

國立新竹女子高級中學彈性學習時間學生自主學習計畫申請書

2021/07/08 10:45

申請人	彭安佑	班級/座號	2 年 13 班 22 號
申請學期	10902	申請時數	31
共學同學	無		
計畫名稱	3D 實體模型建構軟體 Solidworks 自主學習計畫		
學習類型	技藝學習	對應學科屬性	藝能
設備需求	電腦、Solidworks 軟體		
指導教師	劉宜昀		
自主學習內容概述	於課外活動中接觸到 Solidworks，發現這套軟體對於 3D 繪圖是個不錯的輔助設計工具，故想透過自學及實際演練來熟悉軟體的操作，並藉由 3D 列印呈現設計成果。		
預期效益	1. 熟悉 Solidworks 軟體的操作 2. 學會 3D 零件的建構技巧 3. 利用所學技巧自行建立 3D 零組件 4. 使用 3D 列印機產出設計成果並完成組裝		
與十二年國教核心素養之關聯	A2 系統思考與解決問題、A3 規劃執行與創新應變、B2 科技資訊與媒體素養、B3 藝術涵養與美感素養		
成果展示	不同意於校內學習平台提供自主學習成果與資料給其他同學參考		

週次	日期	課程	自學內容	自學場地
2	110/03/02(二)	自主學習	Solidworks 基本介面認識	學校
2	110/03/04(四)	自主學習	草圖繪製練習	學校
3	110/03/09(二)	自主學習	伸長建構應用技巧演練	學校
3	110/03/11(四)	自主學習	伸長建構應用技巧演練	學校
4	110/03/16(二)	自主學習	旋轉建構應用技巧演練	學校
4	110/03/18(四)	自主學習	旋轉建構應用技巧演練	學校
5	110/03/23(二)	自主學習	旋轉建構應用技巧演練	學校
6	110/03/30(二)	自主學習	複製建構應用技巧演練	學校
6	110/04/01(四)	自主學習	複製建構應用技巧演練	學校
7	110/04/06(二)	自主學習	複製建構應用技巧演練	學校
7	110/04/08(四)	自主學習	參考平面建構應用技巧演練	學校
8	110/04/13(二)	自主學習	參考平面建構應用技巧演練	學校
8	110/04/15(四)	自主學習	薄殼與肋材建構應用技巧演練	學校
9	110/04/20(二)	自主學習	薄殼與肋材建構應用技巧演練	學校
9	110/04/22(四)	自主學習	薄殼與肋材建構應用技巧演練	學校
10	110/04/27(二)	自主學習	掃出建構應用技巧演練	學校
10	110/04/29(四)	自主學習	掃出建構應用技巧演練	學校
11	110/05/04(二)	自主學習	掃出建構應用技巧演練	學校
11	110/05/06(四)	自主學習	組合件裝配應用技巧演練	學校

13	110/05/18(二)	自主學習	組合件裝配應用技巧演練	學校
13	110/05/20(四)	自主學習	組合件裝配應用技巧演練	家裡
14	110/05/25(二)	自主學習	組合件裝配應用技巧演練	家裡
14	110/05/27(四)	自主學習	曲線建構應用技巧演練	家裡
15	110/06/01(二)	自主學習	曲線建構應用技巧演練	家裡
15	110/06/03(四)	自主學習	曲線建構應用技巧演練	家裡
16	110/06/08(二)	自主學習	曲線建構應用技巧演練	家裡
16	110/06/10(四)	自主學習	自行設計零組件	家裡
17	110/06/15(二)	自主學習	自行設計零組件	家裡
17	110/06/17(四)	自主學習	自行設計零組件	家裡
18	110/06/22(二)	自主學習	成果報告	家裡
18	110/06/24(四)	自主學習	成果報告	家裡

以下為審查填寫欄，申請者勿填。	
審 查	☒ 通過 ☐ 待修正 ☐ 不通過 審查意見： 認證：劉宜昀老師
家長簽名	
學校核章	國立新竹女子高級中學 自主學習小組

