

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電腦立體輔助建模實習】**
(議題教學、新技術、新科技)
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1

以113學年執行經驗分享為例

- 壹、如何將新技術、新科技與議題融入科目中
- 貳、發展過程遭遇問題困境
- 參、解決問題方法為何？
- 肆、表達感謝協助師長

壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中



108課綱

- 科技資訊與媒體素養
- 系統思考與問題解決



108課綱

- 規劃執行與創新應變
- 藝術涵養與美感素養



國立新竹高工學生圖像

- 學習力、表達力
- 專業力、批判力

壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中

科技資訊與媒體素養

- 3D列印的使用與運用

科技資訊



- 善用資訊統整與蒐詢能力

媒體素養



- 彙整完畢後融會吸收

等於資料蒐集



壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中

系統思考與問題解決

- 3D列印前的草圖設計

系統思考



- 3D建模中的立體圖繪製

問題解決



- 草圖與立體圖皆陸續完成

等於設計完成



壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中

規劃執行與創新應變

- 3D列印前的草圖思考

規劃執行



- 3D建模中的立體圖特徵長出

創新應變



- 草圖與立體圖皆陸續完成的知識建立

等於先備知識的建立



壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中

藝術涵養與美感素養

• 成品1

藝術涵養



• 成品2

美感素養



• 成品3

等於3D列印成品完成



壹、如何將新技術、新科技與議題 融入科目中



貳、發展過程遭遇問題困境

自信心不足

- 因多年未接觸3D列印課程，剛開始自信心非常不足

3D列印機台臨時操作故障問題排除

- 因機台新穎，對於列印過程中的臨時故障問題解決，非常的擔憂與困擾

3D列印機台保養問題

- 因機台操作頻繁，因佑宗不是專業3D列印機台維修與保養人員，非常擔心課後後續保養問題

參、解決問題方法為何

增加自信心

- 利用114.7-8月暑期輔導期間至科裡不停練習操做

減少擔憂

- 利用練習時間所遭遇的機台故障來進行問題排除練習

試著保養操做

- 學習機台面板上所跳出來訊息連結QR code進行影片觀看與親自練習保養

肆、表達感謝協助師長

教務
主任

- 謝謝教務主任的王繹棊指導

佑宗，
Maximilien
謝謝您們



製圖科
主任

- 謝謝製圖科主任戴承洋的協助

逆向工程報告主題大綱2

以114學年度第1學期執行成果分享



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

A6.2 逆向工程甘特圖



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)

