

STEMaker科藝創建師： STEM 教育下的21世紀雙創人才

2016/17學年九龍區中學STEM教育講座暨分享會

日期: 15-3-2017

時間: 10:45 -11:20am

地點: 九龍塘沙福道19號教育局九龍塘教育服務中心西座4樓演講廳



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



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



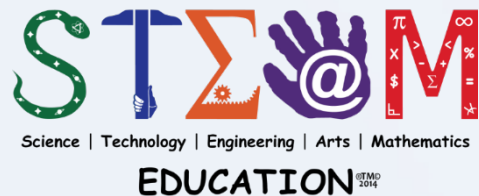
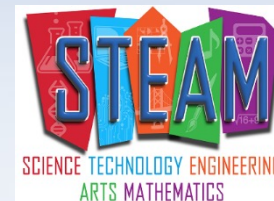
HONG KONG TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION
香港科技教育學會

梁偉業老師
東華三院張明添中學設計與科技主任
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)
2008/2009 行政長官卓越教學獎(科技教育範疇)獲獎教師



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



背景

STEM 的趨勢



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 起源和目標

- 發源：
 - 90年代, 美國國家自然基金 (NSF)
- 目的：
 - 訓練足夠勞動人力給予 STEM 相關工種
 - 長遠維持國家經濟發展和競爭力
- 四大科目：
 - 科學Science, 科技Technology, 工程Engineering & 數學Mathematics
- 本質：
 - 政治及經濟



可是.....

“Conventional STEM Education Leaves too Many Students Behind”

- Mark Sanders, 2009



- 傳統STEM教育對基礎設施和教學方法關注較少
- **綜合性STEM教育**挑戰著傳統想法：用常規方式準備多些教育工作者於既有教學環境下施教是解決STEM教育的最佳方案



教學設施/教學法/教學環境/前線老師 均須要革新

香港的 **STEM** 教育

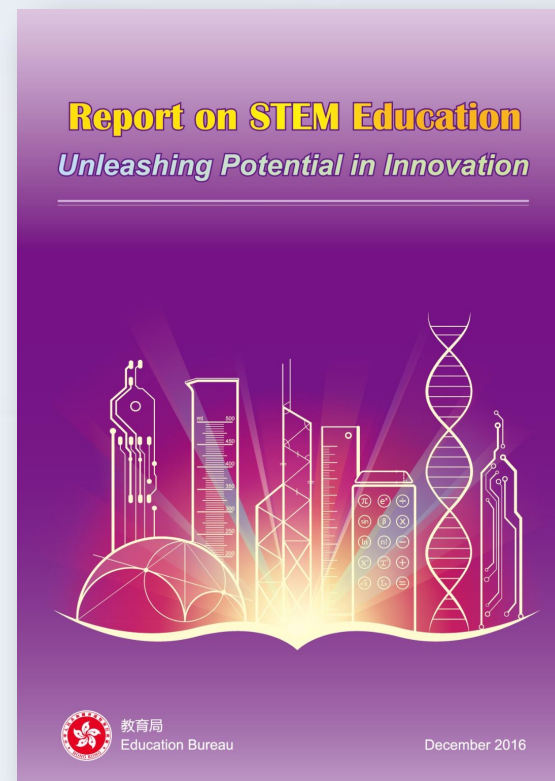
- 連續三年於特首施政報告提出(2015, 2016, 2017)
- 教育局於2015年11月正式推動 STEM 教育

— 《推動STEM教育—發揮創意潛能》—

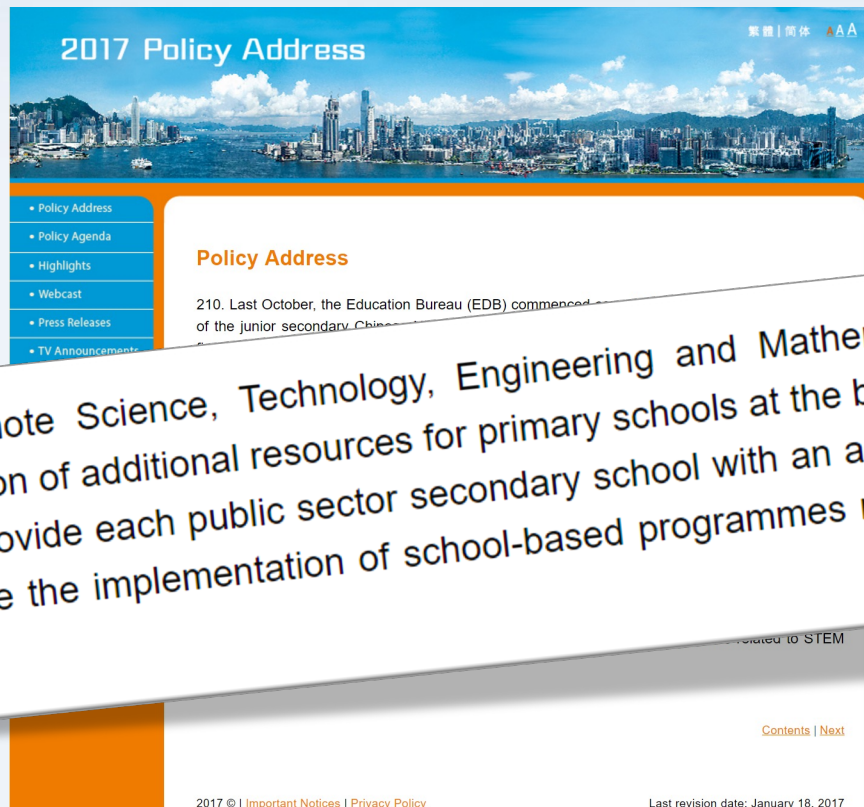
- 提升香港國際競爭力



勢在必行: **STEM** 教育



新政策！



The screenshot shows the '2017 Policy Address' website. The header features a panoramic view of Hong Kong. A sidebar on the left contains a menu with items: Policy Address, Policy Agenda, Highlights, Webcast, Press Releases, and TV Announcements. The main content area is titled 'Policy Address' and contains a paragraph starting with '210. Last October, the Education Bureau (EDB) commenced...'. A white callout box is overlaid on the page, containing text about STEM education. At the bottom, there are links for 'Contents' and 'Next', and a footer with copyright information and a revision date.

2017 Policy Address

- Policy Address
- Policy Agenda
- Highlights
- Webcast
- Press Releases
- TV Announcements

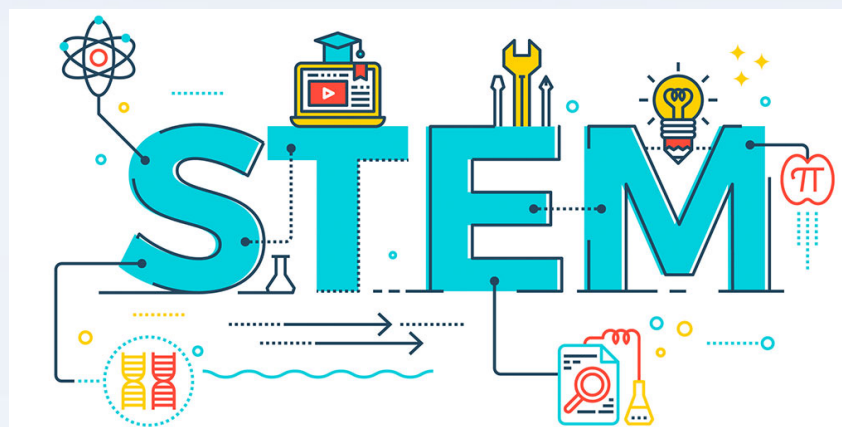
Policy Address

210. Last October, the Education Bureau (EDB) commenced... of the junior secondary Chinese...

212. The EDB strives to promote Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education. Following the provision of additional resources for primary schools at the beginning of last year, the EDB is prepared to provide each public sector secondary school with an additional one-off subsidy of \$200,000 to facilitate the implementation of school-based programmes related to STEM education.

[Contents](#) | [Next](#)

2017 © | [Important Notices](#) | [Privacy Policy](#) Last revision date: January 18, 2017



STEM 教育可為香港帶來甚麼？

~~提高整體數理能力~~ X



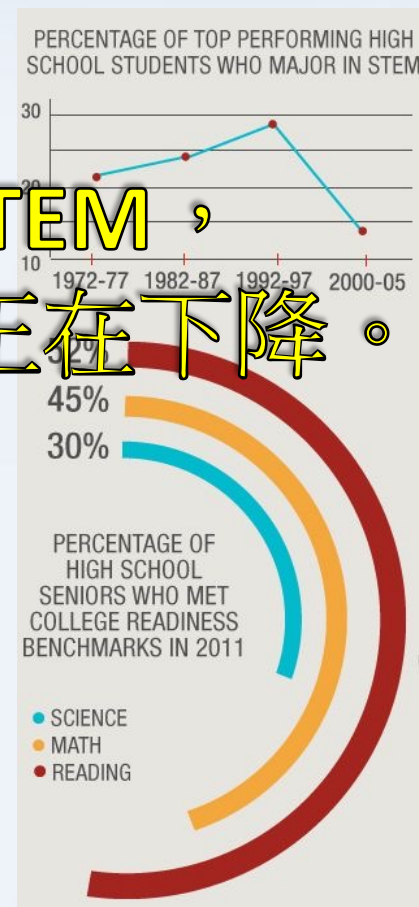
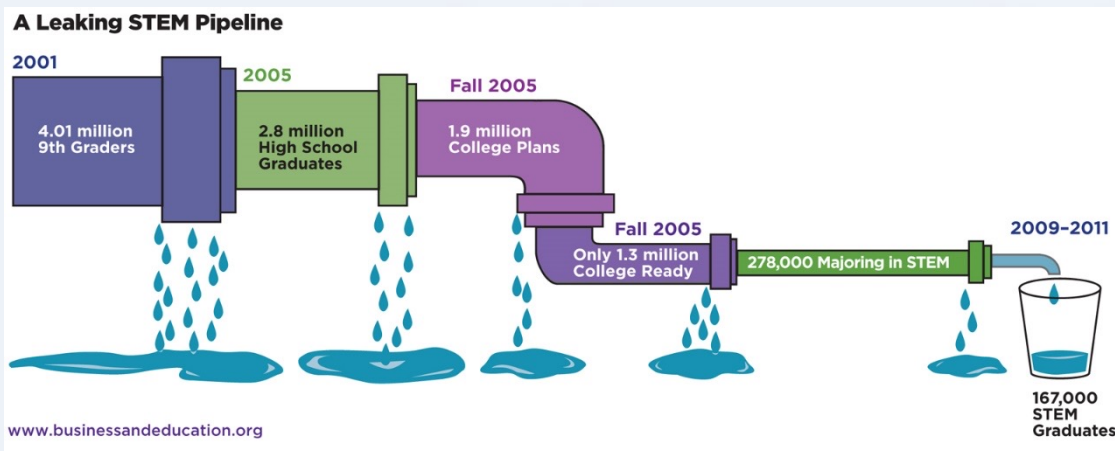
科學			閱讀			數學		
國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差	國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差	國家 / 經濟體系	平均值	標準誤差
新加坡	556	(1.2)	新加坡	535	(1.6)	新加坡	564	(1.5)
日本	538	(3.0)	中國香港	527	(2.7)	中國香港	548	(3.0)
愛沙尼亞	534	(2.1)	加拿大	527	(2.3)	中國澳門	544	(1.1)
中國 (B-S-J-G)	522	(2.7)	愛沙尼亞	522	(2.5)	中國 (B-S-J-G)	522	(3.0)
芬蘭	521	(2.1)	愛沙尼亞	522	(2.5)	日本	521	(3.0)
中國澳門	516	(1.1)	愛沙尼亞	522	(2.5)	中國 (B-S-J-G)	522	(4.9)
加拿大	521	(2.1)	韓國	521	(3.5)	韓國	521	(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。

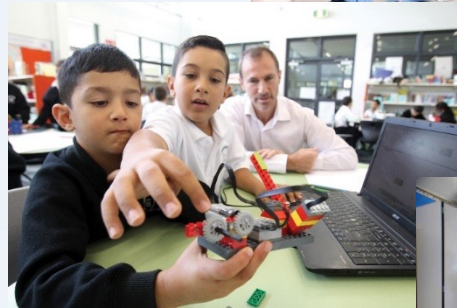
~~培養興趣，吸引學生數理發展~~ X



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。



現行做法



個人觀察現有開展**STEM**的做法

- More emphasis on **hands-on** experiments, or enriching the apparatus and equipment with digital one or even DIY stuffs.
- Introducing **discovery approach** in making things => dismantle things, observe and rebuild.
- Funny science **product making**, e.g. solar car, manual generator, etc.
- Employing **smart devices** to aid teaching, e.g. using digital pulse meter to measure heart beat rate, sooter with big gears, weather station with digital log, etc.
- Simple **coding**. Apps building by using GUI and stress on computational thinking.
- **Robotics**. Treat robot as a vehicle in putting S&M learning element into it.

香港老師理解 **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 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。

國家政策：「創新、創業」

中國國務院總理李克強早於2014年9月在天津市世界經濟論壇2014年新領軍者年會(Annual Meeting of the New Champions, 2014)致辭中首次提出“大眾創業、萬眾創新”。



2014 首次提出



2015已成國策



2016 工作報告



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

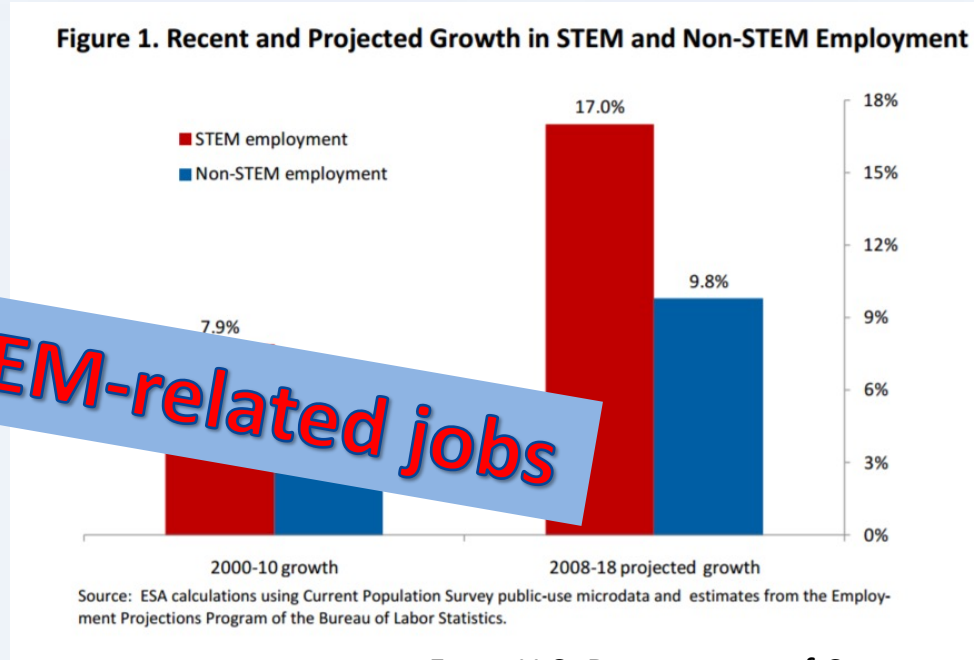
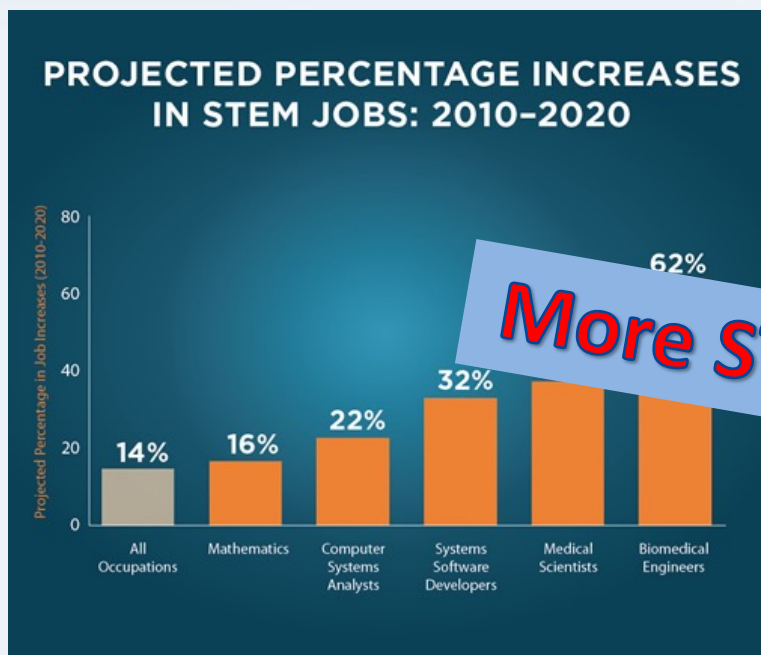
打造面向大众的“双创”全程服务体系，形成线上线下良性互动。

