

衛理中學40週年校慶
行政長官卓越教學獎卓越教師協會合辦
教師專業發展日

主題：愛與夢想飛翔-----「關愛、更新、卓越」的教學實踐

STEMaker :均衡、全面和普及 的 STEM 教育

日期: 23-10-2017

時間: 2:00 -3:15pm/3:30-4:45pm

地點: 4/F - Goeg. Room

梁偉業老師

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

行政長官卓越教學獎教師協會執行委員會委員(推廣)

穗港澳STEM教育聯盟副主席

世界創客教育聯盟香港區代表

香港科技教育學會會長

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



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

We Make, We Learn, We Create

STEM 為何物？

教育界中神仙棒

Arduino

3D Print

STEAM

Robotics

Maker

Coding



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) 電腦軟件程式編寫
- 五) 內置系統程式編寫
- 六) 解難專案
- 七) 專科專案



一) 科學探究

- 由科學科教師主導
- 有明確目標和指引
- 有效訓練學生掌握科學探究過程

例如：運用科學原理去了解不同水果中的酸鹼度，並提出酸鹼度與清潔的關連，再引導學生在水果中出提煉提煉出最環保的清潔劑。



二) 模型組裝

- 預製或訂製組裝教材
- 按步驟將物料組裝起來
- 有既定步驟、既定成品樣式的教學活動
- 學生可從組裝過程中認識及練習使用不同製作工具，也有機會透過製作過程去體驗科學中的理論
- 培養學生基本動手能力
- 可很快掌握基本加工及組裝工具
- 活動的製成品成功率非常高
- 學生滿足感大
- 能有效培養學生的興趣

例如：太陽能車製作。



三) 積木模型

- 積木模型沒有既定成品樣式
- 過程中彈性較大
- 可以解難或命題
- 常見的積木模型有lego、慧魚、mBot、VEX及 Metas。積木模型的活動於學生而言是較容易起步和獲得成功感，但它卻限制了不同物料的使用，及未能令學生對真實物料有全面的理解。例如慣用lego組合物件的，學生心中的世界便會變成所有物件皆由小方塊組成。

命題式例子：

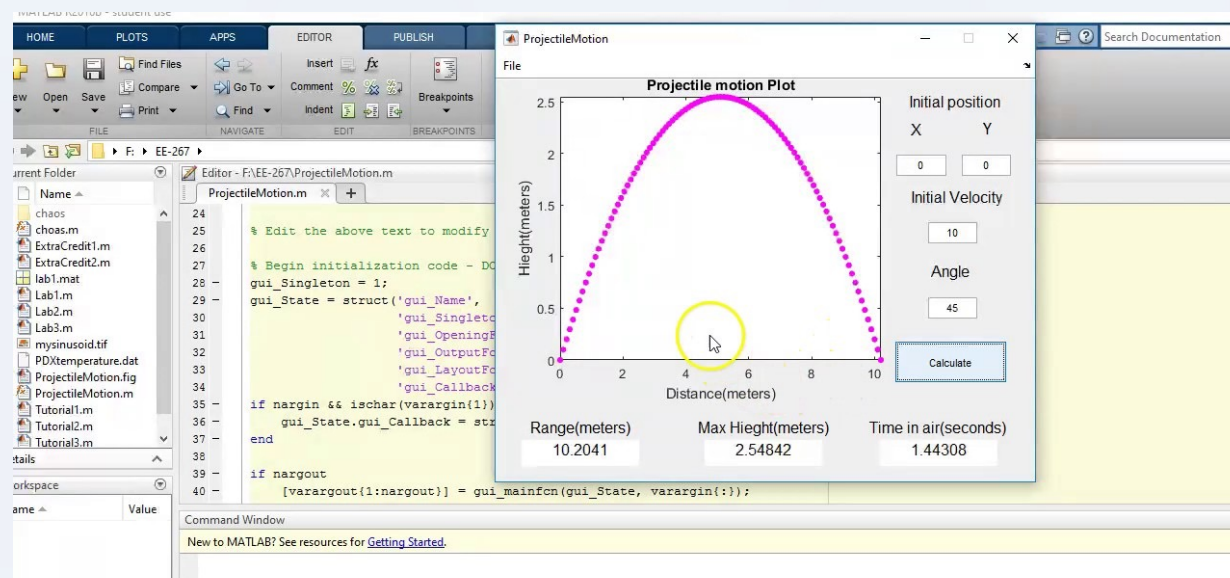
利用積木去設計及製作心中理想城堡

解難式例子：

以指定積木件搭建一枱水底機械人，以進行海洋探索任務

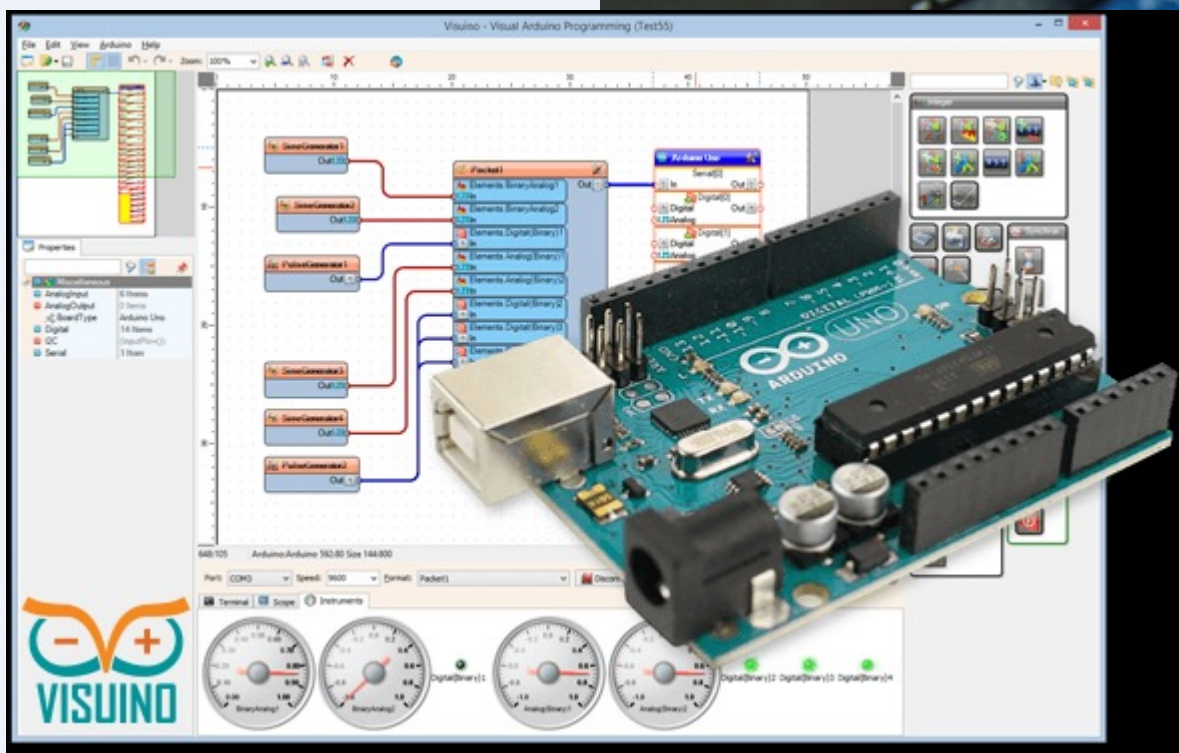
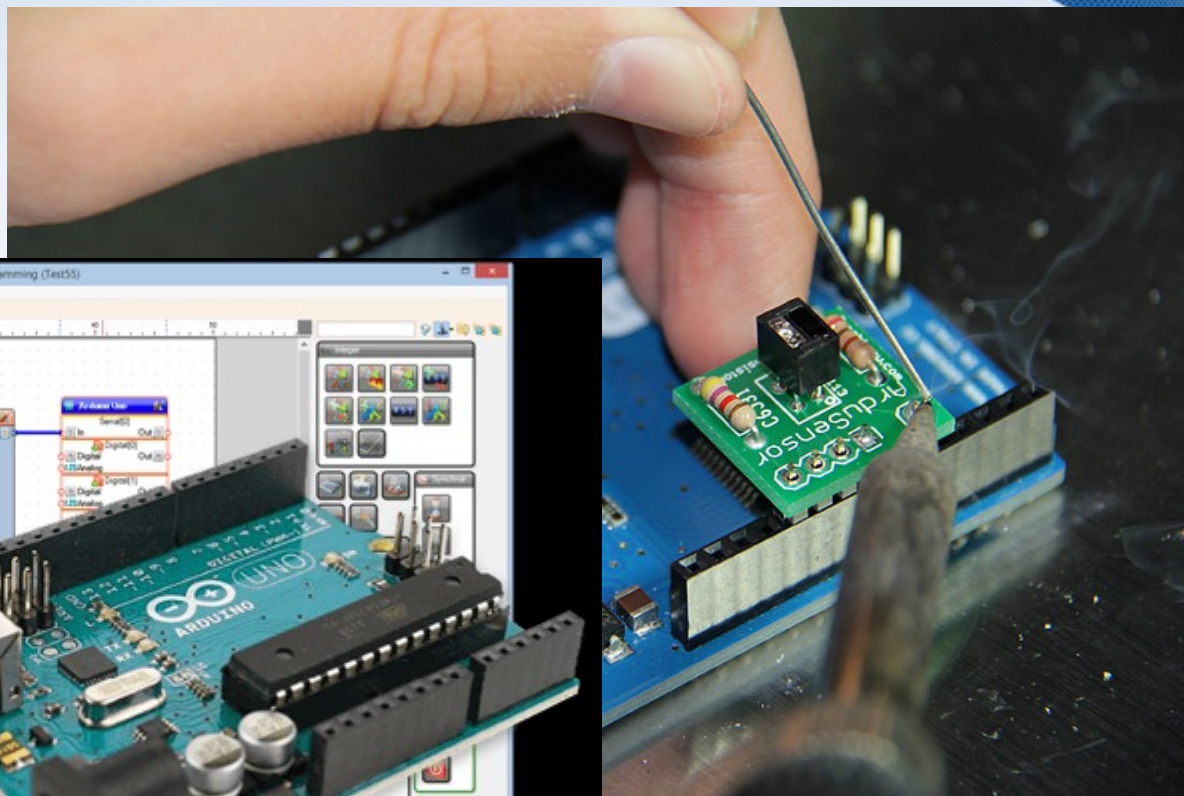
四) 電腦軟件程式編寫

- 隨著STEM大熱，不少資訊科技相關的習作亦漸成為STEM教學活動的熱門選擇。對資訊科技教師而言，編寫於電腦上執行的程式便順理成章成為STEM活動較容易入手的方案。將程式的主題選擇貼近科學與數學科，令學生嘗試以電腦程式去解決科學或數學問題，這便能將不同科目學習內容結合，產出新程式產品。例如：製作能計算炮彈落地時間與距離的模擬動畫程式。
- 隨著流動設備流行並漸趨成熟，部份教師更嘗試將此類程式編寫習作轉進流動設備的平台上，例如智能手機、平板電腦和智能手錶等。此類程式編寫習作的特點是能單獨在電腦或平板電腦上運作便可。



五) 內置系統程式編寫

- 開源硬件普及 e.g. Arduino
- 編寫程式 + 電子製作



六) 解難專案

- 難拿捏
- 沒有明確目標和指引
- 學生需要先就解難專案的題目進行深入分析，釐清基本問題，分析考慮因素，然後才制定設計規格。
- 過程中學生會發掘出更多問題，教師需要因應學生的問題而「邊做邊教」 Learning on Demand。
- 「解難專案」是需要教師和學生強大的處理未知數的能力。
- 真正創新發明的活動

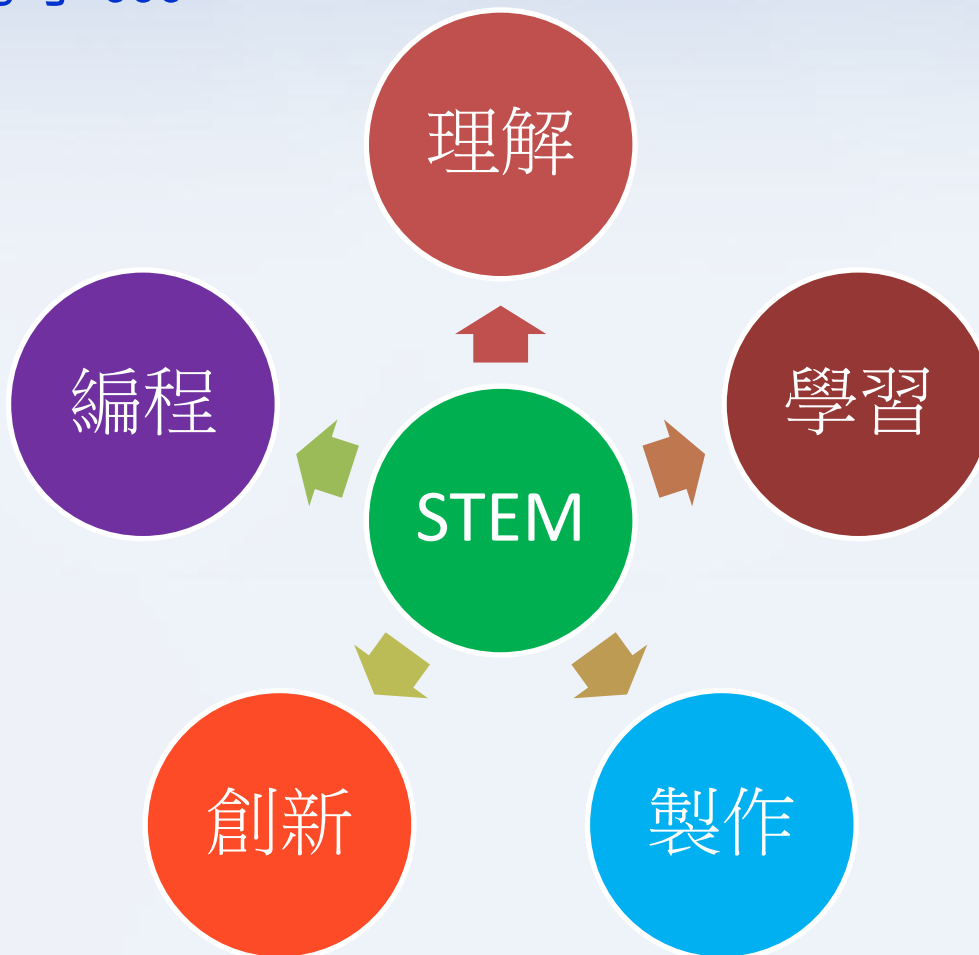
例如：長者不便乘搭公共交通工具。

七) 專科專案

- 所謂專科專案是指在特定專科中提出解難問題而進行專案活動
- 是解難專案的延伸
- 職業導向意味

例如在物流、建築、汽車、環保科技等領域中進行的解難專案。

STEM是為了...



不同**STEM**活動是為了...

	理解	學習	製作	編程	創新
科學探究	✓	✓			
模型組裝		✓	✓		
積木模型			✓		
電腦軟件程式編寫				✓	
內置系統程式編寫			✓	✓	
解難專案					✓
專科專案					✓

Myth 1: STEM *for* Education

PISA 2012 results

Ranking	Math		Reading		Science	
	Mean	Country	Mean	Country	Mean	Country
1	613	Shanghai-China	570	Shanghai-China	580	Shanghai-China
2	573	Singapur	545	Hong Kong-China	555	Hong Kong-China
3	561	Hong Kong-China	542	Singapore	551	Singapore
4	560	Chinese Taipei	538	Japan	547	Japan
5	554	Korea	536	Korea	545	Finland

Understanding

Learning

Motivating

Making



PISA 2012 was conducted in the year of no STEM in HK!!

Does STEM really help in enhancing learning outcomes of students on S&M?

Myth 2: Technology cannot be sustained without science and math



People can build without modern science and math knowledge at around 2650–2600 BC



People can forge without modern science and math knowledge even earlier

In human history worldwide, technology appears earlier than science and math.

Myth 3: Learning ICT or IT is learning technology



ICT or IT is only subsets of technology.

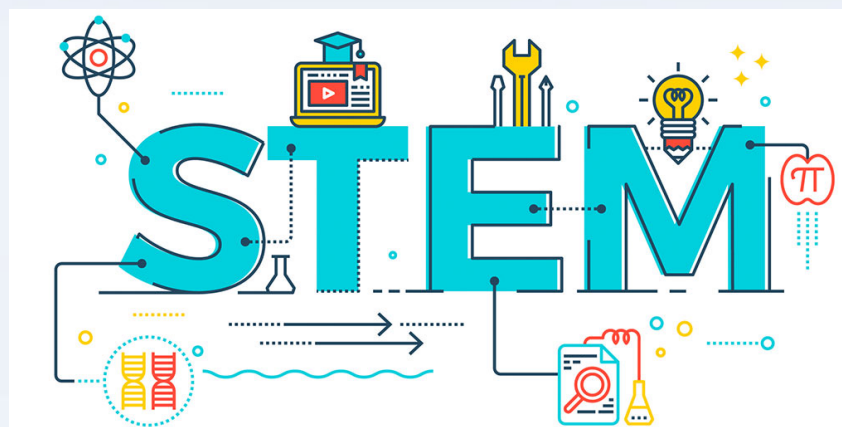
Myth 4: Equipment is important in learning and teaching STEM



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

科藝創建師? STEMaker





STEM 教育可為香港帶來甚麼？

~~提高整體數理能力~~ X



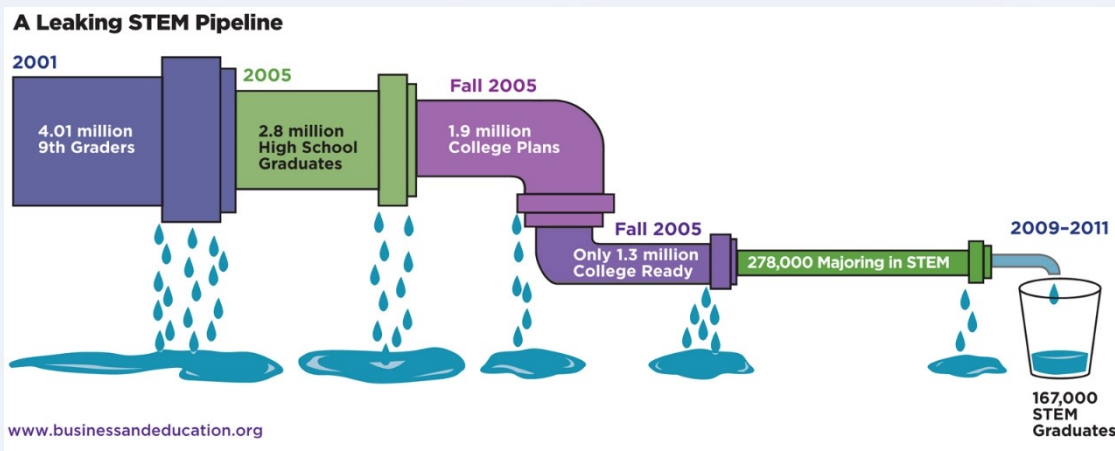
科學			閱讀			數學		
國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差	國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差	國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差
新加坡	556	(1.2)	新加坡	535	(1.6)	新加坡	564	(1.5)
日本	538	(3.0)	中國香港	527	(2.7)	中國香港	548	(3.0)
愛沙尼亞	534	(2.1)	加拿大	527	(2.3)	中國澳門	544	(1.1)
中國 (B-S-J-G)	522	(2.7)	芬蘭	521	(2.5)	日本	516	(3.0)
芬蘭	521	(2.1)	愛沙尼亞	520	(2.5)	中國 (B-S-J-G)	516	(4.9)
中國澳門	516	(1.1)	加拿大	516	(2.1)	韓國	516	(3.7)
加拿大	521	(2.1)	韓國	516	(3.5)	韓國	516	(3.7)
越南	525	(3.9)	日本	516	(3.2)	瑞士	521	(2.9)
中國香港	523	(2.5)	挪威	513	(2.5)	愛沙尼亞	520	(2.0)
中國* (B-S-J-G)	518	(4.6)	紐西蘭	509	(2.4)	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。

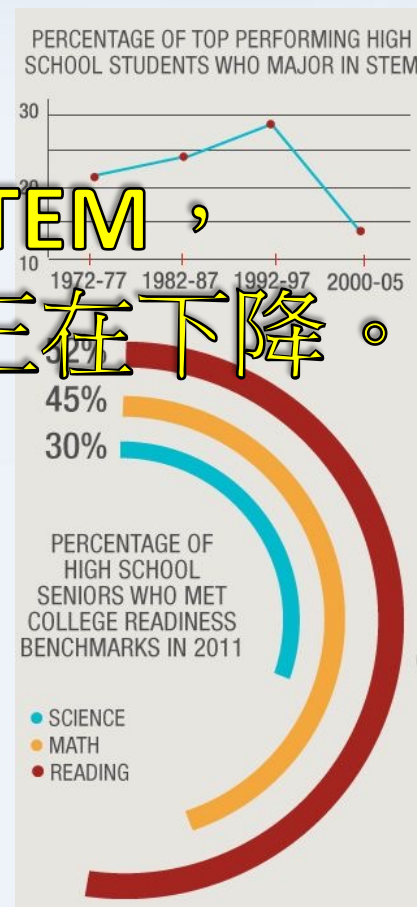
~~培養興趣，吸引學生數理發展~~ X



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/>



香港：將來需要甚麼？

- 有潛力、高增長產業(施政報告, 2014):
 - 創新及科技產業
 - 創意產業
- SIE 小型創意企業
- 成功故事例子 Jeff Chan and Eu-Wen Ding, Frank Wang

小型創意企業

Lumos Helmet-Jeff Chan and Eu-Wen Ding



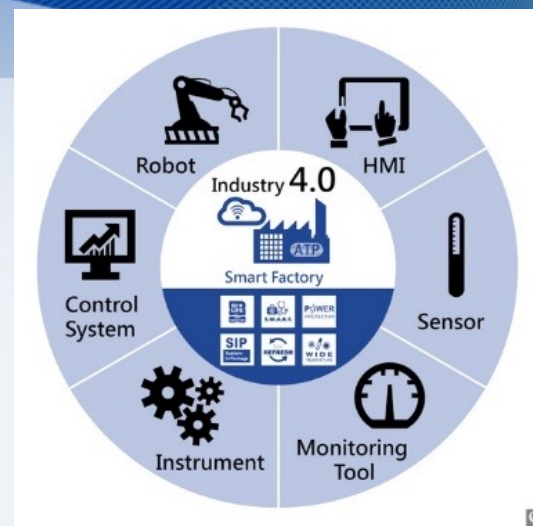
The Hong Kong University of Science and Technology Post-Graduate—Frank Wang (DJI) (unmanned aerial vehicles)



Small
Innovative
Enterprise
(SIE)

S I E 小型創意企業

- 由三兩人合作的小公司開始；
- 可進行小規模生產(工業4.0時代已臨，產品可化整為零利用平價的設備，如立體打印機、鐳射雕刻機等生產)
- 可遙距生產、測試(IoT 物聯網的廣範應用)
- 利用大數據 (big data)釋放出來的公共資源進行深耕
- 透過網絡眾籌集資，打破舊日做生意要借本錢的宿命(Kickstarter、Indiegogo、FlyingV)



S I E 小型創意企業需要怎樣的人才？ 「雙創人才」！

STEM 教育下的21世紀雙創人才

「雙創人才」意指富有創新素養及創業精神的年輕一代人才。

It's a national policy as well : Innovation & Entrepreneur in China

Li Ke-qiang (李克強), current premier of the State Council of the People's Republic of China: “大眾創業、萬眾創新” (Annual Meeting of the New Champions, 2014)



Advocated in 2014



Became policy in 2015



Report in 2016

以创新引领
实体经济转型升级

总理说

落实高校和科研院所自主权

落实股权期权和分红等激励政策，落实科研经费和项目管理制度改革，让科研人员不再为杂事琐事分心劳神。

提速降费要迈出更大步伐

年内全部取消手机国内长途和漫游费，大幅降低中小企业互联网专线接入资费，降低国际长途电话费，推进“互联网+”深入发展。

加强对创新型中小微企业支持

打造面向大众的“双创”全程服务体系，形成线上线下良性互动。

培育众多“中国工匠”

打造更多享誉世界的“中国品牌”，推动中国经济发展进入质量时代。

Tasks in 2017

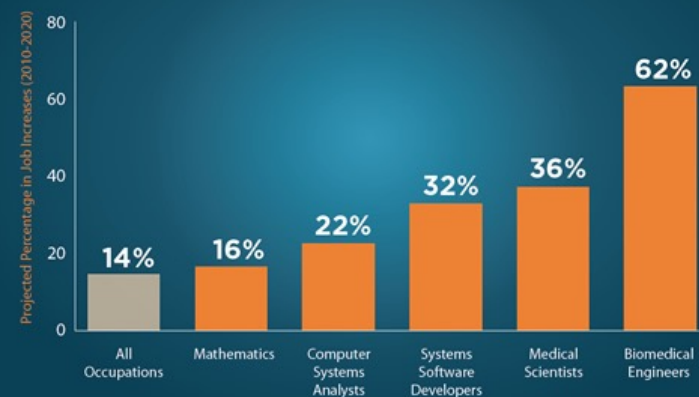
Global Trends

Success is driven not only by what you know, but by what you can do with what you know!

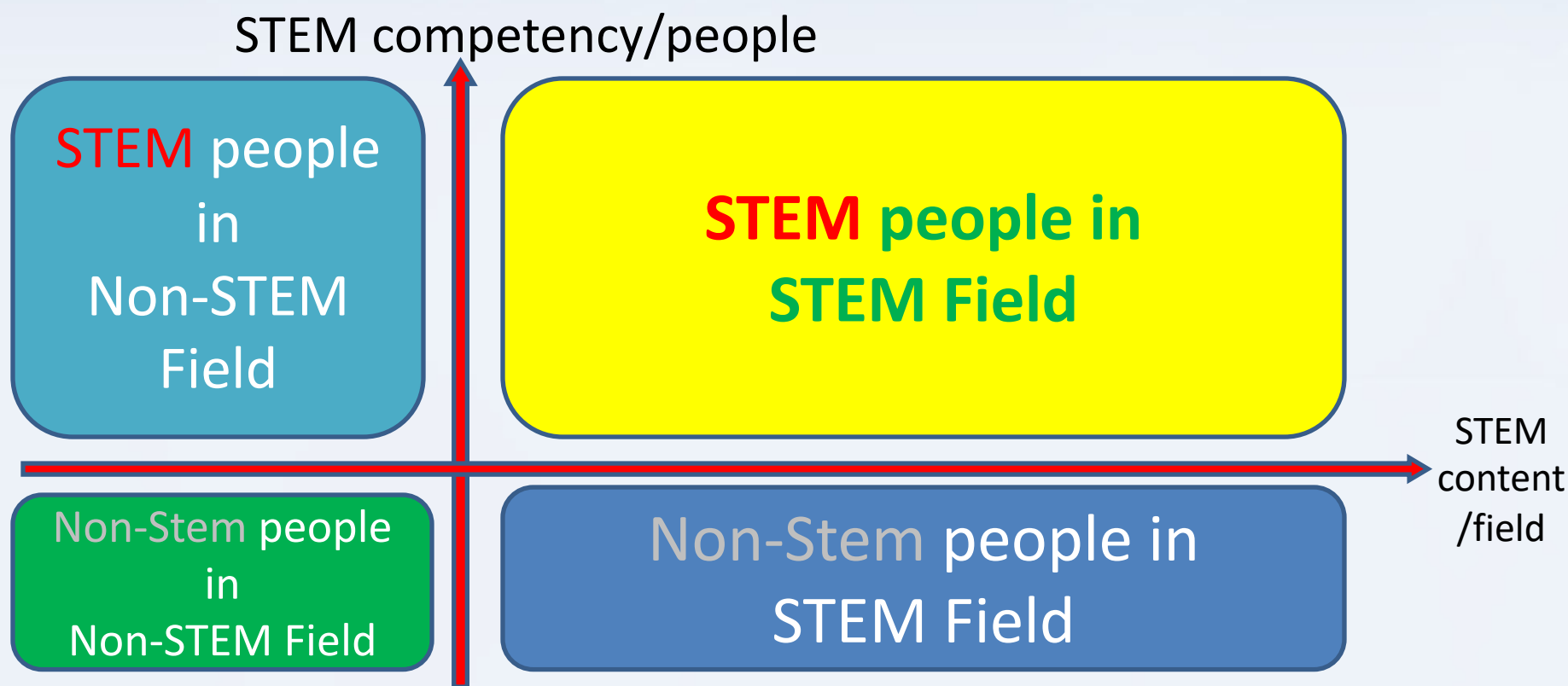
---- Department of Education, US

More STEM-related jobs

**PROJECTED PERCENTAGE INCREASES
IN STEM JOBS: 2010-2020**



Job Field in future

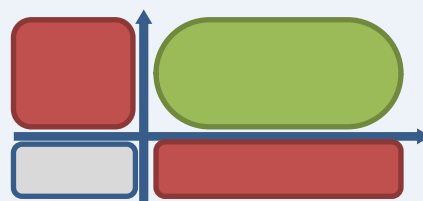


What shall STEM really help?



