

# **STEMaker : STEM approach in CMT**

**Intensive Training Programme on STEM Education**

**Part III: Seminar on Latest Development of the SE, TE & ME Curricula cum Sharing of Good Practices**

**Date: 21-7-2017**

**Time: 4:10 -4:45pm**

**Venue: Lecture Theatre, 4/F, West Block, EDB Kowloon Tong Education Services Centre, 19 Suffolk Road, Kowloon**





Chief Executive's Award  
For  
Teaching Excellence Teachers' Association  
行政長官卓越教學獎教師協會



HONG KONG TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION  
香港科技教育學會

梁偉業老師  
香港科技教育學會會長  
行政長官卓越教學獎教師協會執行委員會委員(推廣)  
世界創客教育聯盟香港區代表  
穗港澳STEM教育聯盟副主席  
東華三院張明添中學設計與科技主任  
2008/2009 行政長官卓越教學獎(科技教育範疇)獲獎教師  
香港教育大學卓越教學發展中心教學顧問  
課程發展議會-香港考試及評核局設計與應用科技委員會委員  
課程發展議會科技教育委員會委員

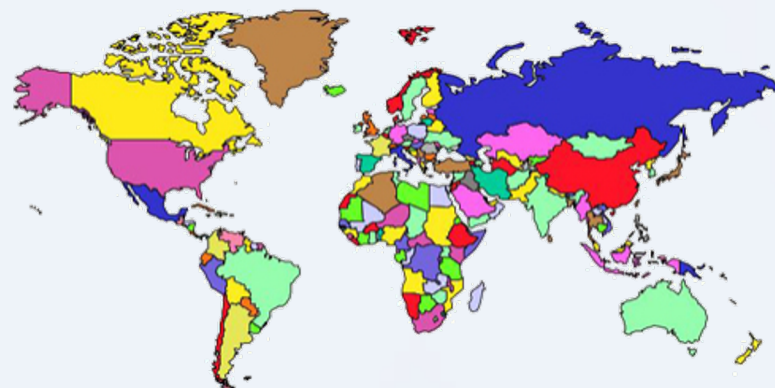
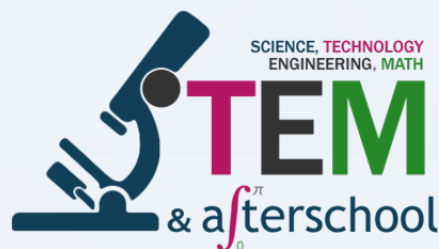
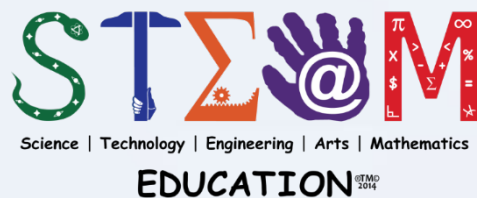
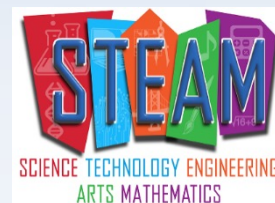


Tung Wah Group of Hospitals Chang Ming Thien College  
東華三院張明添中學

*We Make, We Learn, We Create*



# 世界各地STEM教育存在問題



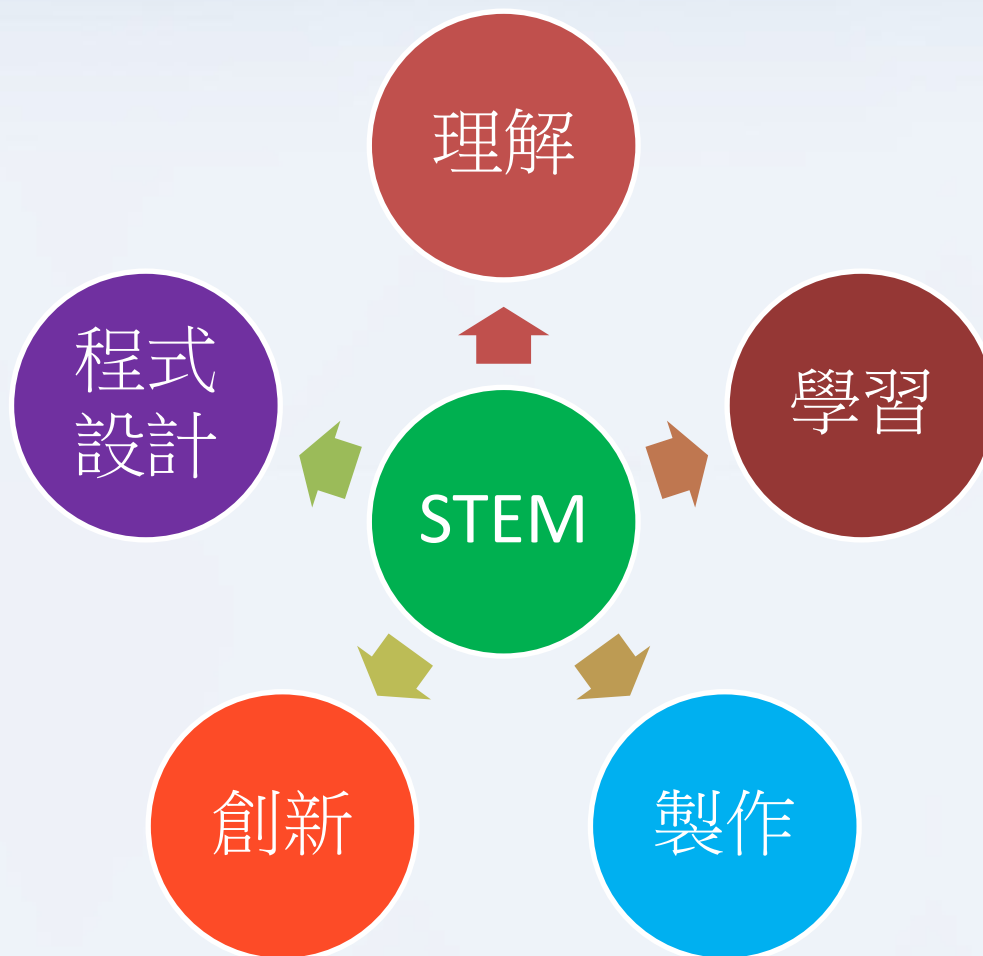
# 不同形式的 **STEM** 教育活動

STEM 教學活動以其活動內容來分，可以簡單分為以下七種：

- 一) 科學探究
- 二) 模型組裝
- 三) 積木模型
- 四) 電腦軟體程式編寫
- 五) 內置系統程式編寫
- 六) 解難專案
- 七) 專科專案



# STEM是為了...



# 不同STEM活動是為了...

|          | 理解 | 學習 | 製作 | 程式設計 | 創新 |
|----------|----|----|----|------|----|
| 科學探究     | ✓  | ✓  |    |      |    |
| 模型組裝     |    | ✓  | ✓  |      |    |
| 積木模型     |    |    | ✓  |      |    |
| 電腦軟體程式編寫 |    |    |    | ✓    |    |
| 內置系統程式編寫 |    |    | ✓  | ✓    |    |
| 解難專案     |    |    |    |      | ✓  |
| 專科專案     |    |    |    |      | ✓  |





## 香港老師現行做法，理解 STEM 為...

- **After** lesson activity to reinforce learning
- **Post** lesson activity to arouse interest
- Something can put into **other subjects** but related to S&M
- An **extension** of discovery approach
- **Making** something based on S&M concepts
- **Coding**



***“STEM education for **understanding**”***  
**促進理解的STEM教育**



# 謬誤1: STEM 為提升學生數理能力

以香港為例，2015年公佈香港學生在PISA的排名為全世界首三名，數據是於香港仍未推行STEM的時間下獲取。(2012年香港科學555排第二)



香港(9)

香港未有STEM，學生已有不俗數理成績；  
施行STEM要以不削弱本身優勢為前題！

| 科學           |     |       | 閱讀      |     |       | 數學           |     |       |
|--------------|-----|-------|---------|-----|-------|--------------|-----|-------|
| 國家/經濟體系      | 平均值 | 標準誤差  | 國家/經濟體系 | 平均值 | 標準誤差  | 國家/經濟體系      | 平均值 | 標準誤差  |
| 新加坡          | 556 | (1.2) | 新加坡     | 535 | (1.6) | 新加坡          | 564 | (1.5) |
| 日本           | 538 | (3.0) | 中國香港    | 527 | (2.7) | 中國香港         | 548 | (3.0) |
| 愛沙尼亞         | 534 | (2.1) | 加拿大     | 527 | (2.3) | 中國澳門         | 544 | (1.1) |
| 中國 (B-S-J-G) | 523 | (2.5) | 芬蘭      | 521 | (2.5) | 日本           | 516 | (3.0) |
| 中國 (B-S-J-G) | 518 | (4.6) | 愛沙尼亞    | 516 | (2.1) | 中國 (B-S-J-G) | 516 | (4.9) |
| 紐西蘭          | 509 | (2.4) | 韓國      | 509 | (3.5) | 韓國           | 509 | (3.7) |
|              |     |       | 日本      | 516 | (3.2) | 瑞士           | 521 | (2.9) |
|              |     |       | 挪威      | 513 | (2.5) | 愛沙尼亞         | 520 | (2.0) |
|              |     |       |         |     |       | 加拿大          | 516 | (2.3) |

\*中國參與地區為北京及上海市、江蘇及廣東省。

Does STEM really help in enhancing learning outcomes of students on S&M?  
STEM真的可提升學生數理能力嗎？



## 謬誤2:

沒有科學沒有科技，因科技建基於科學上。



People can build without modern science and math knowledge at around 2650–2600 BC  
西元前2650–2600 BC人類未掌握數理，但仍擁有建造金字塔的科技



People can forge without modern science and math knowledge even earlier  
再早之前，沒有數理知識下，人類已懂冶金、鍛造之科技

In human history worldwide, technology appears earlier than science and math.  
全世界人類歷史告訴我們，科技出現早於科學及數學。





# 謬誤3: 學習訊息/資訊科技便是學習科技



ICT or IT is only subsets of technology.  
訊息/資訊科技只是科技的一環





## 謬誤4: 學習科技/STEM首要器材



Learning technology is learn how to choose the right material and the right tools to make things out in a right way.

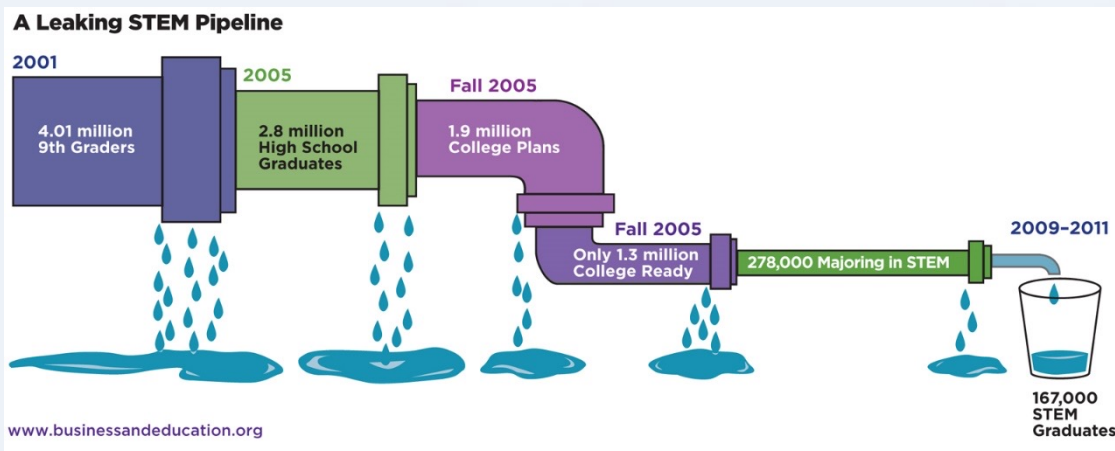
學習科技是學習如何選擇正確物料和正確工具、用正確方法進行製作。



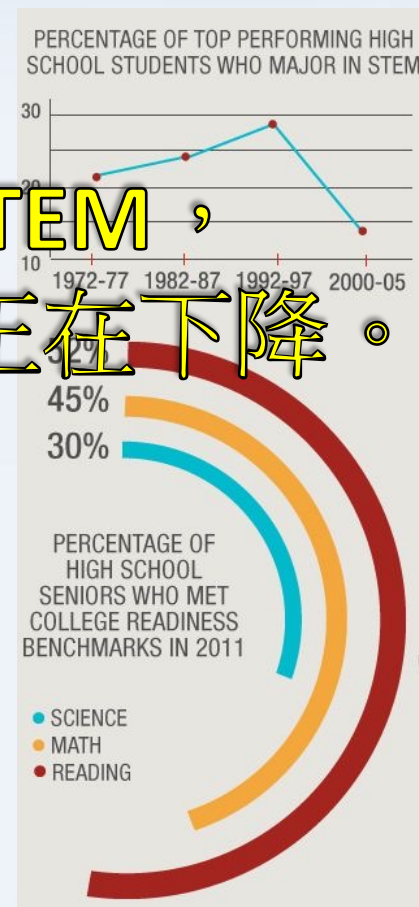
## 謬誤4: 培養興趣，吸引學生數理發展



美國經驗，推行了27年STEM，  
但在大學修讀相關科目人數正在下降。



<http://shinstitute.org/about/stem-pipeline/>



# 科藝創建師 STEMaker

香港科技教育學會提出之STEM策略



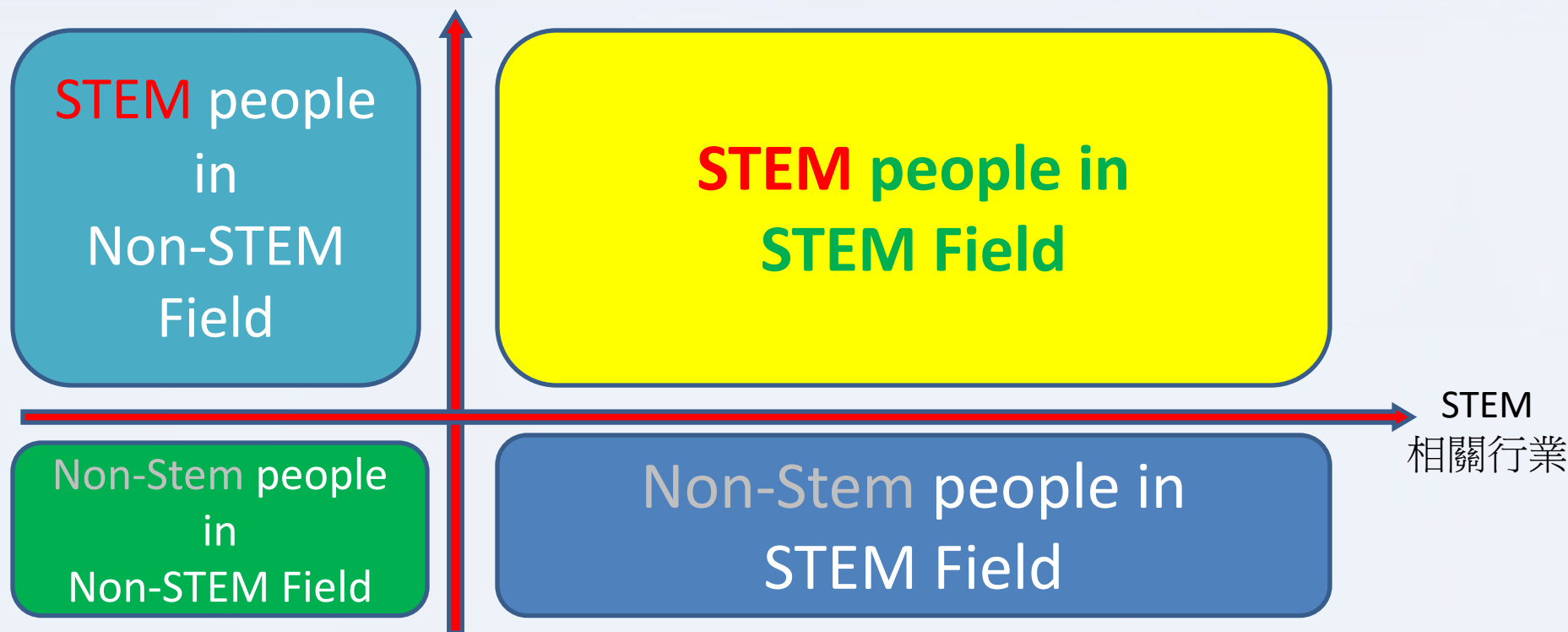
HONG KONG TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION  
香港科技教育學會  
[www.hktea.org](http://www.hktea.org)