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。

2017重點工作

為何香港要有雙創人才？



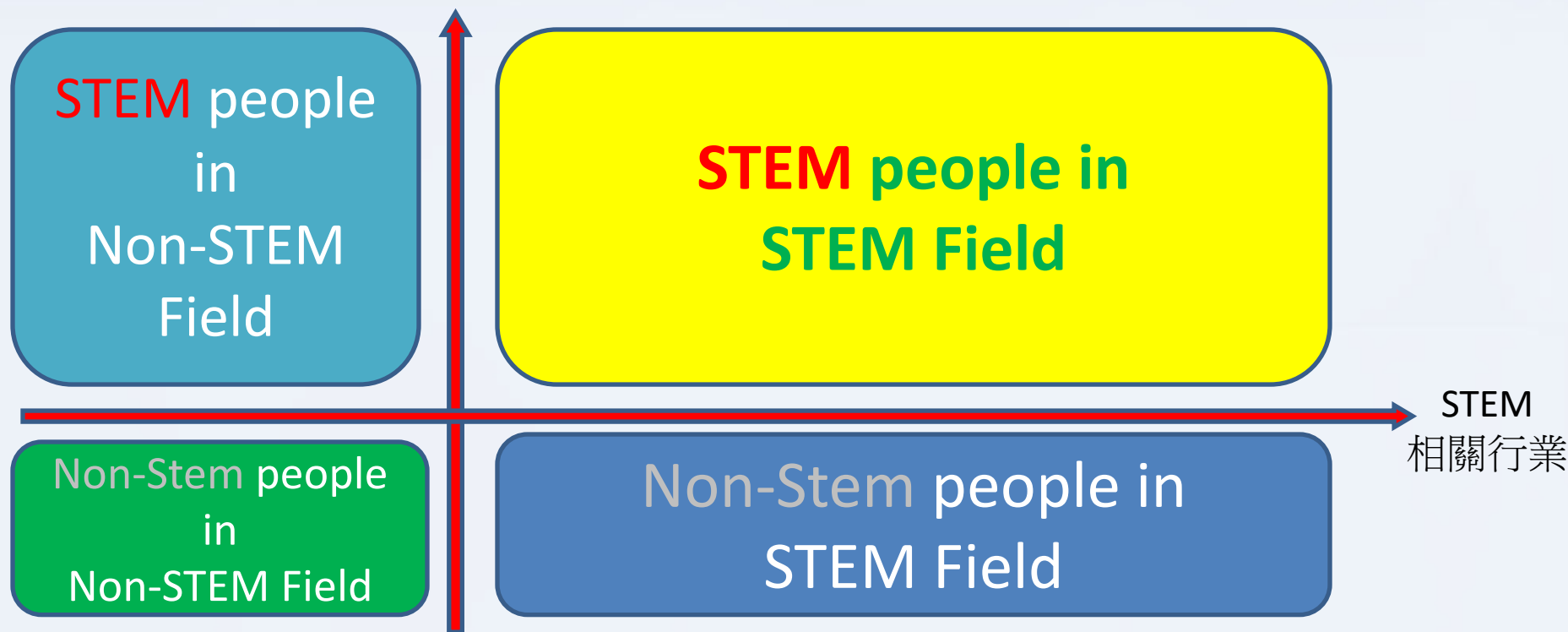
From U.S. Department of Commerce

STEM職位空缺急速增長

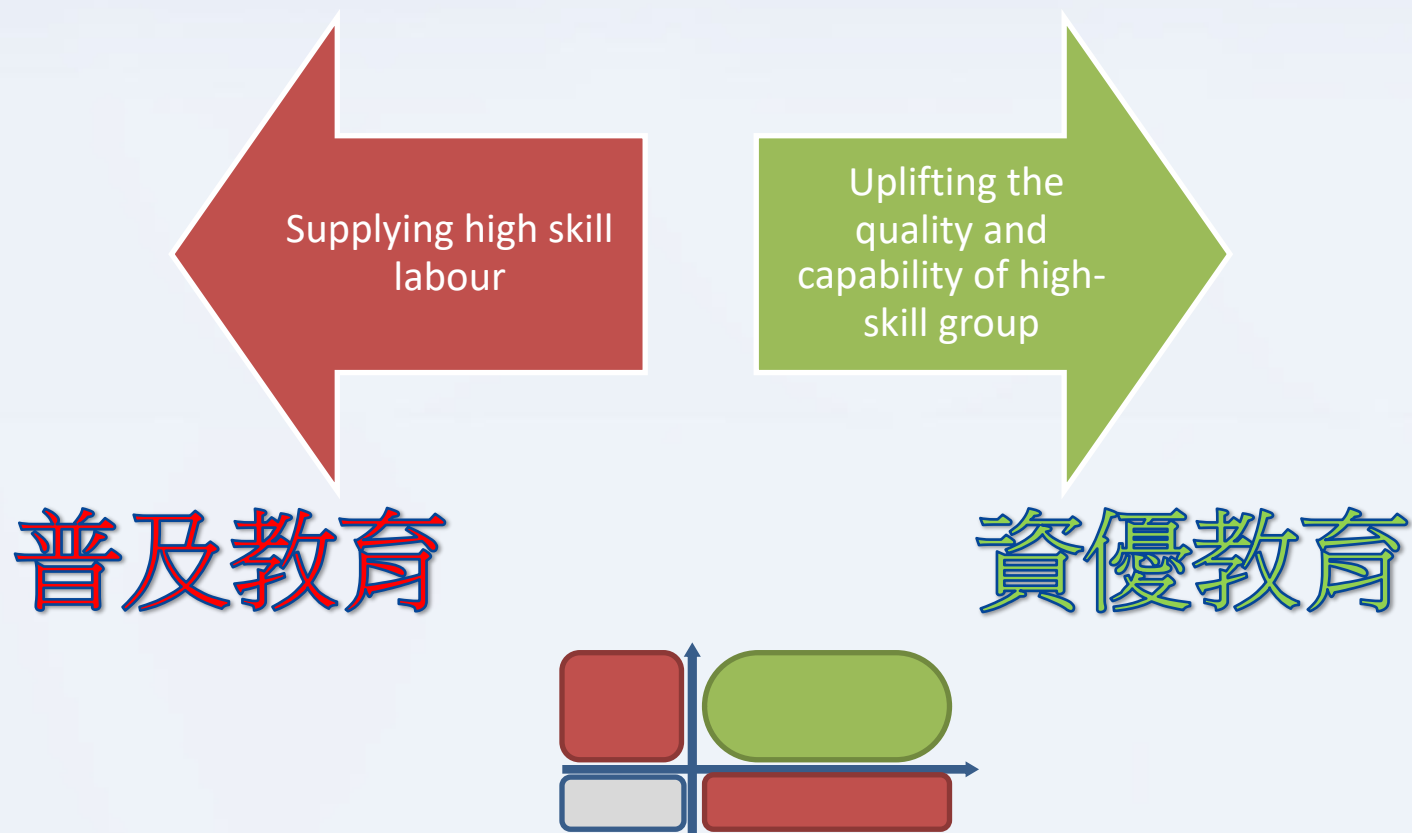
STEM職位與非STEM職位就業率差距拉闊

未來工種分佈

STEM 能力人才



STEM 的取向 ?



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



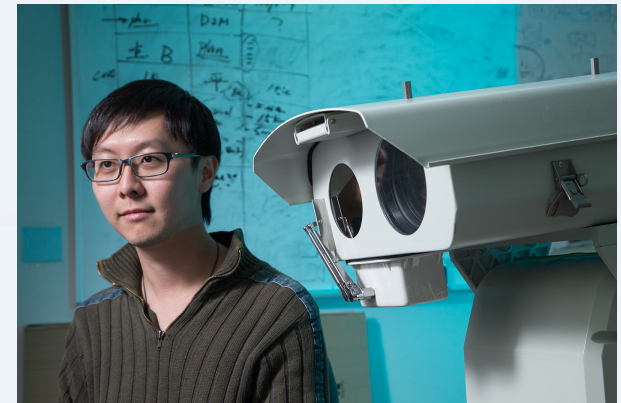
The Hong Kong University of Science and Technology Post-Graduate—Frank Wang (DJI) (unmanned aerial vehicles)



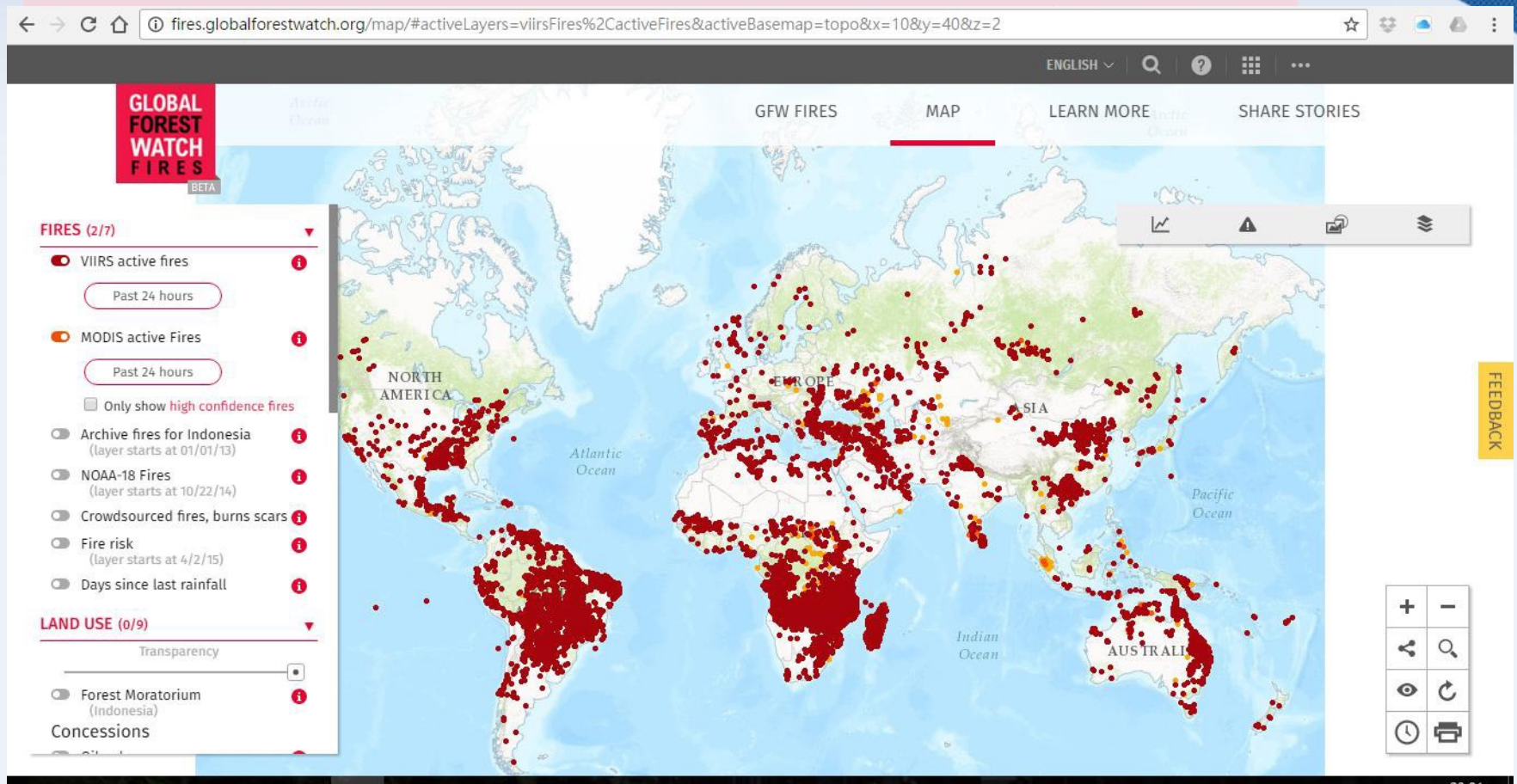
Small
Innovative
Enterprise
(SIE)

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。

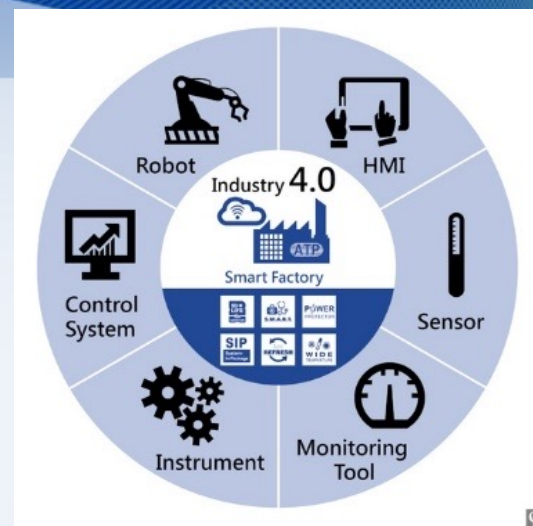


http://www.cuhk.edu.hk/chinese/features/rex_sham.html



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)



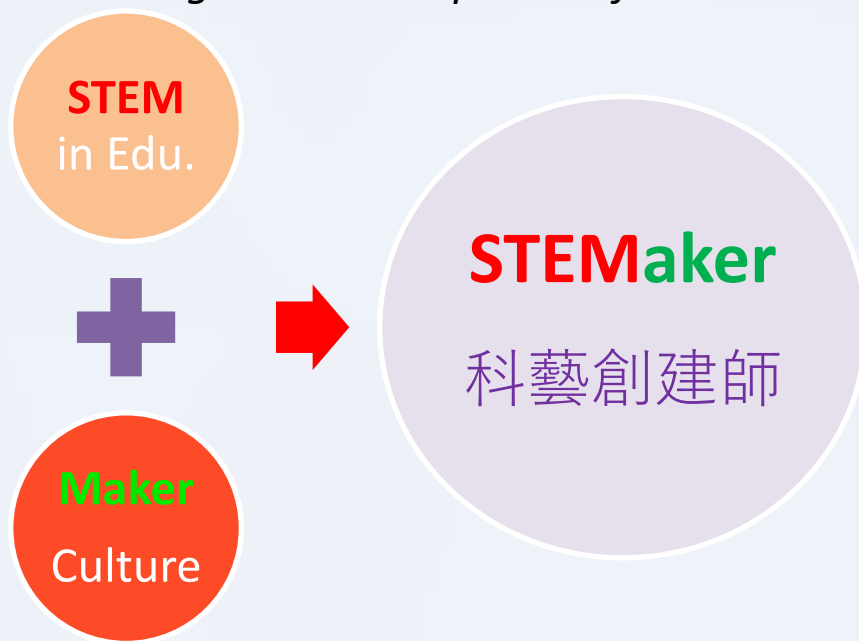
S I E 小型創意企業需要怎樣的人才？ 「雙創人才」！

科藝創建師 **STEM**Maker

現今·香港·優勢 下的**STEM**策略建議

STEMaker: Thinker & Doer in One Person

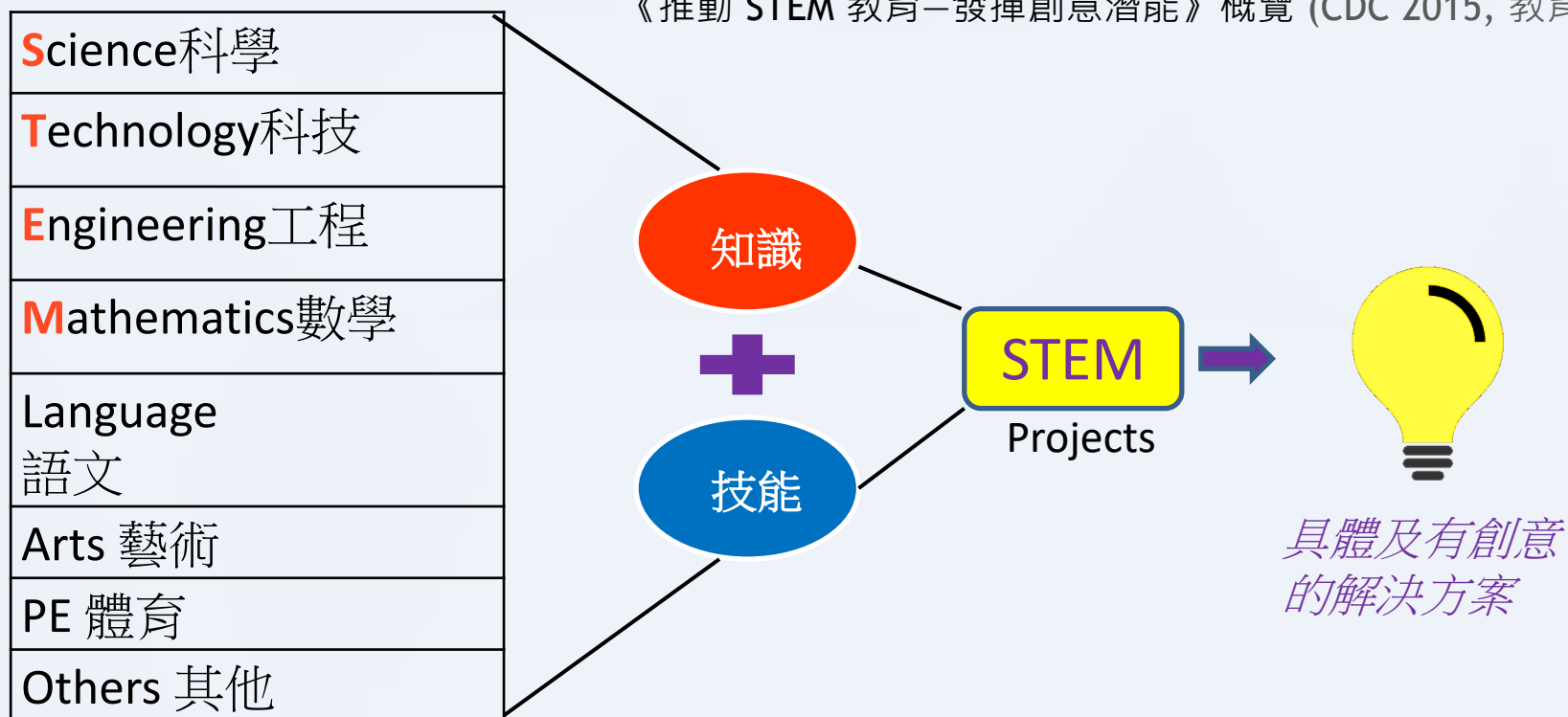
→ Serves the long term development of HK communities



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。

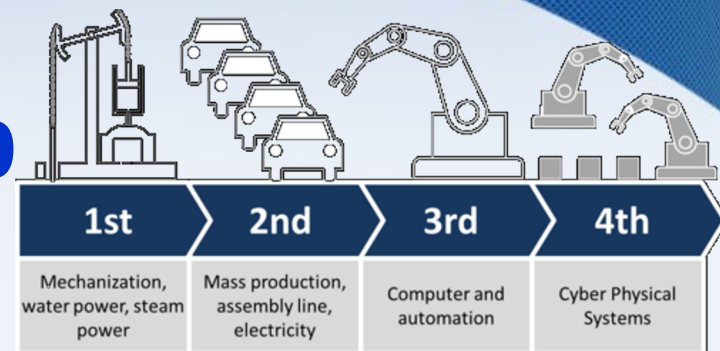
《推動 STEM 教育—發揮創意潛能》概覽 (CDC 2015, 教育局)



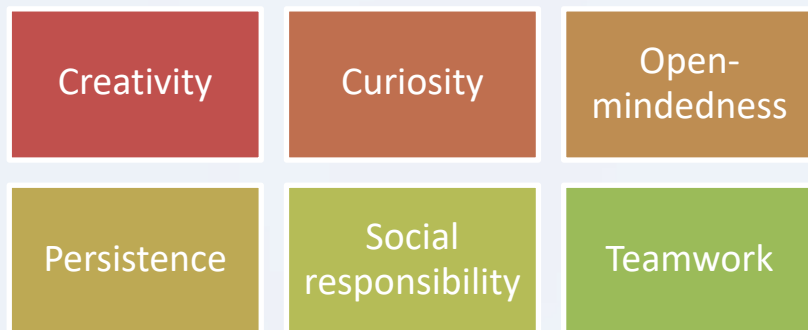
STEM is not only for the 4 disciplines S, T, E and M, but much more.