教學目標 (認知能力) 評量型式 教材 內容		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

符合
前導計
畫精神

課程
主題

課程
操作

課程
內容

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



教務處前導
會議討論課
程與方向



製圖科教研
會確認課程
進行



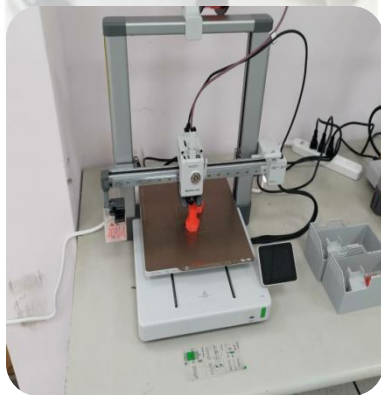
進行製圖二
學生課程說
明



壹、3D列印實務經驗分享



壹、3D列印實務經驗分享



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

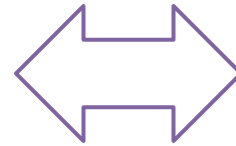
壹、3D列印實務經驗分享



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

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

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

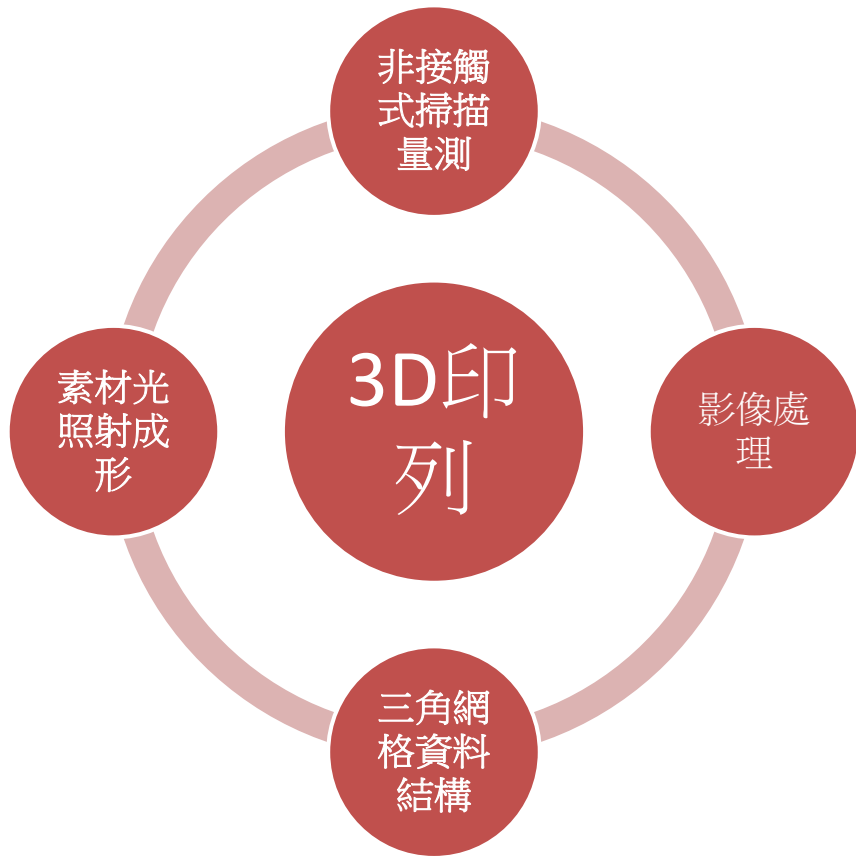
跨領域

和板金科
合作社群

和機械科
合作社群



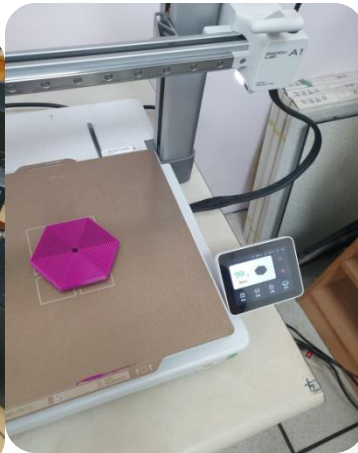
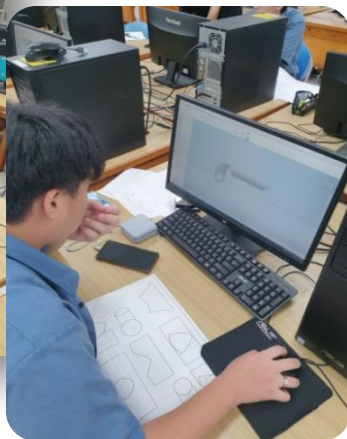
壹、3D列印實務經驗分享





