

教育部
技術型及綜合型高級中等學校
【十二年國民基本教育課程綱要】
前導學校 【A2數位教學議題】
融入教學評量
113學年度 【3D列印逆向工程】
成果分享

報告人 製圖科教師 李佑宗



逆向工程報告主題大綱



3D列印實務經驗分享



3D列印實務成果分享



3D列印課程設計
綜合分享



A2逆向工程甘特圖

	課程	2024	2024	2024	2024							
		8	9	9	10	10	11	11	12	12	12	12
確認主題	訂定主題內容											
	確認主題內容											
修正主題	教務處開會修正											
	製圖科教研會修正討論											
	課程進行修正											
	科研會提出修正											
主題進襲	課程主題進行操作											
成果發表	進行成果發表											

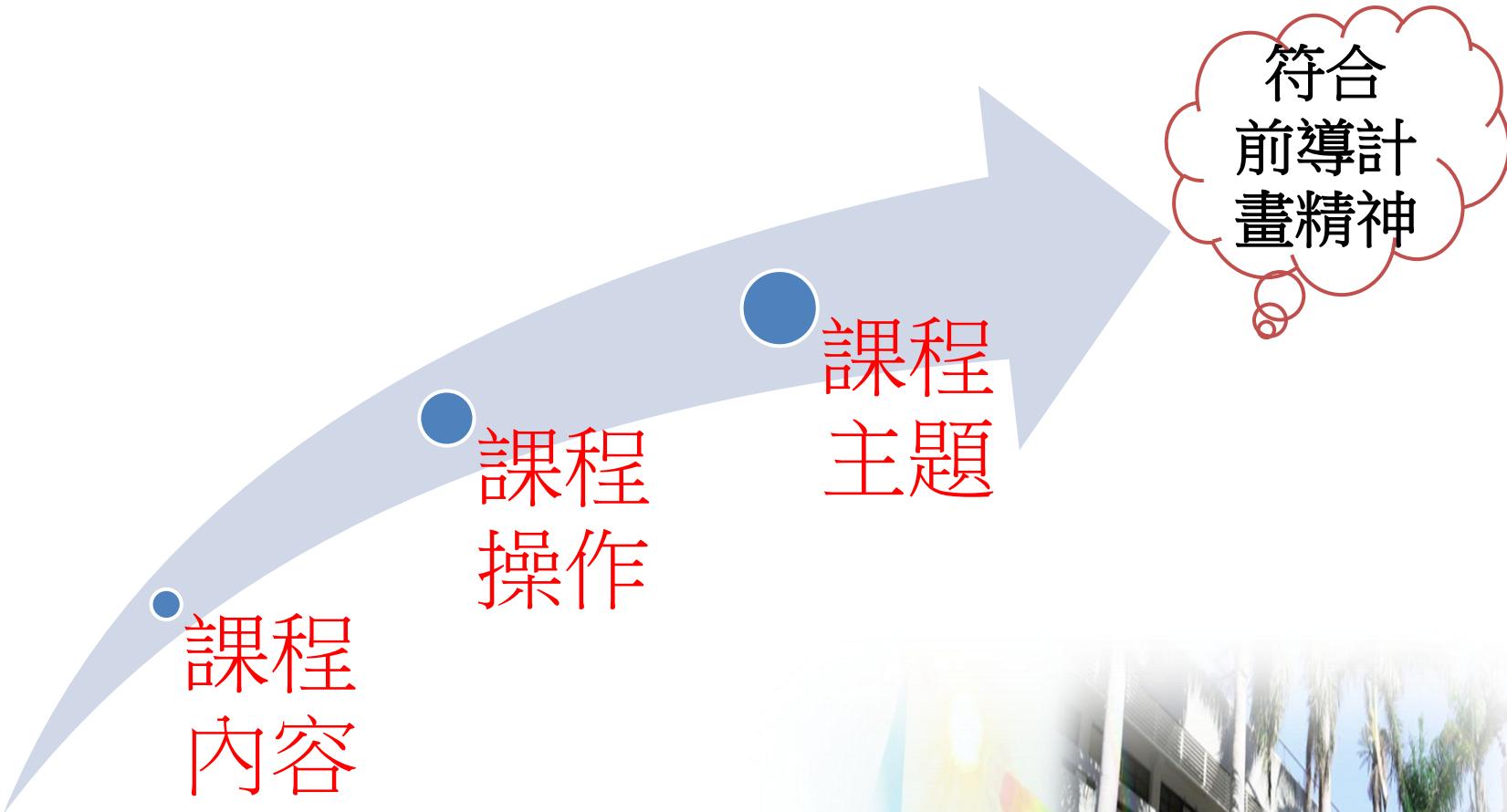
逆向工程學習評量雙向細目表

認知層次 單元名稱	知識 20%	理解 20%	應用 20%	分析 20%	評鑑 10%	創作 10%	合計 100%
軟體操作認識							
3D列印機認識							
3D外觀尺寸 建置							
3D列印機輸出							
合計							

逆向工程學習評量雙向細目表(續)

教材 內容	教學目標 (認知能力) 評量型式	3D列印概念理解(CU)				3D列印程序執(PE)			後續修整成品(ST)				合 計
		CU1	CU2	CU3	CU4	PE1	PE2	PE3	ST1	ST2	ST3	ST4	
		知識 辨識	圖轉 轉換	3D建 模	曲面 建立	自由 形狀	參數 化 CAD 曲面	編輯 修復	品質 檢測 與鑑 測	堆疊 進行	積層 進行	成品 修整	
草圖建模	認知												
轉檔建立	情意												
成品輸出列印	技能												
合計	雙向細目表一												
	雙向細目表二												
	小計												