Maker Culture – Industry 4.0

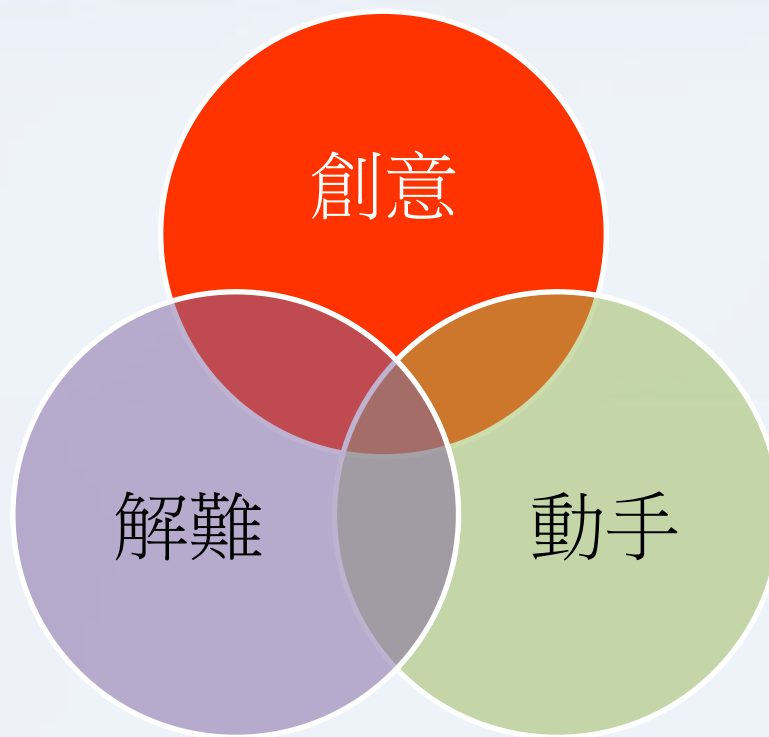
- Everyone is a maker & making is innovative & resourceful.
- Making provides ample opportunities to deeper understanding of difficult concepts.
- Making fosters character & traits building including:



Courtesy of our friends at Maker Media

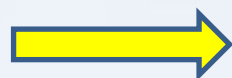


STEM 在香港環境

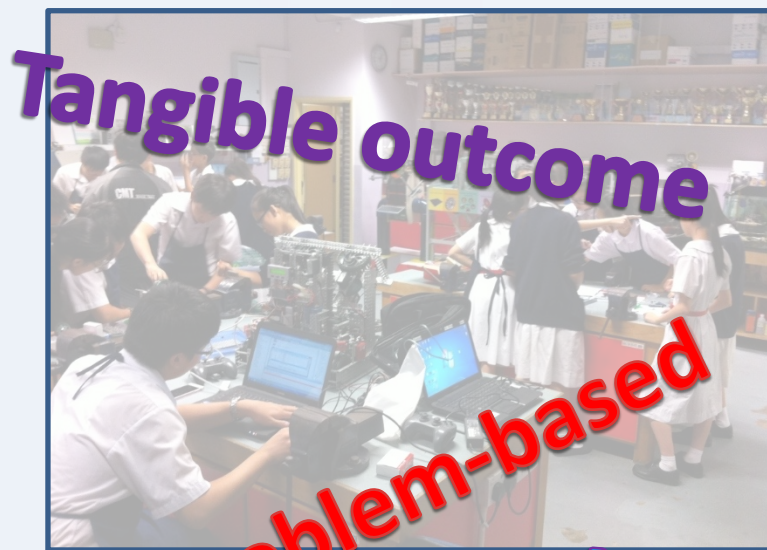


STEMaker Project 科藝創建習作

STEMaker Education



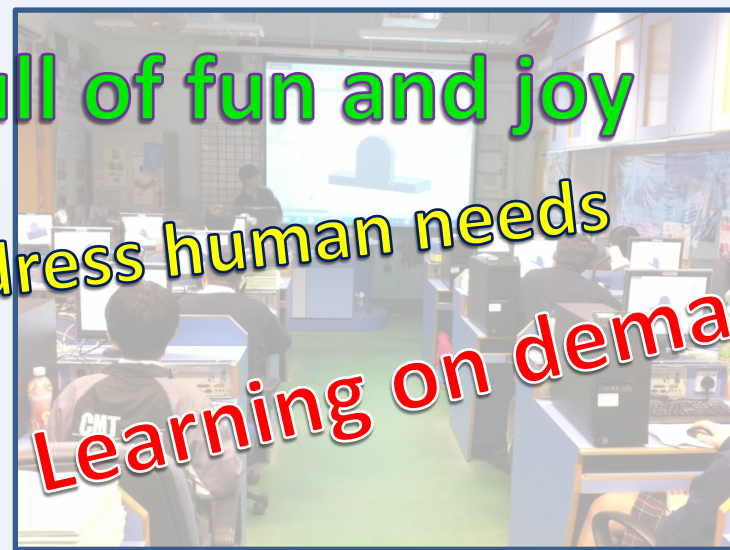
STEMaker Project



Tangible outcome

Problem-based

Managing uncertainty



Full of fun and joy

Address human needs

Learning on demand

STEMaker Project 課程參照

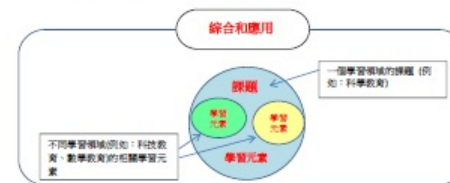
模式二
透過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素

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

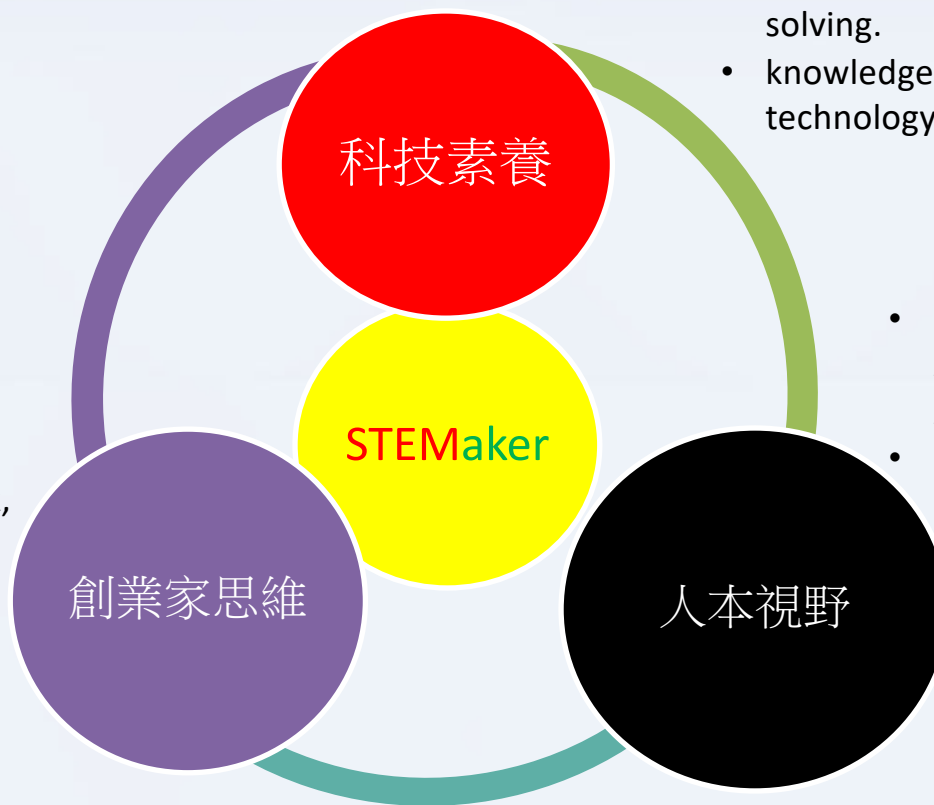
透過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素。



教育局
Education Bureau

December 2016

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

世界創客教育聯盟 WMSA



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。」

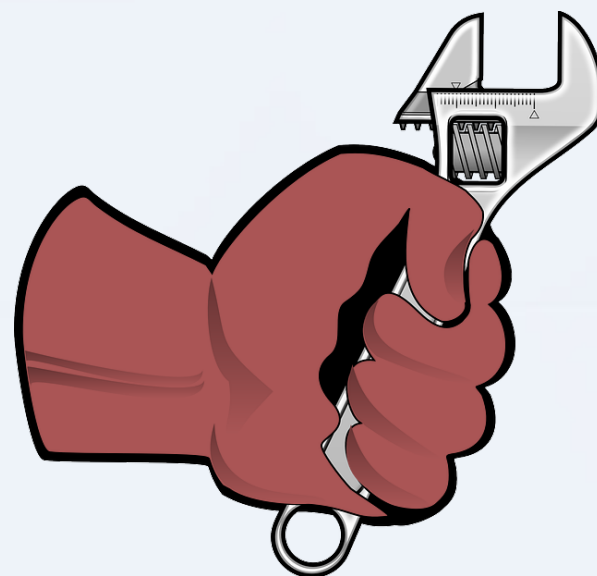
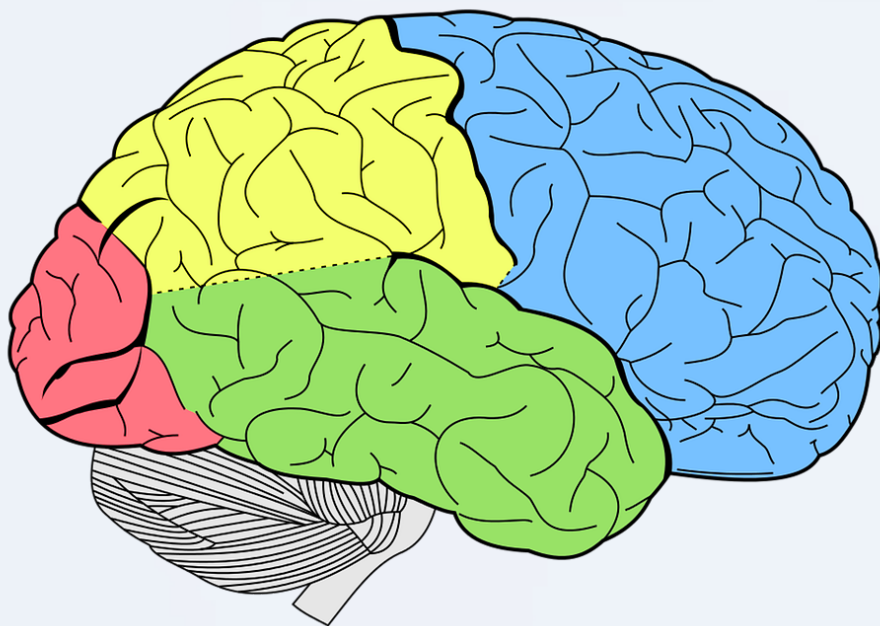


人本視野 (對人、社會、環境關愛)

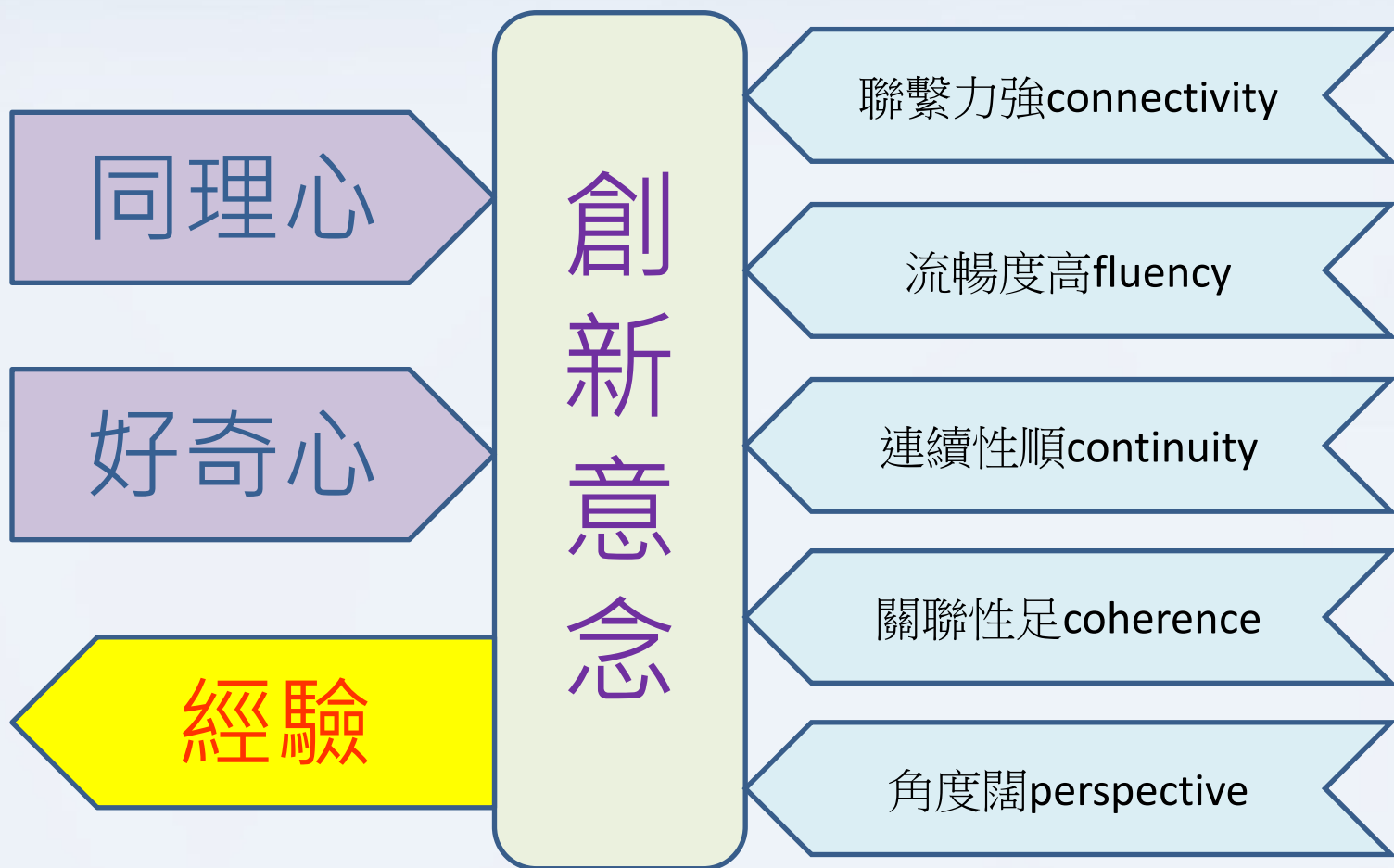
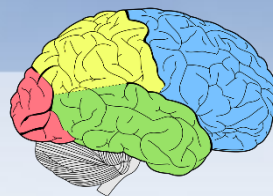
- 南京師範大學教育科學學院院長顧建軍教授指出，創新人才必須具備創新意識、創新技能、創新思維及創新能力。
- 顧教授解拆核心素養為...



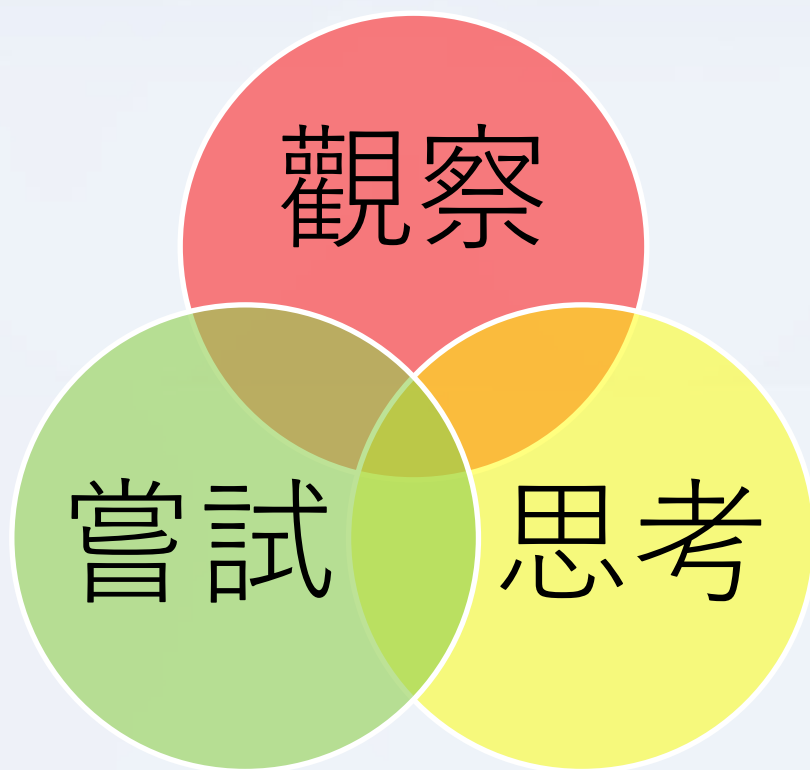
創意 ≠ 創新 ≠ 創業



如何培育創意？

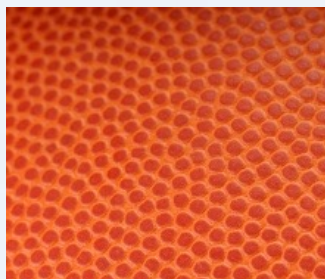
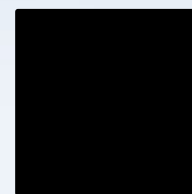
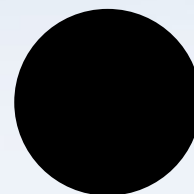


如何提昇創意?



