二) 核心能力與課程目標對應

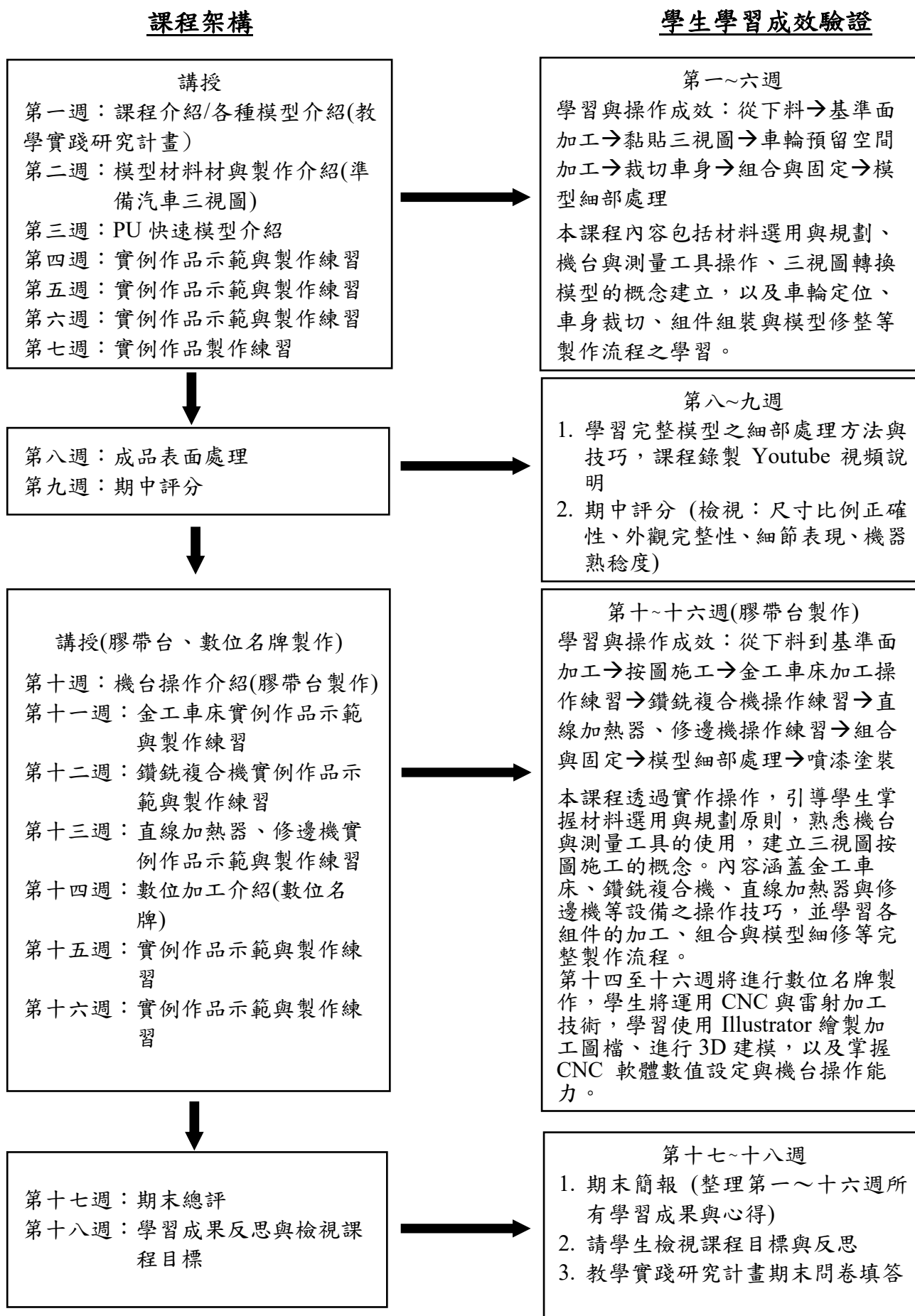
課程目標 核心能力	A	B	C	D	E	F	G
市場觀察與問題解決評估能力		●		●	●	●	●
設計思辨分析與邏輯歸納能力	●	●		●	●	●	●
美感實踐與人文藝術創新能力		●		●	●		●
材料特性與製造技術掌控能力	●	●	●	●	●	●	●
科技應用與跨域整合開發能力	●	●	●	●	●		●
提案執行與數位媒體運用能力	●	●	●	●	●		●

## (三) 學生課堂學習成效表

評量方式	日期	預期達成 課程目標(代號)	執行概況與改善說明
平時成績	2/20- 6/19	A、B、C、D、 E、F、G	上課點名、實作練習表現、作業按規定如期繳交
PU 汽車模型 作業	3/13- 4/10	A、B、C、G	汽車 PU 快速模型作業旨在訓練學生運用汽車三視圖，快速製作 PU 白身原型，並培養其立體造型的理解與轉化能力。此項訓練屬於工業設計領域中重要的實作技術養成，有助於建立學生的專業基礎。初期學生普遍感到製作難度較高，但經由課程講解與操作示範後，大多數學生皆能掌握製作方法與技巧，展現良好的學習成效。
期中評分	4/17	A、B、C、G	期中成果顯示多數學生能完成所選車型模型，並認為製作過程比預期簡單，按部就班即可掌握技巧，並獲得成就感，師生皆對教學成果感到滿意。僅少數學生因出席率低、學習意願不足，未能掌握製作步驟，成效較差。
代木膠帶台 製作	4/24- 6/5	A、B、C、E、 F、G	膠帶台製作採用代木與 ABS 塑膠板兩種常見外觀模型材料，旨在培養學生操作機器的實作技能。製作過程包含：1. 以金工車床加工側邊圓形零件（車輪餅）與其他圓形部件；2. 使用鑽銑複合機製作底座與卡接階級及小零件；3. 透過直線加熱器加熱 ABS 板以形成彎折；4. 以修邊機加工底座的裝飾階級。學生需熟悉多種機器操作並具備整合應用模型工廠設備的能力，此作業為一年級實作課程成果驗收的重要項目。透

			過學生的操作表現，可有效檢視其熟練度與課程內容的教學成效。
數位名牌設計與製作	5/15-6/5	A、B、C、D、E、G	數位名牌製作課程旨在訓練學生發揮創意設計個人名牌，並建立數位加工的基本概念。學生學習將電腦繪圖檔案轉換為 STL 格式，並運用雷射切割、3D 列印與 CNC 加工等技術完成作品，培養工業設計領域中重要的數位製作能力。由於一年級學生背景多元，部分學生具備相關經驗，部分則為首次接觸，初期感到困難。經課程講解與操作示範後，大多數學生能掌握製作流程與注意事項，順利完成個人設計的名牌作品，並表示透過數位加工能快速實現設計，獲得高度成就感，師生皆對教學成果感到滿意。少數學生因學習興趣不高、出席率不佳，已進行個別輔導，部分學生亦因此釐清志向，規劃轉系方向。
期末總評	6/12	A、B、C、D、E、F、G	透過期末總評學生作品可發現，大多數學生皆能達成課程訓練目標，展現良好學習成果。然而仍有約 12% 的學生對機器操作與模型製作觀念掌握不足，將於課程最後一週進行反思與檢討，並提醒學生可至 YouTube「朝陽科技大學工業設計系模型製作」頻道觀看教學影片進行複習，以有效提升模型製作的實作能力。
<p>課程期末總體檢視：</p> <p>1.修正課程目標： <input checked="" type="checkbox"/> 否    <input type="checkbox"/> 是，說明如下：</p> <hr/> <p>2.修正課程目標與核心能力之關聯度： <input checked="" type="checkbox"/> 否    <input type="checkbox"/> 是，說明如下：</p> <hr/> <p>3.課程後續改善措施之建議：</p> <p>課程錄製影片可規定請同學務必於課後觀看，可加深學生實作的操作印象，並可檢視自己的操作過程有無錯誤之處，應可帶來更好之學習成效。</p>			

