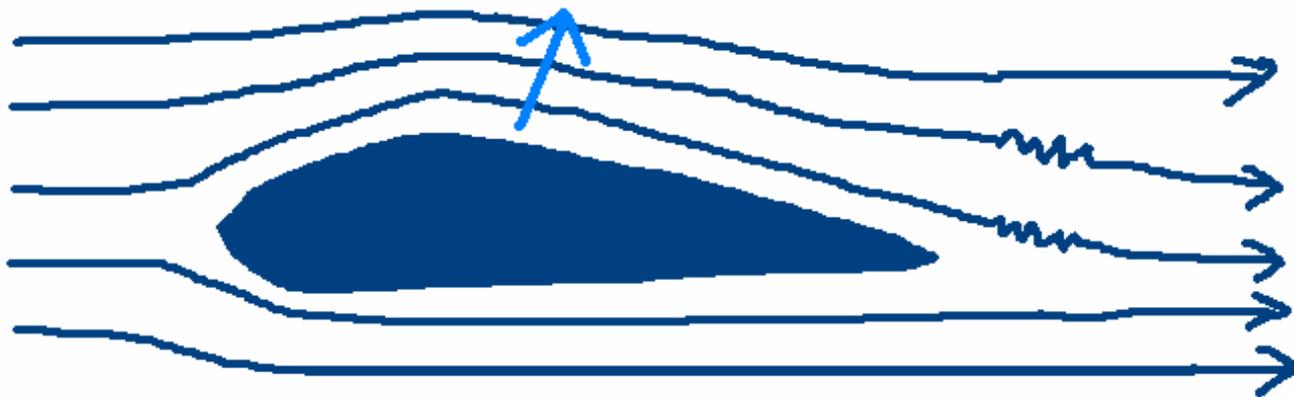


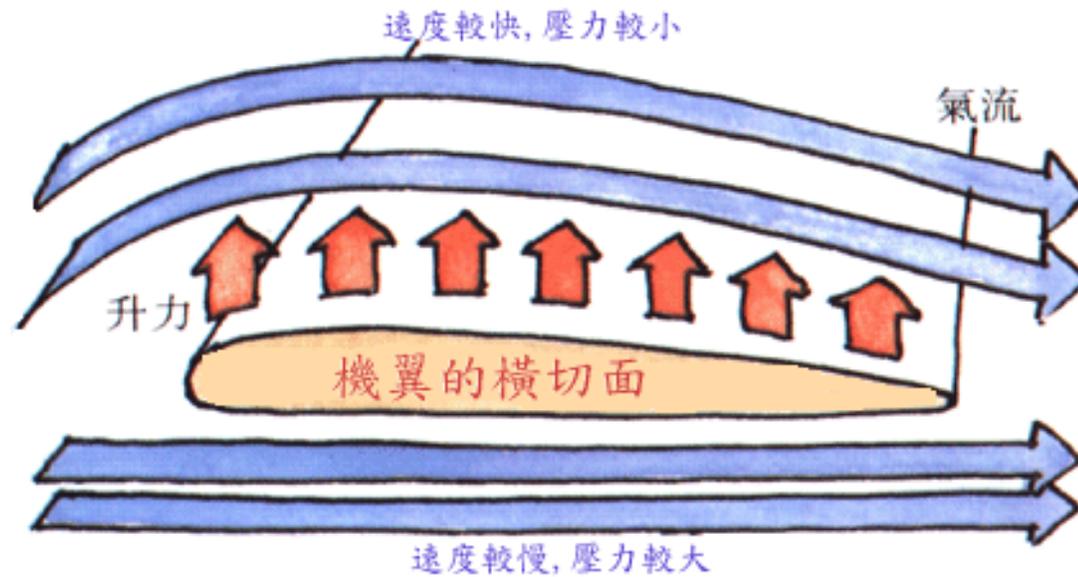


運用TINKERCAD 製作飛行機機翼

伯努利原理

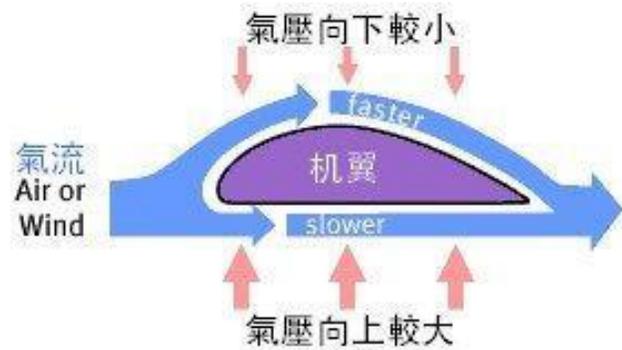


流體中，流速加快時，壓力會減弱，反之，亦然。因此，流體中的物體會往流速快的地方移動。

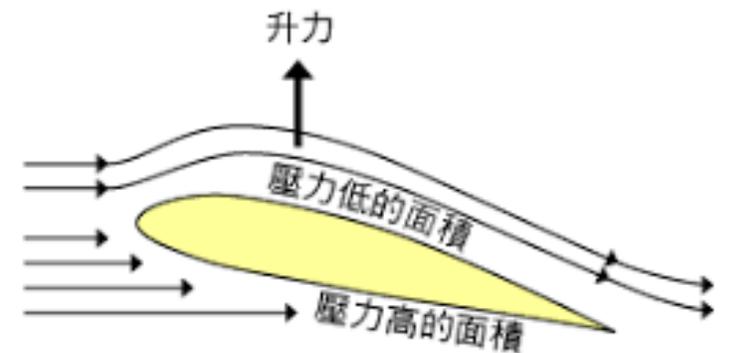


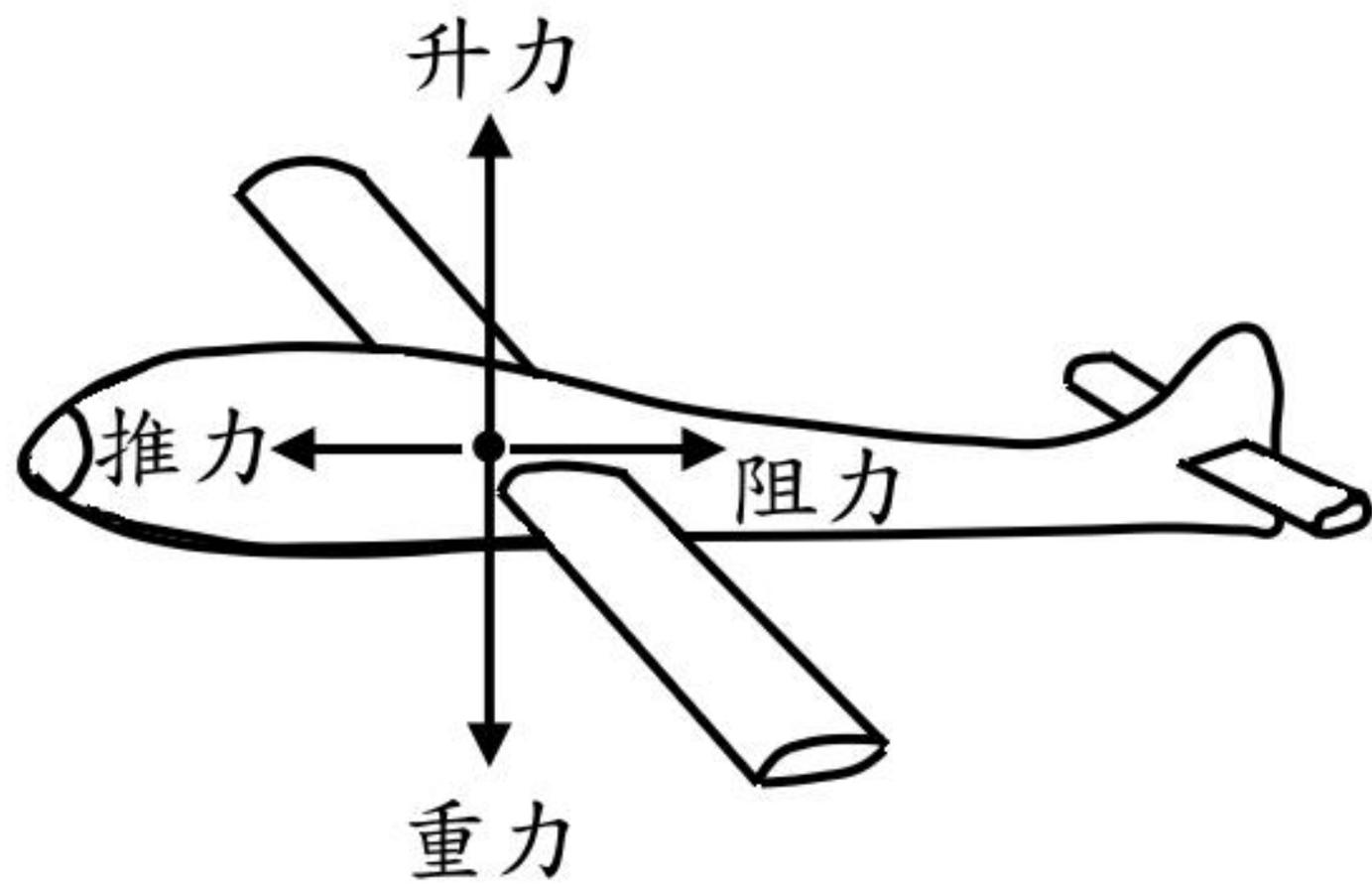
- 因為機翼受到氣壓差所造成的浮力，我們可以利用「伯努利定律」來解釋。
一般來說機翼的形狀是上面凸底下凹，飛行的時候從上下面流過的氣流速度會有差異。根據伯努利定律，從下面流過的速度慢，所以壓力大，相反地，從上面流過的速度較快，所以壓力亦較小，壓力大的一方會向壓力小的一方產生推力，這就是機翼的昇力。

- 實際上的飛機機翼是一個仰角的，而不是水平，這樣即使機翼本身沒有上下表面的凹凸區別，也會因為氣流的衝激而產生昇力。當仰角不超過一定限度的時候，**仰角越大，升力也越大。**
- 飛機要能在空中飛行，最重要的是要達到兩點：**升力的產生**和**穩定性的維持**，產生升力來克服地心引力，使飛機在空中維持一定高度，而具有穩定性，才能使飛機平穩的飛在天空中。



机翼上方的空氣較下面的空氣流動為快
机翼下方的壓力會大於机翼上方的壓力
所以能將飛機抬起





THINKERCAD 基本介紹

- ThinkerCAD是一款能用來製作3D列印設計的網站
- 操作的版面簡單，容易上手
- <https://thinkercad.com>

帳戶建立

Educators and Parents: Create a [summer of making](#) with your students.