多觀察

- 從不同角度
- 微觀VS宏觀

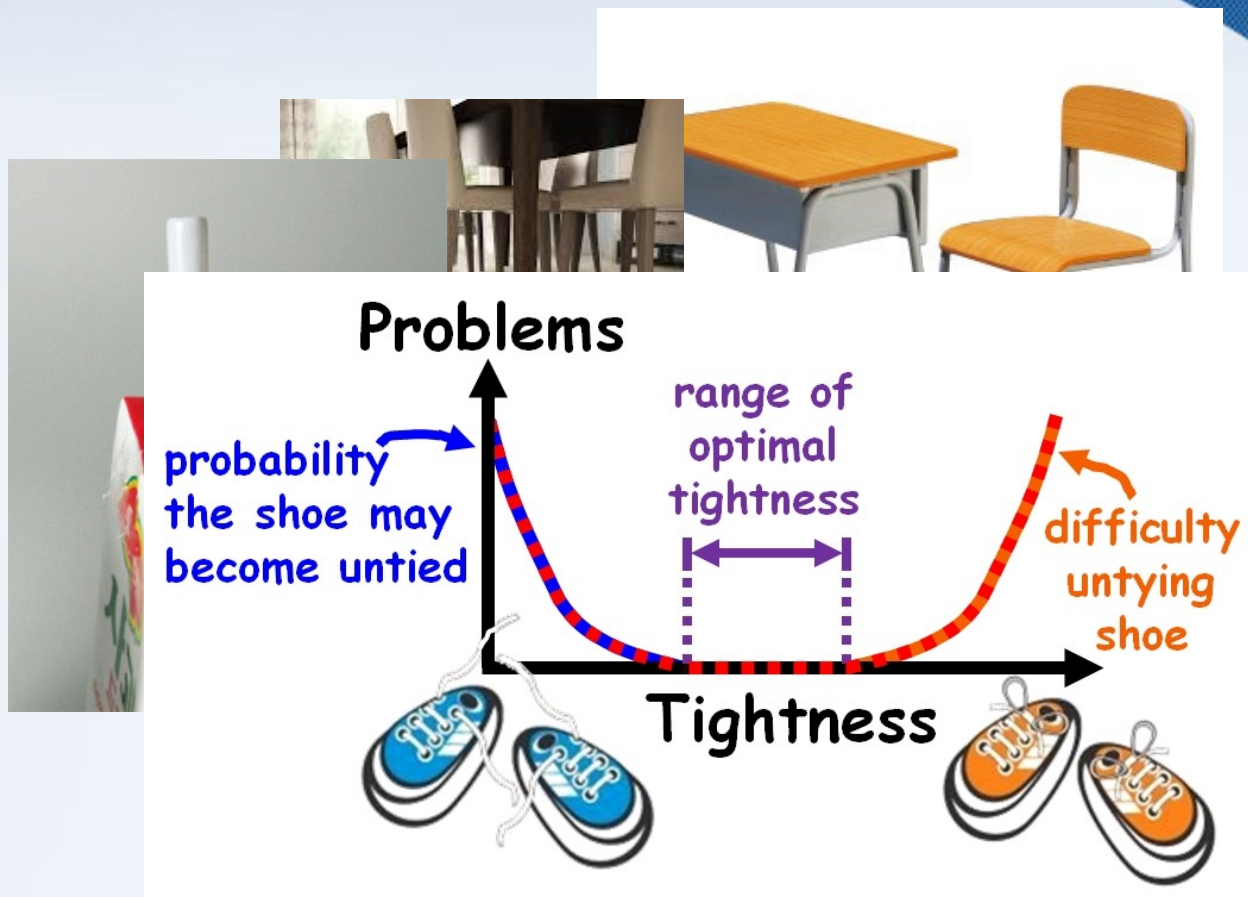


- 設身處地

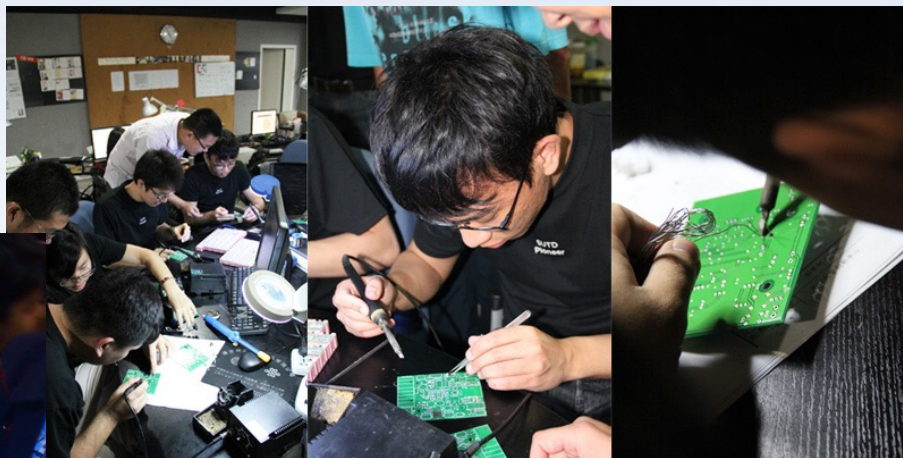


多思考

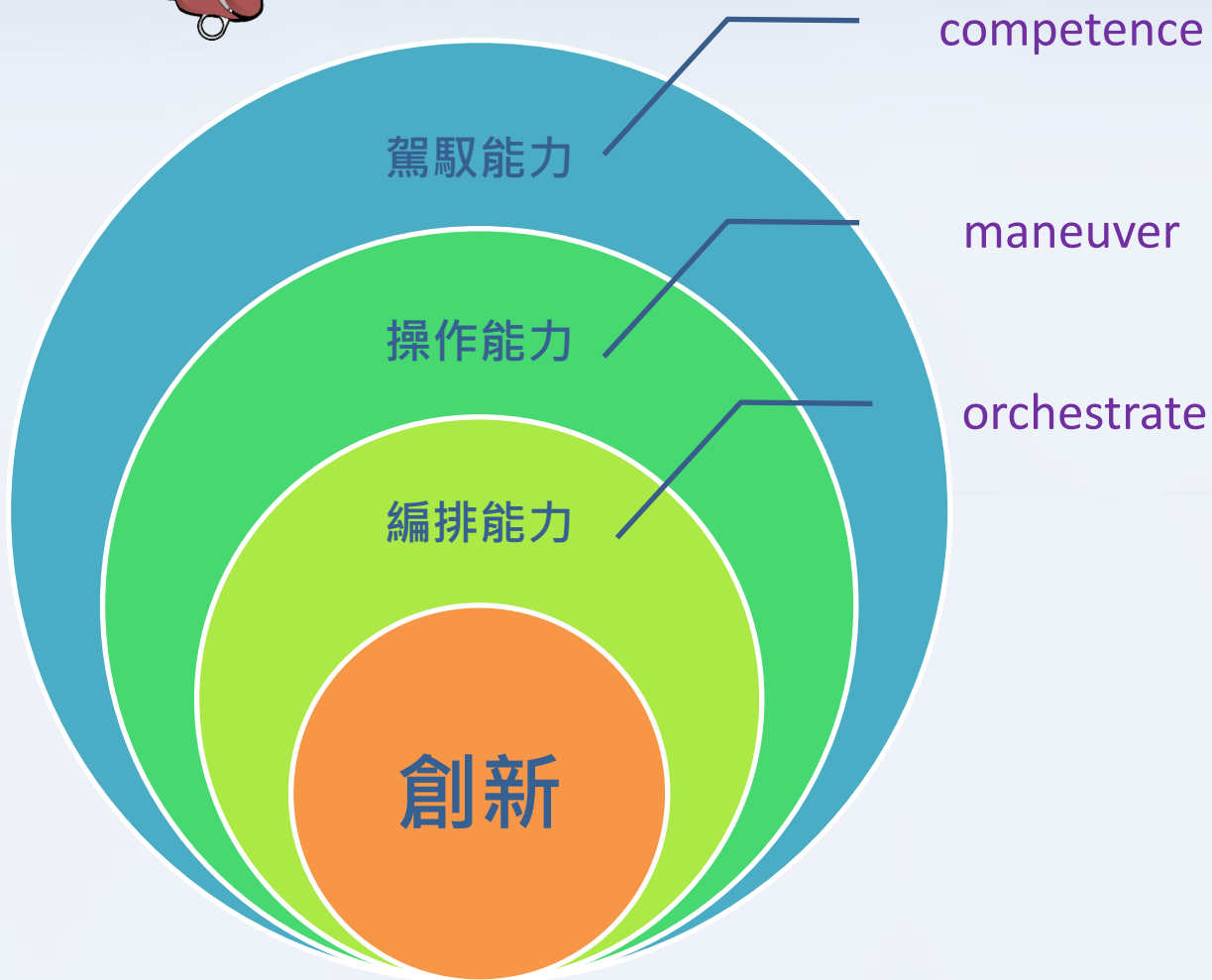
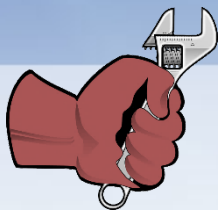
- 設計背後
- 問題背後



多嘗試



何以創新？



創新中的鋪排 **choreograph**

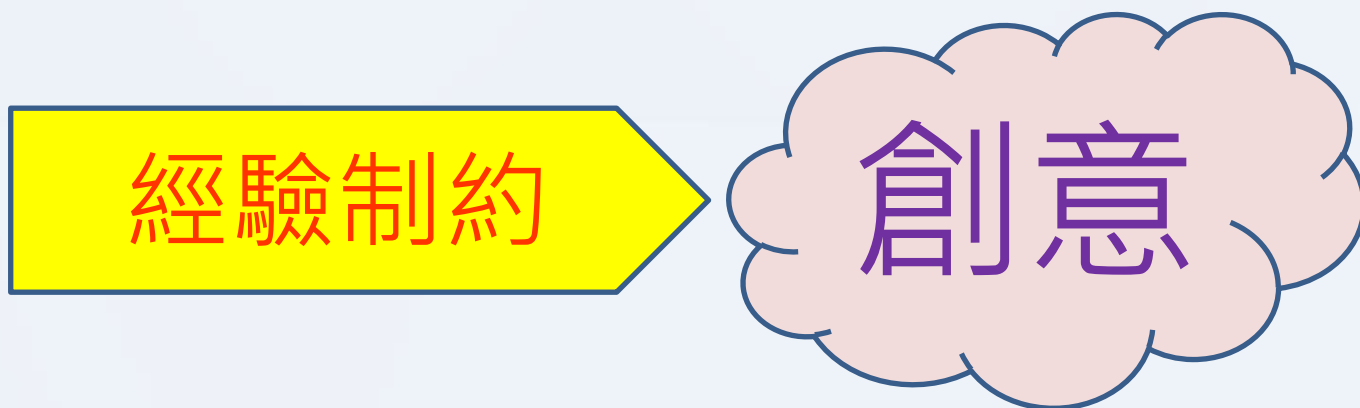
Choose the **right**

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



創新是...

經驗 失敗 成功



否定經驗催生創意！

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

3.2 Knowledge about Boat:-

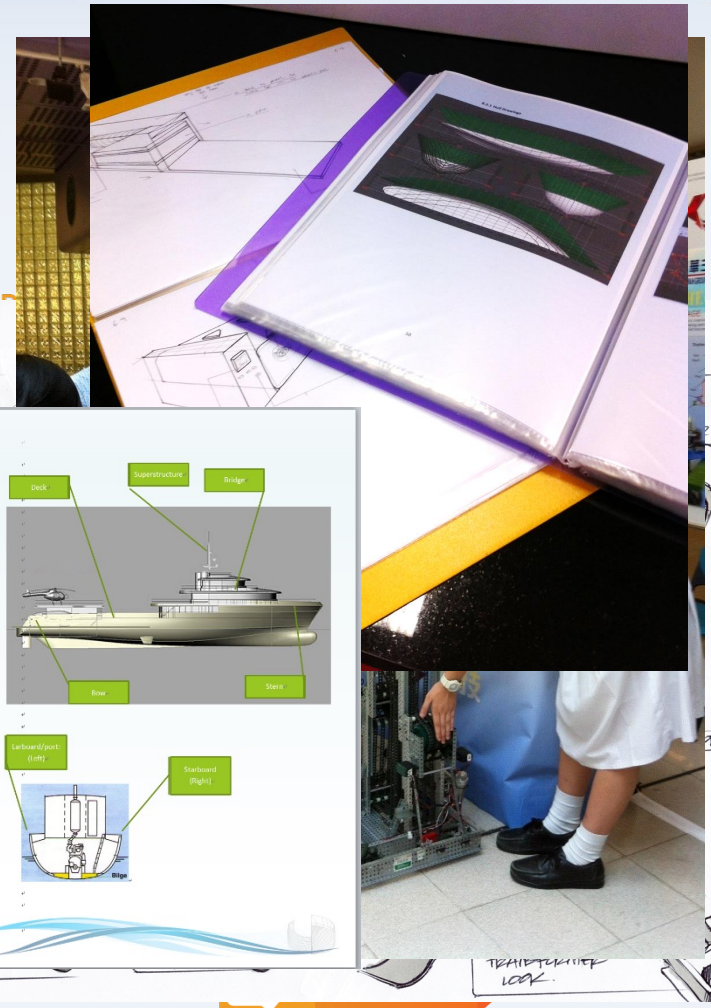
3.2.1 Type of boat:-

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

Images are taken from google (www.google.com)

3.2.2 Structure of boats:-

Board:- the side of vessel.
 Starboard:- the right side of the vessel.
 Port:- the left side of the vessel.
 Stern:- the rear end of a vessel.
 Bow:- the front end of a vessel.
 Hull:- for a ship to float and the main body of the ship.
 Mast:- the top of a ship.
 Deck:- the floor of the ship.
 Rudder:- the lower part of a vessel.
 Bridge:- the room or platform from which the ship can be commanded.



「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



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 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

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



.../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

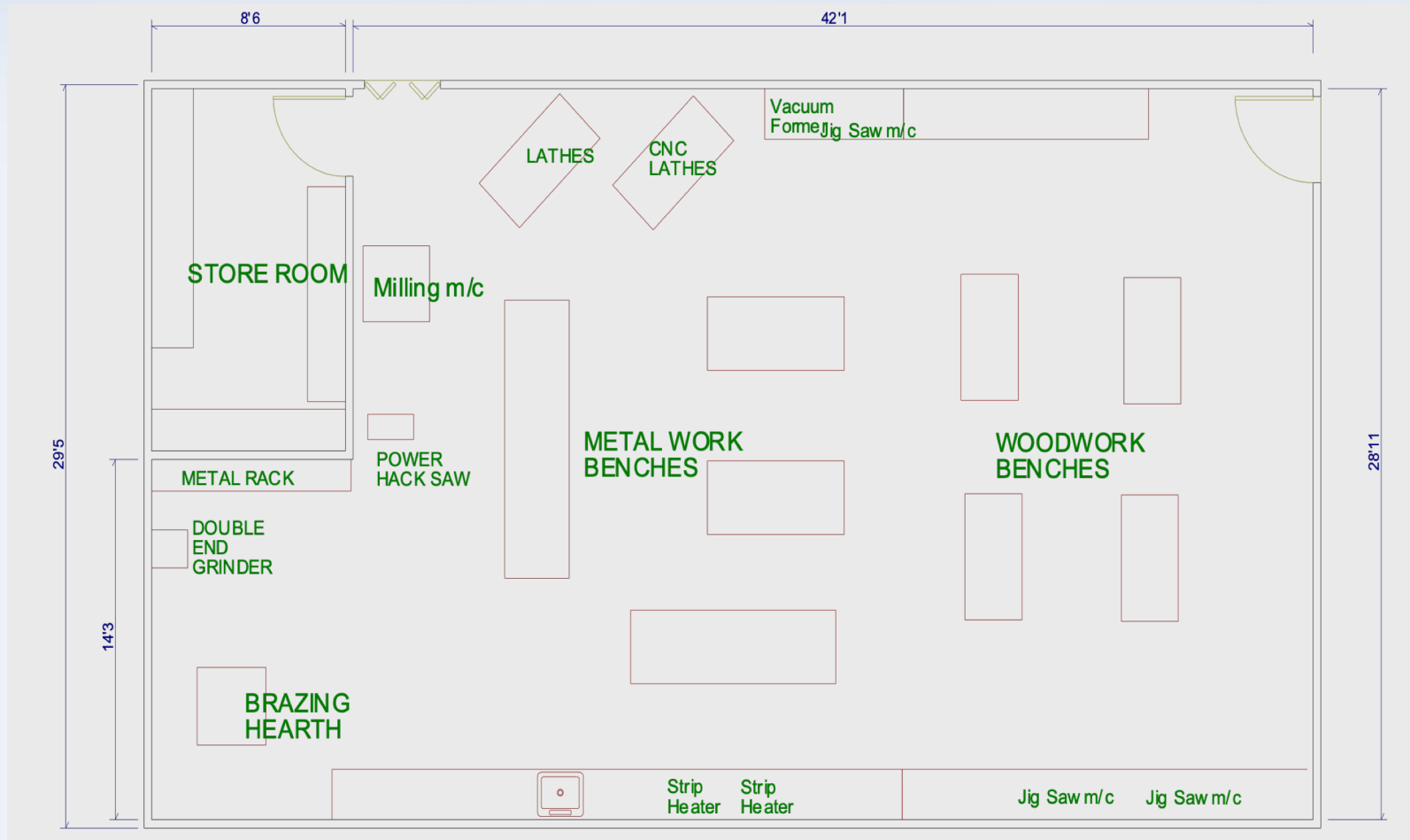
- Over 20yrs metalwork
- 2000
- ~~• Computer Aided Design I~~
- ~~• (CADLC)~~
- 2001