壹、3D列印實務經驗分享



壹、3D列印實務經驗分享



教務處會議
討論課程主
軸



製圖科教研
會確認課程
進行



進行製圖二
學生課程說
明



壹、3D列印實務經驗分享



壹、3D列印實務經驗分享



國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School

壹、3D列印實務經驗分享

課程規劃1

- 從教學層面延伸出教學目標

課程規劃2

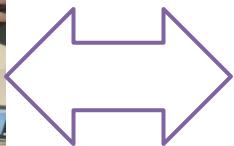
- 再由教學目標延伸出課堂結數

壹、3D列印實務經驗分享



電腦繪圖軟體的使用

2D草圖
建模平面概念的建立



3D建模立體概念的建立



壹、3D列印實務經驗分享

教學目標

基礎

專業
延伸

跨領域
合作

壹、3D列印實務經驗分享

基礎

正投影

尺寸標註

專業

平面草圖
建立

3D立體
圖建模

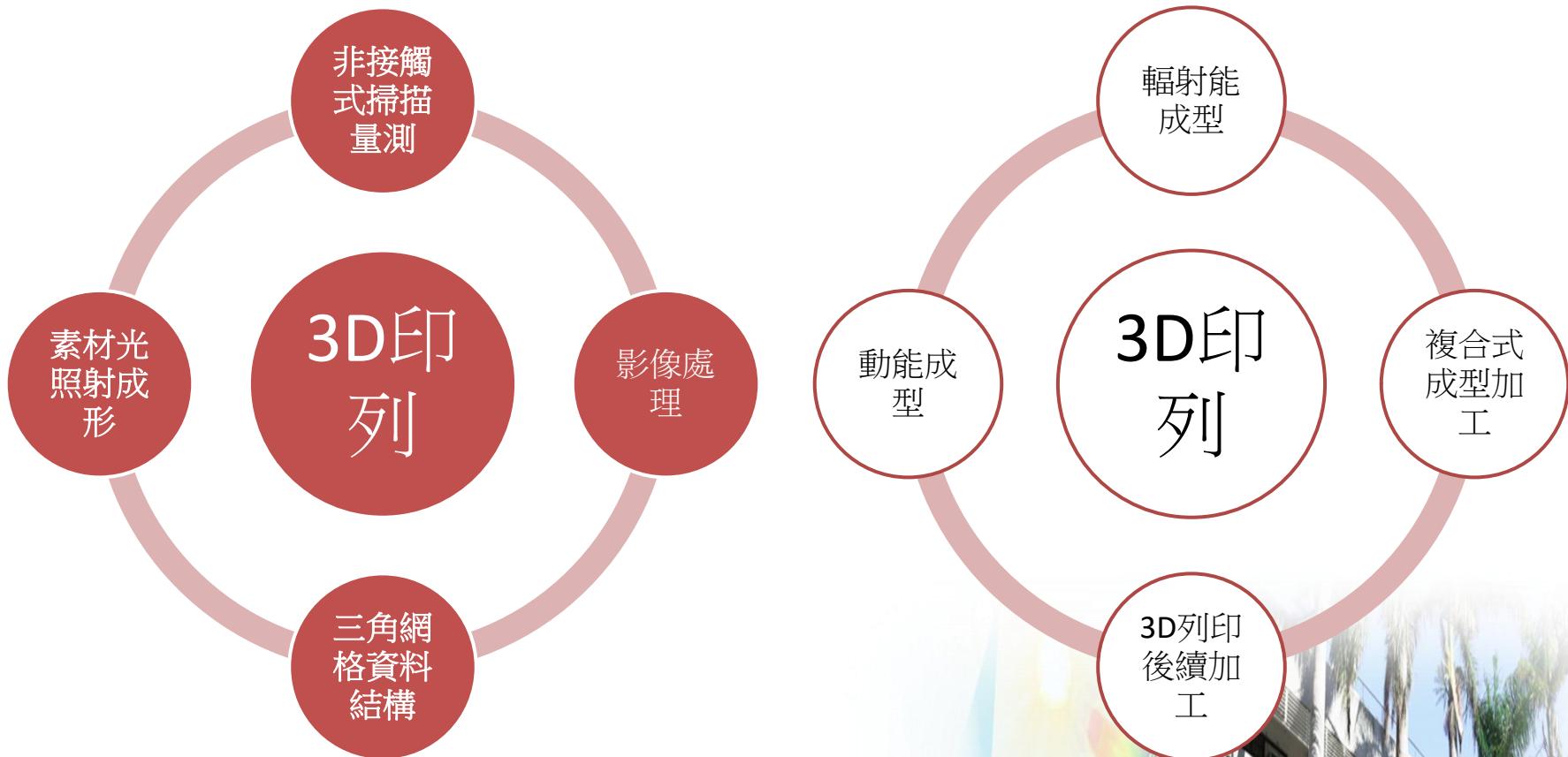
跨領域

和板金科
合作社群

和機械科
合作社群



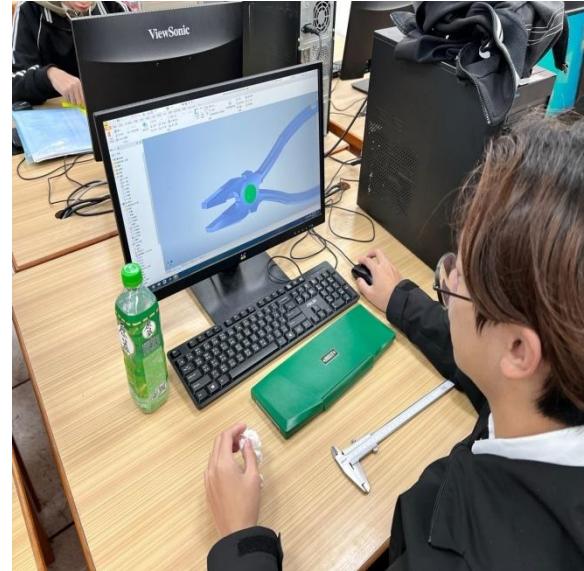
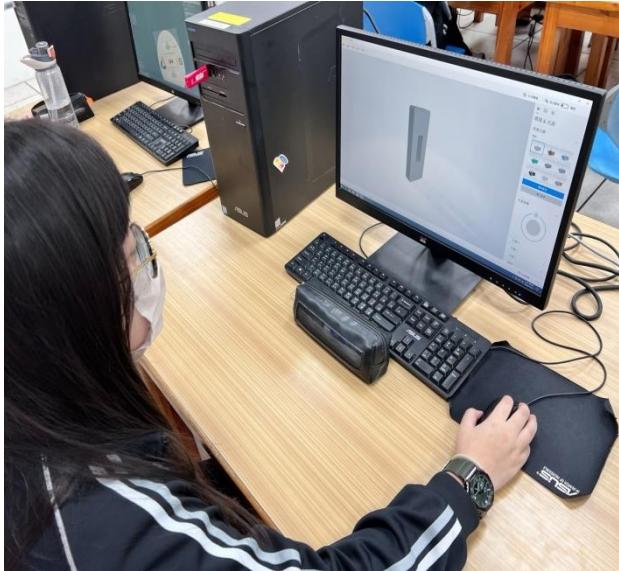
壹、3D列印實務經驗分享