TINKERCAD FOR... 功能 圖庫 COMMUNITY 學習 教授

登入

註冊

Tinkercad 是適合所有人的簡單線上 **3D** 設計和 **3D** 列印應用程式。

Tinkercad 由設計師、業餘愛好者、教師和兒童用來製作玩具、原型、家裝物品、Minecraft 模型、珠寶首飾，種類數不勝數！

立即開始編輯



建立新帳戶

建立帳戶



國家、地區或區域

美國

生日

月

日

年

下一步

已擁有帳戶？[登入](#)

1. 輸入基本資料

2. 點選下一步

建立新帳戶

勾選



建立帳戶

電子郵件

我同意 [Tinkercad 服務條款](#)和 [Autodesk 隱私權聲明](#)。

建立帳戶

已擁有帳戶? [登入](#)

3. 輸入完成後點
建立帳戶

登入個人頁面

The image shows a screenshot of a Tinkercad user profile page. The page layout includes a top navigation bar with the Tinkercad logo and links for '圖庫', 'COMMUNITY', '學習', and '教授'. A search bar and a user profile icon are also present. The main content area is titled '我最近的設計' (My recent designs) and features a '建立新設計' (Create new design) button. Below this, two design thumbnails are displayed. The first thumbnail is titled 's10540021' and the second is titled '鑰匙'. Both thumbnails show 3D models and include a timestamp of '6個月前' (6 months ago) and a privacy setting of '私人' (Private). A blue callout box on the left side of the page contains the text '個人作品頁面' (Personal work page). Another blue callout box on the right side, with an arrow pointing to the design thumbnails, contains the text '儲存的作品會顯示在這裡' (Saved works will be displayed here).

個人作品頁面

我最近的設計

建立新設計

s10540021
6個月前
私人

鑰匙
6個月前
私人

儲存的作品會顯示在這裡

THINKERCAD FOR...

The image shows a screenshot of the Tinkercad website interface. At the top left is the Tinkercad logo, consisting of the letters 'T', 'I', 'N', 'K', 'E', 'R', 'C', 'A', 'D' in a grid. To its right is a navigation bar with the text 'TINKERCAD FOR...' circled in blue, followed by '圖庫', 'COMMUNITY', '學習', and '教授'. Below the navigation bar is a dropdown menu titled 'POPULAR INTERESTS' containing six categories: 'Pokémon' (with a Pikachu icon), 'Planters' (with a wooden planter icon), 'Minecraft' (with a Minecraft pickaxe icon), 'Fidgets' (with a yellow fidget spinner icon), 'Bricks' (with red and blue LEGO bricks icon), and 'Circuits' (with a blue breadboard icon). A blue callout box on the right contains the text '介紹 TINKERCAD 可以用來做甚麼'. At the bottom left, there is a search bar with the text '搜尋設計' and a blue button labeled '設計'. Below the button, the word 'Circuits' is visible. In the background, there is a large 3D model of the letters 'TINKERCAD'.

圖庫

TINKERCAD FOR... **圖庫** COMMUNITY 學習 教授

Gallery Designs Circuits

★ Staff favorites ▾ Small

點選圖庫，裡面有現成的作品範本

Wonderland Eevee (15天前) coolOshaw... 416 108

Hummingbird (13天前) T_aye_o 220 66

Light-up Scribble #scribble (23天前) BitsnBolts 190 58

Hot Rod Truck (2個月前) appleman 264 39

Hover Hot Rod

Master Chief 4.0

Sopwith F.1 Camel WW I Biplane

Space 1999 Eagle Transporter a...

製作說明

The image shows a screenshot of the Tinkercad website's user interface. At the top left is the Tinkercad logo (TIN, KER, CAD) and the text "TINKERCAD FOR...". To the right are navigation links: "圖庫", "COMMUNITY", "學習", and "教授". A search bar and a user profile icon are also visible in the top right.

The main content area is titled "我最近的設計" (My recent designs). Below this title is a blue button labeled "建立新設計" (Create new design). A blue callout box with the text "點選建立新設計" (Click to create new design) has a line pointing to this button.

Below the button are two design thumbnails. The first is titled "s10540021" and is dated "6個月前 私人" (6 months ago, private). The second is titled "鑰匙" (Key) and is dated "8個月前 私人" (8 months ago, private).

On the left side of the interface, there is a sidebar with a search bar labeled "搜尋設計..." and several menu items: "Circuits", "課程" (Courses), "專案" (Projects), and "推文" (Posts). The "專案" section includes a "+ 建立專案" (Create project) button. The "推文" section includes a "關注" (Follow) button.

At the bottom of the sidebar, there is a tweet from Tinkercad (@tinkercad) that says: "Happy birthday, @Arduino! If you missed today's #ArduinoD18 events, consider getting started with".

回到個人頁面

作業區

選擇圖形

選擇觀看角度
(也可按右鍵調整)

調整作業區視角
(利用滑鼠滾輪也可調整遠近)



Surprising Gogo-Bigery



新增功能



匯入

匯出

共用



工作平面



尺規

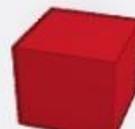
Tinkercad
基本造型



方塊



圓柱



方塊



圓柱



圓球



Scribble (Beta)