*We Make, We Learn, We Create*

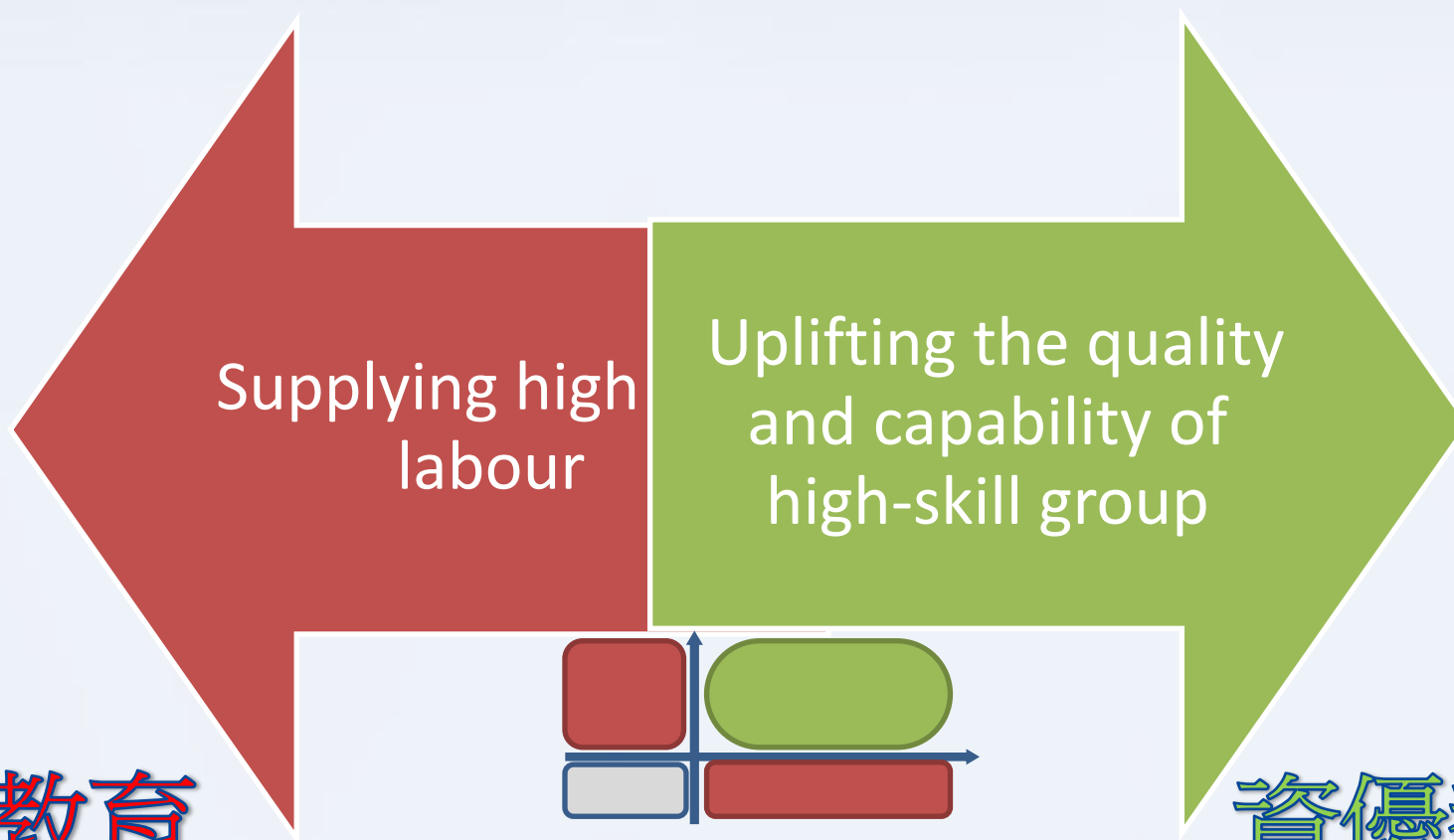


# 未來工種分佈

STEM 能力人才



# STEM 的取向 ?



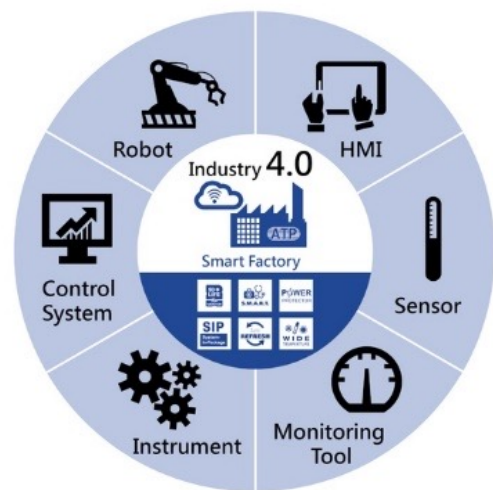
普及教育

資優教育



# SIE 小型創意企業

- 由三數個年輕人因著一個共同發掘出念開始
- 可進行小規模生產(工業4.0時代已臨整為零利用平價的設備)或物色合適的生產者
- 可遙距生產、測試(IoT 物聯網的廣范應用)
- 利用大資料 (big data) 進行深耕用者需要和市場



SIE 小型創意企業需要怎樣的人才？

FlyingV)

「雙創人才」！

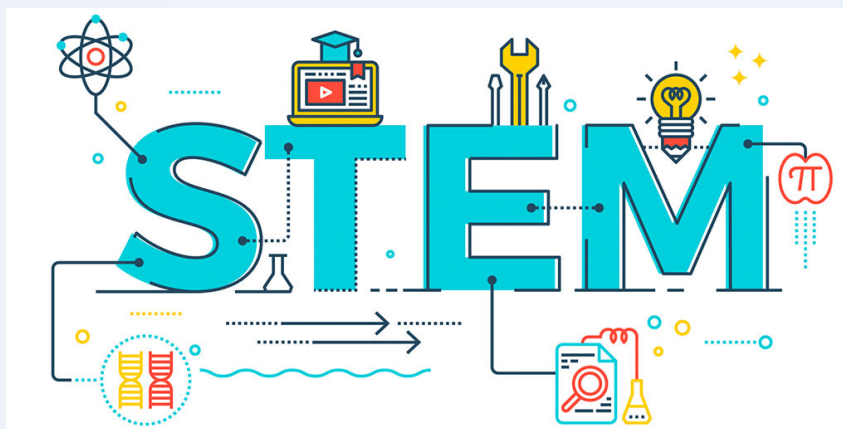




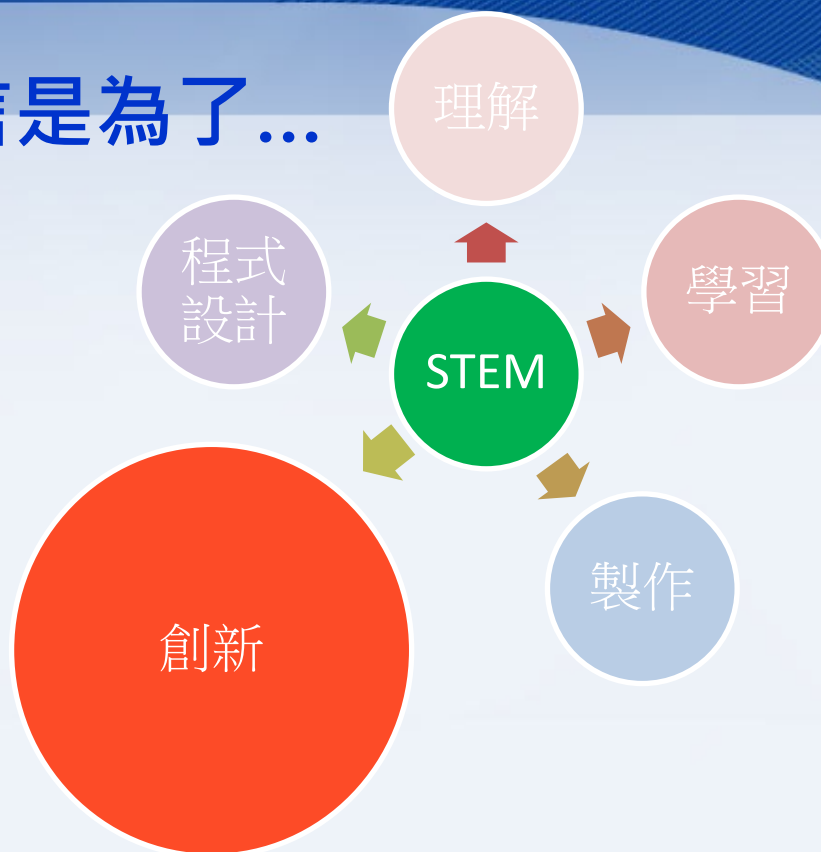
# STEM 教育下的21世紀雙創人才

## STEM 教育可為香港帶來甚麼？

「雙創人才」意指富有創新素養及創業精神的年輕一代人才。



# STEM對香港而言是為了...



***“STEM education for innovation”***  
促進創新的STEM教育



# 科藝創建師 STEMAaker

現今·香港·優勢 下的STEM策略建議





# STEMaker: Thinker & Doer in One Person

## 科藝創建師：手腦並用的人

→ Serves the long term development of HK communities

→ 支持香港長遠發展



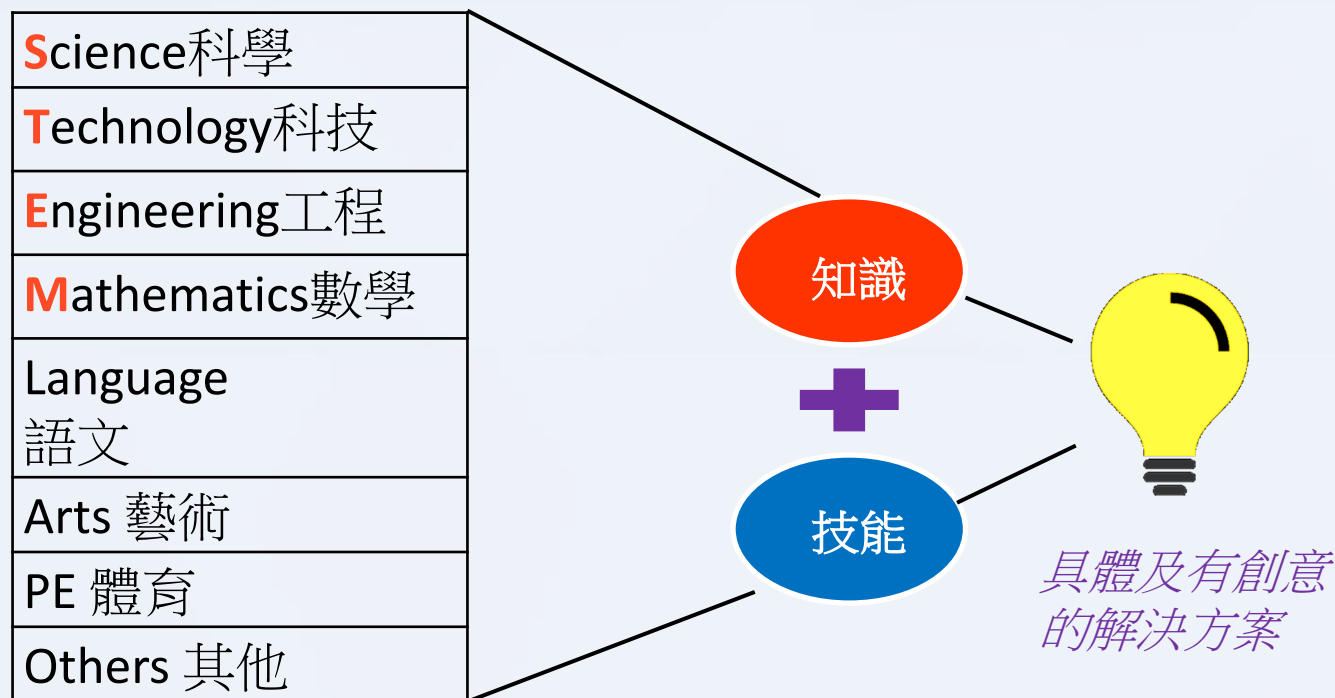
創客文化



# STEM Education => STEM in Edu.

...要讓學生就著日常生活問題，設計和擬定具體及有創意的解決方案，從而增強他們在綜合和應用跨學科知識與技能的能力。

《推動 STEM 教育—發揮創意潛能》概覽 (CDC 2015, 教育局)



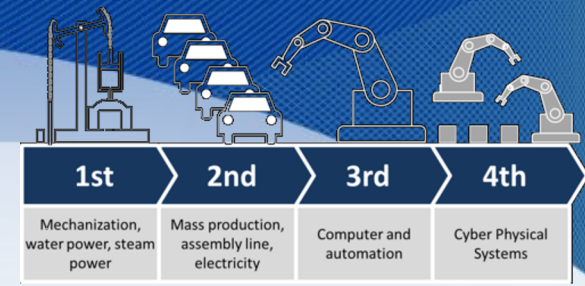
*STEM is not only for the 4 disciplines S, T, E and M, but much more.*

*STEM並非單單涉及S、T、E、M四個科目*



# Maker Culture – Industry 4.0

## 創客文化遇上工業4.0



- Everyone is a maker & making is innovative & resourceful. 人人皆懂做
- Making provides ample opportunities to deeper understanding of difficult concepts.  
製作提供充分機會去深入瞭解困難的概念
- Making fosters character & traits building including:  
製作能培育品格素質：

Creativity  
創意

Curiosity  
好奇心

Open-  
mindedness  
開放思維

Persistence  
堅持

Social  
responsibility  
社會責任

Teamwork  
團隊精神

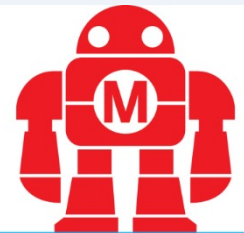
*Courtesy of our friends at Maker Media*



**Maker Corps**

MAKER EDUCATION INITIATIVE

Maker  
Culture

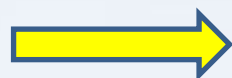


**Maker Faire**

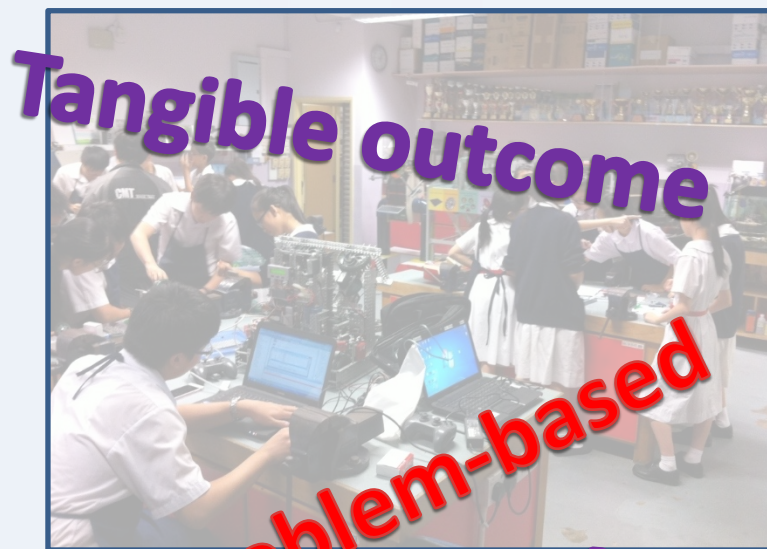


# A promising way to make STEM Ed Flourish

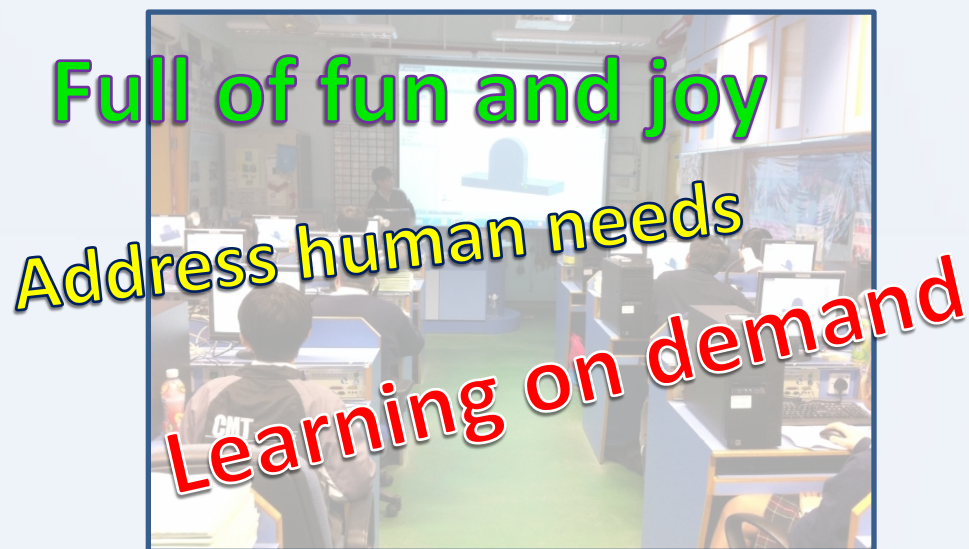
STEMaker Education



**STEM**aker Project



**Tangible outcome**  
**Problem-based**  
**Managing uncertainty**



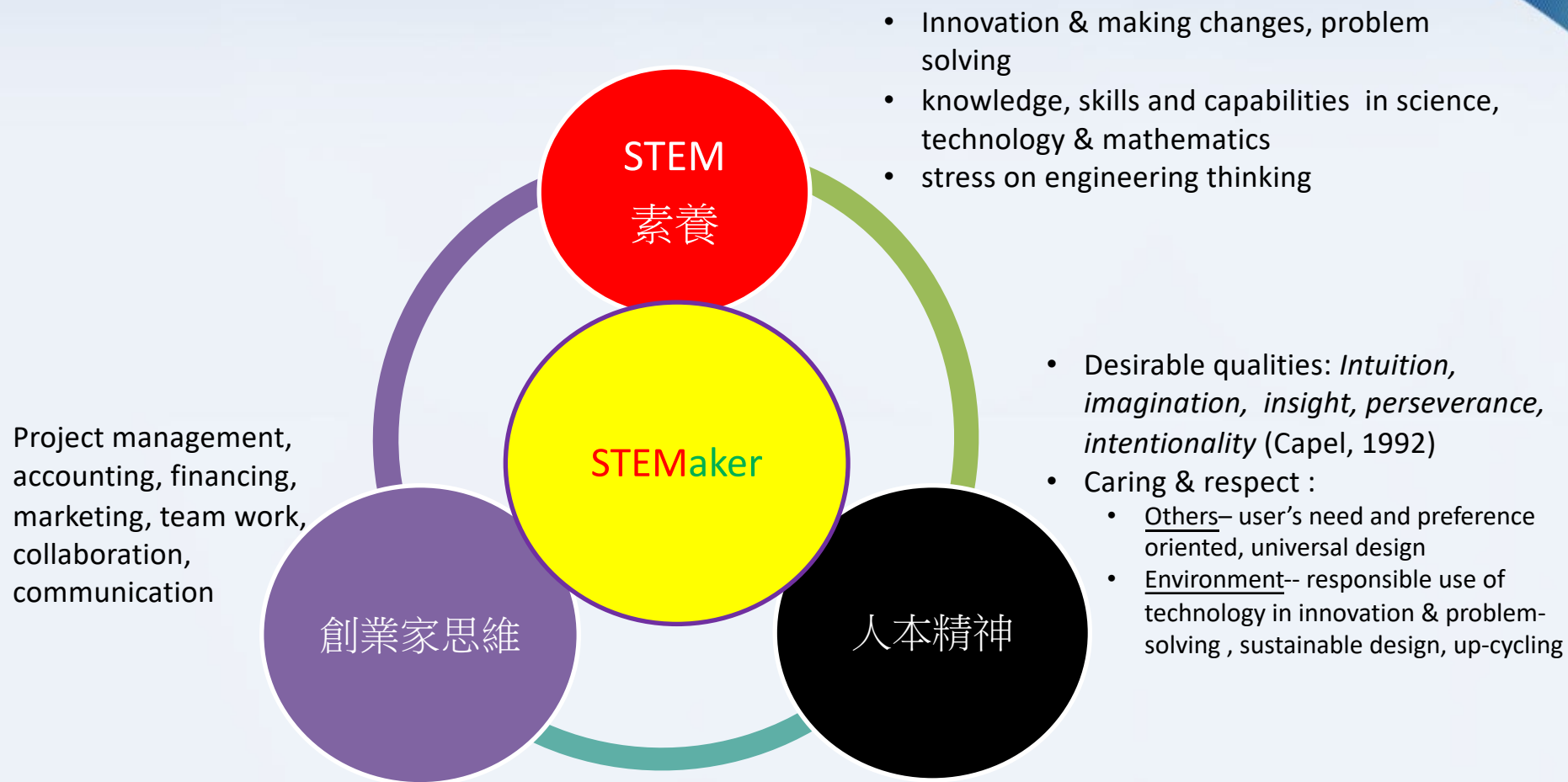
**Full of fun and joy**  
**Address human needs**  
**Learning on demand**



