

高一多元選修課程分享

生活科技科

創客任務-3D設計與列印初階課程

分享者：陳培文

2017. 1. 19

為什麼

我們要學

3D設計與列印

一、3D列印的四大趨勢

1. 10%的工業生產將集成**自動化3D列印技術**：由具有列印、影像、掃描共能的機器人們來完成自動化生產。
2. 30%的**骨科植入物**是在醫院內部或就近3D列印的。
3. 3D列印技術的應用將使新產品**推出市場的時間縮短25%**。
4. 75%的製造企業將使用**3D列印的工具**。

資料來源：<https://kknews.cc/zh-tw/tech/qelvrq8.html>

二、大學相關科系的開設

1. 3D列印有助就業 大學秒殺熱門課。
2. 3D列印實驗室- 長庚大學機械工程學系。
3. 3D列印中心亞洲大學創意商品設計學系。
4. 3D列印設計與應用學分學程| 輔仁大學管理學院。
5. 3D列印整合技術學程- 義守大學
6. 國立臺灣科技大學工程學院3D列印科技學程 (研究所)
7. **其他相關學系：機械工程系、電機電子工程系、材料工程系、設計系、工業設計系、商品設計系、藝術商業設計系**

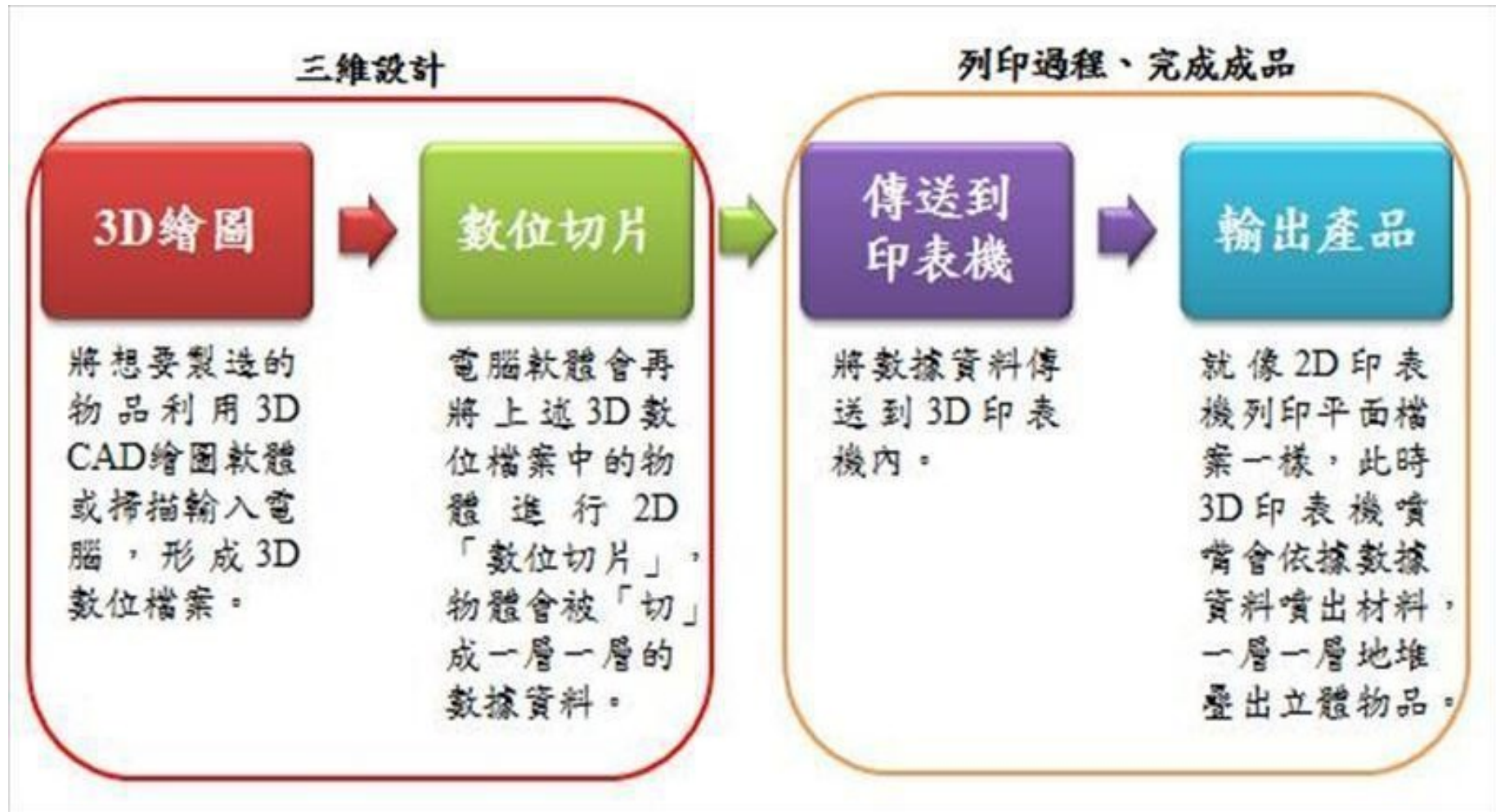
三、未來的就業市場

1. 3D列印研發工程師 (107年初級、中級能力鑑定證照)。
2. 3D列印建模工程師。
3. 機構工程師。
4. 3D列印繪圖工程師。
5. 3D列印業務工程師
6. 3D列印技術員