### 三、課程與學習成效驗證架構圖





## 四、教師課程改善歷程分析表

### (一)平時作業 / 小考

#### 1. 前言

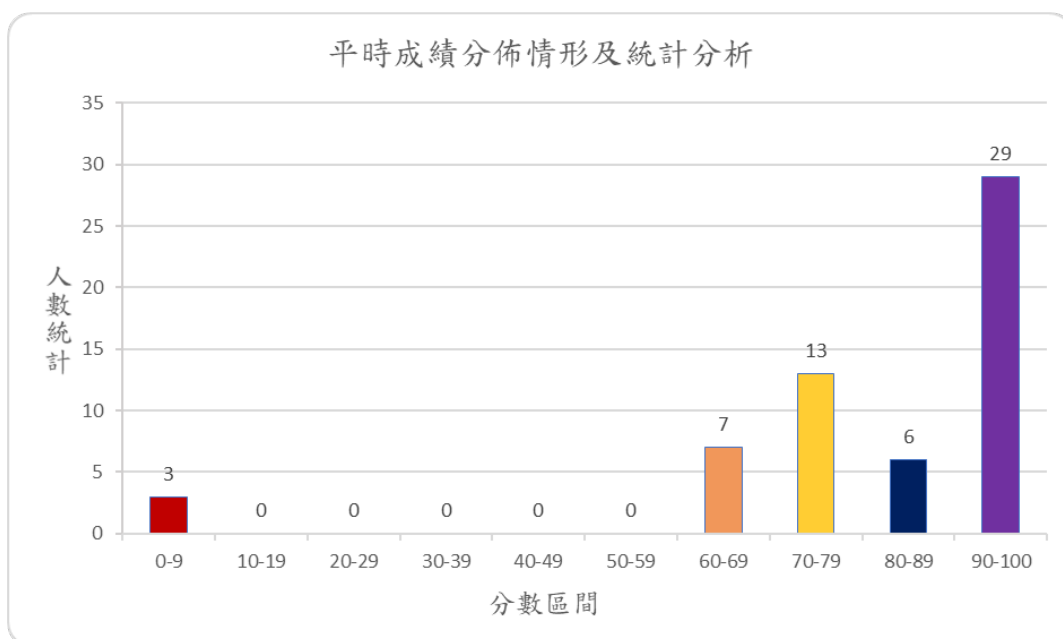
模型製作課程為本系必修之基礎實作課程，學生習得後可應用於各設計課程後半段的產品實體化階段，透過多元製作方法完成設計模型或作品，以展現設計成果並驗證其可行性與合理性。課程中透過點名、提問與操作練習檢視學生學習歷程，確保學習循序漸進，並作為後續課程改善之依據。

本學期課程作業主要評量學生是否掌握七項核心學習目標（A-G），以回應工業設計系課程本質所需之專業能力，包括產品企劃與調查、設計概念發想、工程圖面建置、使用情境模擬與模型製作等。由於學生實作能力不足將影響二年級設計課程之銜接，因此本學期「模型製作」課程中希望強化以下教學目標：

- (1)熟悉各類工具與機具之操作技能與相關知識
- (2)培養設計思考與手眼協調能力
- (3)確認產品結構與機構的可行性
- (4)驗證整體產品設計的合理性

#### 2. 成績分佈

本課程屬於實作課程，出習表現與學習成果有很重要的關係，檢視學生平時出席成績成績分佈情形及成績統計分析。本學期平時出席成績計算方式滿分為100分，達到7次缺席則點名成績計0分，事假、病假、遲到或早退3次均視為一次缺席，成績分佈圖如直條圖(圖一)所示。本學期修課人數共有58人，平時出席成績分佈圖如直條圖(圖一)所示。最高分區間為90~100分有29人分佈於此區間，其次為80~90分有6人分佈於此區間，70~79分有13人分佈於此區間，60~69分有7人分佈於此區間，最低分為0~9分有3人分佈於此區間。



圖一 平時出席成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

#### (1) 成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	29	50.0%
80~89 分	6	10.3%
70~79 分	13	22.4%
60~69 分	7	12.1%
0~9 分	3	5.2%
合計	58	100%

#### (2) 學習成效分析說明：

- 優良出席表現（80 分以上）者：

90~100 分（29 人）+ 80~89 分（6 人）= 35 人

百分比： $(35 \div 58) \times 100\% \approx 60.3\%$

有約 60.3% 的學生出席表現良好，屬於中高分分佈（80 分以上）。

- 普通出席表現（60~79 分）者：

70~79 分（13 人）+ 60~69 分（7 人）= 20 人

百分比： $(20 \div 58) \times 100\% \approx 34.5\%$

約有 34.5% 的學生出席表現落在中低分範圍（60~79 分）。

- 出席極差或缺席嚴重者（60 分以下）：

0~9 分（3 人）= 3 人

百分比： $(3 \div 58) \times 100\% \approx 5.2\%$

僅約 5.2% 的學生平時出席成績極低，需特別留意其學習參與度與出席狀況。

本課程共計 58 位學生修課，從平時出席成績的分布來看，最高分為 100 分、最低分為 0 分，35 位成績分布於 80 分以上屬於出席正常的學生，有 20 位成績分布於 80 分以下屬於出席較不正常的學生。由分佈圖可觀察到，有約 60.3% 的學生出席表現優良（80 分以上），顯示學生對課程參與度高；另有約 34.5% 的學生表現屬中等，成績落在 60~79 分間，整體出席情況尚稱穩定。然而，仍有約 5.2% 的學生出席狀況極差（60 分以下），可能反映出學習動機或課程參與度不足，後續需加強關懷與輔導，另外有 3 位放棄課程之學生，這 3 位屬於興趣不合而休退學之學生。

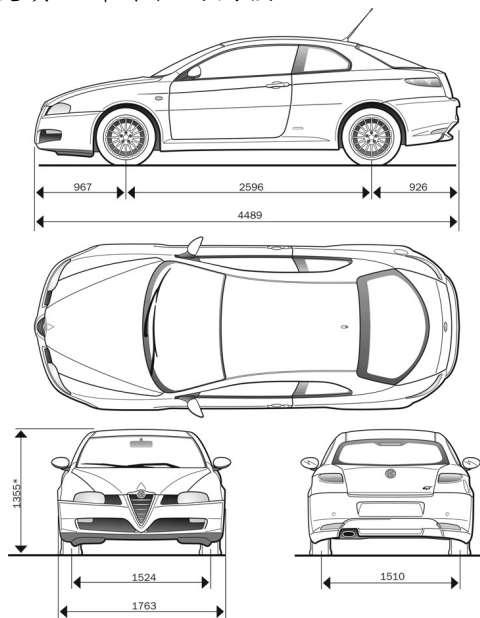
### 4. 後續改善措施

透過平時考核成績的分布分析，可檢視課程目標與學生學習成效。結果顯示，大多數學生皆能達成課程目標與要求，並按部就班完成期中作業，展現穩定的學習表現。然而，有約 34.5% 的學生學習狀況普通，仍有約 5.2% 的學生學習狀況較差，導致對機具操作不夠熟悉。針對此情況，已引導學生觀看課程中錄製的教學影片進行補強學習，並於課堂練習時提供一對一教學輔導，以期有效提升其學習成效，協助其達成課程目標。