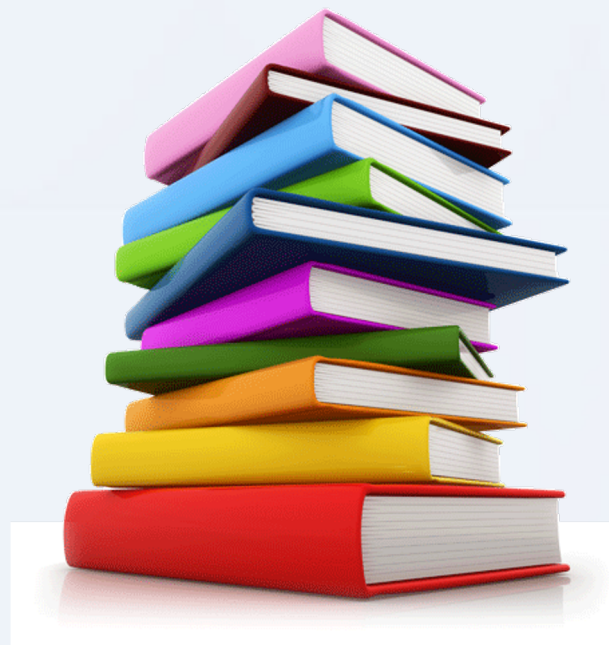


# 科藝創建師 STEMAaker 特質

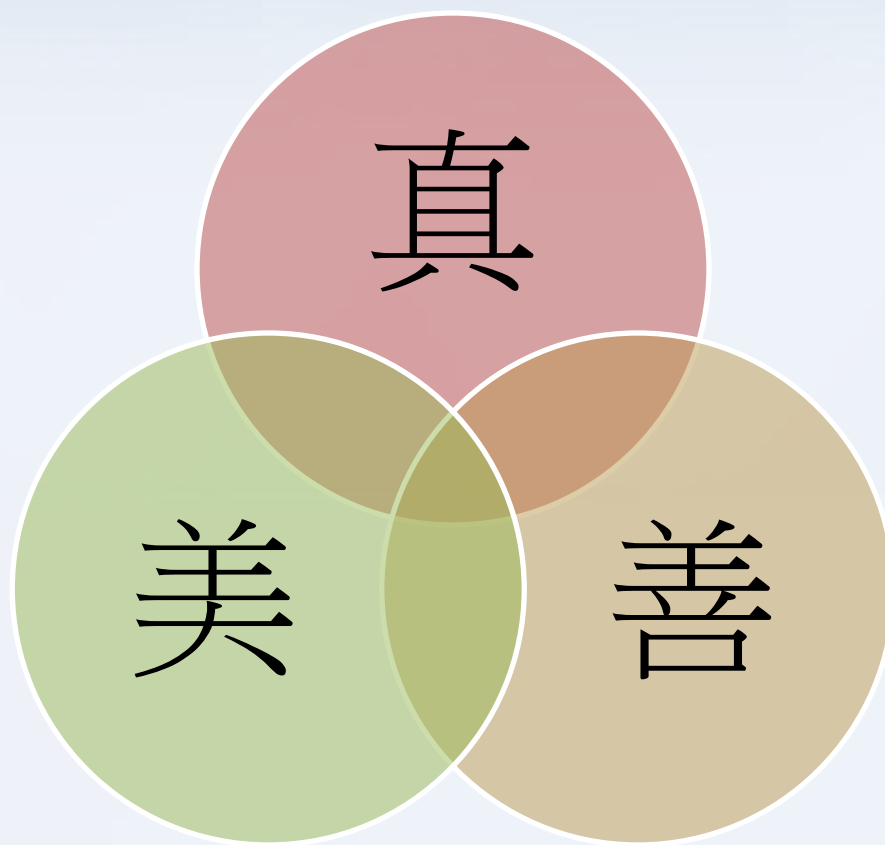
## (STEMaker教育的目標)



# STEM 科藝素養



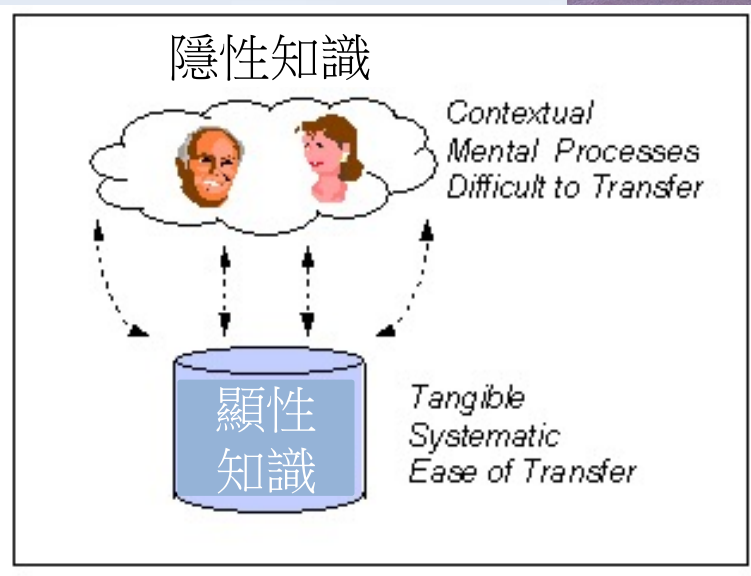
# 人本精神.../三大追求方向





# 真 - 真確經歷，物化成果

Authentic experience and Tangible outcome

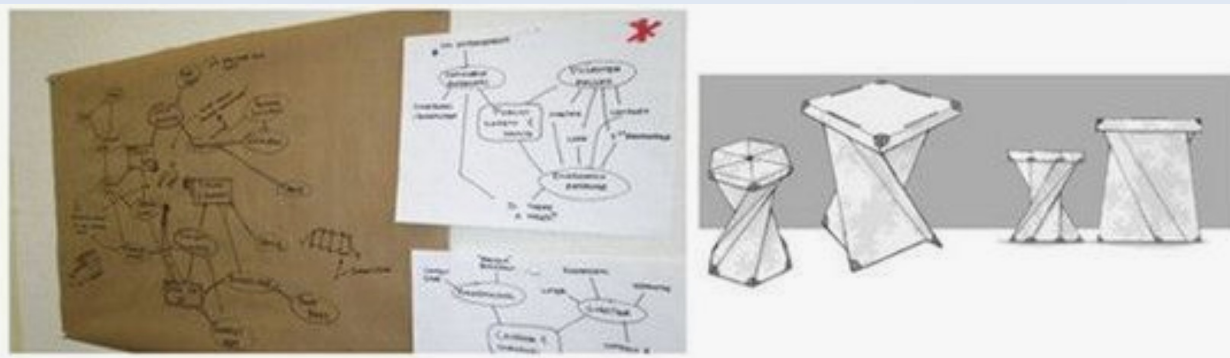


創意更是必需從手做起





# 真.../真的可行？



- 真實製作出來才知



- 試過方知!



# 善 - 與人為善，善待環境

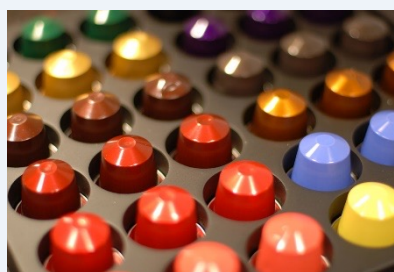
- 對人、對社會、對環境關愛
- 關心尊重他人、環境
- 瞭解使用者與人的關係
- 有責任的使用和創新科技



## 這科技是否人本？



新咖啡機簡化一切



即用即棄膠囊，  
簡化清潔程式



有用的咖啡渣頓變垃圾





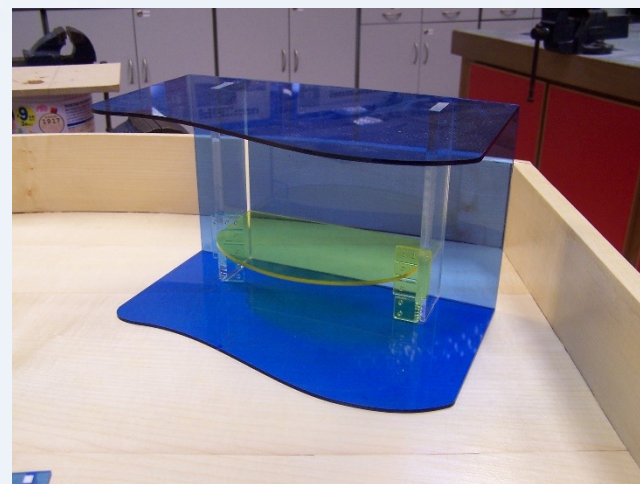
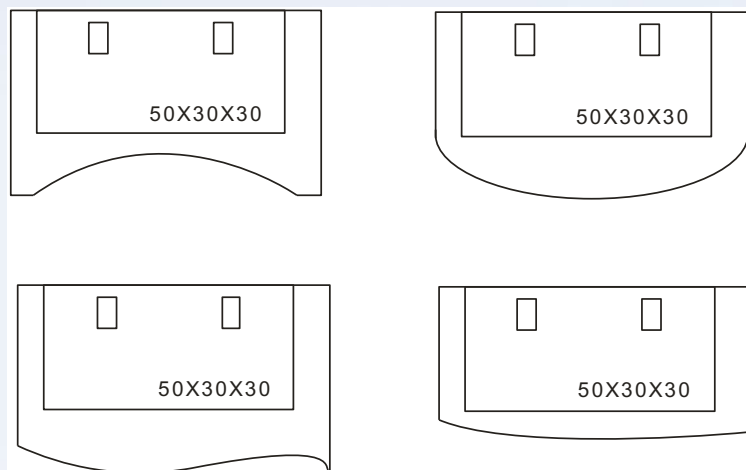
# 善.../無用之用，方為大用

- 持續發展設計
  - 升級再造



# 美 - 追求質素，力臻完美

由簡單的意念開始，探尋最美造型。





# 人本精神.../重溫

真 - 真確經歷，物化成果

善 - 與人為善，善待環境

美 - 追求質素，力臻完美

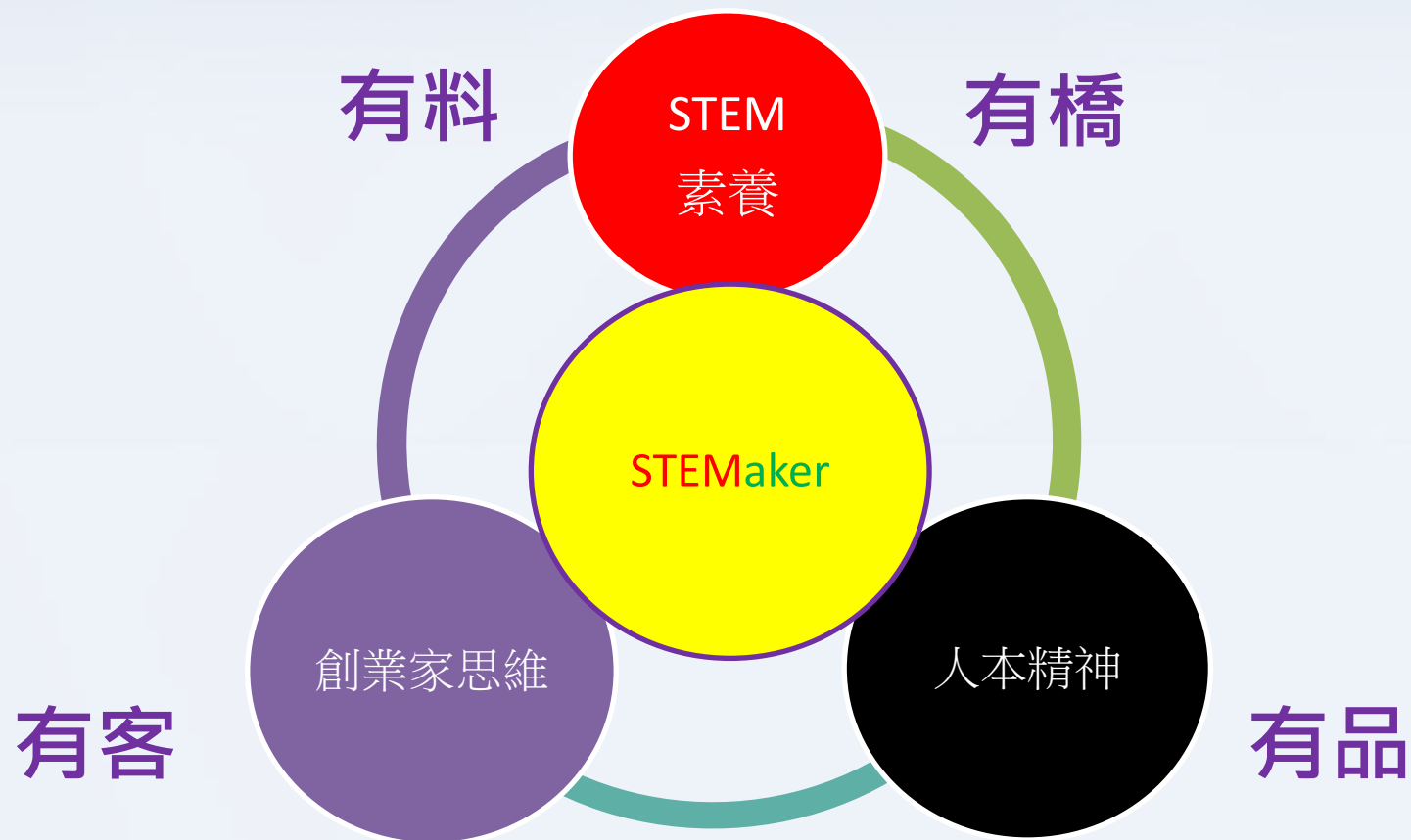


# 創業家精神

- 團隊合作 teamwork
- 協作 collaboration
- 預算 budgeting → BOM
- 計畫 project planning
- 排程 scheduling
- 市場行銷 marketing
- 溝通 communication
  - 視覺 Visual
  - 口語 Oral
  - 文字 written
- 法例 rules and regulations