General Education

High-end Education



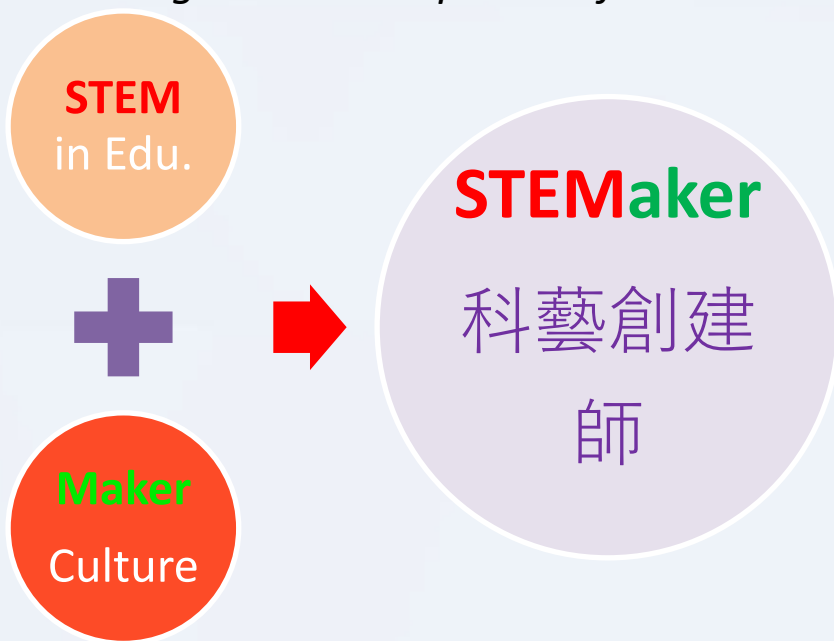
科藝創建師 **STEM**aker

STEM STRATEGY PROPOSED



STEMaker: Thinker & Doer in One Person

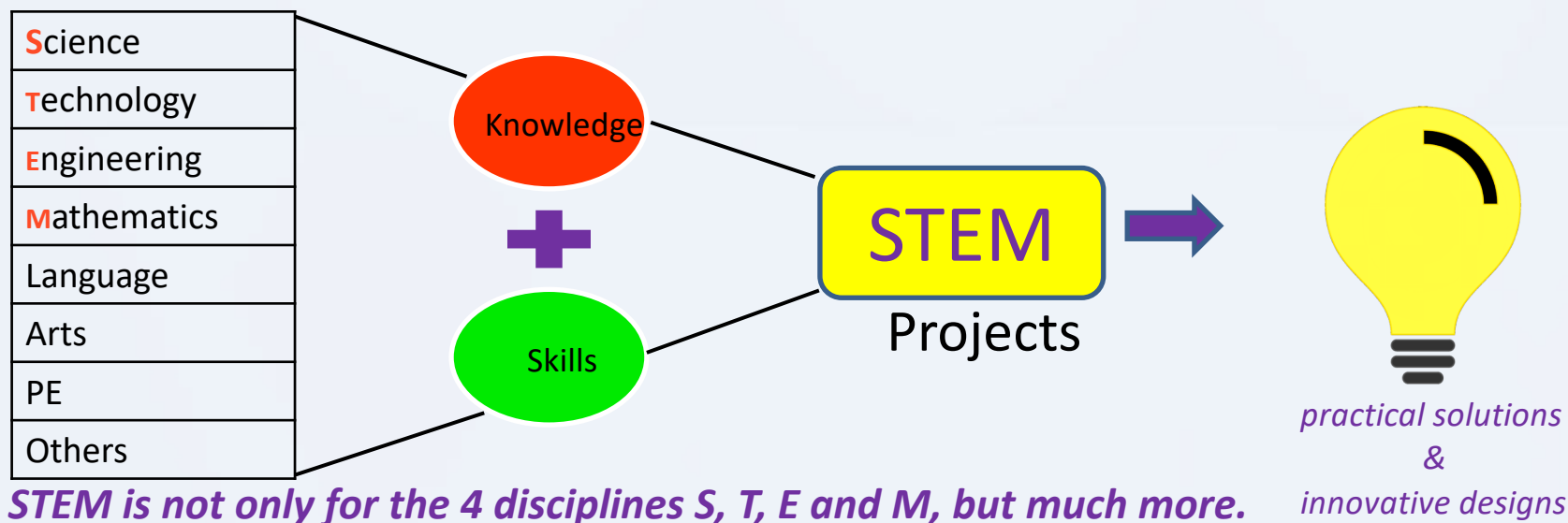
→ Serves the long term development of HK communities



STEM Education => STEM in Edu.

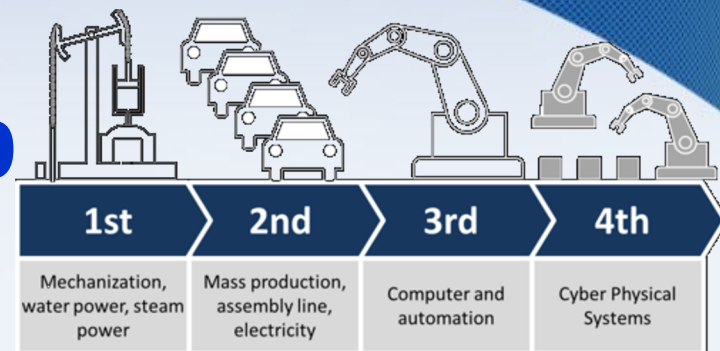
...to strengthen the ability of students to **integrate** and **apply** their knowledge and skills **across different subject disciplines** through solving daily life problems with practical solutions and innovative designs.

(Promotion of STEM Education, Unleashing Potential in Innovation—Overview (CDC 2015, Education Bureau, HKSAR)

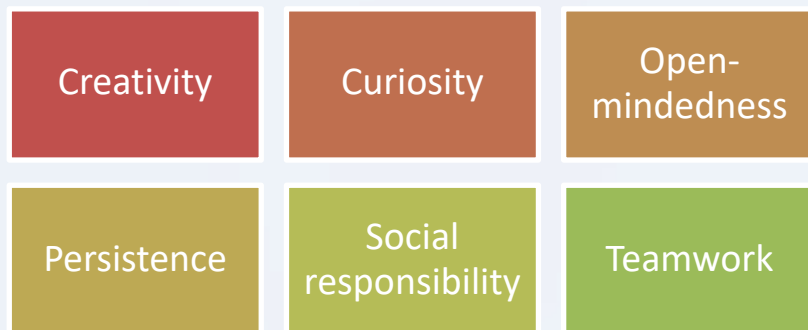


Maker Culture – Industry 4.0

- Everyone is a maker & making is innovative & resourceful.
- Making provides ample opportunities to deeper understanding of difficult concepts.
- Making fosters character & traits building including:

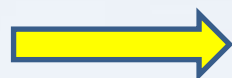


Courtesy of our friends at Maker Media

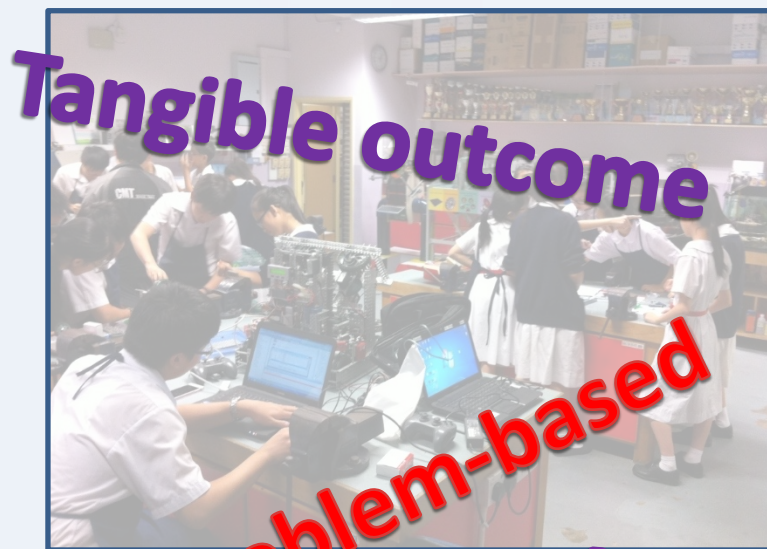


A promising way to make STEM Ed Flourish

STEMaker Education



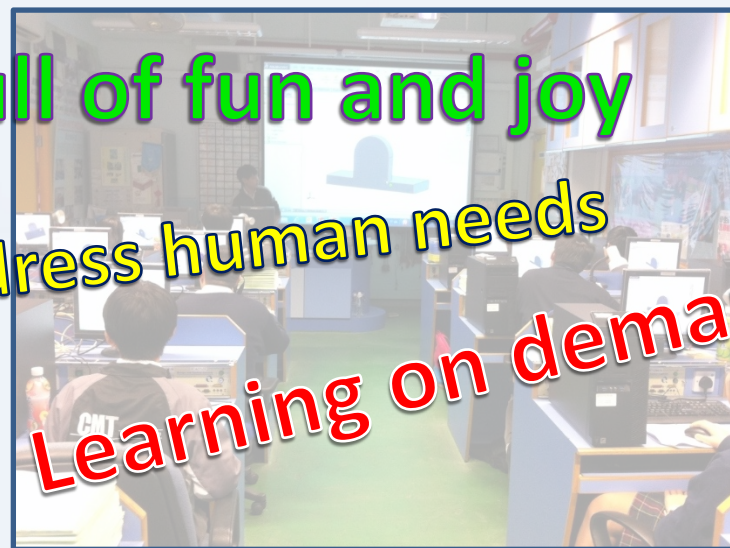
STEMaker Project



Tangible outcome

Problem-based

Managing uncertainty

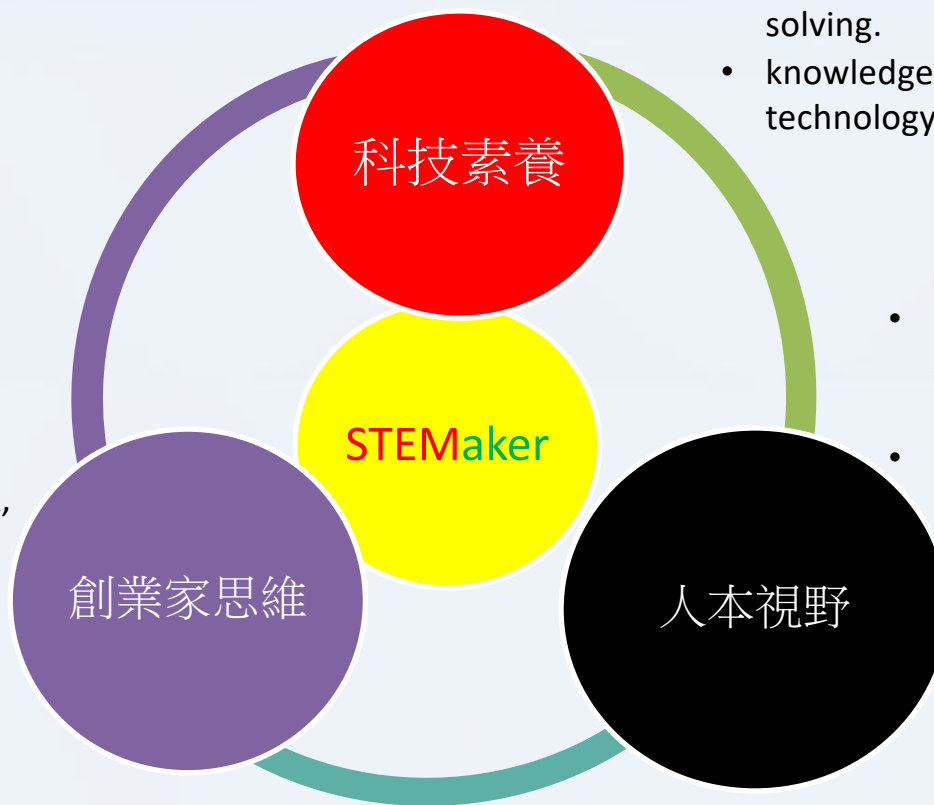


Full of fun and joy

Address human needs

Learning on demand

科藝創建師 **STEMaker** 特質



- Innovation & making changes, problem solving.
- knowledge, skills and capabilities in science, technology, engineering & mathematics

- Desirable qualities: *Intuition, imagination, insight, perseverance, intentionality* (Capel, 1992)
- Caring & respect :
 - Others-- user's need and preference oriented, universal design
 - Environment-- responsible use of technology in innovation & problem-solving , sustainable design, up-cycling



WMSA
世界創客教育聯盟

Why Maker?

由動手帶動創意

- 中國著名教育家陶行知的名句「行動是老子，知識是兒子，創造是孫子。」



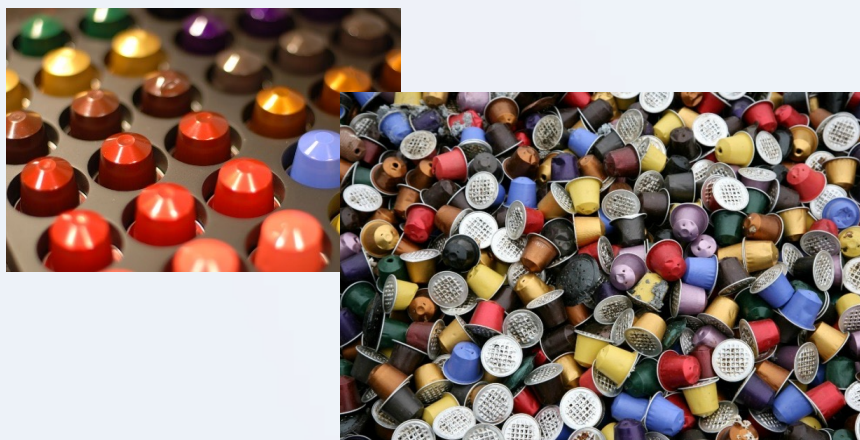
STEM literacy

- 南京師範大學教育科學學院院長顧建軍教授指出，創新人才必須具備創新意識、創新技能、創新思維及創新能力。
- 顧教授解拆核心素養為...



人本視野 (對人、社會、環境關愛)

- 理想的素質：直覺，想像力，洞察力，毅力，意圖
- 關心尊重他人、環境
- 了解使用者與人的關係
- 有責任的使用和創新科技
- 持續發展設計
 - 升級再造



創業家精神

- 預算 budgeting → BOM
- 計劃 project planning
- 排程 scheduling → gantt chart
- 演示 presenting
 - 視覺 Visual
 - 口語 Oral
 - 文字 written

Project Summary Task identifying entire p



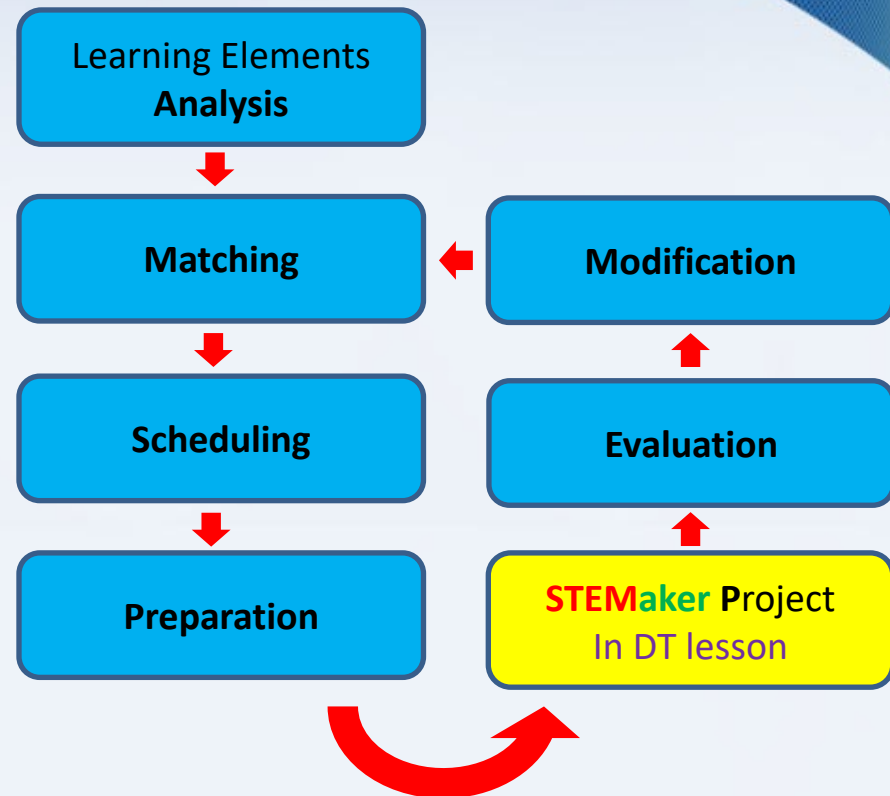
STEMaker @ CMT

- DT for F1-3
- 6 days cycle
- Double lessons of 40mins each per cycle
- Every class is divided into two groups, odd class number and even class number
- Even number group will have DT lesson while odd number HE
- Groups will be swapped half of the semi term
- Roughly 5-6 double lessons per term



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



1st Trial STEMaker Project with other subjects

VR cardboard

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

Matching

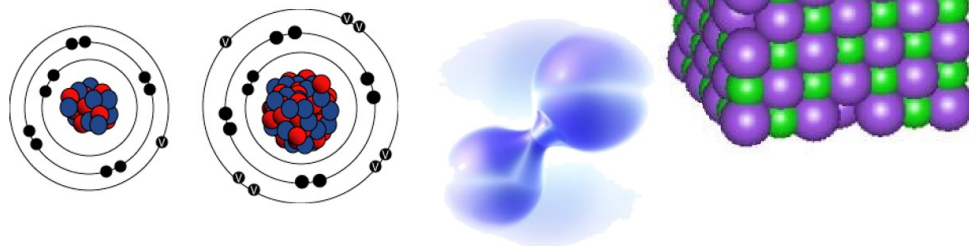
- Technology – laser cutting
- Mathematics – solving lens equation
- Physics – image formation and refraction
- Biology – human eyes structure
- Chemistry – lens cleanser and adhesive
- Language – writing using instruction
- Arts – decorating the glasses
- IT – VR apps

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，希望能透過此眼鏡帮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

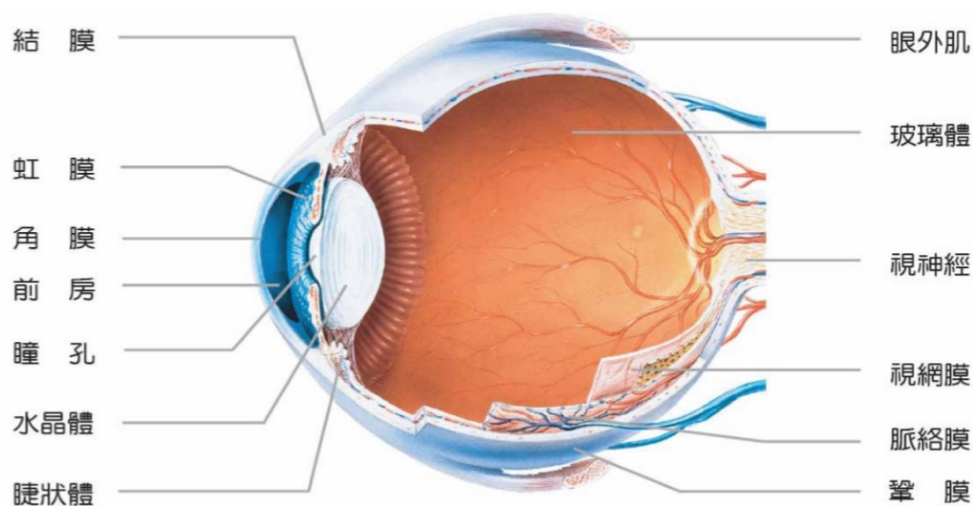
Google Cardboard 是一個以透鏡、磁鐵、魔術貼以及橡筋組合而成，並且可折疊的紙盒。一般智能手機可放進此紙盒裝置中，並載於頭上，手機顯示器便可透過能分割屏幕顯示左右不一 3D 影像的軟件來提供虛擬實境體驗。裝置中的透鏡會讓使用者分別感知左影像和右影像，以建立一個 3D 影像。此穿戴式裝置由 Google 公司設計，並將所有設計圖放在其網站上供免費下載，鼓勵一般人自行組裝。



Google Cardboard 背後科學理論

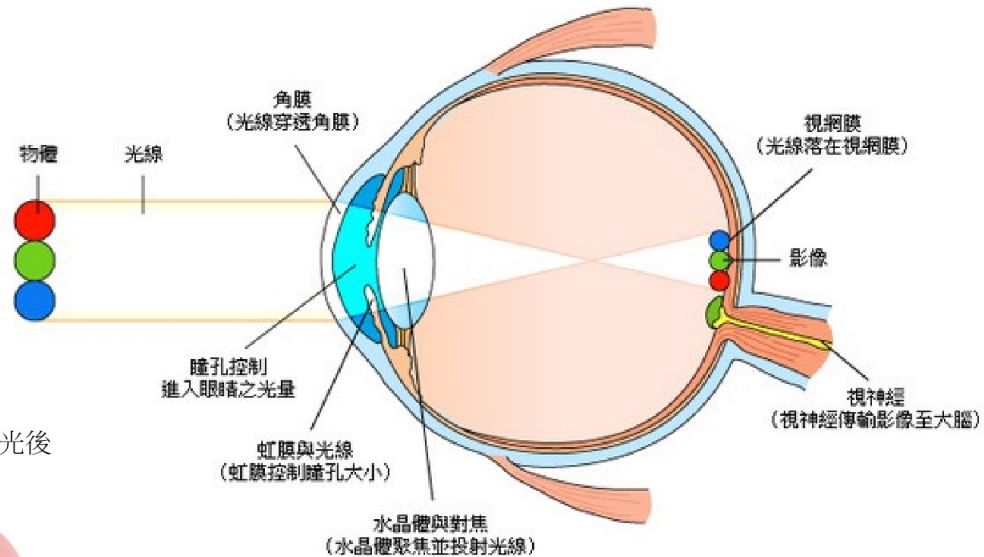
正常眼睛可以從25厘米到無窮遠清晰地觀看物體。來自物體的光線會聚焦在眼睛的視網膜上。正常的眼睛不能清楚地看到太靠近眼睛的物體。因此，我們不能把的手機放近至離我們眼睛幾厘米遠來觀看。但若要獲得良好的虛擬真實感覺，我們必須將手機放近眼鏡方可獲得廣闊視野。故此，我們需要在手機的屏幕和眼睛之間放置一個凸透鏡，以觀察屏幕上顯示的圖片。

眼球結構

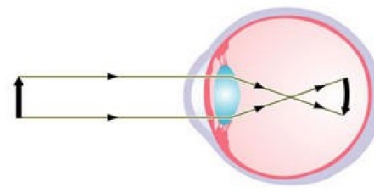
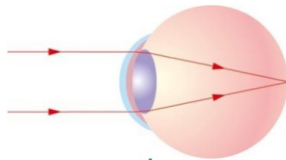


眼睛各部功能示意圖

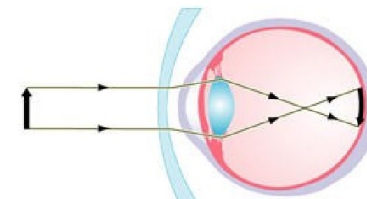
眼睛各部功能示意圖



無限遠影像經水晶體屈光後
投射至視網膜



矯正前



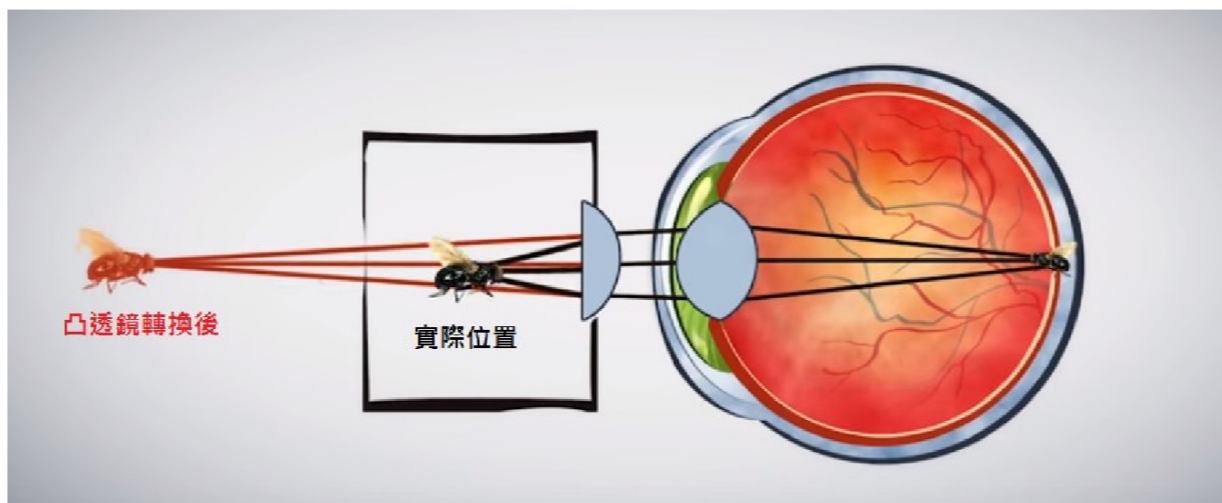
矯正後

近視眼的矯正

(參考網址

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

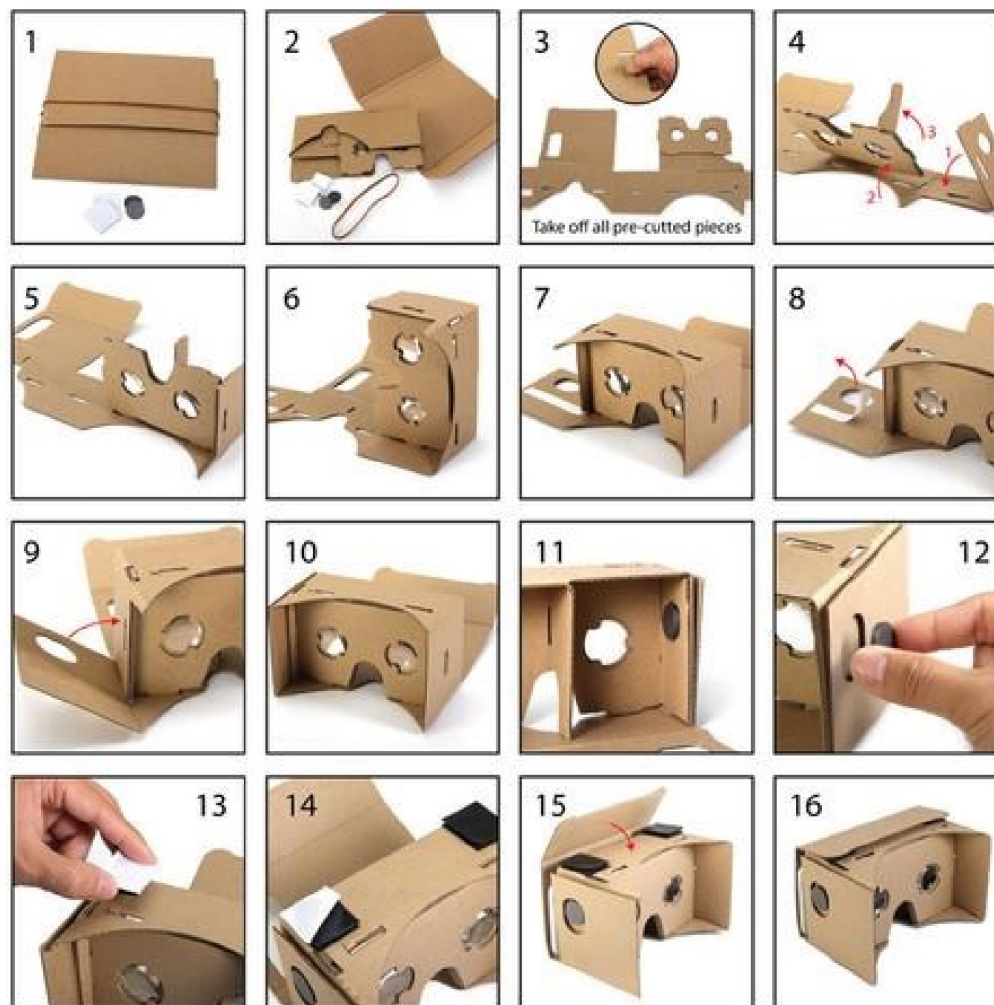
為何Google Cardboard需要有透鏡？



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:**

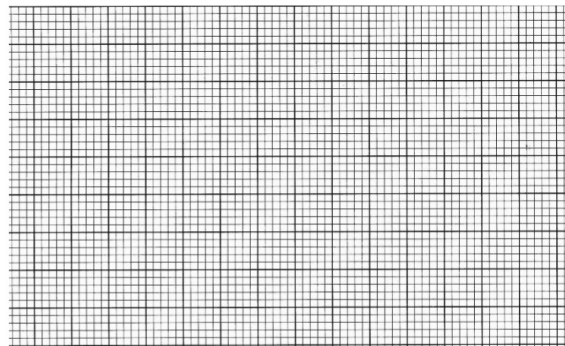
A normal eye can view an object from a distance 25 cm to infinity clearly. Light rays from a point of that object converge on the retina of the eye. A normal eye cannot view clearly a nearby object which is too close to the eye. Therefore, we cannot just place our mobile phone several centimeters away 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。

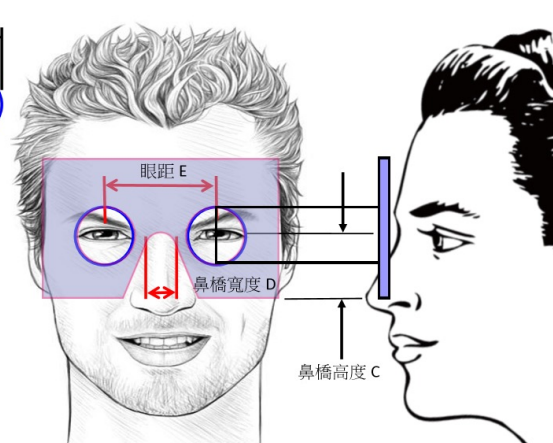
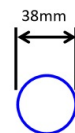
不要經常性地滴眼藥水。隨身攜帶一瓶眼藥水，時不時掏出來滴上兩滴，這已成為很多辦公室一族的習慣。眼藥水不可以隨便用，亂用眼藥水極易對眼睛造成傷害。某些眼藥水的不當使用會造成對眼睛的永久損害，這種損害一旦產生，任何手術與藥物都無法挽救。應在醫生指導下正確使用眼藥水。

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。

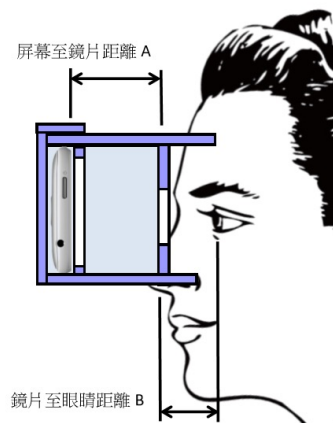
(參考網址 <http://www.doctorduan.com/index.php/us/ecarticles/123-2011-09-28-19-12-36>)