國立新竹女中彈性學習時間學生自主學習成果表

2021/07/08 10:45

申請人	彭安佑	班級/座號	2 年 13 班 22 號
申請學期	10902	申請時數	31
共學同學	無		
計畫名稱	3D 實體模型建構軟體 Solidworks 自主學習計畫		
學習類型	技藝學習	對應學科屬性	藝能
設備需求	電腦、Solidworks 軟體		
指導教師	劉宜昀		
自主學習內容概述	於課外活動中接觸到 Solidworks，發現這套軟體對於 3D 繪圖是個不錯的輔助設計工具，故想透過自學及實際演練來熟悉軟體的操作，並藉由 3D 列印呈現設計成果。		
預期效益	1. 熟悉 Solidworks 軟體的操作 2. 學會 3D 零件的建構技巧 3. 利用所學技巧自行建立 3D 零組件 4. 使用 3D 列印機產出設計成果並完成組裝		
與十二年國教核心素養之關聯	A2 系統思考與解決問題、A3 規劃執行與創新應變、B2 科技資訊與媒體素養、B3 藝術涵養與美感素養		
成果展示	不同意於校內學習平台提供自主學習成果與資料給其他同學參考		

週次	日期	自學內容	檢核進度	學習心得	自學場地
2	110/03/02(二)	Solidworks 基本介面認識	完全達標	在進行操作前，先認識 solidworks 的基本介面、設定，以便往後的操作。	學校
2	110/03/04(四)	草圖繪製練習	完全達標	花了一節課來熟悉草圖的繪製，因為是 2D，加上我以前做報告常在 PPT 上用內建工具製作插圖，所以很快就上手了，除了書上的範例，我也有另外畫了其他自己設計的圖。	學校
3	110/03/09(二)	伸長建構應用技巧演練	完全達標	今天實作兩個簡單的物件，基本上沒有什麼難度，就是把草圖做伸長、除料和導角圓角，順利完成！	學校
3	110/03/11(四)	伸長建構應用技巧演練	完全達標	今天做了範例 021 的零件，比預期中花	學校

				了多很多的時間，因為在限制條件的設定上沒有弄清楚，像是選錯限制目標，導致程式一直顯示錯誤，不過最後有發現問題點，所以即使過程有些曲折但還是成功的完成了這次的範例。	
4	110/03/16(二)	旋轉建構應用技巧演練	完全達標	進入新的單元，完成了兩個範例，順序大致上是：草圖繪製>旋轉填充>修飾用的旋轉除料和基本的填充與除料 ect.，掌握這個原則大概就沒什麼問題了。	學校
4	110/03/18(四)	旋轉建構應用技巧演練	完全達標	今天一樣完成兩個範例，沒有什麼困難的地方，只是物件看起來更多細節，著重於旋轉填充後的修飾。	學校
5	110/03/23(二)	旋轉建構應用技巧演練	完全達標	今天完成範例的過程中問題主要出在草圖的標示尺寸，因為草圖本身線條就偏多，一開始線畫的長度也不怎麼精準，所以在標示完幾個線條的尺寸後，圖形已經畸形到看不出原貌，我想以後要邊畫邊設定尺寸，避免時間浪費。	學校
6	110/03/30(二)	複製建構應用技巧演練	完全達標	新單元的前幾個範例依舊不難，順利完成，學會使用複製排列和生成新基準面的功能，個人覺得複製排列很好用，可以大幅的減少製作時	學校

				間。	
6	110/04/01(四)	複製建構應用技巧演練	完全達標	今天又學到了一個大重點，就是要在一個物件旁製作與本身相連的填料時，填料的草圖一定要和物件有相交，不然兩者不會黏在一起。就是因為犯了這個錯，所以後面的環狀複製一直出問題，差點拖延到進度。	學校
7	110/04/06(二)	複製建構應用技巧演練	完全達標	今天遇到的最大困難即是 5-46 範例的環狀複製，奇怪的是明明要建構前會出現預覽圖，預覽圖都出得來，樣子也是正常的，但按下確認後結果就是出不來，我也試著改變數值重試，不過還是一樣失敗，真令人摸不著頭緒啊。	學校
7	110/04/08(四)	參考平面建構應用技巧演練	完全達標	又進到了新的單元，6-4 範例一下就做完了，做完後我還在上面加些之前學到的功能和裝飾。6-8 的多角形就比較麻煩，因為零件的面切多了後線條看起來很雜亂，在設定參考面時有點眼花，要花點力氣看清楚。	學校
8	110/04/13(二)	參考平面建構應用技巧演練	完全達標	今天練習了兩個範例，難度皆不高，完成後還可以自己再多加一些裝飾和修飾，順利結束。	學校
8	110/04/15(四)	薄殼與肋材建構應用技巧演練	完全達標	一開始的範例也不算太困難，只是有時候書上的尺寸沒有	學校