## (二)PU 汽車模型

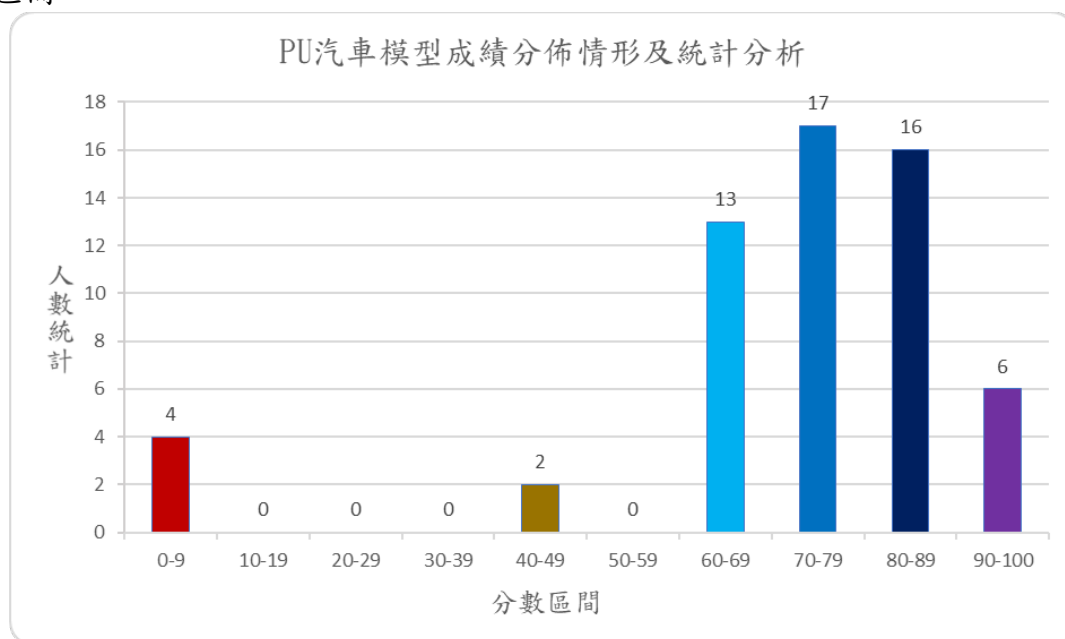
### 1. 前言

本學期第一項作業為 PU 汽車模型製作，內容涵蓋從汽車三視圖的準備、中心線與基準面的確認，到模型觀念的建立與金工帶鋸機的應用。學生將透過帶鋸機進行 PU 材料的鋸切操作示範與實作練習，重點在於培養其立體造型的理解與轉化能力。本作業屬於工業設計領域中重要的實作技術訓練，有助於學生專業能力的養成與後續設計課程的銜接。



### 2. 成績分佈

本學期 PU 汽車模型成績滿分為 100 分，修課人數共有 58 人，成績分佈圖如直條圖(圖二)所示。最高分區間為 90~100 分有 6 人分佈於此區間，80~89 分有 16 人分佈於此區間，70~79 分有 17 人分佈於此區間，60~69 分有 13 人分佈於此區間，40~49 分有 2 人分佈於此區間，最低分為 0~9 分有 4 人分佈於此區間。



圖二. PU 汽車模型成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

(1)成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	6	10.3%
80~89 分	16	27.6%
70~79 分	17	29.3%
60~69 分	13	22.4%
40~49 分	2	3.4%
0~9 分	4	6.9%
合計	58	100%

(2)學習成效分析說明：

- 中高分表現（80 分以上）者：  
含 90~100 分（6 人）與 80~89 分（16 人）共 22 人  
百分比： $(22 \div 58) \times 100\% \approx 37.9\%$ 約有 37.9% 的學生成績達 80 分以上，表現優異。
- 中低分表現（60~79 分）者：  
含 70~79 分（17 人）與 60~69 分（13 人）共 30 人  
百分比： $(30 \div 58) \times 100\% \approx 51.7\%$   
約有 51.7% 的學生落在 60~79 分之間，顯示學習成果尚屬穩定但仍具提升空間。
- 學習成效不佳（60 分以下）者：  
含 40~49 分（2 人）與 0~9 分（4 人）共 6 人  
百分比： $(6 \div 58) \times 100\% \approx 10.3\%$   
約有 10.3% 的學生表現不及格，顯示在實作過程中可能遇到困難，需進一步輔導與支持。

本學期 PU 汽車模型成果屬於期中作業，評分情形做學習成效分析成績分佈顯示，共有 37.9%的學生達到 80 分以上，表現優異，具備良好的模型製作能力；約 51.7%學生分數介於 60~79 分之間，顯示整體學習成效穩定，但部分學生尚有進步空間；另有約 10.3%學生成績低於及格標準，可能在製作過程中遇到技術或時間管理上的困難，建議後續提供更明確的指導與實作支援以提升整體成果表現。並且可看出學習成果不佳之學生與平時成績考核不佳具有正相關，明顯可看出平時學習興致不佳之學生，學習成果的作業表現也不理想；中低分表現（60~79 分）者，出席雖算正常但因實作的能力與經驗較不足，但這少數學生通常勤能補拙較不需擔心，多加練習即可進步。

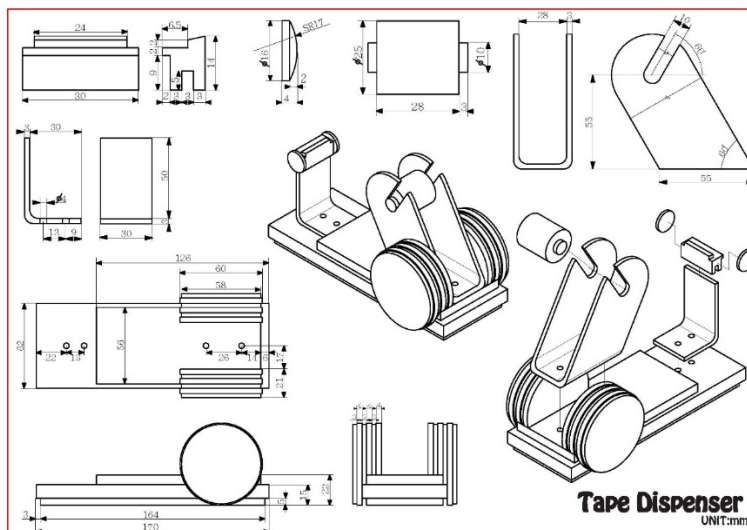
### 4. 後續改善措施

檢視課程目標與學生學習成效，從期中 PU 汽車模型成績的分布情形可看出，大多數學生皆能達成課程目標與作業要求，並能按部就班地完成期中作業。然而，仍有 10.3% 的學生學習狀況較不穩定，這些學生對機器操作尚不熟練。針對此情形，已引導學生透過課程中錄製的教學影片進行補強學習，並於課堂實作時提供一對一的指導與協助，以期有效提升學習成效並協助學習成績較弱的學生逐步跟上課程進度。

### (三) 膠帶台模型製作

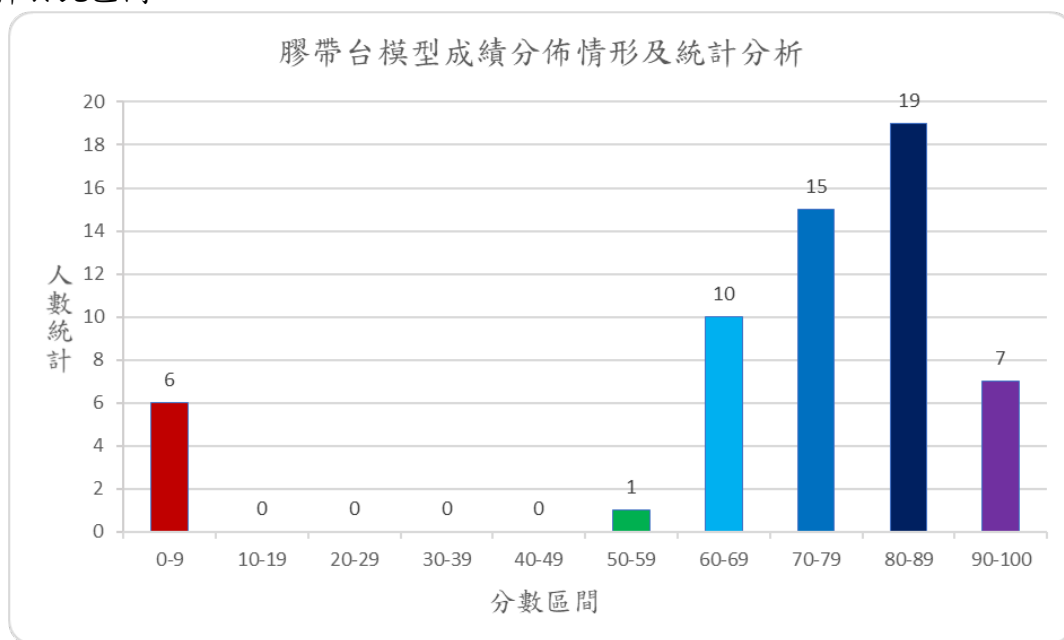
#### 1. 前言

本學期的第二項作業為膠帶台模型製作，主要訓練學生綜合運用金工車床、鑽銑複合機（銑床）、直線加熱器及其他模型工廠常用設備。課程透過機器操作示範與實作練習，引導學生逐步完成膠帶台的製作。在操作過程中，學生需學習材料的選用與加工規劃，熟悉各式機台與量測工具的使用，並建立閱讀三視圖、按圖施工的基本觀念。實作內容涵蓋金工車床、鑽銑複合機、直線加熱器與修邊機的操作技巧，各組件完成後再進行組裝與模型細修處理。此作業不僅強調單機操作能力，更要求學生具備整合運用模型工廠各項設備的綜合實作能力，為一年級實作課程成果驗收的重要指標之一。