編輯網格

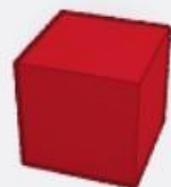
鎖點格線

1.0 mm

工作平面

圖形的基本造型

實心圖型



方塊



圓柱



圓形屋頂



文字



拋物面



圓環



二十面體



環



圓球



Scribble



楔形塊



角錐



細管



核心



小方塊



菱形



屋頂



圓錐



半圓球



多邊形



星形



星形

空心圖型



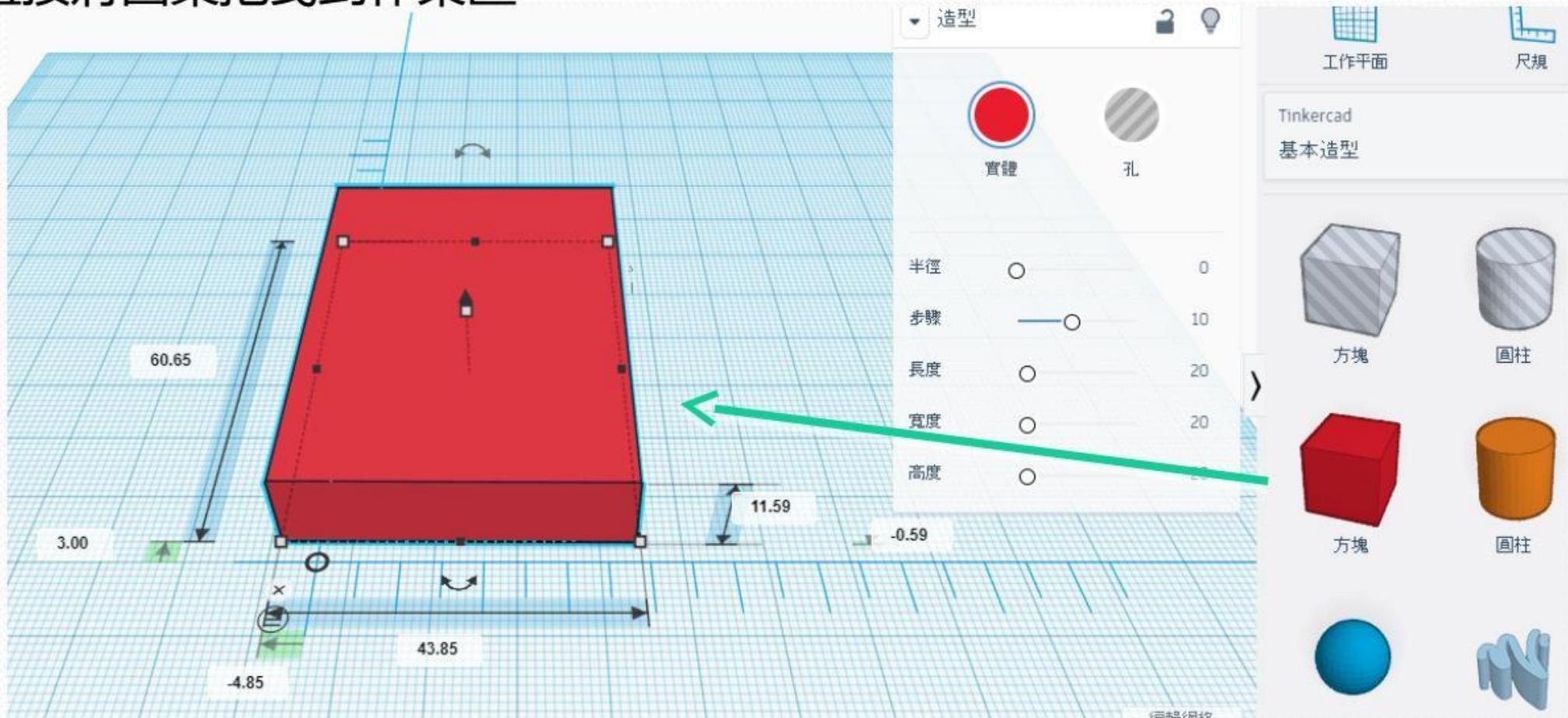
方塊



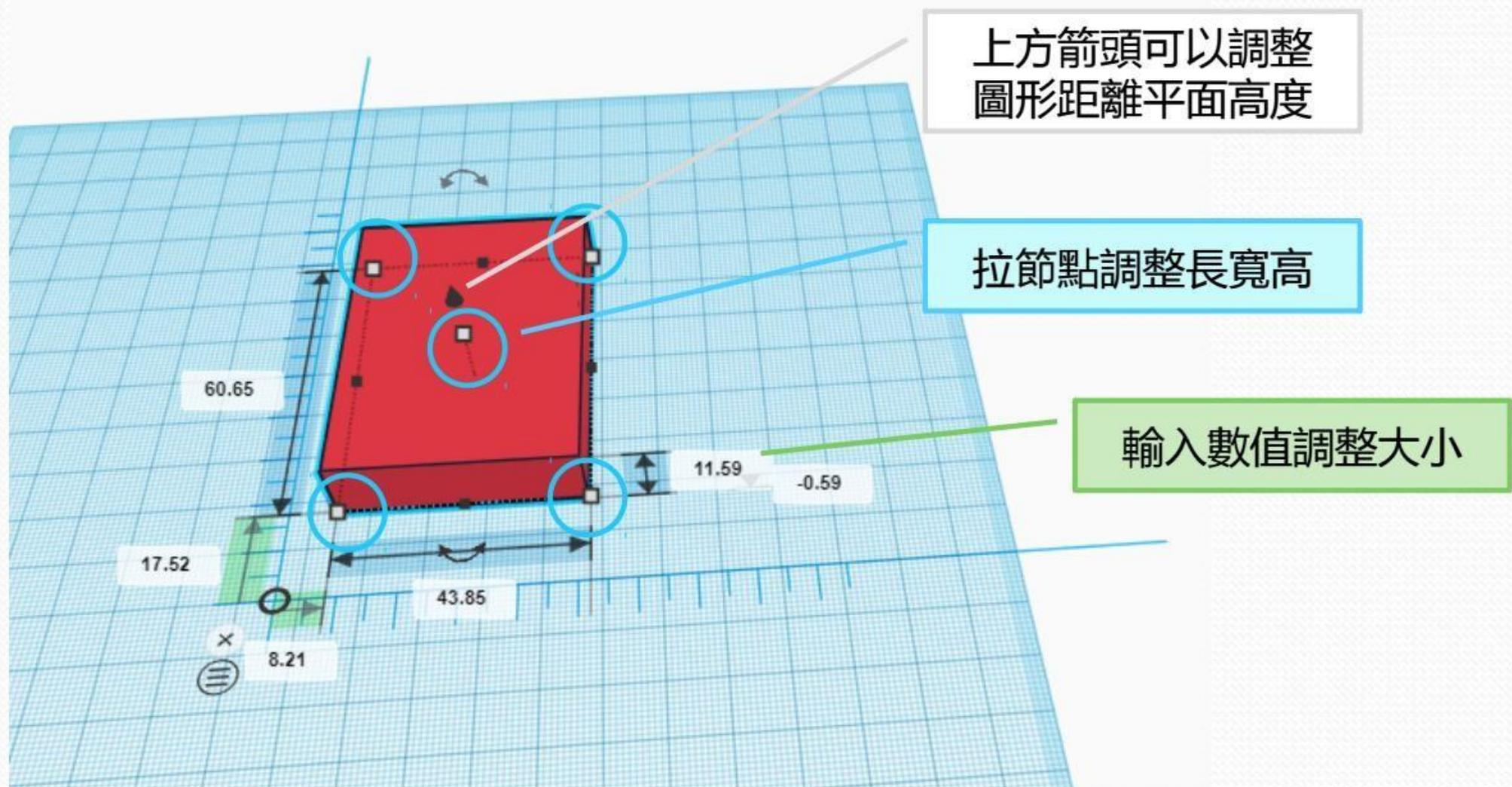
圓柱

怎麼加入圖形呢？

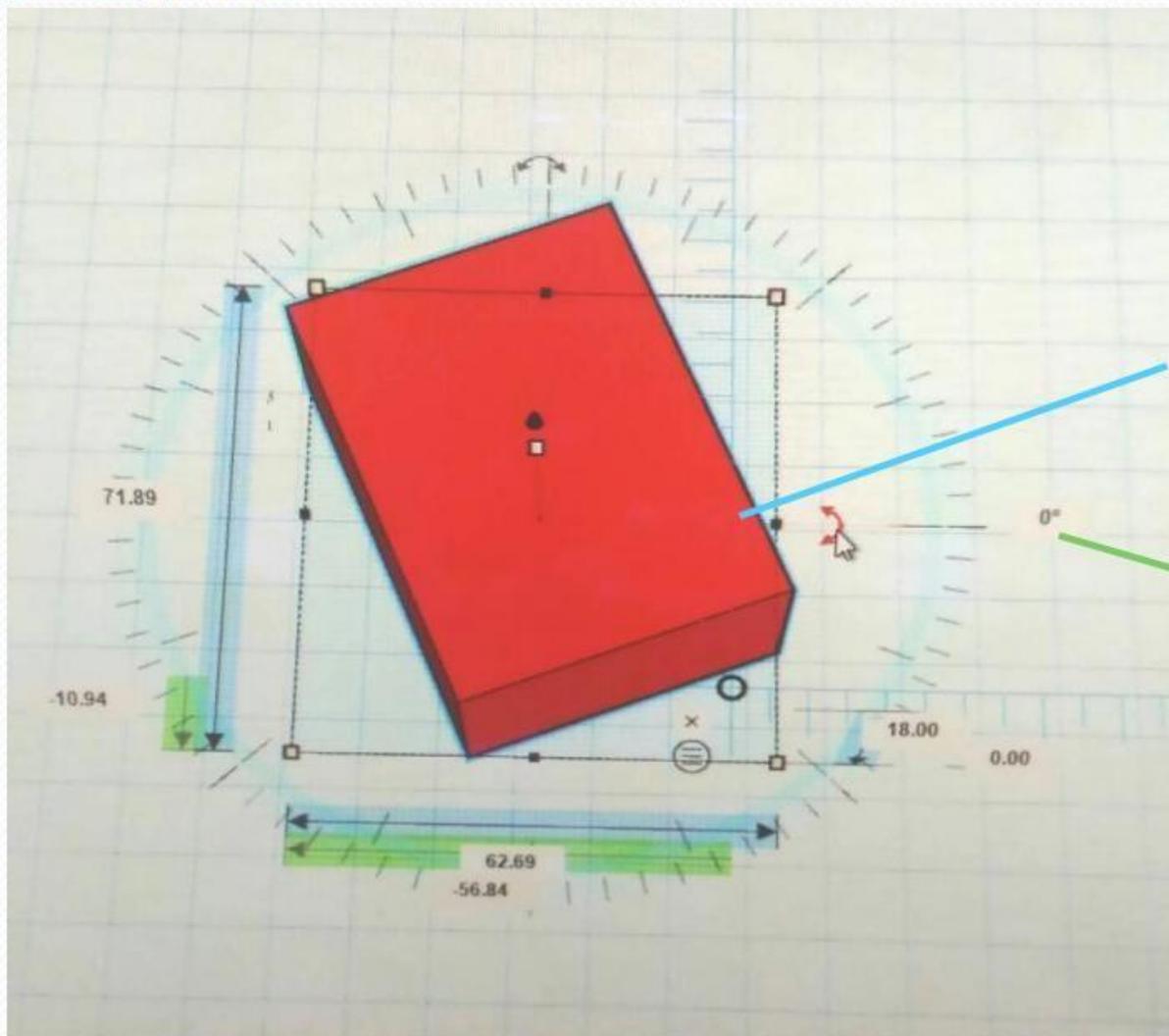
→ 直接將圖案拖曳到作業區



調整圖形



調整圖形



點雙箭頭，可以滑鼠旋轉圖形

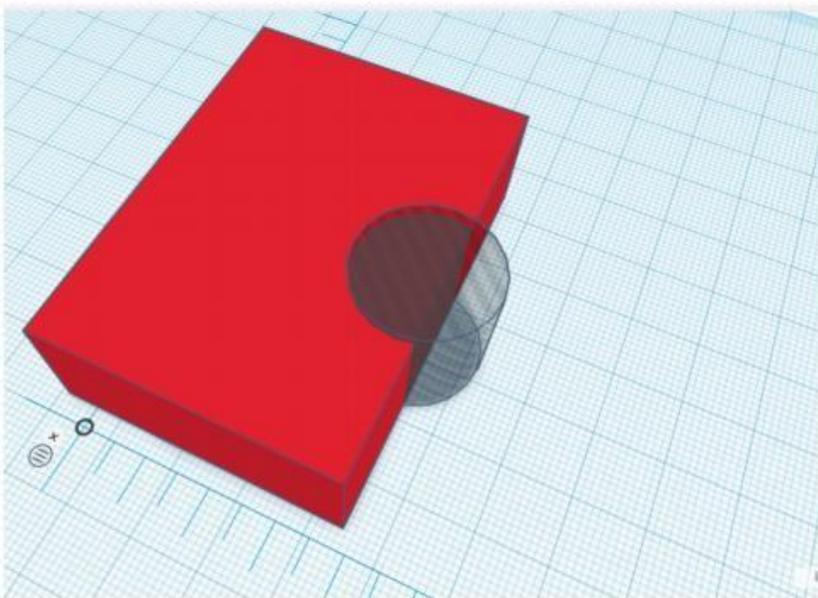
或輸入數值調整旋轉角度

※ 每個角度皆可旋轉

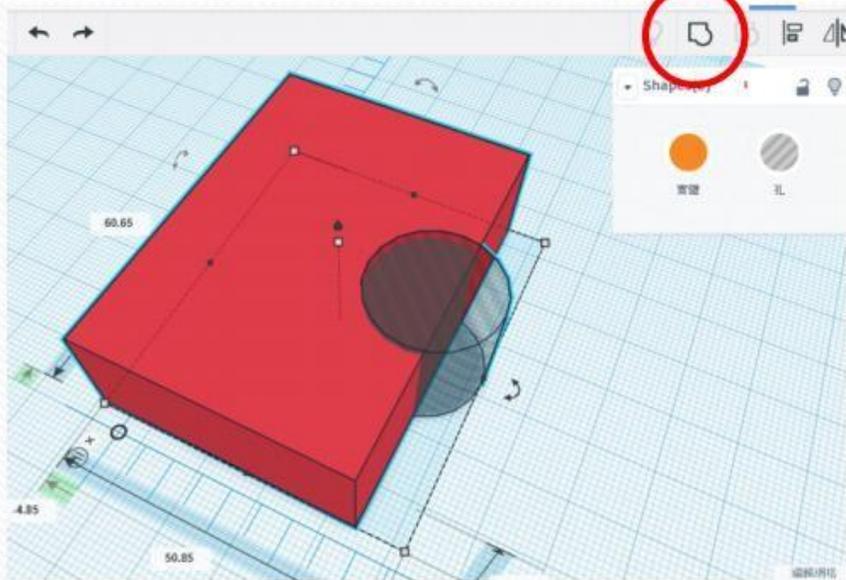
空心圖形

→ 可去掉實心圖形的部分體積 (挖洞)