壹、3D列印實務經驗分享

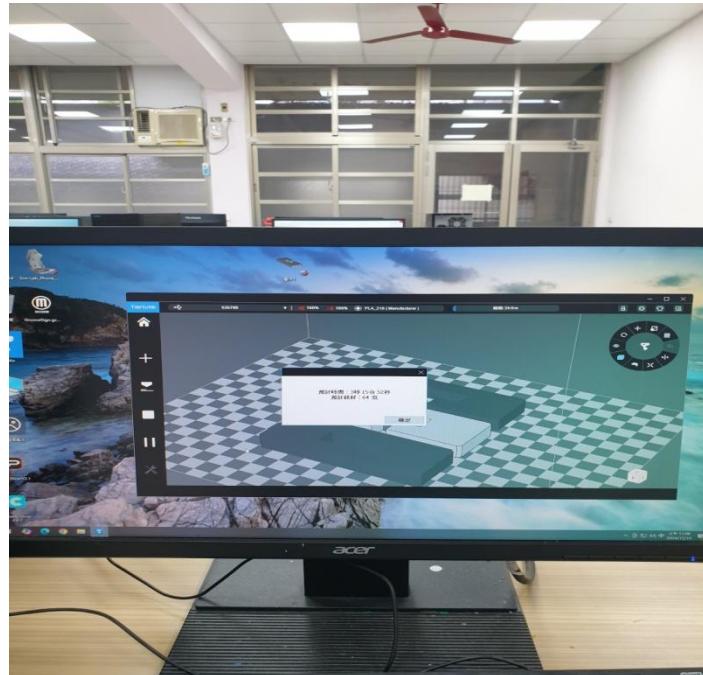
3D列印之曲面重建





壹、3D列印實務經驗分享

非接觸式掃描量測





壹、3D列印實務經驗分享

動能式成型加工



FDM熱溶
解擠出



SLA光固
化



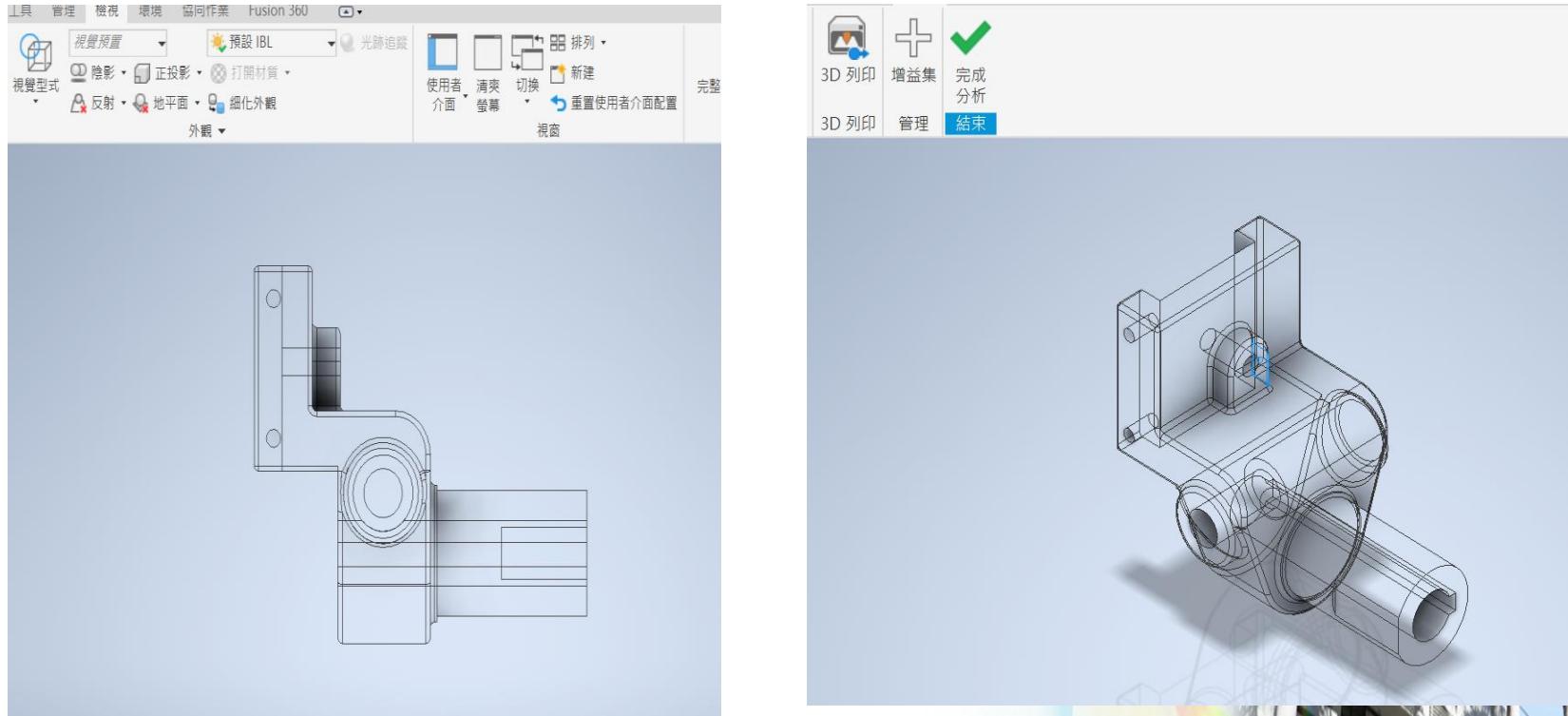
SLA光固
化成品





壹、3D列印實務經驗分享

素材光照射成型運用



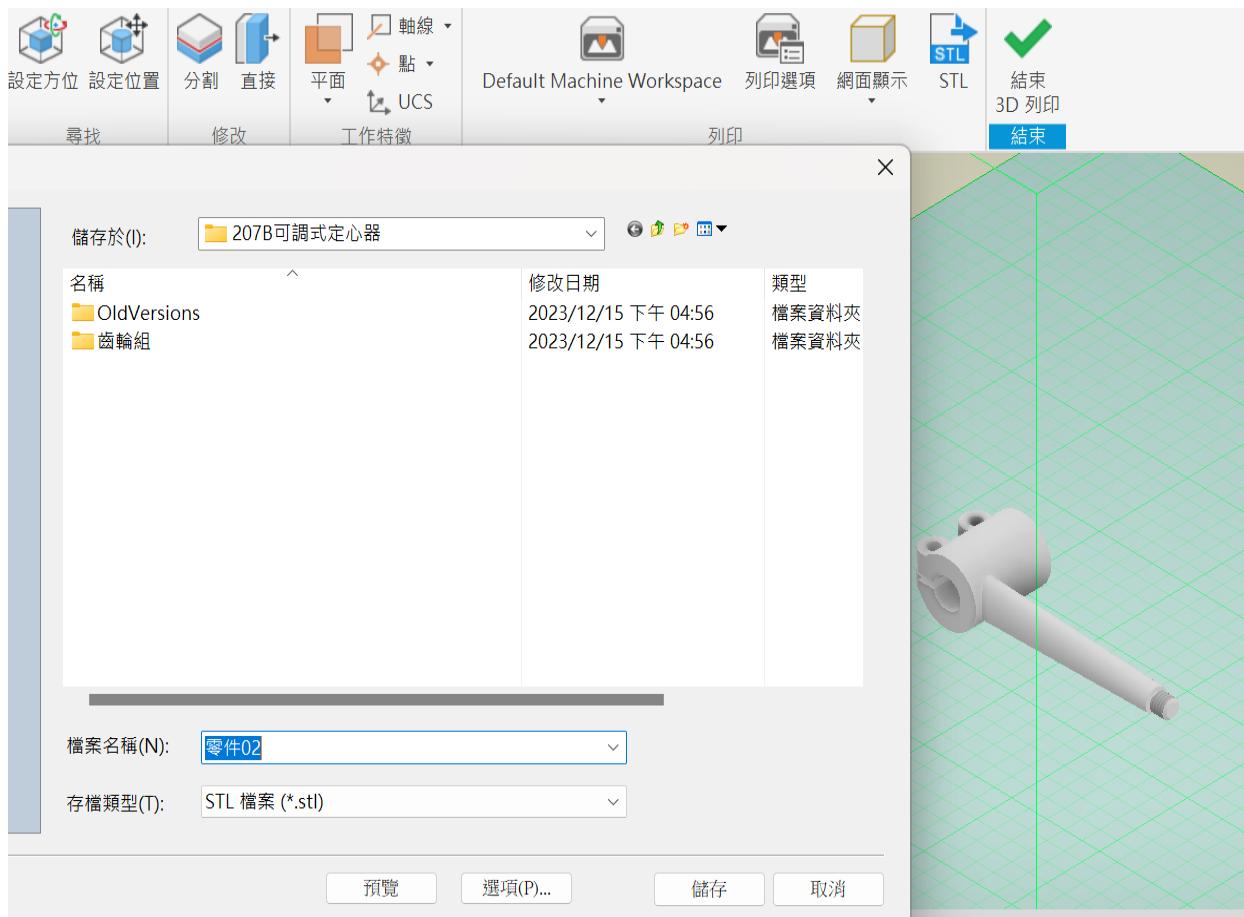


壹、3D列印實務經驗分享

3D模型列印分析

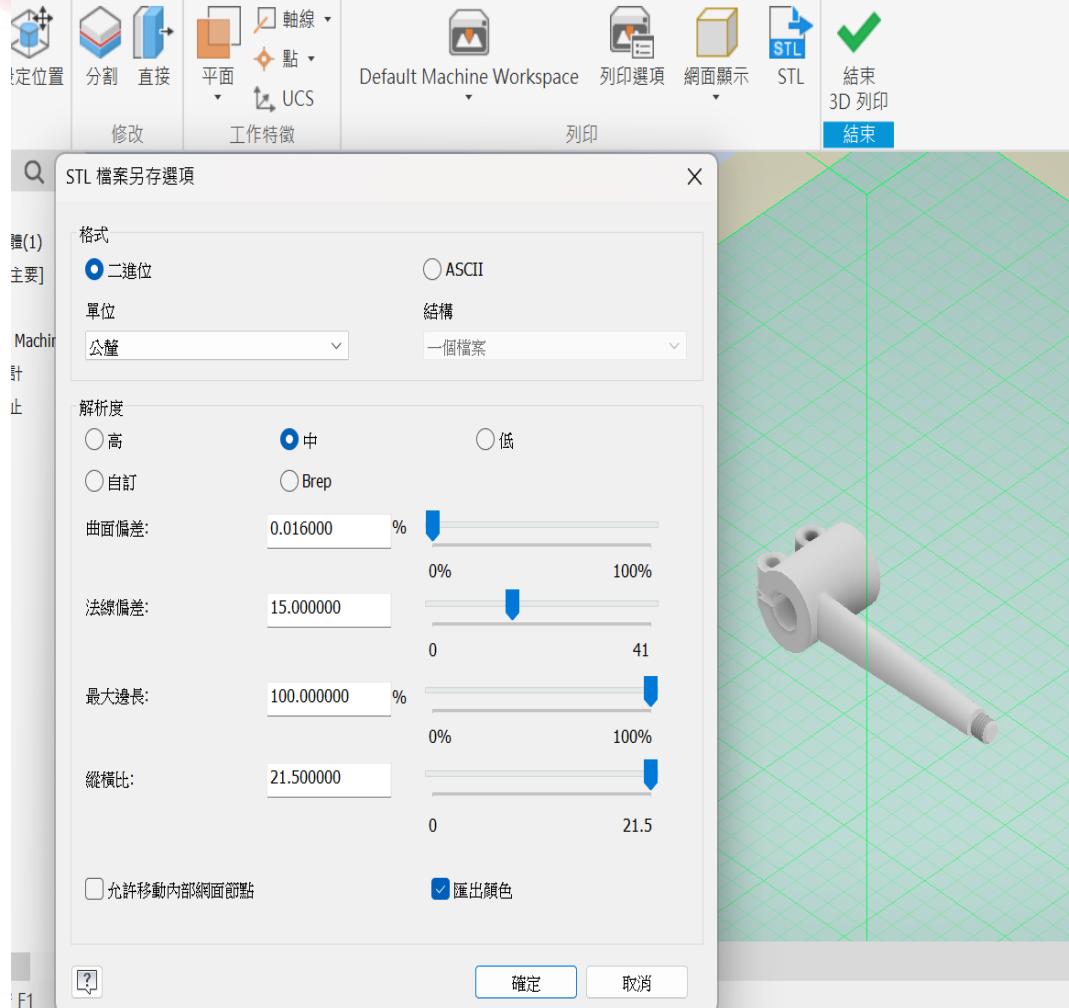


壹、3D列印實務經驗分享



3D模型