#### 2. 成績分佈

本學期膠帶台模型製作成績滿分為 100 分，修課人數共有 58 人，成績分佈圖如直條圖(圖三)所示。最高分區間為 90~100 分有 7 人分佈於此區間，80~89 分有 19 人分佈於此區間，70~79 分有 15 人分佈於此區間，60~69 分有 10 人分佈於此區間，50~59 分有 1 人分佈於此區間，最低分為 0~9 分有 6 人分佈於此區間。



圖三. 膠帶台模型成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

(1)成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	7	12.1%
80~89 分	19	32.8%
70~79 分	15	25.9%
60~69 分	10	17.2%
50~59 分	1	1.7%
0~9 分	6	10.3%
總計	58	100%

(2)學習成效分析說明：

- 中高分表現（80 分以上）者：  
包括 90~100 分（7 人）+ 80~89 分（19 人）= 26 人  
百分比為  $(26 \div 58) \times 100\% \approx 44.8\%$  約有 44.8% 的學生表現優良，能熟練掌握機器操作與組裝技巧，展現出良好的模型製作能力。
- 中低分表現（60~79 分）者：  
包括 70~79 分（15 人）+ 60~69 分（10 人）= 25 人  
百分比為  $(25 \div 58) \times 100\% \approx 43.1\%$   
約有 43.1% 的學生表現穩定，能完成基本作業要求，但在操作細節或整體品質上仍有精進空間。
- 表現不佳（60 分以下）者：  
包括 50~59 分（1 人）+ 0~9 分（6 人）= 7 人  
百分比為  $(7 \div 58) \times 100\% \approx 12.1\%$   
約有 12.1% 的學生學習成效明顯偏低，可能在操作熟練度、組裝精度或時程掌握上遇到困難，後續需加強個別輔導與操作指導。

從膠帶台模型製作成績分布來看，約有 44.8% 的學生表現優異（成績達 80 分以上），顯示其在機器操作、加工與組裝方面已具備良好能力；另有 43.1% 的學生表現中等，能完成課程基本要求，仍有進一步提升空間；然而，仍有約 12.1% 的學生成績低於 60 分，表現明顯落後，需透過教學影片複習與課堂一對一輔導協助其補足技能落差，以提升整體教學成效。

### 4. 後續改善措施

檢視課程目標與學生學習成效，透過期中膠帶台模型製作的成績分布，顯示大多數學生皆能完成課程目標與要求，均能按部就班完成期中作業，但仍有 12.1% 的學生的學習較不正常，機器操作亦不熟悉，後續改善措施為引導這些學生觀看課程中所錄製的教學影片學習，若還有問題在課堂練習時再採一對一教學的方式來補救，希望能對學習成效不佳之學生能有所助益。

## (四)數位名牌設計與製作

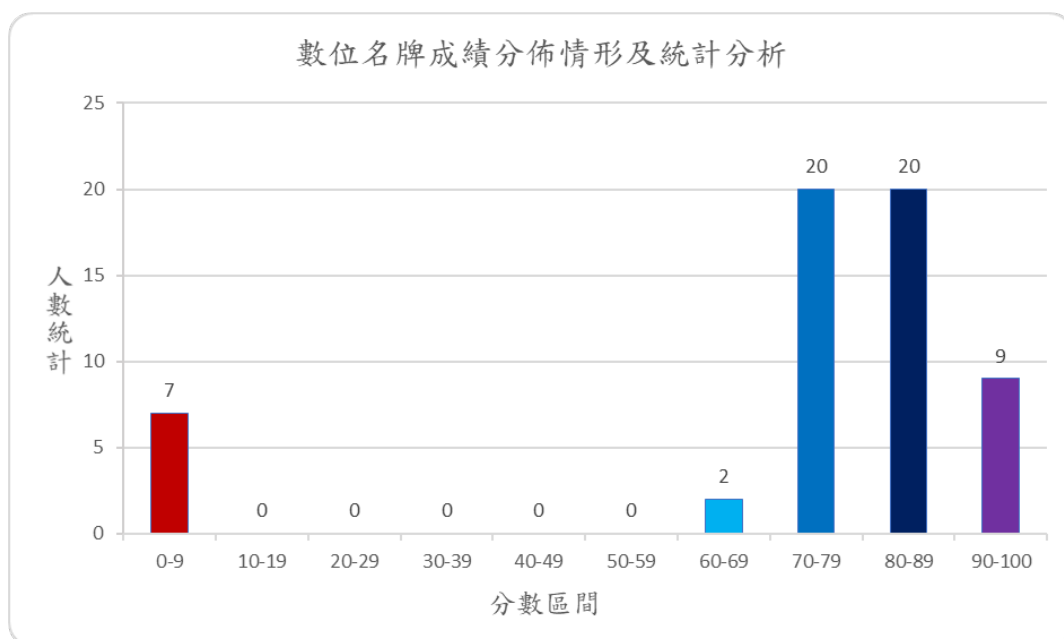
### 1. 前言

本學期的第三項作業為「數位名牌設計與製作」，課程內容由材料介紹、數位加工方法講解延伸至實際操作示範與練習，帶領學生從基礎認識到實務應用，逐步完成作品。透過本作業，學生能了解各種數位加工機的綜合應用，並在操作過程中學習材料選擇與加工規劃，熟悉各式機台的操作條件與技術限制，建立繪圖建模與依圖施工的基本觀念。

實作練習包含不同數位加工機（如雷射切割機、CNC 雕刻機等）的操作技巧，學生需完成數位名牌的設計、加工與組裝，並進行細部修整與成果展示。本作業為一年級實作課程中數位模型製作能力的成果驗收，旨在培養學生整合數位設計與製造的實作能力，為後續進階課程奠定基礎。

### 2. 成績分佈

本學期數位名牌設計與製作成績滿分為 100 分，修課人數共有 58 人，成績分佈圖如直條圖(圖四)所示。最高分區間為 90~100 分有 9 人分佈於此區間，80~89 分有 20 人分佈於此區間，70~79 分有 20 人分佈於此區間，60~69 分有 2 人分佈於此區間，最低分為 0~9 分有 7 人分佈於此區間。



圖四. 數位名牌設計與製作成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

(1)成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	9	15.5%
80~89 分	20	34.5%
70~79 分	20	34.5%
60~69 分	2	3.4%
0~9 分	7	12.1%
合計	58	100%

(2)學習成效分析說明：

- 中高分表現（80 分以上）者：  
包括 90~100 分（9 人）與 80~89 分（20 人），共 29 人  
百分比為  $(29 \div 58) \times 100\% \approx 50.0\%$   
約 50% 的學生展現出良好的學習成效，能熟練掌握數位設計、建模與加工技能。
- 中低分表現（60~79 分）者：  
包括 70~79 分（20 人）與 60~69 分（2 人），共 22 人  
百分比為  $(22 \div 58) \times 100\% \approx 37.9\%$   
約 37.9% 的學生表現尚可，已具備基本技能但在設計表現、精度或時間管理上仍有進步空間。
- 表現不佳（60 分以下）者：  
0~9 分共 7 人  
百分比為  $(7 \div 58) \times 100\% \approx 12.1\%$   
約 12.1% 的學生未達成基本作業要求，可能因操作不熟、作業延遲或未完成作品，後續需強化教學引導與補救措施。