量度眼鏡數據

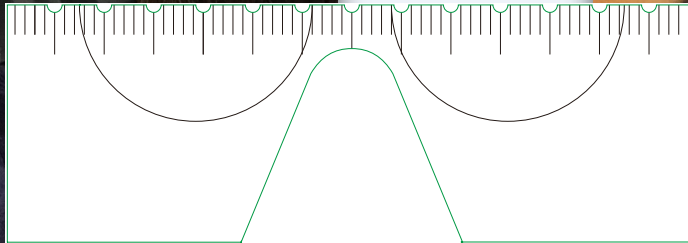
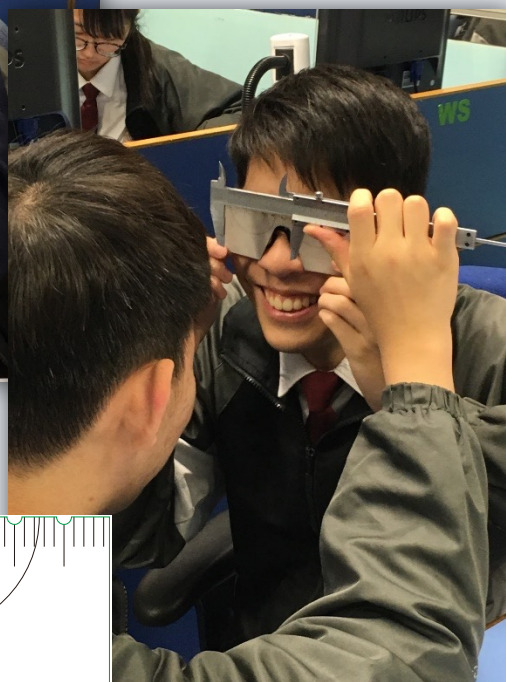


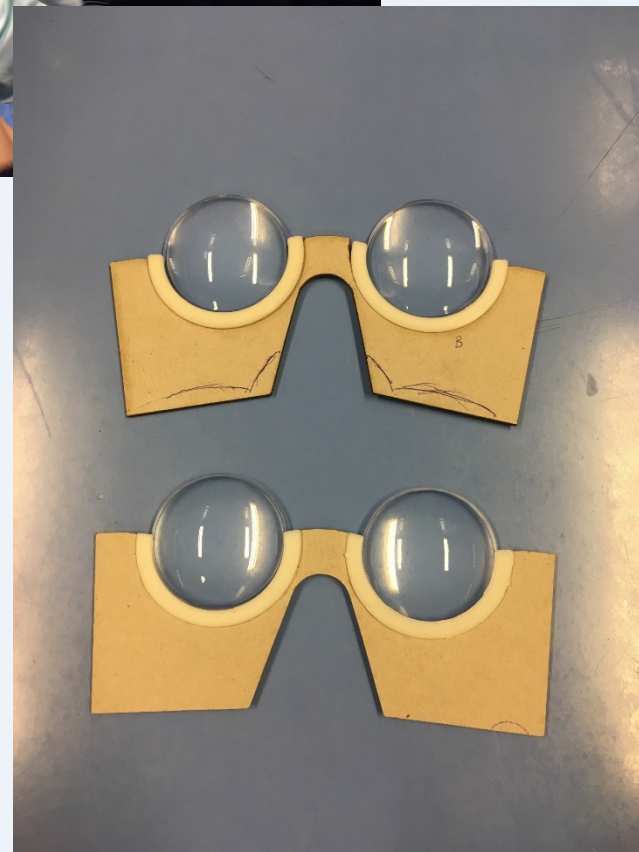
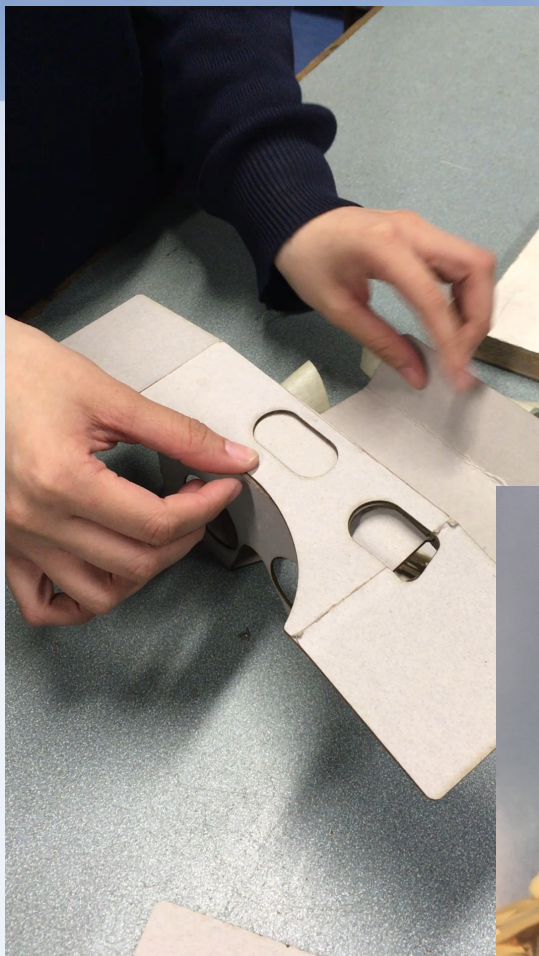
	自己數值
A	無須量度
B	
C	
D	
E	



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。





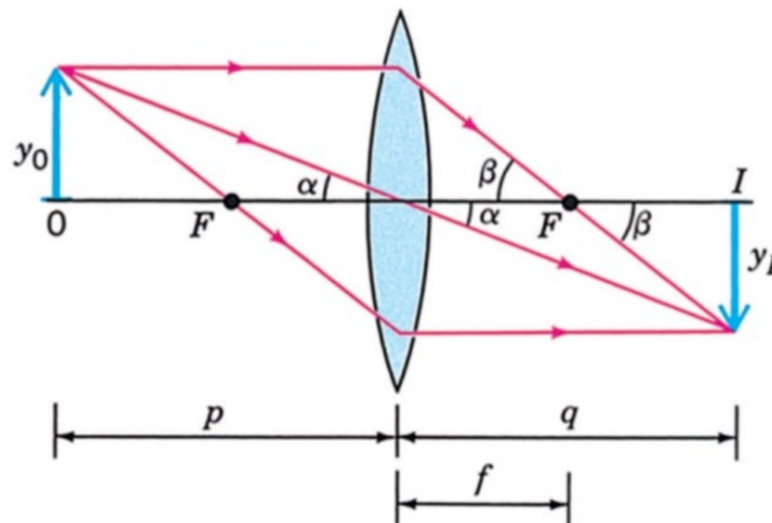


**S**

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

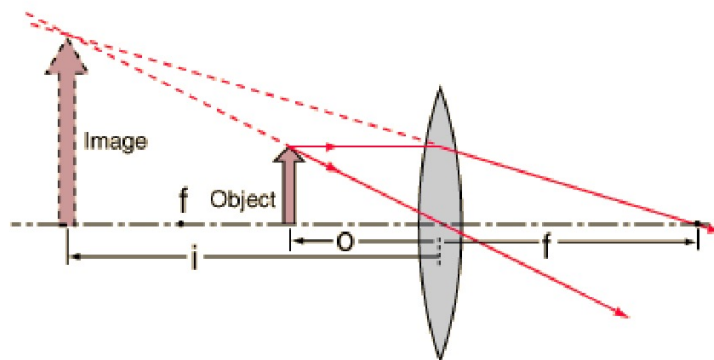
現以 $f = 50\text{mm}$; $p = -250\text{mm}$ 代入上述公式，求得：

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

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

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

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

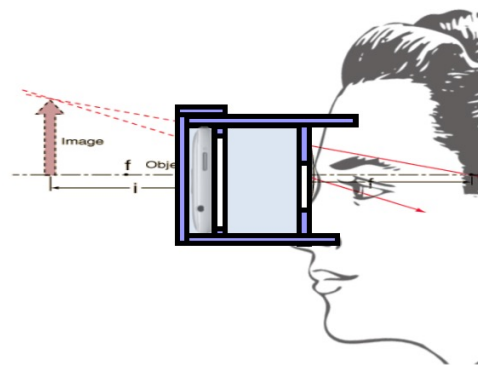


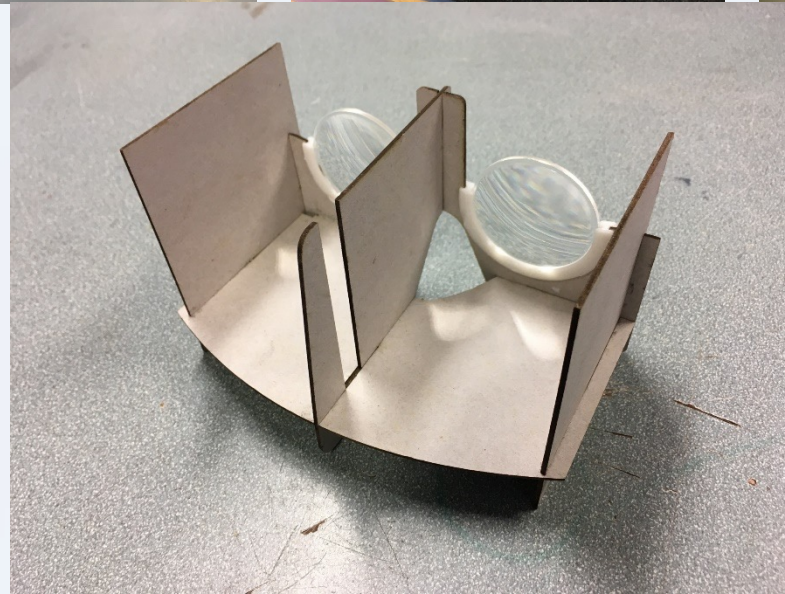
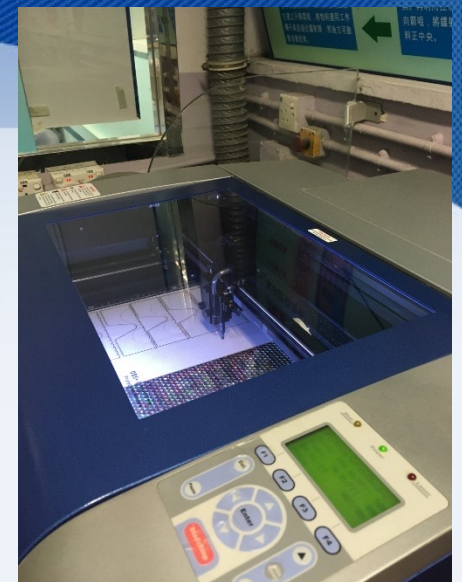
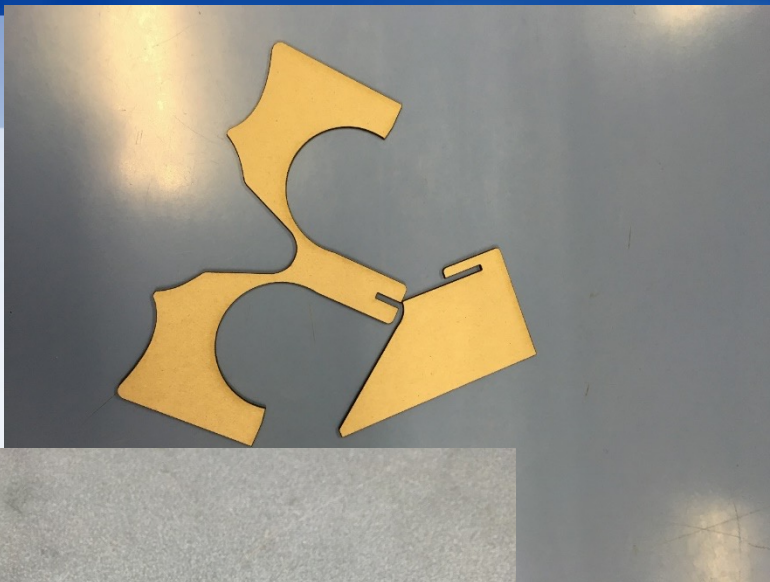
因此按公式得出第 23 頁屏幕至鏡片距離 A 的數值應為 41.67mm，為何我們還要量度呢？這是因為每人臉型不同，鏡片至眼睛距離亦因人而異，實質物距 p 為 $250-B$ 。

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：

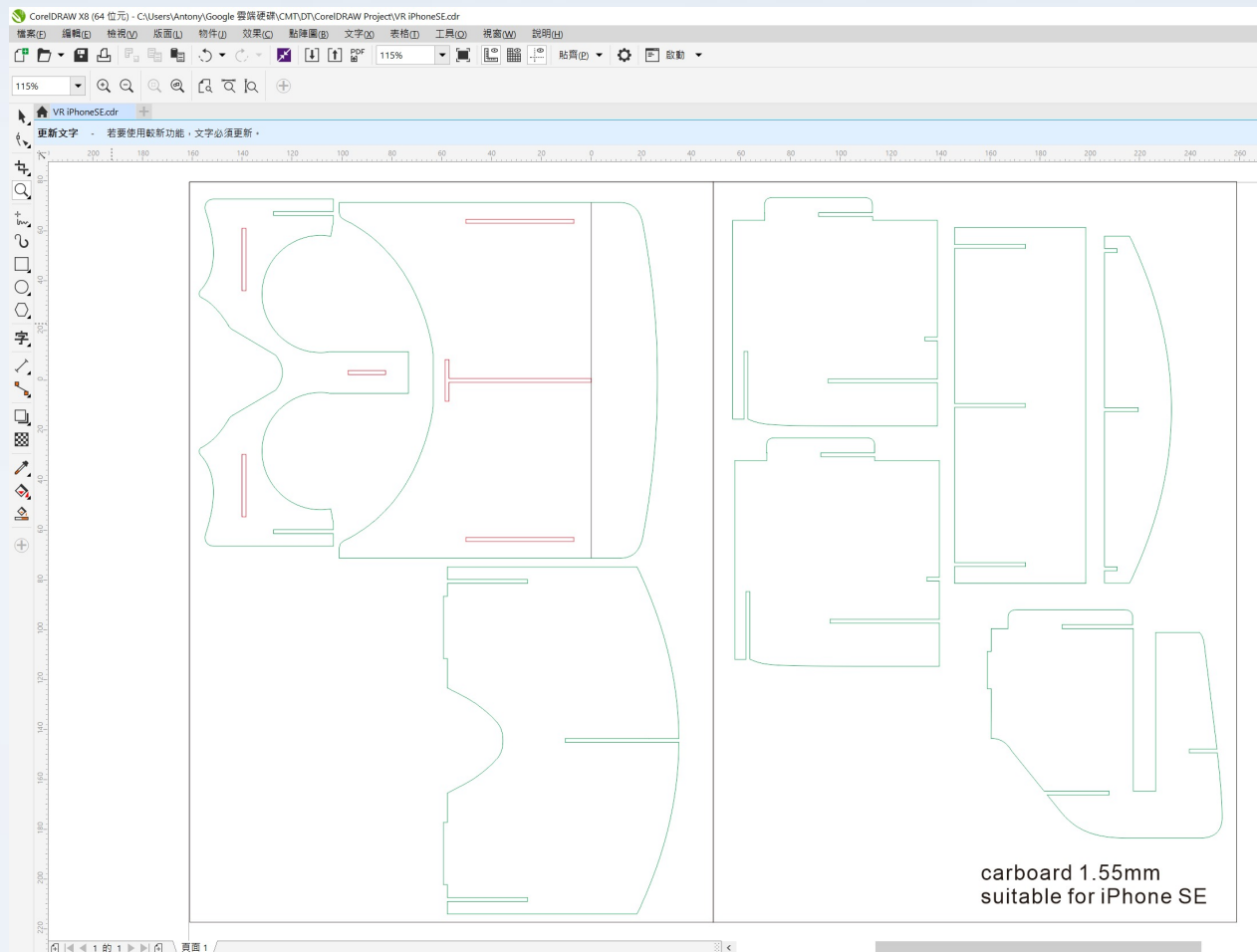
$$\frac{1}{-(250 - B)} + \frac{1}{q} = \frac{1}{50}$$

$q = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}$

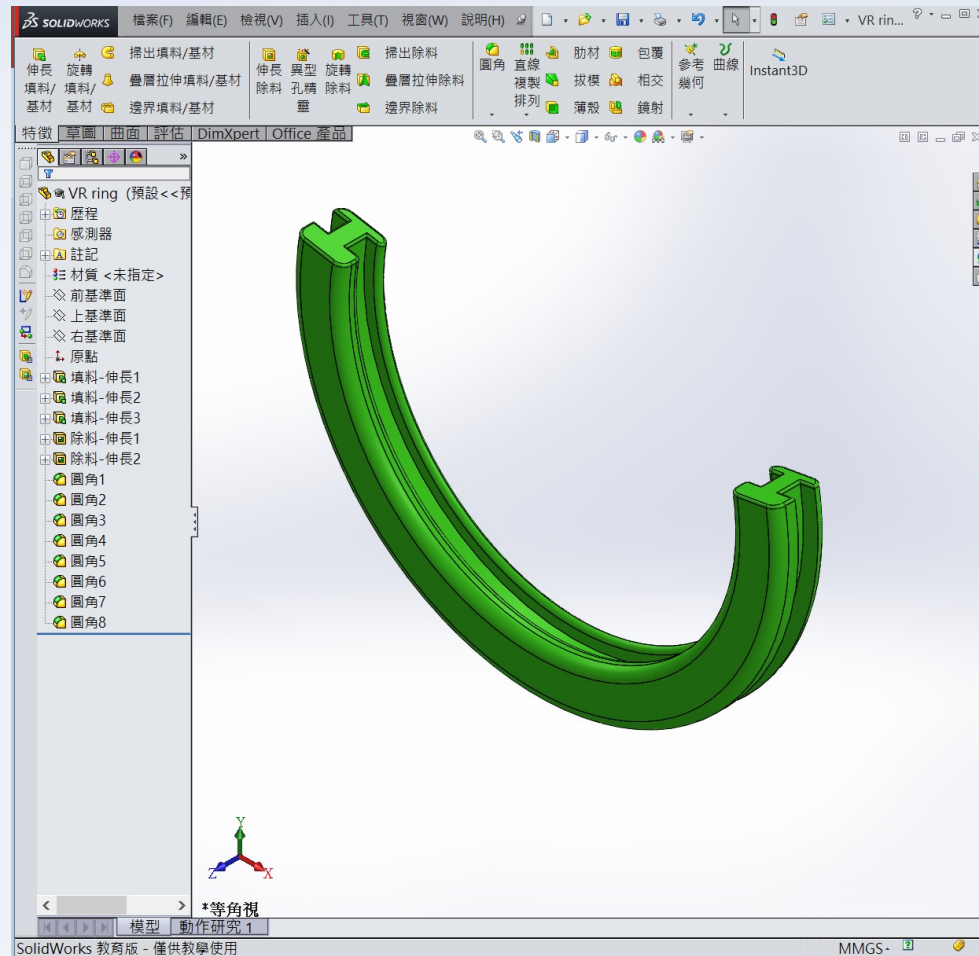




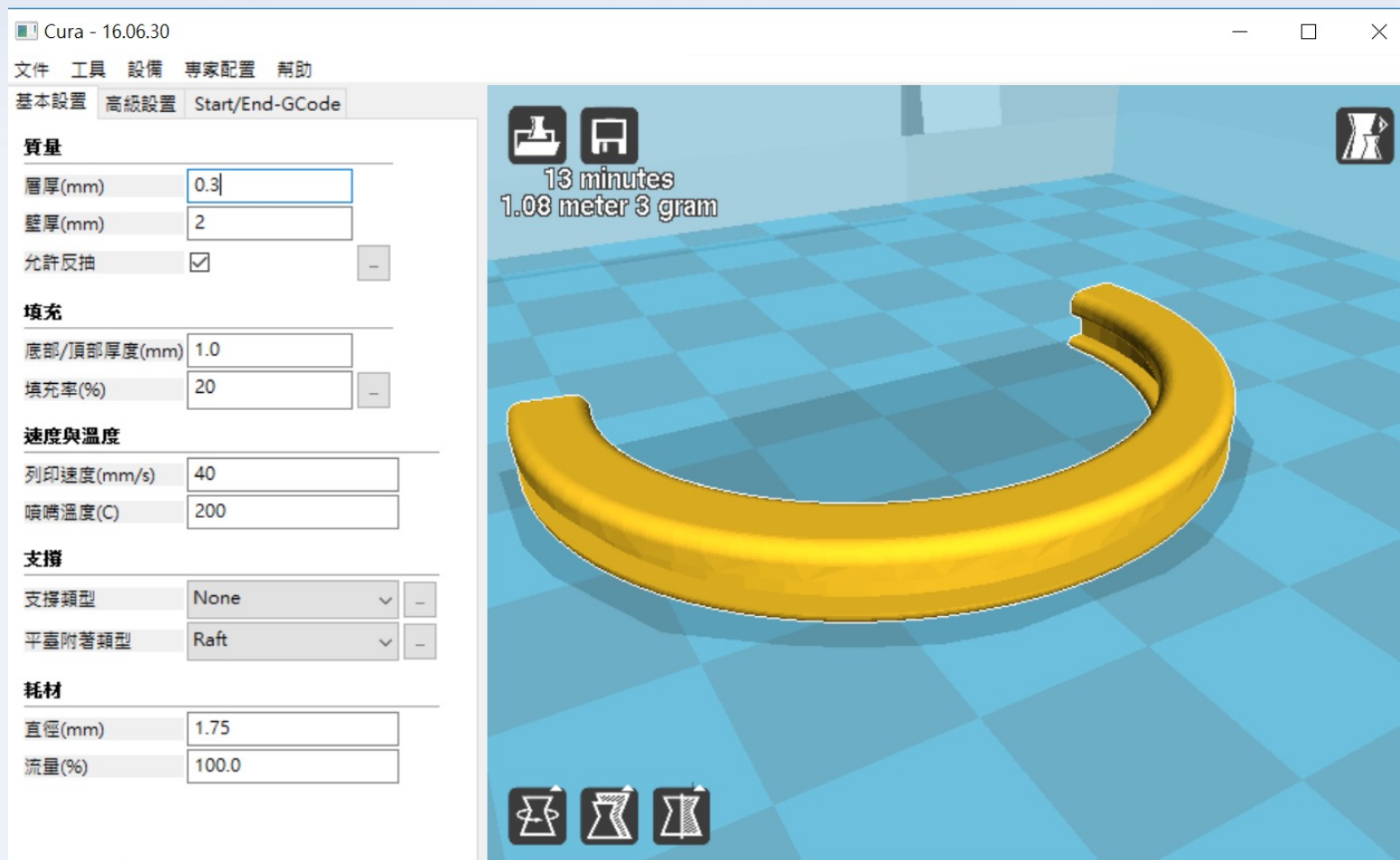
CorelDRAW >> Laser cutting



SolidWorks Modelling



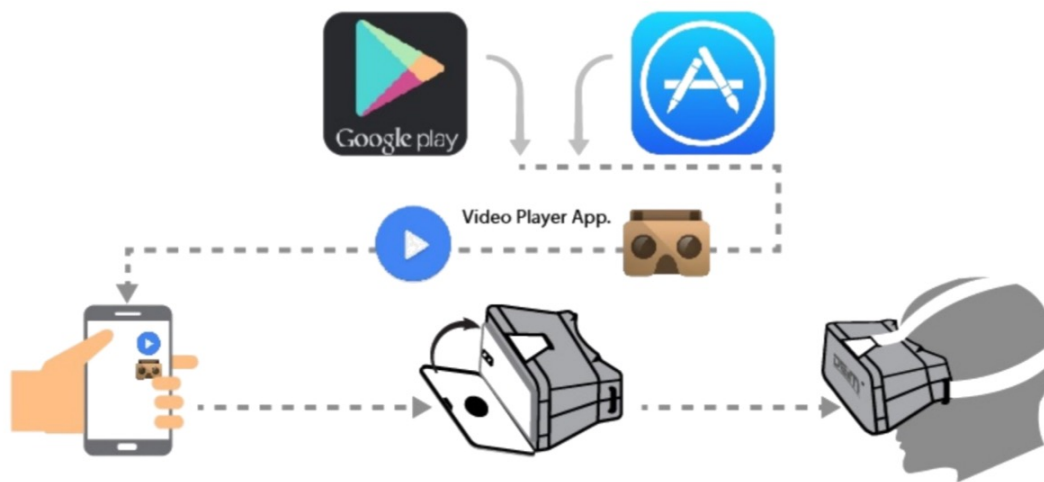
3D Printing



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.									

the first time, we have been able to identify the specific mechanisms by which the various components of the system interact. This has allowed us to develop a more comprehensive understanding of the system as a whole, and to design interventions that target the underlying causes of the problem rather than just the symptoms.

[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！



We Make, We Learn, We Create

夢想隨筆

七巧板 →

拼圖 →



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

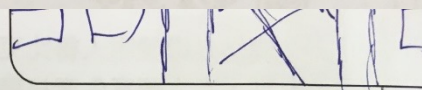
題目	組裝機械人及
設計作業	四足步行機械
課本頁數	P.66-68 120-121

學會甚麼?

今天我學會了...

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

4. 我完成了同心合力。



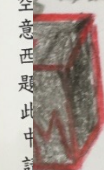
感想

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!

按鈕



各報時效果,只要
顏色早上,開睡
色。

20 FEB

東華三院張明添中學 | 設計與科技 |

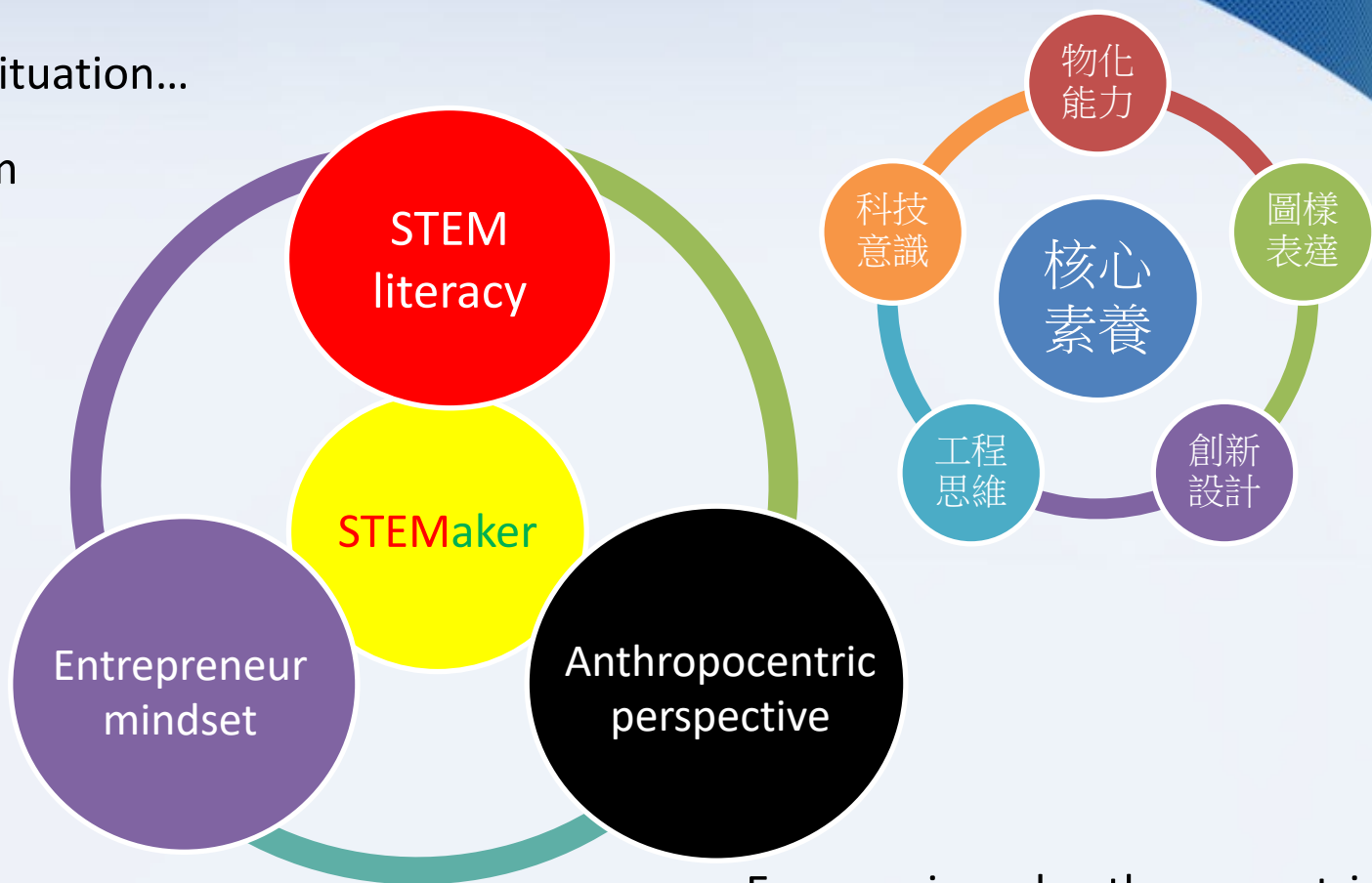
Contributions of Physics Panel

- 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

集作題目	
年級	
難題／題目	
教學情境	
不同的課程實施模式	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：
集作所需時間 (課節)	
集作牽涉到 STEM 的學習元素	S-科學
	TE-科技
	M-數學
集作所體現的人 本視野	
集作所體現的創 業家思維	
集作成品對環境 和人們的影響	
集作所體現的生 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

集作題目	
年級	
難題／題目	
教學情境	
不同的課程實施 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：
集作所需時間 (課節)	
	S-科學

集作牽涉到 STEM 的學習元素	TE-科技
	M-數學
集作所體現的人 本視野	
集作所體現的創 業家思維	
集作成品對環境 和人們的影響	
集作所體現的生 涯規劃元素	
備註欄	

©香港科技教育學會

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 習	考 試	DT					HE					溫 習	考 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% / 80mins.	70% / 80mins	70% / 80mins

Schoolteam

設計小組 DESIGN TEAM	MON	3:45-6:15PM
機械人製作小組 ROBOT TEAM	WED	
研發小組 RESEARCH TEAM	FRI	

課程與校隊雙線發展



How's CMT work on STEM?

Design and Technology(DT)
JS1 – JS3

Design and Applied Technology(DAT)
JS1 – JS3

Supplying high skill
labour

General Education

Uplifting the
quality and
capability of high-
skill group

SchoolTeam

High-end Education

均衡、全面和普及的 **STEM** 教育

- 均衡 > 內容：知識、技能、態度
- 全面 > 不同年級，初小至高中；不同能力，SEN至資優
- 普及 > 放進課程

In short...

It is not unsafe to claim STEMaker Ed & STEMaker Project is a total-solution

- GOAL: STEM+maker movement=STEMaker education for **S I E**
- AIMS: 3 qualities of STEMaker
- FOR STUDENTS: STEMaker Projects (stress on Situation, problem)
- FOR TEACHER: 4D Curriculum Planning Tool (esp. Variation of deliveries)

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!