列印檔案修整一

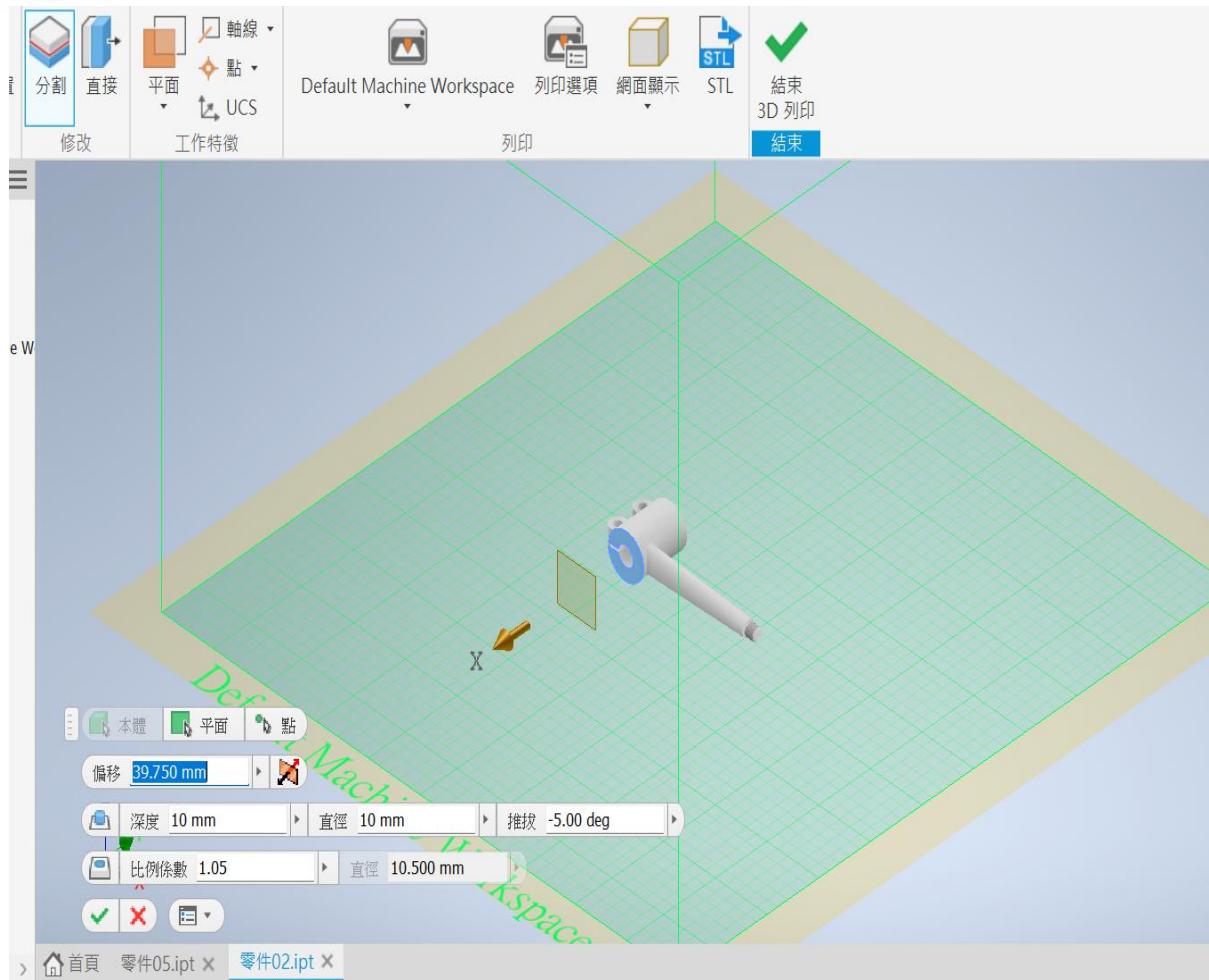
壹、3D列印實務經驗分享



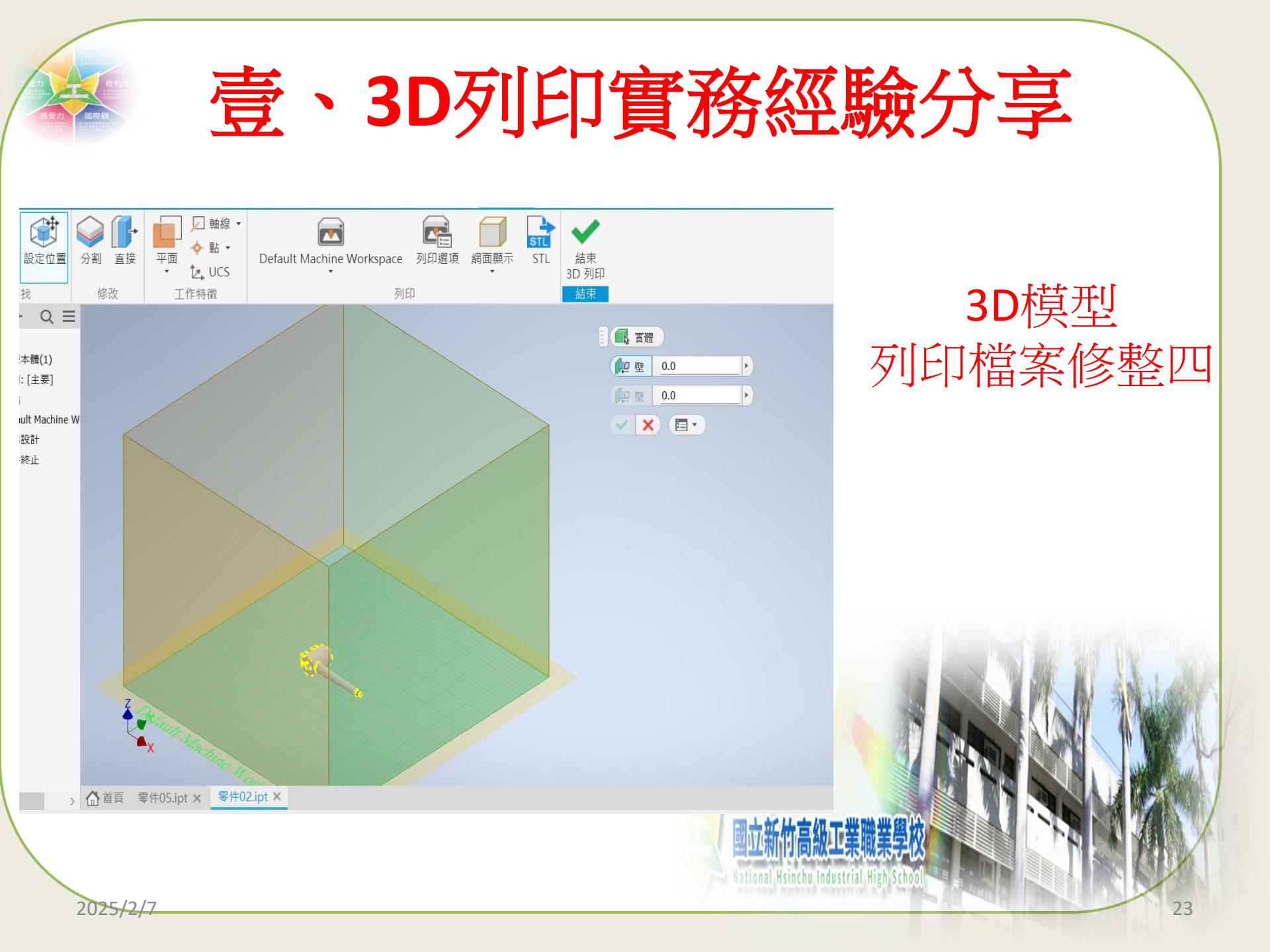
3D模型 列印檔案修整二



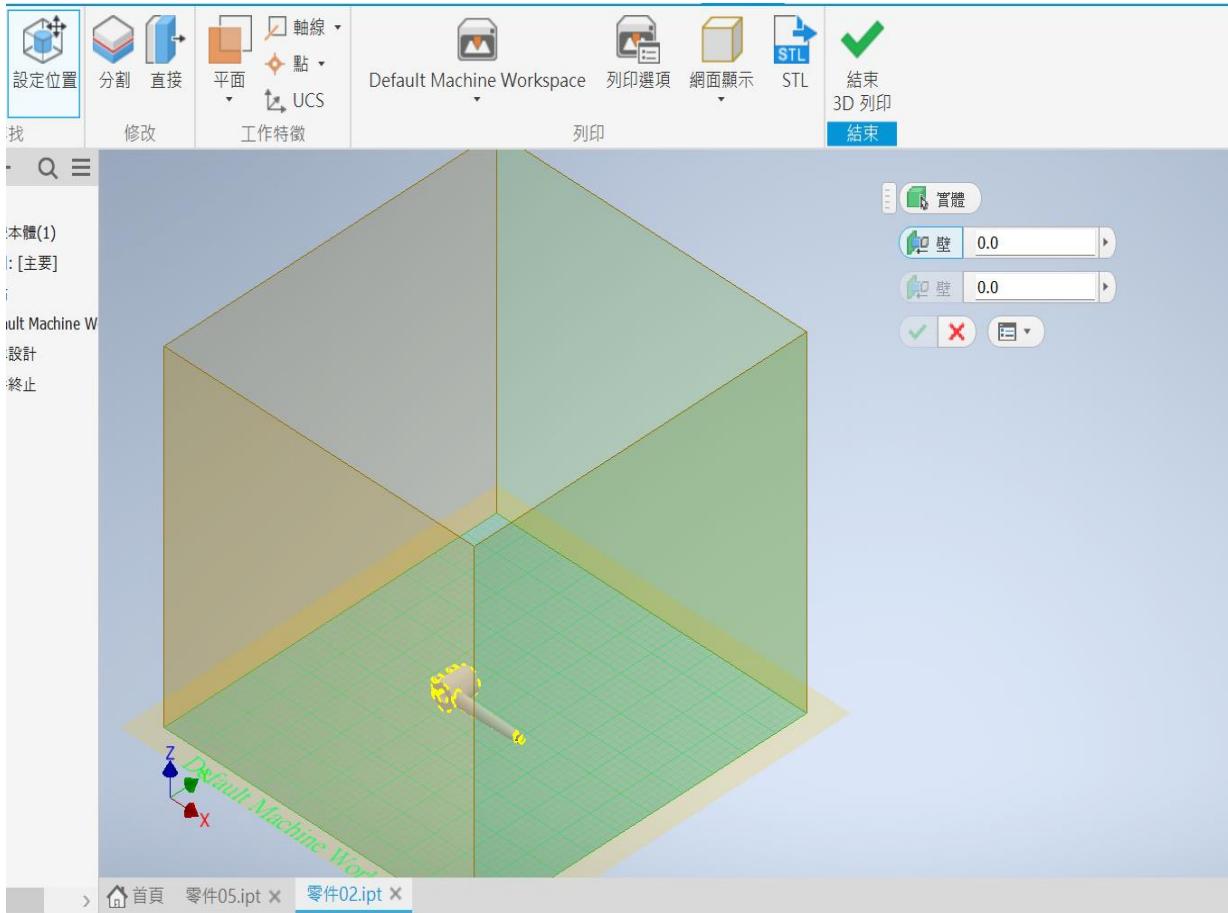
壹、3D列印實務經驗分享



3D模型
列印檔案修整三

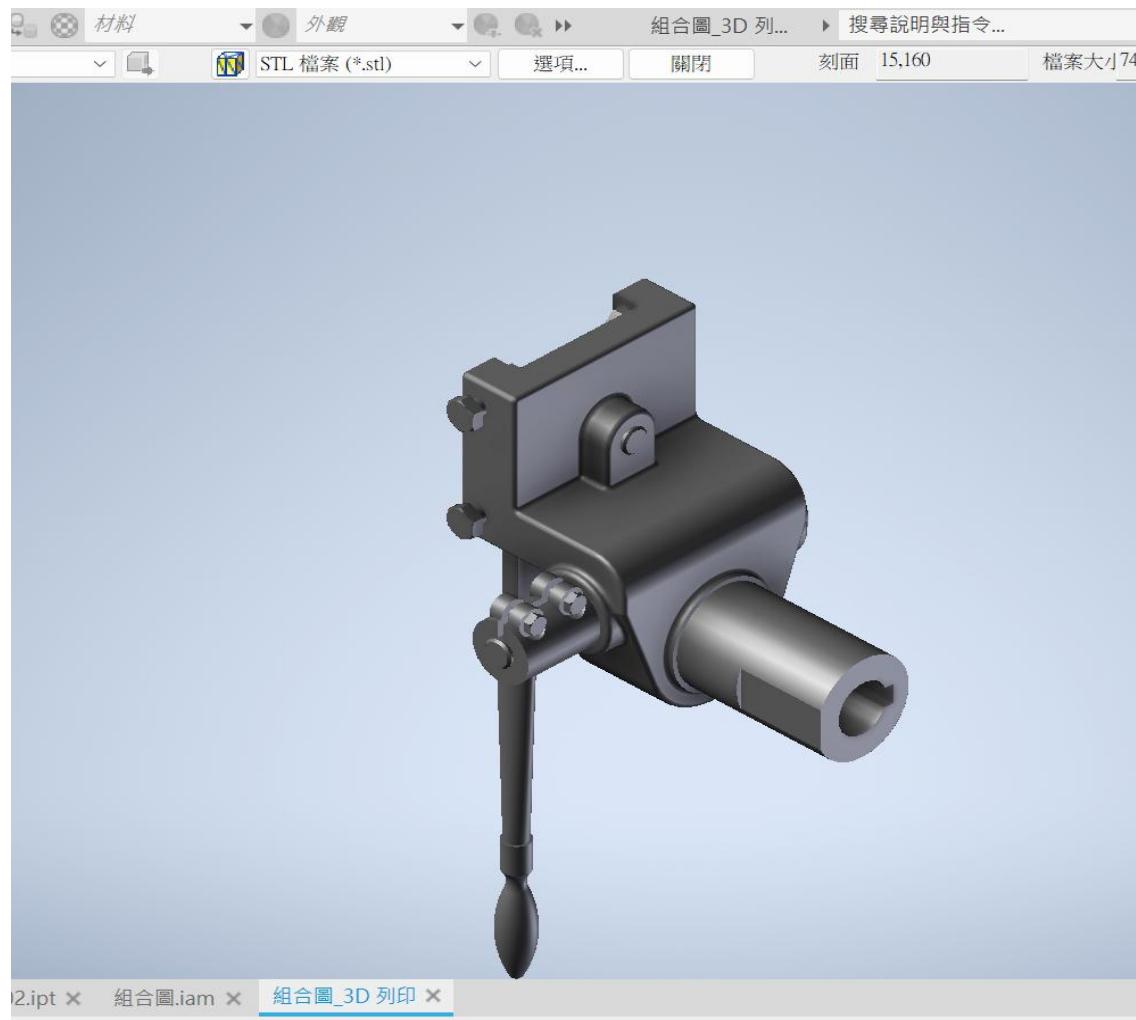


壹、3D列印實務經驗分享



3D模型
列印檔案修整四

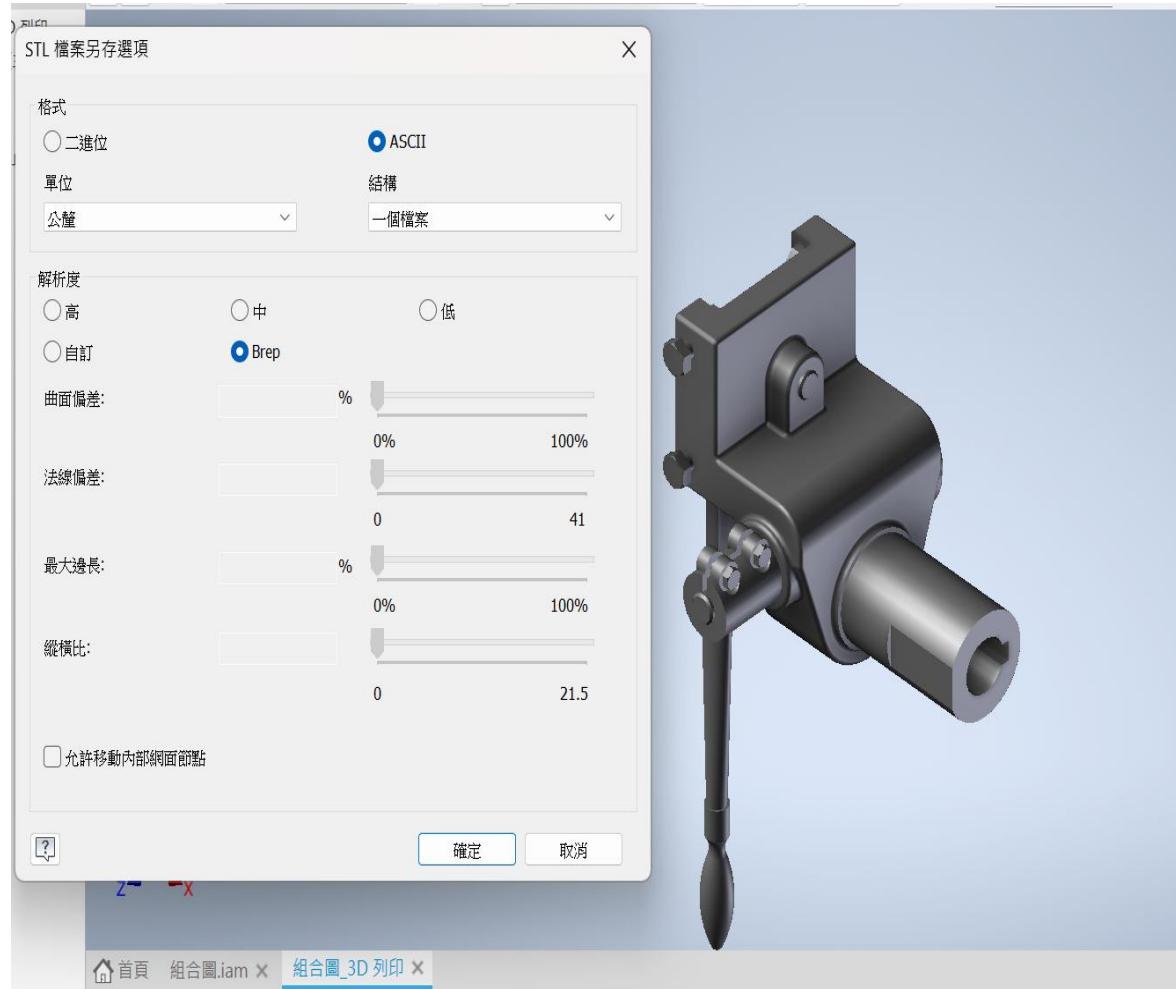
壹、3D列印實務經驗分享



3D列印結構處理一



壹、3D列印實務經驗分享