壹、3D列印實務經驗分享

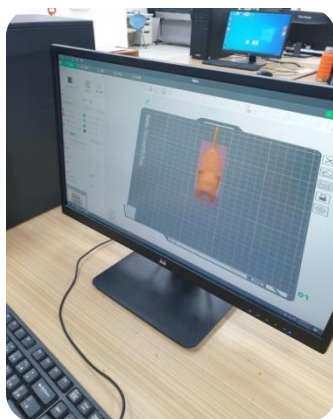
3D列印之曲面重建





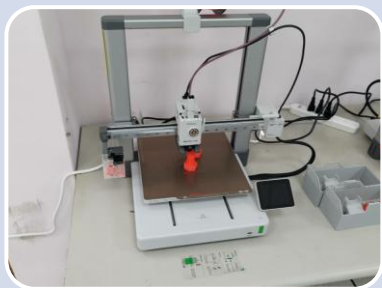
壹、3D列印實務經驗分享

非接觸式掃描量測

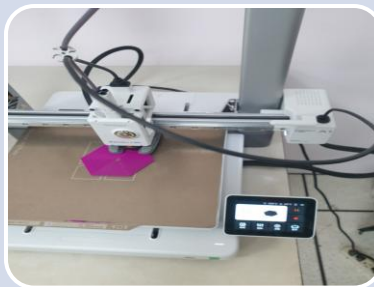


壹、3D列印實務經驗分享

FDM熱融成型



螺栓
螺帽
列印



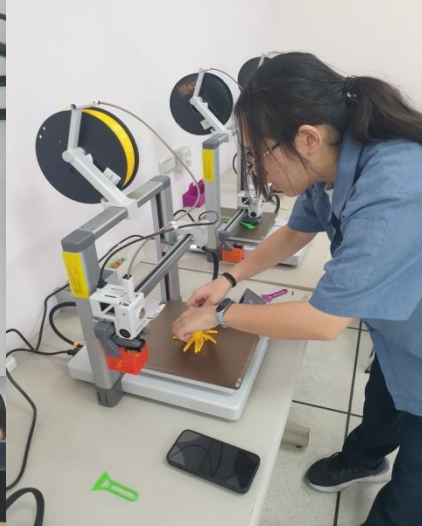
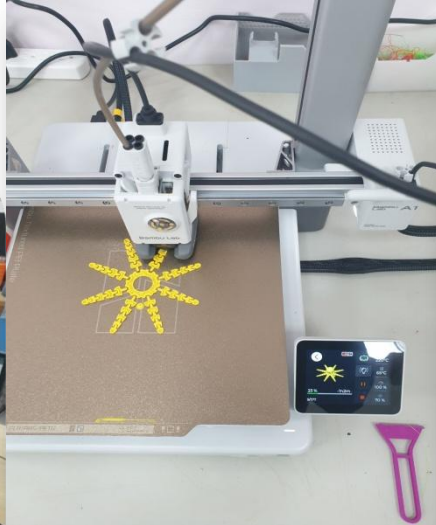
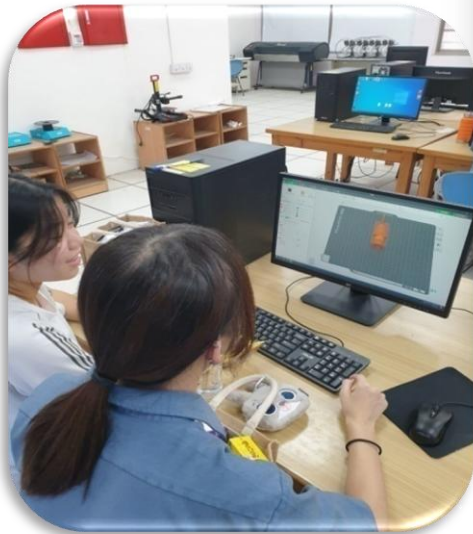
六邊
形列
印



小圖
飾列
印

壹、3D列印實務經驗分享

【熱融成型FDM運用列印】



壹、3D列印實務經驗分享

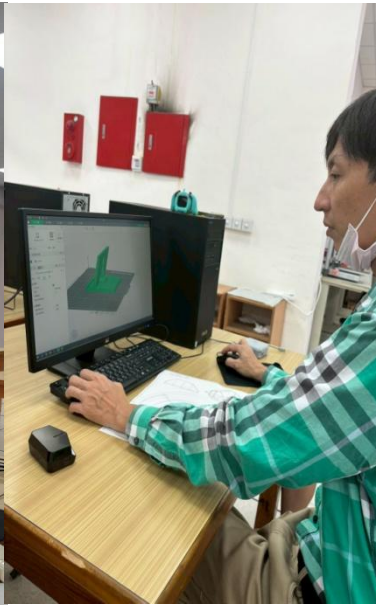
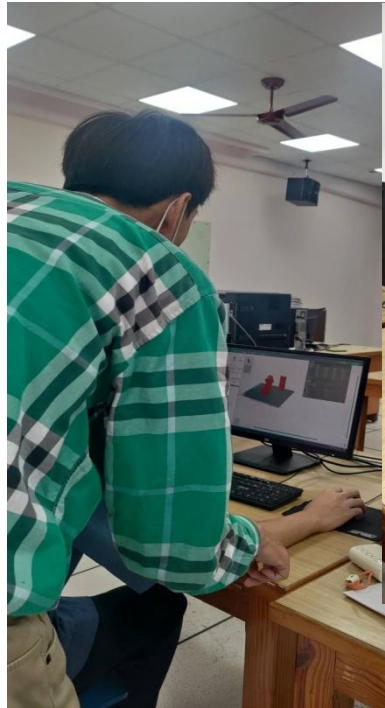
3D模型列印分析





壹、3D列印實務經驗分享

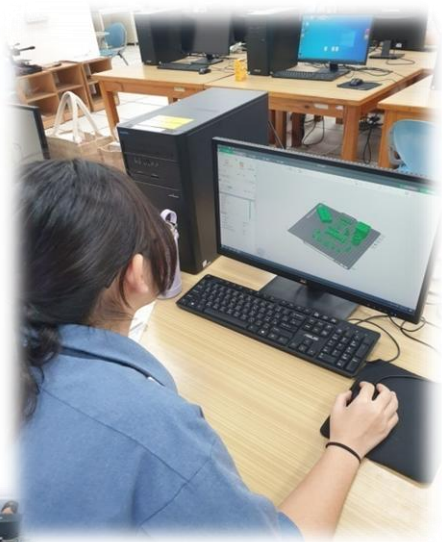
3D模型列印檔案修整一





壹、3D列印實務經驗分享

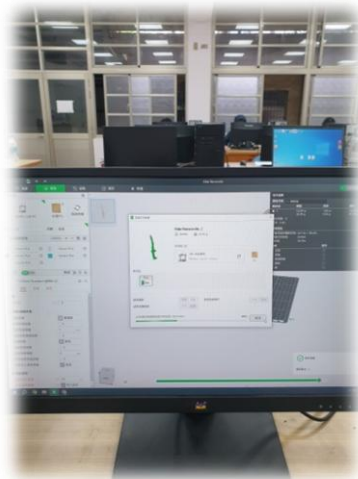
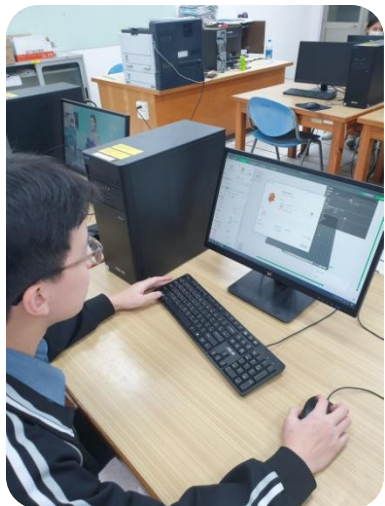
3D模型列印檔案修整二