STEMaker @ CMT



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

We Make, We Learn, We Create

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



STEM 發展的關鍵因素

- 課程 ➤ 校本課程 ➤ QEF
- 時間 ➤ 課外時間 ➤ 課後增修
- 空間 ➤ 提高密度 ➤ 重新規劃工場
- 人力 ➤ 學生團隊 ➤ 成立校隊
- 資金 ➤ 學校支持 ➤ 尋找平價貨品

.../本校科技科目發展

- 早年改變

交出繪圖室作電腦室用途

改為開設會考科目：設計與科技（金工）

- 2000年申請QEF及改建工場，同時容許女生修讀
- 05年改為開設會考科目：設計與科技（另選課程）
- 06年取消F4及F5會考班
- 09年取消F3課程，剩下一位老師負責此科
- 16年重辦F3課程

...those were the days

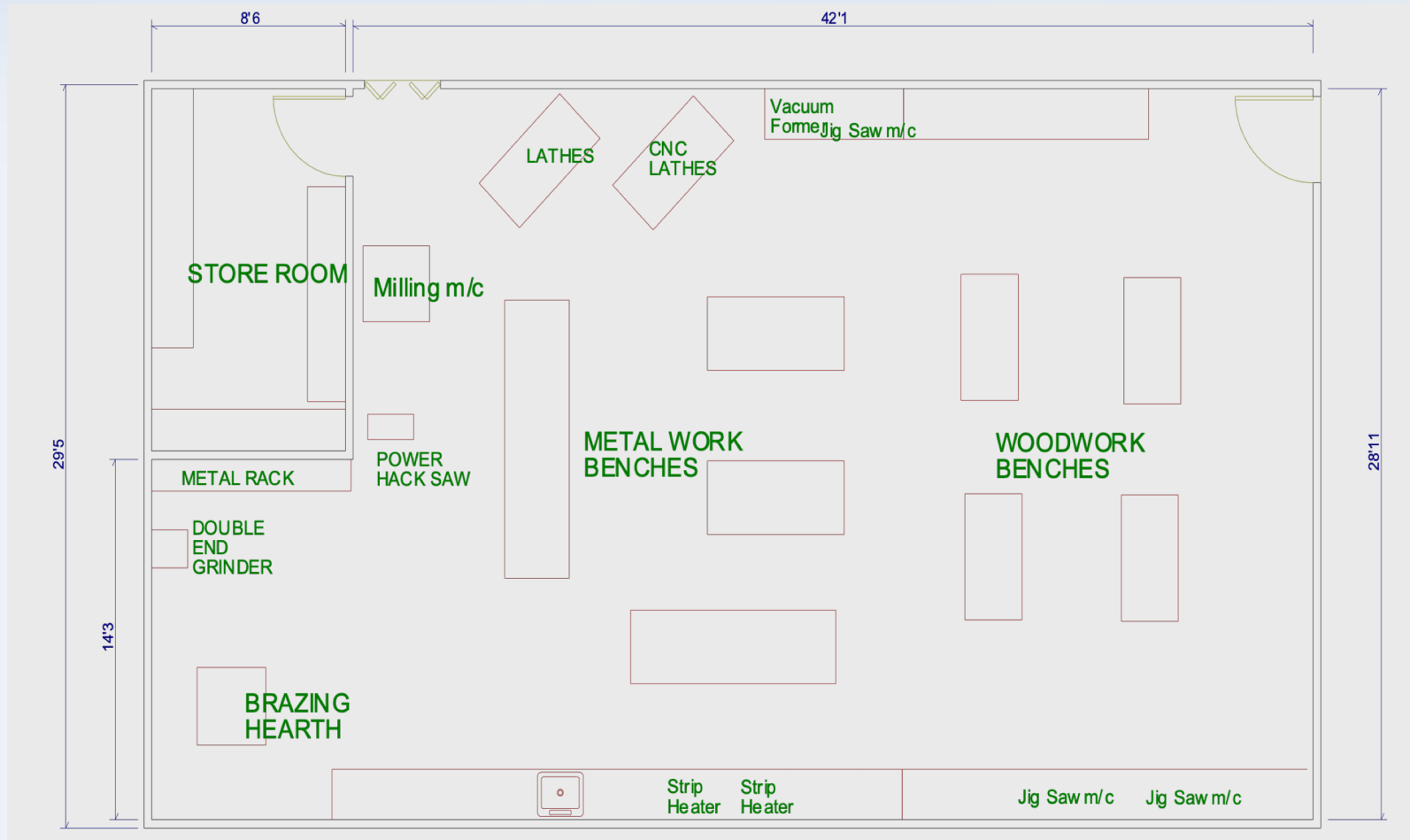
- Over 20yrs metalwork
- 2000
- ~~• Computer Aided Design I~~
- ~~• (CADLC)~~
- 2001

School-base Curriculum Development of the Subject "Design and Technology"



Single subject benefits

...those were the days



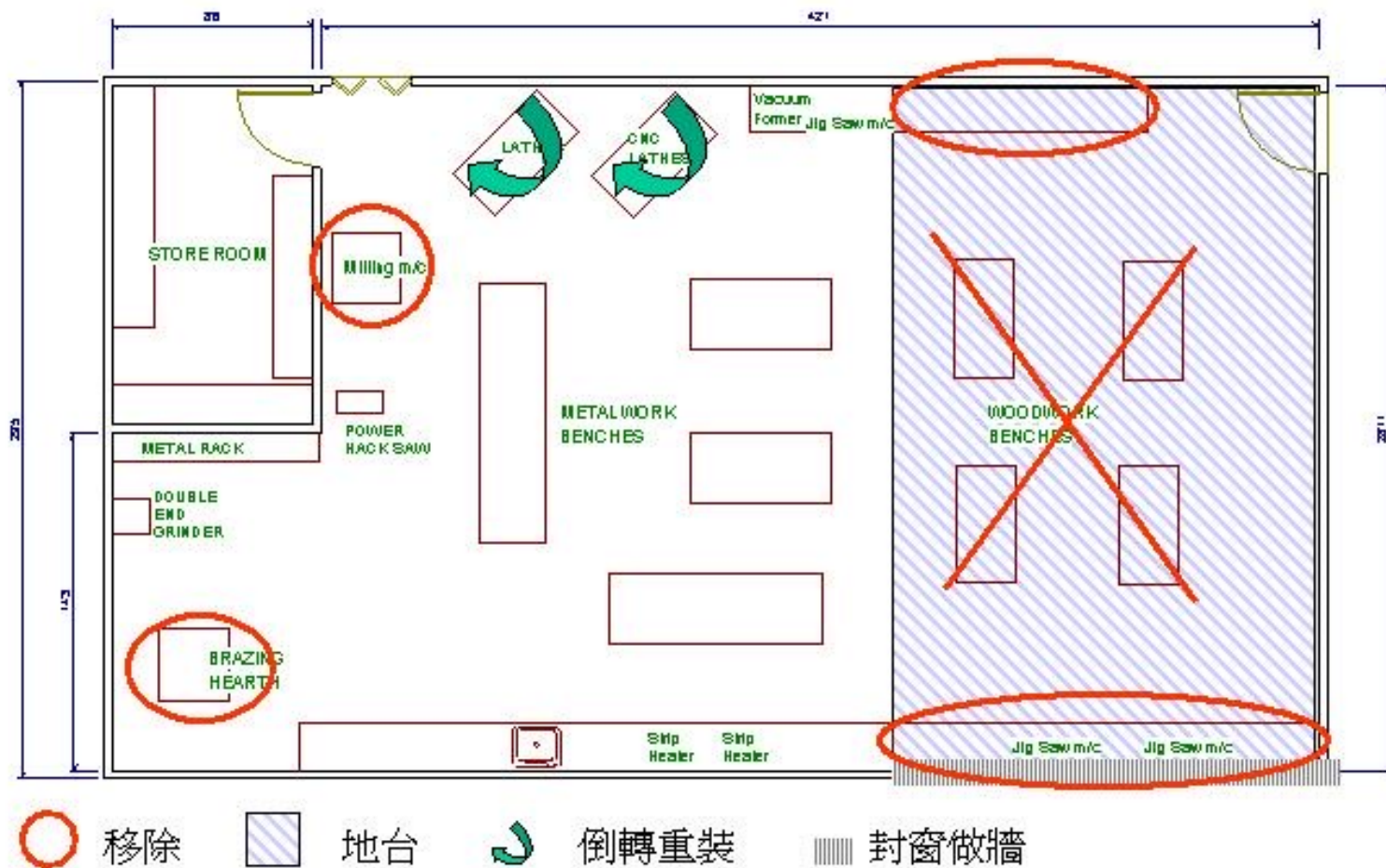
...those were the days



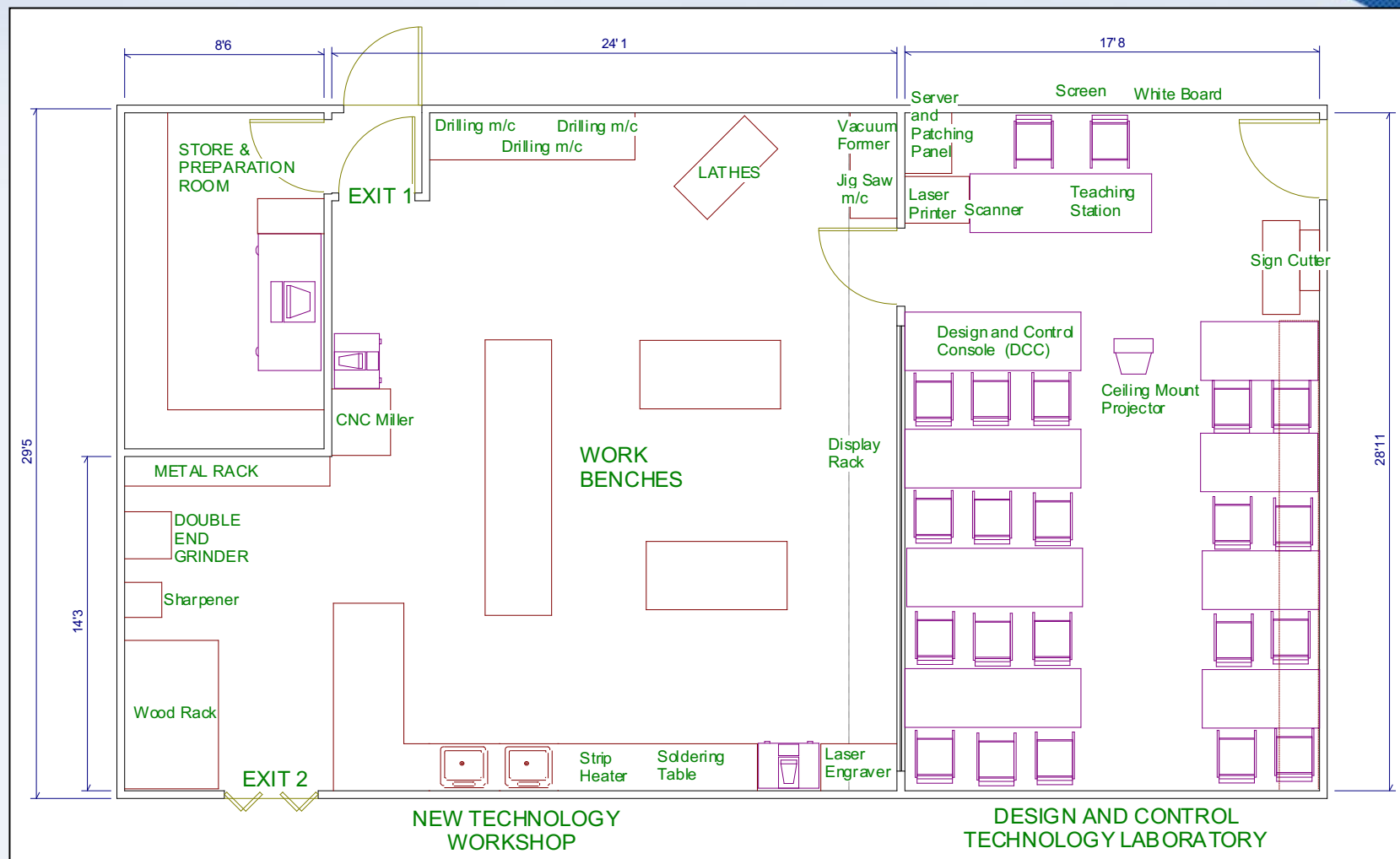
...those were the days



Conversion works 16yrs before, already very STEM

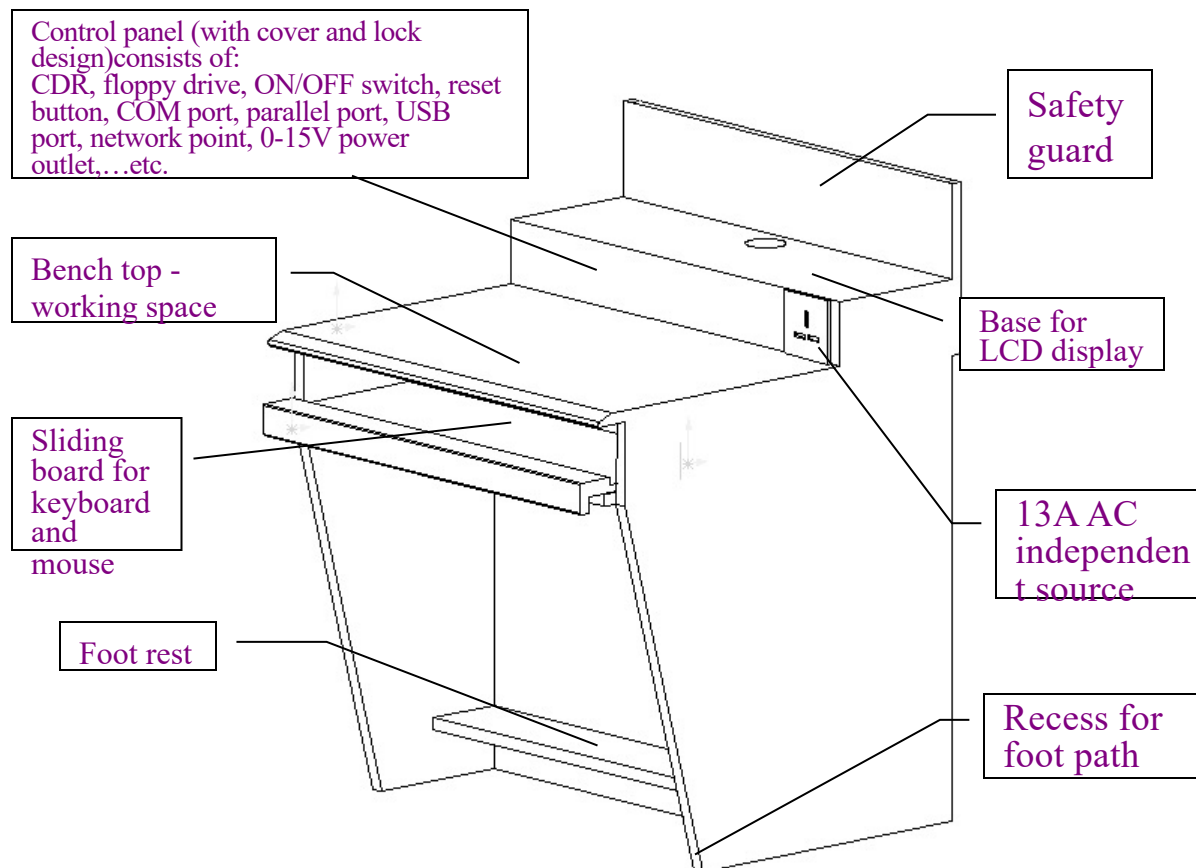


After conversion...

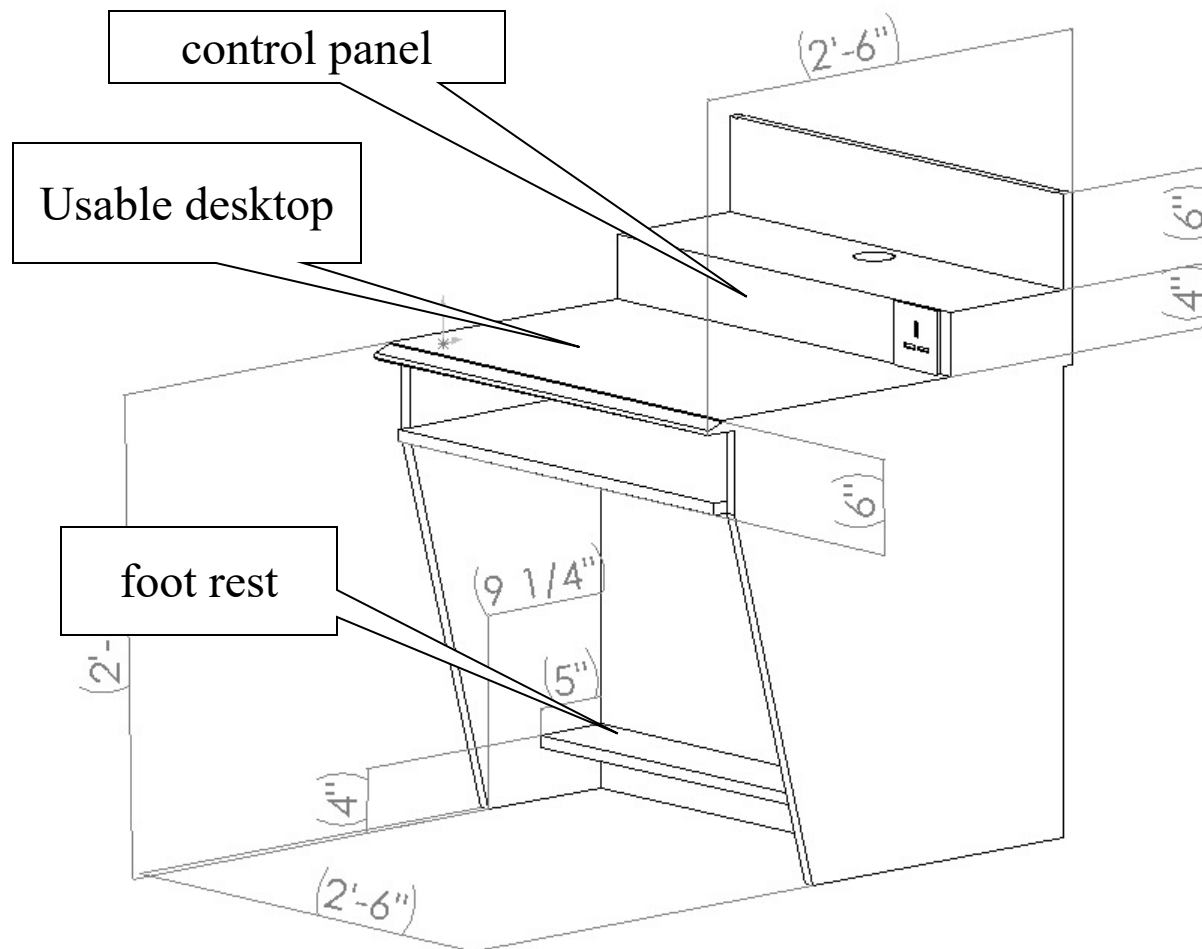


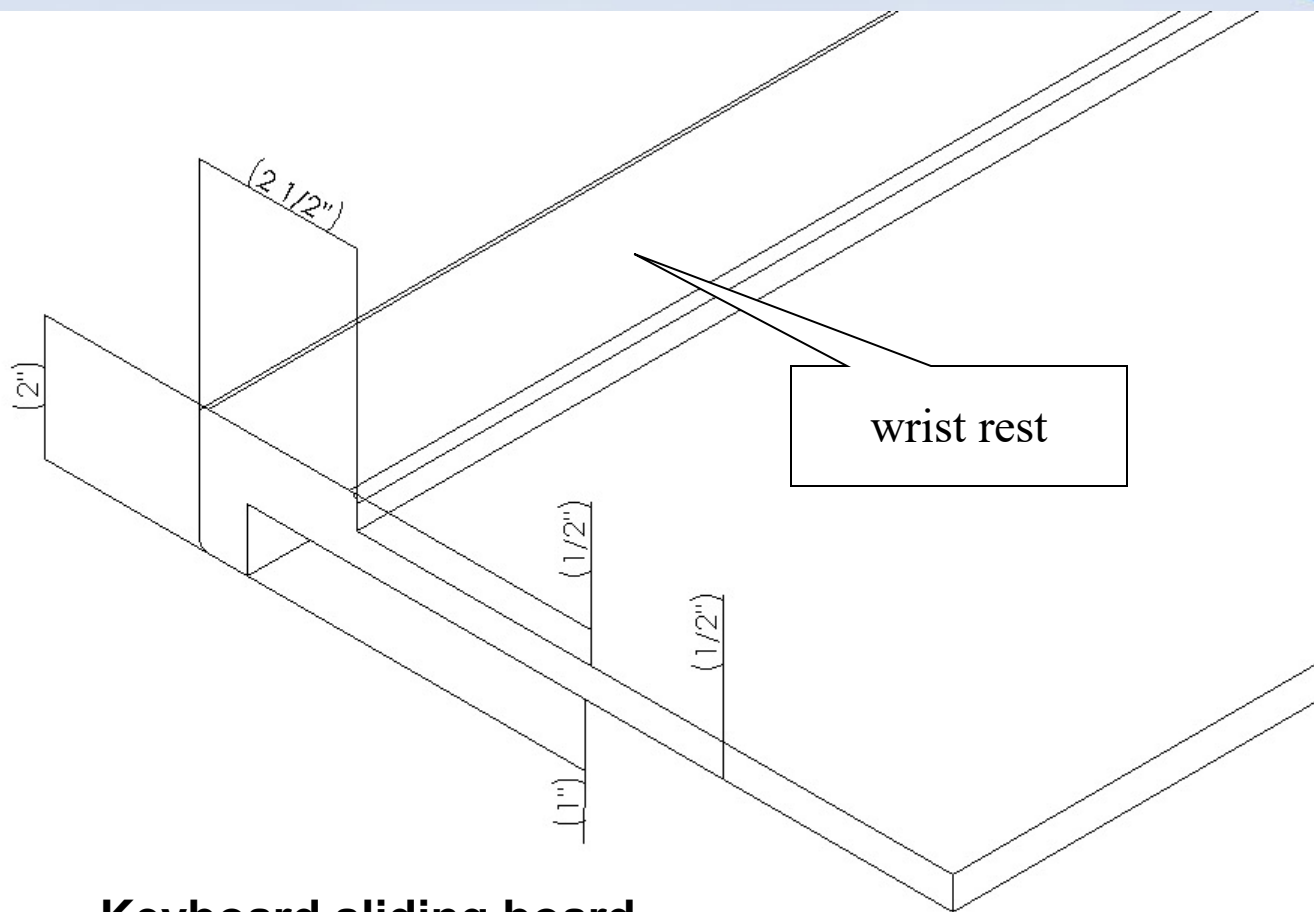
Design and Control Console

- an integrated platform for learning
- provide computing facilities
- provide control facilities
- provide power source
- modular learning ready
- maximize working space for TLAs

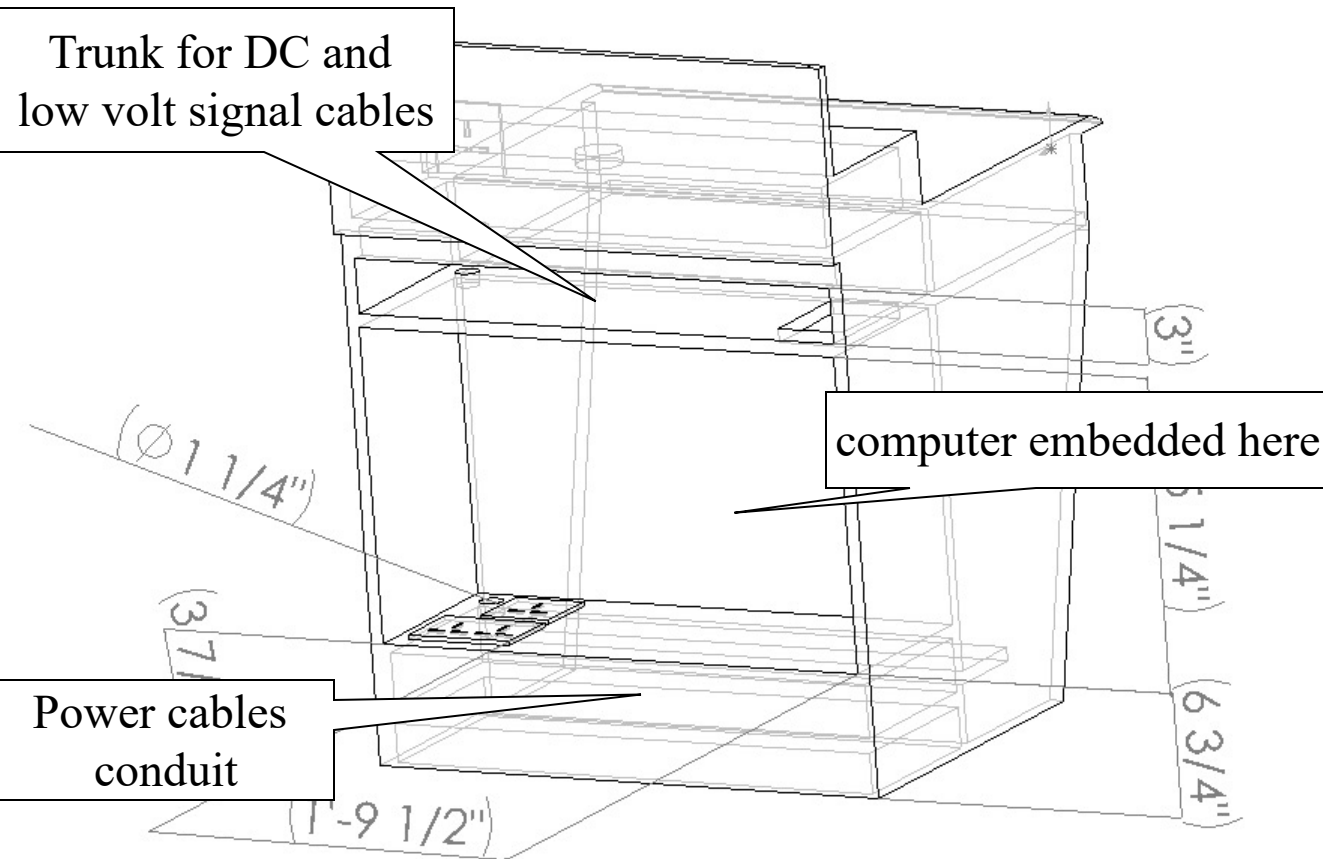


Design and Control Cosole DCC

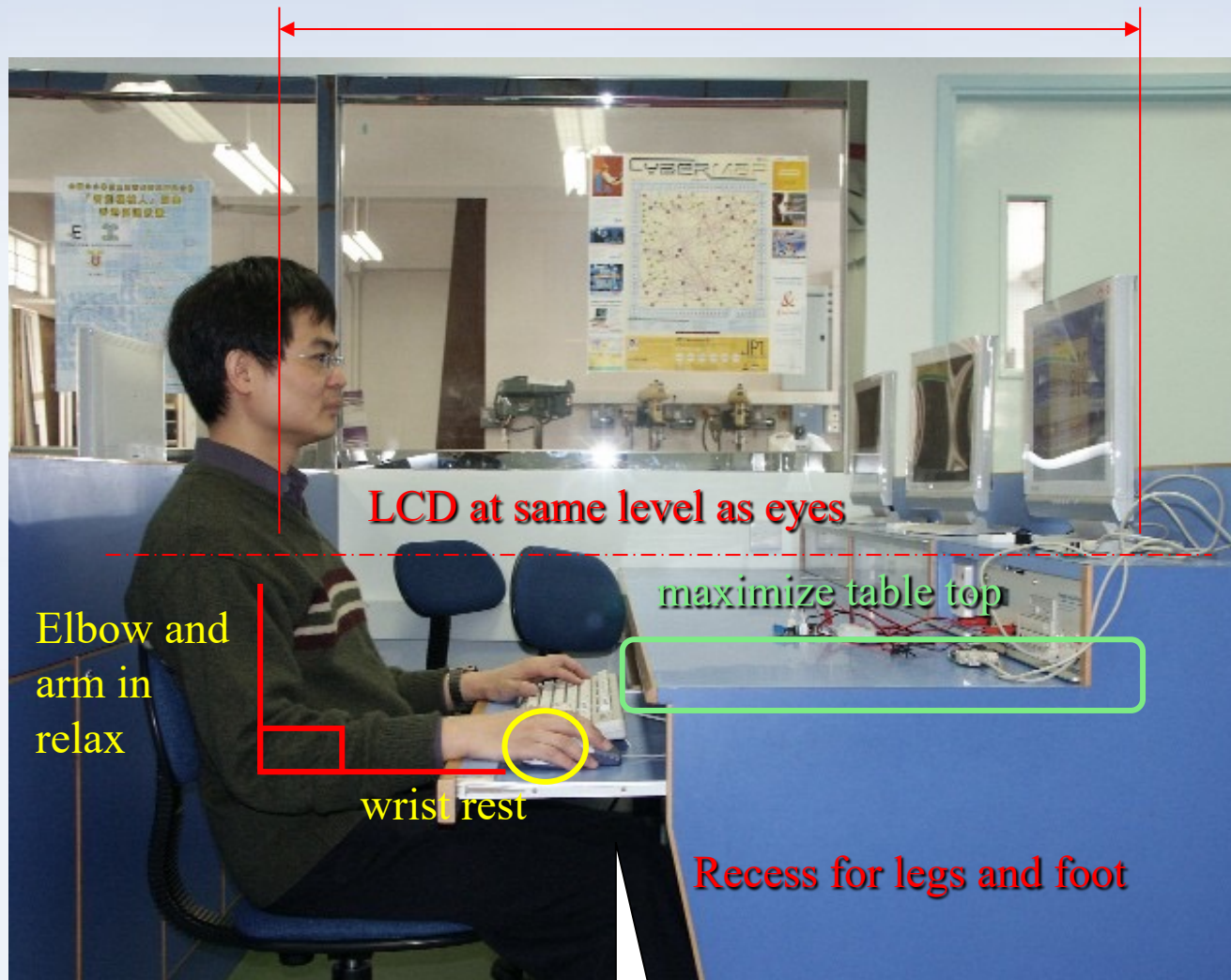




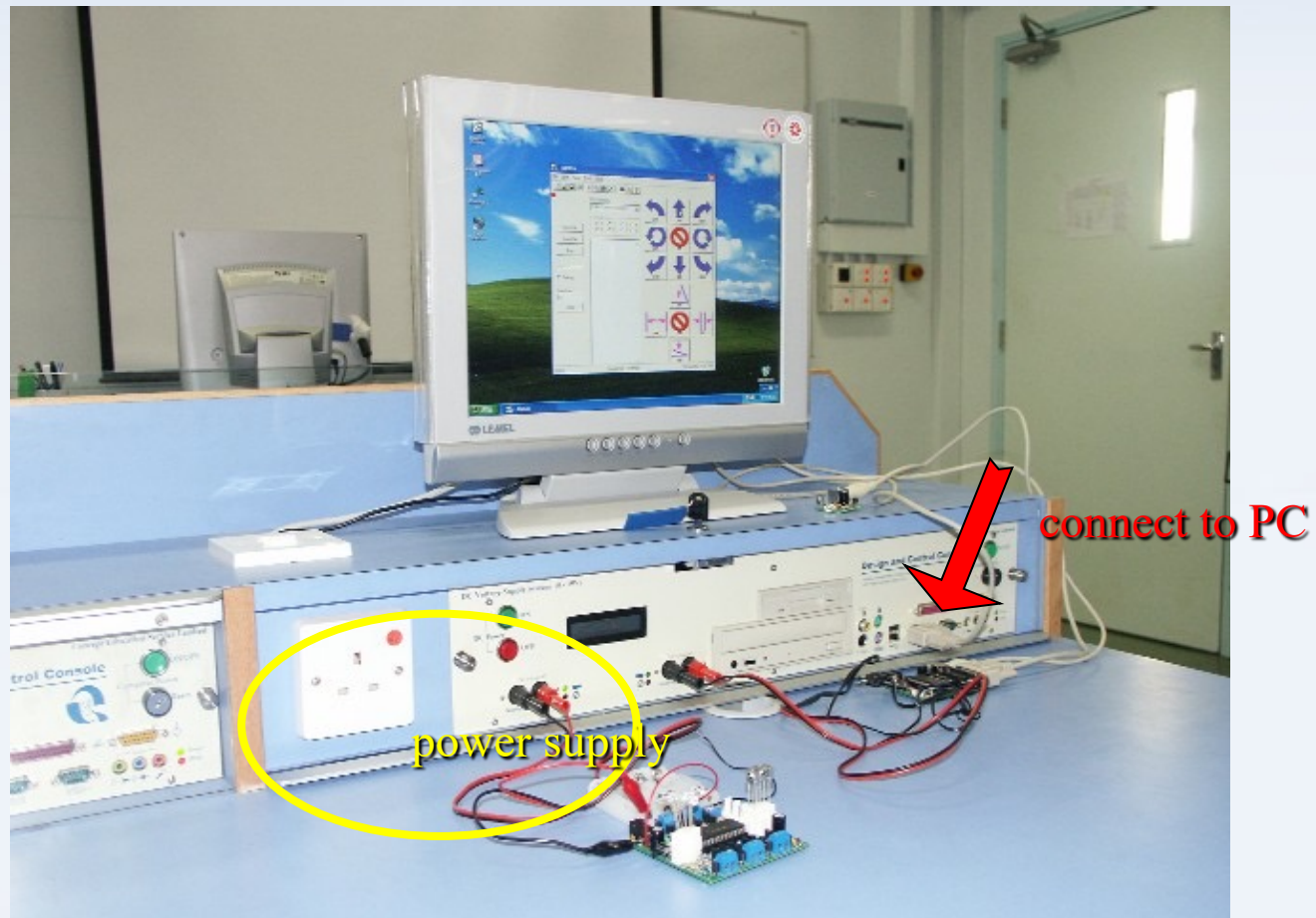
Keyboard sliding board



for the health of eyes ~800



DCC at work



Other facilities

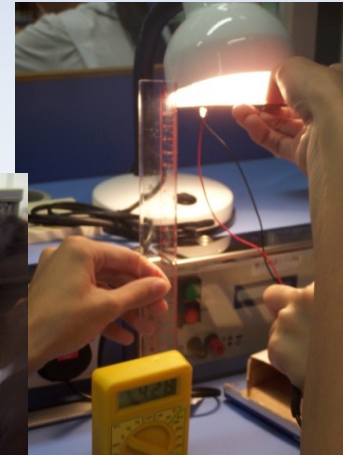
- Door for item display
- Display rack



Other facilities



While learning...