如何完成

3D設計與列印

3 D 列印基本程序圖



圖片來源：<https://www.emaze.com/@AIQLIWLRL/3D印表機>

課前的準備工作



















第一步

建構E化教學平

台雲端書櫃

建立 「3D設計與列印教學簡報」 雲端書櫃

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| <p>閱覽：0次</p>  <p>106_3D設計與列印授課簡報</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>105_3D設計與列印授課簡報</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D手機架設計與製作</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>2D轉3D作業說明利用SVG圖檔及TinkerCad製作3D鑰匙圈</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>2D轉3D作業說明利用小畫家及FlashPrint製作3D鑰匙圈</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>創意鑰匙圈作品說明檔_範例</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：0次</p>  <p>創意鑰匙圈作品說明檔(空白)</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：13次</p>  <p>3D設計與列印相關學習資訊QR-Code</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>鑰匙圈雙色列印</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：17次</p>  <p>SketchUp Pro 8軟體安裝</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：57次</p>  <p>SketchUp Pro 8基本操作練習</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：47次</p>  <p>如何將JPG_PNG圖檔轉成SVG圖檔</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| <p>閱覽：59次</p>  <p>雙色鑰匙圈製作_使用網路轉SVG</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：70次</p>  <p>雙色鑰匙圈製作</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：26次</p>  <p>字的鑰匙圈製作</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>09匯出模型</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>08物件匯入</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>07尺規的應用</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：0次</p>  <p>06建立新平面</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>05物件旋轉</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>04NEW_物件的組合(二)_對齊與鏡射</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>03NEW_物件的組合(一)_加上與減去</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>02認識Tinkercad 網站</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>01如何申請Tinkercad帳號</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：0次</p>  <p>Tinkercad鍵盤快捷鍵</p> | <p>閱覽：9次</p>  <p>認識Tinkercad 網站</p> | <p>閱覽：358次</p>  <p>如何申請Tinkercad帳號</p> | <p>閱覽：46次</p>  <p>3D課程教材(五)新平面與尺規</p> | <p>閱覽：26次</p>  <p>3D課程教材(三)物件的組合二--對齊與鏡射</p> | <p>閱覽：56次</p>  <p>3D課程教材(二)物件的組合一加法與減法</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| <p>閱覽：36次</p>  <p>3D課程教材(一)認識Tinkercad 3D設計網站與基本操作</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：272次</p>  <p>FlashPrint切片軟體操作 說明</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：25次</p>  <p>用FlashPrint組合底版 模型與圖案模型</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：38次</p>  <p>如何用小畫家做3D文字圖檔</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：13次</p>  <p>如何用小畫家做底板</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：68次</p>  <p>中文字與SVG檔案製作- -天空字體網站</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：163次</p>  <p>2D轉3D手繪鑰匙圈_PDF</p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>2D圖轉3D模型使用 Selva3D線上作業</p> | <p>閱覽：67次</p>  <p>手繪3D鑰匙圈_2D轉 3D_使用FlashPrint</p> | <p>閱覽：5次</p>  <p>中文字SVG檔製作利用線上文字 產生器_PDF</p> | <p>閱覽：109次</p> <p>桃園市立平鎮高中 生活科技科 授課簡報</p> <p>3D設計與列印 3D課程教材(一) 認識Tinkercad 3D 設計網站與基本操作</p> <p>編製者：陳培文</p> <p>3D課程教材(一)認識Tinkercad 3D設計網站與基本操作</p> | <p>閱覽：85次</p> <p>桃園市立平鎮高中 生活科技科 授課簡報</p> <p>3D設計與列印 3D課程教材(二) 物件的組合— 加法與減法</p> <p>編製者：陳培文</p> <p>3D課程教材(二)物件的 組合—加法與減法</p> |

建立

「影音教學-3D列印」

雲端書櫃

自行錄製教學影片

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| <p>閱覽：138次</p>  <p>預熱</p> <p>噴嘴與平台預熱操作</p> | <p>閱覽：139次</p>  <p>拆下列印完成的模型</p> | <p>閱覽：172次</p>  <p>如何列印 3D模型</p> <p>如何列印3D模型</p> | <p>閱覽：109次</p>  <p>如何更換 列印材料</p> <p>如何更換列印材料</p> | <p>閱覽：127次</p>  <p>認識3D印表機</p> | <p>閱覽：153次</p>  <p>如何掛上金屬環扣</p> |
|--|--|---|--|--|---|