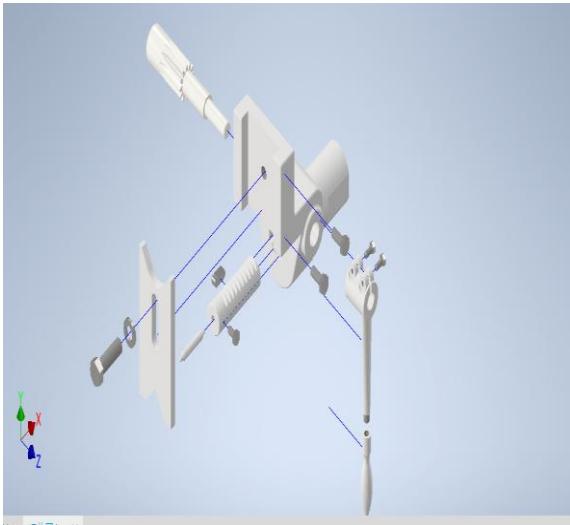


3D列印結構處理二



壹、3D列印實務經驗分享

3D列印結構處理三

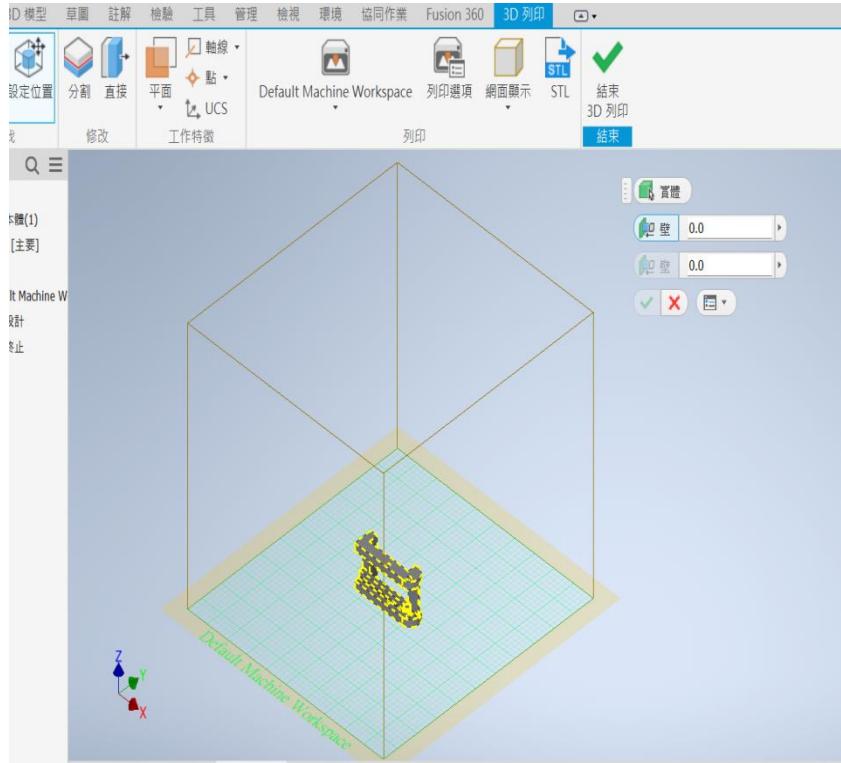


國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



壹、3D列印實務經驗分享

3D列印變形彎曲圖形處理





壹、3D列印實務經驗分享

3D列印後續加工及表面處理



壹、3D列印實務經驗分享

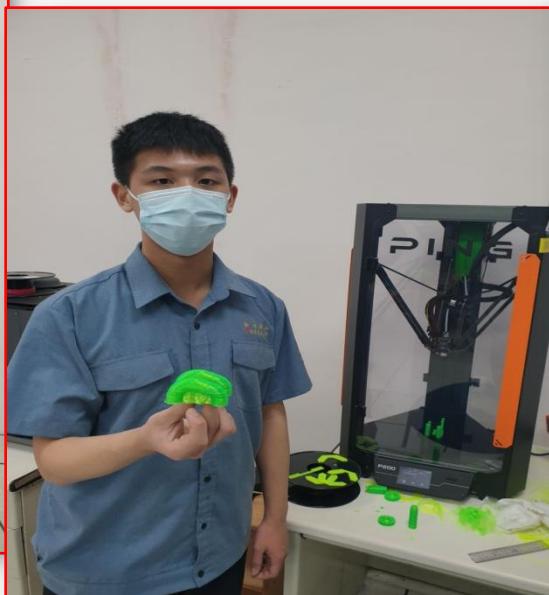
3D列印機使用完畢維護





貳、3D列印實務成果分享

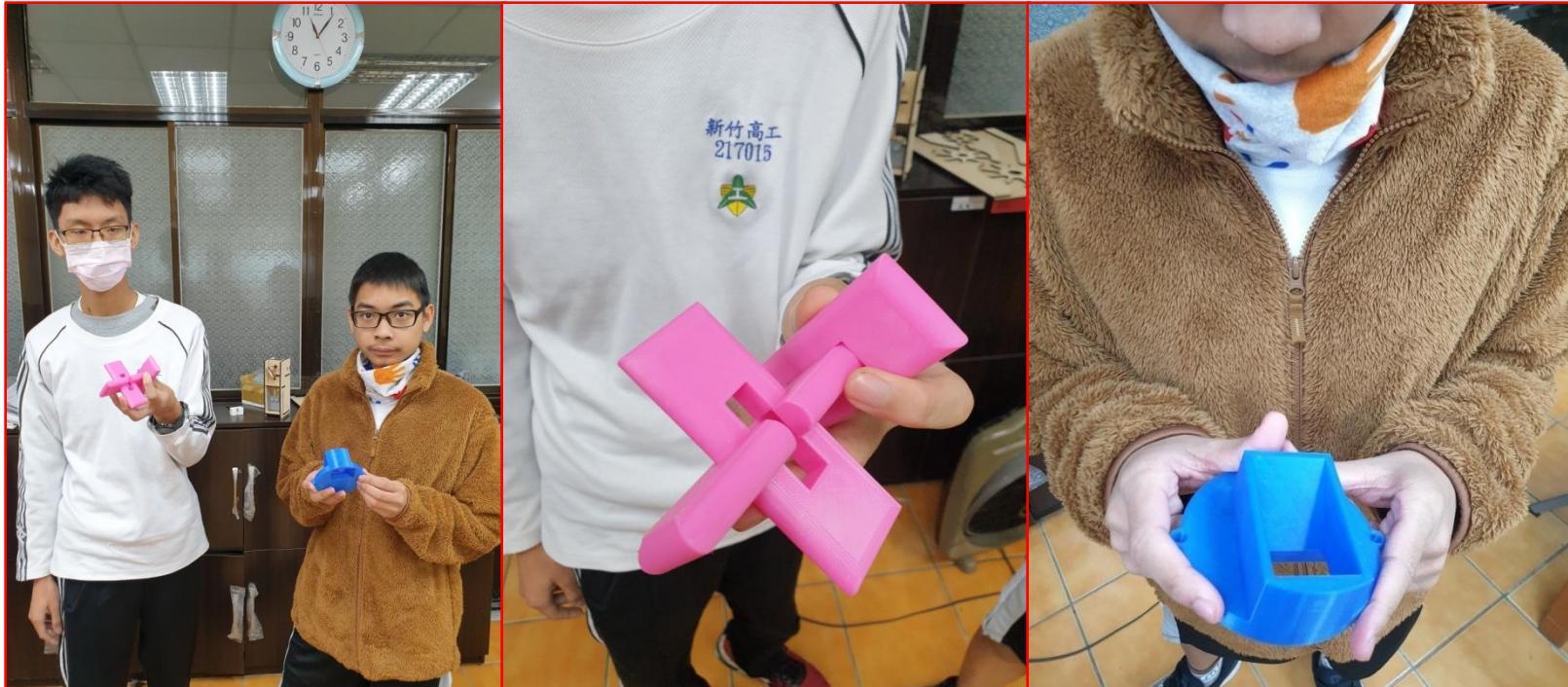