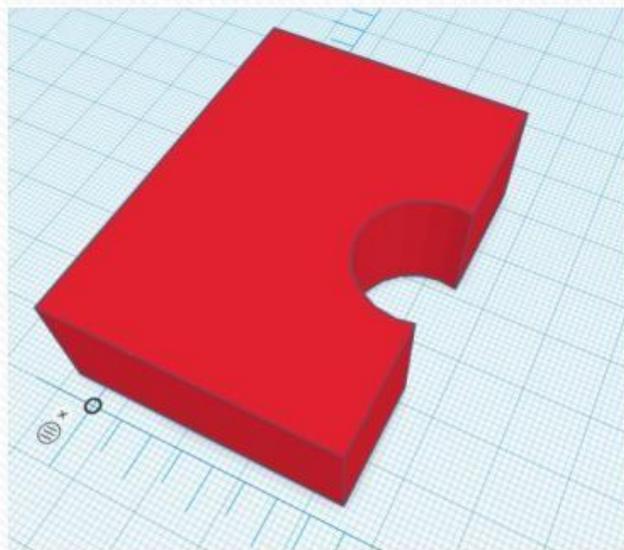
STEP.1
將圖形位置放好



STEP.2
選取兩個圖形，並
按  合併

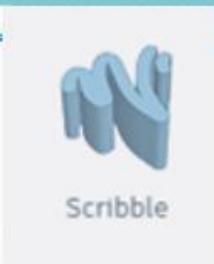


STEP.3
在空白處點一下，
完成

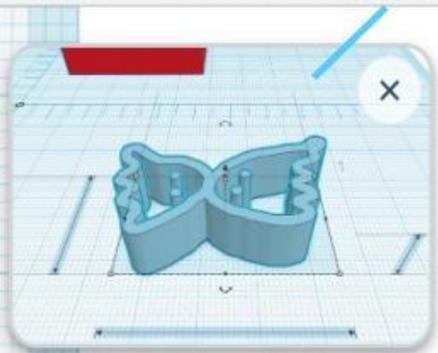


特殊功能造型

可以自己畫圖案



立體圖形預覽



自行繪製圖形

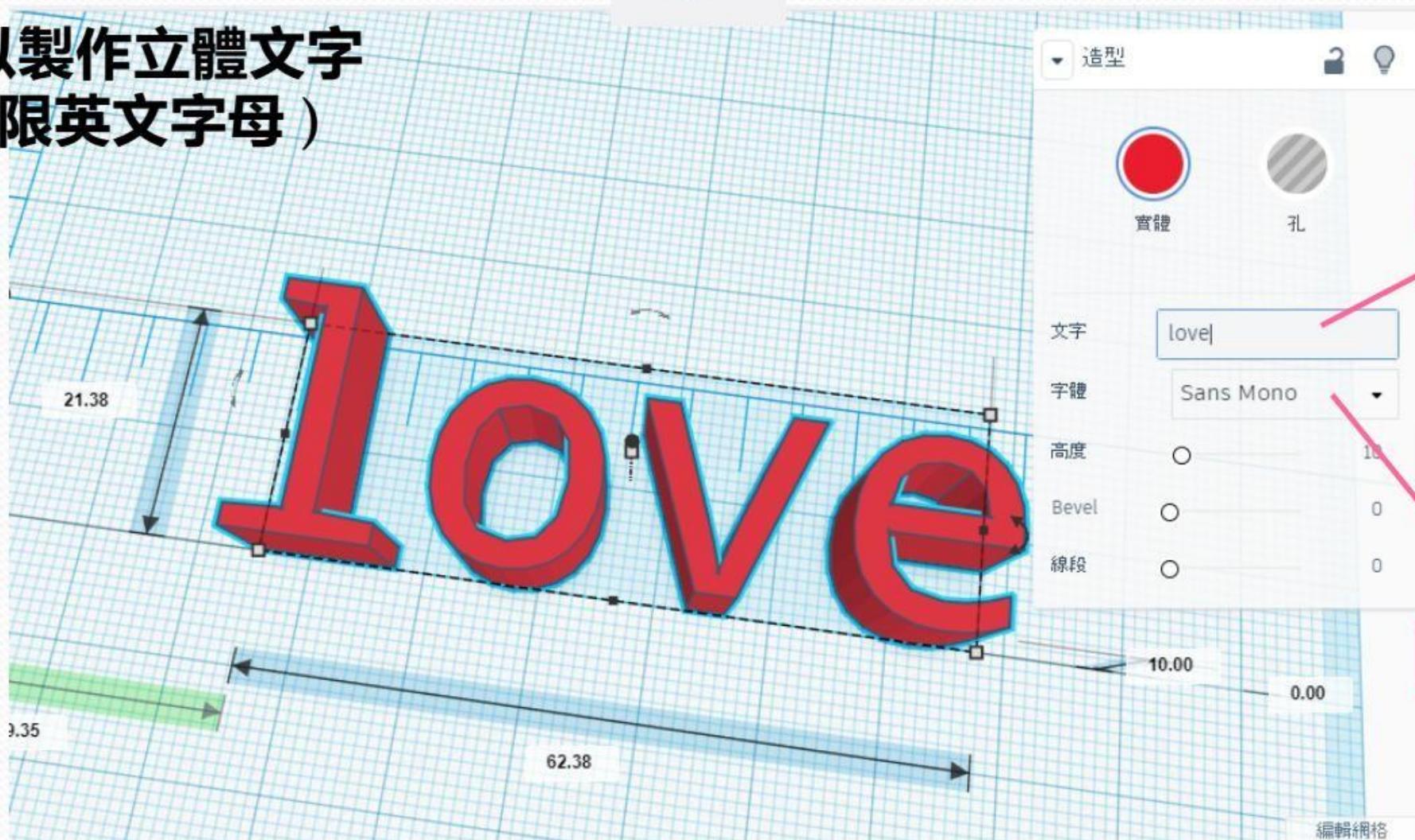
完成按 done 儲存



特殊功能造型



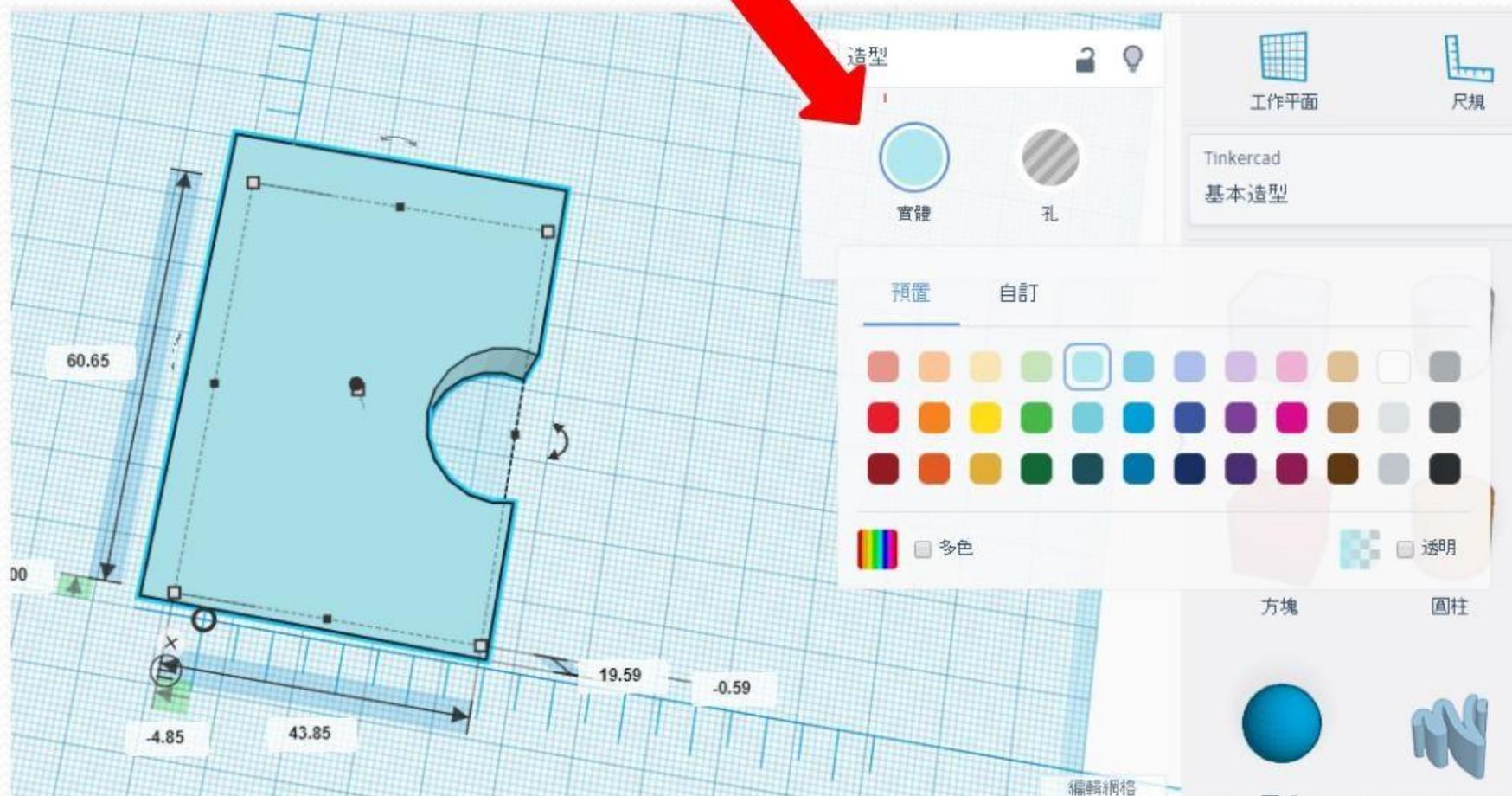
可以製作立體文字
(僅限英文字母)