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

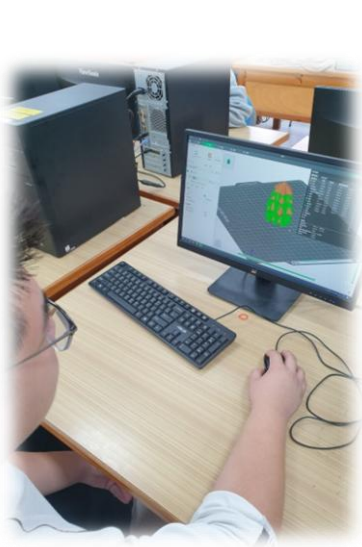
3D模型列印檔案修整三





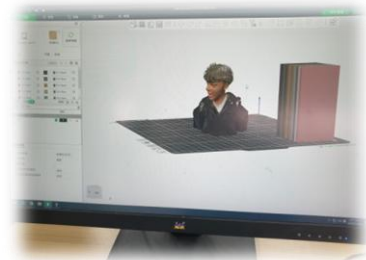
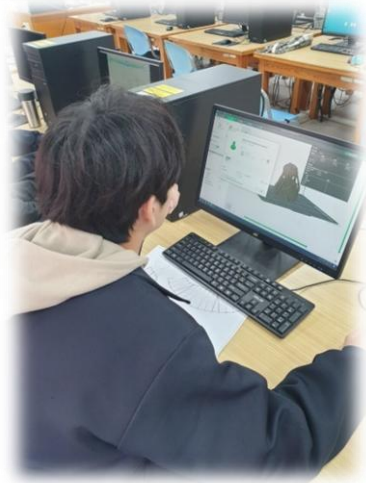
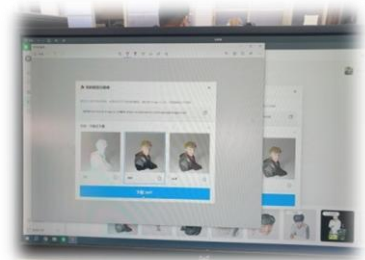
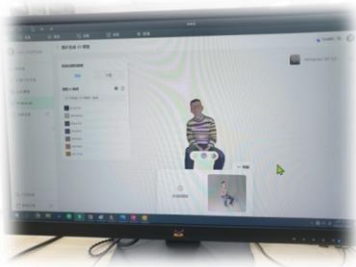
壹、3D列印實務經驗分享

3D模型列印檔案修整四



壹、3D列印實務經驗分享

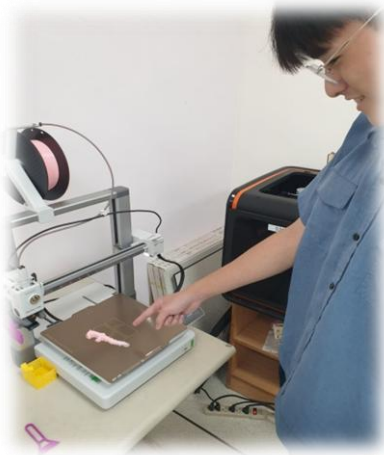
3D列印班級人物公仔設計





壹、3D列印實務經驗分享

3D列印後續加工及表面處理



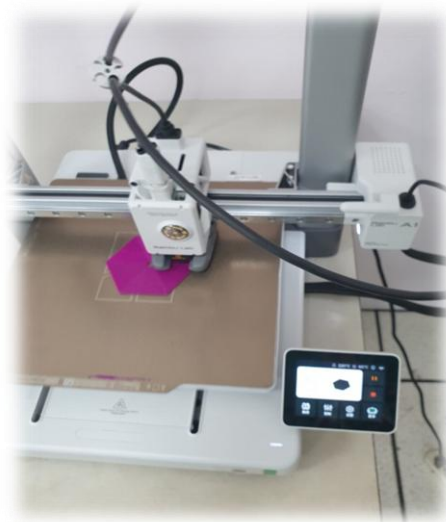
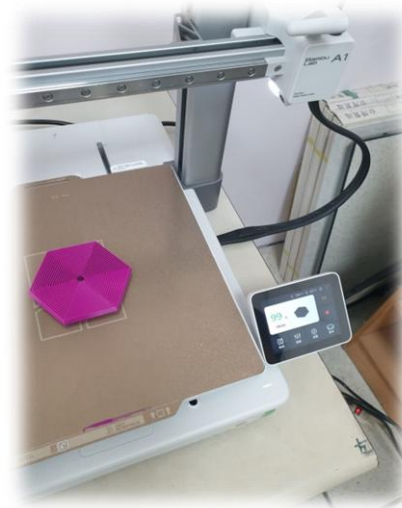
貳、3D列印實務成果分享