				標示清楚，所以靠自己猜測做出來的形狀會有點怪，製作中途要回去調整之前的數字，以避免越做越畸形。	
9	110/04/20(二)	薄殼與肋材建構應用技巧演練	完全達標	乍看之下這次要做的範例有點難度，不過只要善用複製技巧，自己也可以做出一個看起來蠻專業的零件呢！	學校
9	110/04/22(四)	薄殼與肋材建構應用技巧演練	完全達標	這次做的範例看起來很像車輪，雖然被在薄殼肋材建構的單元中，但感覺複製技巧的占比較多，總之一樣順利完成。	學校
10	110/04/27(二)	掃出建構應用技巧演練	完全達標	前三個範例都蠻基礎的，所以我就一次完成了，杯子手把的主要技巧是新建平面，彈簧製作的重點則是在原始設定上，確認直徑、方向是否無誤即可，沒想到看似複雜的彈簧利用工具後就可以輕鬆的做出來了！	學校
10	110/04/29(四)	掃出建構應用技巧演練	完全達標	這次做的範例看起來很複雜，不過分解步驟後發現都是由簡單的建構技巧加減組合出來的，我想之後要自己設計零件時也可以運用這些方法。	學校
11	110/05/04(二)	掃出建構應用技巧演練	完全達標	用彈簧連接兩物體時，可能是基準面沒有選好，所以彈簧沒有完全埋進物體表面，可是我不想重作後半部分，所以就直	學校

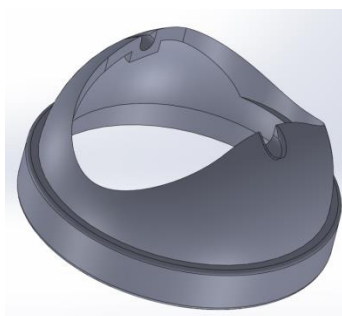
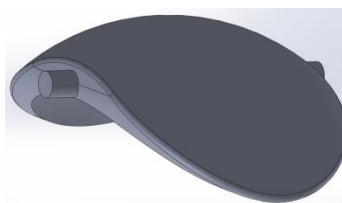
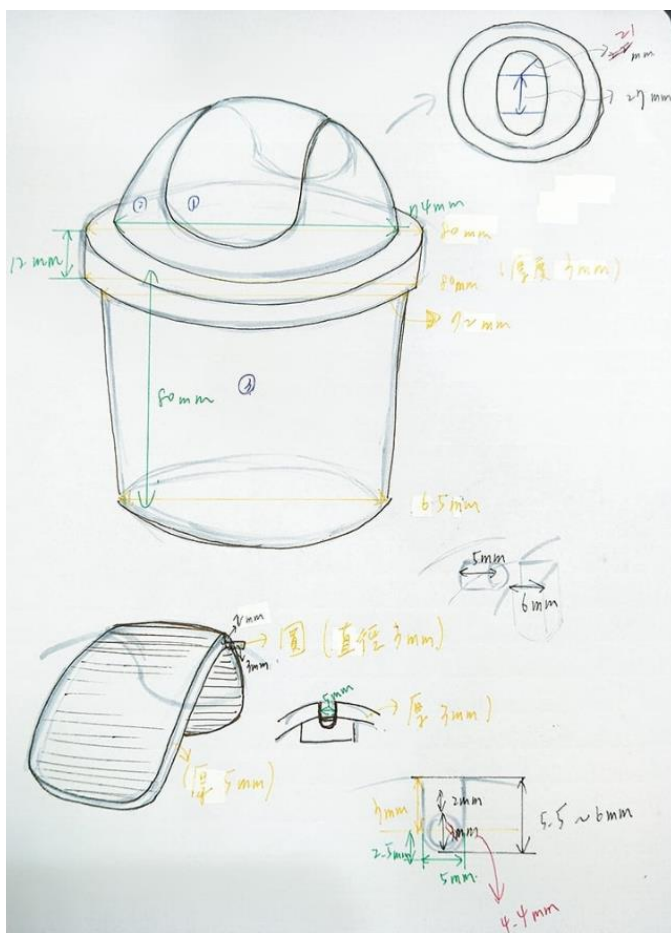
				接再把彈簧多加一圈的長度，看起來成品是沒什麼問題。	
11	110/05/06(四)	組零件裝配應用技巧演練	完全達標	接下來要做的是組合零件。因為書上沒有關於零件的作法，所以我決定自己設計一個螺絲和螺帽做組合，樣式大小是參考之前的範例。	學校
13	110/05/18(二)	組零件裝配應用技巧演練	完全達標	今天重新回去複習之前的範例，成功完成兩個零件，因為螺絲和螺帽的作法沒差很多，所以過程蠻順利的。	學校
13	110/05/20(四)	組零件裝配應用技巧演練	完全達標	製作零件和組合的操作畫面有點不太一樣，因為沒有很熟悉畫面，光是找操作要用的按鈕就要看很久，所以要找時間多多練習。	家裡
14	110/05/25(二)	組零件裝配應用技巧演練	完全達標	因為時間有限的關係，剩下的組合技巧就用紙本閱讀的方式完成。我個人認為組合主要需要具備的能力就是方向感和立體感，這樣才知道如何把零件以正確的方向及位置做組合。	家裡
14	110/05/27(四)	曲線建構應用技巧演練	完全達標	今天做的是籃球的模型，其實不算難，但我在做籃球上的紋路時草圖好像沒畫好，所以挖出來的溝沒有很均勻，後來做修正花了不少時間。	家裡
15	110/06/01(二)	曲線建構應用技巧演練	完全達標	今天的練習零件是小風扇，做完後覺得	家裡