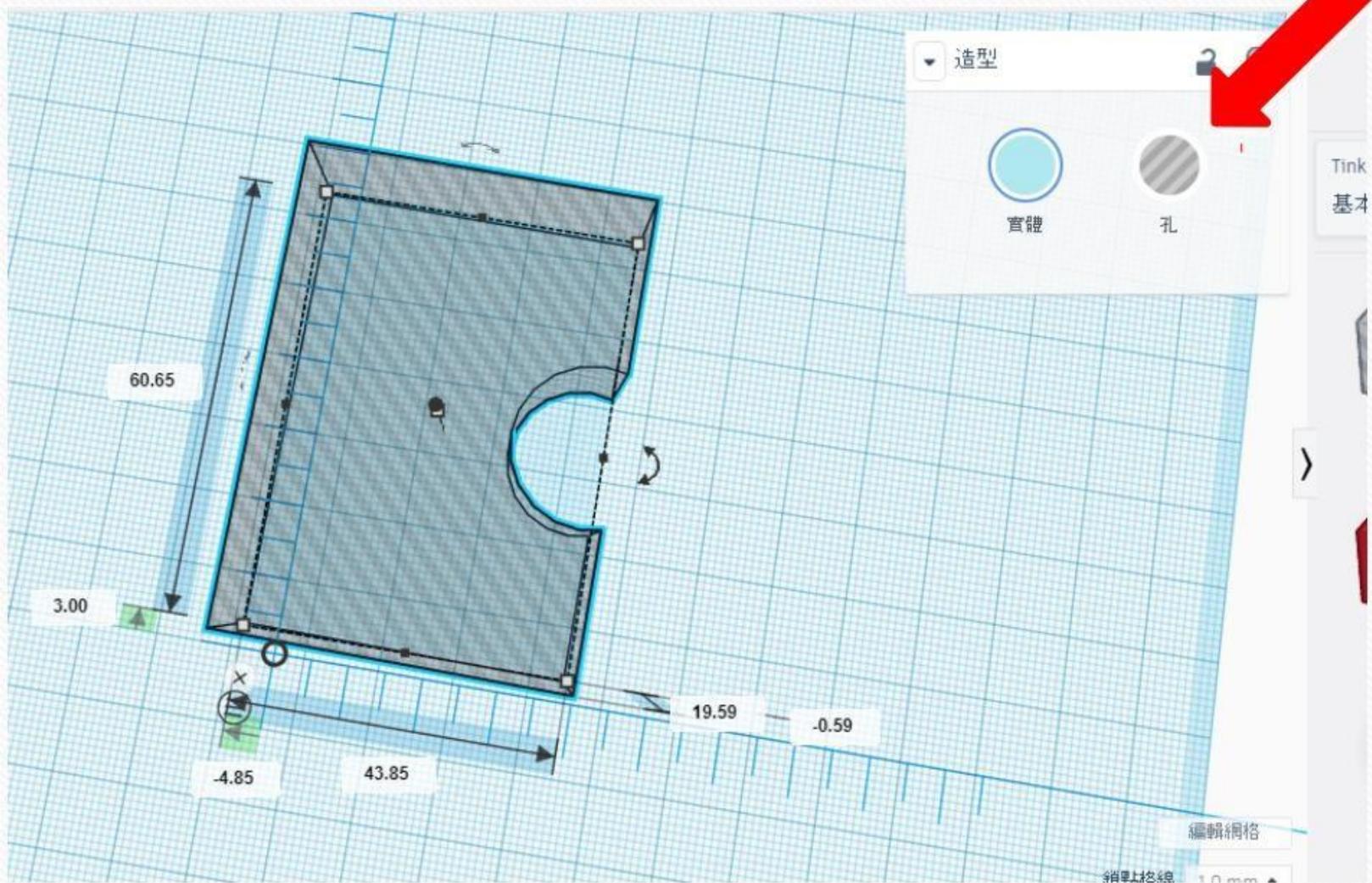
更改文字內容

選擇字體

變更圖形顏色



也可以把實體圖形改為空心



點這個

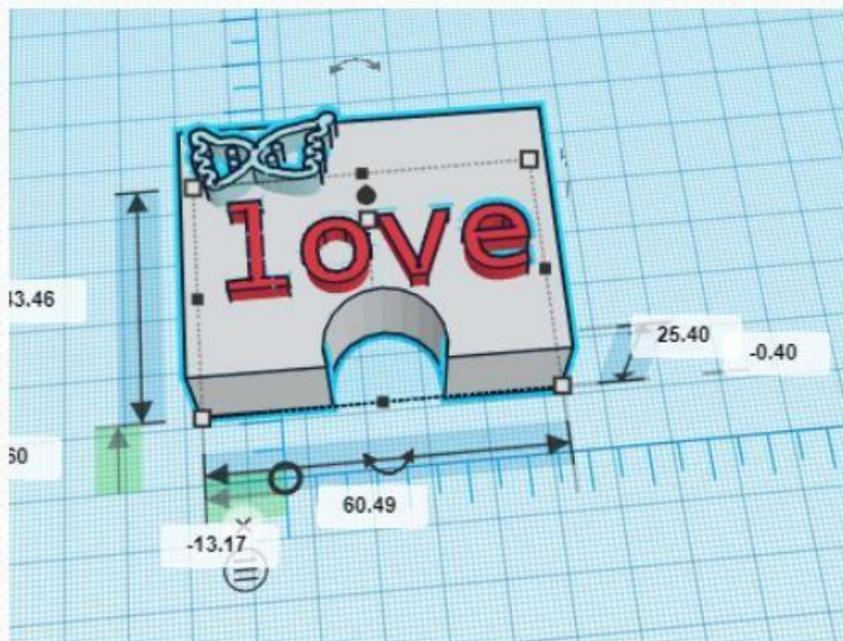
編輯網格

縮小網格線 10 mm

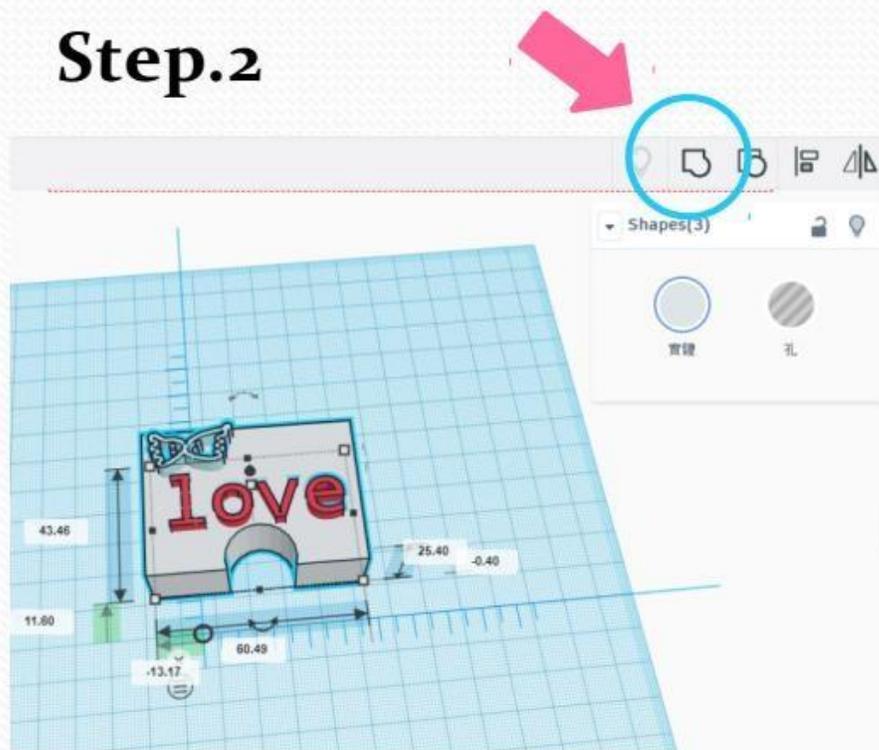
圖型的合併

合併方法：將要合併的物件選取後點選 

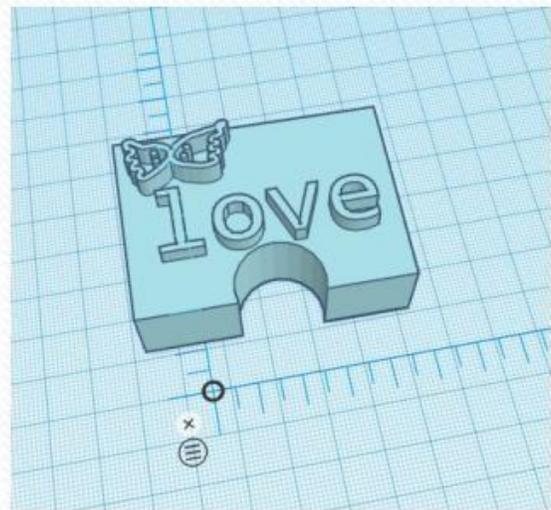
Step.1
排列好圖形位置並選取



Step.2



Finish!