『螺栓螺帽成品』



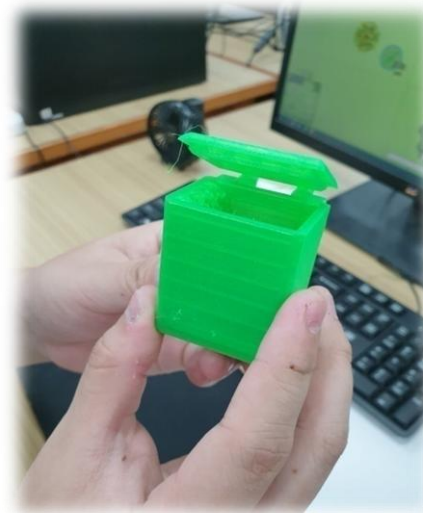
貳、3D列印實務成果分享

『六邊形小圖示成品』



貳、3D列印實務成果分享(續)

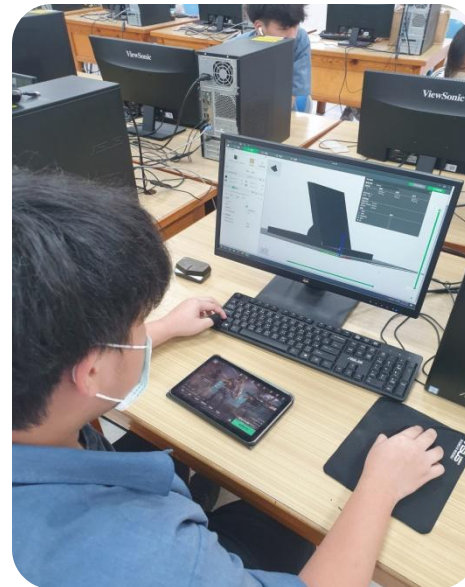
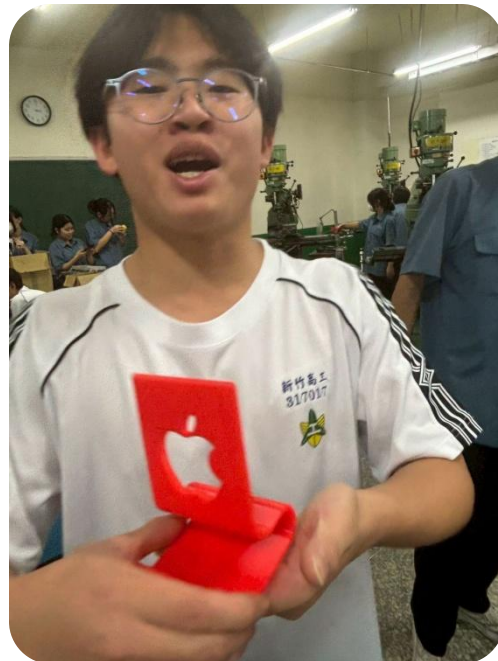
【收納盒設計成品】





貳、3D列印實務成果分享(續)

『手機架設計』



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)

『小章魚成品』



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)

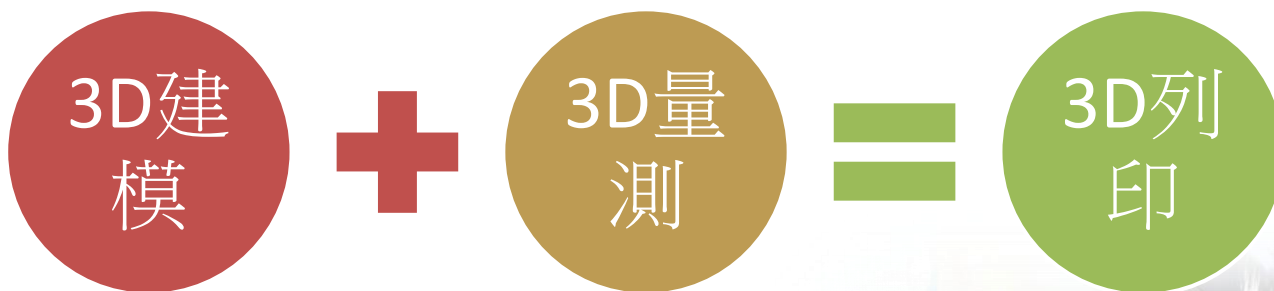
【同學公仔製作成品】



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)





貳、3D列印實務成果分享(續)