網路相關教學影片

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| <p>閱覽：0次</p>  <p>路是人走出來的_橋是3D列印出來的</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>飛機零部件</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>競關節或牙齒</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>這就是3D列印</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印這樣玩</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印不夠看_4D列印自動變形組裝</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：0次</p>  <p>台生發明兩用3D列印機一天募得上千萬</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印美食_太空人可望加菜</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D打印蓋房子24小時打造10棟平房</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D 列印改變建築設計遊戲規則</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印食物真奇妙_漢堡披薩都能印</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>模擬肌肉3D列印_機器人飛躍發展</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |
| <p>閱覽：0次</p>  <p>第一台3D列印的汽車</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印SLS成型技術</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印SLM成型技術</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印SLA成型技術</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印LOM成型技術</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>閱覽：0次</p>  <p>3D列印FDM成型技術</p> <p>上架：<input checked="" type="checkbox"/></p> |

為什麼不使用網址連結呢？

當你用「<http://163.30.123.17/PJETS2/>」登入「**E化教學平台**」時，放在**雲端書櫃**的檔案資料，其連結網址如下：

http://163.30.123.17/PJETS2/manager/BCB_Show.aspx?FD=BFiles404&FN=BFiles404.mp4，這時資訊是走校內網路線，就算**對外網路斷線**，依然還是可以讀取相關連結資料，而且，開啟的**速度也比較快**，不會受到**網路塞車**而產生延遲。

課前的準備工作

第二步

**建構E化教學平
台學習單元內容**


課程單元


| 修改 | 刪除 | 啟用 | 排序 | 單元名稱 | 內容設定 |
|----|----|---|----|---------------------|------|
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 1 | 課程介紹 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 2 | 認識Tinkercsd網站建模軟體 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 3 | 操作技巧一：加上與減去 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 4 | 如何列印3D作品--模型的匯出與列印 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 5 | 操作技巧二：對齊與鏡射 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 6 | 操作技巧三：物件旋轉、新平面與尺規應用 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 7 | 超作技巧四：STL檔的製作與應用 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 8 | 操作技巧五：SVG檔的製作與應用 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 9 | 雙色鑰匙圈製作 | 內容設定 |

| | | | | | |
|----|----|---|----|--------------|------|
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 10 | 主題創作(一)手機架設計 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 11 | 主題創作(二)手機架製作 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 12 | 主題創作(三)手機架列印 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 13 | 創意作品報告一 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 14 | 創意作品報告二 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 15 | 創意作品報告三 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 16 | 創意作品報告四 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 19 | 期末心得報告 | 內容設定 |
| 修改 | 刪除 | <input checked="" type="checkbox"/> PS：啟用學生才看到的 | 20 | 作業繳交 | 內容設定 |

E化教學平台建置內容

一、課程說明、相關資料連結、下載與授課簡報

| 課程說明 |
|--|
|  <p>上課進度： 物件的組合-物件的旋轉、新平面與尺規的應用</p> <p>作業繳交：</p> <ol style="list-style-type: none">1.請自行創作一個鑰匙圈，並將STL檔上傳。2.請將鑰匙圈列印出來，並拍照上傳。3.請填寫作品說明單，並將檔案上傳。 |

| 課程影音 |
|--|
|  <p>認識3D印表機 (點閱：1次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>如何列印3D模型 (點閱：1次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>拆下列印完成的模型 (點閱：1次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>如何掛上金屬環扣 (點閱：2次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>如何更換列印材料 (點閱：0次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>噴嘴與平台預熱操作 (點閱：0次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>FlashPrint切片軟體操作說明 (點閱：0次) 修改 刪除</p> <hr/> <p>匯出模型 (點閱：0次) 修改 刪除</p> |