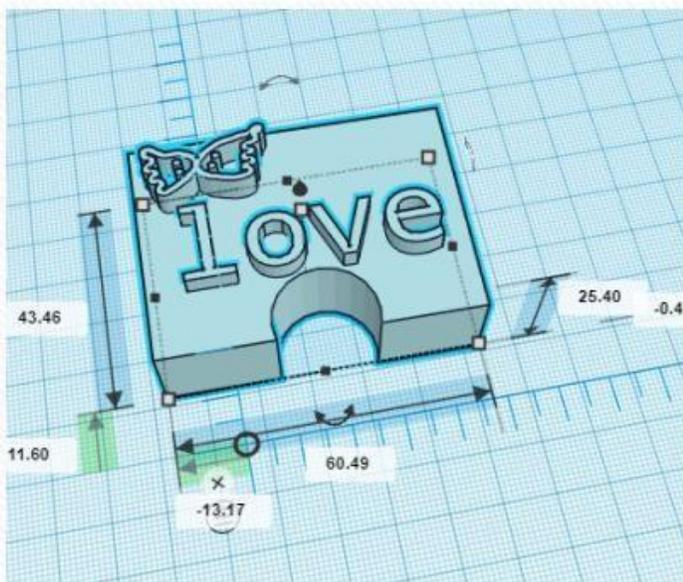


圖型的分解

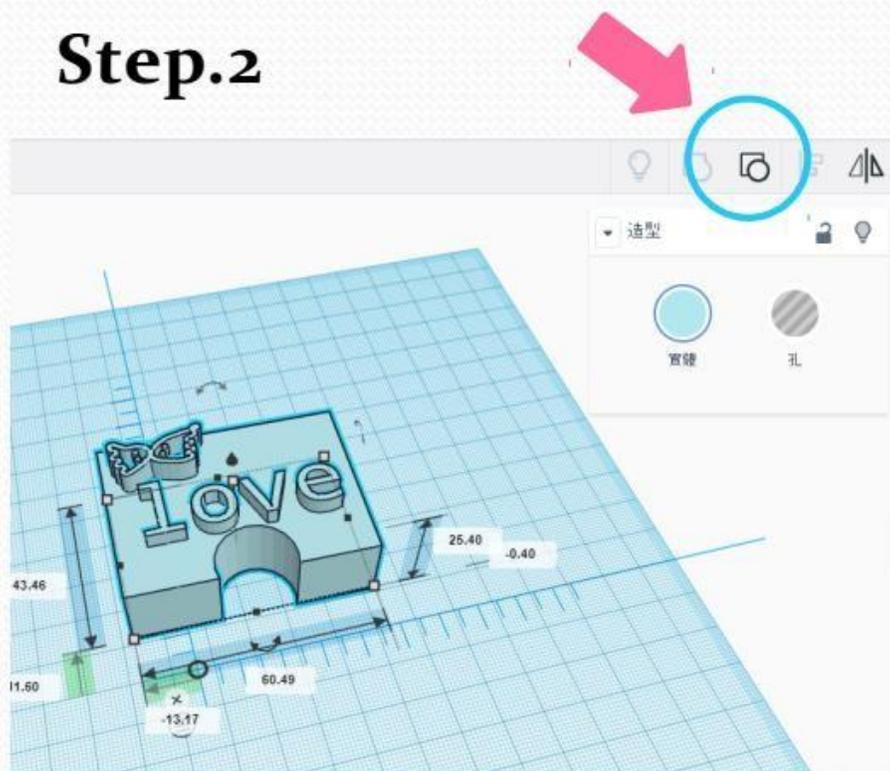
分解方法：將要分解的物件選取後點選 

Step.1

選取要分解的圖形



Step.2



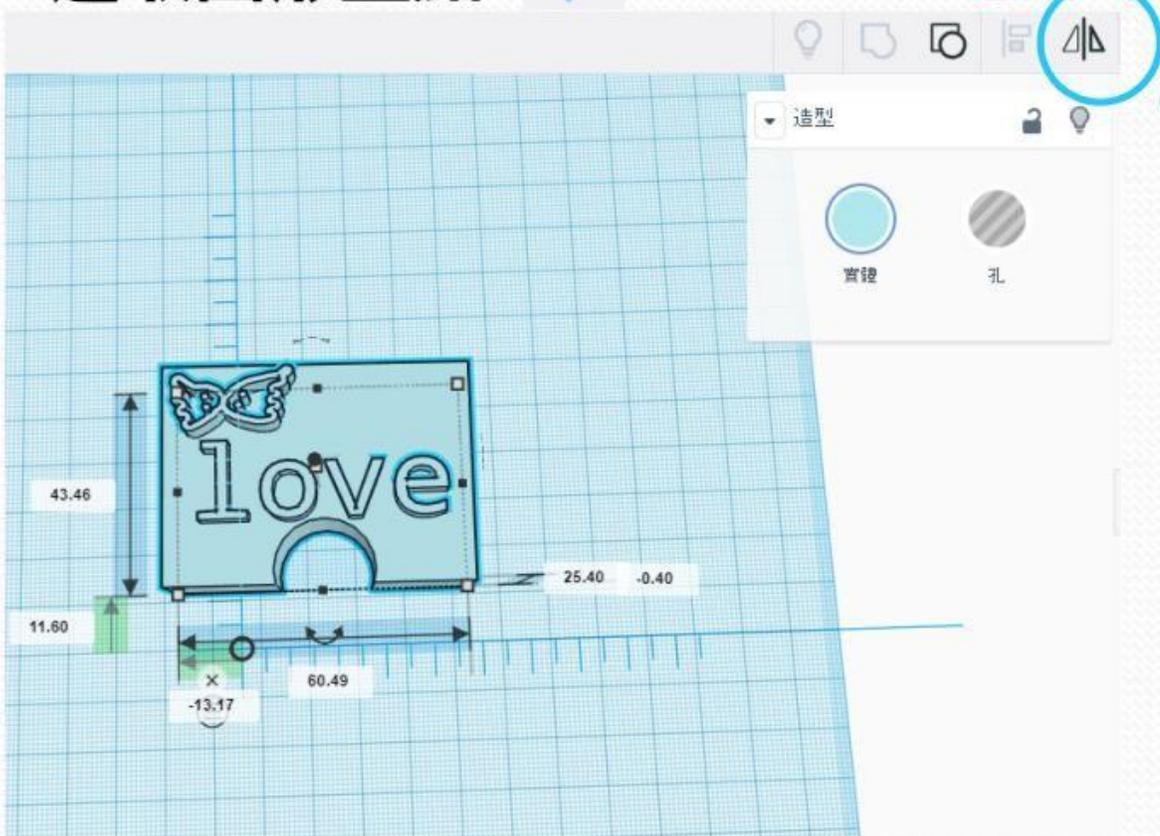
Finish!



鏡向翻轉

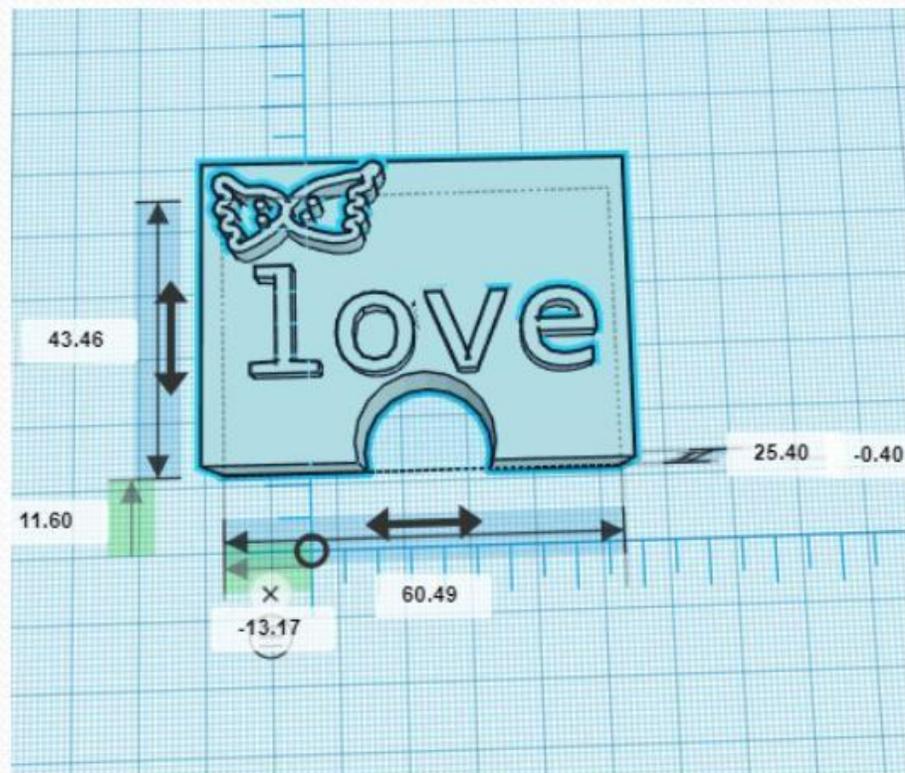
Step.1

選取圖形並點

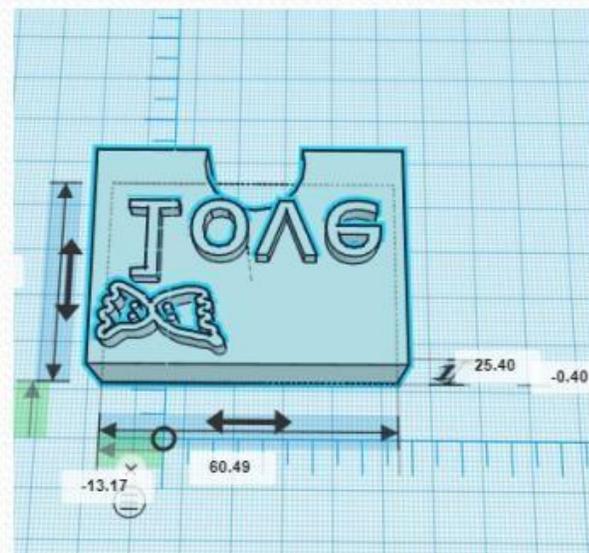
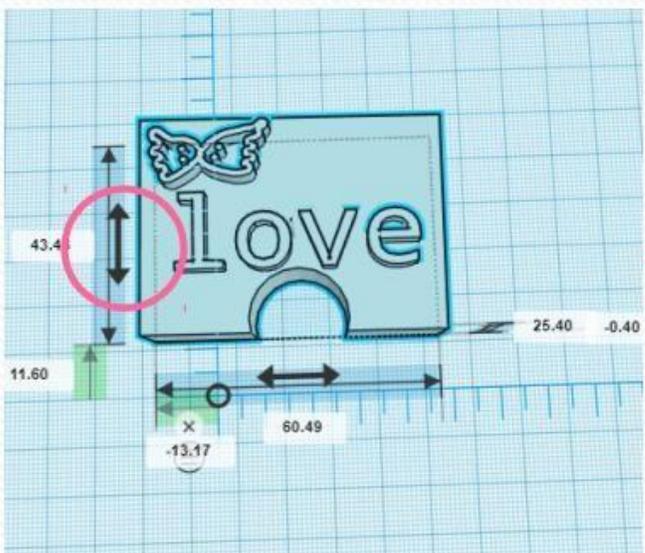
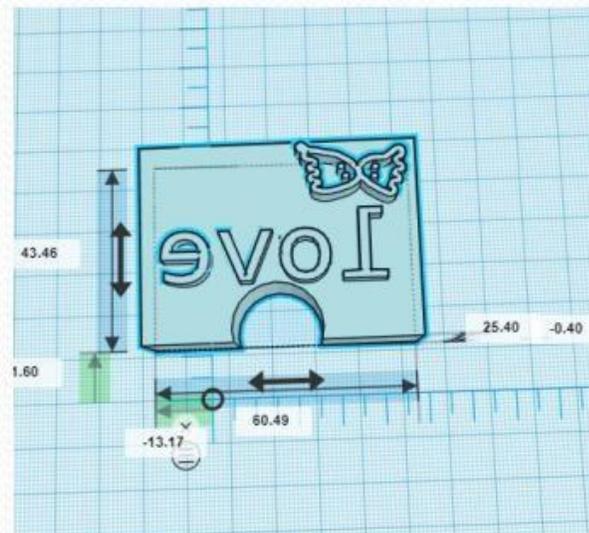
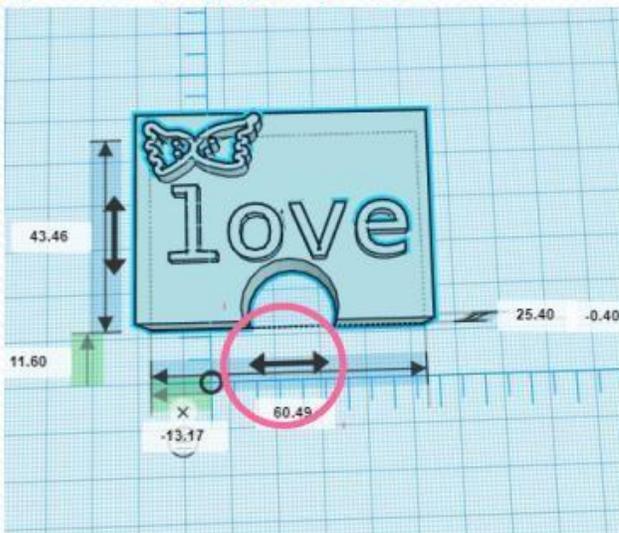