# 科藝創建師 STEMaker 特質





「雙創人才」 = 科藝創建師 **STEM**Maker

有三得

想得出、做得到、sale 得好



# STEMaker @ CMT



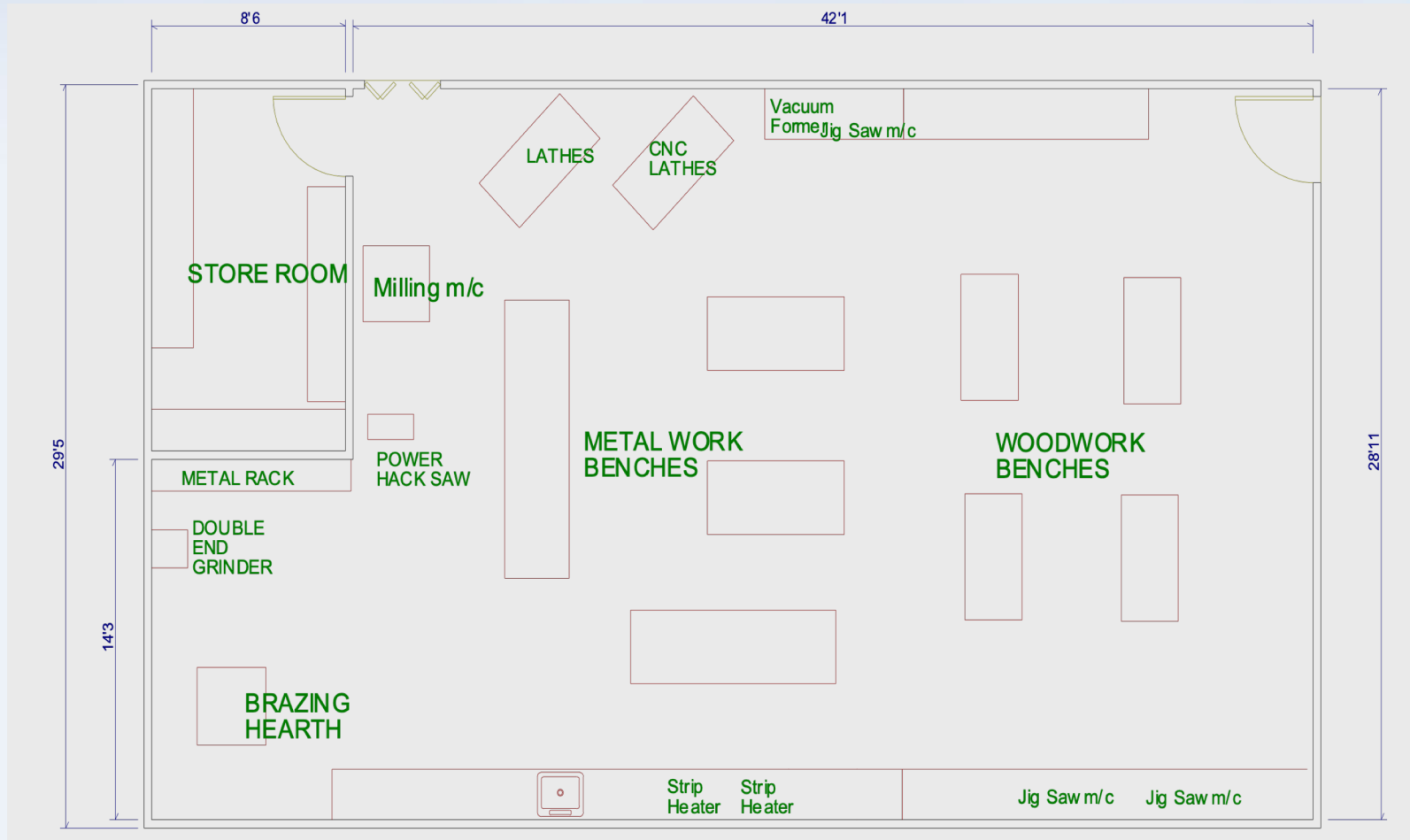
# 東華三院張明添中學科技科目發展

- > 45年校齡
- 初期規劃：
  - 金工室 + 繪圖室
  - 2名教師 + 維修工友
  - 開設會考科目：金工
  - 只供男生修讀





# ...those were the days



# ...those were the days

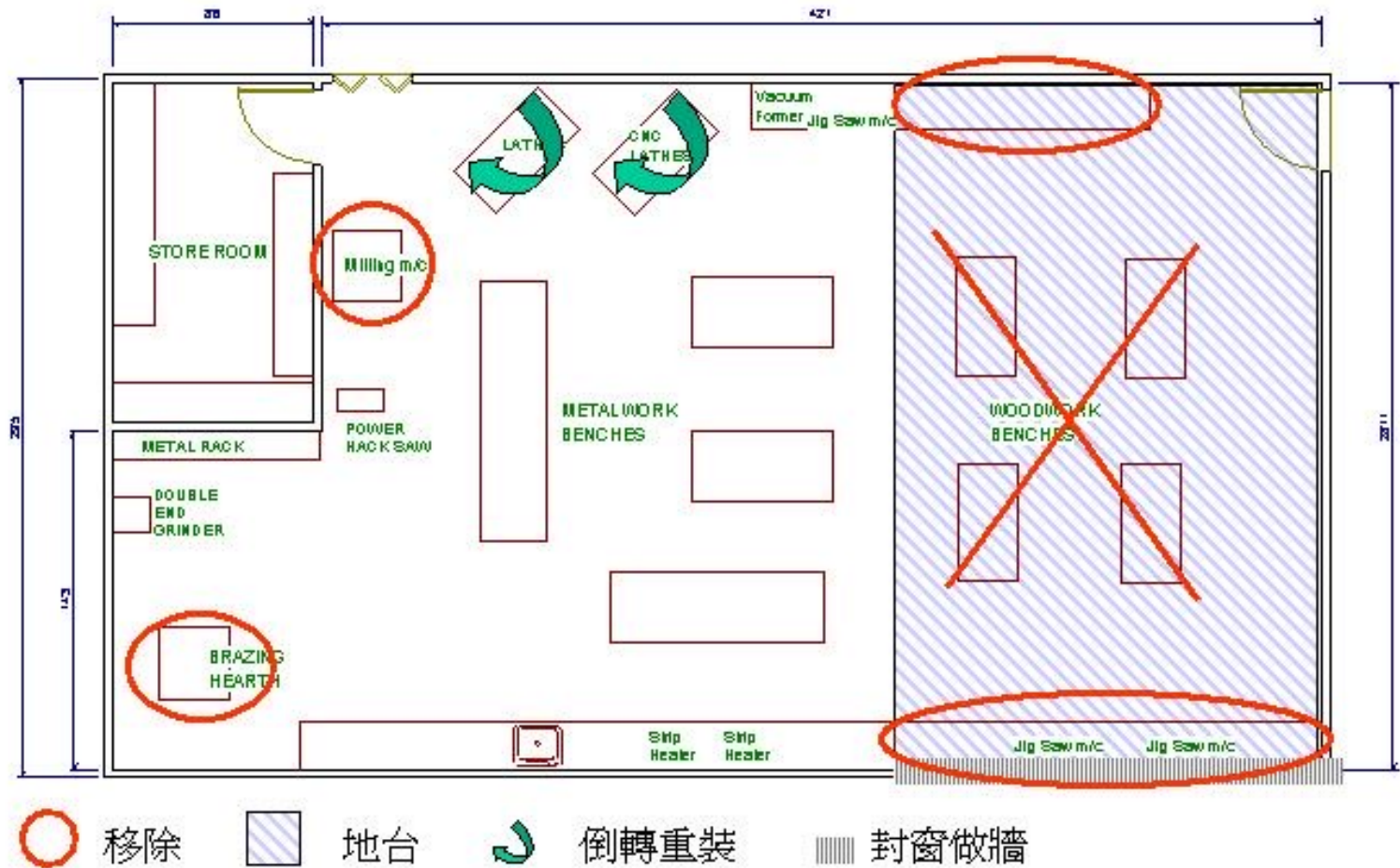


...those were the days

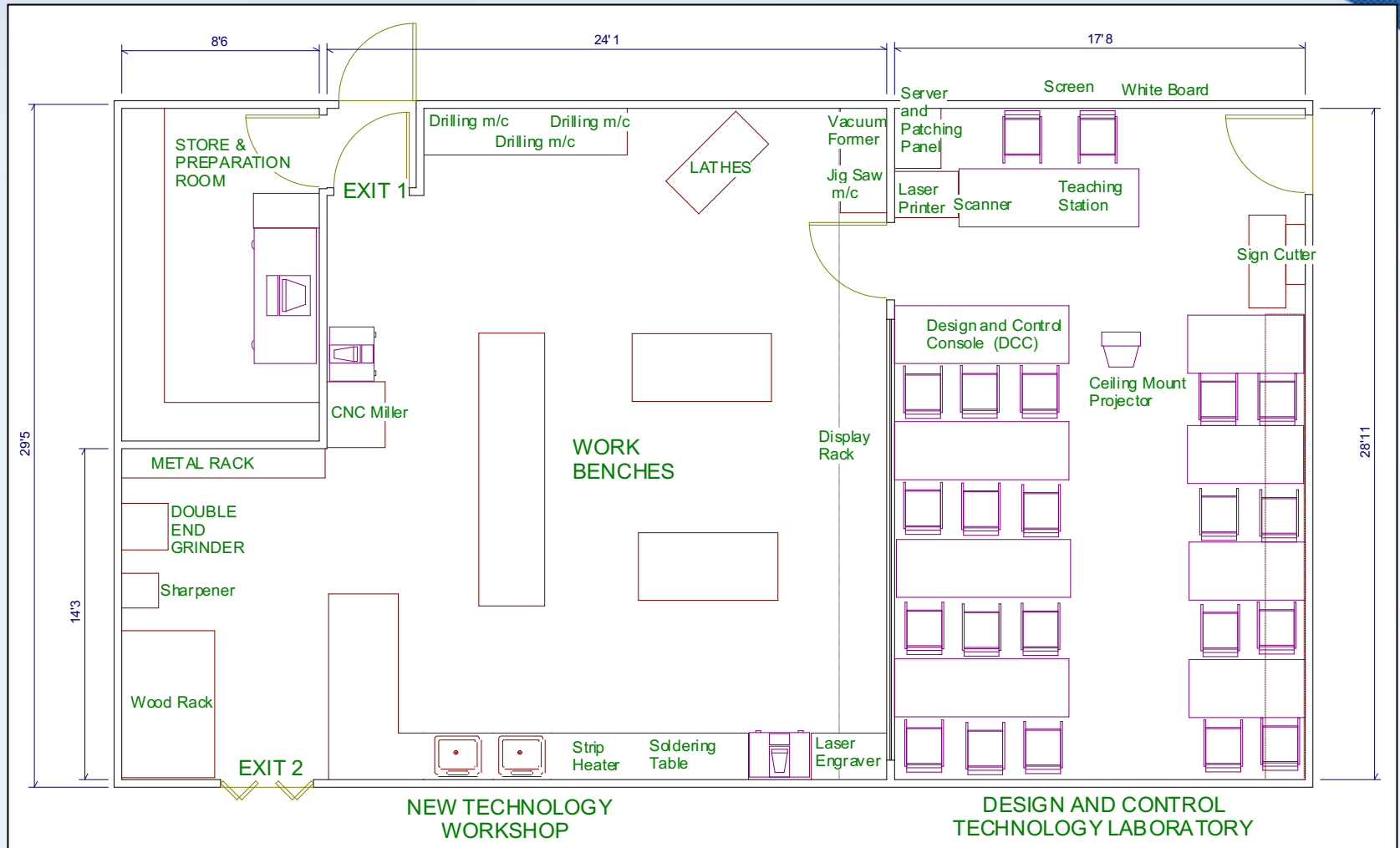




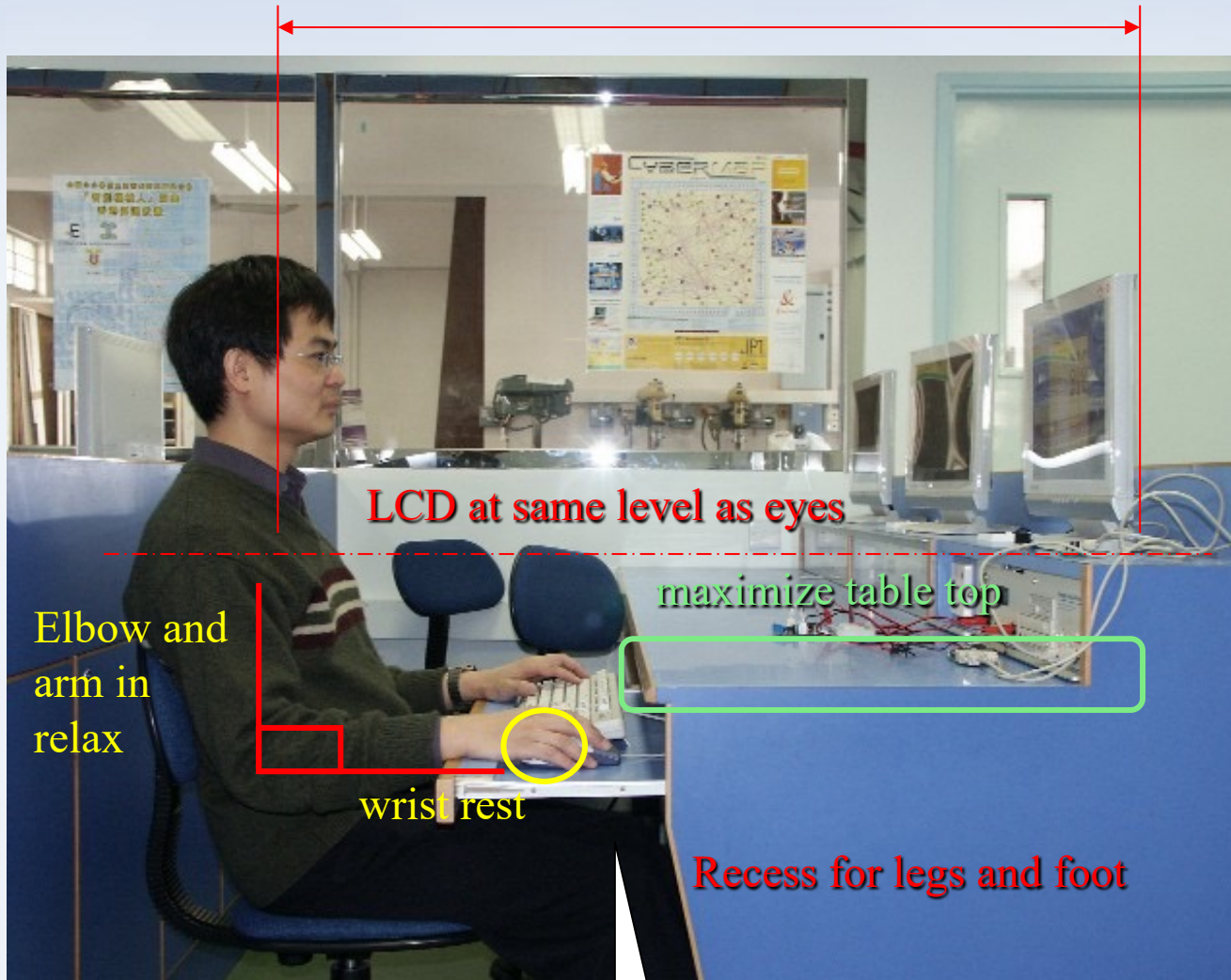
# Conversion works 16yrs before, already very STEM



# After conversion...

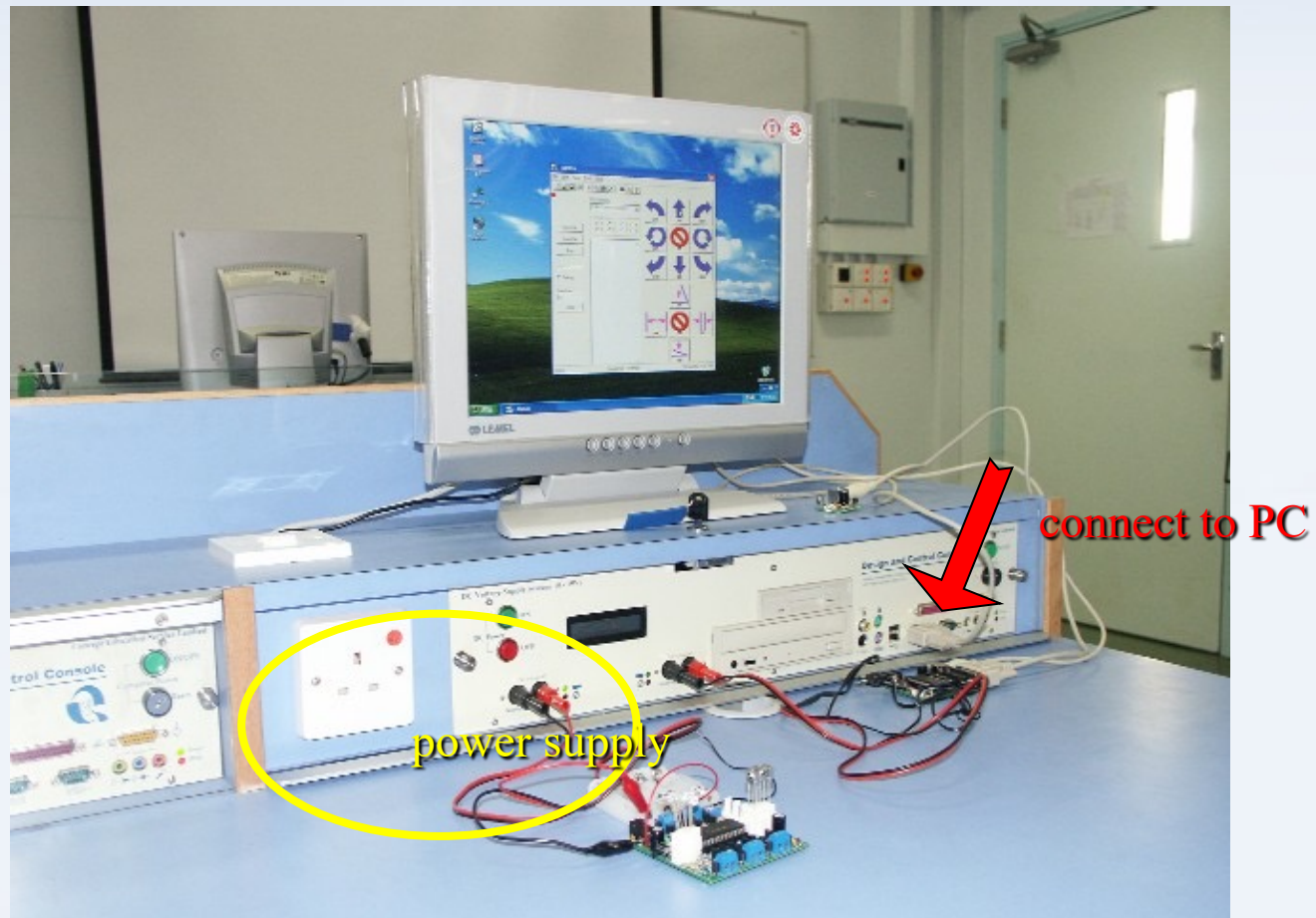


for the health of eyes ~800





## DCC at work



# Other facilities

- Door for item display
- Display rack

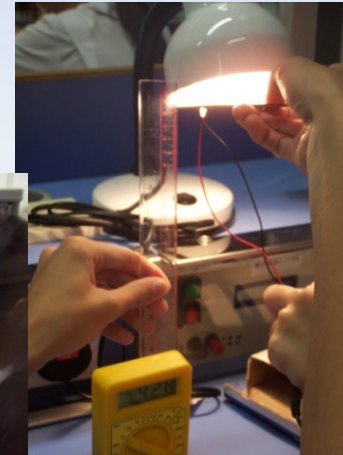


# Other facilities





# While learning...



# How's CMT work on STEM?

Design and Technology(DT)  
JS1 – JS3

Supplying high skill  
labour

Uplifting the  
quality and  
capability of high-  
skill group

Design and Applied Technology(DAT)  
JS1 – JS3

**General Education**

**High-end Education**



# 具體課程安排(DT)

| 習作 | 上學期   |      | 下學期     |        |
|----|-------|------|---------|--------|
| 中一 | 杯墊    | 百變匙扣 | 四足步行機械人 | 積木扭計骰  |
| 中二 | 爪鉗機械人 | 裝飾板  | 檯頭文具座   | 太陽能風力船 |
| 中三 | 不倒翁   |      | 創意小發明   |        |

學校採用六日循環教學周方式安排課節。

本科每學期會先預留最後一周作溫習周，再將餘下教學周與家政課分半；每班學生將按雙單數分組教學。

|    | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11     |        | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22     | 23     | 24 |  |
|----|----|---|---|---|---|----|---|---|---|----|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|----|--|
| 雙數 | DT |   |   |   |   | HE |   |   |   |    | 溫<br>習 | 考<br>試 | DT |    |    |    |    | HE |    |    |    |    | 溫<br>習 | 考<br>試 |    |  |
| 單數 | HE |   |   |   |   | DT |   |   |   |    |        |        | HE |    |    |    |    | DT |    |    |    |    |        |        |    |  |