魯班鎖成品圖1





貳、3D列印實務成果分享

魯班鎖成品圖2

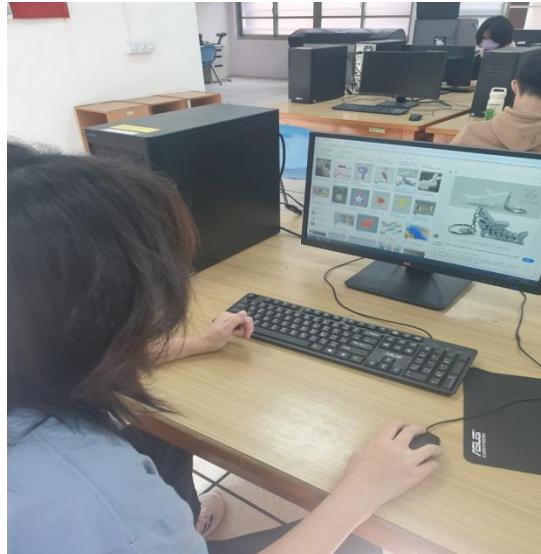
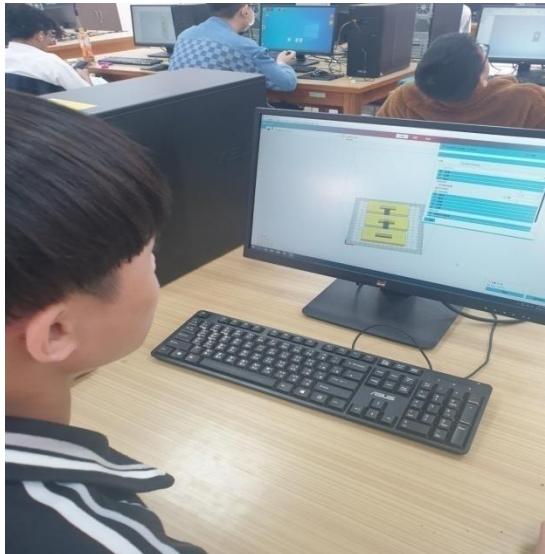


國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



貳、3D列印實務成果分享(續)

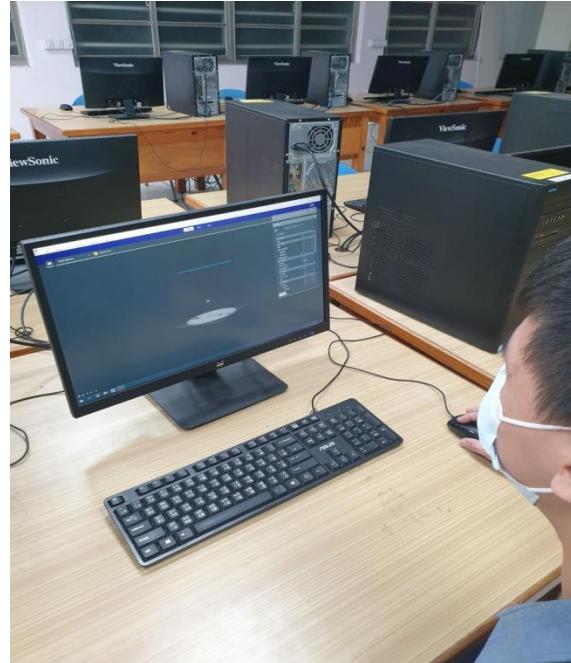
魯班鎖3D立體建模與曲面分析一





貳、3D列印實務成果分享(續)

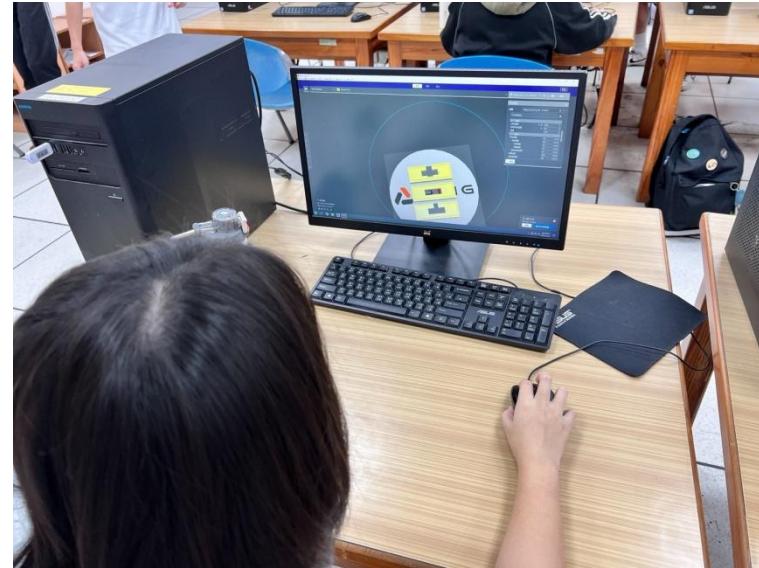
魯班鎖3D立體建模與曲面分析二





貳、3D列印實務成果分享(續)