Step.2

出現雙箭頭，點要翻轉的方向



鏡向翻轉



工作平面

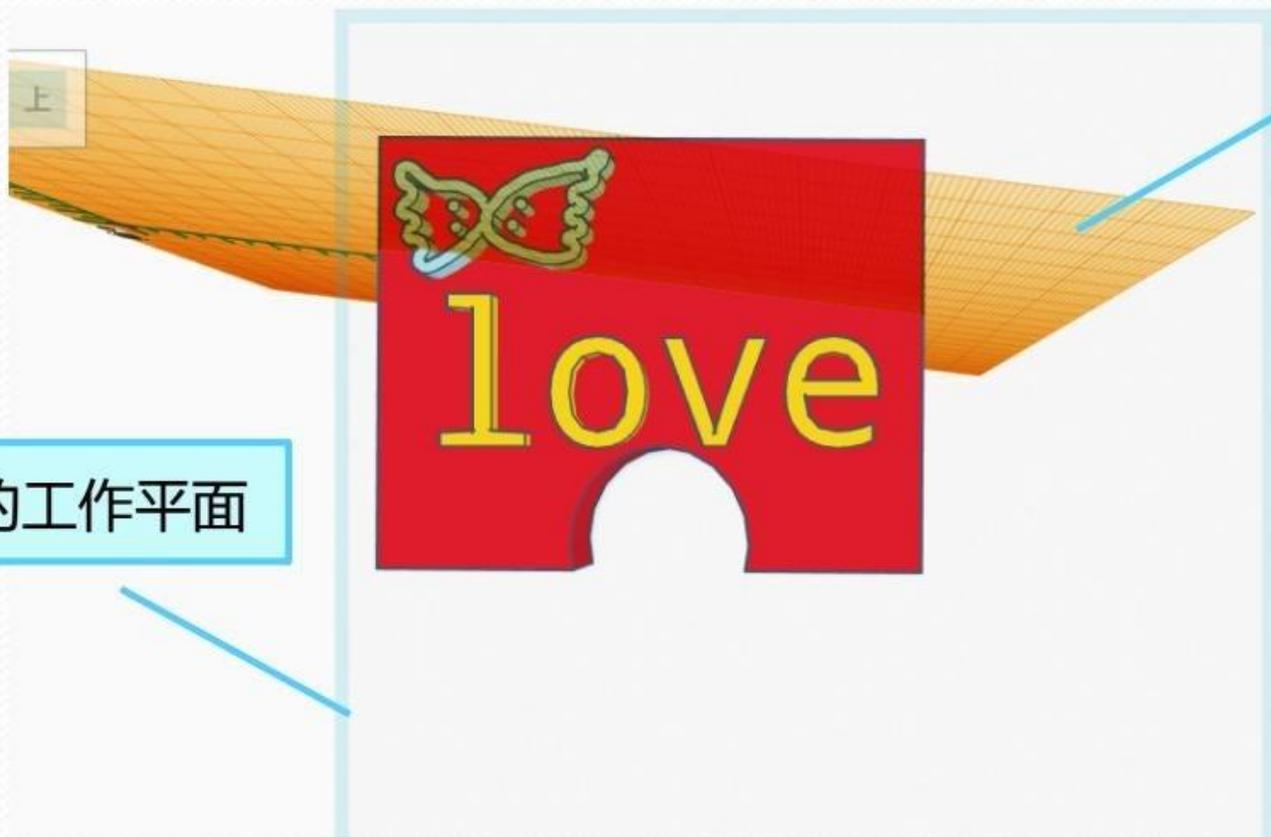


工作平面

- 可更改工作平面位置

新的工作平面

原來的工作平面

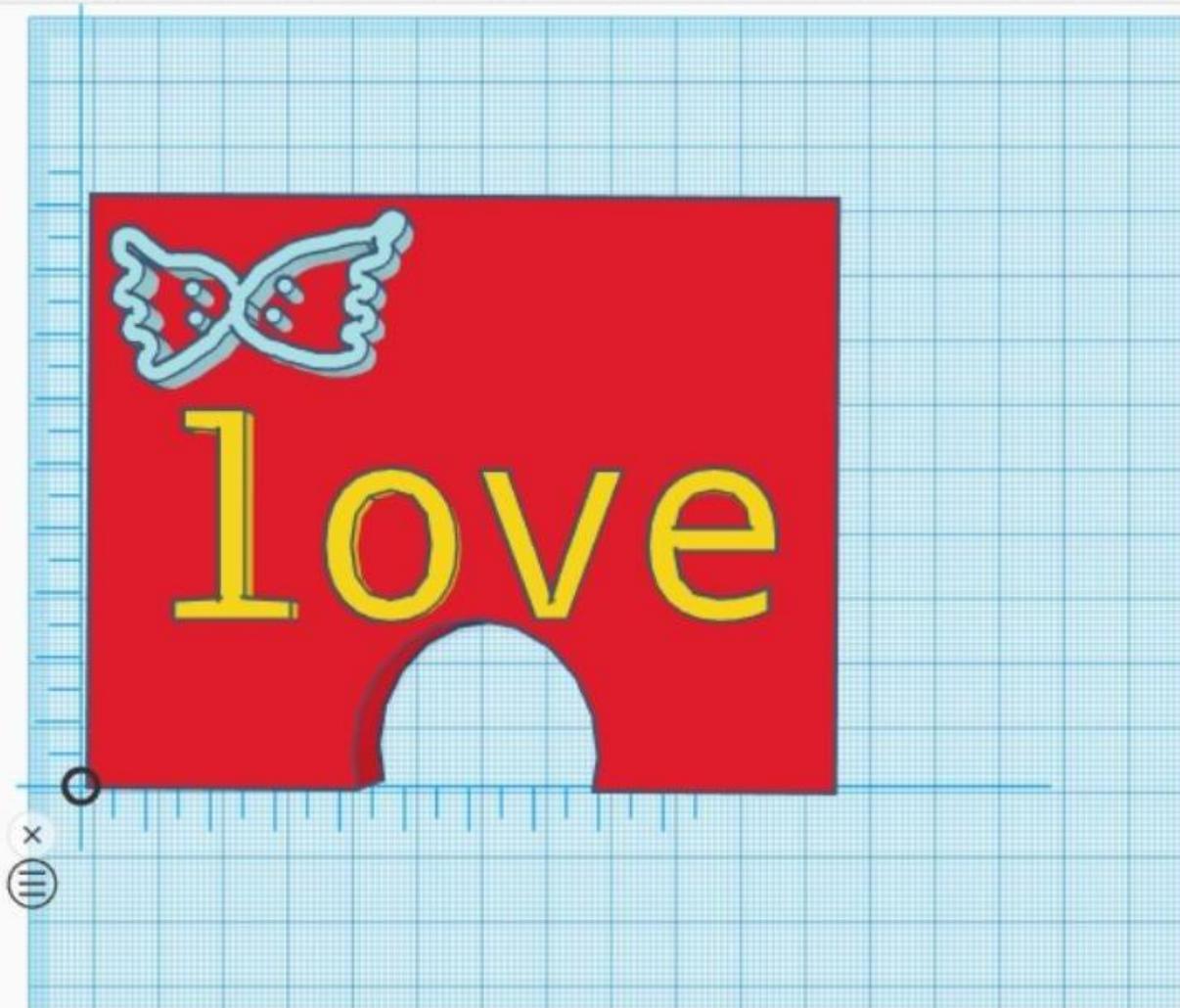


尺規



尺規

- 可加入尺規



切換類型

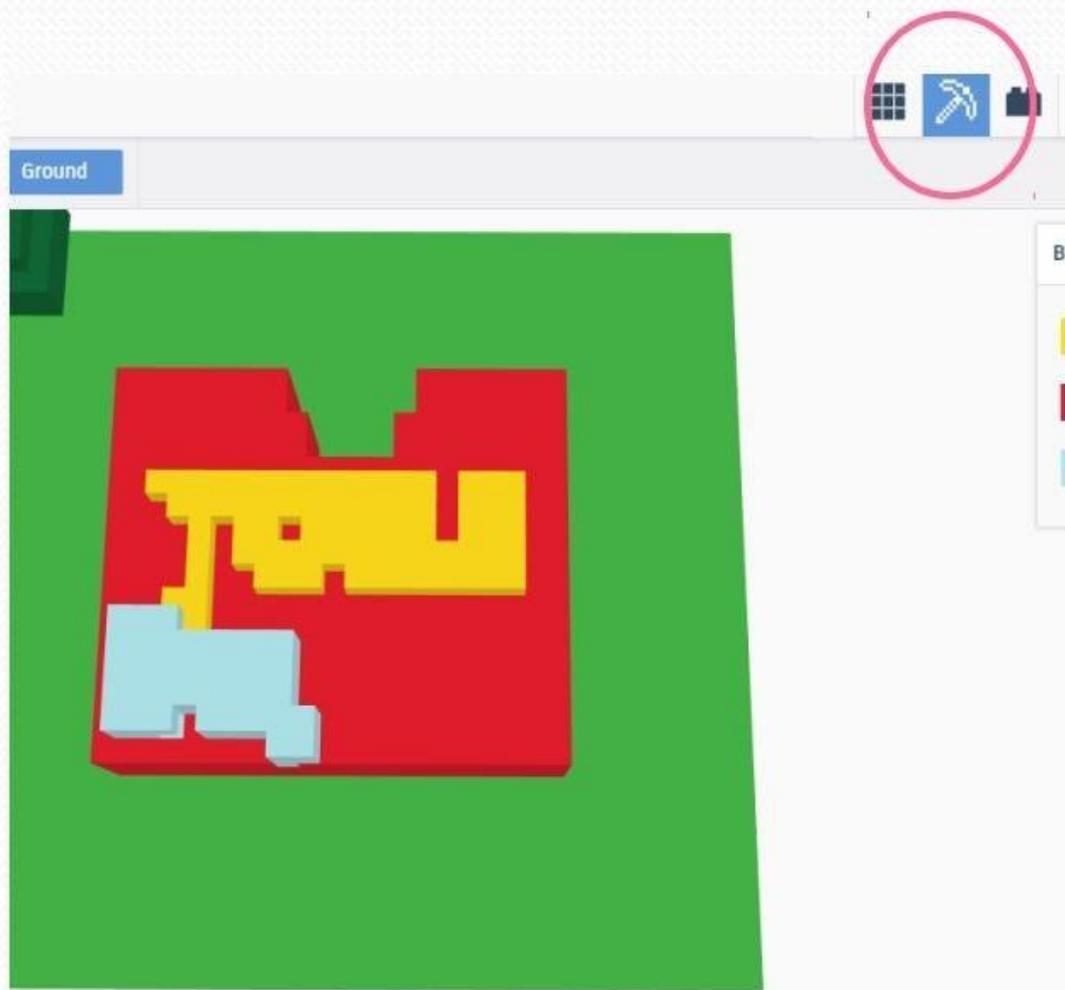
可以選擇將作品用不同的方式呈現

- 一般設計
- 積木堆疊
- 樂高玩具

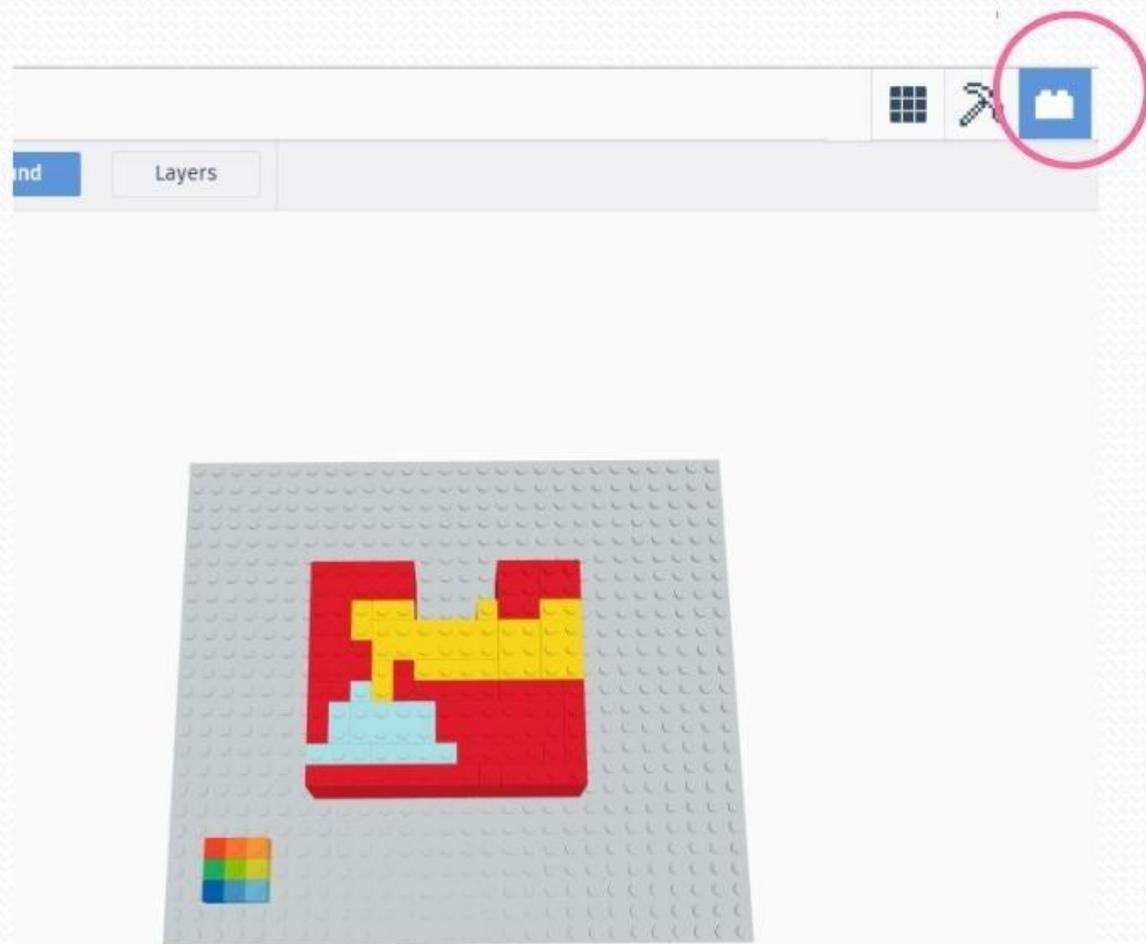