數位名牌設計與製作作業成績分布顯示，有約 50% 的學生達到 80 分以上的中高分，顯示其具備良好的數位建模與加工能力；另有約 37.9% 的學生成績介於 60~79 分之間，表示對課程技能已有初步掌握，仍需在精度與細節處理上加強；然而，仍有約 12.1% 的學生成績明顯偏低，須針對其學習困難提供課後輔導、補充教材與操作指導，以提升其實作表現與學習成效。從成績分布來看，學習成果表現不佳的學生往往與平時成績低落具有明顯的正相關，顯示平時缺乏投入與參與的學生，其作業成果也相對不理想。這說明學生在課程中的學習態度與持續參與，對實作表現具有關鍵影響。然而，亦可觀察到少數例外情形，部分學生雖然出席正常，但由於實作經驗不足或技能尚未成熟，成績未如預期表現。此類學生通常具有學習動機與積極度，只要透過持續練習與實作操作，便能逐步克服困難、提升表現，因此不需過度擔憂，應鼓勵其持續累積實作經驗。

#### 4. 後續改善措施

檢視課程目標與學生學習成效，從數位名牌模型作業的成績分布可見，大多數學生皆能達成課程目標與作業要求，並能按部就班完成各階段製作。然而，仍有約 12.1% 的學生在學習過程中表現較不穩定，主要原因為對機器操作不熟悉，影響整體實作成果。

針對此情況，已規劃改善措施，包括引導學生重複觀看課程中錄製的教學影片進行複習，並於課堂練習時間提供一對一的輔導教學，以補強其技能不足。期望透過多元的輔助學習方式，協助學習成效較弱的學生逐步提升表現。



## (五) 學期成果簡報成績分析

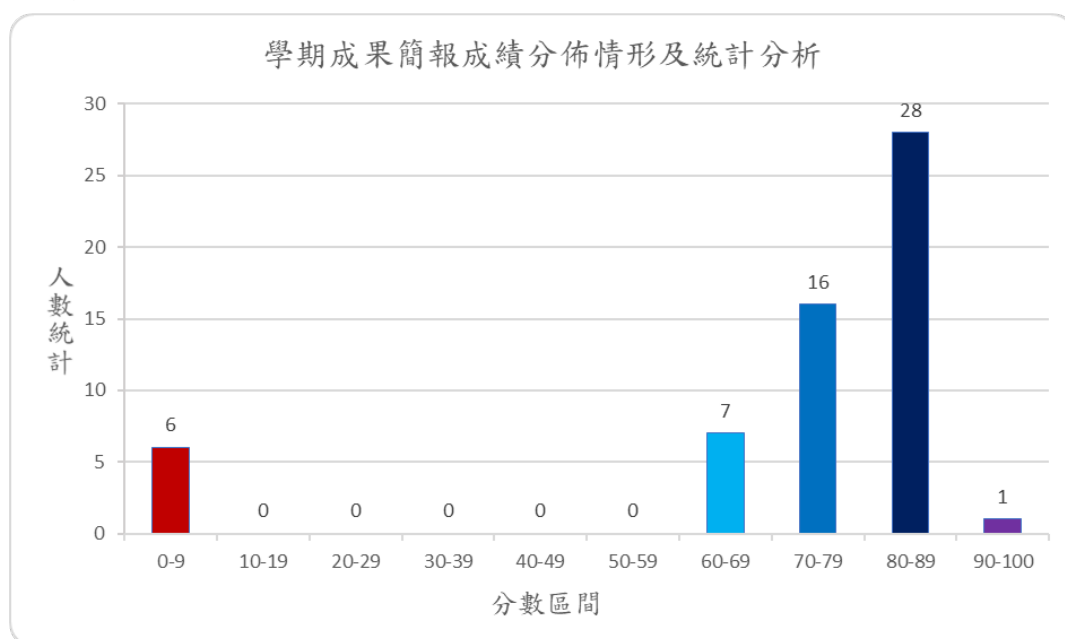
### 1. 前言

學期成果簡報成績的評核，除期中與期末的實作作業評分外，亦要求學生將其學習成果整理為簡報與心得，並上傳至數位學習平台，作為學習歷程與成果評量的依據。

學生需於期末彙整課程所學內容，包含作品成果、設計過程、學習心得等，製作完整的成果簡報，藉此展現對課程的整體掌握與反思能力。同時，學生也需提出對課程內容與教學方式的建議，做為未來課程調整與優化的重要參考。

### 2. 學期成果簡報成績分佈圖

本學期成果簡報成績滿分為 100 分，修課人數共有 58 人，成績分佈圖如直條圖(圖五)所示。最高分區間為 90~100 分有 1 人分佈於此區間，80~89 分有 28 人分佈於此區間，70~79 分有 16 人分佈於此區間，60~69 分有 7 人分佈於此區間，最低分為 0~9 分有 6 人分佈於此區間。



圖五. 學期成果簡報成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

(1)成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	1	1.7%
80~89 分	28	48.3%
70~79 分	16	27.6%
60~69 分	7	12.1%
0~9 分	6	10.3%
合計	58	100%

(2)學習成效分析說明：

- 中高分表現（80 分以上）者：  
包含 90~100 分（1 人）與 80~89 分（28 人）共 29 人  
百分比為  $(29 \div 58) \times 100\% \approx 50.0\%$   
約有 50% 的學生成果簡報表現優良，能清楚呈現學習歷程與作品成果，具備良好的彙整與表達能力。
- 中低分表現（60~79 分）者：  
包含 70~79 分（16 人）與 60~69 分（7 人）共 23 人  
百分比為  $(23 \div 58) \times 100\% \approx 39.7\%$   
約 39.7% 的學生簡報內容基本到位，能呈現課程重點，但在內容組織或反思深度上仍有改進空間。
- 表現不佳（60 分以下）者：  
0~9 分共 6 人  
百分比為  $(6 \div 58) \times 100\% \approx 10.3\%$   
約 10.3% 的學生成果簡報內容缺漏嚴重，可能未能完整繳交或內容品質明顯不足，需加強學習歷程管理與後續指導。

從成果簡報成績分布來看，有約 50% 的學生表現優良，能清楚組織課程所學內容、展現作品成果並提出學習反思，顯示多數學生具備基本的彙整與表達能力；另有約 39.7% 學生成績落 60~79 分之間，雖已呈現作業內容，但在深度與架構上仍可加強；約 10.3% 的學生成績明顯偏低，可能與繳交不全、理解不足或製作投入度不高有關，後續應透過課前提醒、格式範例說明與課後輔導機制加以改善。從學生的學習成果與作業表現可明顯看出，平時學習態度消極、參與度不足的學生，其整體成果表現也相對不理想。此外，透過學生提交的學習心得與課程建議，可進一步了解課程規劃是否仍有調整空間。整體而言，多數學生對本課程的安排表示高度肯定，特別是課程影片的錄製提供了複習機會，對於鞏固操作技巧與理解課程內容有顯著助益。

然而，也觀察到部分學生因課程有錄影回放而選擇不到課上課，導致實作學習落後。針對此問題，自期中考後已強化點名管理與預警通知機制，藉以提升學生的出席率與學習投入度，並進一步確保教學成效與學習品質。

#### 4. 後續改善措施

檢視課程目標與學生學習成效，從學期成果簡報的成績分布可見，大多數學生皆能依規定完成作業內容，達成課程所設定的學習目標與要求。然而，仍有約 10.3% 的學生未按時繳交成果簡報，顯示其學習狀況較不穩定。經由個別訪談及透過 Line 訊息關懷了解後，發現這些學生多數已有轉系或轉學的後續學習規劃，因此未能完整參與本課程作業。透過這樣的後續追蹤與溝通機制，能有效掌握學生的學習動態與個別情況，有助於提升課程管理的完整性與即時性。