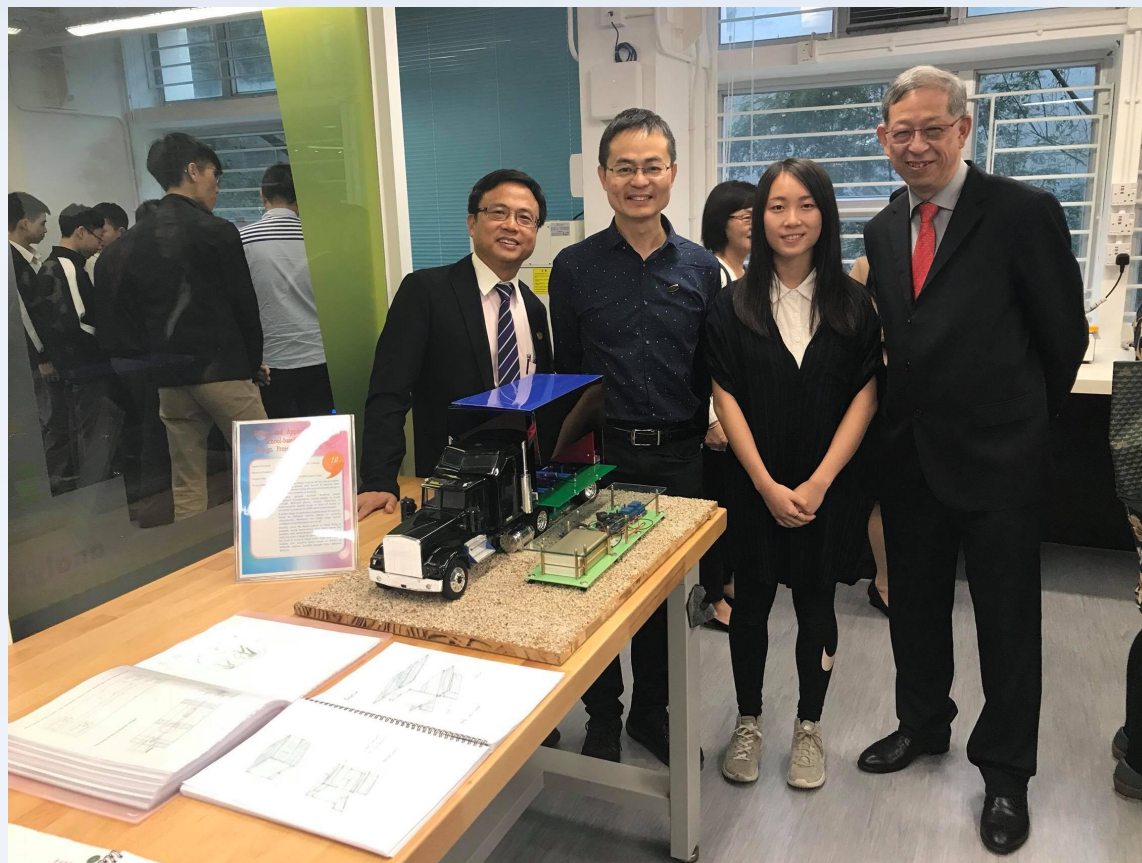


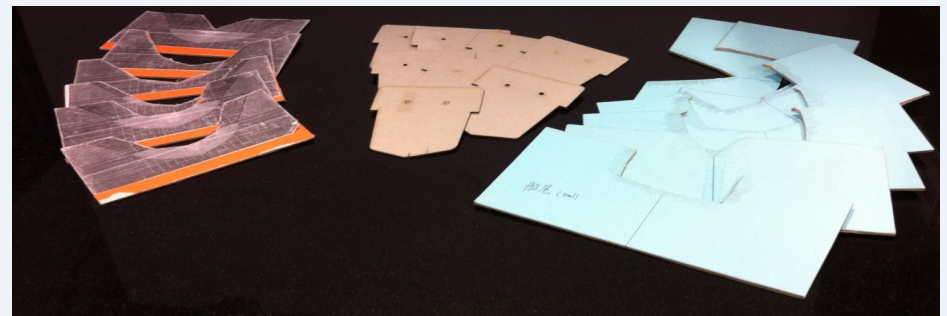
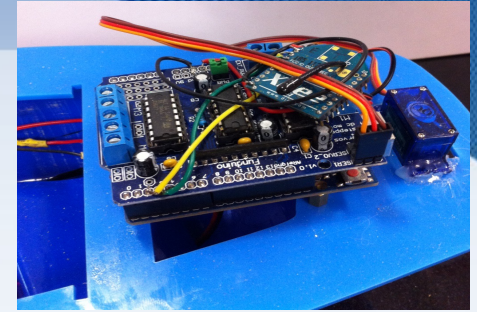
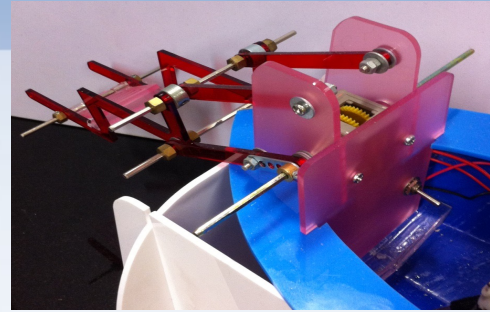
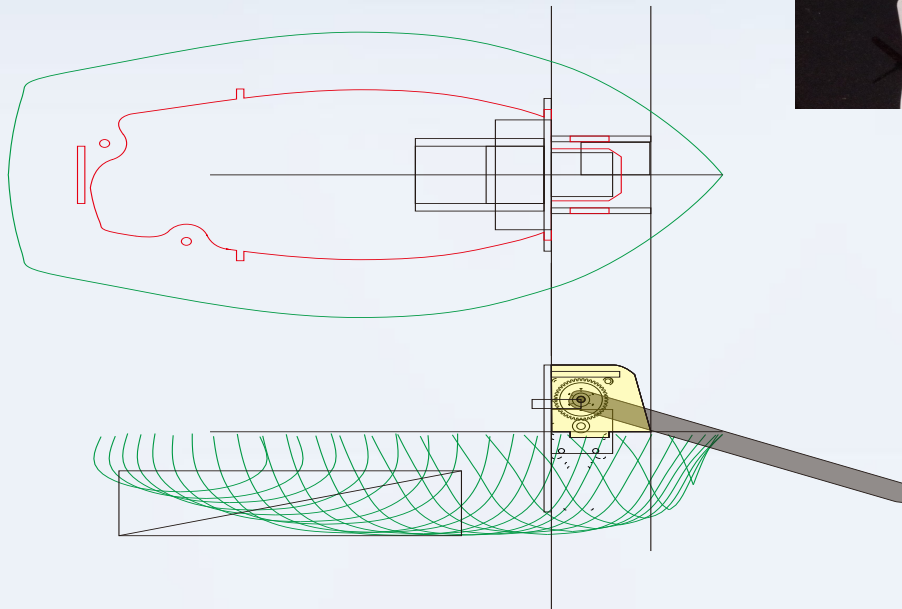
# 評分形式

| 級別  | 中一               | 中二              | 中三              |
|-----|------------------|-----------------|-----------------|
| 平時分 | 30%              | 30%             | 30%             |
| 考試  | 70% /<br>80mins. | 70% /<br>80mins | 70% /<br>80mins |



**100%**合格記錄；  
去年**5\*\***，現為中大建築系學士生





## A Boat for Collecting Rubbish inside the Victoria Harbour.

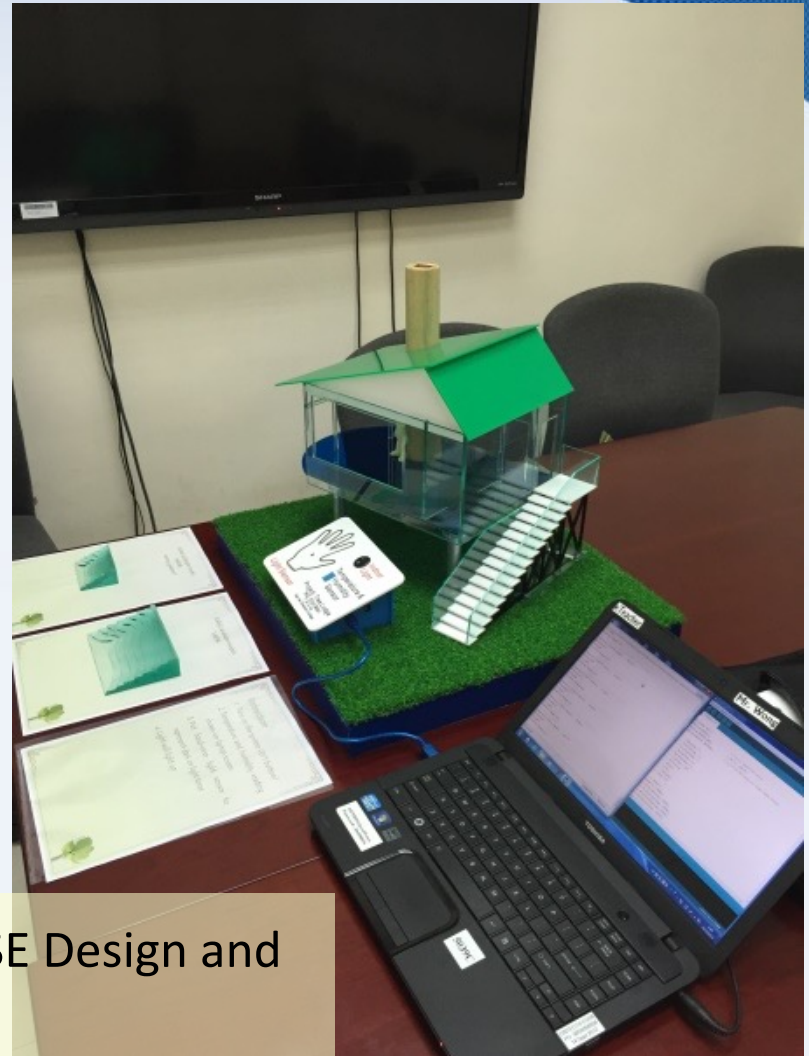




## HKDSE Design and Applied Technology SBA--Tree Lodge



Arduino Microcontroller used in HKDSE Design and Applied Technology SBA--Tree Lodge

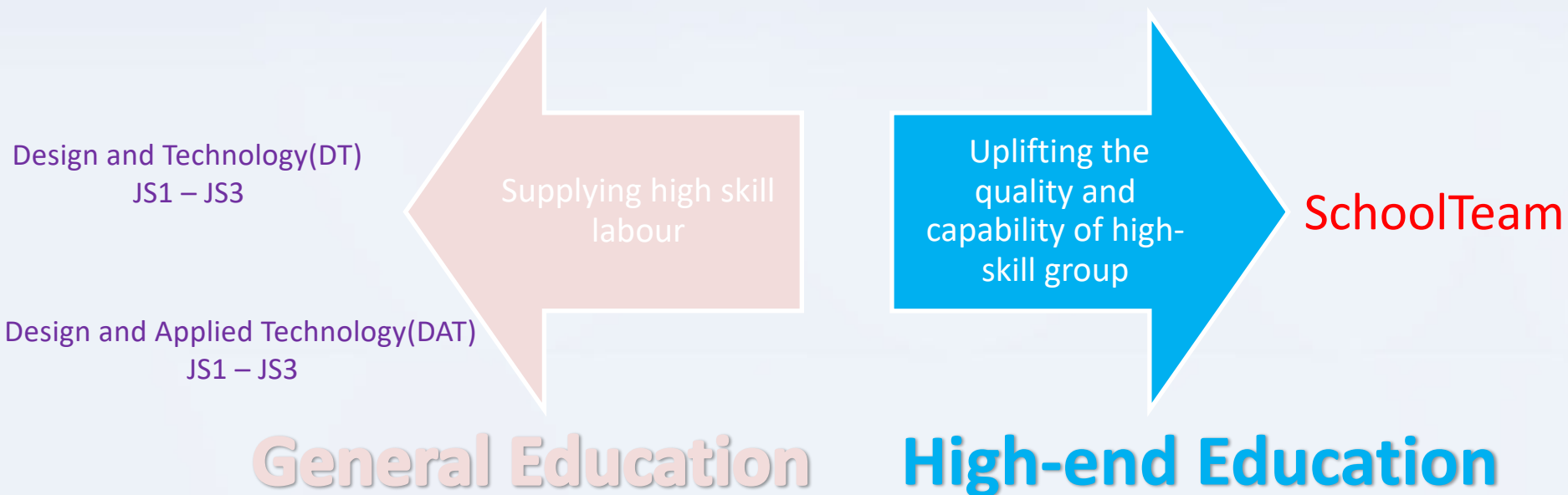




## HKDSE Design and Applied Technology SBA--Mobile Stage



# How's CMT work on STEM?





# 校隊安排

- 設計小組 DESIGN TEAM

主要負責產品設計、動畫及多媒體製作，參加不同的設計比賽。

- 機械人製作小組 ROBOT TEAM

主要負責製作機械人，參加不同的機械人比賽。

- 研發小組 RESEARCH TEAM

主要負責產品開發，參加不同的發明比賽。

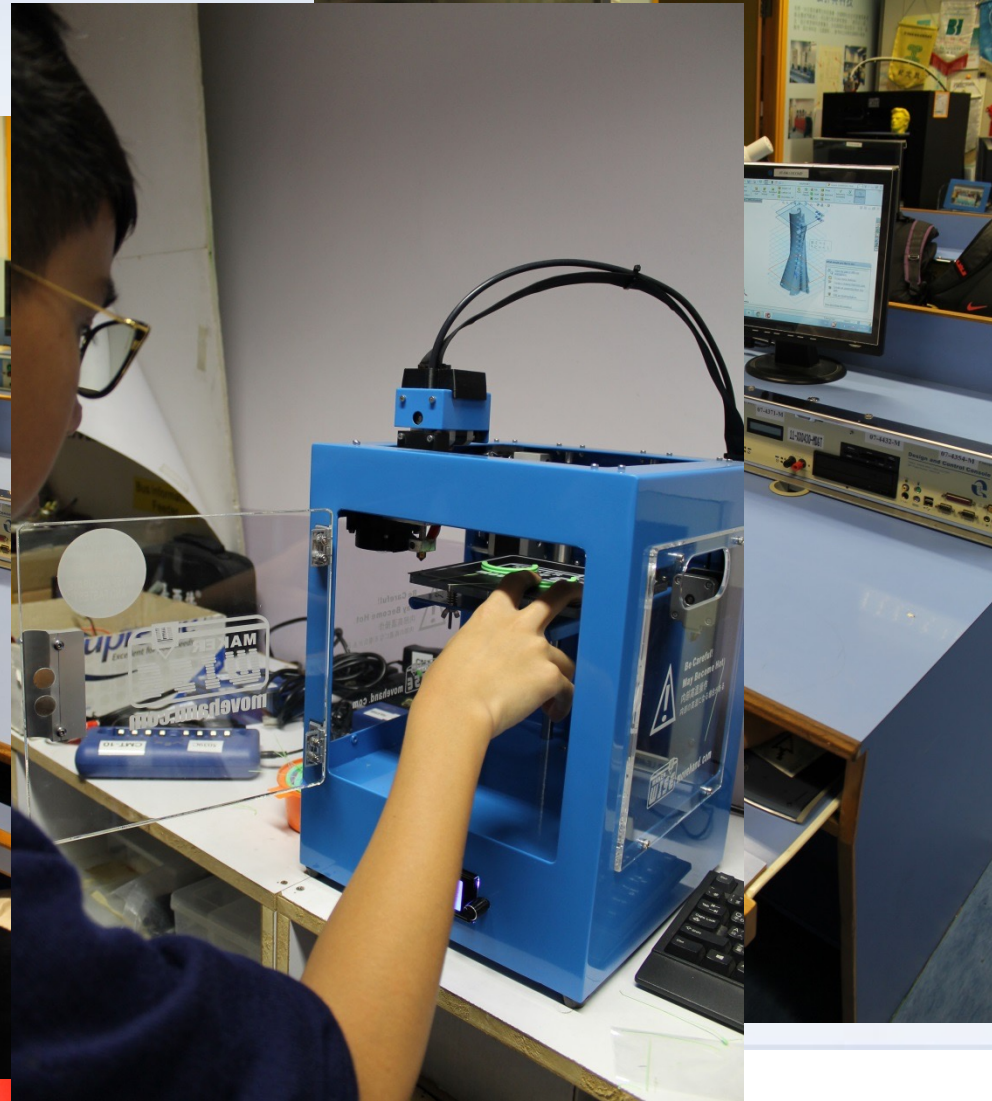


## 集隊時間

|                              |     |                      |
|------------------------------|-----|----------------------|
| 設計小組<br><b>DESIGN TEAM</b>   | 星期一 | 放學後 <b>3:45至6:15</b> |
| 機械人製作小組<br><b>ROBOT TEAM</b> | 星期三 |                      |
| 研發小組<br><b>RESEARCH TEAM</b> | 星期五 |                      |



# 設計小組



*We Make, We Learn, We Create*



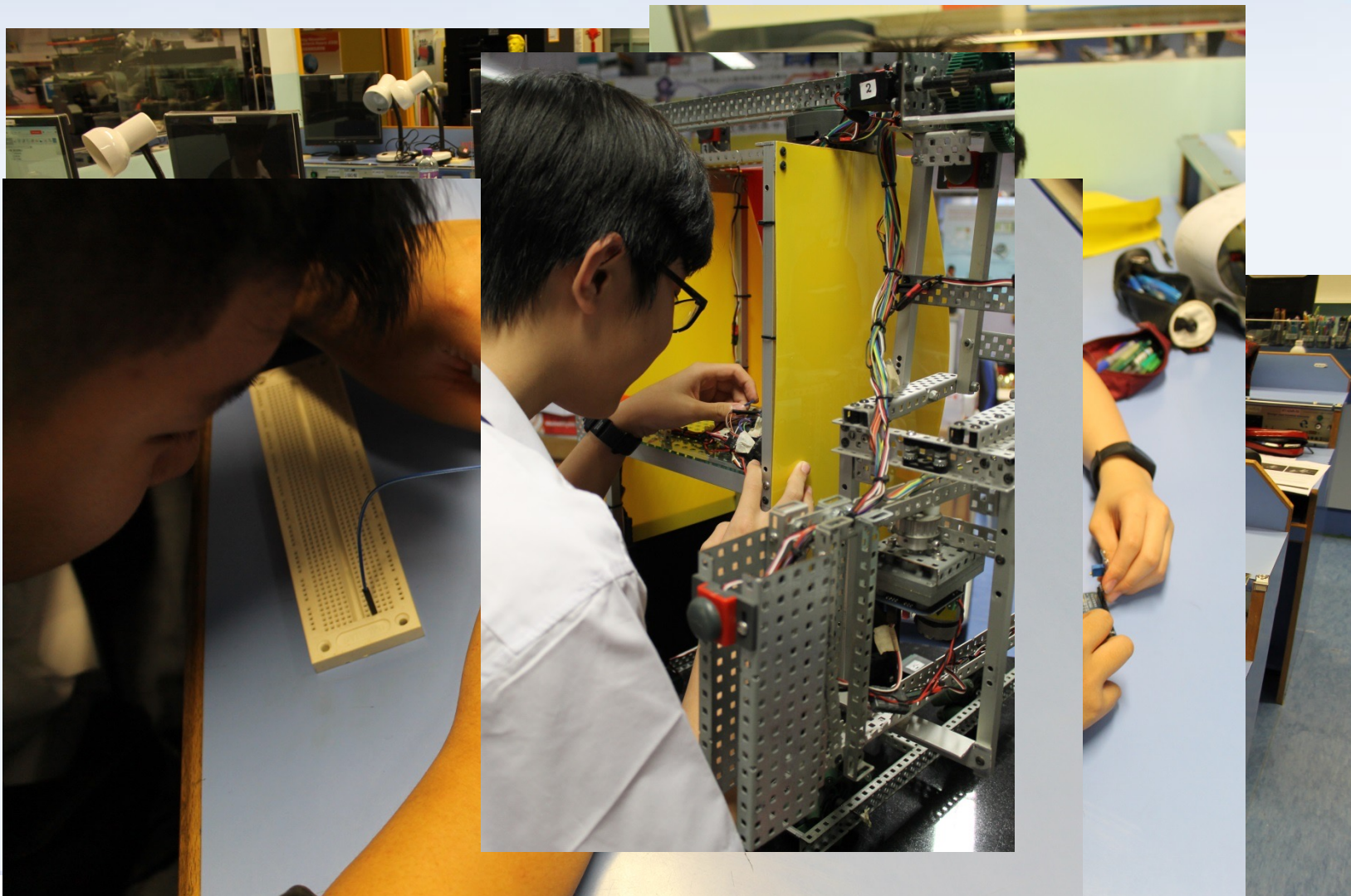


# 機械人小組





# 研發小組





# 獲獎無數





# 南征北戰



北京·亦創國際會展中心 2016.8.13







# 孕育創意之星

## 第三十一屆全國青少年科技創新大賽



Tung Wah Group of Hospitals Chang Ming Thien College  
東華三院張明添中學

*We Make, We Learn, We Create*

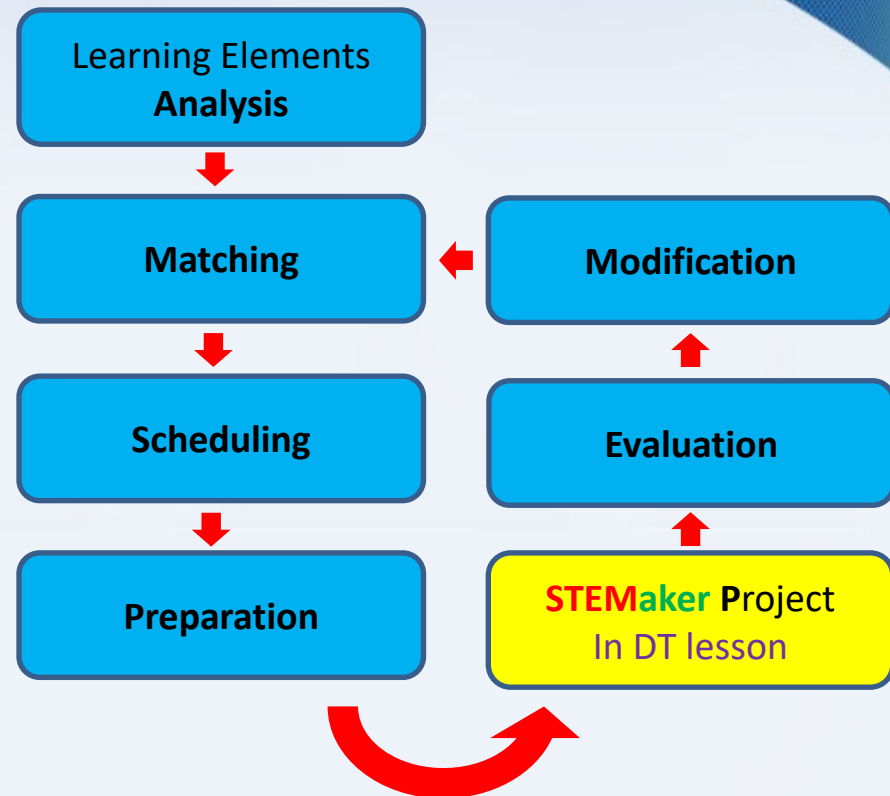


# 課程與校隊雙線發展



# STEMaker @ CMT

| Learning elements | JS1 | JS2 | JS3 | SS1 | SS2 | SS3 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Science(PCB)      |     |     |     |     |     |     |
| Technology        |     |     |     |     |     |     |
| Engineering       |     |     |     |     |     |     |
| Mathematics       |     |     |     |     |     |     |
| Language          |     |     |     |     |     |     |
| Arts              |     |     |     |     |     |     |
| PE                |     |     |     |     |     |     |
| Others            |     |     |     |     |     |     |