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



Single subject benefits

...those were the days



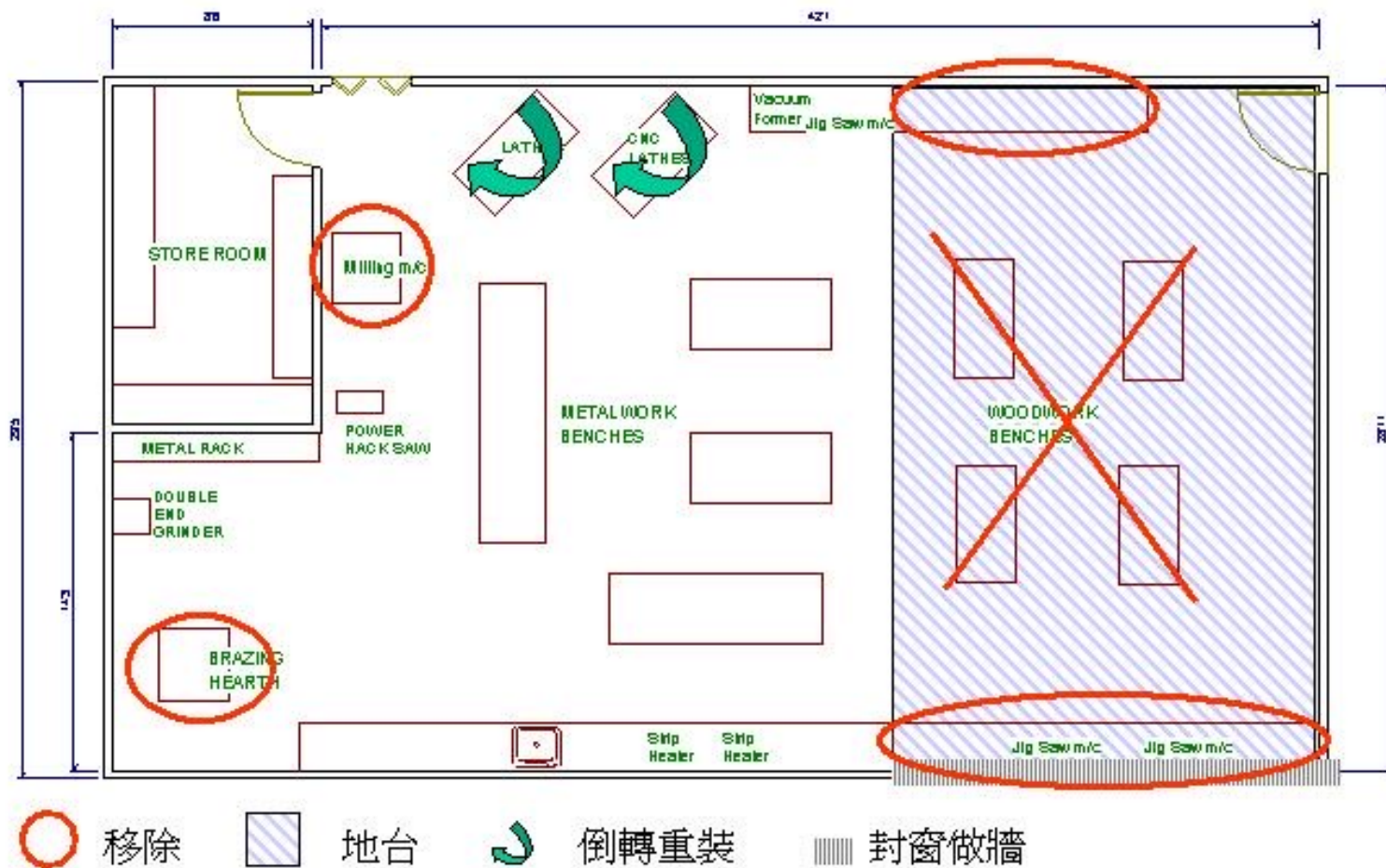
...those were the days



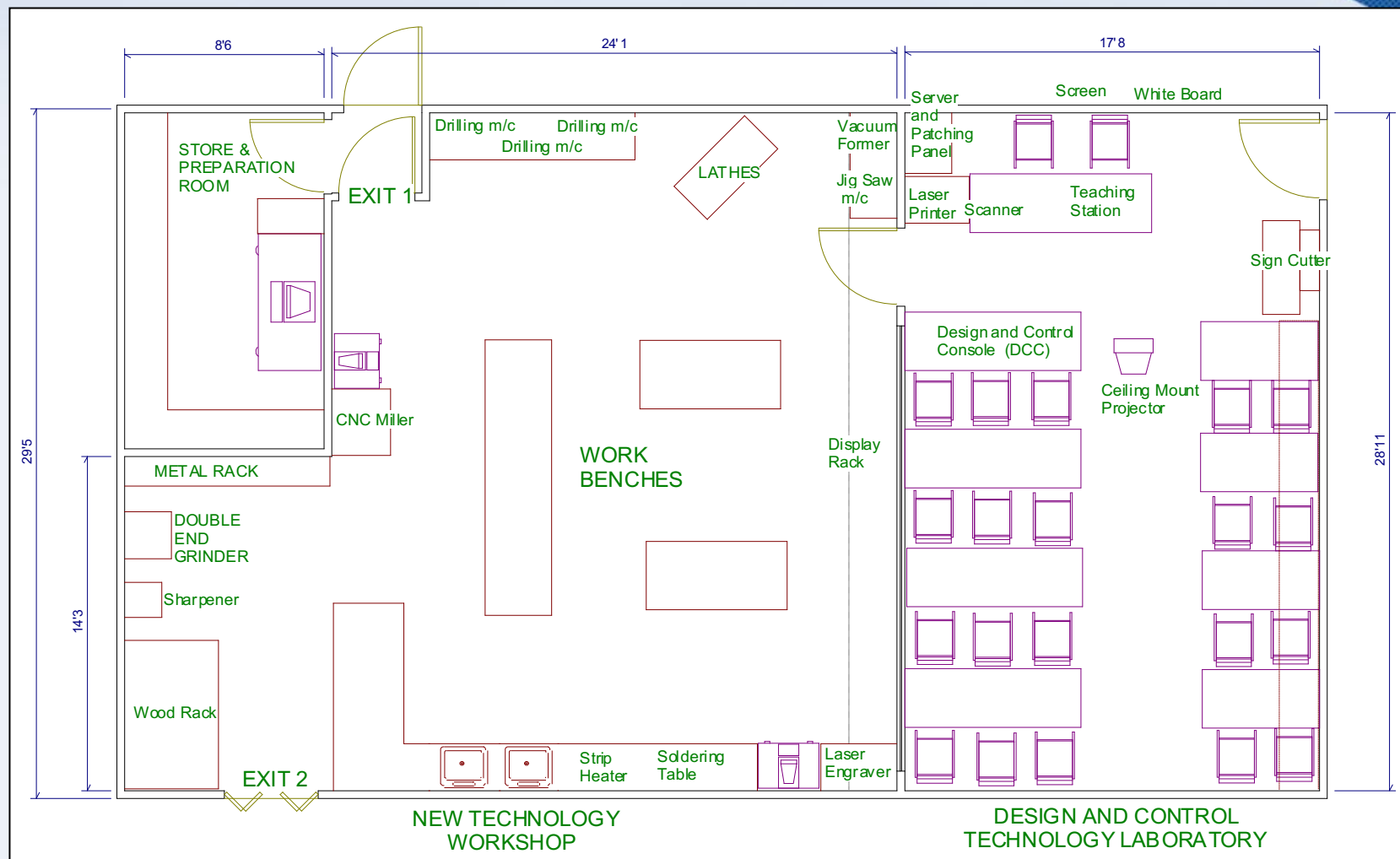
...those were the days



Conversion works 16yrs before, already very STEM

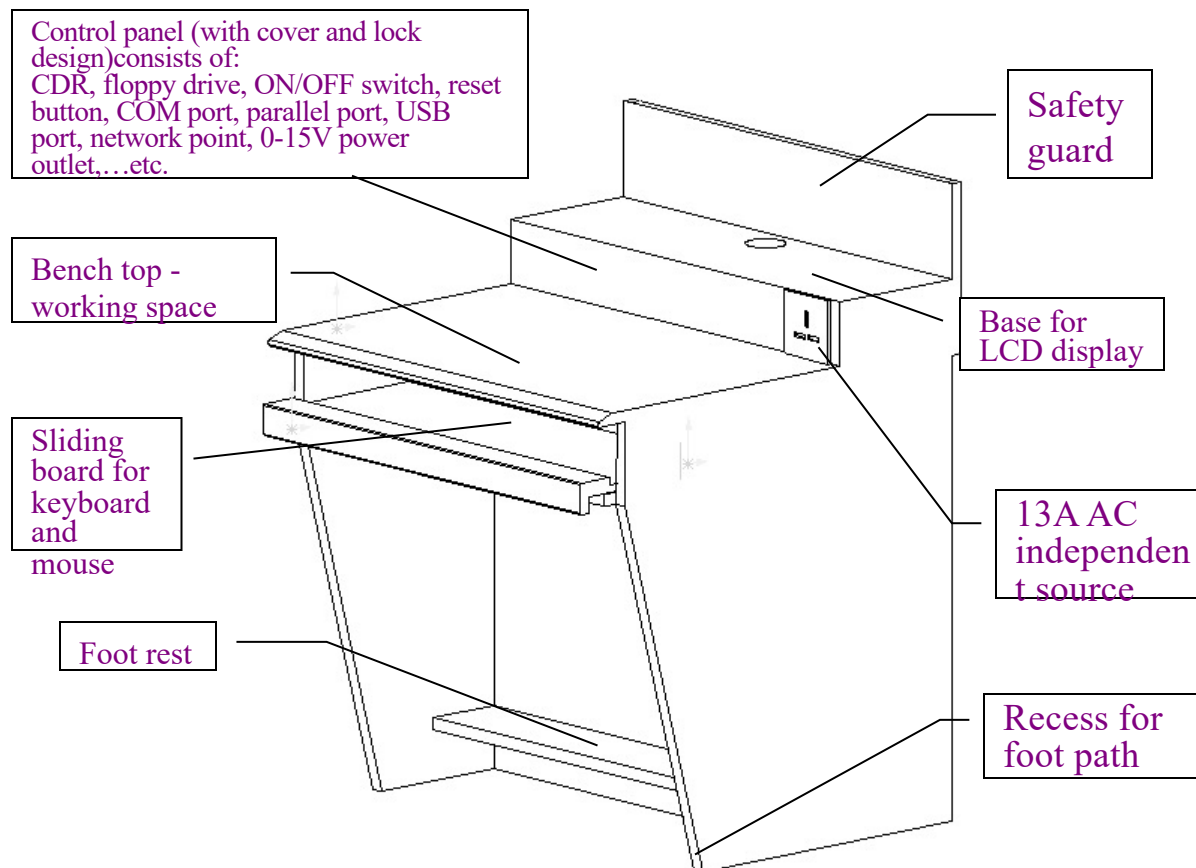


After conversion...