## (六) 期末總成績分析

### 1. 前言

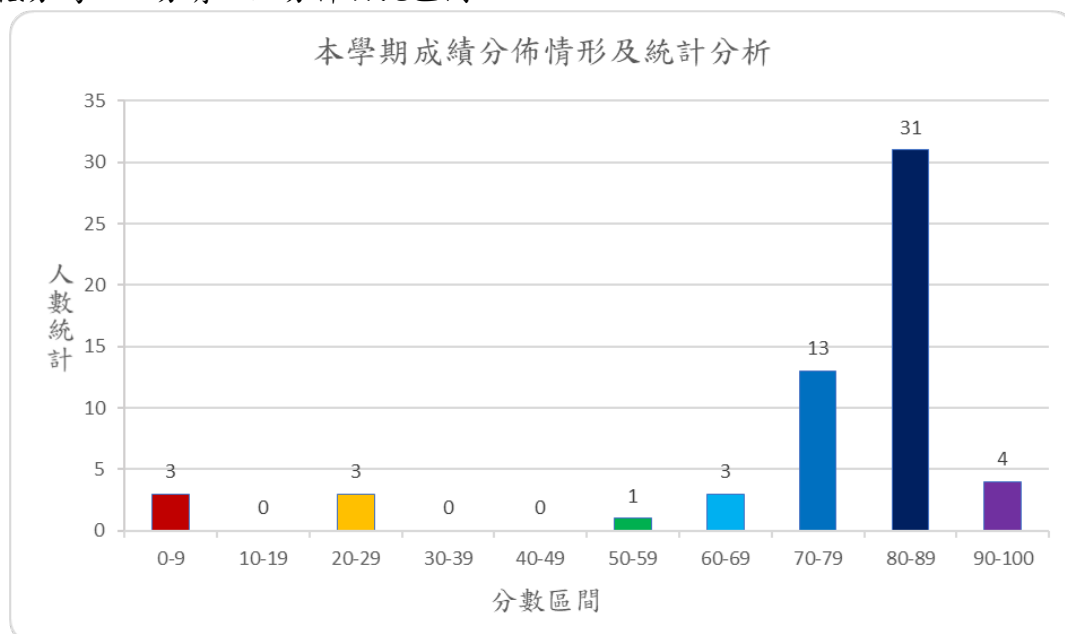
為提升學生對本課程成績計分方式的理解與準備意識，開學初即向全班說明評分標準與學習內容，協助學生儘早掌握課程重點並規劃學習進度。課程採以實作導向為核心，授課方式結合「實作觀念建立」、「機器示範操作」與「學生實作練習」三階段，搭配有計畫性的任務設計，從基礎實作逐步進階至應用實作，強化學生的操作能力與設計思維。

為強化課堂互動與教學效率，課程初期即組成學習小組，並選出具備實作經驗的學生擔任組長或種子學員。每次實體授課將全班分為兩梯次，老師於每梯次示範操作後，即進入學生實作階段，由組長協助進行現場輔導，提升教學支援效率。示範內容包含機器安全使用、操作步驟與延伸應用等，教學過程同步由助教協助錄製影片並上傳至課程專屬 YouTube 頻道，提供學生課後複習，也利於未來新生課前預習，並可供分梯教學時未輪到的學生先行觀看，避免等待時間浪費。

在學習評量方面，除期中與期末實作作業評分外，學生需將學習成果整理為簡報與心得，並上傳至學習平台作為學習成果與歷程評估依據。評分設計兼顧過程與結果，平時成績占 30%（包含出席率、參與狀況與學習態度），本學期的三件實作練習作品加上期末成果簡報的作業共占 70%（包含設計品質與實作完成度）。期末總評引入「同儕互評機制」，學生需根據自身作品品質進行初步自評，並將作品歸入 90、80、70、60 分等區域，接著由同儕互評進行調整，最終由教師統一評定並講評，確保在公平、公正、公開原則下進行成果評核，並讓學生藉由觀摩彼此作品進一步提升學習動機與表現。

### 2. 期末總成績分佈圖

本學期期末總評總成績滿分為 100 分，修課人數共有 58 人，成績分佈圖如直條圖(圖六)所示。最高分區間為 90~100 分有 4 人分佈於此區間，80~89 分有 31 人分佈於此區間，70~79 分有 13 人分佈於此區間，60~69 分有 3 人分佈於此區間，50~59 分有 1 人分佈於此區間，40~49 分有 0 人分佈於此區間，30~39 分有 0 人分佈於此區間，20~29 分有 3 人分佈於此區間，10~19 分有 0 人分佈於此區間，最低分為 0~9 分有 3 人分佈於此區間。



圖六. 期末總成績分佈圖

### 3. 學習成效分析

(1)成績分佈統計表：

成績區間	人數	百分比 (%)
90~100 分	4	6.9%
80~89 分	31	53.4%
70~79 分	13	22.4%
60~69 分	3	5.2%
50~59 分	1	1.7%
20~29 分	3	5.2%
0~9 分	3	5.2%
合計	58	100%

(2)學習成效分析說明：

- 中高分表現（80 分以上）者：  
包含 90~100 分（4 人）與 80~89 分（31 人），共 35 人  
百分比為  $(35 \div 58) \times 100\% \approx 60.3\%$   
約 60.3% 的學生表現優異，能完整達成課程要求，展現良好的設計實作與表達能力。
- 中低分表現（60~79 分）者：  
包含 70~79 分（13 人）與 60~69 分（3 人），共 16 人  
百分比為  $(16 \div 58) \times 100\% \approx 27.6\%$   
約 27.6% 的學生具備基本學習成果，雖能完成作品但仍有提升空間，特別是在細節品質與說明表達上。
- 表現不佳（60 分以下）者：  
包含 50~59 分（1 人）、20~29 分（3 人）、0~9 分（3 人），共 7 人  
百分比為  $(7 \div 58) \times 100\% \approx 12.1\%$   
約 12.1% 的學生學習成果未達基本標準，可能因作業繳交不完整、缺席或學習投入不足所致，後續可透過個別輔導或學習預警機制加強協助。

透過期末總評成績的分析可見，約有 60.3% 的學生能完整達成課程學習目標並展現優良表現，另有 27.6% 的學生雖已具備基本實作能力與設計理解，但在成果呈現與細節掌握上仍有提升空間。整體而言，多數學生已能掌握本課程之核心技能與設計流程，顯示教學目標達成成效良好；然而仍有 12.1% 學生表現未達標準，建議未來課程可加強課前學習提醒與過程追蹤，透過多元學習資源與個別化輔導協助其提升學習成果。另外，可從期末總成績分佈圖，分析出有 7 位學生學習較不積極以至於成績不及格，有 6 位學生在整個學期的學習過程參與度很差也不繳作業，這 6 位學生幾乎在每次的成績考核中均是如此，經個別訪談或以 Line 的訊息關心確認，這 6 位學生表示另有轉系或轉學之學習

安排規劃，故放棄本課程之學習，從分析資料呈現的結果顯示，本課程有確實掌握所有學生之學習動態。

## (七) 其他

### 1. 前言

傳統技術實作教學所面臨之困境分析，在技術與實作導向課程中，傳統教學模式已逐漸無法因應當代學生的學習習慣與需求。教師與學生於教學現場經常面臨以下幾項挑戰，進而影響學習成效與課程目標之達成：

- (1)教學方式單一，難以激發學習動機：傳統實作課程多以講述與示範為主，缺乏互動與自主探索的元素，導致學生學習興趣低落，缺乏主動投入。
- (2)課堂注意力易受外在干擾影響：在智慧型手機與網路普及的學習環境下，學生上課期間易被外界誘因分心，專注度不足，進而影響實作練習品質與學習成效。
- (3)課程內容與系所核心能力培養脫節：若課程設計未能緊扣工業設計系所需之實作技能與創新能力，將產生學用落差，影響學生後續設計課程的整體發展與專題表現。
- (4)教師講授比例過高，學生實作時間不足：教學流程中教師示範與說明時間佔比過重，導致學生能實際操作與練習的時間受限，進而抑制其動手操作與技術應用能力的成長。
- (5)學生人數多且設備資源有限，教學效率低落：實作課程需使用多種機械設備，當人數過多需分批教學時，等待梯次的學生容易因長時間無事可做而浪費學習時間，降低課堂效能。
- (6)學生整體實作能力下降，影響課程銜接與表現：隨著實作經驗與訓練機會減少，工業設計系學生實作能力普遍弱化，進一步影響他們在設計創作課程中的成果表現與學習信心。