YPEC 2015



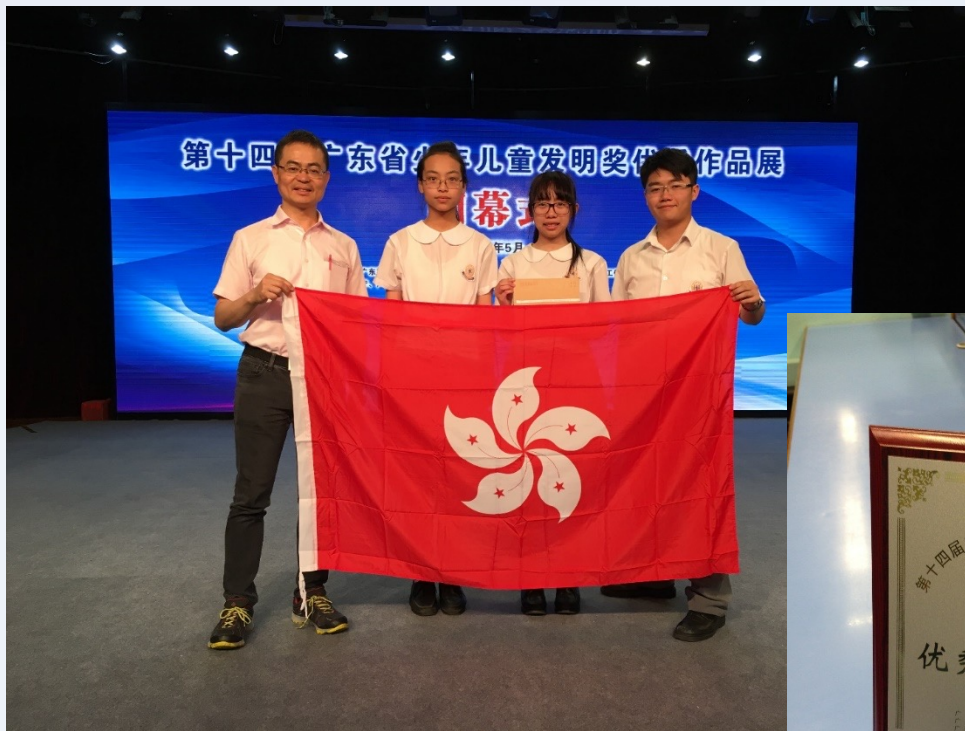
2015 北京世界青少年機器人邀請賽



2015亞太機械人錦標賽 (澳洲)



2016 第十四屆廣東省少年兒童發明獎



第三十一屆全國青少年科技創新大賽 青少年科技創意比賽-----創意之星獎



2016世界青少年機器人大會(北京)



香港國際學校機械人挑戰賽

Innovate Award 最具創意獎



第14屆亞洲機器人錦標賽(珠海)

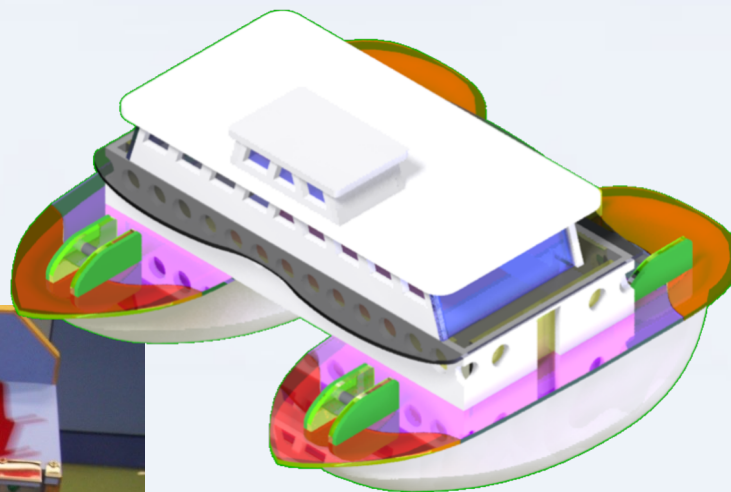
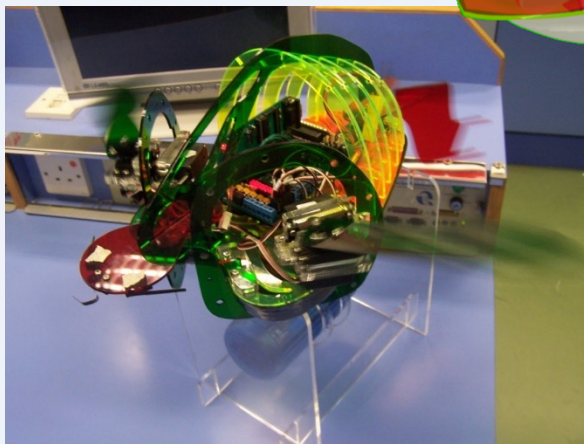


香港工程挑戰賽2016



07 度會考成績

- 50% A
- 50% B



08度會考成績

- 100% A



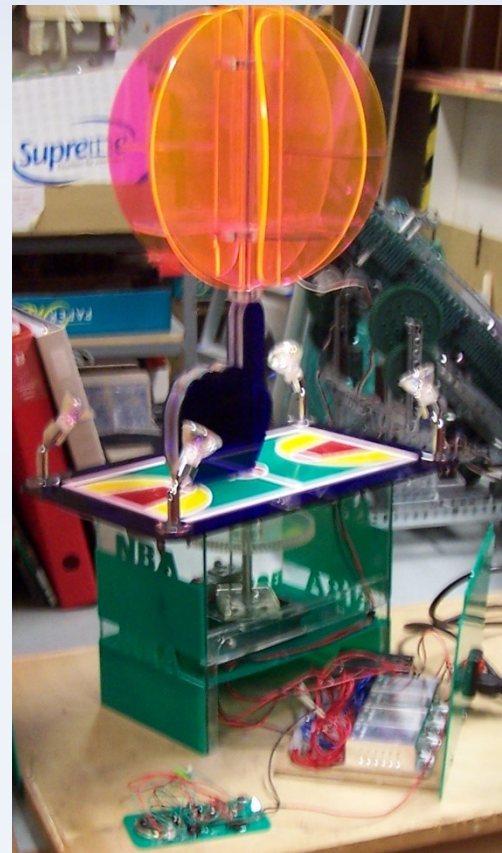
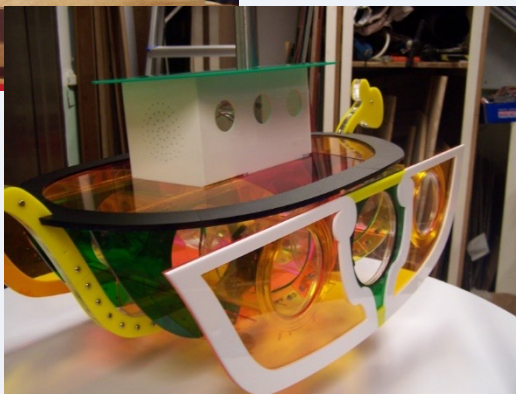
09年度會考成績

- 100%合格



10年度會考成績

- 100%合格

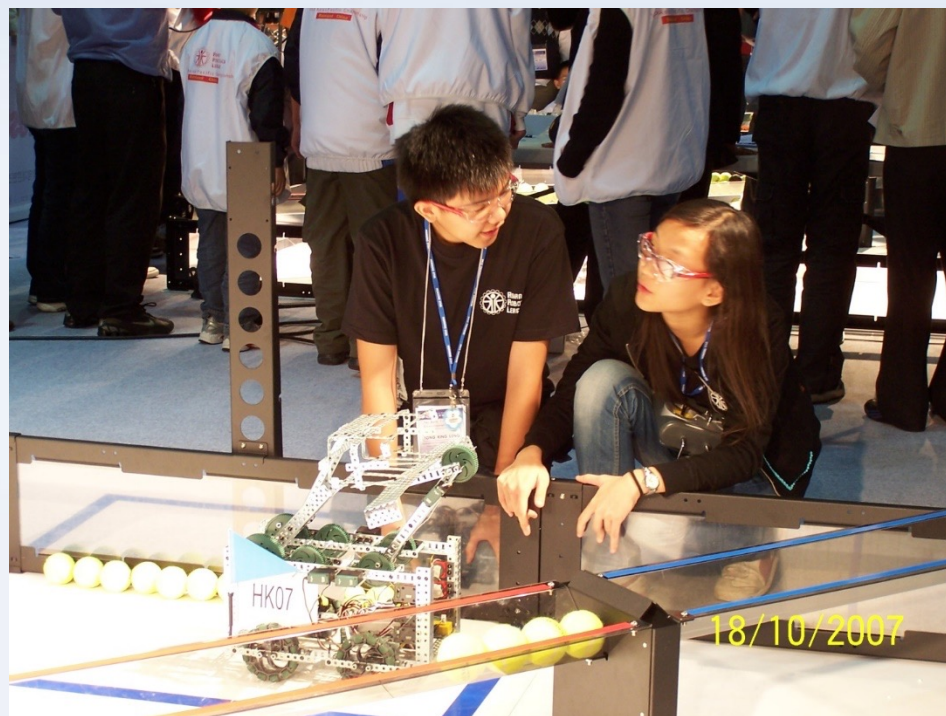


DT校隊活動花絮





亞太區工程挑戰賽(韓國)



接受 T V B 都市閒情節目中訪問



環保科技發明大賽

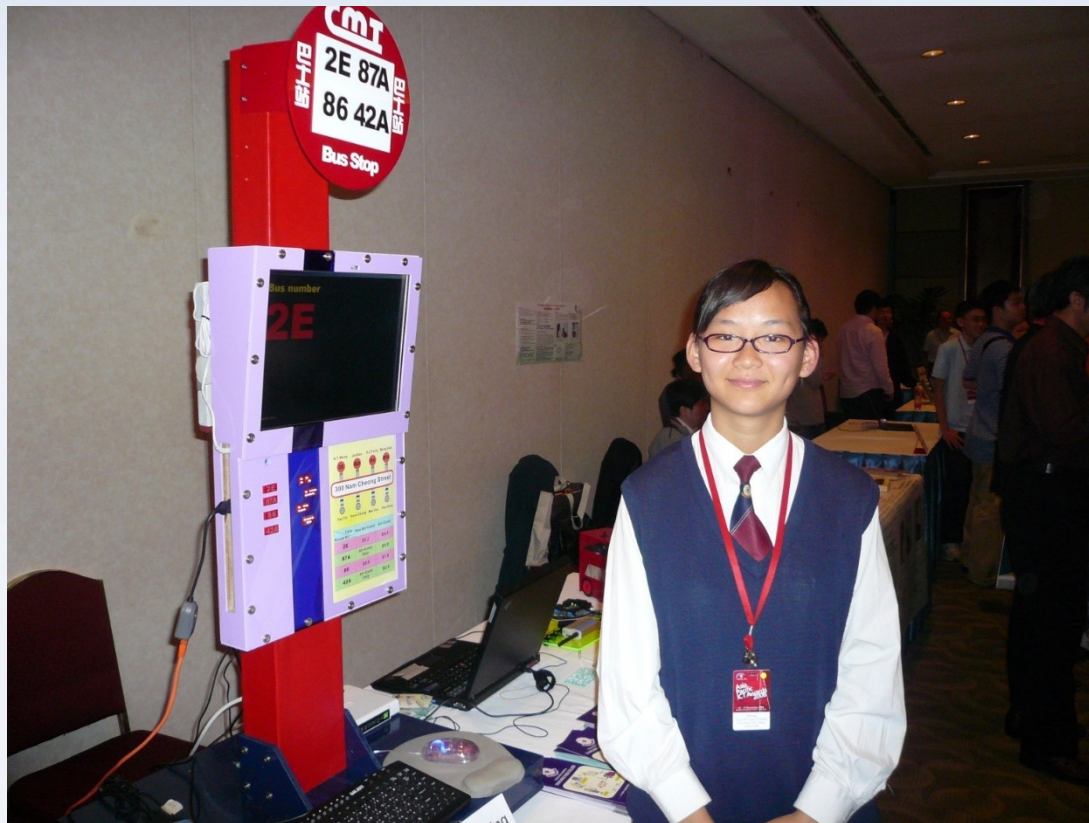


環保科技發明大賽--個人組別高級組總冠軍及最具創意獎。作品名稱「環保自來水充電」

深圳世界科學博覽會參展



2008亞太區資訊及通訊大賞



梁潤誼同學攝於印尼耶加達，代表香港往印尼耶加達參加「亞太區資訊及通訊大賞」並奪得優異獎。

2008亞太區VEX挑戰賽



設計與科技校隊同學於2008年11月22至23日以香港代表隊身份前赴新加坡參加「亞太區VEX挑戰賽」並奪得銀獎。

2008科技教育學生成就獎



本校6名學生獲得科技教育學生成就獎



2008香港資訊及通訊科技獎 最佳創新及研究獎 (中學)

金獎
最具商業價值獎
最具社會責任獎

得主 東華三院張明添中學
梁潤誼同學 專訪

2009.02.09

記者：babyreze@hkrobot 攝影：rex@hkrobot 收音：fung@hkrobot

TVB 放學ICU專訪-智能巴士站



2008-2009全港青少年科技創意設計比賽



本校4名學生參加2008-2009全港青少年科技創意設計比賽奪得房協大獎

2009 Younger Members Exhibition Conference



2009青年會員會議展覽比賽中學組冠軍



2009行政長官卓越教學獎

Leung Yau Yee, Esther
论文《The Intelligent Bus Stop for the Blind》, 经专家评审员评审,
荣获“2008年城市信息化建设与发展”系列活动大学生优秀论文二等奖。
特此证明, 予以表彰!

香港科技联合委员会
HONG KONG SCIENCE AND TECHNOLOGY JOINT COUNCIL
2008-12-12

深圳市计算机用户协会
Shenzhen Computer Users Association
2008年12月12日

主办单位: 深圳市科学技术协会
承办单位: 深圳市计算机用户协会



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

學生DT會考習作見報



本校梁潤誼於暑假期間參加了香港中文大學與創新科技署合辦的「創新科技學生會」，在中大機械與自動化工程學系系主任任揚教授及其博士研究生林曉敏的指導下，進行6星期研究，將「設計與科技科」會考習作「龜的飼養園」提升為能夠連接互聯網的「智能養寵物系統」。使用者可以透過網絡攝影機監察寵物及飼養園的情況，並按需要控制氣泵、開關燈光、即時或預設時間進行餵飼等，讓主人可以隨時隨地上網照料自己的寵物，毋須因加班而未及照顧，亦省卻外遊前須預先托養寵物的麻煩。此新聞共獲12張中外報章、3間電視台和一間電台報導。

2009香港資訊及通訊科技獎 最佳創新及研究（中學）金獎



2011電子科技創意獎勵計劃



校隊同學於2011年4月2日參加由香港中文大學主辦的『電子科技創意獎勵計劃』，獲取以下獎項：

「科技展關懷獎」

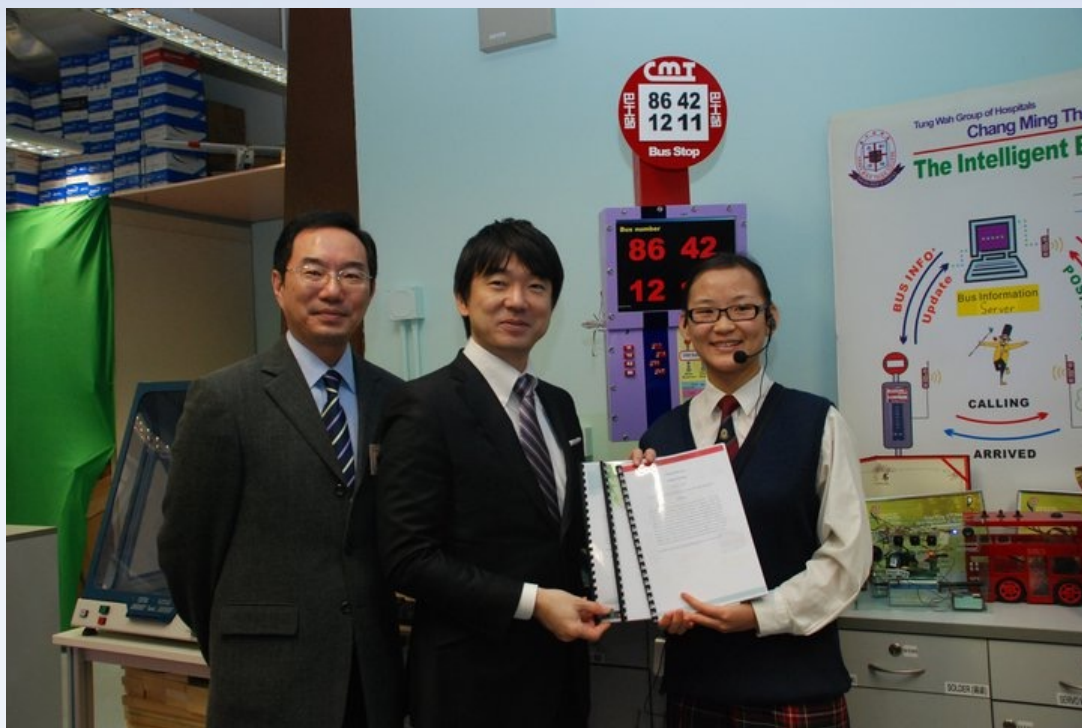
獲獎作品：電子錦囊

得獎同學：5B 胡雪峰、5B 邱仲儀

「消閒創作組季軍」

獲獎作品：飛機TEAM

得獎同學：5C 潘源龍、3A 李漪文、3D 丘愷欣、3E 何穎琪



日本大阪府知事，即行政長官，橋下徹先生於2010年12月22日訪校，重點視察本校科技教育情況。校隊前隊長，本校中七學生梁潤誼同學，負責介紹她的發明品「智能寵物之家」及「智能巴士站」，並將她3件不同發明品論文，親手交予橋下徹先生。橋下徹先生揚言會將此文集複印，分發予大阪市所有中學，寄存在學校圖書館內，讓大阪的學生學習。

2011香港資訊及通訊科技獎

最佳創新及研究



校隊隊長5B胡雪峰同學作品「電子錦囊」獲電腦雜誌報導。另外3A馮大罡同學作品「智能褲鏈」極具創意，於「2011香港資訊與通訊科技獎：最佳創新及研究獎」比賽中需未能入圍，但其創意意念獲大會賞識，於2011年3月5尖沙咀THE ONE作特別嘉賓公開演示。馮同學於開幕禮後獲邀與一眾嘉賓合照。馮同學右邊為立法會議員譚偉豪博士，照片右一為互聯網專業協會副會長洪文正先生，右二為副政府資訊科技總監林錦平女士太平紳士。

VEX機械人世界錦標賽2011(美國)



東華三院張明添中學 - VEX機械人世界錦標賽2011

東華三院張明添中學設計與科技校隊將代表香港參加本年在美國佛羅里達州迪士尼世界舉行的VEX機械人世界錦標賽。

日期：2011年4月14日至4月16日

地點：美國佛羅里達州迪士尼世界的ESPN Wide World of Sports Complex



2011香港工程週青少年科技創意 「優化長者生活」設計比賽冠軍



校隊同學於2011年3月12日參加由美國機械工程師學會香港分會、英國機械工程師學會香港分部、及香港工程師學會機械、輪機、造船及化學分部主辦的『2011香港工程週青少年科技創意「優化長者生活」設計比賽』中奪得「長者家居用品創意設計」中學組冠軍大獎。

獲獎作品：修甲輔助器
得獎同學：3D 丘愷欣、3E 何穎琪

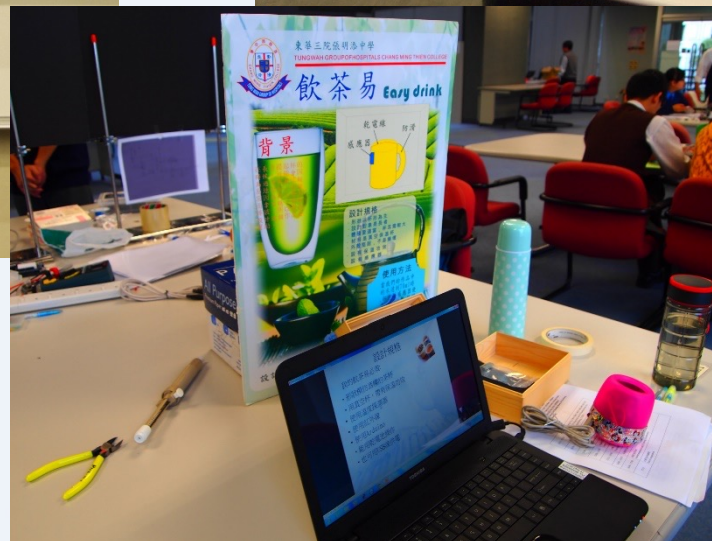
2011亞太機械人錦標賽(台灣)



The main image shows a student project booth at a science fair. A female student in a school uniform stands next to a booth for '護眼寶 Eyes Buddy'. The booth has a large eye graphic and text in Chinese and English. A laptop displays a website. A smaller inset image in the bottom left shows a close-up of a decorative light fixture.



2013 應用電子科技比賽



2013 香港資訊及通訊科技獎 最佳創新及研究



2013 YPEC



「亞洲機械人錦標賽2013 - 台灣區選拔賽」



2013 共融科技方案設計比賽



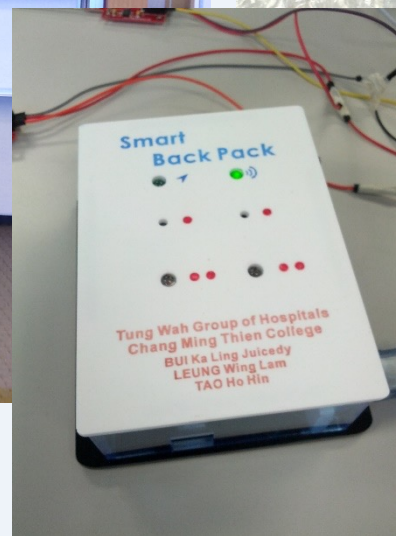
2013亞太區資訊及通訊大賞



2013亞太機械人錦標賽(澳門)



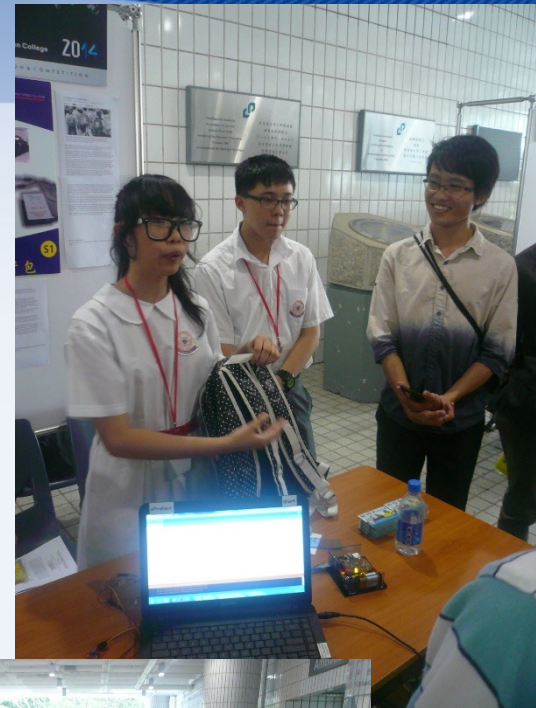
2014 電子科技創意獎勵計劃



青年科技習作比賽2014



2014 YPEC



2014亞太機械人錦標賽 中國區選拔賽(東莞)



創新能源項目設計比賽2014-2015



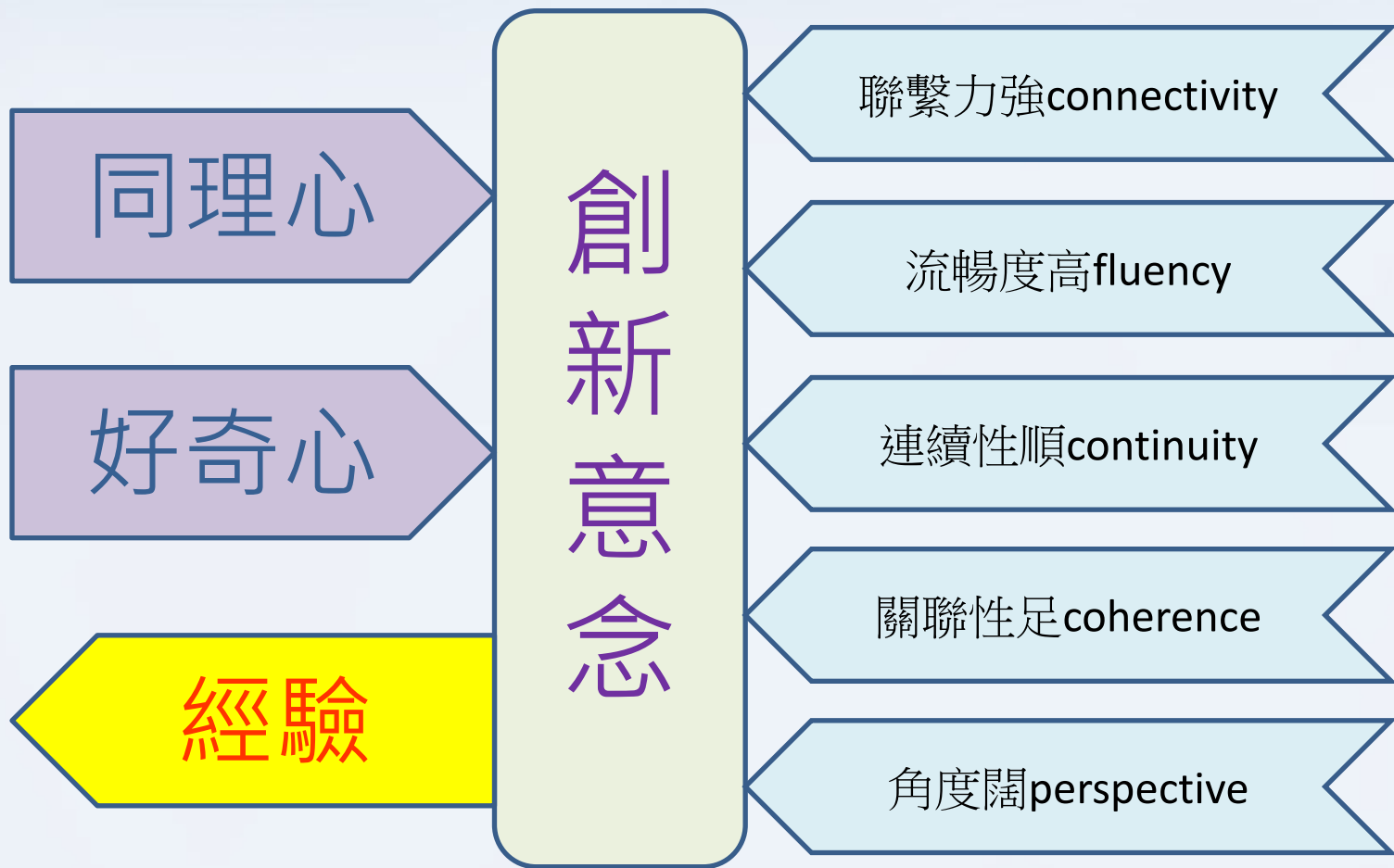
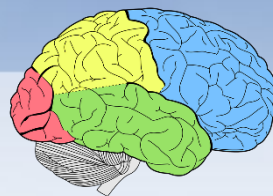
2014亞太機械人錦標賽 (東莞)