一、教學分享

- (一)學生使用inventor 2024，來熟練操作軟體
- (二)確實了解STL、DXF兩種轉檔的功能
- (三)學生進行創意設計，從平面到不同曲面與組合圖的概念運用
- (四)對於Bambu 系列3d列印機A1系列的機型能夠充分的了解FDM熱熔操作運用了解
- (五)能夠在Bambu 系列3d列印機A1在列印過程中遇到的故障排除與解決。
- (六)學生能夠充分的珍惜PLA線材的使用



貳、3D列印實務成果分享(續)

一、教學分享

(七)學生能夠正確的使用Bambu A1 3D列印機台的軟體來變更所需要的切片變數來輸出列印

(八)謝謝『教務主任』與『製圖科主任』的專業指導建議





貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(實習心得之學習單)

國立新竹高工 114 學年度第 1 學期實習課程心得報告

上課科目	機械加工實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 2
授課單元名稱	3D 列印之螺栓螺帽			姓名	劉君翊
				學號	317012

1. 上課狀況	(1) 工作項目 3D 列印之螺栓螺帽
	(2) 使用機具及材料 3D 列印機, 電腦及軟體, 線材
2. 工作內容及程序 (請繪圖)	
3. 實習心得	老師教的繪圖方法不學, 經驗化多, 開始還很緊張, 後來慢慢上手, 以後會更有信心。
4. 操作注意事項	1. 課後閱讀 2. 課後閱讀 3. 課後閱讀 4. 公差設計 5. 填充率 6. 溫度及濕度 7. 列印方向 8. 層高設定
5. 評閱	能完全了解螺絲螺帽的公制原理與配合 評分: 95 日期: 114.10.14 任課教師簽章: 李佑宗

國立新竹高工 114 學年度第 1 學期實習課程心得報告

上課科目	機械加工實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 2
授課單元名稱	3D 列印之齒輪設計			姓名	陳楷堯
				學號	317006

1. 上課狀況	(1) 工作項目 3D 列印之齒輪設計
	(2) 使用機具及材料 Inventor, 3D 列印機
2. 工作內容及程序 (請繪圖)	
3. 實習心得	齒輪設定好麻煩, 要摸鎮一下, 常常不給弄但卻不知道是什麼值出問題
4. 操作注意事項	有單支撐的記得開 3D 列印剛做完等下再拿, 不然會燙到
5. 評閱	齒輪的設定要能熟悉, 要能了解模數徑節等的意義 評分: 95 日期: 114.10.14 任課教師簽章: 李佑宗



貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(實習心得之學習單)

國立新竹高工 114 學年度第 1 學期實習課程心得報告

上課科目	逆向工程實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 2
授課單元名稱	手機架或可愛卡通圖案設計			姓名	彭育云
				學號	317008

1. 上課狀況	(1) 工作項目	3D 列印-圖案設計			
	(2) 使用機具及材料	列印機, PLA 線材			
2. 工作內容及程序 (請繪圖)					
3. 實習心得	其實手機架可以以很簡單的線條完成, 只要畫好圖並輸出就行了, 而 3D 列印能讓自己實際看到自己設計出的圖案, 成品可以拿到手!				
4. 操作注意事項	注意是否卡線 or 冷卻 避快降溫				
5. 評閱	評分	37			
	日期	114.11.10			
	任課教師簽章	導師李佑宗			

國立新竹高工 114 學年度第 1 學期實習課程心得報告

上課科目	機械加工實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 2
授課單元名稱	3D 列印之齒輪設計			姓名	詹育宗
				學號	317019

1. 上課狀況	(1) 工作項目	3D 列印齒輪			
	(2) 使用機具及材料	Inventor 建模 塑膠線材			
2. 工作內容及程序 (請繪圖)					
3. 實習心得	支架跟螺絲還可以再改良。 成品比想像中大。				
4. 操作注意事項	待冷卻才可拿起。				
5. 評閱	評分	37			
	日期	114.11.10			
	任課教師簽章	導師李佑宗			

貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(GoogleClassroom問卷設計)

螺栓螺帽問卷題目

114學年度第1學期逆向工程之3D列印之課程問卷9/11(四)

1. 螺栓的設計，你很清楚知道怎麼使用Inventor來繪製？

- 很清楚
- 清楚
- 不清楚
- 非常不清楚

2. 螺帽的設計，你很清楚知道怎麼使用Inventor來繪製

- 很清楚
- 清楚
- 不清楚
- 非常不清楚

3. 對於螺栓與螺帽的Inventor設計後，你很清楚怎麼轉至STL檔案？

- 非常清楚
- 清楚
- 不清楚
- 非常不清楚

4. 對於螺栓與螺帽的Inventor設計後，你知道STL檔案是3D列印之通用檔案？

- 非常清楚
- 清楚
- 不清楚
- 非常不清楚

5. 對於3D列印機成品製程，您可以等待的時間為多久？

- 30分鐘
- 40分鐘
- 50分鐘

貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(Google Classroom 問卷設計)