# Scheduling

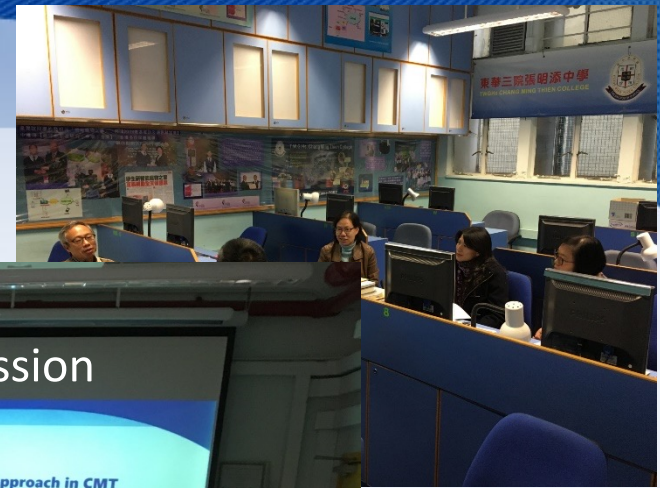
Preparation   
Requirements   
Estimation  
Prototype  
Development  
Roll-out

Project Start  
8/29/2016

2016 Week 1



13-1-2017 Internal Sharing Session



1/16/2017 -  
5/30/2017

37

2017





# How can subjects work together?

PHASE ONE – mainly carried out projects on DT

- Tailor-made school base STEMaker project
- Bear in mind to integrate and apply knowledge not to focus on “learn”.
- Provide accurate information on what the student learn in different level and the time of learning such knowledge
- Comment and review on the STEMaker project learning material
- Try to enrich the content of STEMaker material
- Bring up any topics, idea and learning element you want to have a try-out
- ...

PHASE TWO – share experience on coaching/conducting STEM related activities/competition

PHASE THREE – allocate time-slot for STEMaker project on lesson time other than DT



# School-base **STEM**aker Curriculum F1-3

- Adopted in Design and Technology
- Supplement with textbook
- Booklet serves as teaching notes and worksheet
- eClass as flipped means
- PBL
- Problem oriented
- Skills/Tools/Materials should be covered



# 1<sup>st</sup> Trial STEMaker Project with other subjects

## VR cardboard

- F3 PHY (choosing topic)
  - Optics
- DT (project setting)
  - Auto Tracking Telescope
  - VR glasses

### Matching

- Technology – laser cutting
- Mathematics – solving lens equation
- Physics – image formation and refraction
- Biology – human eyes structure
- Chemistry – lens cleanser and adhesive
- Language – writing using instruction
- Arts – decorating the glasses
- IT – VR apps



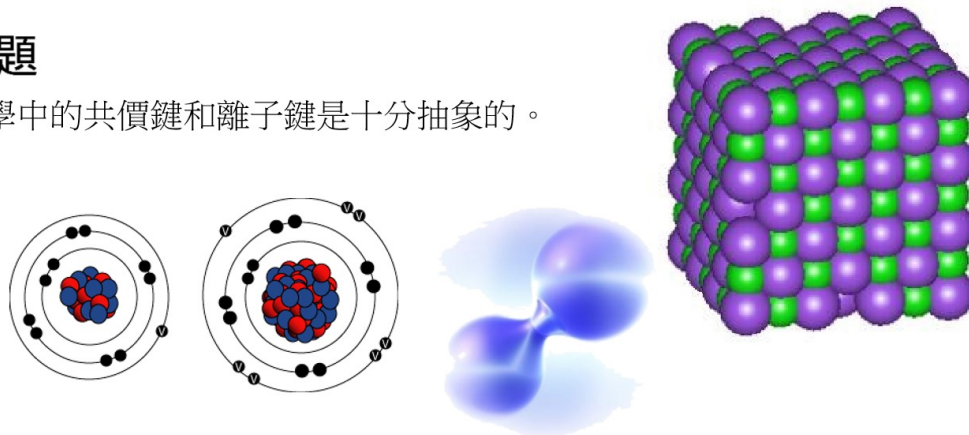


# 情景策略

## 設計作業・ VR 眼鏡

### 難題

化學中的共價鍵和離子鍵是十分抽象的。



### 背景

中三科學堂會學習共價鍵(covalent bond)和離子鍵(ionic bond)。其中涉及複雜的原子結構，如我們可以立體方式一睹原子結構和不同份子構造，這將會幫助我們鞏固這方面的學習基礎。這習作我們將會製作一個屬於你自己的VR眼鏡，希望能透過此眼鏡幫助大家進一步探索化學的奇妙世界。

## 虛擬實境 VR

虛擬實境 (virtual reality, 縮寫為 VR)，簡稱虛擬技術，也稱虛擬環境，是利用電腦模擬產生一個三維空間(3 Dimension, 縮寫為 3D) 的虛擬世界，提供使用者關於視覺等感官的模擬，讓使用者感覺仿佛身歷其境，可以及時、沒有限制地觀察三維空間內的事物。使用者進行位置移動時，電腦可以立即進行複雜的運算，將精確的三維世界影像傳回產生臨場感。

### 技術與裝置

一般的虛擬實境裝置至少包含一個螢幕、一組感測器及一組計算元件，這些東西被組裝在整個裝置中。螢幕用來顯示投射在使用者視網膜上仿真的影像，感測器則用來感知使用者的旋轉角度，計算元件則收集感測器的資料，決定螢幕顯示的畫面為何。



### Google Cardboard 簡化的虛擬實境裝置

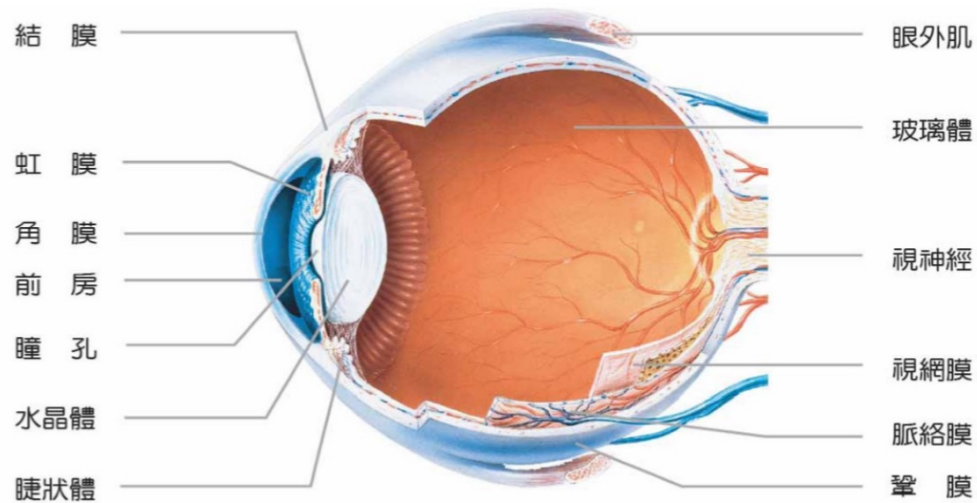
Google Cardboard 是一個以透鏡、磁鐵、魔術貼以及橡筋組合而成，並且可折疊的紙盒。一般智能手機可放進此紙盒裝置中，並載於頭上，手機顯示器便可透個能分割屏幕顯示左右不一 3D 影像的軟件來提供虛擬實境體驗。裝置中的透鏡會讓使用者分別感知左影像和右影像，以建立一個 3D 影像。此穿戴式裝置由 Google 公司設計，並將所有設計圖放在其網站上供免費下載，鼓勵一般人自行組裝。



## Google Cardboard 背後科學理論

正常眼睛可以從25厘米到無窮遠清晰地觀看物體。來自物體的光線會聚焦在眼睛的視網膜上。正常的眼睛不能清楚地看到太靠近眼睛的物體。因此，我們不能把的手機放近至離我們眼睛幾厘米遠來觀看。但若要獲得良好的虛擬真實感覺，我們必須將手機放近眼鏡方可獲得廣闊視野。故此，我們需要在手機的屏幕和眼睛之間放置一個凸透鏡，以觀察屏幕上顯示的圖片。

### 眼球結構

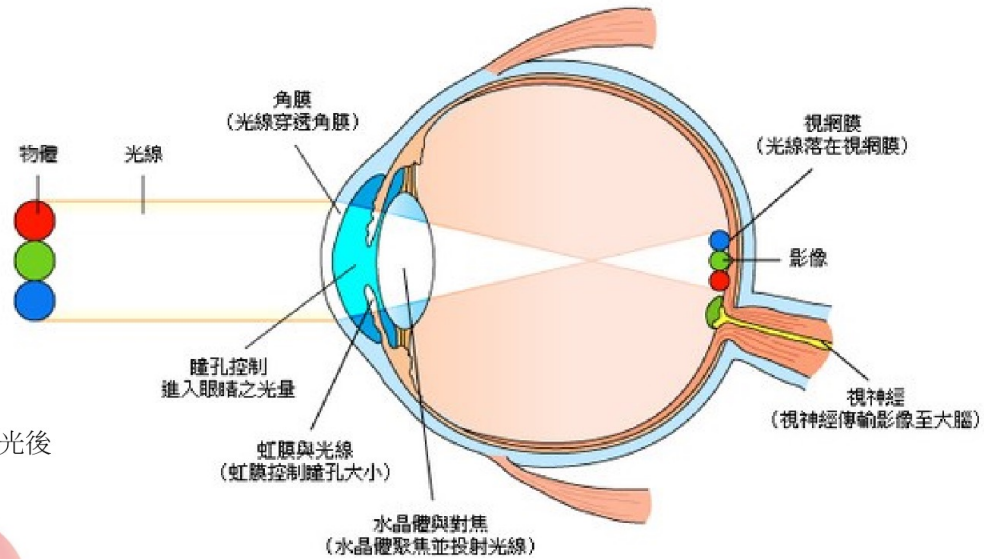


眼睛各部功能示意圖

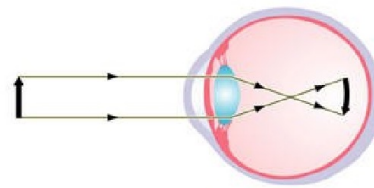
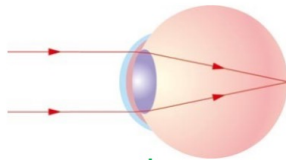




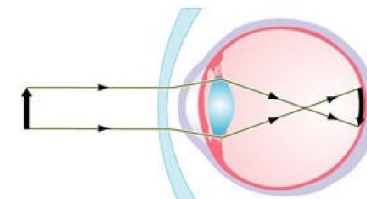
## 眼睛各部功能示意圖



無限遠影像經水晶體屈光後  
投射至視網膜



矯正前



矯正後

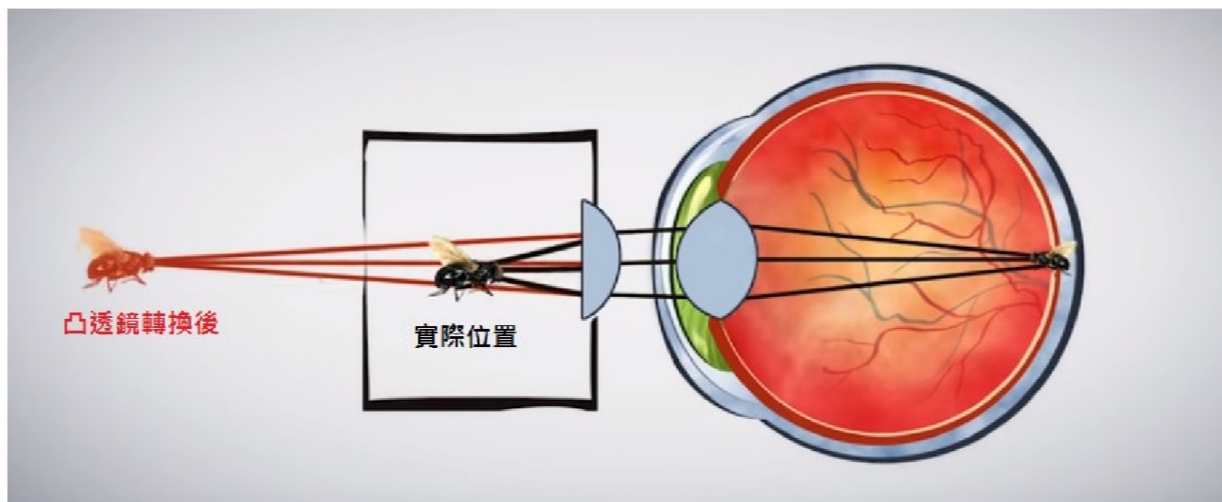
近視眼的矯正

(參考網址

<https://www.youtube.com/watch?v=NCBEYaC876A&feature=youtu.be>)



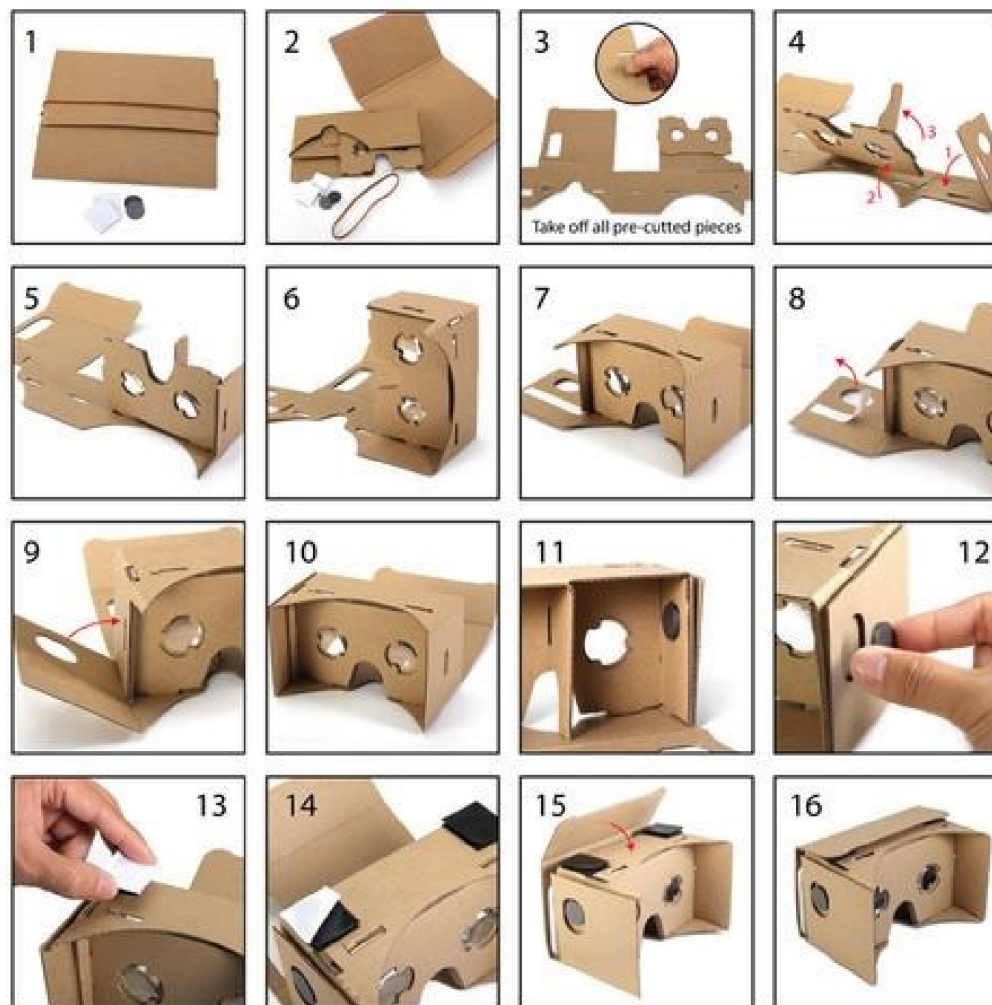
## 為何Google Cardboard需要有透鏡？



從上圖可以看出，原本貼近眼球的蒼蠅，經過凸透鏡的折射後，大腦會認為蒼蠅是在較遠的紅色的位置。若沒有透鏡，人類眼睛是看不到太近東西的。

## 製作Google Cardboard

T





**S****Theory:**

A normal eye can view an object from a distance 25 cm to infinity clearly. Light rays from a point of that object converge on the retina of the eye. A normal eye cannot view clearly a nearby object which is too close to the eye. Therefore, we cannot just place our mobile phone several centimeters away from our eye in order to have a wide angle of vision. We need to place a convex lens between the screen of the phone and the eye to form an image of the picture shown on the screen.



What is the least distance between the image and the eye?

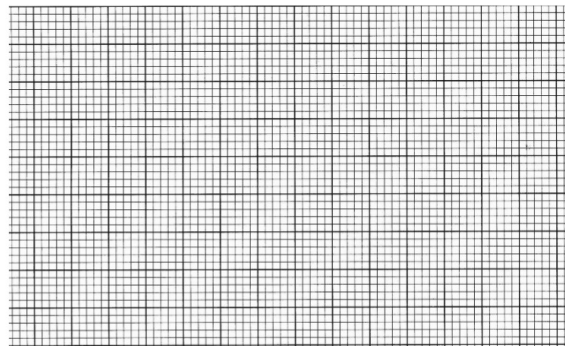
\_\_\_\_\_

Why should a convex lens be used?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Below shows an incomplete ray diagram. A normal eye, at the principal focus  $F$ , views an image of an object. The image height is 3 cm. The distance between the eye and the image is the least for the eye. Complete the ray diagram to locate the object and image.