香港工程挑戰賽2014

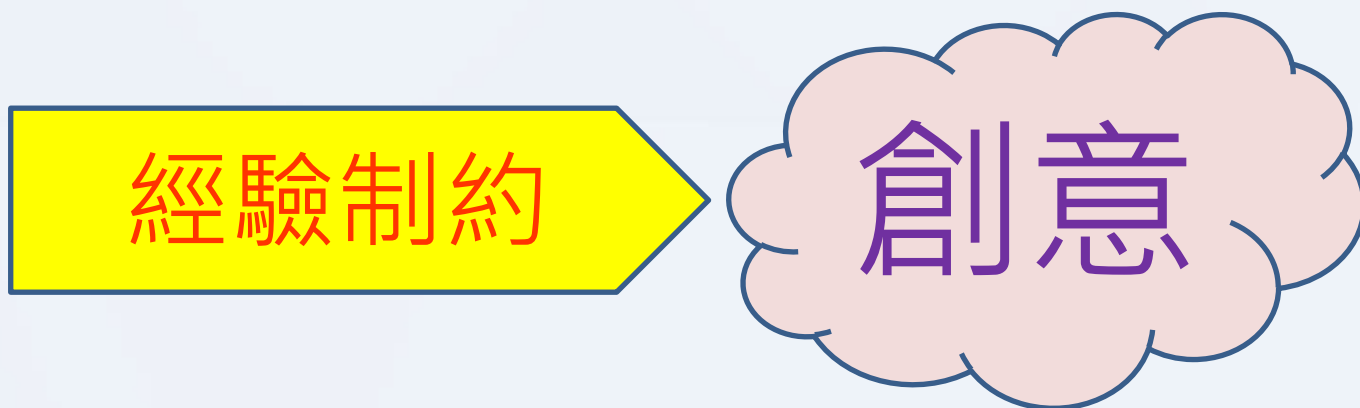


如何培育創意？



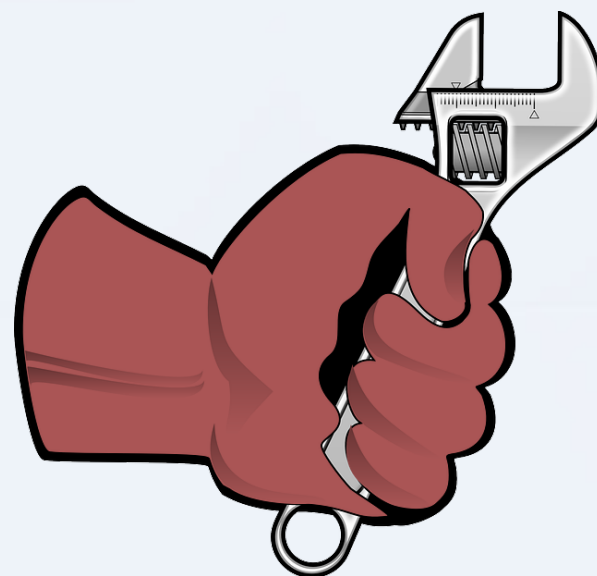
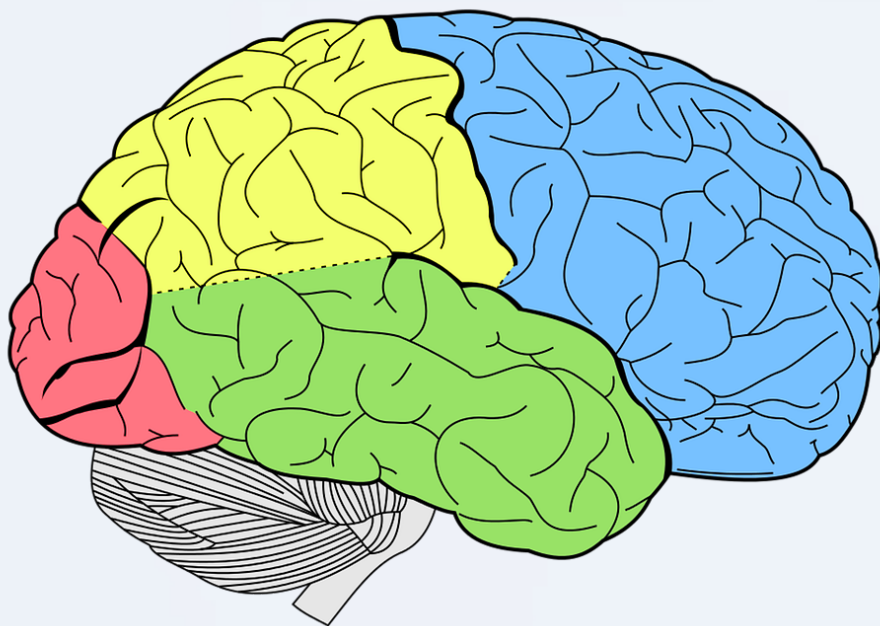
創新是...

經驗 失敗 成功

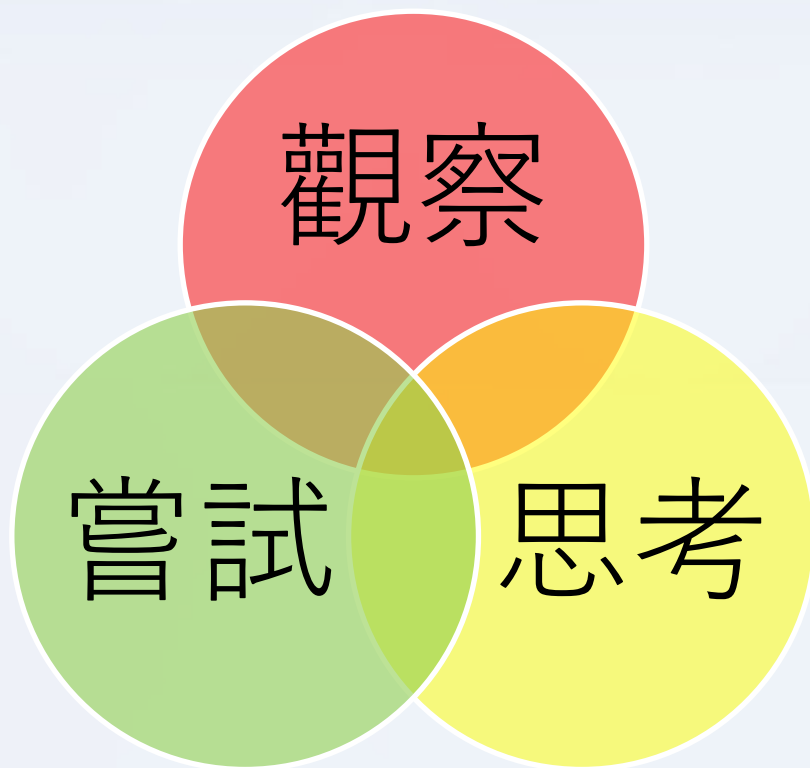


否定經驗催生創意！

創意 ≠ 創新 ≠ 創業

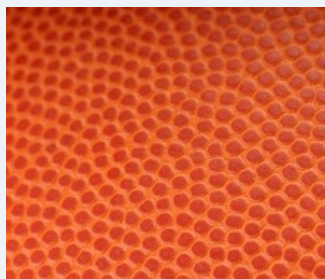
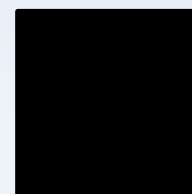
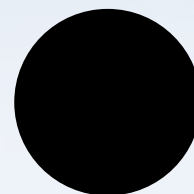


如何提昇創意?



多觀察

- 從不同角度
- 微觀VS宏觀

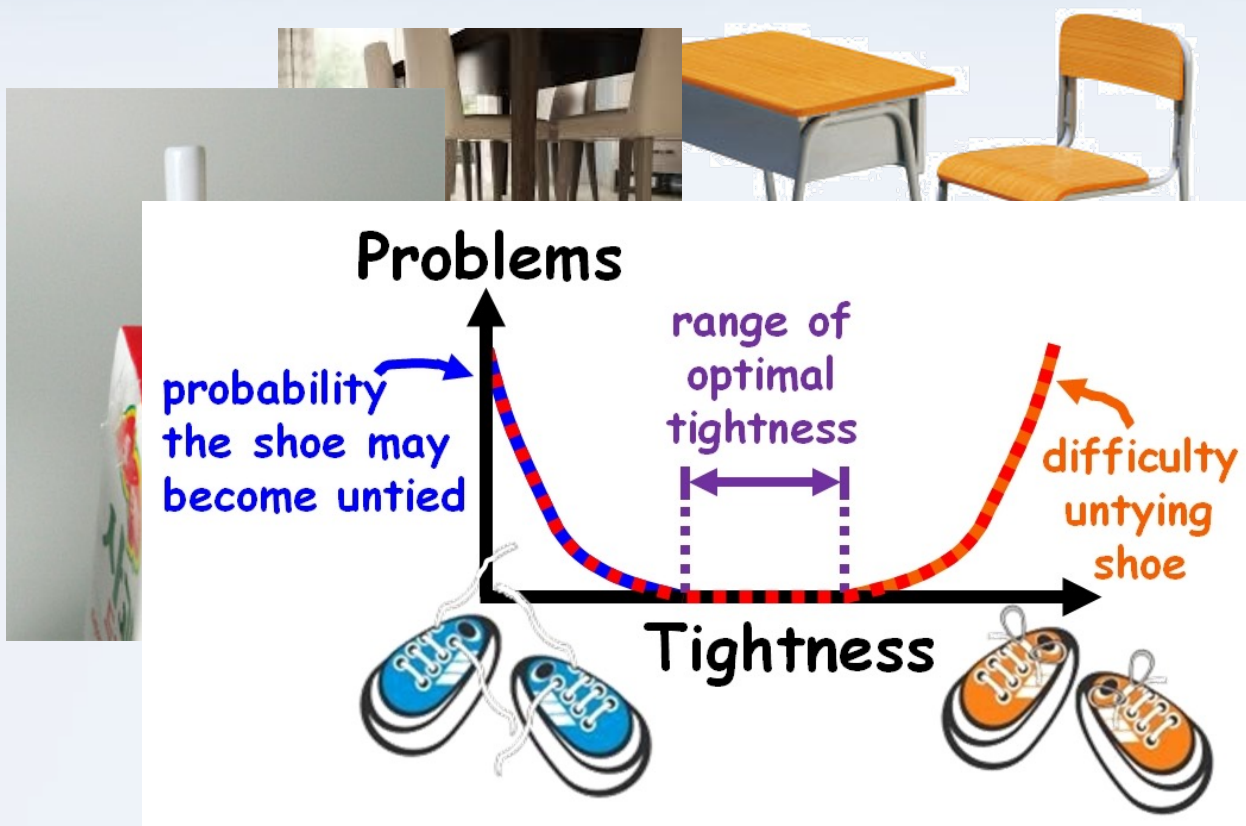


- 設身處地

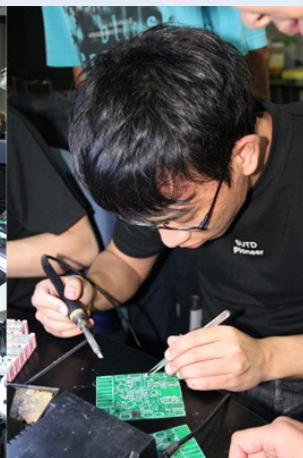


多思考

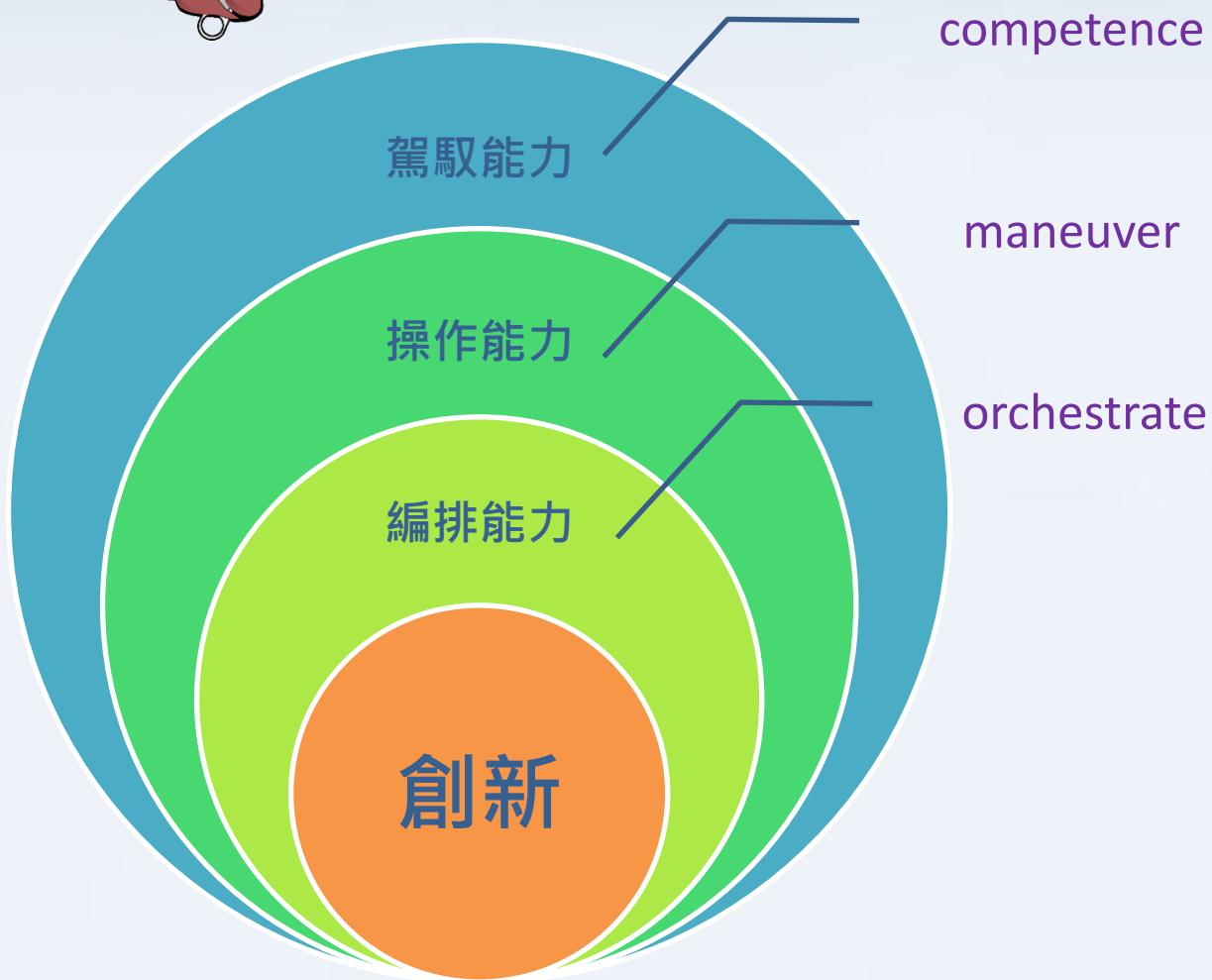
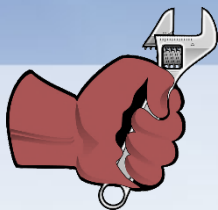
- 設計背後
- 問題背後



多嘗試



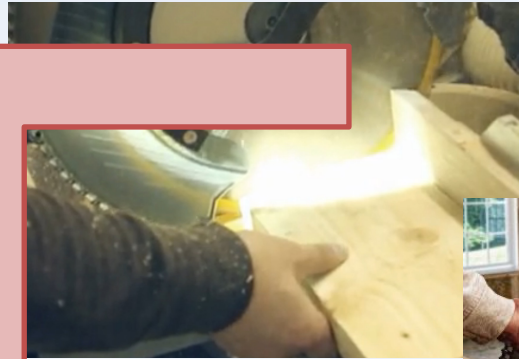
何以創新？



創新中的鋪排 **choreograph**

Choose the **right**

- 物 material
- 器 tools
- 局 special arrangement (topology)

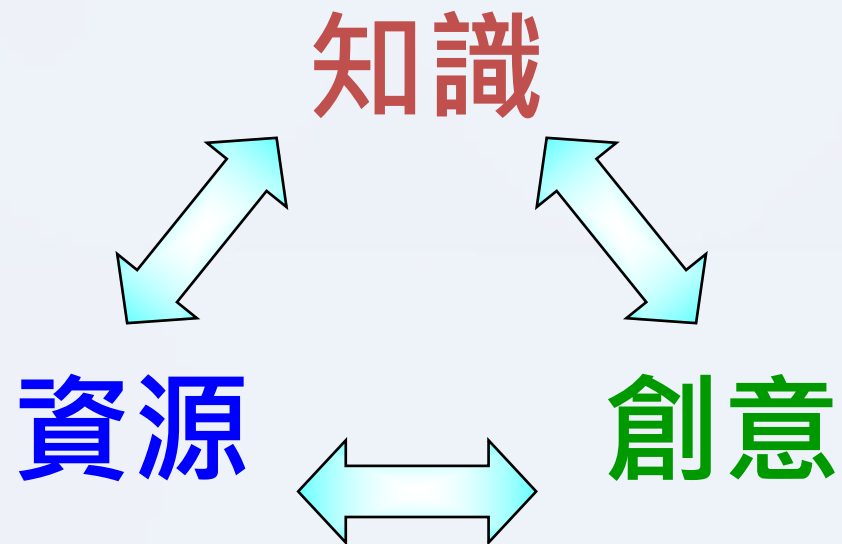


「雙創人才」= 科藝創建師 **STEM**Maker

有三得

想得出、做得到、sale 得好

科技是甚麼？

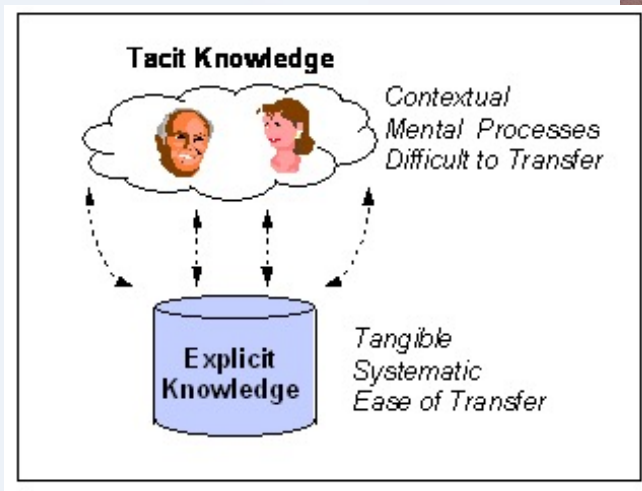


科技是工具?是成果?

- 沒有期望、沒有夢想，人是沒法進步的。然而空談創意，缺乏知識基礎，所有構思只會變成一些不著邊際的幻想，永遠沒法實現。

科技是一門動手動腦的學科

創意更是必需從手做起



設計是甚麼？

『設計是解決困難的過程和技巧。』

潤物化庖



課程設計理念 **SEPA....**

... still works even under STEM--

- 解難 **S**olving problem
- 探究 **E**xploration
- 演示 **P**resentation
- 實現 **A**ctualisation

解難Solving problem

習作的形成

- 「命題式Title-based」
 - 設計開蛋器
- 「任務式Task-based」
 - 設計一機械能於1分鐘內完成開蛋
- 「解難式Problem-based」
 - 如何於最短時間內開最多隻蛋?
- 「情境式Theme-based」
 - 快餐店每天早上短時間要開很多雞蛋。



探究**Exploration**

- 實驗
- 資料搜集
- 數據分析
- 模擬測試
- 問卷調查
- 市場研究

Hands on Experience

科學解難 vs 科技解難

「解難」這高階思維在不同科目有不同的演譯方式。科學的解難是有步驟的活動，有目的，可量度的，或可稱為 well-defined problem；但科技上的創新解難是要面對不確定環境，沒有固定方案、難以量度的，我們稱為 ill-defined problem。

Left Brain

Logic
Analysis
Sequencing
Linear
Mathematics
Language
Facts
Think in Words
Words of Songs
Computation



Right Brain

Creativity
Imagination
Holistic Thinking
Intuition
Arts (Motor Skills)
Rhythm (Beats)
Non-Verbal
Feelings
Visualization
Tunes of Songs
Day Dreaming

科技解難

搜集資料階段

設計實驗階段

進行實驗階段

分析及匯報結果階段

科學解難

確立問題

提出假設

界定變因

設計實驗

進行實驗

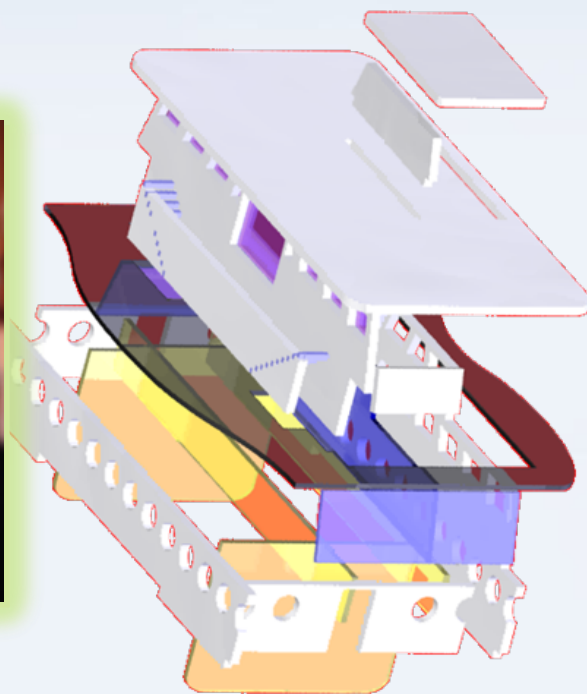
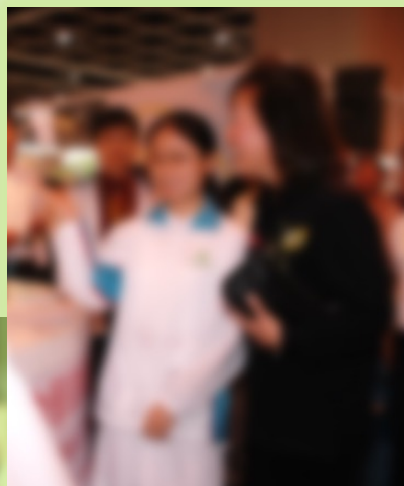
記錄實驗結果

分析實驗結果

作出結論

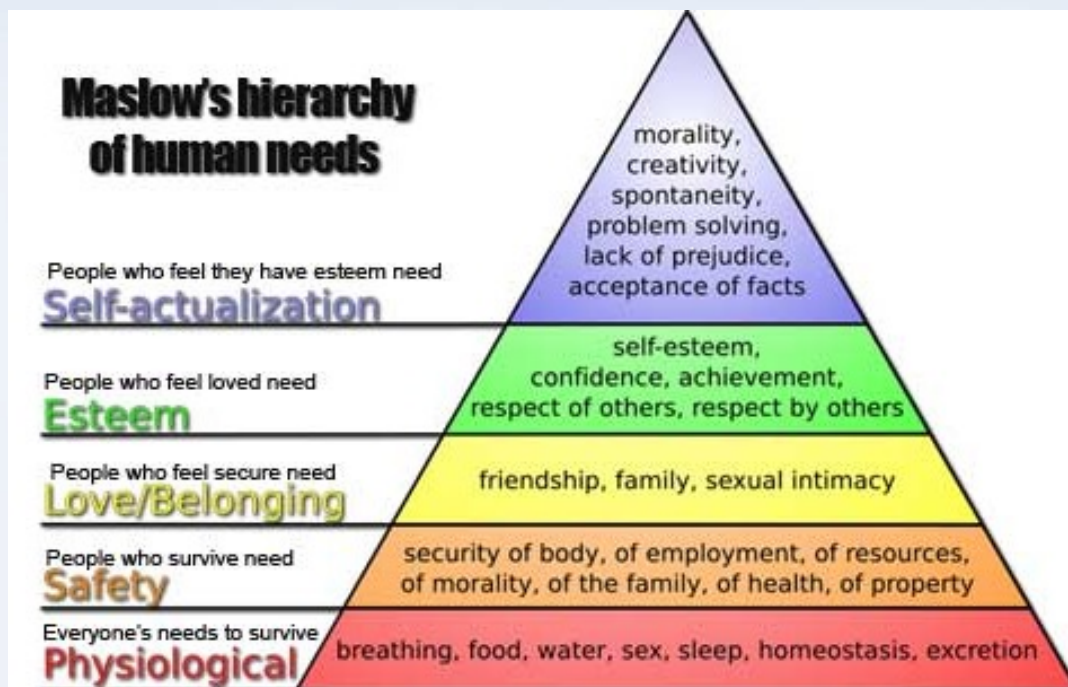
演示Presentation

- 文字
- 繪圖
- 口述



創業家思維的重要元素

實現Actualisation



有成果方有果效！

STEM & SEPA



小學的**STEM**的方向

- 培育基礎科藝能力與興趣
- 提升同理心與好奇心
- 不以高科技為目標
- 不要揠苗助長

回歸基本能力

- 價值觀的培育
- 對人、對社會、對環境關愛
- 掌握輕重、平衡、對稱、方正
- 學懂自學及時間管理
- 掌握基本生活技能
- 培養良好語文及數學基礎

活動建議

- 書法
- 香粉/陶泥製作
- 旅行計劃
- 買菜活動
- 宴會籌劃

能力指標

- 綁鞋帶
- 用筷子
- 執筆
- 自行執書包
- 做筆記
- 編行程

STEMaker Project: “Ocean and I”



Problem/ Situation:

As the World Oceans Day is coming, your school is organizing a thematic exhibition at school to illustrate the beauty of oceans, as well as to promote the preservation of marines lives and ecosystem.