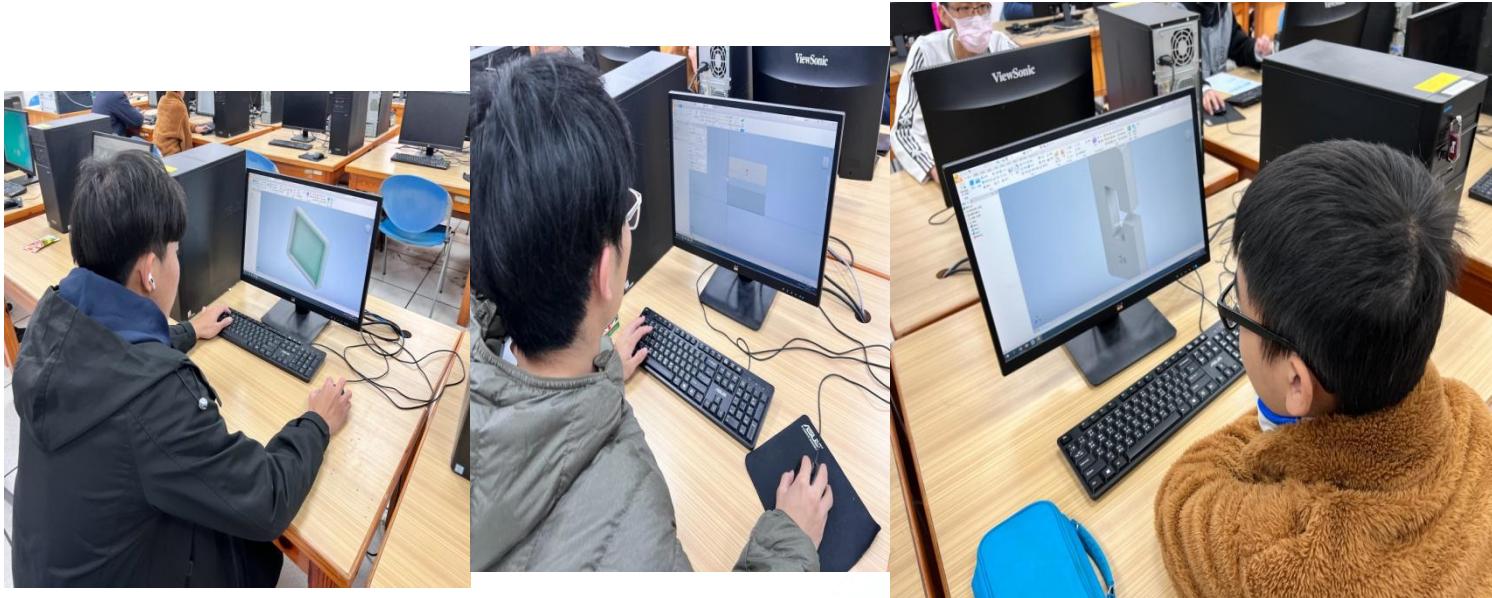
魯班鎖3D立體建模與曲面分析三





貳、3D列印實務成果分享(續)

魯班鎖3D立體建模與曲面分析四





貳、3D列印實務成果分享(續)





貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享：

能夠在製圖科主任的課程進行時，進行聆聽與拍攝課程進行照片並觀察承洋主任的上課專業與學生聚精會神的使用3D列印機與軟體的操作使用並結合逆向工程的跨領域，讓觀察教師入寶山，滿載而歸。

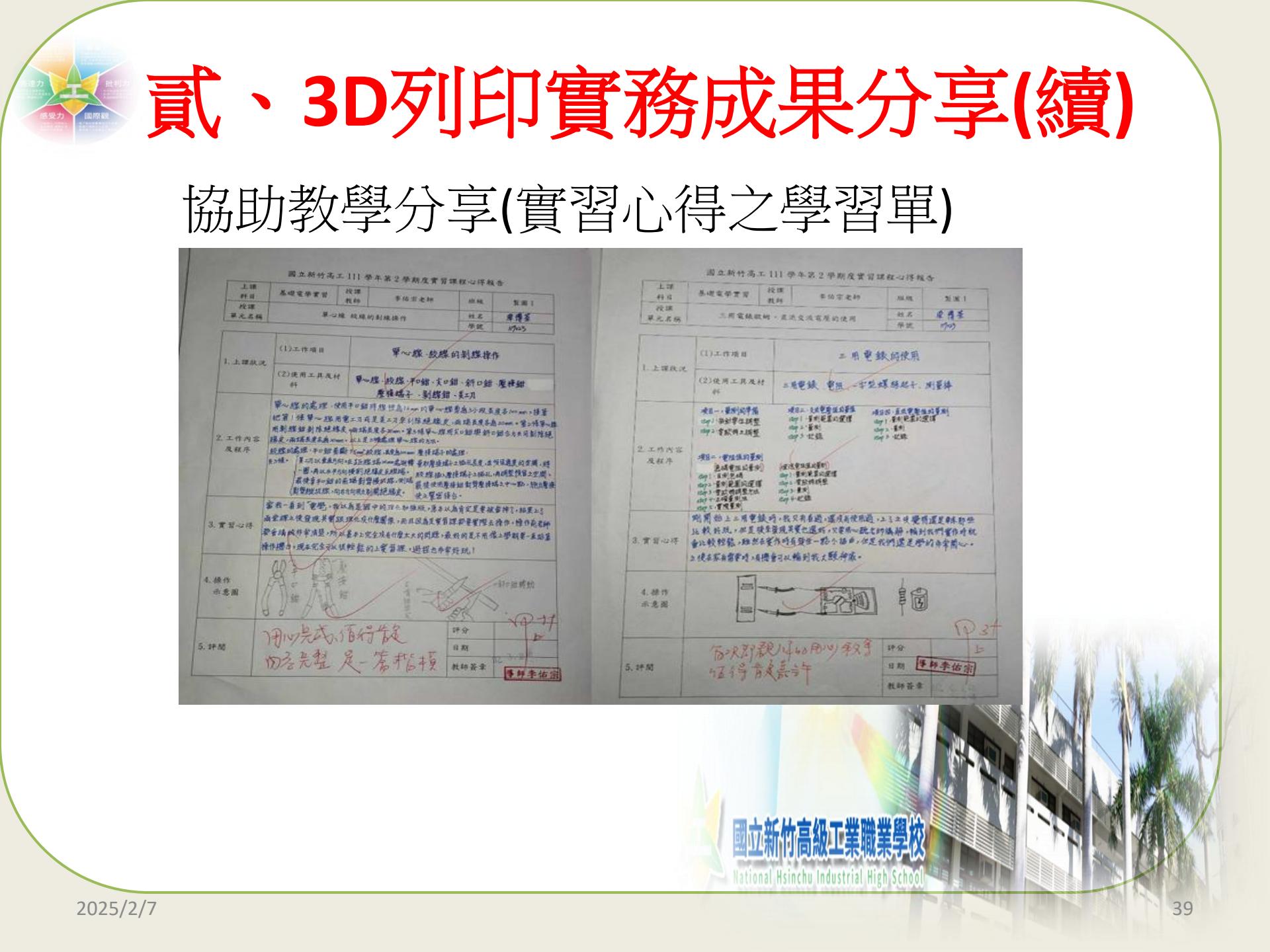


貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(科主任專業細心指導課程)



國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(實習心得之學習單)

國立新竹高工 111 學年第 2 學期度實習課程心得報告					
上課 科目	基礎實驗	授課 教師	李伯宗老師	班級	實驗 1
授課 單元名稱	單心螺紋的剝離操作				
1. 上課狀況	(1)工作項目	單心螺紋的剝離操作			
	(2)使用工具及材料	單心螺紋刀頭、尖口鉗、斜口鉗、壓鑽頭 壓鑽嘴子、製螺頭、美刀			
2. 工作內容及程序	單心螺紋的處理，使用單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，接着把單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。當 2 時單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 20mm，接着由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。以此是 2 次處理單心螺紋刀頭的步驟。 處理的步驟：1. 使用美刀將 1/4 吋單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，接着把單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。當 2 時單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 20mm，接着由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。以此是 2 次處理單心螺紋刀頭的步驟。 2. 將 1/4 吋單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，接着把單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。當 2 時單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，單心螺紋刀頭由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 20mm，接着由 1/4 吋單心螺紋處 3 小段長度各 10mm，再擴長度各 20mm。以此是 2 次處理單心螺紋刀頭的步驟。 3. 實習心得 當我一看到「實習」，我以為是個中性的詞語，沒想以為肯定是要被審視的。結果上了高職課之後發現其實並非如此，反而因為是實習都希望學生主動操作，操作的過程中老師都會請成許多問題，所以基本上完全沒有什麼太大的問題，最好的就是不用像上學期間要一直動筆操作摺合，現本完全可以模擬真的上實習課，過程也非常輕鬆！				
4. 操作示意圖					
5. 評閱	用心完成、循序做 內容完整、是一篇好文章 評分 甲等 日期 10/10 教師簽章 老師李佑宏				