### 2. 學習觀察

學生普遍對動手實作感到畏懼，反映出教育制度長期以來「重升學、輕實作」的傾向。天下文化事業群《未來 Family》週刊中，蔡淇華於〈願意動手做、懂細節，就是人才〉一文指出，車輛工程系畢業生竟連更換輪胎都不會，顯示教育思維偏重動腦而忽略動手，導致學生畢業即失能。文中強調，台灣教育已養成「頭重腳輕」的失能怪獸，未來人才不僅需具備 IQ，更應培養願意動手做（Do）、不怕髒（Dirty）、懂細節（Detail）的高 DQ（Digital Intelligent Quotient）能力。此現象促使我們重新思考實作課程的定位與其在設計課程中的銜接角色。

本課程源自系上課程會議中多位教師對工業設計實作教育的重視與關切。設計課程教師普遍反映學生實作能力不足，導致產品設計課程前後難以銜接，進而影響整體學習成效。教師們一致認為，產品實體化能力是未來產業開發的基礎，如何在工設系的實作課程中強化學生的操作與製作能力，是本課程的核心目標。為此，本課程編撰《工設系模型製作課程教材》申請本校 113 年度教師教材編製獎助並獲得第 2 名之獎項，提供學生更完善的學習資源，以持續精進教學品質與實作教育的深度。

## 五、 前期課程與本次課程授課比較分析

### (一) 前言

本系「模型製作」課程為必修之基礎實作課程，學生修習後可應用於各設計課程後半段的產品實體化階段，透過多元製作方法完成設計模型或作品，以展現設計成果並驗證其可行性與合理性。

本次教學歷程改善的動機，源自於對教學現場問題的觀察與其重要性的認知。工業設計系課程本質強調專業能力的培養，包括產品企劃與調查、設計概念發想、工程圖面建置、使用情境模擬與產品模型製作等。然學生實作能力不足，常造成無法順利銜接二年級之後的設計課程，故本課程肩負奠定實作基礎之責。其教學重點包括：

1. 熟悉各類工具與機具之操作技能與相關知識
2. 培養設計思考與手眼協調能力
3. 確認產品結構與機構的可行性
4. 驗證整體產品設計的合理性

### (二) 前期課程授課經驗

根據過去的教學經驗，實作學習需仰賴大量練習，學生需先透過教師示範進行觀摩，在腦中建立操作步驟的認知，再透過臨摹與反覆練習培養肢體協調性。由於人具有慣性，越習慣動手操作者越不畏懼實作，反之，習慣紙上談兵者則容易產生對動手的抗拒。此種「蝴蝶效應」將逐漸形成能力上的差距。雖深知動手實作的重要性，但在現行大班教學中，教師難以兼顧每位學生的學習狀況，也暴露出實體授課的限制與不足。

因此，本課程採用「混成式教學（Blended Teaching）」的教學策略，於課堂中由教學助理協助錄製教師示範過程，課後整理並上傳至 YouTube 平台，供學生進行複習。此教學影片未來亦可作為新生入學前的預習教材，達成「課前預習、課中學習、課後複習」三階段的學習模式，以提升整體學習成效，包含：

1. 增加學生對實作課程的學習動機
2. 提升學生模型製作的操作能力
3. 透過三階段學習模式改善大班教學成效不佳的問題

### (三) 本次課程授課經驗

根據過去教學經驗所發現的授課問題進行調整後，本次課程觀察學生的學習成效，進一步思考本次教學策略之所以能有效提升學生動手操作與模型製作能力的原因，歸納如下：

1. 學生的學習動機由過去被動式聆聽，轉化為主動探索與自主尋找資源的學習模式。
2. 實體授課輔以數位教學影片，學生在實作過程中遇到困難時，可即時回看影片以排除問題。
3. 混成式學習具延伸性，學生可由原始教學影片進一步連結至更多相關實作資源，深化學習內容與技術理解。

本課程經由重新規劃與執行，從學生的學習成果與作品展現中，可明顯看出模型製作基礎能力的提升，具體表現如下：

1. 模型製作規劃能力的建立
2. 手工製作技巧的熟練
3. 機械加工技術的應用能力
4. 模型質感與細節處理能力的提升



## (四) 授課改善方式

本課程運用混成式教學法，以改善過去教學現場所面臨的問題，提供學生更友善且具延伸性的學習方式。經過這學期的實施與觀察，在課程執行上獲得以下幾項重要啟示：

1. 實作課程在大班教學情境下，教師難以兼顧每位學生的學習狀況，輔以線上學習資源，將有助於提升整體學習成效與學生的操作熟練度。
2. 混成式教學的實施需具備充分的前置規劃與課程準備，包括教學影片的錄製、教材內容的整理與平台建置，方能確保課程順利進行。
3. 線上學習可結合 TronClass 數位學習平台，不僅方便學生課後複習，也有助於教師掌握學生的學習投入與參與情形，作為後續教學調整的依據。
4. 實作課程可透過作業操作練習與作品成果評定，具體驗證混成式教學的成效，並作為學生學習成果與課程品質的評估指標。
5. 為了避免學生因為有線上影片而不來上課，本學期課程影片調整為實體授課結束後才公開讓學生觀看，並落實課程點名以避免學生因有影片可看而缺席，並執行每周實作練習有周進度之要求，以確保學生能跟上學習進度。

綜合以上經驗，混成式教學不僅提升了學生的學習動機與操作能力，也為未來課程設計提供了可行的教學模式與改進方向。

## 六、 學生學習成果展現

因本課程修課的人數高達 58 人，學生學習成果展現僅列舉三位代表性的案例來呈現，顯示學生經過本課程的學習，展現所學之模型製作基礎能力是具有一定之水平。代表性的案例整理如下：

### 模型製作 學習成果報告

作品 1A  
指導老師：吳俊寬 老師



### 目錄

- PU汽車模型
- AI數位名牌
- 代木膠帶台
- 心得省思

### PU車子模型



因為製成數位台車子需要設計，選擇這張圖紙。

遇到的困難：  
用牙籤雕刻細小的時候因為牙籤很細，手沒辦法很好的能力。

解決辦法：  
後來發現使用自來筆筆尖很方便。

雕刻的困難：  
輪胎紋路上面雕刻的太深。

解決辦法：  
用砂紙把輪胎磨一磨，但後來發現用砂紙磨比較快。

製作過程

### 數位名牌



用Illustrator拉的圖

完成前

我以為數位台車子需要設計，所以用Illustrator拉的圖。

遇到的困難：  
我本來想弄一些細導色的線路，但人覺得不太好看，橡皮擦也擦不掉。

解決辦法：  
用砂紙磨掉，但要用4000的，太粗的會有明顯磨痕。

遇到的困難：  
但是有些細導色的部分會不小心一擦就磨掉。

解決辦法：  
把其他地方的範圍也磨掉一點，也弄平整。

### 膠帶台



當初看到老師做的示範，覺得像車子，所以我就用藍色和黑色的顏色，讓它像台車的外觀。

遇到的困難：  
在車身前面開小窗的時候，因為不知道怎麼切，原本是要拿金工鋼線切，但是會有被吸進去的情況，一直不知道怎麼切。

解決辦法：  
直接拿車身後面一橫一橫的，比較簡單，也相對安全。

遇到的困難：  
橡皮擦掉之後拿起來，會發覺在下方的木板上面的膠帶能刮，會少一塊顏色。

解決辦法：  
找其他不用的木板黏著重新磨一磨。

### 心得省思

這個學期老師很用心一個一個步驟教我們，後面沒有教的部分零件則是讓我們運用之前教的方式自行處理，我覺得這是一種很棒的學習方式。原本還會不小心用錯刀片，車壞一小部分。直到後來熟悉機台，其他同學有問題，我有學到一點技巧並告訴他們如何使用。