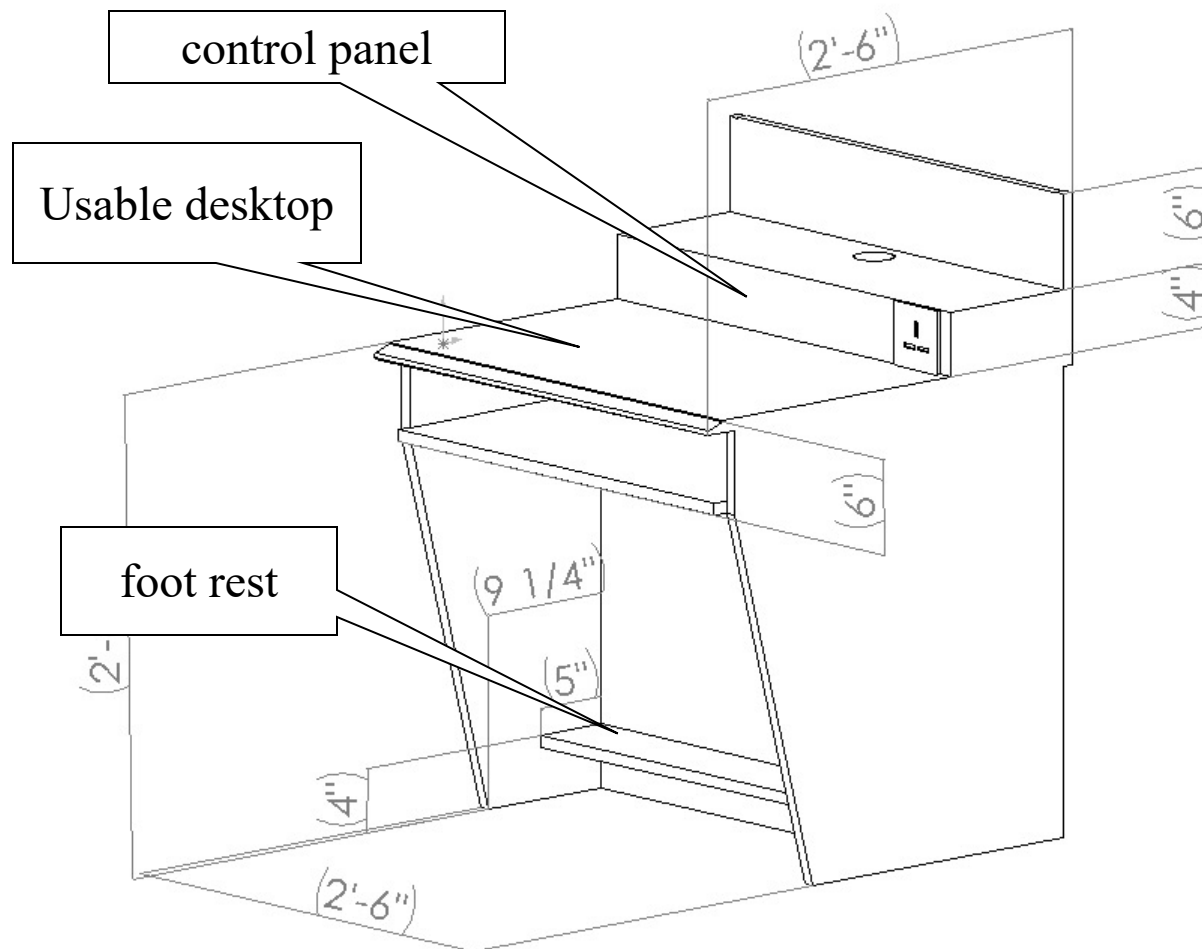


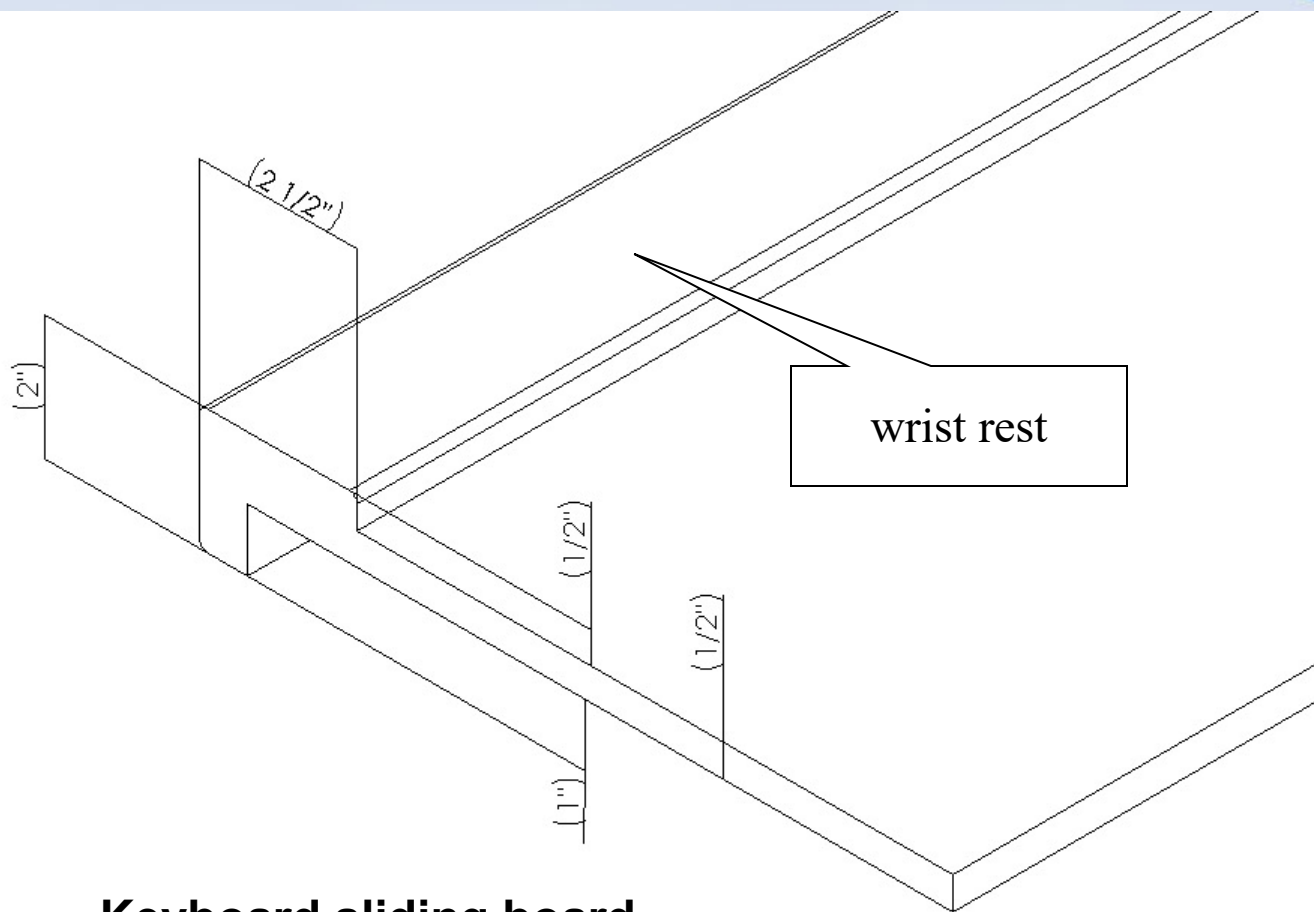
Design and Control Console

- 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



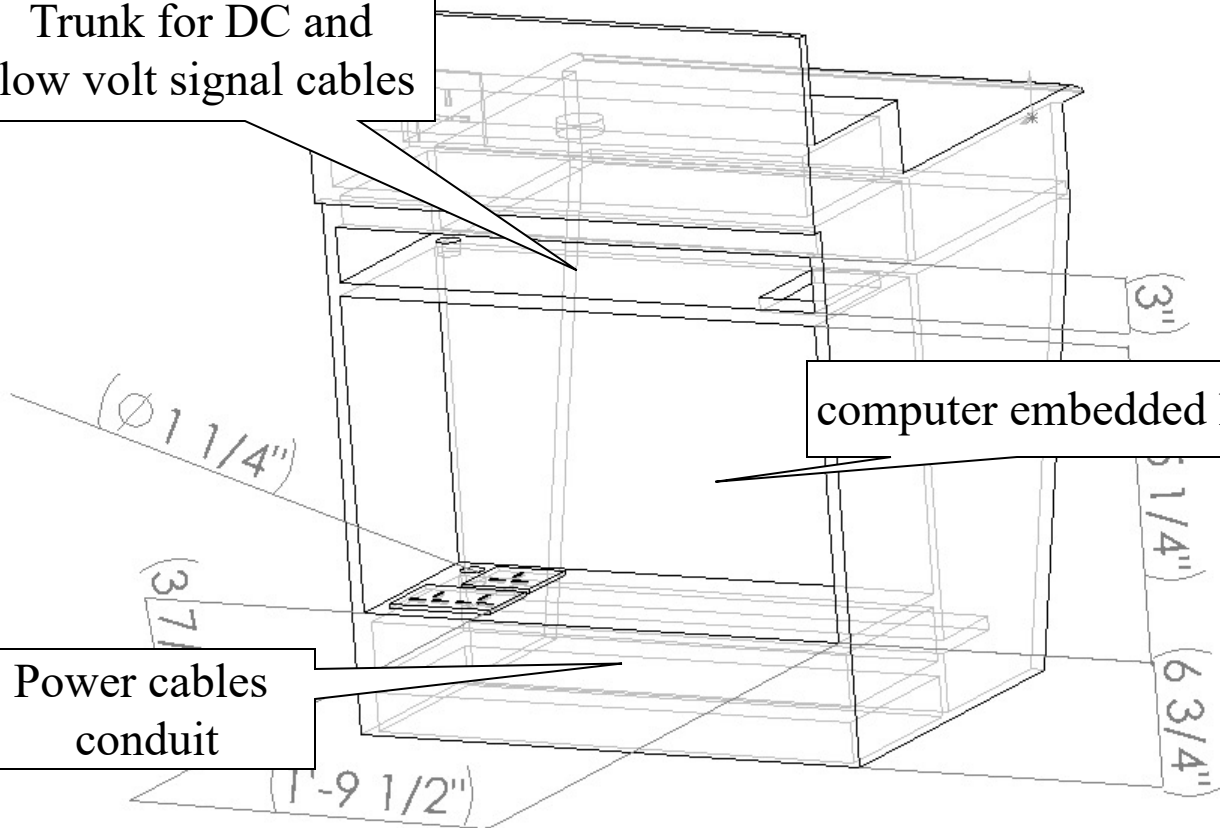


Keyboard sliding board

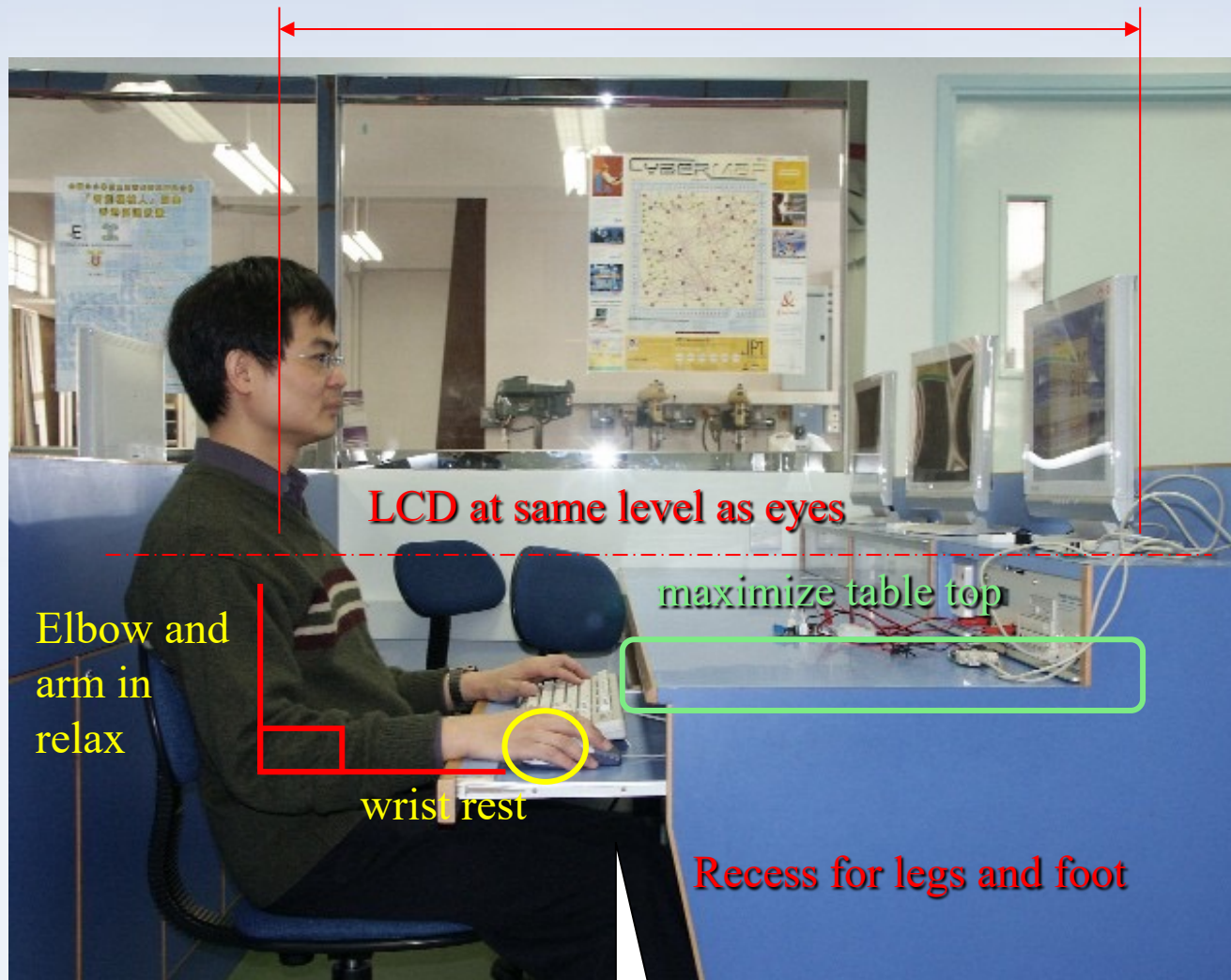
Trunk for DC and
low volt signal cables

computer embedded here

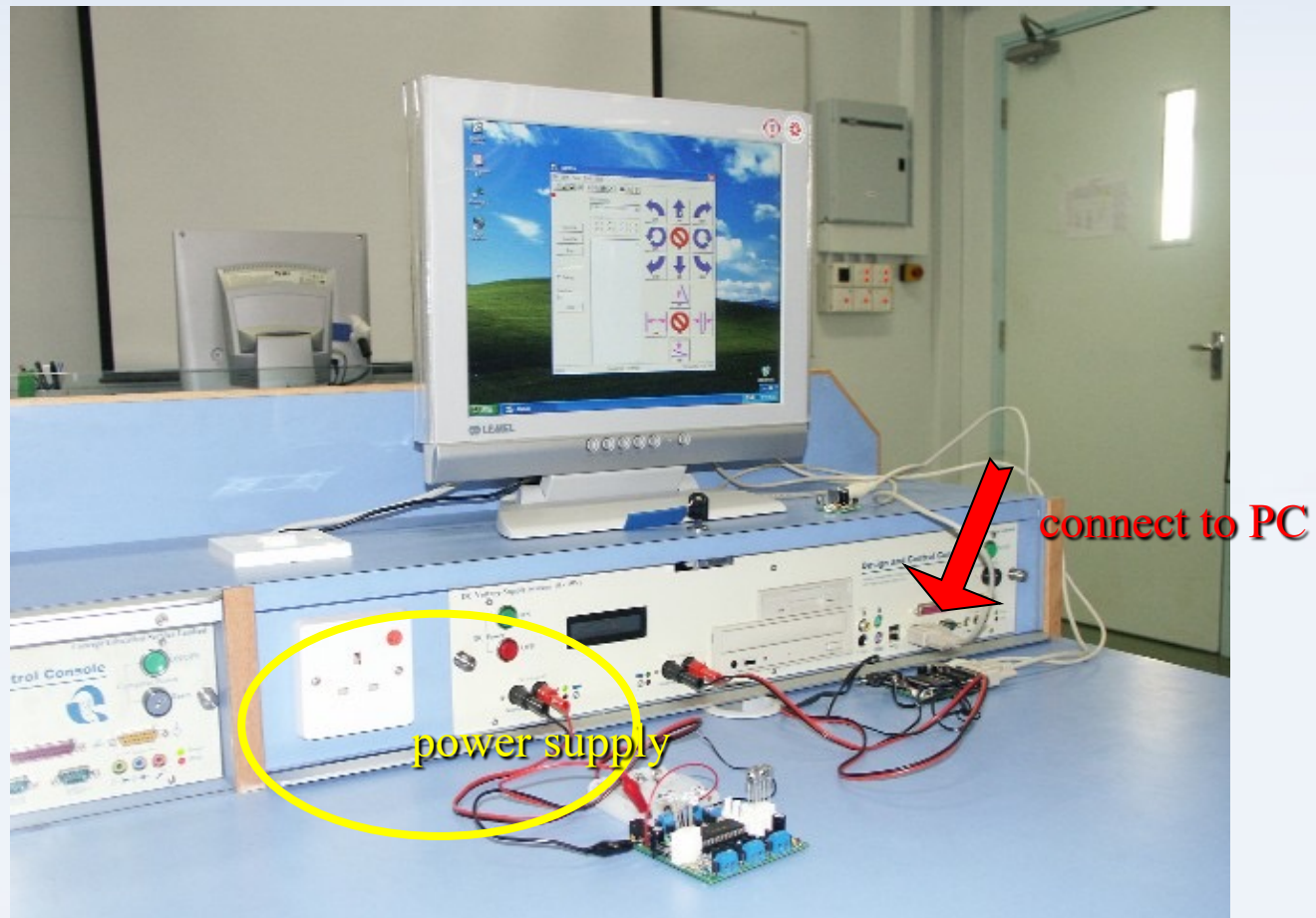
Power cables
conduit



for the health of eyes ~800



DCC at work



Other facilities

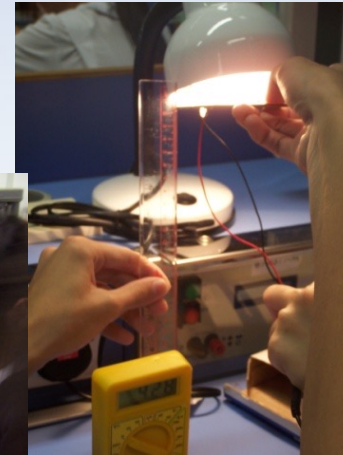
- Door for item display
- Display rack



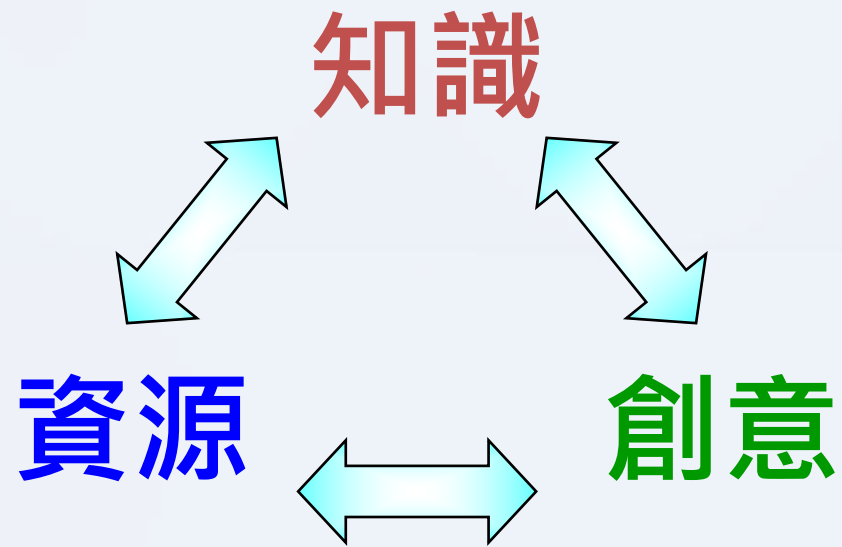
Other facilities



While learning...



科技是甚麼？

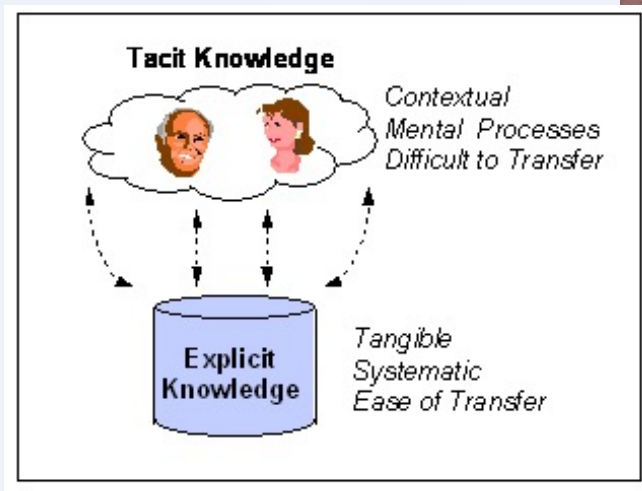


科技是工具?是成果?

- 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

科學解難

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

科技解難

確立問題

↓
提出假設

↓
界定變因

↓
設計實驗

↓
進行實驗

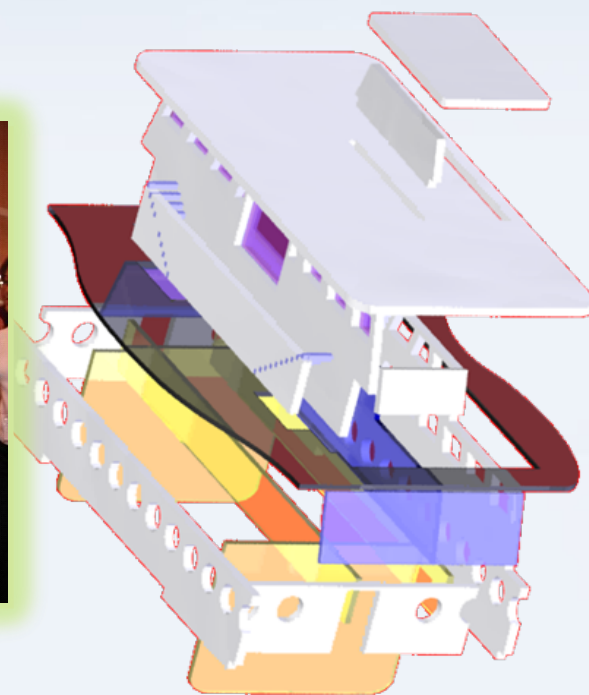
↓
記錄實驗結果

↓
分析實驗結果

↓
作出結論

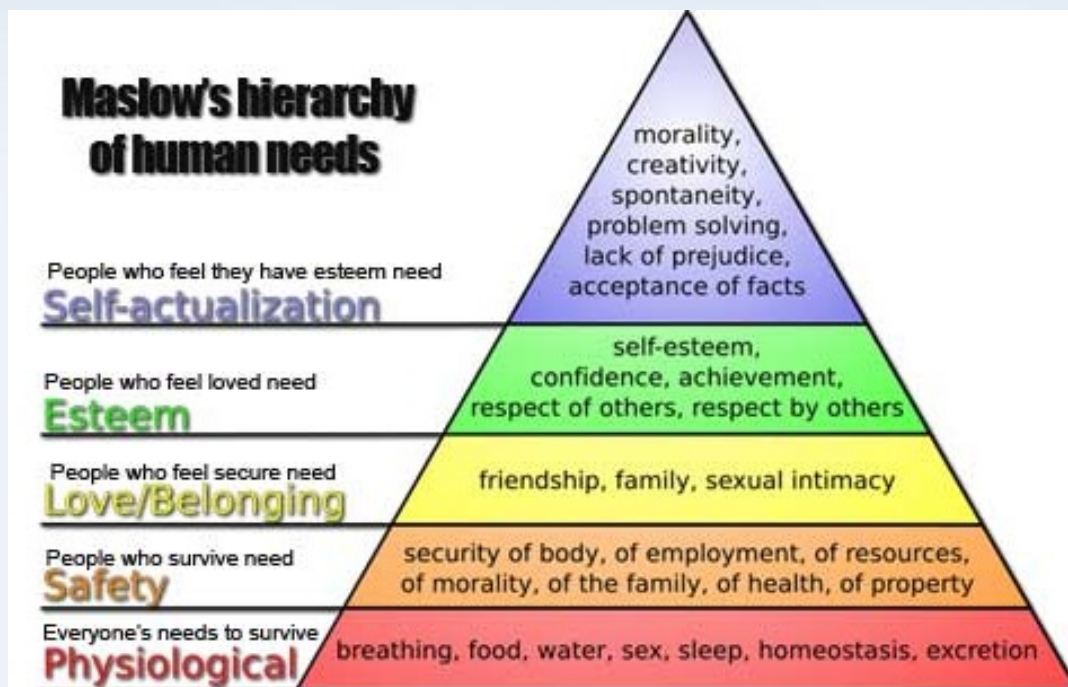
演示Presentation

- 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



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

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 DESIGN TEAM	星期一	放學後 3:45至6:15
機械人製作小組 ROBOT TEAM	星期三	
研發小組 RESEARCH TEAM	星期五	

如需定時往輔導班、留堂班或其他校隊集隊，則請勿加入。

基本守則

- 隊員無須付費，所有製作費由學校替同學支付；
- 同學不能隨便退隊；
- 所有隊員有責任代表學校參加比賽；
- 所有集隊視為正規課堂，遲到、早退及請假必須依照學校手續處理；
- 同學應準時集隊，不能依賴其他隊員代為請假；
- 如要於集隊時間離開DT室，必須先通知老師/隊長/組長；
- 若申請人數超出限額，將進行篩選。

簽到

- 各隊員將收到一本拍紙簿，用以製作校隊護照；
- 請貼好守則及相片；
- 每次出席集隊或進行校隊活動必須帶備校隊護照；
- 老師/隊長/組長會於集隊時間隨時點名；
- 如欠備校隊護照，則以手冊代替；
- 校隊護照需註明每次活動時間和內容。

課程與校隊雙線發展

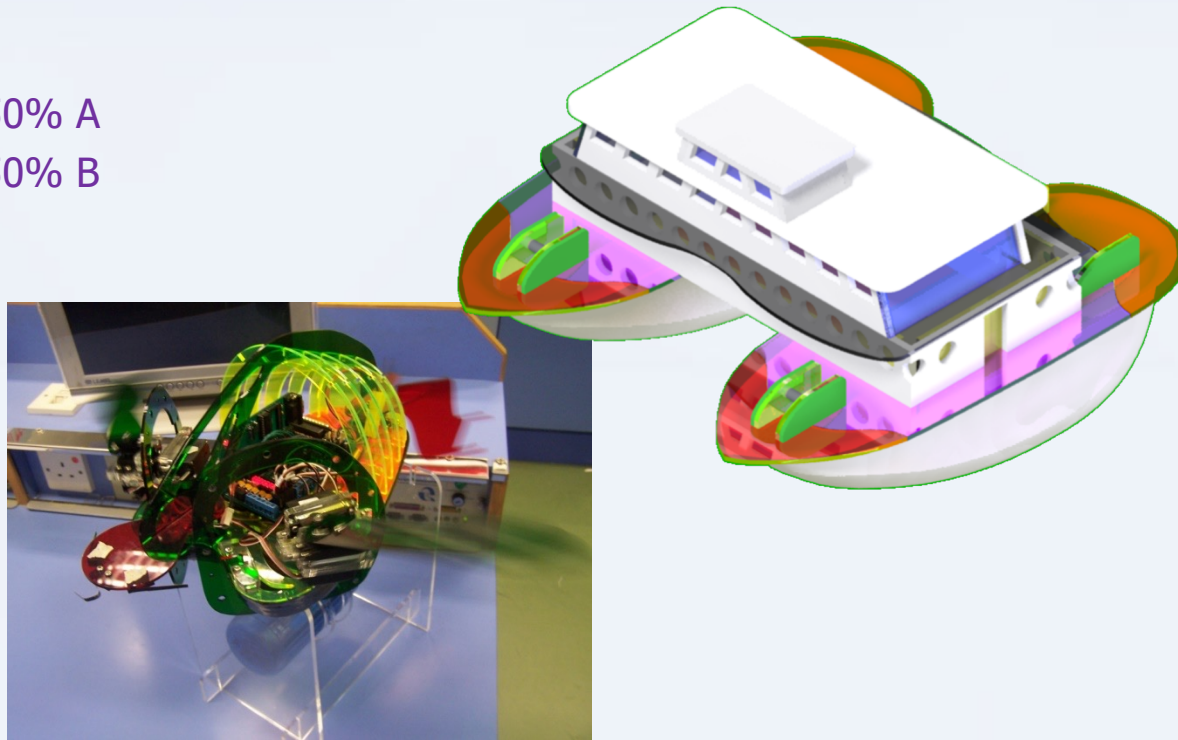


新高中「設計與應用科技」

- 供中四至中六同學修讀
- 必須於中三期考位列全級首20名內
- 中三時為「設計與科技校隊」成員

0 7 度會考成績

- 50% A
- 50% B



08度會考成績

- 100% A



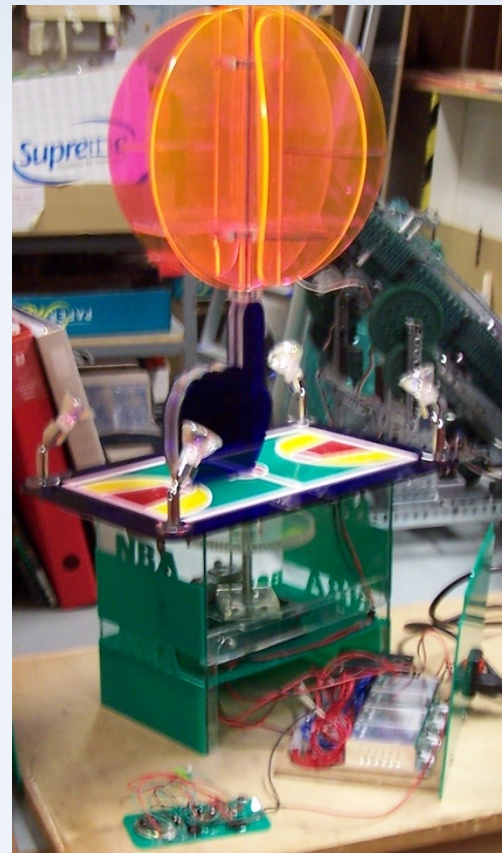
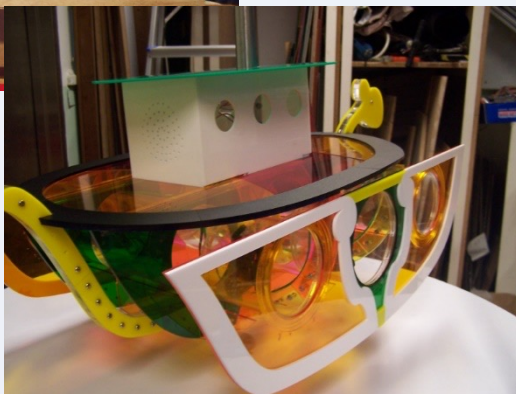
09年度會考成績