E化教學平台建置內容

二、作業上傳

作業上傳區



繳交期限：2017/8/30~2017/12/31

名牌鑰匙圈STL檔上傳(個人檔案) 修改 刪除 說明 結果 打包

繳交期限：2017/8/30~2017/12/31

名牌鑰匙圈照片檔上傳(個人檔案) 修改 刪除 說明 結果 打包

繳交期限：2017/8/30~2017/12/31

創意車牌鑰匙圈STL檔上傳(個人檔案) 修改 刪除 說明 結果 打包

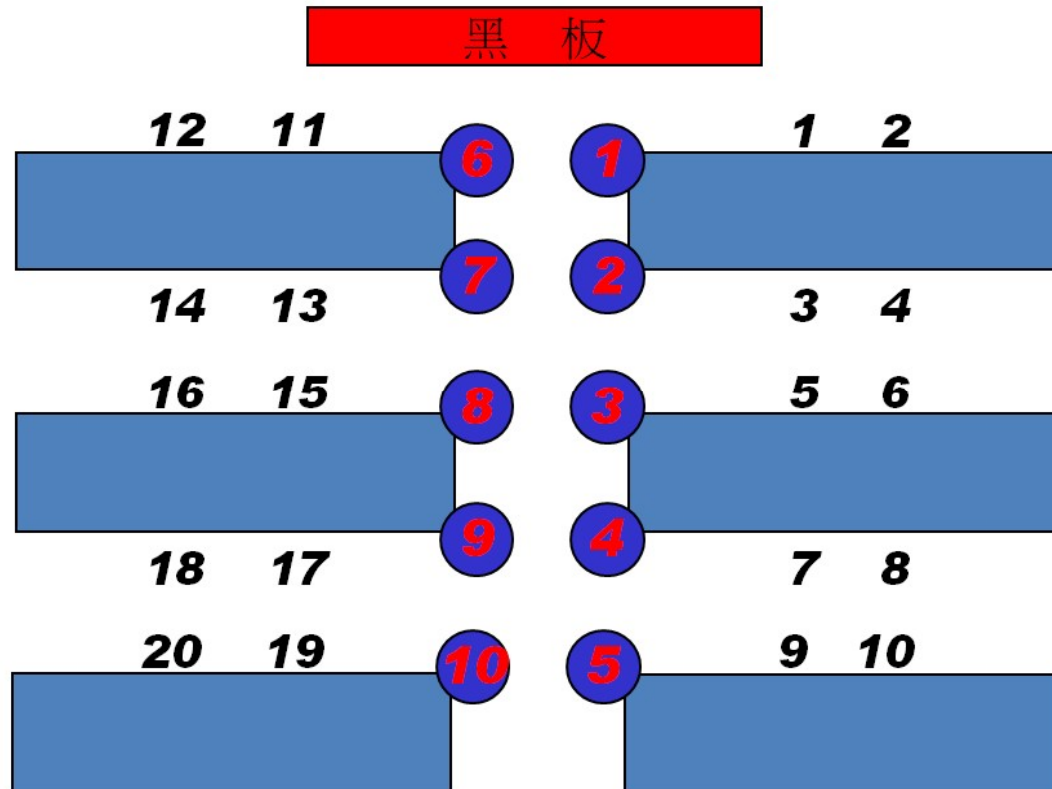
繳交期限：2017/8/30~2017/12/31

創意車牌鑰匙圈照片檔上傳(個人檔案) 修改 刪除 說明 結果 打包

開始上課囉

1. 安排學生座位及筆電

| | | |
|----|-----|-------|
| 11 | 邱博珊 | 10608 |
| 12 | 林俊璋 | 10623 |
| 13 | 劉宥均 | 10635 |
| 14 | 吳芳慧 | 10901 |
| 15 | 林育萱 | 11006 |
| 16 | 吳冠廷 | 11121 |
| 17 | 楊皓翔 | 11135 |
| 18 | 曾玉心 | 11214 |
| 19 | 楊宸睿 | 11234 |
| 20 | 蕭威宇 | 11238 |
| | | |
| | | |



| | | |
|----|-----|-------|
| 1 | 郭雨婷 | 10110 |
| 2 | 游棕維 | 10232 |
| 3 | 徐孫涵 | 10328 |
| 4 | 黃承楷 | 10336 |
| 5 | 游惠如 | 10412 |
| 6 | 胡旻鈞 | 10426 |
| 7 | 張維哲 | 10429 |
| 8 | 莊富棋 | 10431 |
| 9 | 黃韋凱 | 10436 |
| 10 | 楊閔仔 | 10514 |
| | | |
| | | |

2. 利用影片讓學生了解3D列印：

這就是3D列印

3. 透過影片讓學生了解各種3D列印的方式：

3D列印FDM成型技術、3D列印LOM成型技術、3D列印DLP成型技術、3D列印SLA成型技術、3D列印3DP成型技術、3D列印SLS成型技術、3D列印SLM成型技術

4. 透過影片讓學生了解3D列印在目前生活中的發展：

第一台3D列印的汽車

模擬肌肉3D列印！ 機器人飛躍發展

3D列印食物真奇妙 漢堡披薩都能印

3D 列印改變建築設計遊戲規則

3D打印蓋房子24小時打造10棟平房

3D列印美食 太空人可望加菜

台生發明兩用3D列印機一天募得上千萬

3D列印不夠看！ “4D列印” 自動變形組裝

3D列印這樣玩

5. 說明本學期學習目標。

本學期學習目標

- 1. 學會簡單的3D設計軟體應用：
設計網站的運用 (Tinkercad)**
- 2. 學會3D印表機列印操作。**
- 3. 發會創意與創造力，製作3D設計產品。**
- 4. 能將設計製作的作品於校慶時展售。**
- 5. 學會如何將設計透過口頭報告與他人分享、
討論**