The image distance = \_\_\_\_\_

The object distance = \_\_\_\_\_

Where should be the object placed in order to form an image at infinity?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Conclusion:**

For a normal eye have a clear vision of a picture of a mobile phone, the distance between the screen of the phone and the eye should be in the range from \_\_\_\_\_ cm to \_\_\_\_\_ cm, provide that the eye is just at the principal focus of the lens.



## 人本視野

### 如何保護眼睛健康

保護眼睛的重要性大家都知道，可是很多人根本不注意，直到眼睛有了問題才驚醒，可為時已晚。

首先要注意用眼衛生。無論是看書還是用電腦時間都不宜過長，每隔30至40分鐘就休息10-15分鐘，眺望遠處，讓眼睛充分放鬆。每天在電腦前不要超過6小時。

其次，不要在光線太暗的地方看書。因為忙，不少人喜歡在廁所看書。廁所一般光線較暗，光源也不充足，時間長了對眼睛會有損傷。有人喜歡躺在床上看書，姿勢不良導致斜視或加重眼睛負擔，床頭燈不亮等綜合因素對眼睛也不好。

在其次，要注意眼睛鍛煉，堅持做“眼保健操”。休息眼睛的時候可以順便做些眼保健操。另外，經常進行戶外活動，如體育活動，也對鍛煉眼睛肌肉有幫助。當眼球追隨遠距離目標時，睫狀肌不斷地放鬆與收縮，加上眼外肌的協同作用，可以提高眼的血液灌注量，促進眼部新陳代謝。

同時，多吃保護眼睛的食物，補充營養，也對保護眼睛的健康大有益處。動物性食物中的維生素A、植物性食物中的胡蘿蔔素直接參與視網膜上吸收光線的化學物—視紫紅質的形成，是保護眼睛、維持正常視覺的“靈丹妙藥”。維生素A和胡蘿蔔素還是維持人體上皮組織正常代謝的主要營養素。一旦缺乏就會出現幹眼病和角膜軟化癥。春季風幹物燥，眼表水分蒸發快，是幹眼癥的高發季節，更應注意補充水分，多吃豆制品、魚、牛奶、青菜、大白菜、空心菜、西紅柿及新鮮水果等有助於保護眼睛。

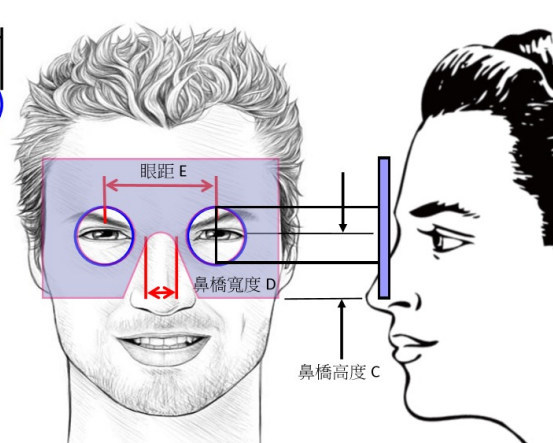
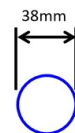
不要經常性地滴眼藥水。隨身攜帶一瓶眼藥水，時不時掏出來滴上兩滴，這已成為很多辦公室一族的習慣。眼藥水不可以隨便用，亂用眼藥水極易對眼睛造成傷害。某些眼藥水的不當使用會造成對眼睛的永久損害，這種損害一旦產生，任何手術與藥物都無法挽救。應在醫生指導下正確使用眼藥水。

您的眼睛和身體一樣也需要定期檢查。醫生會根據您的具體情況，提出如何保護您的眼睛健康的措施。希望您能保護好您眼睛的健康。

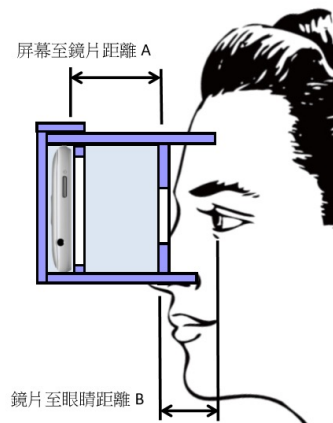
(參考網址 <http://www.doctorduan.com/index.php/us/ecarticles/123-2011-09-28-19-12-36>)



## 量度眼鏡數據



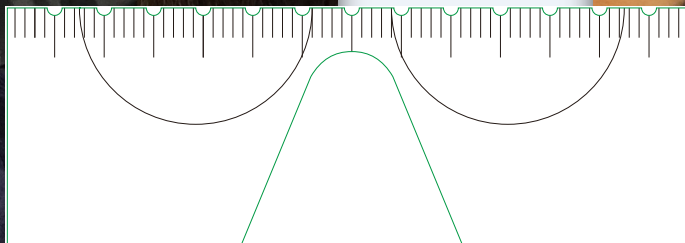
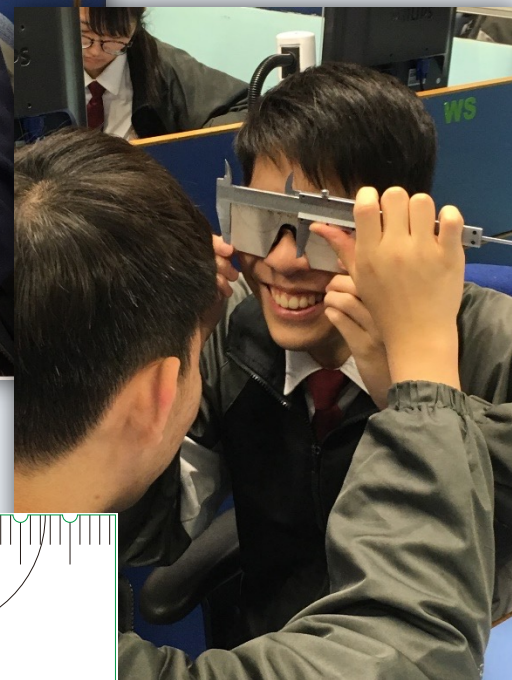
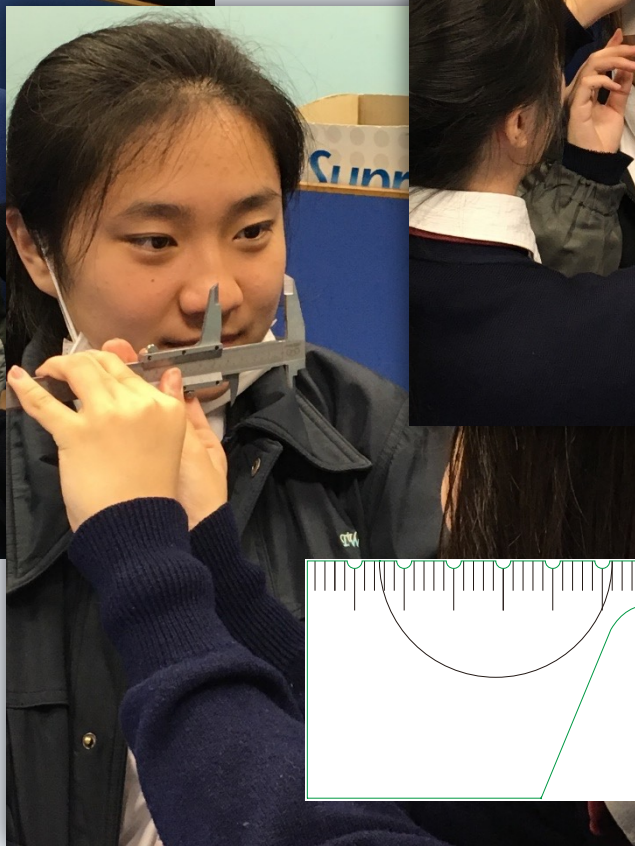
|   | 自己數值 |
|---|------|
| A | 無須量度 |
| B |      |
| C |      |
| D |      |
| E |      |



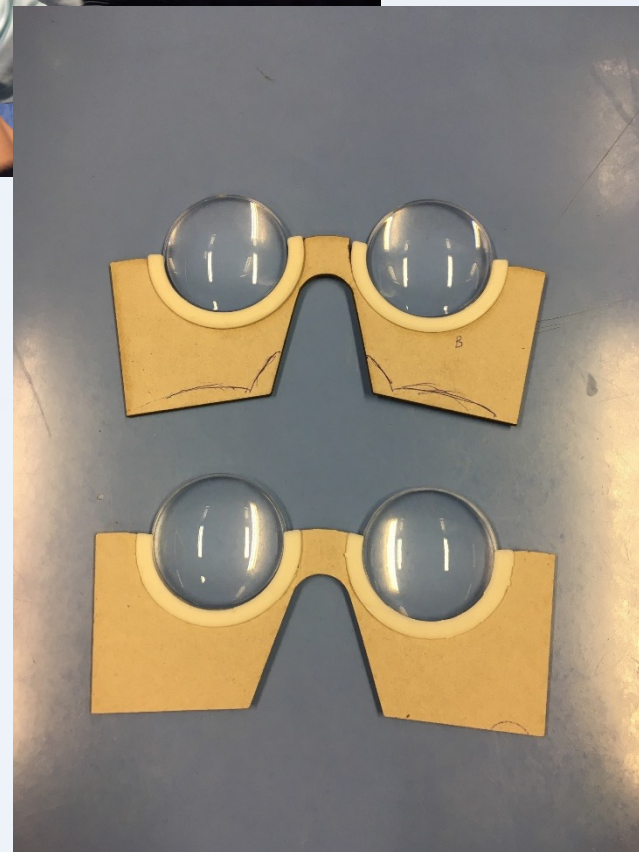
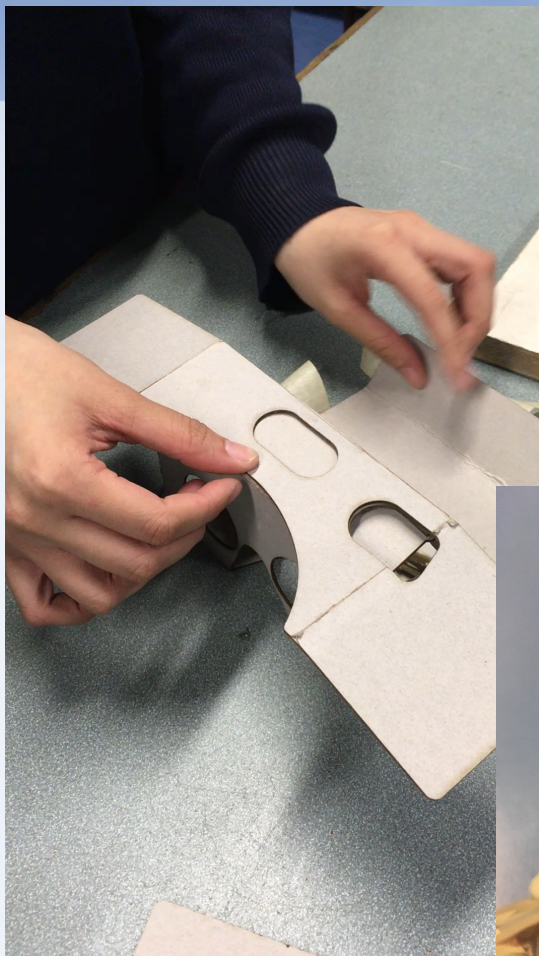
因為本習作採用的鏡片為38mm直徑，所以設計此VR眼鏡時需要預留較大鏡孔。









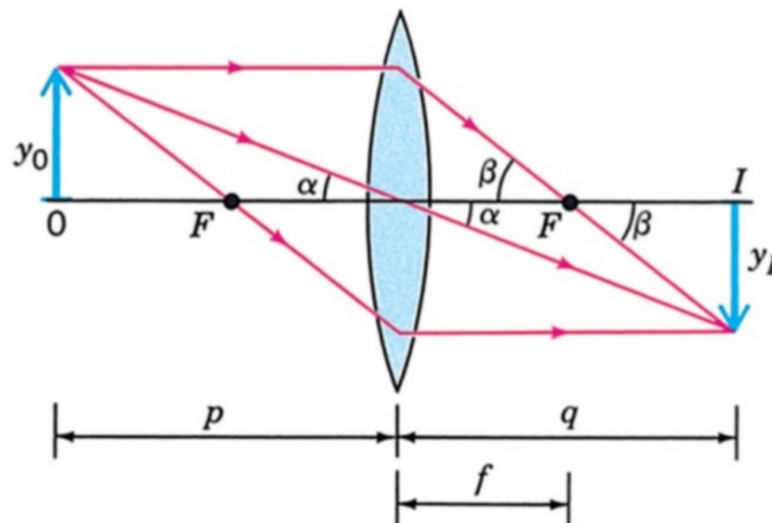


**S**

## 鏡片與屏幕距離

如第18頁所述解釋，正常眼睛可以從25厘米到無窮遠清晰地觀看物體。故此，我們需要在手機的屏幕和眼睛之間放置一個凸透鏡，將屏幕的影像透過鏡片屈光後，移至距離眼睛25厘米位置，以觀察屏幕上顯示的圖片。我們將採用的鏡片焦距為50毫米，從透鏡成像公式可知：

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$



圖中  $p$  為物距 object distance 、 $q$  為像距 image distance 、 $f$  為焦距 focal length

M

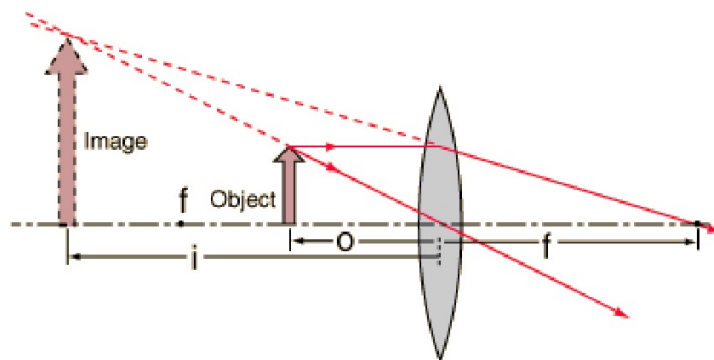
現以  $f = 50\text{mm}$  ;  $p = -250\text{mm}$  代入上述公式，求得：

$$\frac{1}{-250} + \frac{1}{q} = \frac{1}{50}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{50} + \frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{6}{250}$$

$$q = \frac{250}{6} = 41.67$$

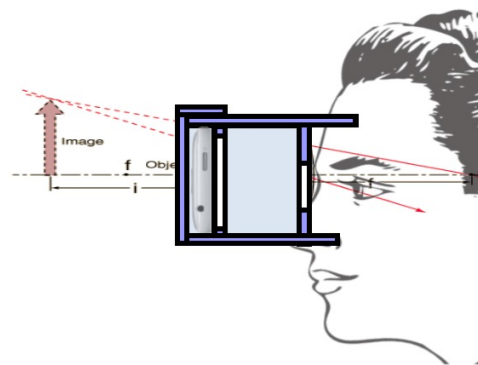


因此按公式得出第 23 頁屏幕至鏡片距離 A 的數值應為 41.67mm，為何我們還要量度呢？這是因為每人臉型不同，鏡片至眼睛距離亦因人而異，實質物距  $p$  為  $250-B$ 。

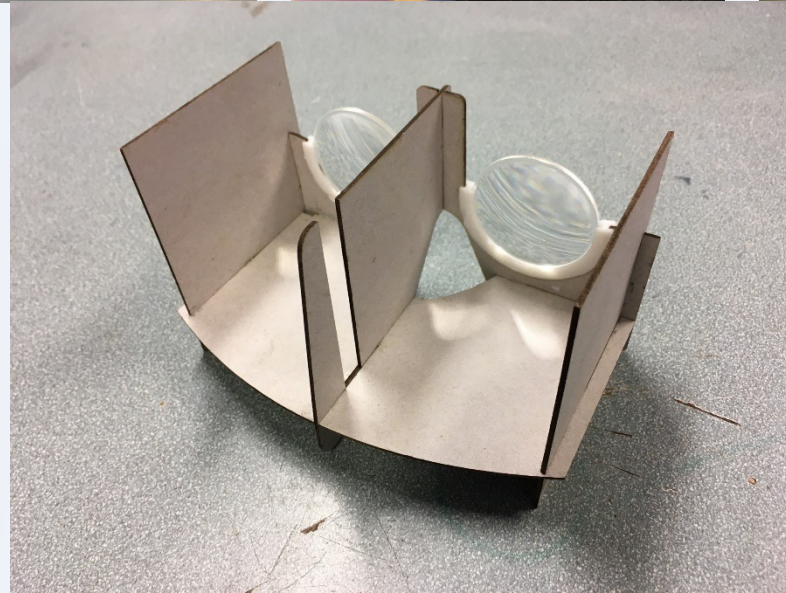
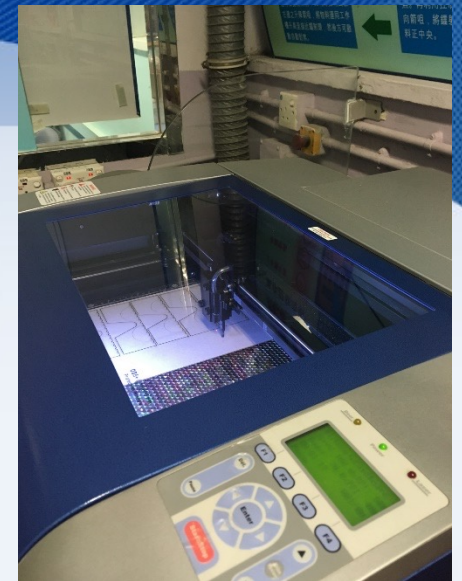
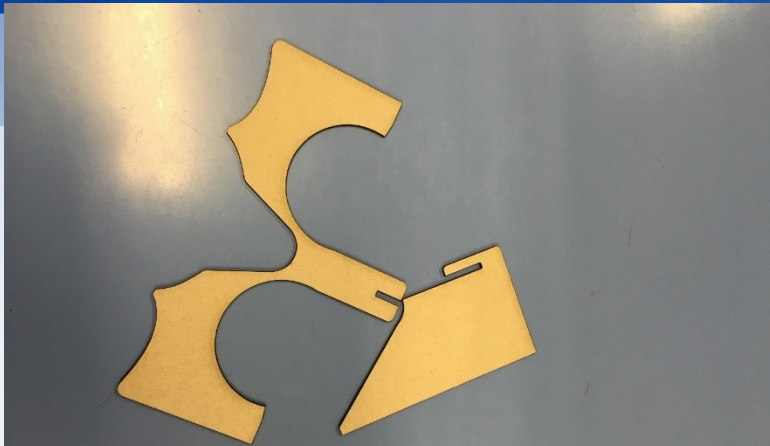
試用你於第 23 頁量度得的數據 B，重新計算屏幕至鏡片距離：