				沒有特別困難，不過我覺得可以重新設計他的形狀，讓他更好看。	
15	110/06/03(四)	曲線建構應用技巧演練	完全達標	今天做的範例是滑鼠的外殼，書上的尺寸又沒標好了，我就做了一些調整，不過尺寸不是很準確，所以看起來有點怪怪的。	家裡
16	110/06/08(二)	曲線建構應用技巧演練	完全達標	這次的範例突然複雜超多，第一次繪製3D草圖，搞得我頭昏眼花的，還有書上的圖片都是黑白的，物體的前後和方向都很難分辨，真的是花了很長的時間才完成。	家裡
16	110/06/10(四)	自行設計零組件	完全達標	之前在做範例練習時我就有在想我的成果作品要做什麼，最後決定做垃圾桶，我想這對我來說有點挑戰性，應該是個不錯的選擇。	家裡
17	110/06/15(二)	自行設計零組件	完全達標	今天先做垃圾桶的蓋子，共分成兩個零件，這部分比較複雜一點，尺寸草稿就已經先算好了，但實際在做的時候卻還是發現有些錯誤和矛盾，往後做的同時也要同時確認前面是否有誤。	家裡
17	110/06/17(四)	自行設計零組件	完全達標	今天做完垃圾桶身。完成建構模型後將模型切片，並3D列印出來，這次列印過程零失誤，以最快的速度完成，讓我比	家裡

				較驚訝的是，垃圾桶身居然要印 15 個小時，真的很久！	
18	110/06/22(二)	成果報告	完全達標	今天完成作品的拍攝和截圖，先匯入 PPT 中做編輯。就這樣過了一學期，這樣慢慢累積出來的練習量也是不少，在不知不覺中完成了 solidworks 的學習。	家裡
18	110/06/24(四)	成果報告	完全達標	完成了成果報告，透過這次的自主學習計畫，學會了 solidworks 的操作，也學會自主學習計畫的安排，我想這次的經驗可以應用在生活中，使我做事更有效率，並學習的更扎實。 【作品連結網址】 https://drive.google.com/drive/folders/1DcUk0_pMmfqkYgOwQ9XiNxjXi2Wl10hq?usp=sharing	家裡