6. 說明本學期作業與成績計算。

作業與成績計算

1. 姓名鑰匙圈 (STL、成品照片) 8%
2. 創意車牌 (STL、成品照片) 10%
3. 雙色鑰匙圈製作 (STL、成品照片) 10%
4. 創意鑰匙圈製作 (STL、成品照片、校慶展售) 15%
5. 手機架製作 (設計圖、STL、成品照片、校慶展售) 20%
6. 創意設計作品製作 (設計圖、STL、成品照片) 12%
7. 日常生活問題解決_創意設計口頭報告 (設計圖、口頭報告與討論、同儕互評) 20%
8. 期末心得報告5%

教學內容 規劃與實施

一、建模軟體教學

目前的建模軟體非常多，而使用最廣泛與最容易上手的入門免費建模軟體就是 [TinkerCad](https://www.tinkercad.com/) (<https://www.tinkercad.com/>)



自製TinkerCad教學簡報

01如何申請Tinkercad帳號

02認識Tinkercad 網站

03NEW_物件的組合 (一)_加上與減去

04NEW_物件的組合 (二)_對齊與鏡射

05物件旋轉

06建立新平面

07尺規的應用

08物件匯入

09匯出模型

課間教學規劃

- 1. 操作教學**：操作簡報教學約20分鐘。
- 2. 操作練習**：設計練習課題，讓學生熟練教學內容。並利用這個時間針對較不懂的學生給予**個別指導**。
- 3. 作業說明**：每一個單元都會設計一個作業，要求學生完成**STL模型檔**的設計，並**自己動手**操作3D列印機印出自己的作業。

二、切片軟體教學

目前的3D列印機都有自己的切片軟體，目前使用的是閃鑄科技公司所提供的切片軟體**FlashPrint.EXE**來製作模型列印的切片程式。

自編教學簡報：[FlashPrint切片軟體操作說明](#)



FlashPrint_3.20.0_win32
FlashPrint_3.20.0_win32更新于2017/11/29
[Download](#)

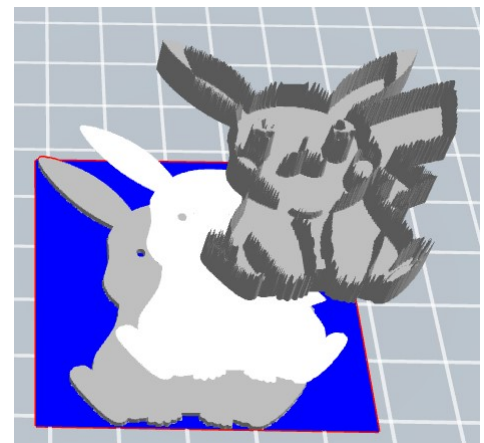
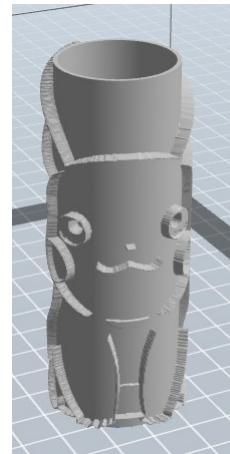
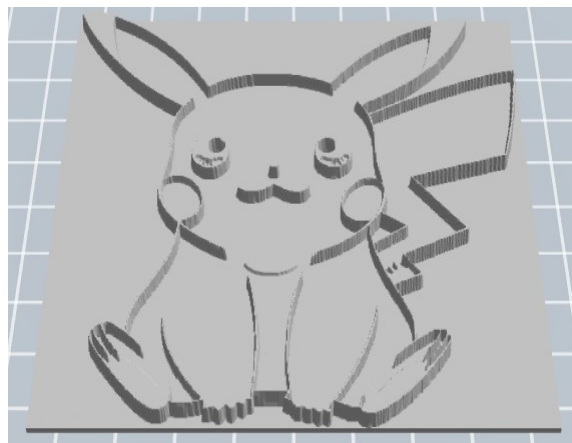
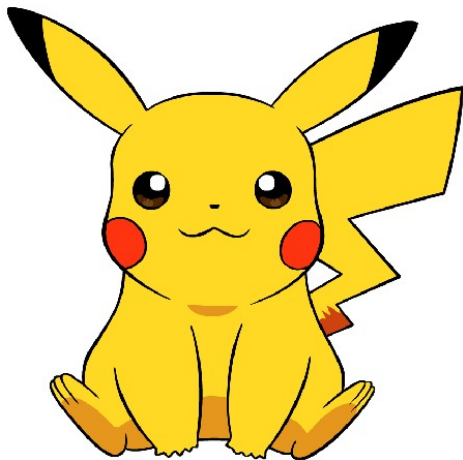