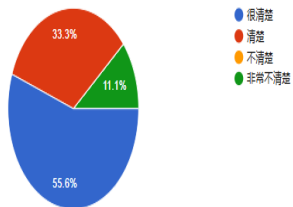
螺栓螺帽問卷圖表



1. 螺栓的設計，你很清楚知道怎麼使用Inventor來繪製？

9 則回應

複製圖表

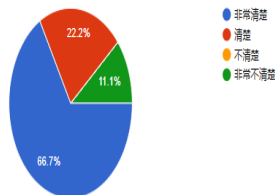


● 非常清楚
● 清楚
● 不清楚
● 非常不清楚

3. 對於螺栓與螺帽的Inventor設計後，你很清楚怎麼轉至STL檔案？

9 則回應

複製圖表

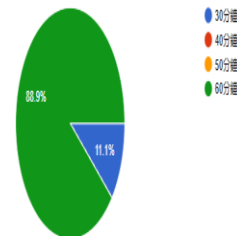


● 非常清楚
● 清楚
● 不清楚
● 非常不清楚

5. 對於3D列印機成品製程，您可以等待的時間為多久？

9 則回應

複製圖表

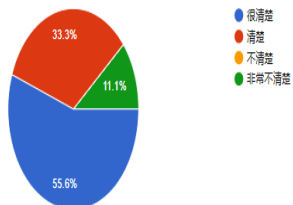


● 30分鐘
● 40分鐘
● 50分鐘
● 60分鐘

2. 螺帽的設計，你很清楚知道怎麼使用Inventor來繪製

9 則回應

複製圖表

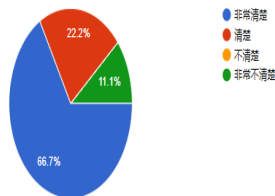


● 非常清楚
● 清楚
● 不清楚
● 非常不清楚

4. 對於螺栓與螺帽的Inventor設計後，你知道STL檔案是3D列印之通用檔案？

9 則回應

複製圖表



● 非常清楚
● 清楚
● 不清楚
● 非常不清楚

貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(*Google Classroom*問卷設計)

收納盒問卷題目

逆向工程收納盒(3D列印)

B I U ④ ✕

生活物品需要有收納盒來整理，在設計收納盒過程中，可以思考如何組裝與設計，並用螺絲螺帽概念來設計

1 對於收納盒的外觀設計，有足夠的想法*

1. 非常有
2. 有
3. 一點點
4. 完全沒有

2 對於收納盒的蓋板設計，有足夠的思考與配合觀念*

1. 非常有
2. 有
3. 一點點
4. 完全沒有

3 對於公差配合的概念，我能夠正確設計觀念*

1. 餘隙配合
2. 過度配合
3. 干涉配合

4 對於傳動概念，我能夠正確設計齒輪使用在組合圖上*

1. 可以
2. 尚可
3. 完全不可以

貳、3D列印實務成果分享(續)

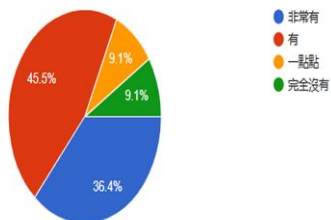
教學分享(Google Classroom 問卷設計)

收納盒問卷圖表

1.對於收納盒的外觀設計，有足夠的想法

11 則回應

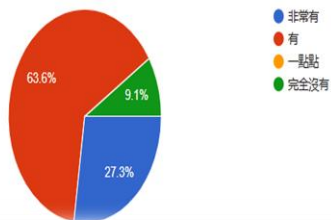
複製圖表



2.對於收納盒的蓋板設計，有足夠的思考與配合觀念

11 則回應

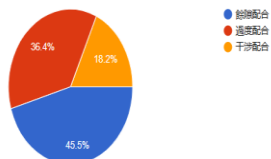
複製圖表



3.對於公差配合的概念，我能夠正確設計概念

11 則回應

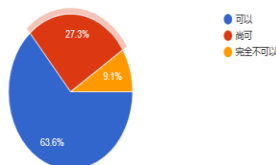
複製圖表



4.對於傳動概念，我能夠正確設計齒輪使用在組合圖上

11 則回應

複製圖表



貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(*Google Classroom*問卷設計)

個人公仔問卷題目

3D列印之AI生成設計-以彭凱熙 歐翰儒為例

B I U ↺ ↻

本次課程以班上同學設計公仔為範例，透過AI生成，輸出列印

1.你覺得你挑的照片是值得AI生成 *

- 值得
- 不值得

...