Design a TP which can address:

- Science, technology and mathematics elements
- Entrepreneurship
- Impacts (/ Anthropocentric)

Example

			Mode A
1	Problem/ Situation/ Challenges	Thematic exhibition design on marines lives	• Common theme • Teachers from the subjects comprise on teaching schedule to facilitate an integrative, coherent and sequence learning
	Tasks & Solutions	F. 1, task-based • Adjustment to different levels and abilities	
3	Variation of Delivery	• Group project within the formal curriculum • Curriculum time allotted? • Extent of teacher-collaboration? • Existing strength in resources? • Lectures and discussions, exploration, demonstrations, STEMmaking, presentation and evaluation	



Example

STEM Elements

- Science:
- Technology:
- Mathematics:

Science: Simple optics; the optic nerve and image processing of the eye; species, habitat and characteristics of marine life

Technology: Application of optics to produce 3D visual effects; materials and resources; tools and equipment; manufacturing processes; technology and optimal living

Mathematics: Frustum, angle, size proportion

5 Entrepreneurship

Innovations, problem solving, teamwork, strategy and management, community relationship

6 Impact (/ Anthropocentric)

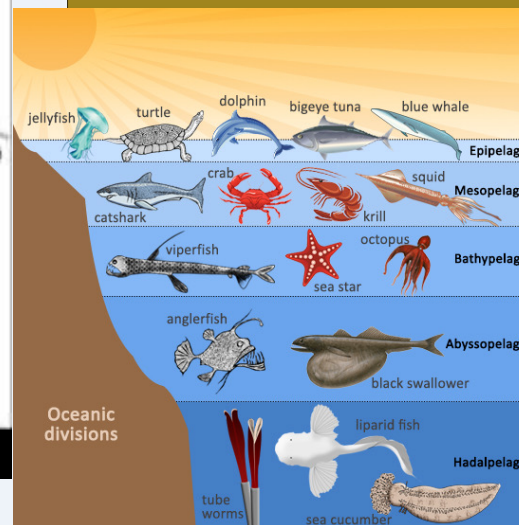
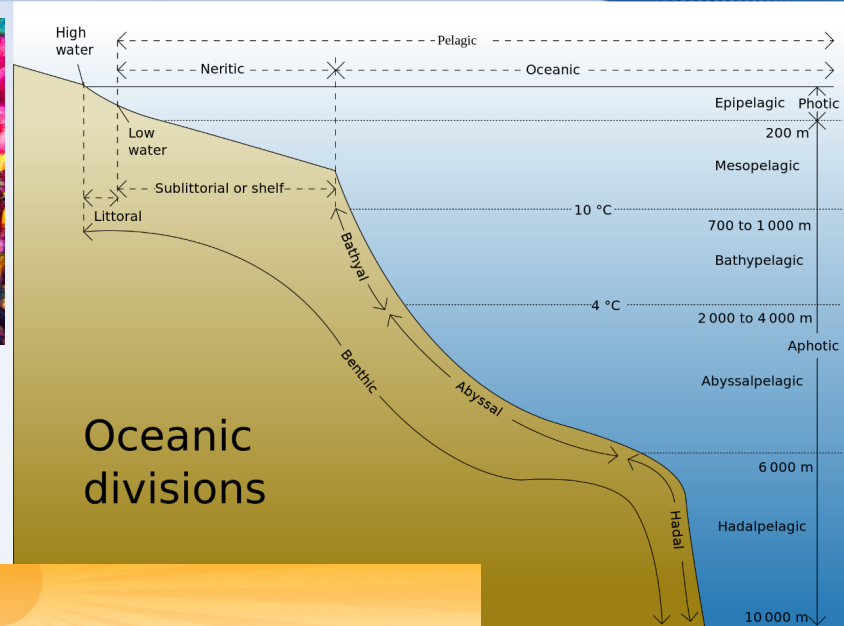
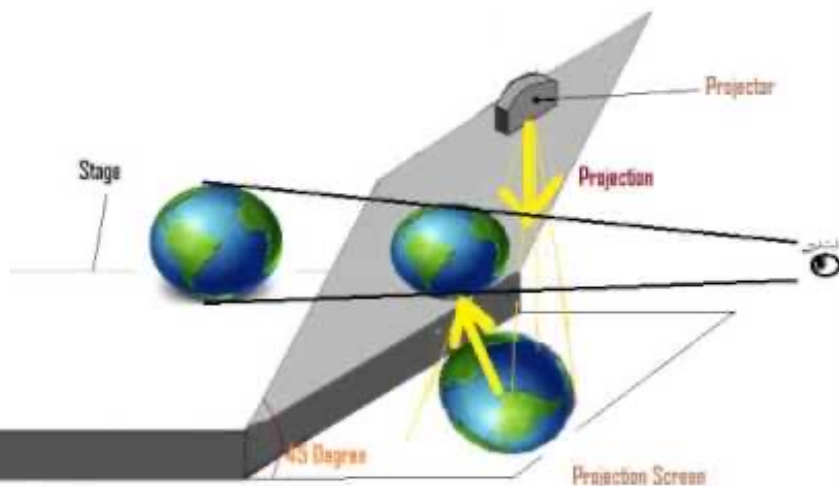
Appreciation and love for nature; appreciate the integration of science, technology, arts and humanities



Science



3D Hologram Projection

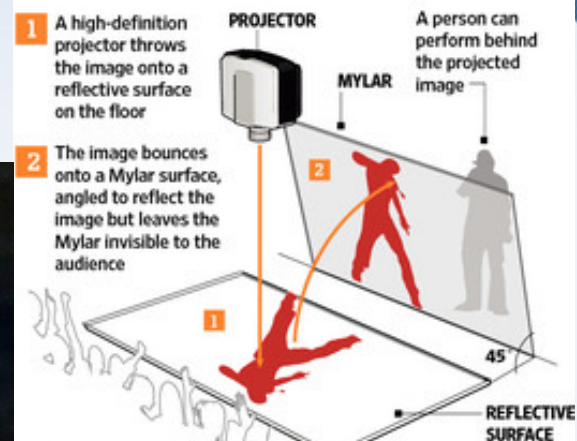


Technology

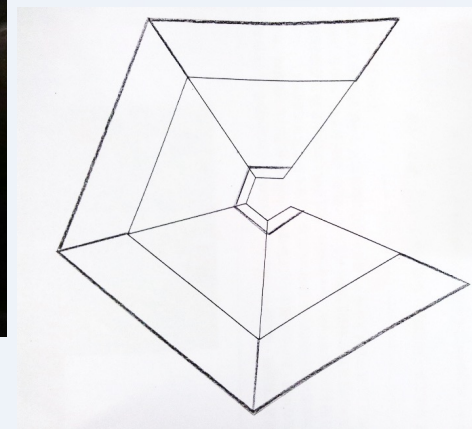


Tupac Lives

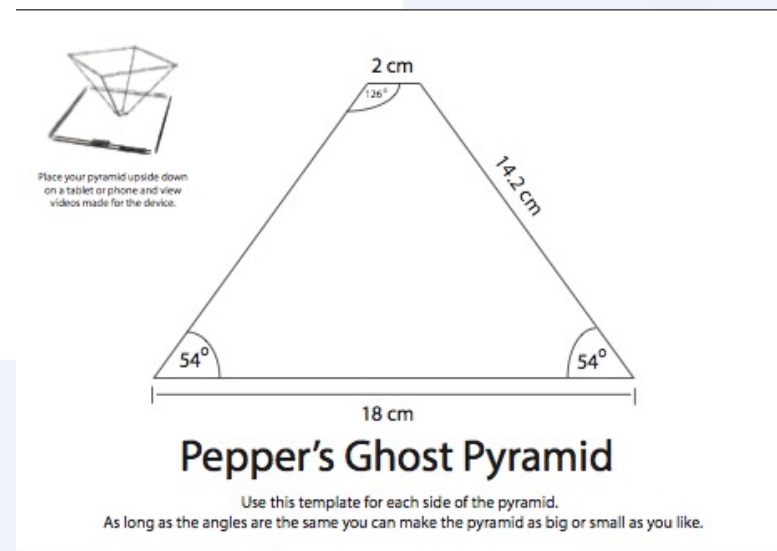
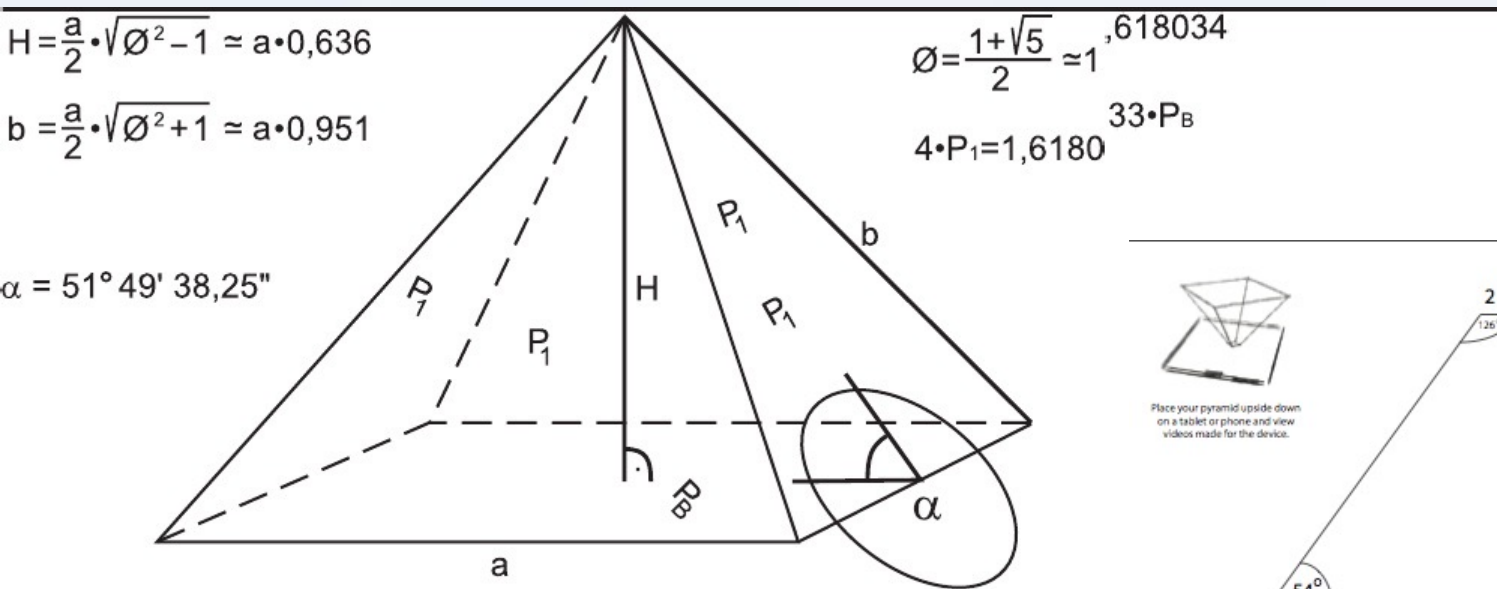
How to create a life-sized computer generated performer



Source: Mursion Systems Ltd.
Graphic by Alberto Cervantes/The Wall Street Journal



Mathematics



STEMaker Project: 3D IQ Puzzle (JS3)

1. Problem/ Challenge

Design their own 3D cube with 6 pieces of square acrylic puzzle

- Interlocking joints on all the edges
- Tools: knowledge on Cartesian coordination system and Excel spreadsheet formula

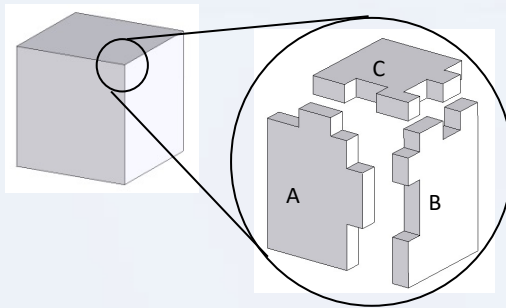


Figure 1.
Interlocking
joints on all
the edges

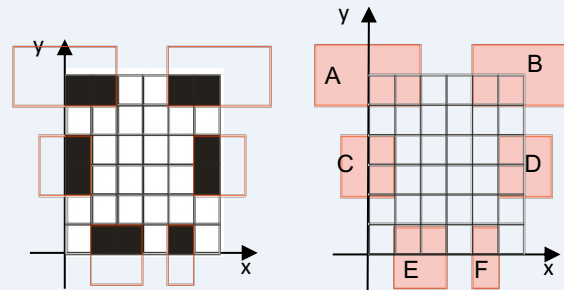


Figure 2. Cartesian coordination system is used in
analyzing the pattern of each face of a cube

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	WT	WT	X	Y	z	y	x	y	T	T	2.8				
2	1	6	0T+0	0T+0	3	3	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
3	A	2	0T+0	0T+0	0	6	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
4	B	4	2	0T+0	0T+0	6	6	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
5	C	2	2	0T+0	0T+0	0	3	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
6	D	2	2	0T+0	0T+0	6	3	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
7	E	2	2	0T+0	0T+0	2	0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
8	F	1	2	0T+0	0T+0	6.5	0	6.5T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0	0T+0
9															
10	X	Y	X	Y	z	y	x	y	T	T	2.8				
11	1	16.8	16.8	16.8	16.8	8.4	8.4	8.47	8.47	2.8	0.14	0.06			
12	A	11.2	5.6	11.06	5.54	0	16.8	0.14	16.86	2.8	0.14	0.06			
13	B	11.2	5.6	11.06	5.54	16.8	16.8	16.94	16.86	2.8	0.14	0.06			
14	C	5.6	5.6	5.66	5.54	0	8.4	0.14	8.46	2.8	0.14	0.06			
15	D	5.6	5.6	5.66	5.54	16.8	8.4	16.94	8.46	2.8	0.14	0.06			
16	E	5.6	5.6	5.66	5.54	5.6	0	5.74	0.06	2.8	0.14	0.06			
17	F	2.8	5.6	2.66	5.54	12.6	0	12.74	0.06	2.8	0.14	0.06			
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															

Figure 3. Excel spreadsheet is used in formulating
all the parameters of the pattern

2. Expected Outcomes

At the end of the project, students are expected to:

- integrate knowledge from other disciplines;
- demonstrate various skills and techniques:
 - ✓ Problem-solving skills
 - ✓ Computer and IT skills
 - ✓ Acrylic material handling
 - ✓ Design skills
 - ✓ 3-D spatial visualizing
 - ✓ Laser cutting skills
 - ✓ Graphic presentation skills



3. Connect and Integrate

Subject related	Learning Elements
Mathematics	Cartesian coordinates system
Information Technology	Excel formula
Computer	VBA programming
Physics	Laser cutting
Visual Arts	Graphic design
Design and Technology	Packaging design

4. Design & Procedure

Step 1:

Planning the layout on a sheet of paper, with black dots representing removal of material.

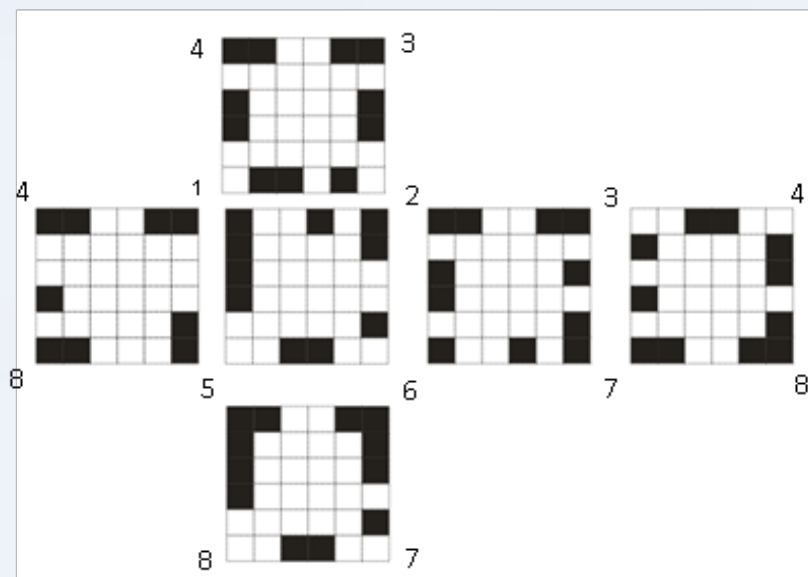


Figure 4. Layout of the six faces being planned

Step 2:

Using Cartesian Coordinates to represent the pattern of each face. Extended rectangles were drew, align all their centers on the edges of the cube.

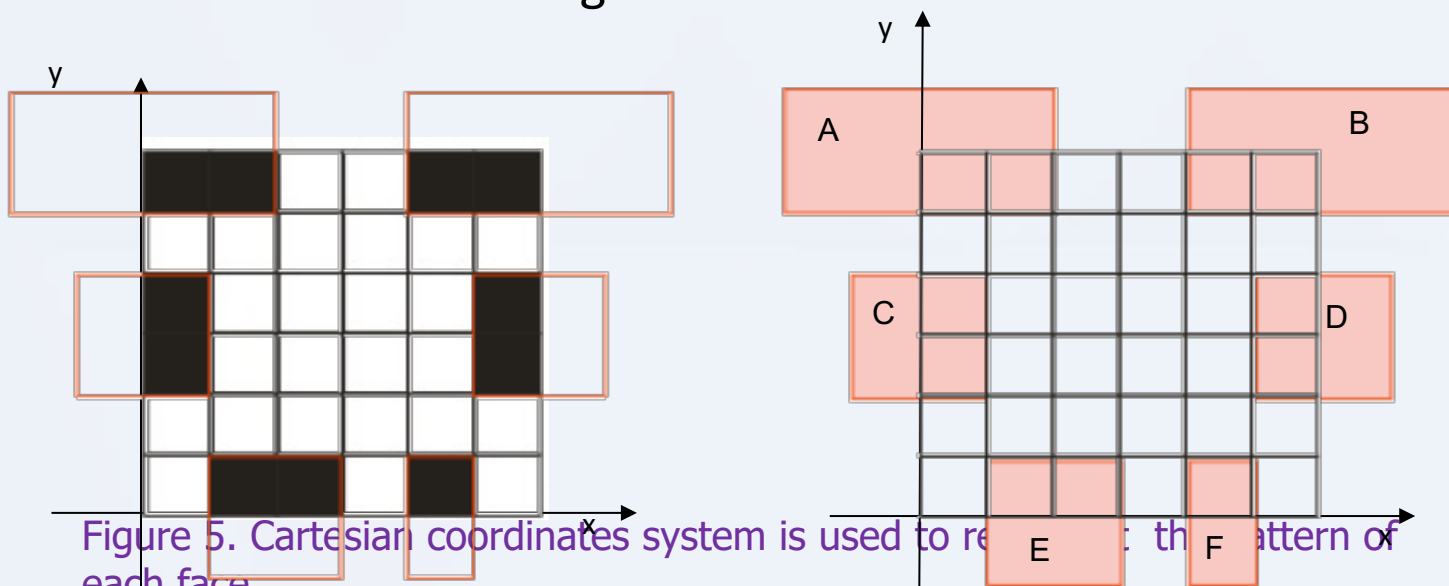


Figure 5. Cartesian coordinates system is used to represent the pattern of each face

Step 3

- Setting parameters by using spreadsheet
- Inputting angles

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		X/T	Y/T	X'	Y'	x	y	x'	y'		T	2.8			
2	1	6	6	6T+tx	6T+ty	3	3	3T+tx	3T+ty		tx	0.14			
3	A	4	2	4T-tx	2T-ty	0	6	0T+tx	6T+ty		ty	0.06			
4	B	4	2	4T-tx	2T-ty	6	6	6T+tx	6T+ty						
5	C	2	2	2T-tx	2T-ty	0	3	0T+tx	3T+ty						
6	D	2	2	2T-tx	2T-ty	6	3	6T+tx	3T+ty						
7	E	2	2	2T-tx	2T-ty	2	0	2T+tx	0T+ty						
8	F	1	2	1T-tx	2T-ty	4.5	0	4.5T+tx	0T+ty						
9															
10		X	Y	X'	Y'	x	y	x'	y'	T	tx	ty			
11	1	16.8	16.8	16.94	16.86	8.4	8.4	8.47	8.43	2.8	0.14	0.06			
12	A	11.2	5.6	11.06	5.54	0	16.8	0.14	16.86	2.8	0.14	0.06			
13	B	11.2	5.6	11.06	5.54	16.8	16.8	16.94	16.86	2.8	0.14	0.06			
14	C	5.6	5.6	5.46	5.54	0	8.4	0.14	8.46	2.8	0.14	0.06			
15	D	5.6	5.6	5.46	5.54	16.8	8.4	16.94	8.46	2.8	0.14	0.06			
16	E	5.6	5.6	5.46	5.54	5.6	0	5.74	0.06	2.8	0.14	0.06			
17	F	2.8	5.6	2.66	5.54	12.6	0	12.74	0.06	2.8	0.14	0.06			
18															
19															
20															
21															
22															

Figure 6. Excel spreadsheet is used in formulating all the parameters of the pattern

Step 4

– Interfacing the parameters by using Visual Basic

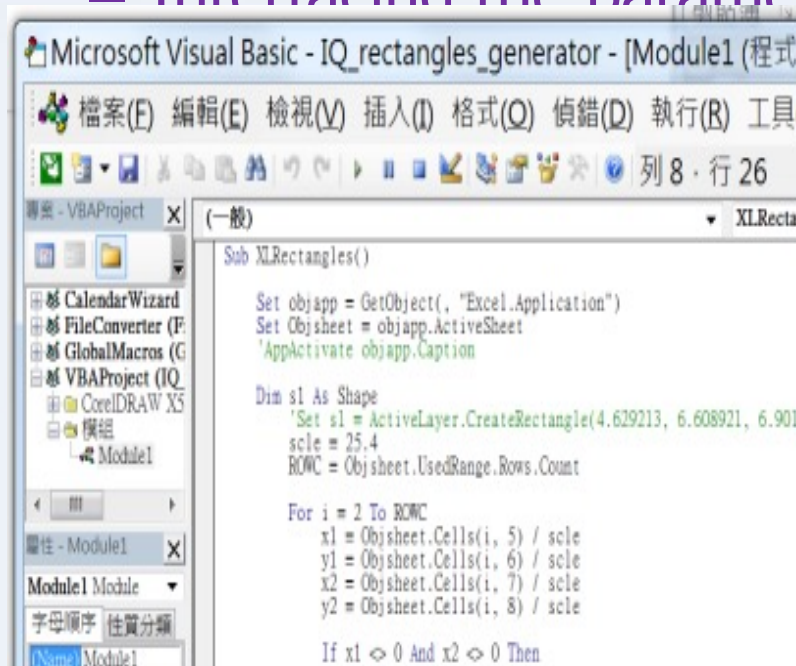


Figure 7. VBA interface

```
Sub XLRectangles()  
    Set objapp = GetObject(, "Excel.Application")  
    Set Objsheet = objapp.ActiveSheet  
    'AppActivate objapp.Caption  
  
    Dim s1 As Shape  
    'Set s1 = ActiveLayer.CreateRectangle(4.629213, 6.608921, 6.901402,  
5.127941)  
    scle = 25.4  
    ROWC = Objsheet.UsedRange.Rows.Count  
  
    For i = 2 To ROWC  
        x1 = Objsheet.Cells(i, 5) / scle  
        y1 = Objsheet.Cells(i, 6) / scle  
        x2 = Objsheet.Cells(i, 7) / scle  
        y2 = Objsheet.Cells(i, 8) / scle  
  
        If x1 < 0 And x2 < 0 Then  
  
            Set s1 = ActiveLayer.CreateRectangle(x2 - x1 / 2, y2 + y1 / 2, x2  
+ x1 / 2, y2 - y1 / 2)  
  
            End If  
  
            'If Objsheet.Cells(i, 5) = 6 * Objsheet.Cells(1, 11) And Objsheet.Cells(i,  
6) = 6 * Objsheet.Cells(1, 11) Then  
            '    s1.Outline.SetProperties Color:=CreateCMYKColor(0, 100, 100,  
0)  
  
            'End If  
            's1.SetPosition 5.905512, 4.724406  
            's1.SetSize 2.362205, 1.574803  
  
        Next i  
    End Sub
```

STEP 5

Generating pattern by VBA on a CorelDRAW project.

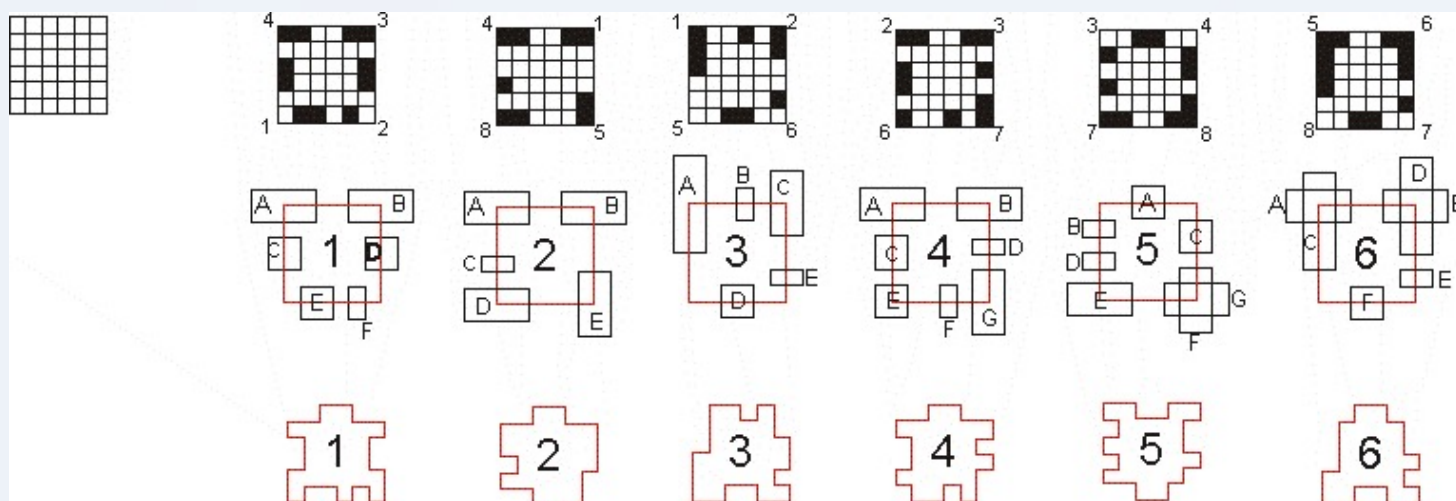


Figure 8. The pattern being generated by the VBA

STEP 5

Trim out the faces by the Boolean operators of the objects.

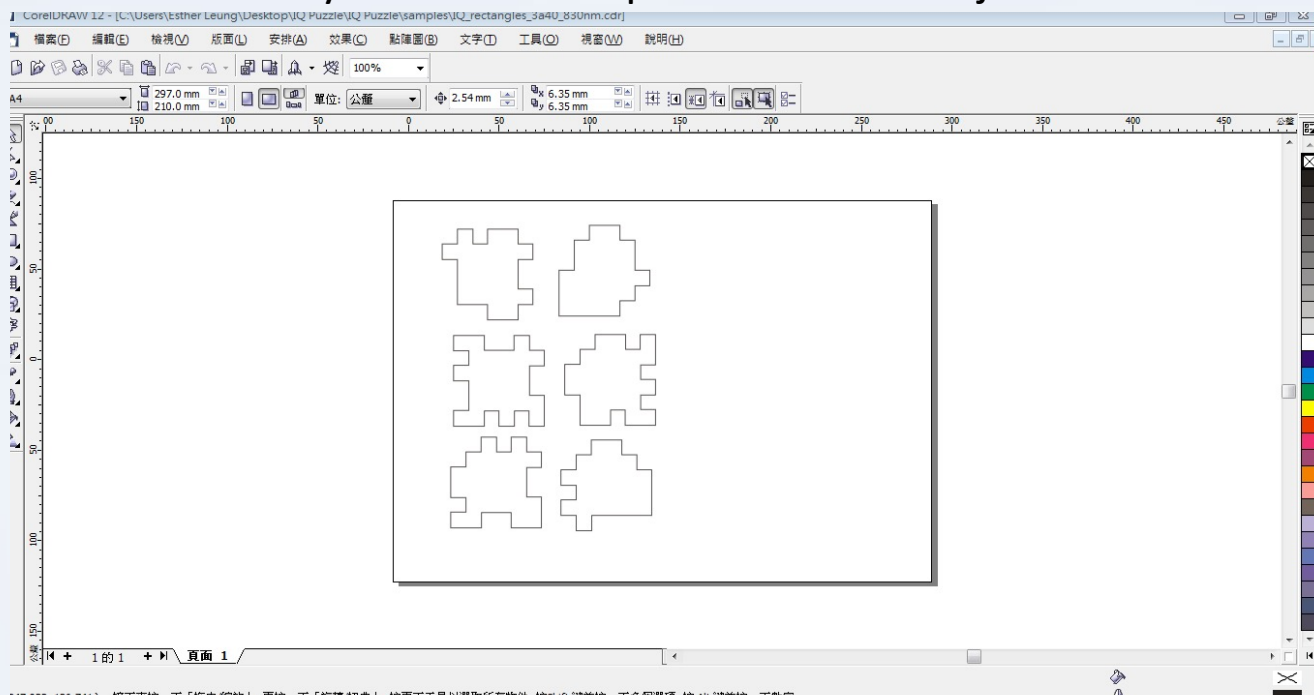


Figure 9. An example

STEP 6

Group different students' work together.

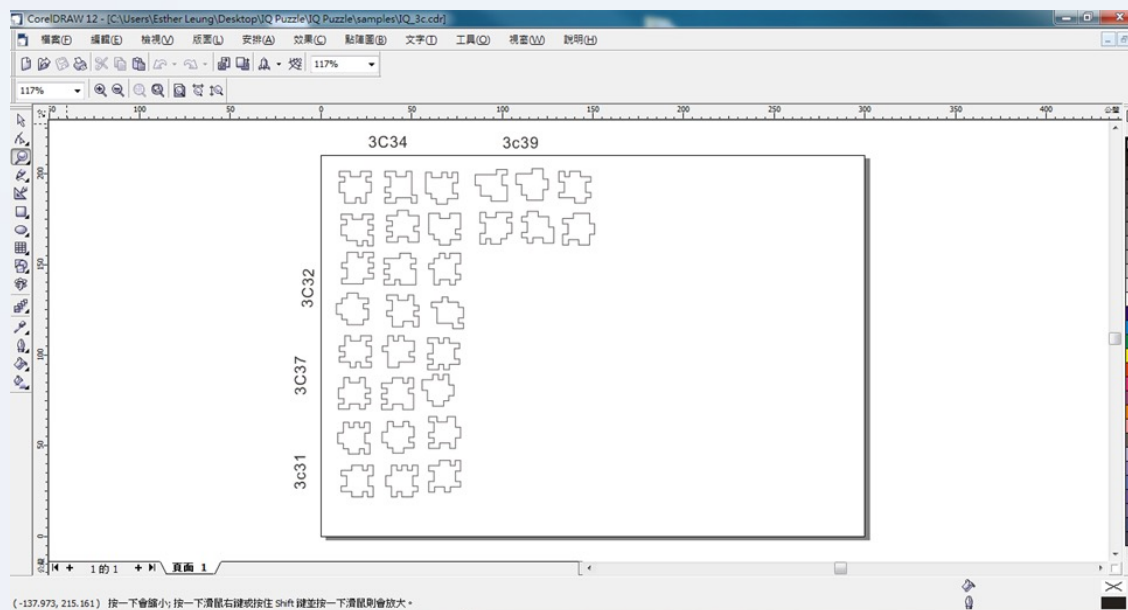


Figure 11. Patterns of 9 students are grouped

STEP 7

Frame and align the design.

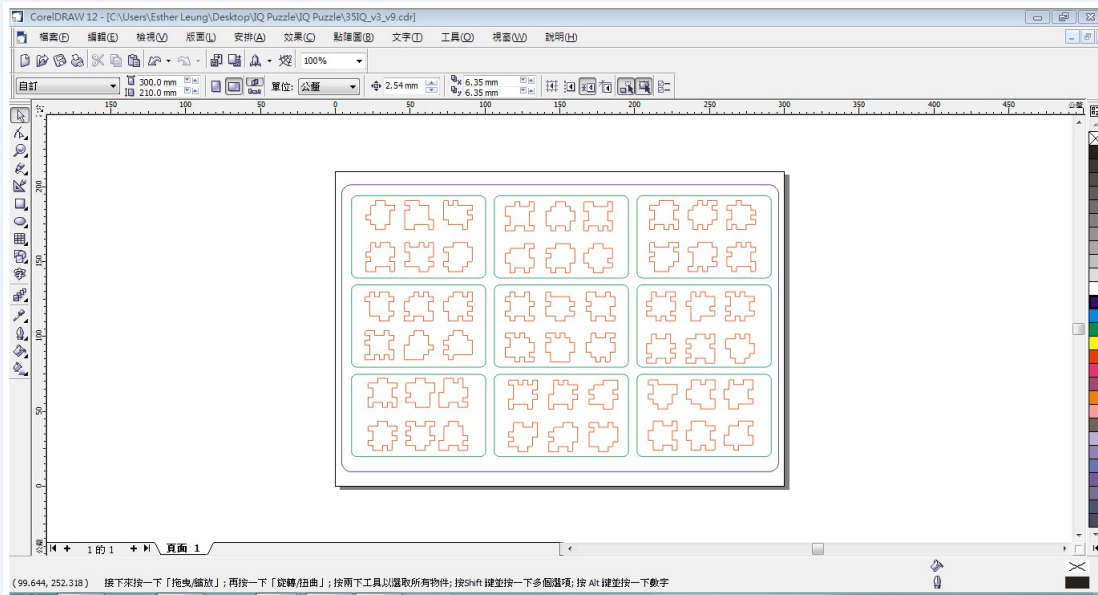
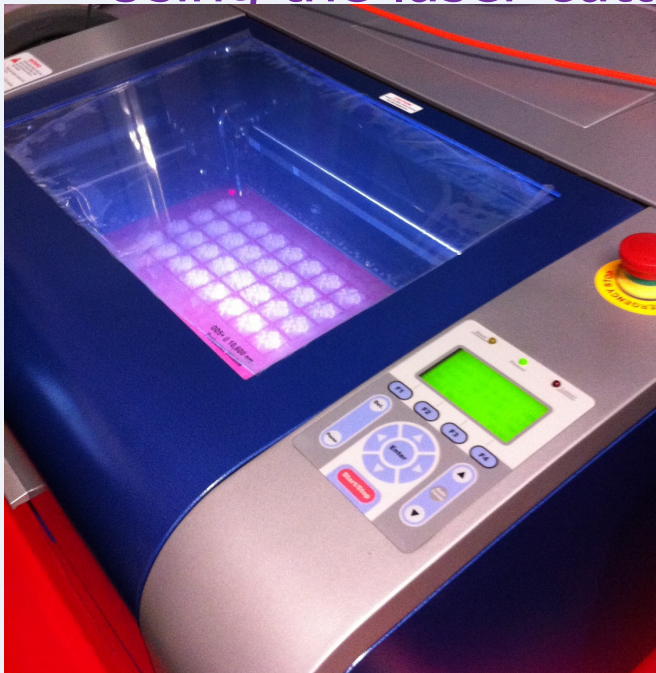


Figure 13. A frame are drawn for the whole design

Step 8

- Cutting the layout on the acrylic plate
- Using the laser cutter



STEP 9

- Upcycling - making a parts cabinet with the residual material
- With a better arrangement on the placement of the IQ puzzles, the following parts cabinet can be obtained



Step 10

- Designing the packaging for the product



Technology Project Example: A Boat for Collecting Rubbish inside the Harbour

One of the listed SBA projects of DSE DAT 2015

Project 3: A Boat for Collecting Rubbish inside the Harbour

A special boat is required for collecting rubbish in Hong Kong harbour.