FlashPrint_3.20.0_win64
FlashPrint_3.20.0_win64更新于2017/11/29
[Download](#)

軟體下載網址<http://www.sz3dp.com/index.php?ac=article&at=list&tid=38>

切片軟體其他功能 在教學上的應用

1. **2D轉3D**：可將2D照片轉換成3D立體模型、圓筒狀模型、筆筒及燈罩等功能。
2. 利用**切割功能**將網路2D圖片轉換成3D模型後切取要運用的模型切片。



三、3D印表機使用教學

目前的生活科技教室共有6台FDM的3D印表機，為了讓學生能確實學會3D印表機的操作，除了自行錄製**操作教學影片**，更要求學生必須**自行操作**作品印製。

自製教學影片：

認識3D印表機、如何列印3D模型、拆下列印完成的模型、如何更換列印材料、噴嘴與平台預熱操作、如何掛上金屬環扣

教學內容1/2

1. 課程介紹
2. 認識Tinkercsd網站建模軟體
3. 操作技巧一：加上與減去
4. 如何列印3D作品--模型的匯出與列印
5. 操作技巧二：對齊與鏡射
6. 操作技巧三：物件旋轉、新平面與尺規應用

教學內容2/2

7. 超作技巧四：STL檔的製作與應用
8. 操作技巧五：SVG檔的製作與應用
9. 雙色鑰匙圈製作
10. 主題創作--手機架設計
11. 創意作品報告 (口頭報告)

學生的作業

1. 名牌鑰匙圈設計與列印
2. 創意車牌鑰匙圈設計與列印
3. 雙色鑰匙圈設計與列印
4. 創意鑰匙圈設計與列印
5. 使用SVG製作雙色鑰匙圈設計與列印
6. 手機架設計設計與列印
7. 創意設計報告 (口頭報告)

**在教學上
的問題**

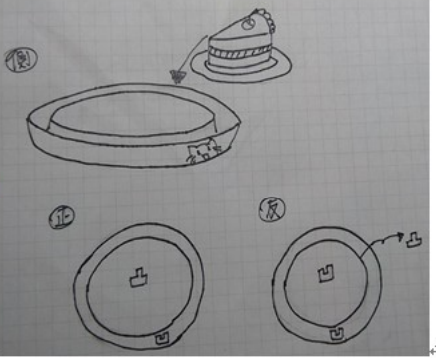
- 一、學生沒辦法準時進到教室
- 二、學生缺乏列印時間
- 三、學生不習慣思考，總是希望老師提供解答與創意。

**在學習上
的問題**


- 一、學生沒「**時間**」練習操作技巧。
- 二、學生對**作業完成**的要求不夠積極。
- 三、學生認為「**選修**」課應該是一門輕鬆且容易的課。

學生創意設計作品口頭報告

桃園市立平鎮高中「3D 設計與列印」作品設計單

| 年度年班號 | 10110 | 姓 名 | 郭雨婷 | 作品名稱 | 防蟻蟲的碟子 |
|-------|---|-----|-----|------|--------|
| 設計理念 | <p>螞蟥在夏天時常常會爬上甜點等食物的盤子，為了不讓螞蟥靠近，做了以下裝置。螞蟥通常碰到水、小蘇打、檸檬水就不會再前進，利用此特點，製作創意設計。</p> | | | | |
| 設計圖 |  | | | | |
| 審美性說明 | <p>可以在盤子邊緣設計一些造型</p> | | | | |
| 實用性說明 | <p>在夏天，螞蟥多的時候可以很頻繁的用到。</p> | | | | |
| 創意性說明 | <p>利用螞蟥的生物特性，以及盤子的形狀做發想，結合的創意作品。</p> | | | | |
| 修正意見 | | | | | |
| 修正後說明 | | | | | |

桃園市立平鎮高中「3D 設計與列印」作品設計單

| 年度年班號 | 106 109 01 | 姓 名 | 吳 芳 慧 | 作品名稱 | 防洗衣精倒太多 |
|-------|---|-----|-------|------|---------|
| 設計理念 | <p>洗衣服時，洗衣精倒得太多，所以希望設計一個，能讓洗衣精倒到太多的設計。</p> | | | | |
| 設計圖 |  | | | | |
| 審美性說明 | <p>比較沒什麼審美性的功用。</p> | | | | |
| 實用性說明 | <p>能讓洗衣精不用到太多，以減少浪費。</p> | | | | |
| 創意性說明 | <p>在孔下面設計一個能避免倒太多的東西，在瞬間如果量太大，就會堵住。</p> | | | | |
| 修正意見 | | | | | |
| 修正後說明 | | | | | |