- 100%合格



10年度會考成績

- 100%合格



DT校隊活動花絮







青年科技習作展



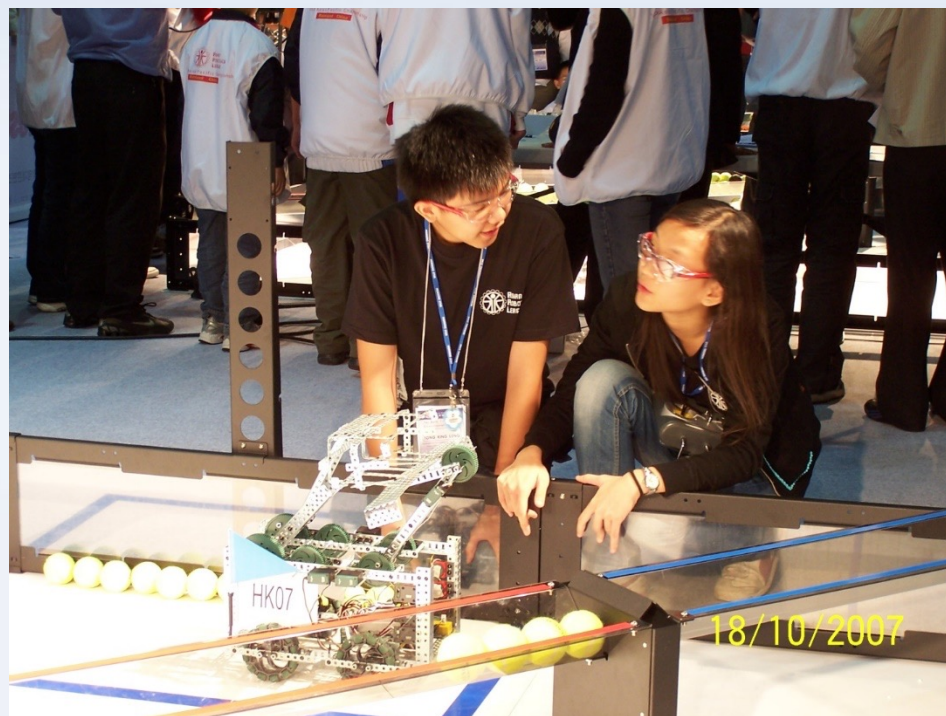


電子創意科技獎勵計劃

07-08度校隊成績



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」

08-09度校隊成績

創新科技嘉年華08



創意科技嘉年華--攝於本校攤位前

深圳世界科學博覽會參展

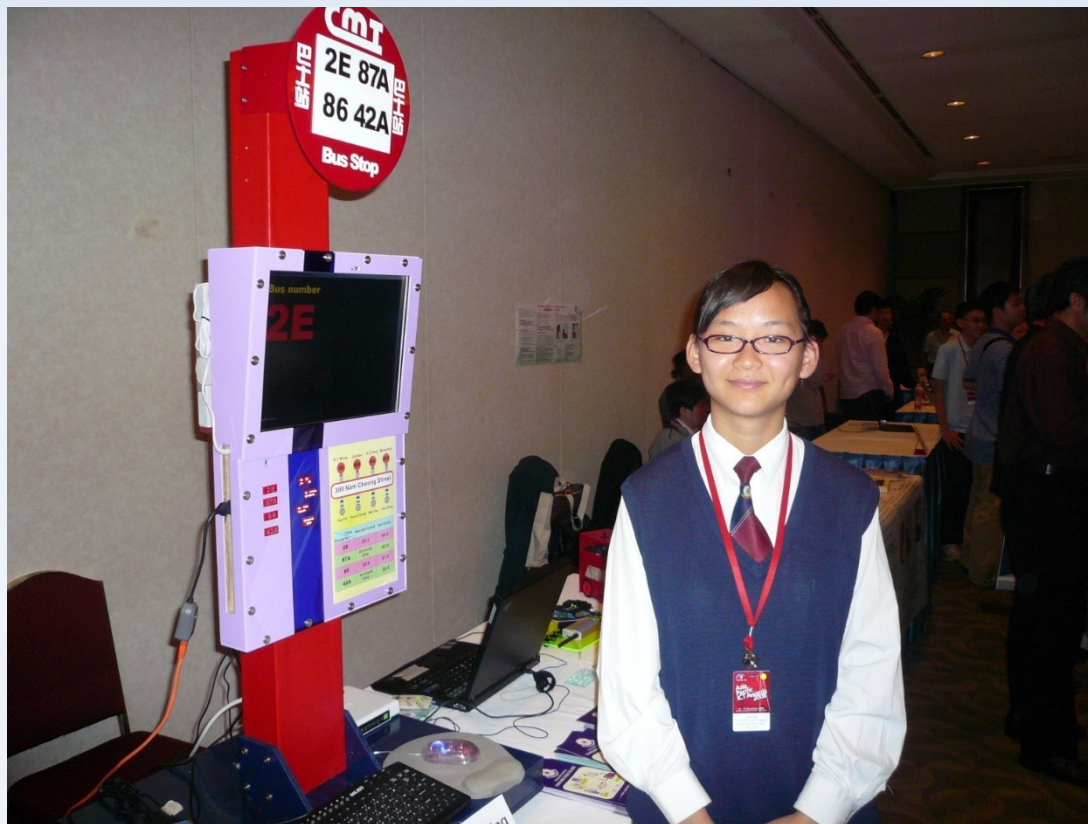


香港工程挑戰賽08



校隊於香港工程挑戰賽08奪得聯盟總冠軍、
聯盟亞軍及最佳演繹獎

2008亞太區資訊及通訊大賞



梁潤誼同學攝於印尼耶加達
「亞太區資訊及通訊大賞」



梁潤誼同學於2008年11月12至15日獲邀帶同她的習作「智能巴士站」，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



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

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

TVB 放學ICU專訪-電子錦囊



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



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

2009大學生優秀論文二等獎



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」

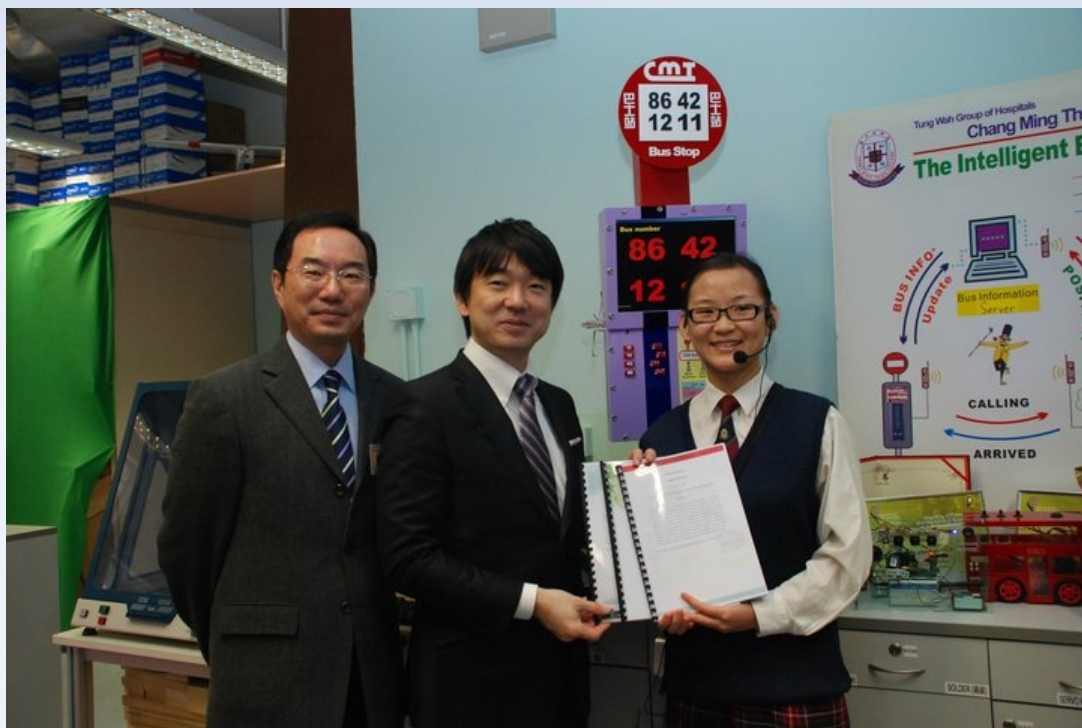
獲獎作品：電子錦囊

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

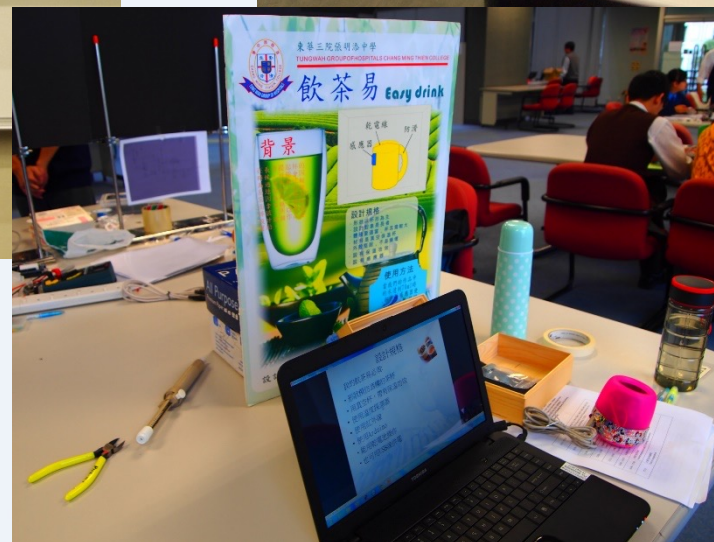
2011亞太機械人錦標賽(台灣)



The photograph shows a student exhibition booth for a product called '護眼寶 Eyes Buddy'. A female student in a school uniform stands in front of the booth, holding a small black device. The booth features a large poster with the product name in Chinese and English, a list of functions in Chinese (measuring reading distance, angle, and time), and an illustration of a person wearing glasses. A laptop and a small monitor are also visible on the booth table. The background shows a large hall with other exhibition booths and people.



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



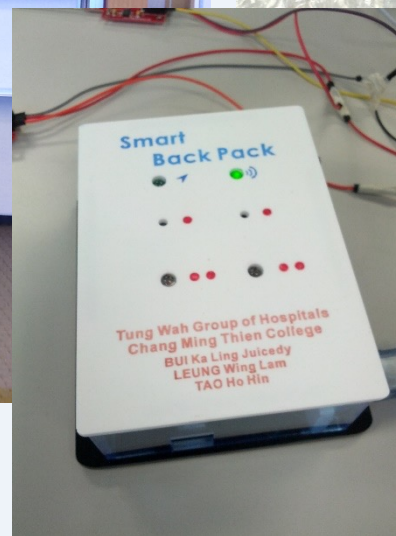
2013亞太區資訊及通訊大賞



2013亞太機械人錦標賽(澳門)



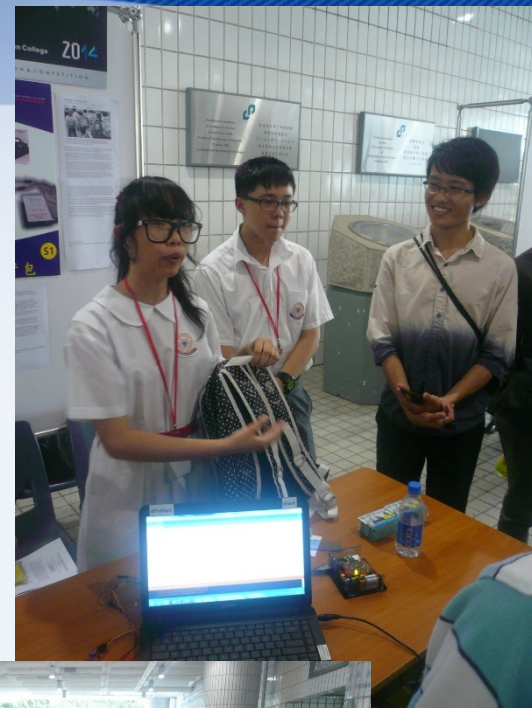
2014 電子科技創意獎勵計劃



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)



2014亞太機械人錦標賽 (東莞)



香港工程挑戰賽2014



創新能源項目設計比賽2014-2015



YPEC 2015



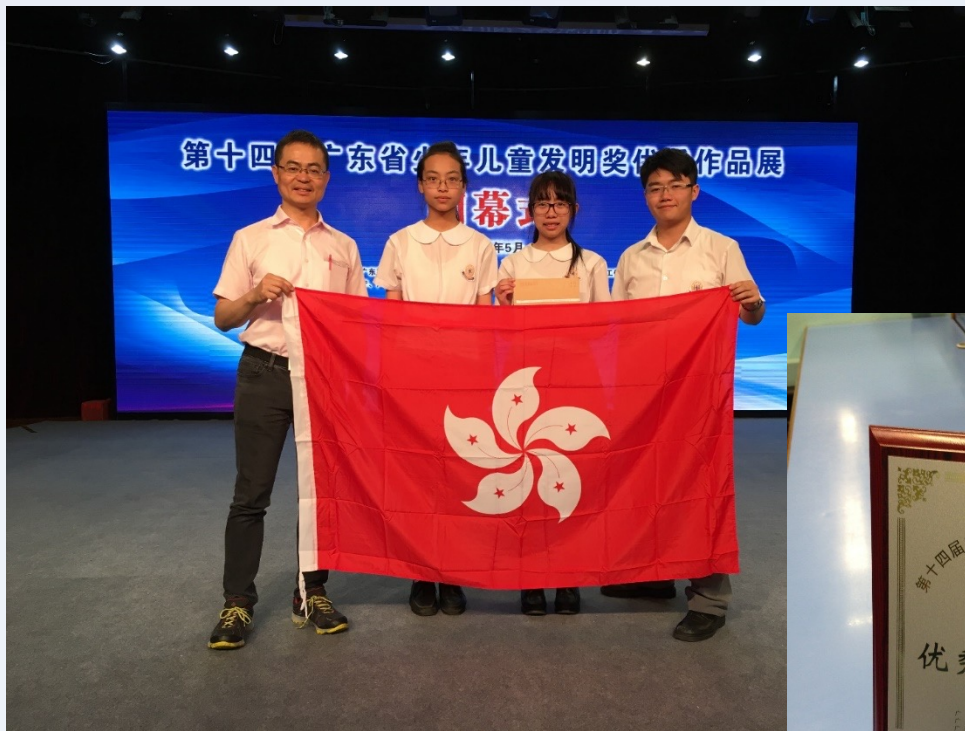
2015 北京世界青少年機器人邀請賽



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



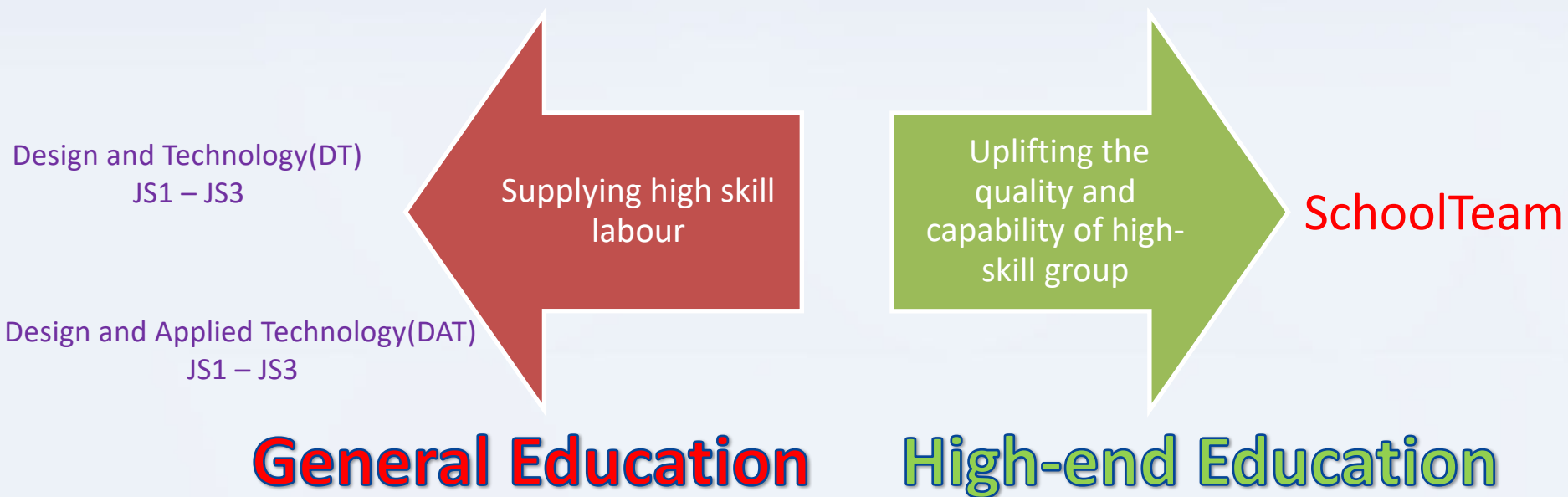
第14屆亞洲機器人錦標賽(珠海)



香港工程挑戰賽2016

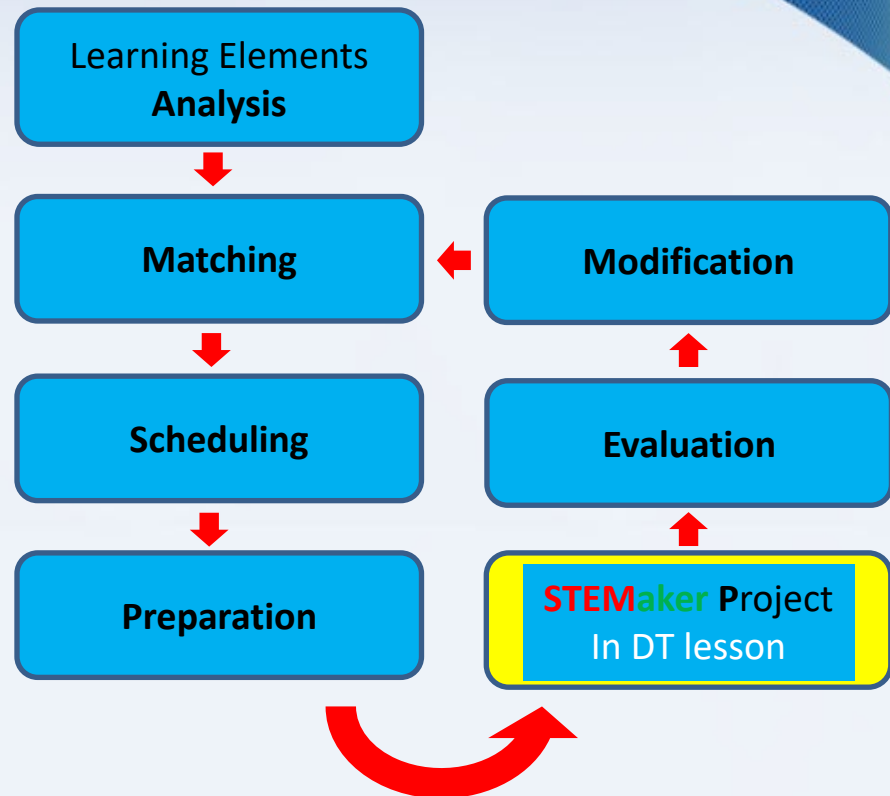


How's CMT work on STEM?