國立新竹高工 111 學年第 2 學期度實習課程心得報告					
上課 科目	基礎實驗	授課 教師	李伯宗老師	班級	實驗 1
授課 單元名稱	三用電鑽頭使用、皮筋夾夾取物的使用				
1. 上課狀況	(1)工作項目	三用電鑽頭使用			
	(2)使用工具及材料	三用電鑽頭、電鑽、一字型螺絲起子、測量棒			
2. 工作內容及程序	項目一：單心螺頭削平 step 1：單心螺頭調整 step 2：電鑽頭調整 step 3：電鑽頭 step 4：記錄 項目二：三用電鑽頭的使用 step 1：三用電鑽頭的選擇 step 2：電鑽頭的選擇 step 3：電鑽頭 step 4：記錄				
3. 實習心得	項目一：單心螺頭削平 這次的單心螺頭削平，我只夠簡單，還沒有使用過，2.3 之後覺得還是轉動那些比較順暢，並且使用單心螺頭也還好，只要用心點它時機解，輪到我們實作時就會比較輕鬆，雖然在實作時有發生一點小插曲，但是我們還是學的非常開心。 之後在客廳實作時，皮筋夾可以輪到我大顯神威。				
4. 操作示意圖					
5. 評閱	首次即觀念化的用心教學 值得青睞及鼓勵 評分 上 日期 10/23 教師簽章 老師李佑宏				



貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(學習單之評量)

國立新竹高工 113 學年度第 1 學期實習課程形成性評量

上課科目	平面繪圖設計	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 I
授課單元名稱	鑽頭 3D 繪製				
			姓名 李梓玉		
			學號 217002		
1. 上課狀況	(1)工作項目 10%	鑽頭 3D 鑽頭 +10			
	(2)使用工具及材料 10%	Autodesk Inventor +10			
2. 工作內容及程序 (請繪圖) 40% <small>鑽頭 直柄</small>					
3. 實習心得 20%	覺得能有這堂多元選修課，讓我也學習到許多有關鑽頭的立體畫法，實在獲益良多！ +20				
4. 操作注意事項 20%	要小心做鑽頭的部品順序！做的速度盡快！ +20				
5. 評閱	考試時間 提用以繪製鑽頭 行動方案 單元評量 日期 2024-11-26 任課教師簽章 師李佑宗				
	評分	100			
	日期	2024-11-26			
	任課教師簽章	師李佑宗			

國立新竹高工 113 學年度第 1 學期實習課程形成性評量

上課科目	平面繪圖設計	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 I
授課單元名稱	鑽頭 3D 繪製				
			姓名 李梓玉		
			學號 217002		
1. 上課狀況	(1)工作項目 10%	鑽頭 3D 繪製 +9			
	(2)使用工具及材料 10%	電腦設計軟體 +9			
2. 工作內容及程序 (請繪圖) 40%					
3. 實習心得 20%	想到要做一個鑽頭這麼複雜，看起來簡單但實則很難 +20				
4. 操作注意事項 20%	保持手潔不然會失敗 比例縮定 +15				
5. 評閱	重複學習高清晰 估得嘉許				
	評分	91			
	日期	2024-11-26			
	任課教師簽章	師李佑宗			



貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(Google Classroom平台建置)

11301-3D列印之逆向工程
車床進階車削

訊息串	課堂作業	成員	成績
依姓氏排序	2022年6月22日 11002-0610期末心得報告	滿分：100	
全班平均			
製109甲27鄭力銓	○ 草稿 · 缺交		
製109甲34嚴云劭	○ 草稿 · 缺交		
旭哲	製109甲29鄭旭哲	— / 100	
勁妻	製109甲07黎劭雲	○ 草稿 · 缺交	
妤嫻	製109甲05彭妤嫻	○ 草稿 · 缺交	
亞宸	製109甲33謝亞宸	○ 草稿 · 缺交	

11301-3D列印之逆向工程
車床進階車削

要在課程中宣布的事項

李佑宗新竹高工張貼了一份新教材：[11002-0610螺紋與錐度工作圖](#)
2022年6月9日

課程代碼
[i5myyy7](#)

即將到期的作業

沒有近期內要繳交的作業

李佑宗新竹高工張貼了一份新教材：[11002-0610螺紋切削講義](#)
2022年6月9日

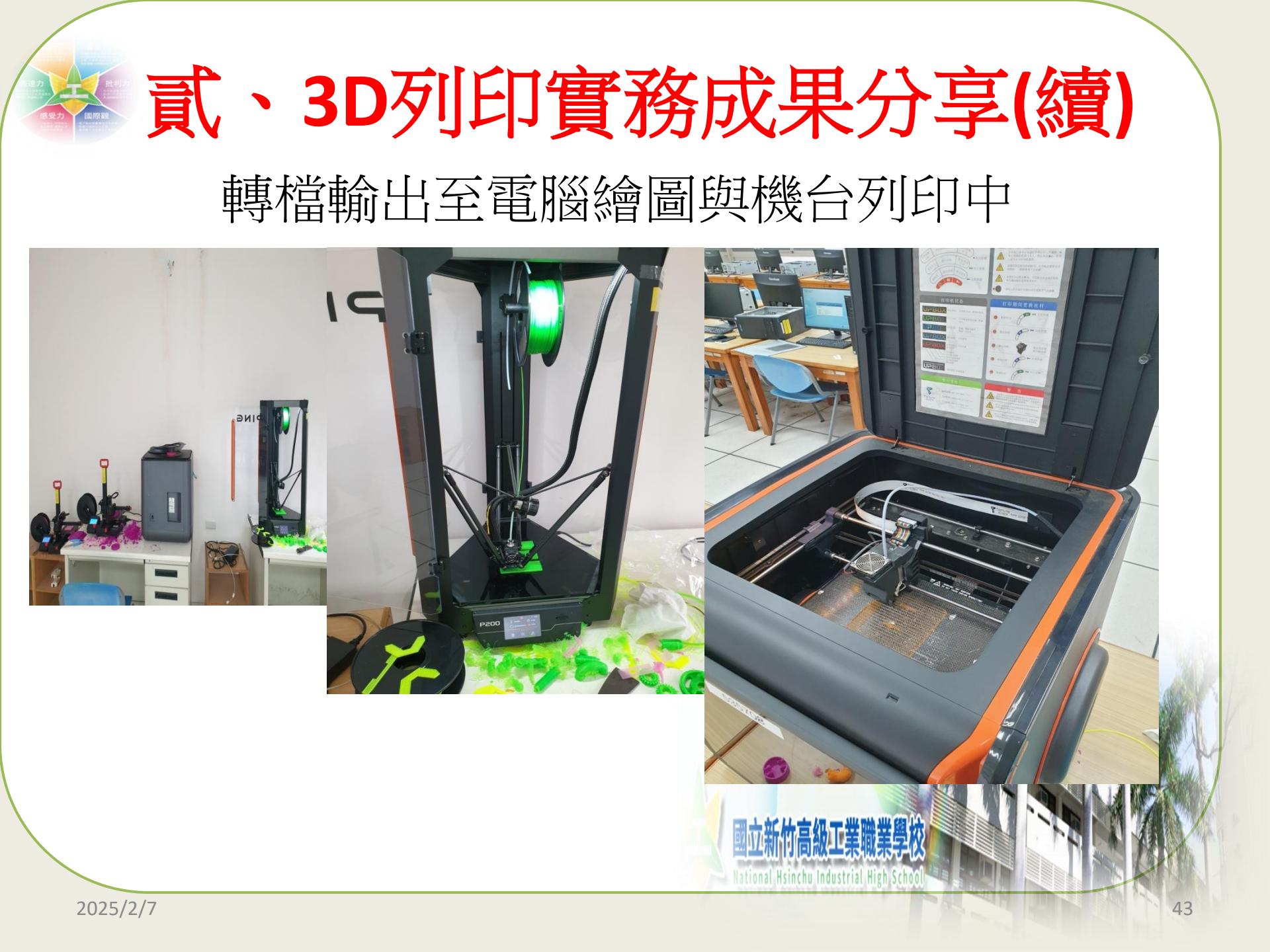
李佑宗新竹高工張貼了一份新作業：[11002-0610期末心得報告](#)
2022年6月9日



貳、3D列印實務成果分享(續)

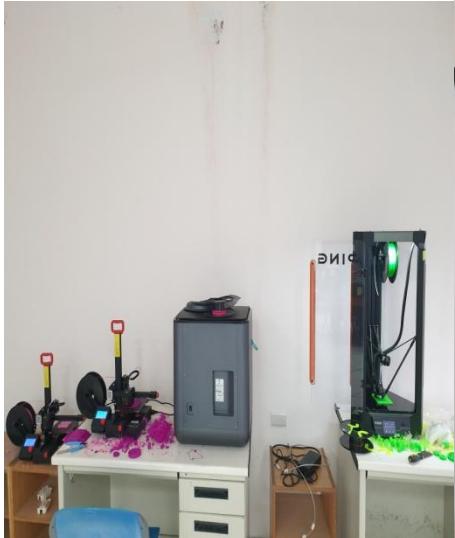
實際電腦繪圖與機台操作：

配合著電腦繪圖軟體Inventor等軟體的使用，看著每位學生認真的創作與丈量此尺寸後的轉成STL檔案後的掃描軟體(Ping and Creality)輸出，順利的完成成品後的修整，每位學習者在操作上都很自然與順利的完成與學習，謝謝承洋主任對班上製圖二課程的專業指導



貳、3D列印實務成果分享(續)

轉檔輸出至電腦繪圖與機台列印中





參、綜合座談

綜合座談





簡報完畢

感謝聆聽 敬請指正

臺灣第一工校

國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School