學生的期末心得分享

起初選3D列印的時候，是因為常看到電視上的新聞提及，因為這是新科技，所以我一直覺得好奇及感到有趣，想學習，讓自己不落伍，原本想說會不會很難進，抱著沒什麼希望的心情，填選這個為第一志願，嗯...當初因為是剛開學，也不知道哪個老師最會當人，後來知道是最容易被當掉的生科老師時，我很緊張，想說會不會我之後生科被當掉，然後多元選修也被當掉？我內心忐忑不安。

剛上課時，我真的覺得好難好麻煩，不但因為剛學全新的東西很不上手，也是因為家裡沒電腦，也沒網路，讓我很是頭痛，怕自己進度落後其他人，所以我每次去媽媽家的時候都在忙這一個，不過也是因為自己不喜歡拖著事，以及怕自己落後，所以我都還蠻準時交作業的(stl.和照片)，當慢慢熟悉如何操作後，老師又加了其他難的東西進去，啊啊好崩潰啊，不過也只能不斷學習了。我最喜歡的一個是，在網路上抓圖，然後文字和圖轉檔，後來補底做出來的，真的很棒，不過補底很辛苦就是了，不過因為能找自己想要的圖，所以我最喜歡這一個。不過解決問題的方法設計，是讓我覺得最困難的，想了很多但都不行很難過啊。

到了學期的尾聲，也是多元選修要結束的時候了，謝謝老師教的3D列印，我真的學到了很多東西，老師也在我呆滯不知道怎麼做的時候提供了很多解決方法，但更多的時候是叫我們自己想出啊，老師只給提示，哈哈，學期要結束了，謝謝老師囉！