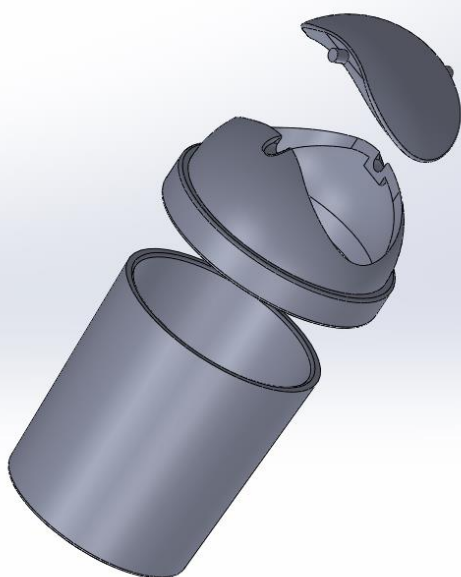
成果說明：文字	
藉由這次的自主學習計畫學會 solidworks 的操作，並應用學習到的技巧設計作品 - 桌上型小垃圾桶，以 3D 列印的方式呈現成果。 【作品連結網址】 https://drive.google.com/drive/folders/1DcUk0_pMmfqkYgOwQ9XiNxjXi2Wl10hq?usp=sharing	

成果說明：照片



說明：草圖設計

說明：3D 建模



說明：爆炸圖(模擬組裝)