Part 1: Research, Investigation and Data Collection

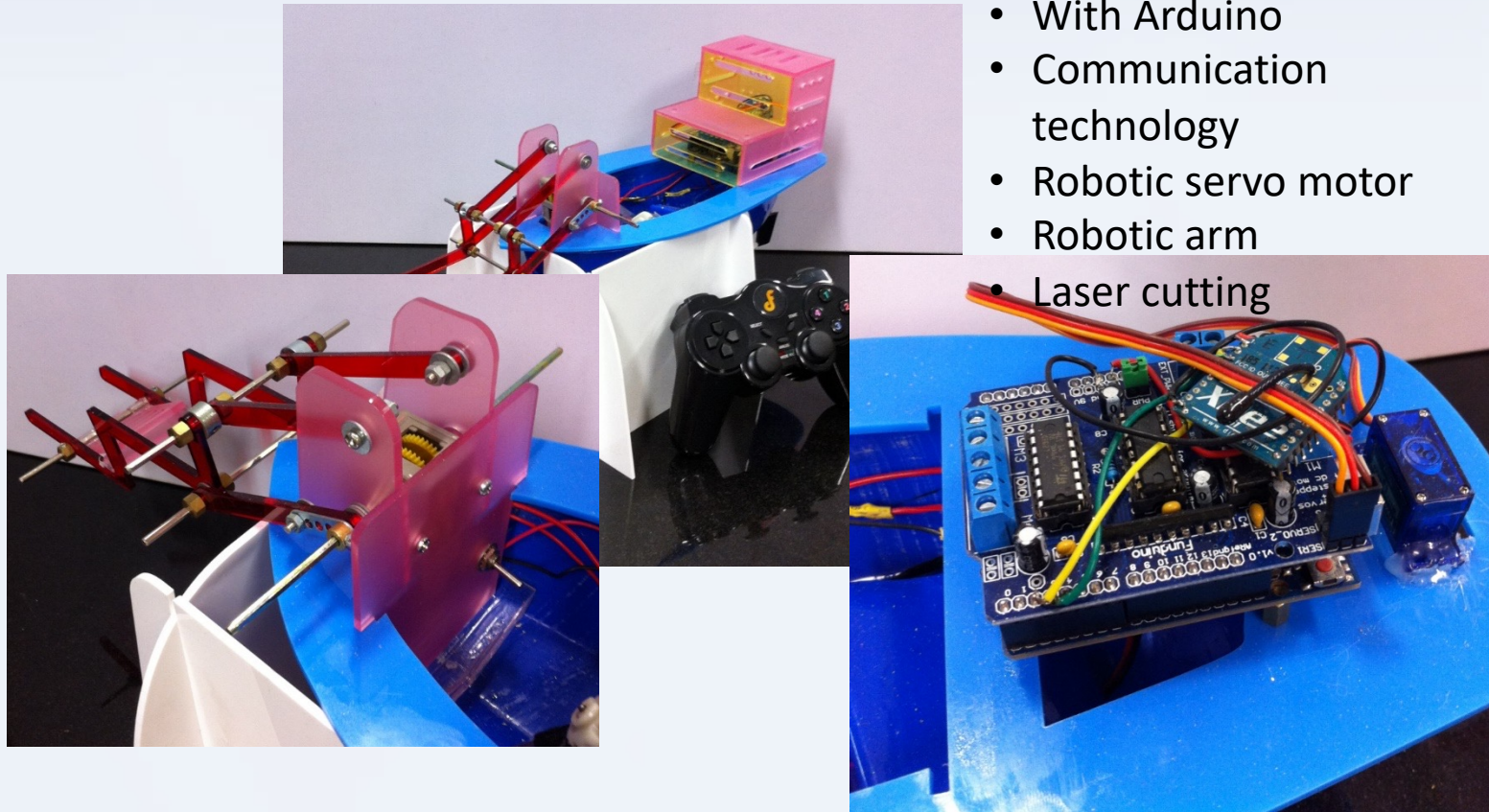
- Investigate methods of collecting rubbish in Hong Kong harbour.
- Explore the use of automatic/mechanical devices to reduce the volume of rubbish collected.
- Explore the creative use of shapes and forms for modern boats.

Part 2: Design and Make

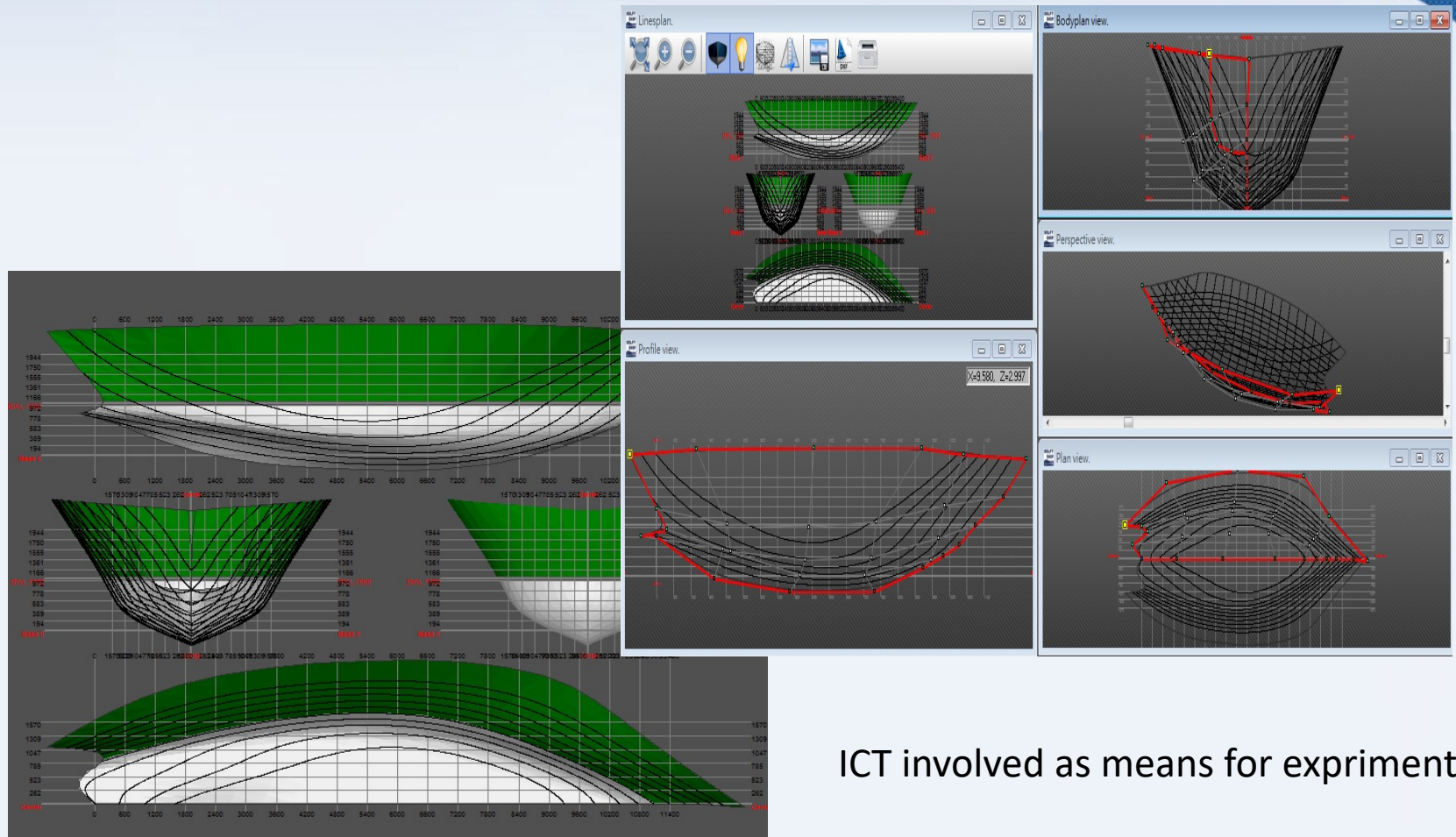
- Develop ideas on designing a special boat for collecting rubbish in Hong Kong harbour.
- Illustrate the automatic/mechanical device used to reduce the volume of rubbish collected.
- Illustrate the final design of your boat.

Anthropocentric

Strong sense of “Maker” feel

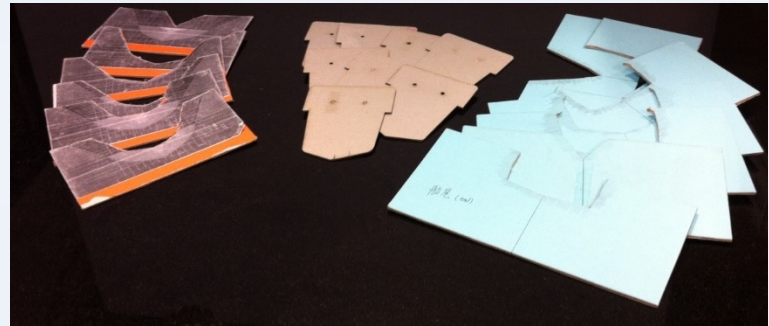


SCIENCE aspect...



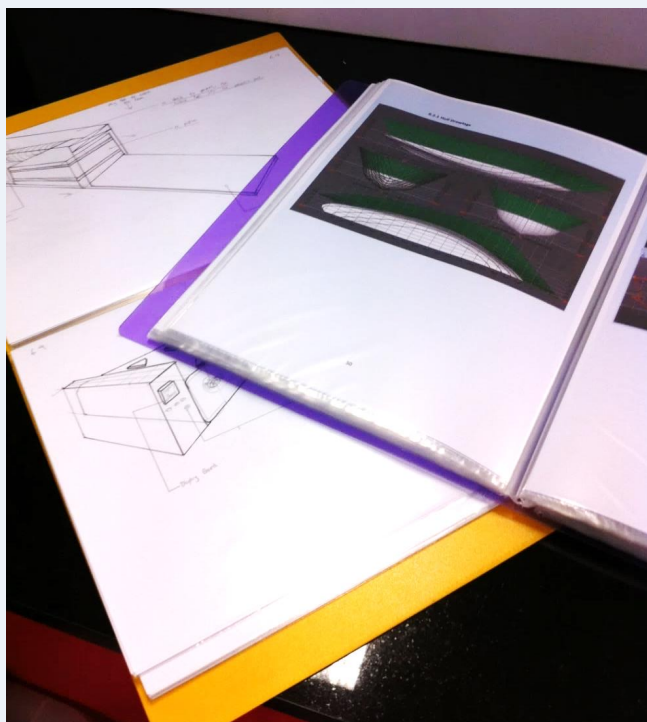
ICT involved as means for experiment

TECHNOLOGY aspect...



Lots of scientific explorations

Extended reading and report writing



3.2 Knowledge about Boat:

3.2.1 Type of boat:-

High-speed craft 	Fishing vessels 	Harbour work craft 
Dry cargo ships 	Passenger vessels 	Recreational boat 
Special-purpose vessels 	Catamaran 	Hydrofoil 

figures are came from google (www.google.com)

3.2.2 Structure of boats:-

Board: the side of vessel-

Starboard: the right side of the vessel-

Larboard/port: the left side of the vessel-

Stern: the rearmost end of a vessel-

Bow: the front end of a vessel-

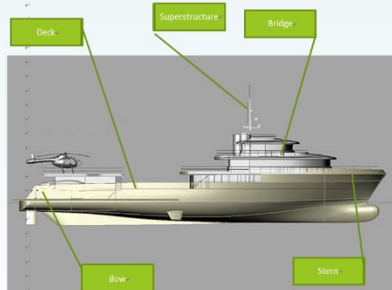
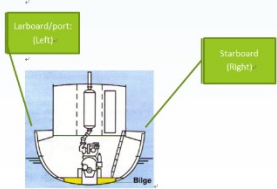
Hull: for a ship to float and the main body of the ship-

Head: the top of a ships-

Deck: the floor of the ship-

Bilge: the lowest part of a vessel -

Bridge: the room or platform from which the ship can be commanded-

Flipped, in certain extend!

Science and Math skills are well integrated into this project

(11) Testing and Evaluation

Basic Information of my boat:

Design Length: 28m

Length overall: 13.8m

Maximum beam: 5.5m

Design draught: 1m

Water properties:

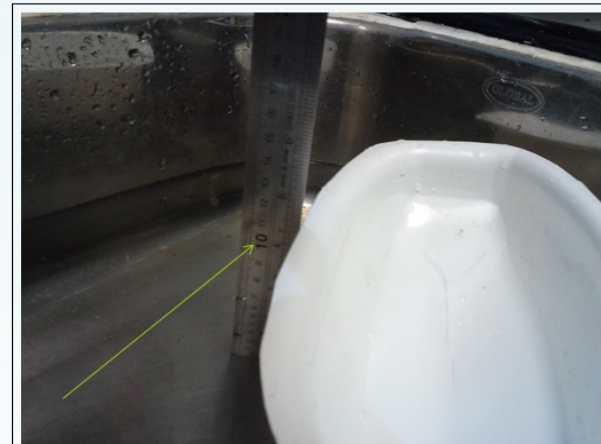
Length on waterline: 10.9m

Beam on water line: 3.527m

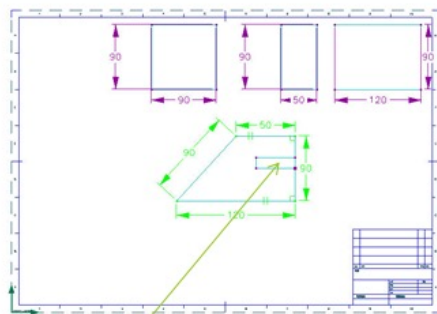
Lateral area: 10.3 meter square

Sectional Area

Location (m)	Area (meter square)
0.6	0.6
3.0	1.98
5.4	2.92
7.8	2.2
10.2	0.3
11.4	0



Part: controlling room

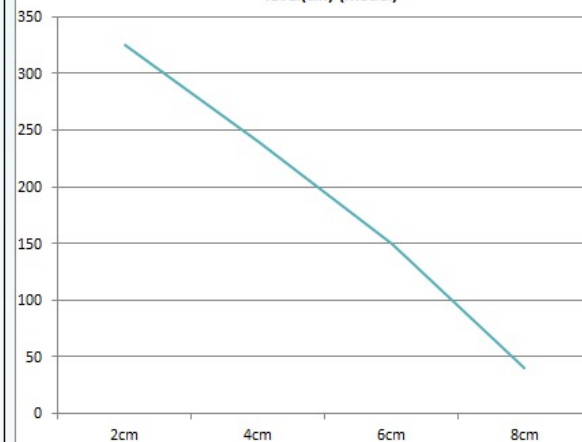


Window

Part: base



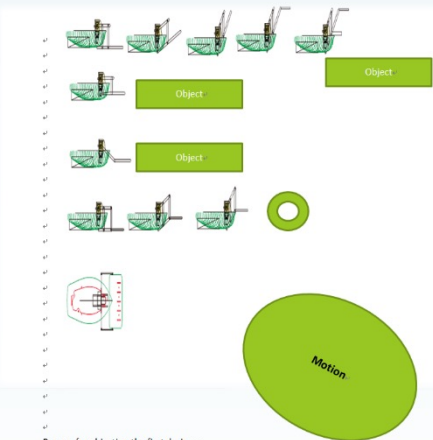
the relationship between the weight of the rubbish(g) and the water level(cm) (model)



(To increase its efficiency, way of reducing the size of the rubbish must be carried out and so the boat can contain more rubbish collected on the sea)

(To be safe, if the volume of the size do not be reduced, the boat model cannot hold more than 150g garbage.)

TECHNOLOGY enables realisation



Reason for objecting the first design:-

- 1) Though it can lift up the angle is fixed.-

Reason for objecting the second design:-

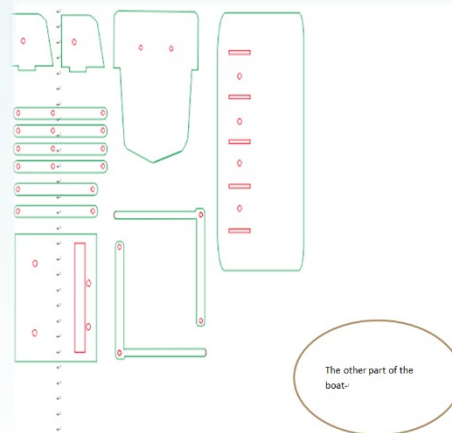
- 1) It can not lift things highly-
- 2) It may increase the weight of the boat and the boat cannot balance-

Reason for objecting the third design:-

- 1) It is not steady-

Reason for choosing the fourth design:-

- 1) Less limitation in changing the angle-
- 2) Less weight -



The other part of the boat:-

Fixing the tube:-

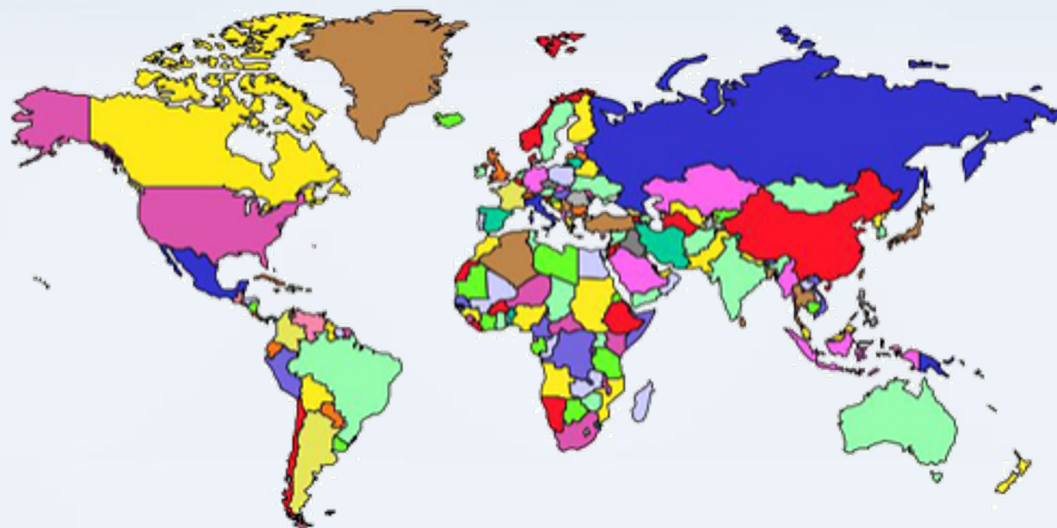





Design and Technology is ...

- not a practical or cultural subject

but a subject of
Technology Education
and the core of STEM



Background

STEM TREND AROUND THE WORLD

Background & Foreign Experience of STEM



- Originate:
 - 1990s, USA, National Science Foundation (NSF)
- Aim:
 - To train sufficient workers in STEM fields in the workforce
 - To maintain a competitive edge for the long term economic development of the country
- Four Related Subjects:
 - Science, Technology, Engineering & Mathematics
- Nature:
 - Political & Economic

Nevertheless.....

“Conventional STEM Education Leaves too Many Students Behind”

Mark Sanders, 2009



- Less attention has been paid to the **infrastructure** and **pedagogy** of conventional STEM education.....
- ***Integrative STEM education*** challenges the assumption that more STEM educators prepared in conventional ways to teach in conventional settings is the best way to approach the problems of STEM education.

STEM Education in Hong Kong

- Mentioned in two consecutive Policy Addresses by the Chief Executive of Hong Kong (2015, 2016)
- Promotion of STEM Education by Education Bureau in November 2015

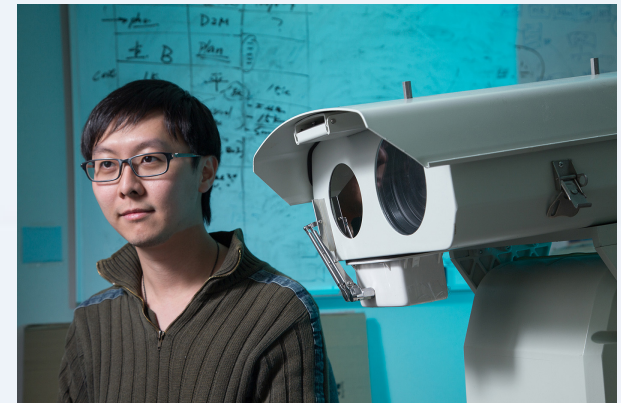
⇒ *Unleashing Potential in Innovation*

– Enhancing the international competitiveness

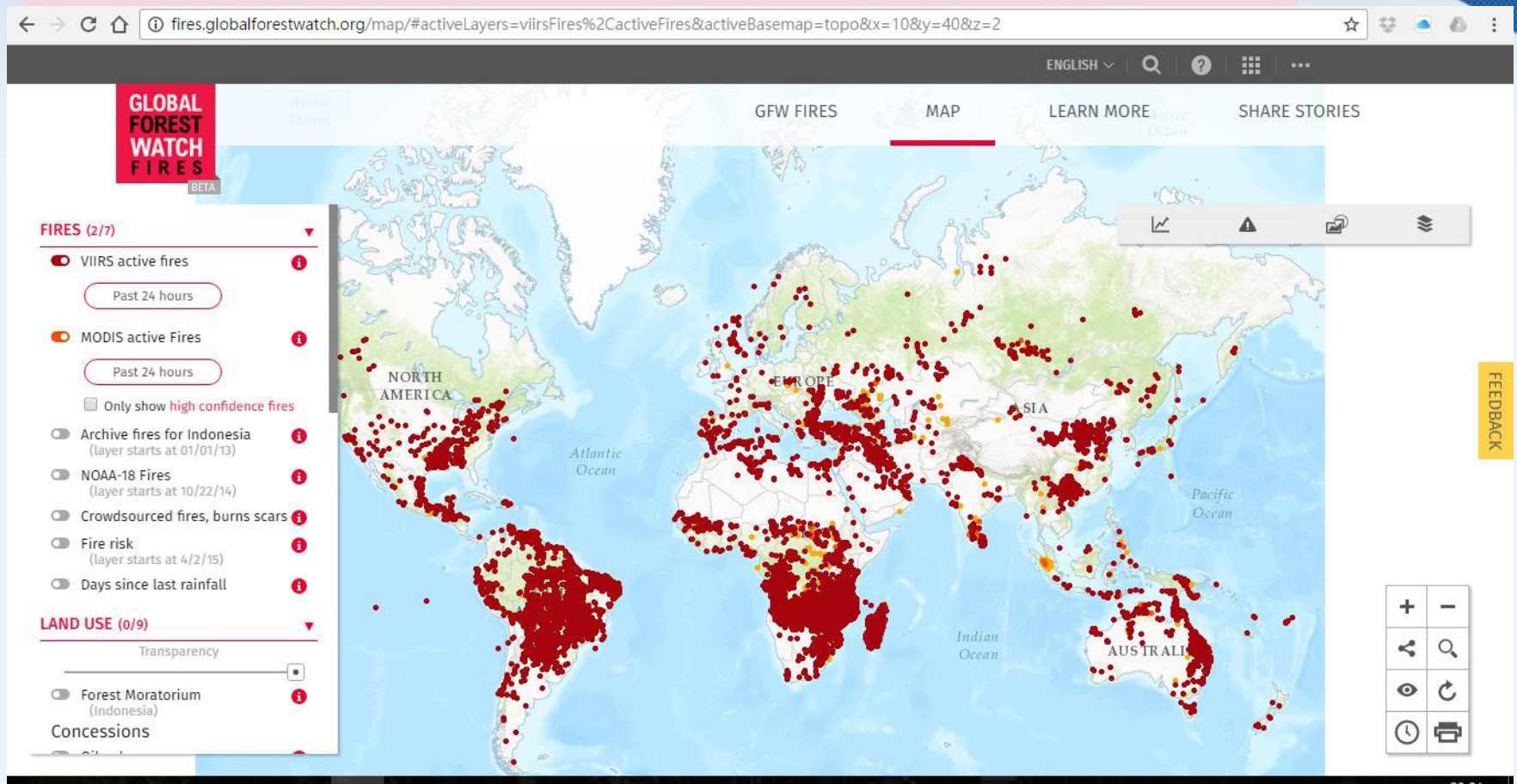


The Chinese University of Hong Kong Graduate— Rex Sham: Insight Robotics

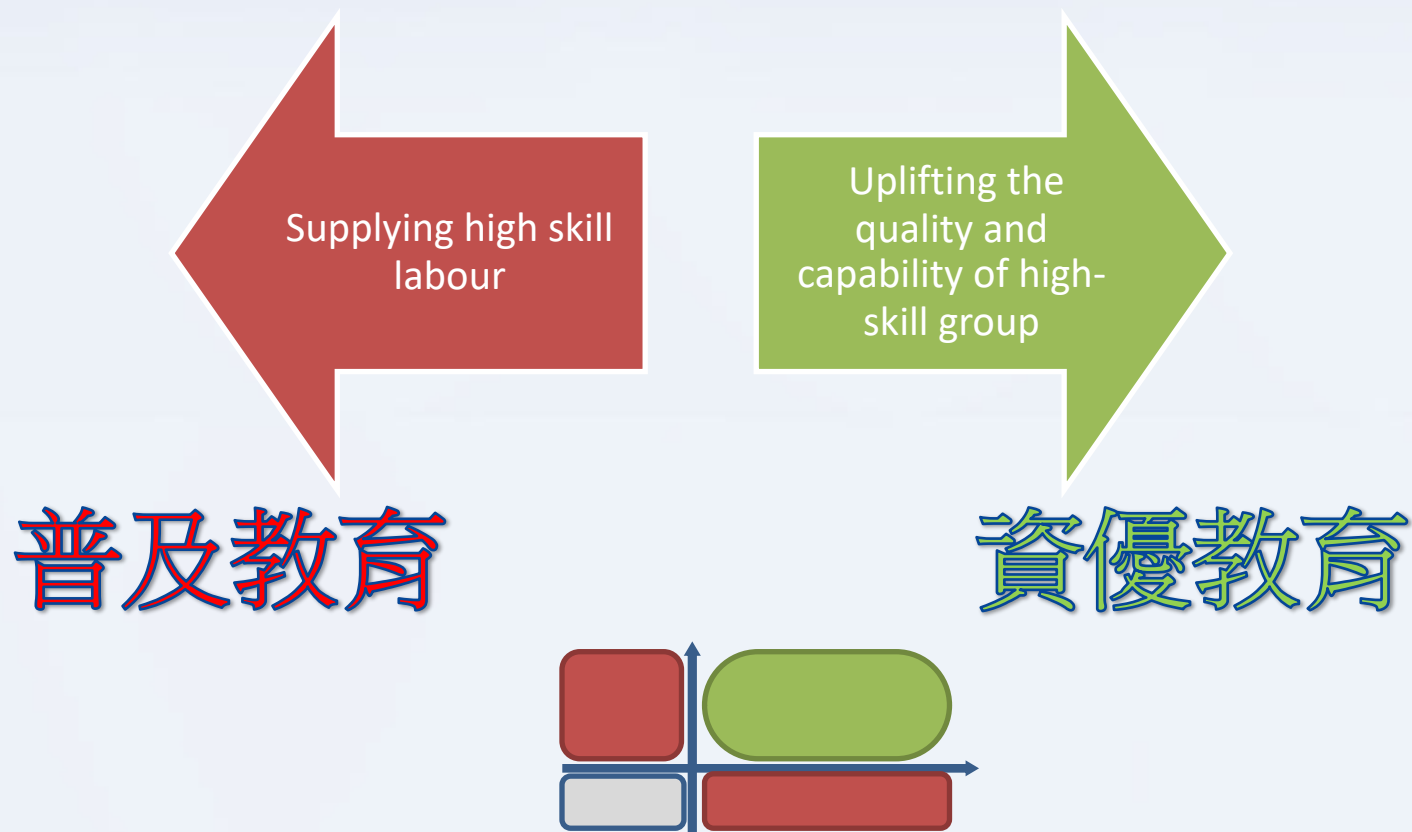
- 畢業於中大計算機科學與工程學系的岑培琛，是名機械人製造者。他2009年創辦視野機械人有限公司，主營森林火險監控機械人，外形酷似《太空奇兵》的WALL-E，一大一小的眼睛能準確偵測五公里半徑範圍內，小至兩米乘一米的火源，並在不足一秒間發出訊號通報。



http://www.cuhk.edu.hk/chinese/features/rex_sham.html



STEM 的取向 ?



Curriculum reference of STEMMaker Project

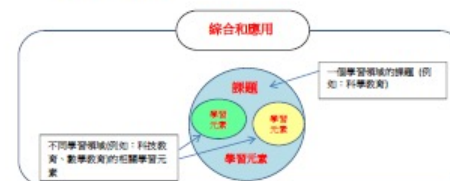
模式二
透過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素

推行STEM教育學習活動的模式

11. STEM教育的重點在於強化學生在科學、科技及數學教育各學習領域及跨學習領域的綜合和應用知識與技能的能力，以下為推行STEM教育學習活動的兩個建議模式：

模式一

建基於一個學習領域課題的學習活動，讓學生綜合其他學習領域相關的學習元素。



模式二

以專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素。