學生作品欣賞

多選-名牌鑰匙圈



多選-創意車牌鑰匙圈



多選-雙色鑰匙圈



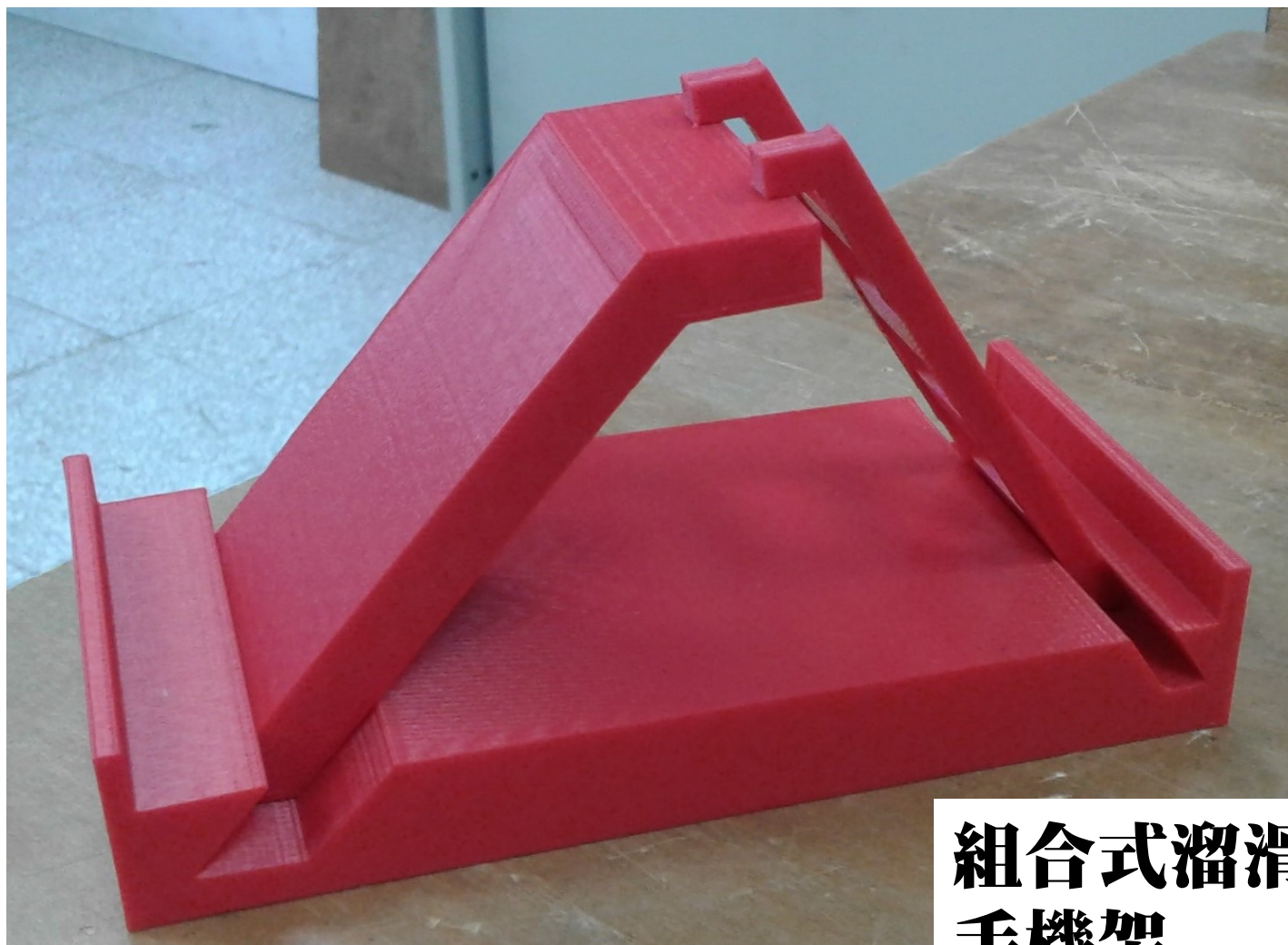
多選-創意鑰匙圈



多選-創意鑰匙圈



多選-手機架



組合式溜滑梯雙面
手機架

多選-手機架



**具有可調整
角度功能的
手機架**

多選-手機架

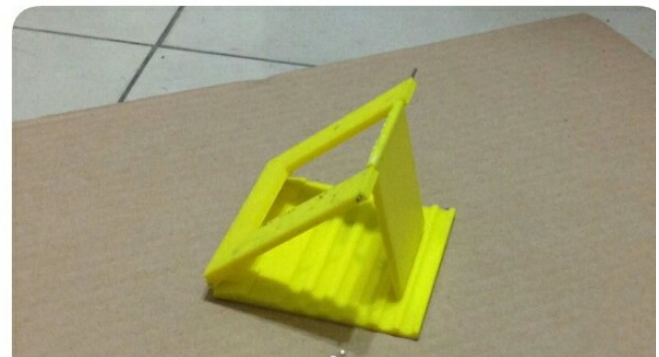
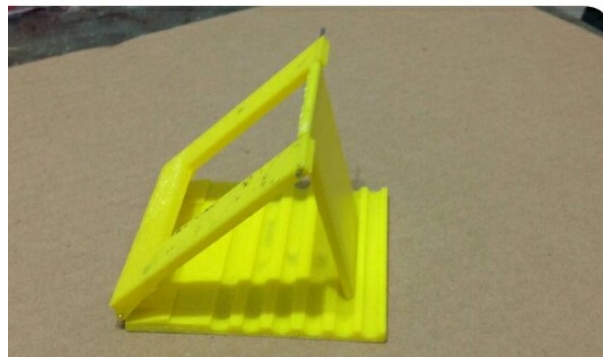
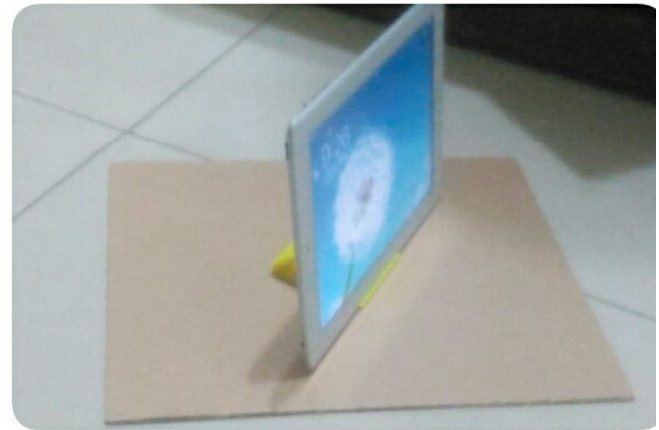
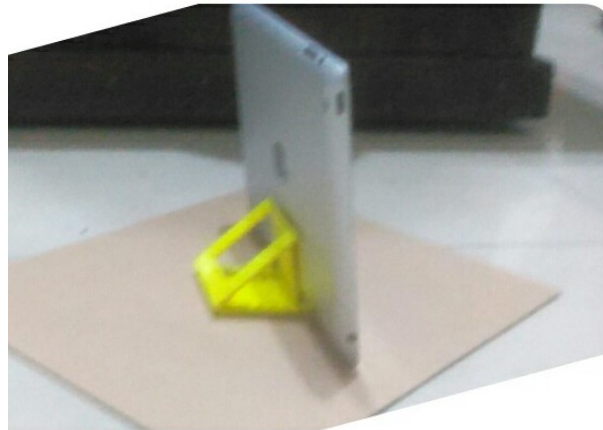


**具有相框功能的
手機架**

多選- 手機架



具有可調整
角度功能的
手機架



高一普通班-名牌鑰匙圈



315體育班-3D作品



316棒球班-3D作品



報告結束

謝謝聆聽