在工廠模型課，我們都很注重安全這件事，所以使用每個機台都非常謹慎小心，有不知道和不會的事先問老師，才能確保使用方式的安全性。

工廠模型課是我必修課程中數一數二喜歡的，都是實作的部分，我很享受做這些作品的過程，看到最終成品也會有一種驕傲感，因為那是自己親手製作的東西。





## PU汽車模型-成品觀賞



### -作品說明

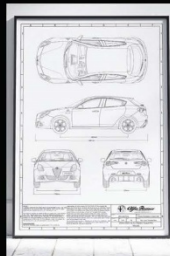
參考車款-2016-2020 Alfa Romeo Giulietta Veloce

### -學習心得

學習到如何使用利用不同視角的圖做出一台立體的車模型，聽到要做車模型蠻開心的，可以擁有自己的車模型！會選這台阿爾法羅密歐，是因為家裡做汽車配件，常接觸不同的車，第一次聽到這名字就覺得很酷。

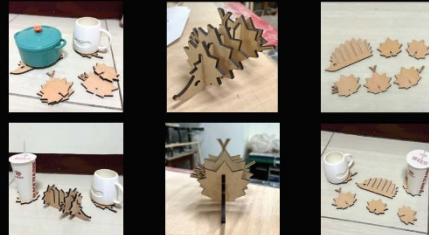
### -過程挑戰

切完車模本體後，要小心修整外型，一不注意就可能磨太多導致車體凹陷，所以要隨時注意力道。



▲車款藍圖海報

## AI數位名牌-成品觀賞



### -作品說明

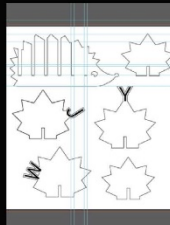
刺蝟造型杯墊 & 隔熱墊

### -學習心得

第一次割線真的很有趣，不過拉AI檔案線時要有耐心，因為參考線會非常多條，常常自己都搞不清楚哪條是割線。設計想法是想要有功能性和自己的名牌結合，所以就產出這款刺蝟造型的杯墊兼隔熱墊。

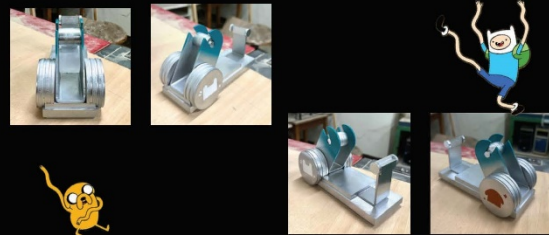
### -過程挑戰

上下的凹槽線拉得太剛好，沒有預留空間讓上下兩片扣合，最後需要再打磨加工把縫隙磨大，才能讓它順利組裝



▲名牌AI拉線圖

## 代木膠帶台-成品觀賞



### -作品說明

探險活寶動畫風格膠帶台

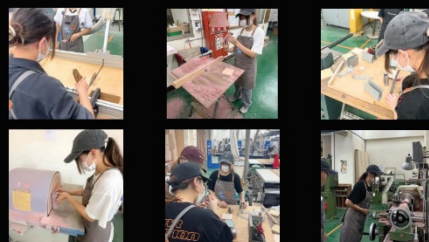
### -學習心得

學會如何使用金工車床及壓克力加熱機，這是我認為學到最多的一個作業，其實操作機器不難，需要的是有耐心，每個尺寸都要精確測量。色彩計畫參考我很喜歡的動畫《探險活寶》配色。

### -過程挑戰

角度和尺寸非常重要，在壓克力和膠帶台滾輪時我重做很多次，因為滾輪很容易斷掉需要慢慢向前磨才行，壓克力則是角度很難抓，不過最後還是把它們做出來了！

## 製作過程



## 總結

謝謝大吳老師耐心教學，一步步帶著我們操作，讓我在這學期學會很多新機器的使用，也很滿意自己做出來的成果，這次作品有很多自行創意發想的空間我很喜歡！能自由選擇作品要擁有甚麼風格，雖然在膠帶台作品中遇到最多困難，不過最後還是克服它了，真的需要很細心，不然一不小心作品就會破損。希望未來我可以多加利用工廠創作自己的產品！



工設1A 11313  
指導老師：吳俊寬老師

模型製作

11313077

## 汽車模型製作

學期一開始，老師以「汽車」作為設計主題，讓我們從一個簡單的矩形塊出發，嘗試切割並塑造出車子外觀。這個過程讓我學習如何從基礎形體出發，逐步建立複雜的造型，也讓我更理解造型比例與視覺平衡的重要性。透過實際操作，我體會到設計不只是單純的創意發想，更需要細膩的觀察與精準的執行。



**遇到的困難：**  
在操作過程中，我遇到了一些困難。最初雕刻完成的車體尺寸與實際比例不符，導致切割後的比例不協調。這讓我意識到，在進行立體造型時，必須更加謹慎地處理每一個步驟，以避免後續產生結構性的偏差。



模型製作

11313077

## 數位名牌製作

**作品延伸與數位製作的體驗：**  
這次的作品是延續上學期名牌設計的延伸，不同的是，這次改採數位方式進行製作。從軟體繪圖到機器雷射切割的流程，讓我體會到數位製作在精細度上的優勢。相比於上學期手工製作時，常常因為工具限制或結構複雜而無法處理太細小的部分，這次透過數位切割，許多過去無法實現的細節都能精準呈現，作品的完整度與精緻感也明顯提升。



**遇到的困難：**

在切割、磨邊與組裝過程中，因為機器切割的成品與原本設計不符，導致部分細節無法完美呈現。事後只好再買材料，重新磨邊重新製作，最後學到在數位製作時，細節部分必須更仔細，才能避免疏失。

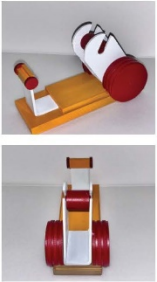


FASHION PRESENTATION

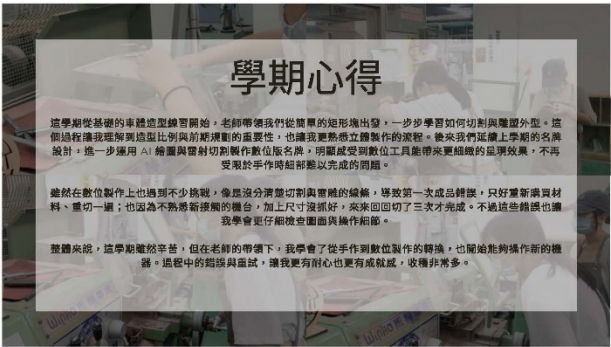
FAUGET

## 膠帶台製作

這次的期末作業是製作膠帶台，也是花時間的一項，但很幸運的是，老師一邊指導我們一步步完成。除了必須精準掌握尺寸，我們也接觸並學會了兩台新的機器。從一開始完全不會使用，到現在已經能夠順利操作，讓我有很大的成就感，也讓我對數位製作更有信心。



**遇到的困難：**  
膠帶台因為高度不熟導致操作，加上尺寸掌握不夠精確，導致我反覆切割了三次才終於成功。每一次調整都花費不少時間，但也讓我更清楚操作時的細節與結構的重要性，這是我在過程中學到的，也收穫很多。



## 學期心得

這學期從基礎的立體造型練習開始，老師帶領我們從簡單的矩形塊出發，一步步學習如何切割與雕塑外型。這個過程讓我理解到造型比例與前期規劃的重要性，也讓我更熟悉立體製作的流程。後來我們延續上學期的名牌設計，進一步運用 AI 繪圖與雷射切割製作數位名牌，明顯感受到數位工具帶來更精確的呈現效果，不再受限於手作時細節難以完成的困難。

雖然在數位製作上也遇到不少挑戰，像是沒分清切割與磨邊的順序，導致第一次成品錯誤，只好重新購買材料、重切一遍；也因為不熟悉新機器的操作，加上尺寸沒抓準，來回切割了三次才完成。不過這些錯誤也讓我學會更仔細檢查圖面與操作細節。

整體來說，這學期雖然辛苦，但在老師的帶領下，我學會了從手作到數位製作的轉換，也開始能夠操作新的機器。過程中的磨練與嘗試，讓我更有耐心也更有成就感，收穫非常多。