$$\frac{1}{-(250 - B)} + \frac{1}{q} = \frac{1}{50}$$

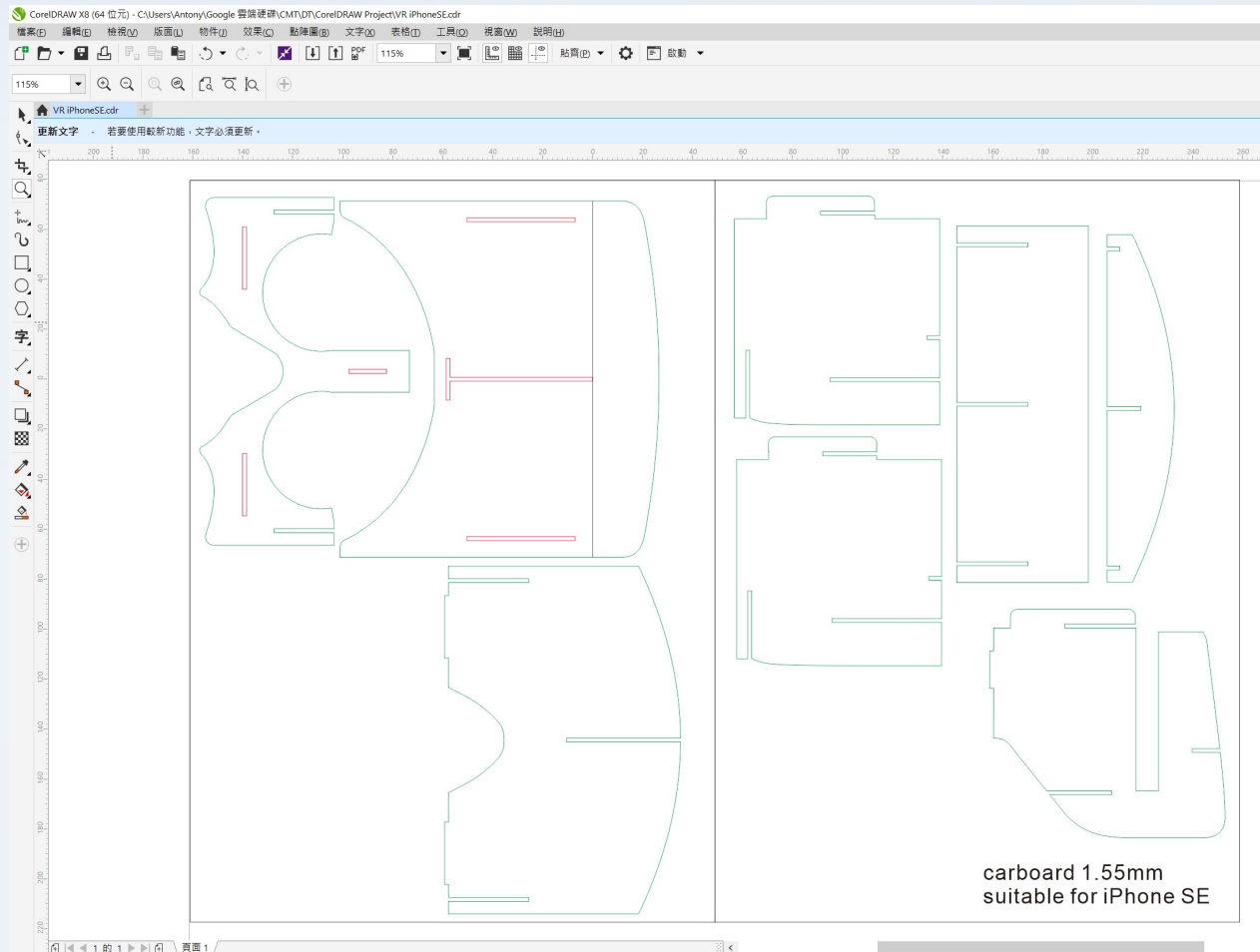
$q =$  \_\_\_\_\_ mm





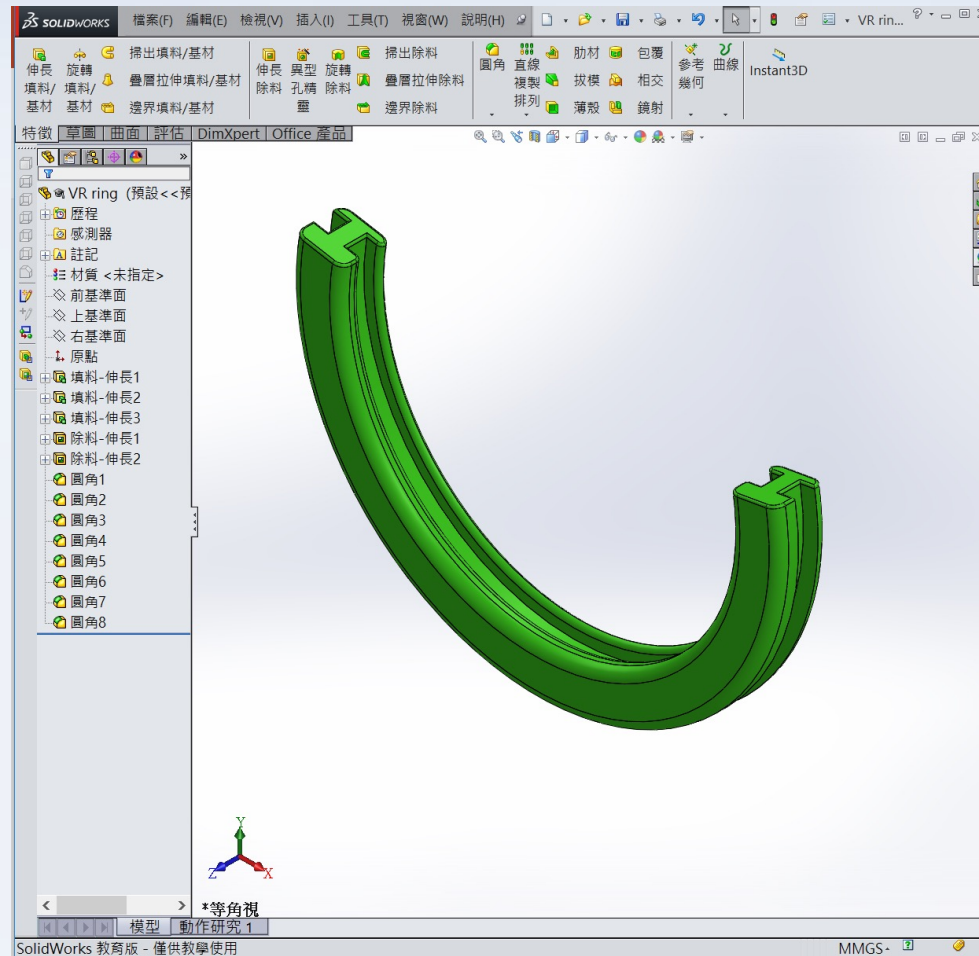


# CorelDRAW >> Laser cutting



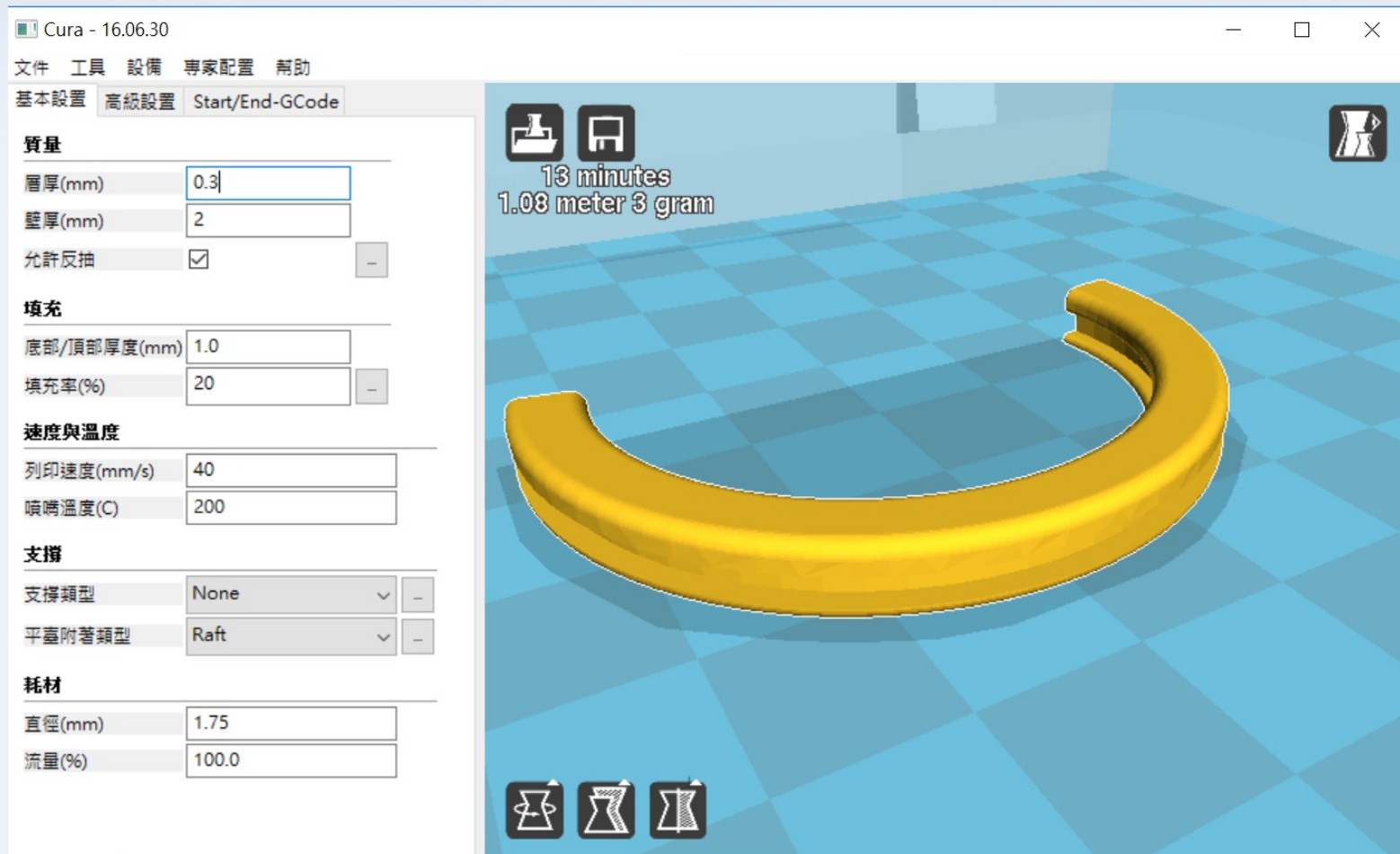


# SolidWorks Modelling





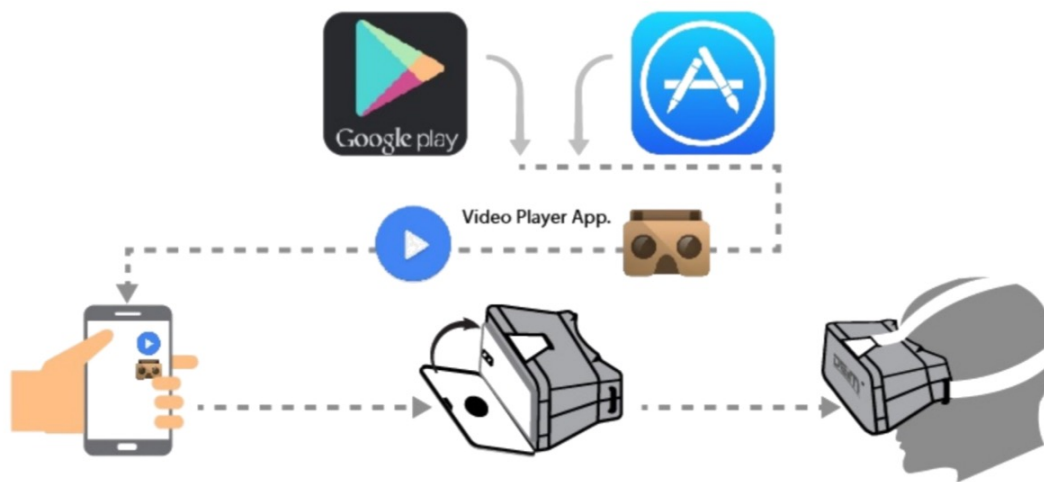
# 3D Printing



## 設計規格

1. 以A4硬卡紙作主要材料
2. 使用焦距50mm雙面彎曲透鏡
3. 設計個人化
4. 必須著色

## 操作原理示意圖



(參考網址 <http://www.deimvrheadset.com/how-it-works/>)



## 創業家思維

Google cardboard 是十分容易來進行商品或企業宣傳的。因它是開源硬件，且製作成本低，部分公司甚至直接將商標印在 cardboard 上，製作成紀念品送給客人。



東華三院張明添中學 | 設計與科技 | 中三級





[illegible]

|    |  |
|----|--|
| 分數 |  |
|----|--|

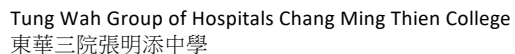
[illegible]

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

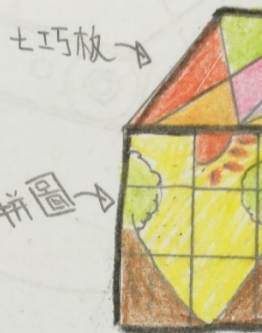
[illegible]

夢想隨筆是一個空閒讓同學任意設計自己的東西。如找不到合適題材，同學可以在此繪出近日常生活中遇見的好設計。請於圖中加入文字說明。所有繪圖必須以鉛筆繪製，並以木頭色筆著色。

## 科技以人為本、設計以客為先！



## 夢想隨筆



以上的是一個解  
有不同的小遊戲  
輕盈小巧,比手掌  
可以拿出來解悶

## 夢想隨筆

課堂記錄 3 日期: 20

|      |                 |
|------|-----------------|
| 題目   | 組裝機械人及          |
| 設計作業 | 四足步行機械          |
| 課本頁數 | P.66-68 120-121 |

學會甚麼?

今天我學會了...

## 夢想隨筆

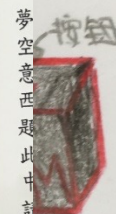
4. 我完成了同心合力。

感想

我覺得這一堂令我學會更加多的知識和設計;  
我覺得這一堂是所有堂上再有趣的一堂;  
我覺得這一堂充滿快樂的一堂因為我看到所有  
同都在同心合力、分功合作最令我歎為觀止。

學

人生幾何? 直正方圓!



各報時效果,只要  
顏色早上,開睡  
色。

東華三院張明添中學 | 設計與科技 |



# Contributions of Physics Panel

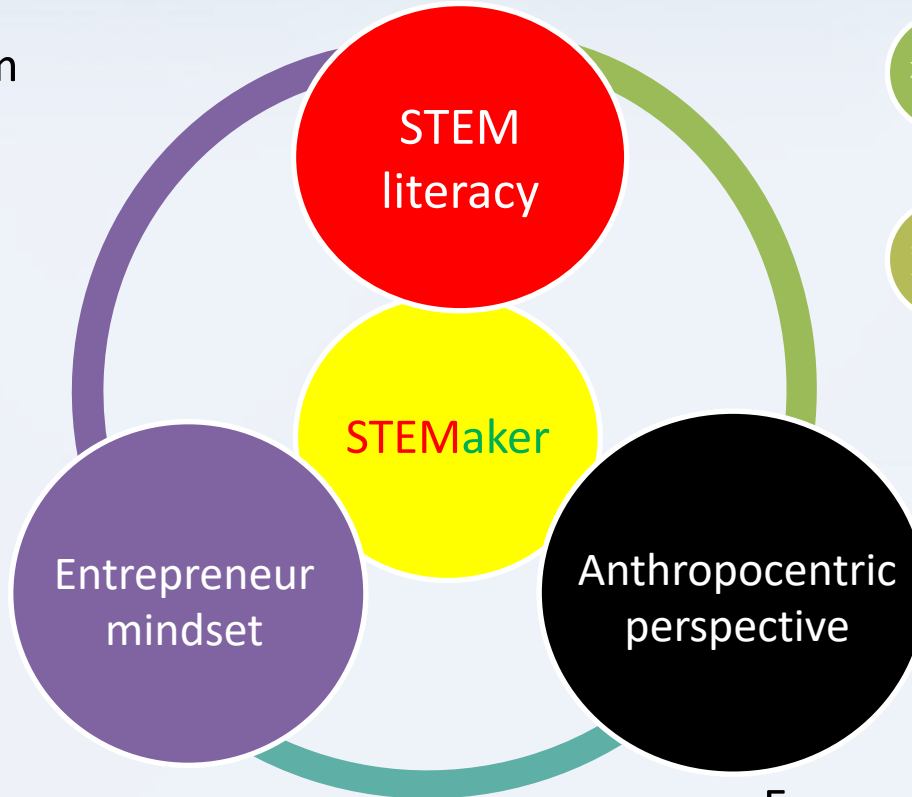
- Matching learning element
- Setting project
- Identifying and sourcing lens
- Setting out worksheet
- Marking exercises
- Evaluating the final product





# VR cardboard & Three domains of STEMaker

- Starting from a situation...
- Define a problem
- Investigation



- Costing
- Packaging
- Advertising

- Ergonomic and anthropocentric
- Eye care
- Upcycling



# Fruitful Results...



STEMaker Project Planning Form 科藝創建師集作規劃表

|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| 題目           |                                                        |
| 年級           |                                                        |
| 難題           |                                                        |
| 教學情境         |                                                        |
| 課程實施模式       | 每週固定課節上課／課程統整單元／一學期專題研習／每學年專題研習月／每學年專題研習周／每學年一次科技日／其他： |
| 所需時間<br>(課節) |                                                        |
| 學習元素         | S-科學                                                   |
|              | T-科技                                                   |
|              | E-工程思維                                                 |
|              | M-數學                                                   |
| 人本精神         |                                                        |
| 創業家思維        |                                                        |
| 對人、社會和環境的影響  |                                                        |
| 生涯規劃元素       |                                                        |
| 備註欄          |                                                        |

©香港科技教育學會





## STEMaker Project Planning Form 科藝創建師集作規劃表

|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| 題目           |                                                        |
| 年級           |                                                        |
| 難題           |                                                        |
| 教學情境         |                                                        |
| 課程實施模式       | 每週固定課節上課／課程統整單元／一學期專題研習／每學年專題研習月／每學年專題研習周／每學年一次科技日／其他： |
| 所需時間<br>(課節) |                                                        |
| 學習元素         | S-科學                                                   |
|              | T-科技                                                   |
|              | E-工程思維                                                 |
|              | M-數學                                                   |



|                 |  |
|-----------------|--|
| 人本精神            |  |
| 創業家思維           |  |
| 對人、社會和環境<br>的影響 |  |
| 生涯規劃元素          |  |
| 備註欄             |  |

©香港科技教育學會



*The great aim of education is not knowledge but action.*

Herbert Spencer (1820 - 1903) British Philosopher

行動是老子，知識是兒子，創造是孫子。—— 陶行知

**THANK YOU!**