一般設計



積木堆疊



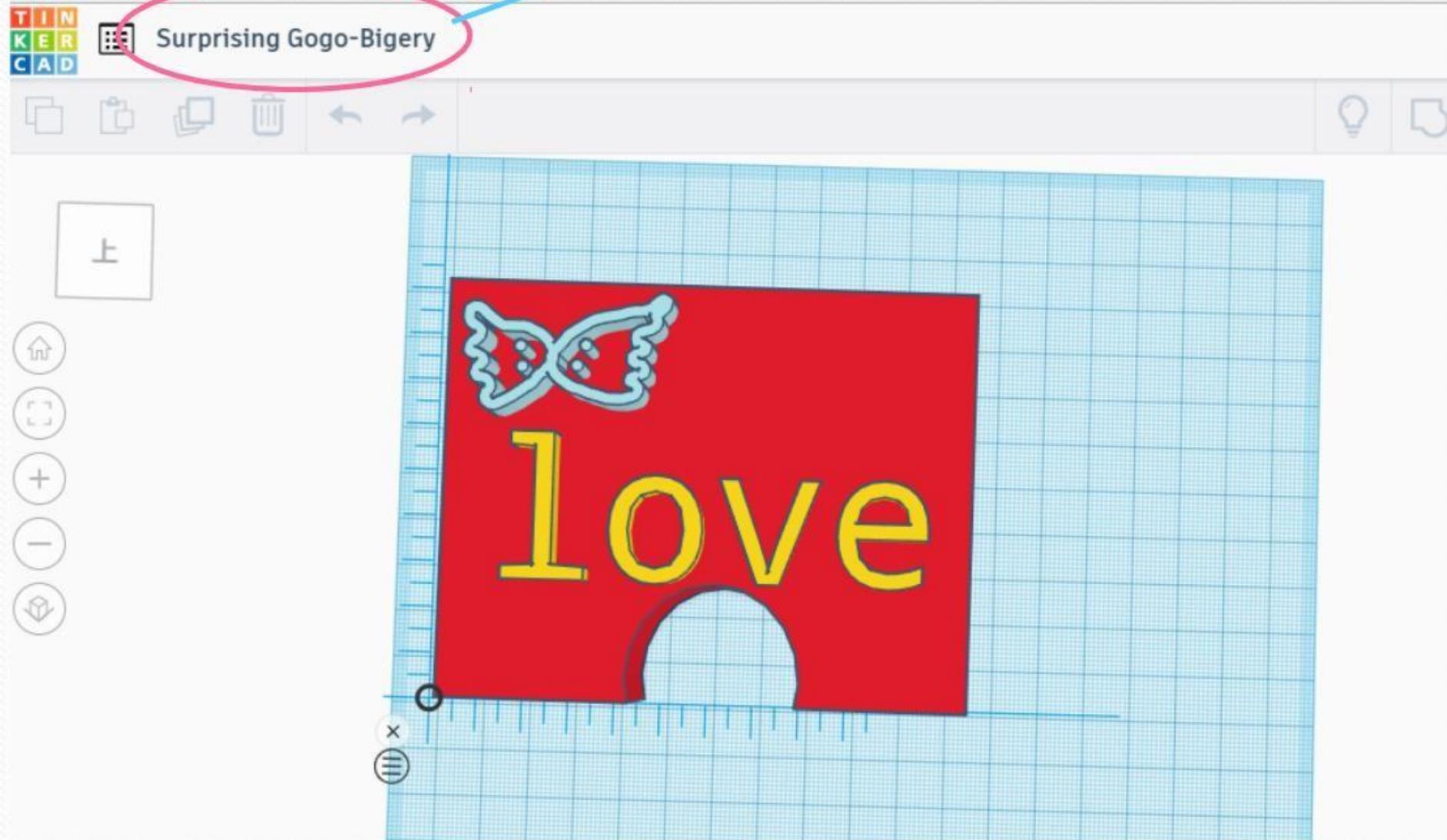
樂高玩具



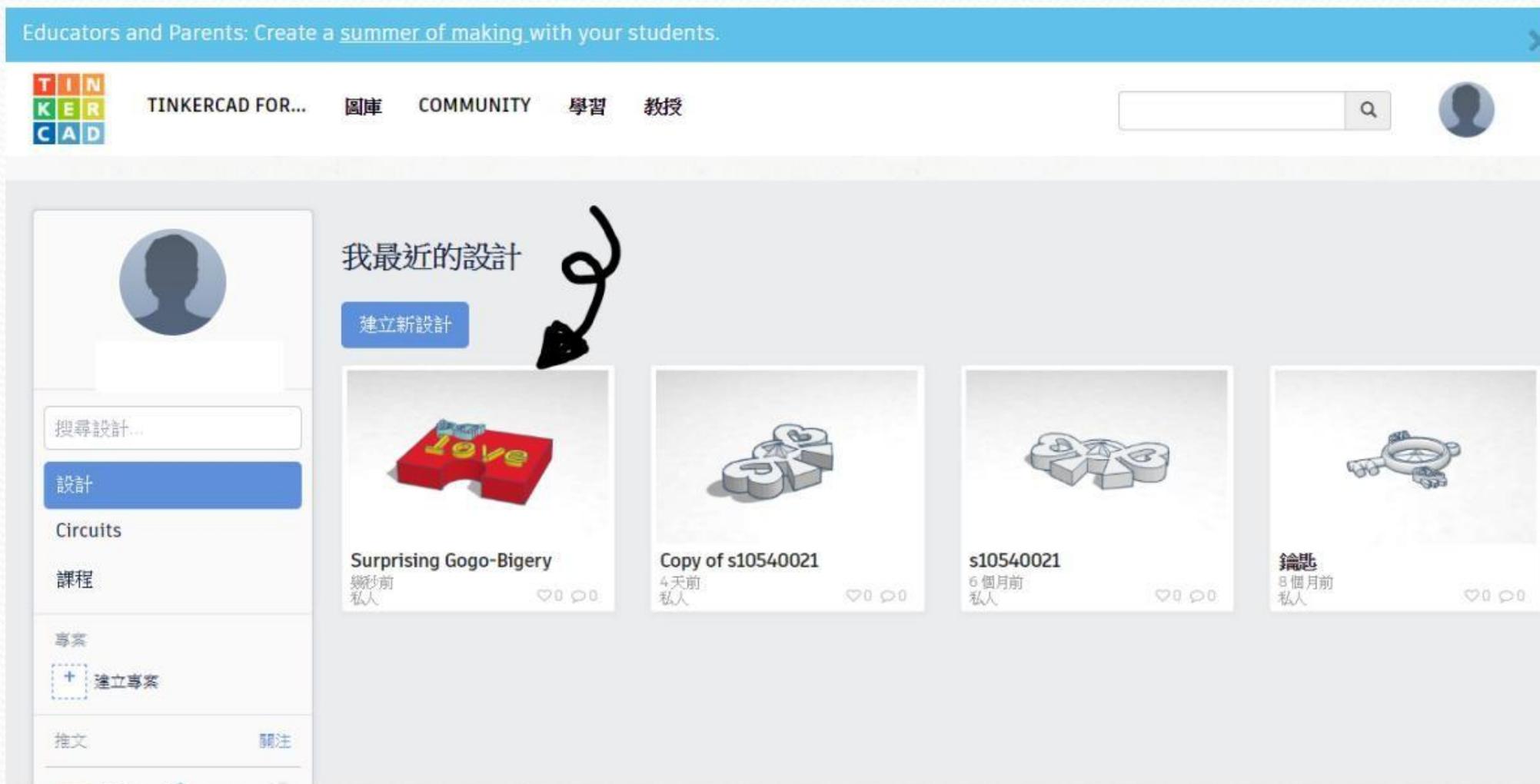
存檔及列印

更改檔名

點這裡就可以改了



- 製作完成後，網站會自動儲存作品



列印

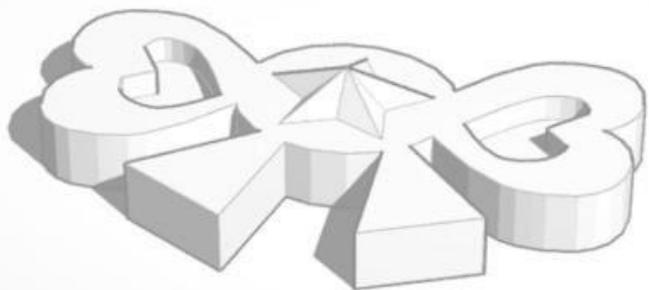
- 點右上角的匯出按鈕
- 選擇存成 stl 檔案



列印

- 將 stl 檔案轉成 gcode 檔
- 可使用 cura 切片軟體轉檔
- 將檔案放進 3D 列印機器列印 ~ 就完成囉！

設計圖



成品