2.你覺得上述兩位同學AI生成是值得去創作和設計3D列印的? *

- 值得
- 不值得

3.透過班上個人照，你覺得很有創意，AI是萬能的。 *

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

4.透過個人公仔列印，你覺得3D列印機好神奇 *

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

貳、3D列印實務成果分享(續)

教學分享(Google Classroom 問卷設計)

個人公仔問卷圖表

1.你覺得你挑的照片是值得AI生成

5 則回應

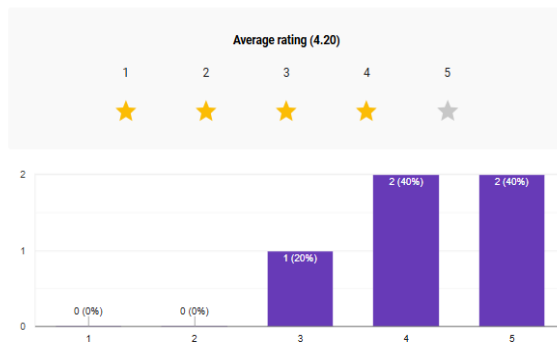


● 值得
● 不值得

複製圖表

3.透過班上個人照,你覺得很有創意, AI是萬能的。

5 則回應



複製圖表

時間戳記	1.你覺得你挑的照片	2.你覺得上述兩位同學AI生成是	3.透過班上個人照,你覺得	4.透過個人公仔列印,你
2025/11/20 下午 10:11:	值得	值得	3	3
2025/11/20 下午 10:16:	值得	值得	5	5
2025/11/20 下午 10:22:	值得	值得	4	4
2025/11/20 下午 10:58:	值得	值得	5	5
2025/11/21 上午 5:58:2:	值得	值得	4	5

2.你覺得上述兩位同學AI生成是值得去創作和設計3D列印的?

5 則回應

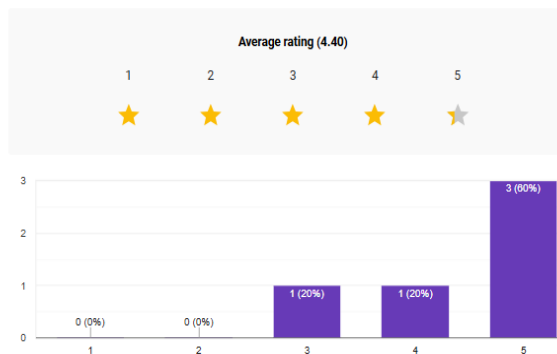


● 值得
● 不值得

複製圖表

4.透過個人公仔列印,你覺得3D列印機好神奇

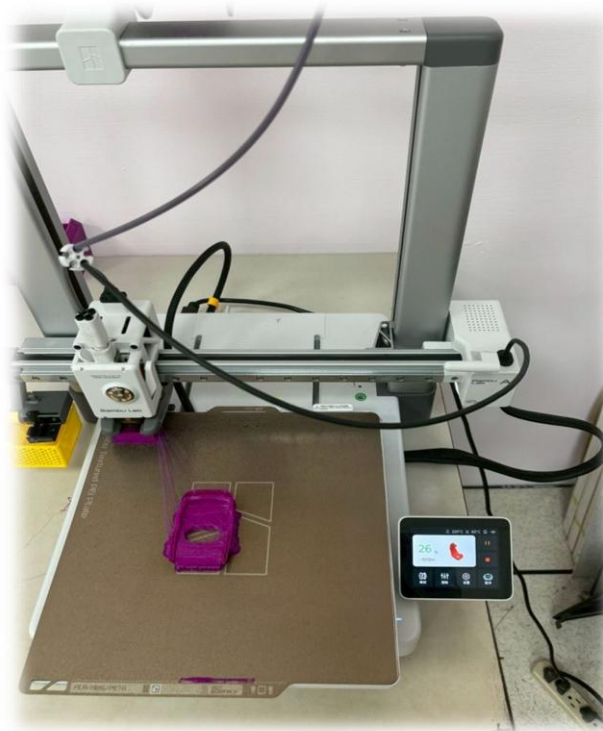
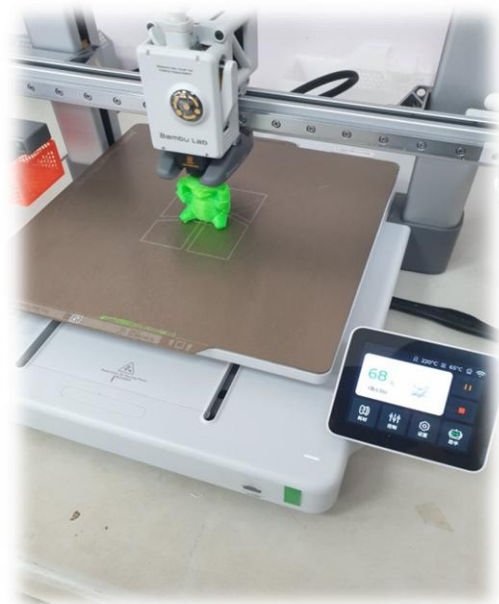
5 則回應



複製圖表

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





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