說明：3D 列印成品

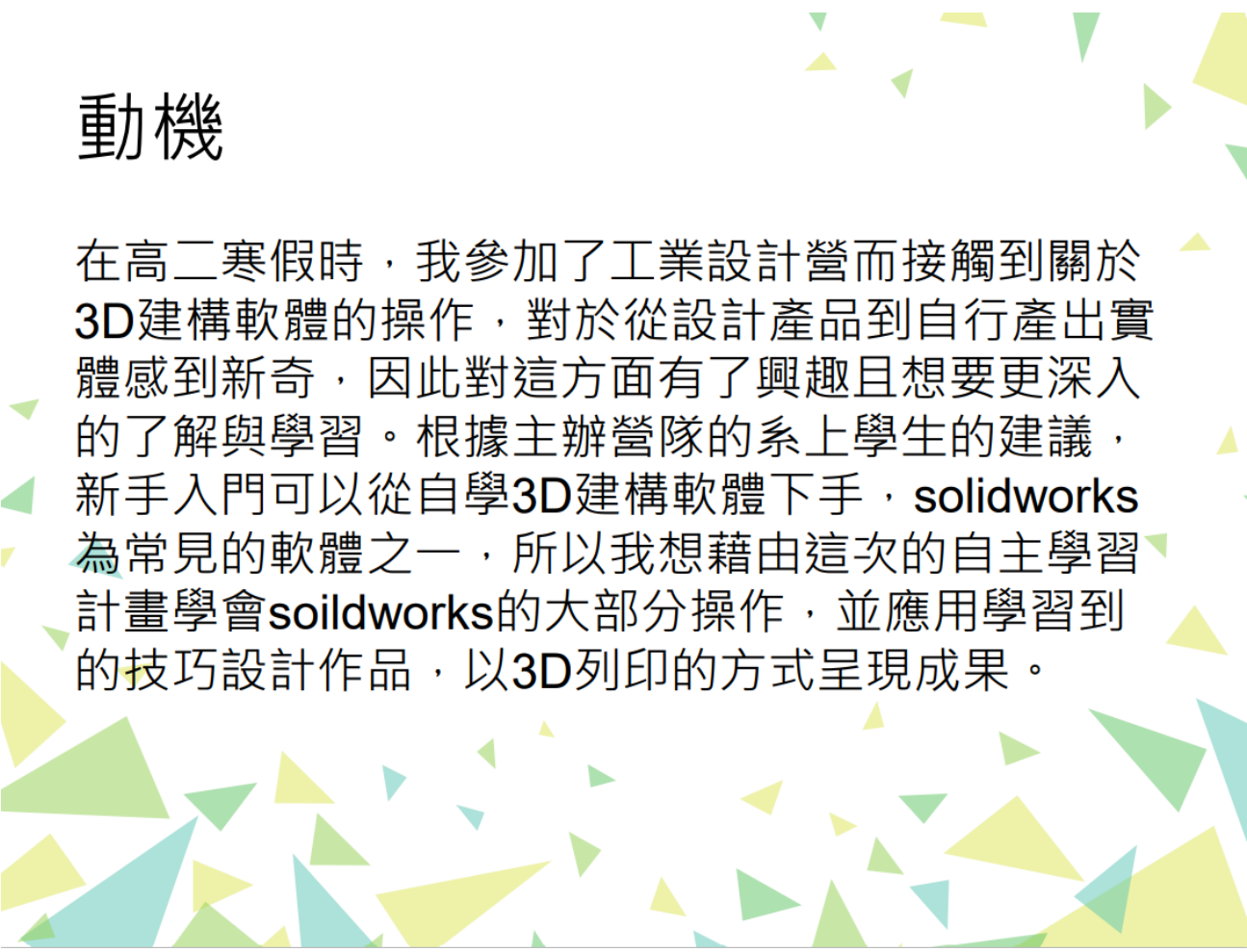


3D實體模型建構軟體 SolidWorks自主學習成果

彭安佑

動機

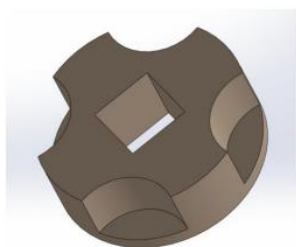
在高二寒假時，我參加了工業設計營而接觸到關於3D建構軟體的操作，對於從設計產品到自行產出實體感到新奇，因此對這方面有了興趣且想要更深入的了解與學習。根據主辦營隊的系上學生的建議，新手入門可以從自學3D建構軟體下手，solidworks為常見的軟體之一，所以我想藉由這次的自主學習計畫學會solidworks的大部分操作，並應用學習到的技巧設計作品，以3D列印的方式呈現成果。



學習大綱

- 草圖繪製
- 伸長建構
- 旋轉建構
- 複製建構
- 參考平面建構
- 薄殼與肋材建構
- 掃出建構
- 組合件裝配
- 曲線建構
- 產品設計實作

3D建模實作



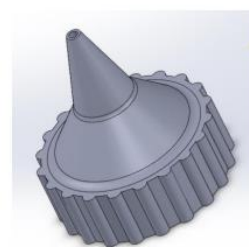
伸長建構



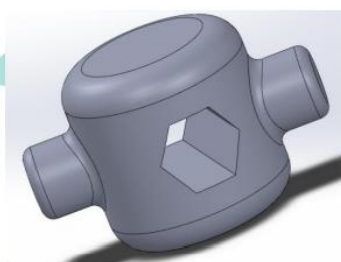
旋轉建構



曲線建構



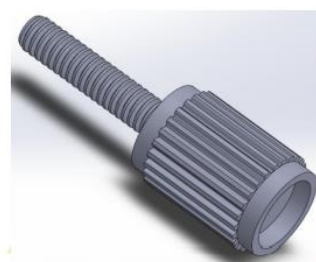
薄殼與肋材建構



參考平面建構



掃出建構



複製建構

垃圾桶蓋旁邊的掛勾細節及尺寸

3D建構模型 – part1

運用技巧:

step1.旋轉建構

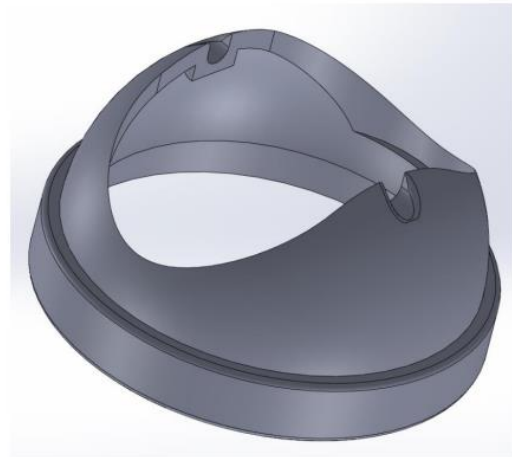
step2.伸長建構(填料)

step3.薄殼建構

step4.參考平面建構

step5.伸長建構(除料)

step6.圓角



3D建構模型— part2

運用技巧:

step1.旋轉建構

step2.薄殼建構

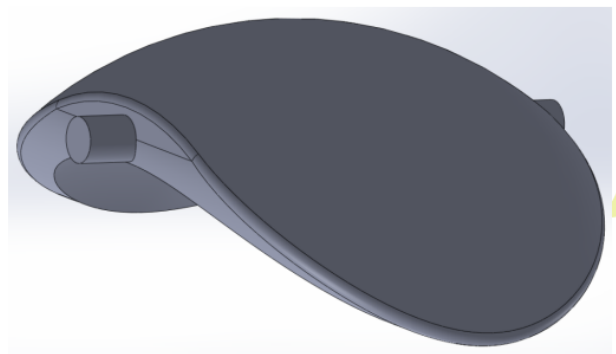
step3.參考平面建構

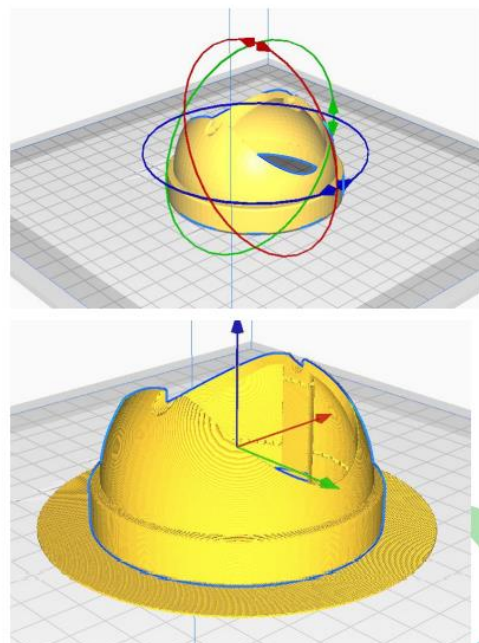
step4.伸長建構(除料)

step5.伸長建構(填料)

step6.複製建構(鏡射)

step7.圓角

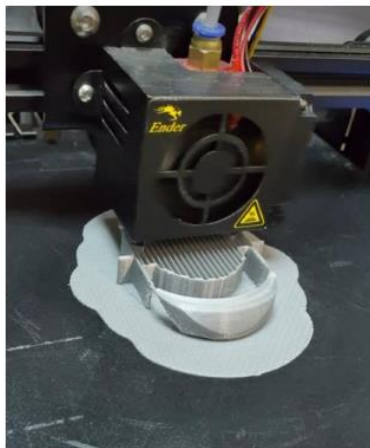




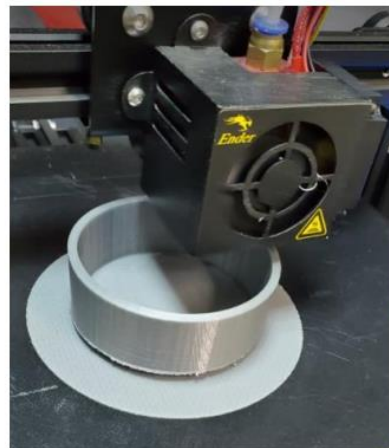
列印



part1

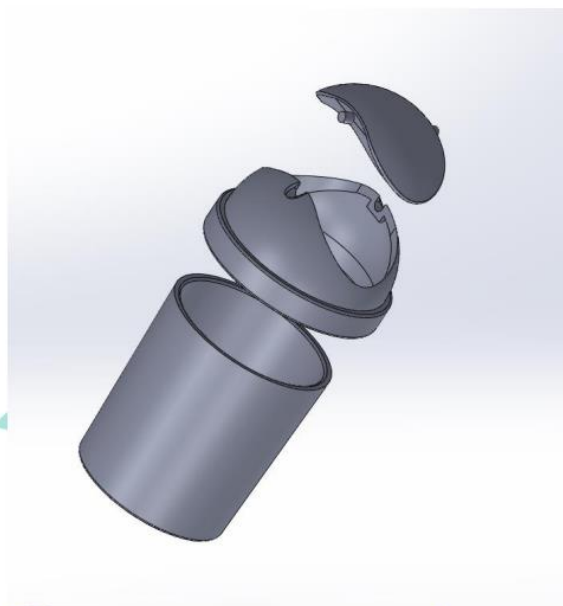


part2



part3

爆炸圖&成品



心得

透過這次的自主學習，將執行細項有紀律的完成，看似一件困難的學習過程，在一次次自學及錯誤修正中累積經驗，學會了3D實體模型建構的技巧，將構想經由建模設計進而透過3D列印完成作品。藉由這次的計畫執行經驗，我了解到訂定計畫是多麼的重要，它可以幫助我分解困難的目標，並讓我能按時完成進度，我想生活各方面的學習也可以透過這樣方式執行，不只能做到確實的學習，也能使做事更有效率。



參考資料

- SolidWorks 2020從入門到進階教學，深石數位科技
<http://www.deepstone.com.tw/list/0k156312818771108398?qcat=0j191295795416084175>
- SolidWorks 2013，3D建構軟體
- Ultimaker，3D列印切片軟體