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

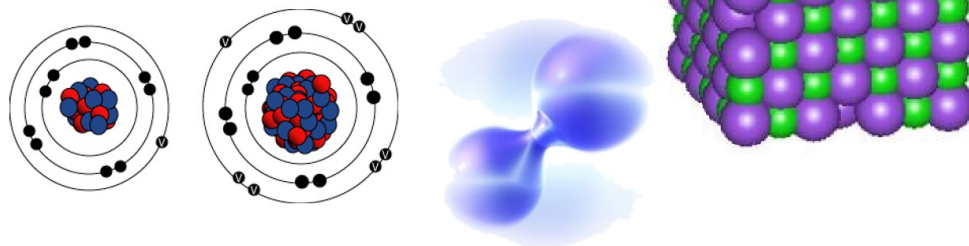
- Technology – laser cutting
- Mathematics – solving lens equation
- Physics – image formation and refraction
- Biology – human eyes structure
- Chemistry – lens cleanser and adhesive
- Language – writing using instruction
- Arts – decorating the glasses
- IT – VR apps

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

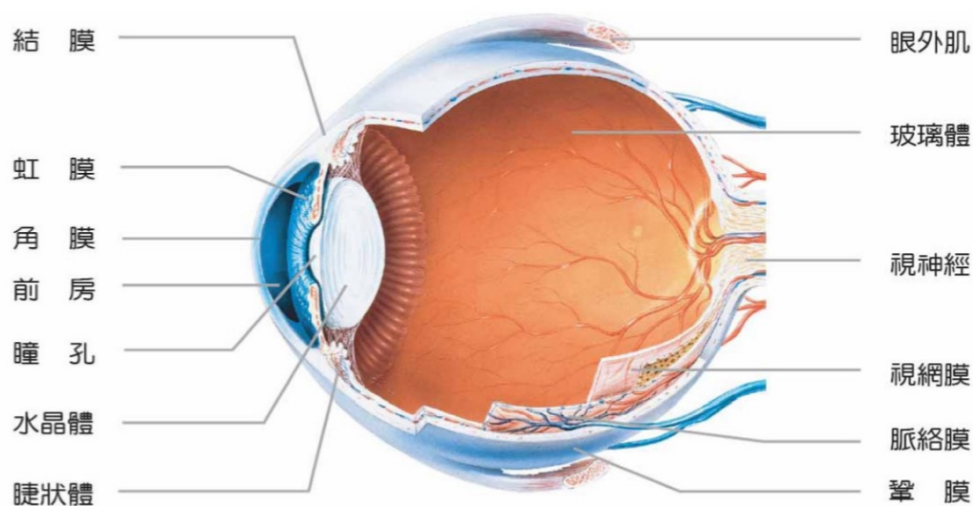
Google Cardboard 是一個以透鏡、磁鐵、魔術貼以及橡筋組合而成，並且可折疊的紙盒。一般智能手機可放進此紙盒裝置中，並載於頭上，手機顯示器便可透過能分割屏幕顯示左右不一 3D 影像的軟件來提供虛擬實境體驗。裝置中的透鏡會讓使用者分別感知左影像和右影像，以建立一個 3D 影像。此穿戴式裝置由 Google 公司設計，並將所有設計圖放在其網站上供免費下載，鼓勵一般人自行組裝。



Google Cardboard 背後科學理論

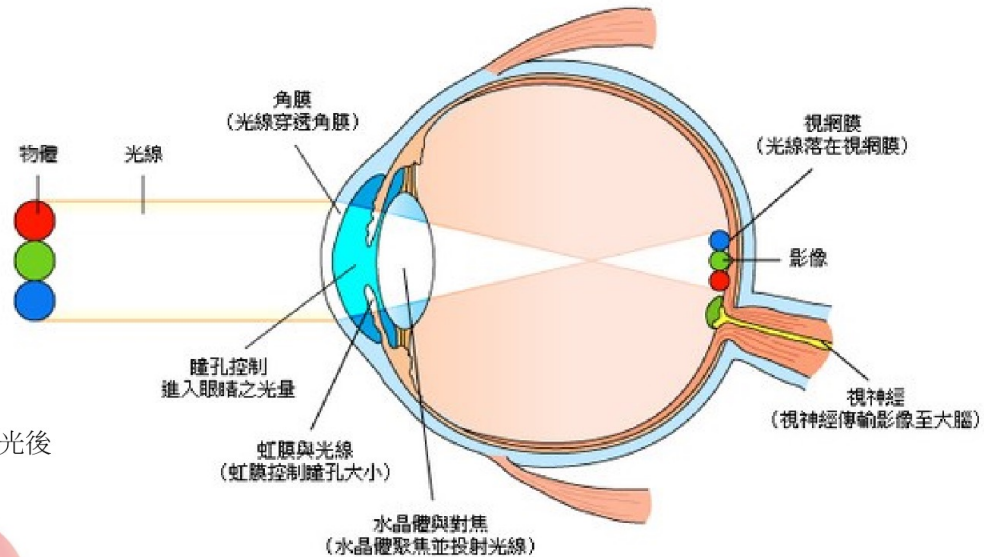
正常眼睛可以從25厘米到無窮遠清晰地觀看物體。來自物體的光線會聚焦在眼睛的視網膜上。正常的眼睛不能清楚地看到太靠近眼睛的物體。因此，我們不能把的手機放近至離我們眼睛幾厘米遠來觀看。但若要獲得良好的虛擬真實感覺，我們必須將手機放近眼鏡方可獲得廣闊視野。故此，我們需要在手機的屏幕和眼睛之間放置一個凸透鏡，以觀察屏幕上顯示的圖片。

眼球結構

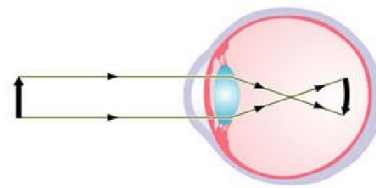
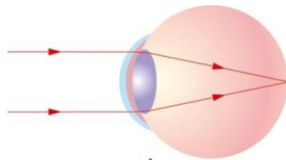


眼睛各部功能示意圖

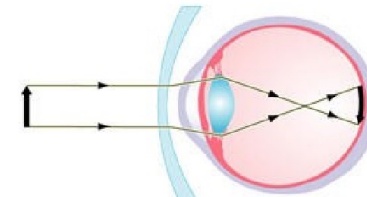
眼睛各部功能示意圖



無限遠影像經水晶體屈光後
投射至視網膜



矯正前



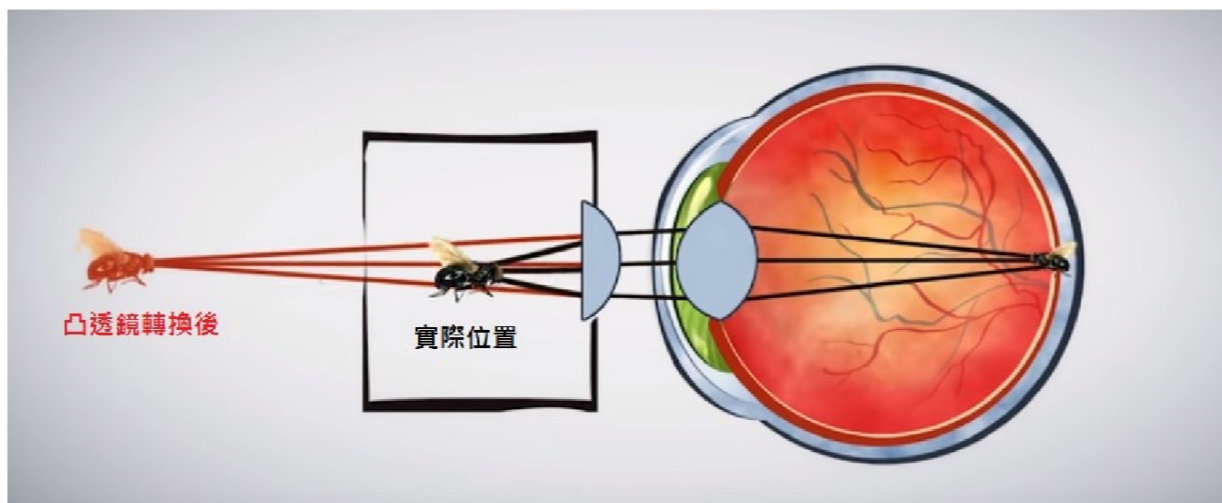
矯正後

近視眼的矯正

(參考網址

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

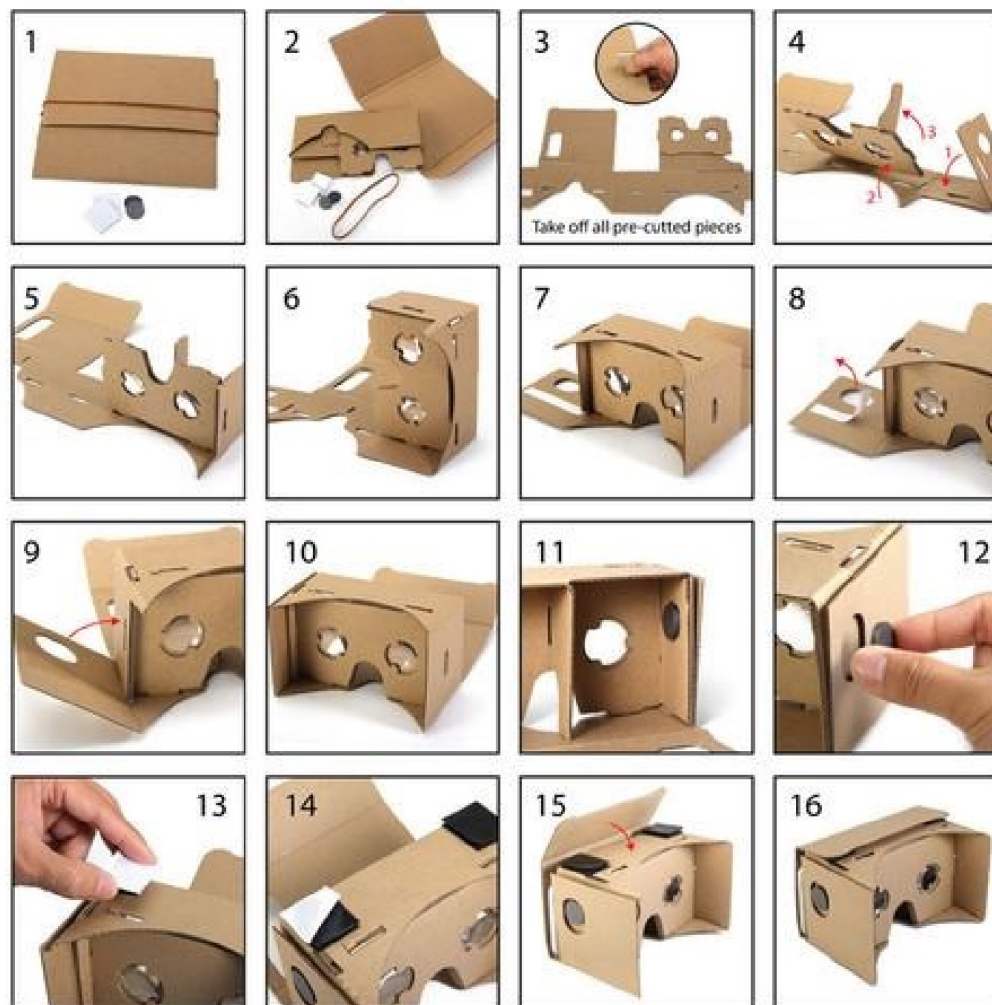
為何Google Cardboard需要有透鏡？



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:**

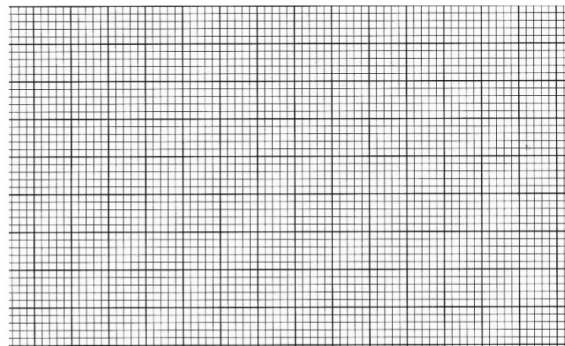
A normal eye can view an object from a distance 25 cm to infinity clearly. Light rays from a point of that object converge on the retina of the eye. A normal eye cannot view clearly a nearby object which is too close to the eye. Therefore, we cannot just place our mobile phone several centimeters away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

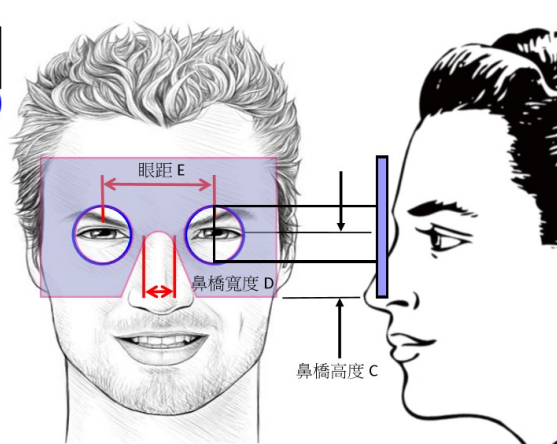
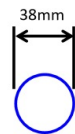
不要經常性地滴眼藥水。隨身攜帶一瓶眼藥水，時不時掏出來滴上兩滴，這已成為很多辦公室一族的習慣。眼藥水不可以隨便用，亂用眼藥水極易對眼睛造成傷害。某些眼藥水的不當使用會造成對眼睛的永久損害，這種損害一旦產生，任何手術與藥物都無法挽救。應在醫生指導下正確使用眼藥水。

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。

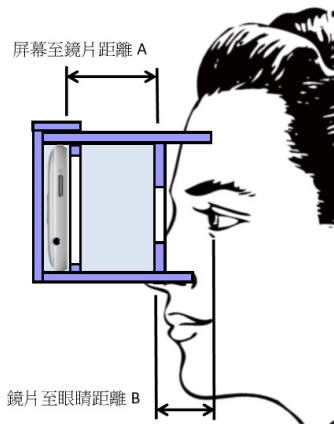
(參考網址 <http://www.doctorduan.com/index.php/us/ecarticles/123-2011-09-28-19-12-36>)



量度眼鏡數據

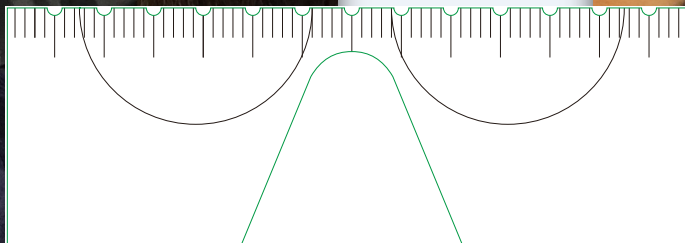
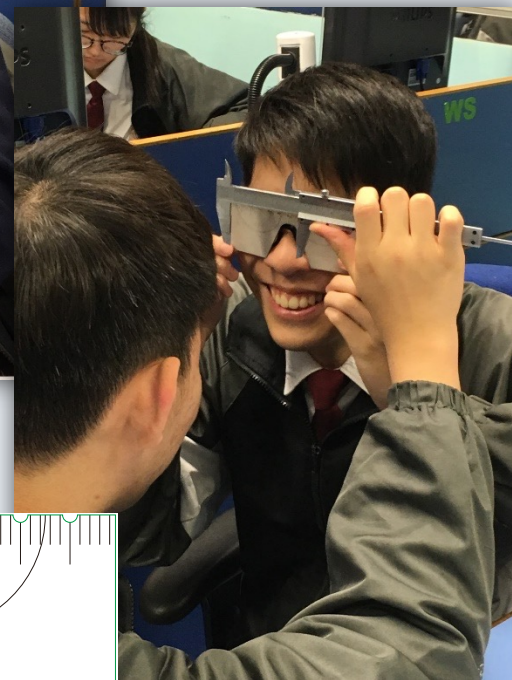
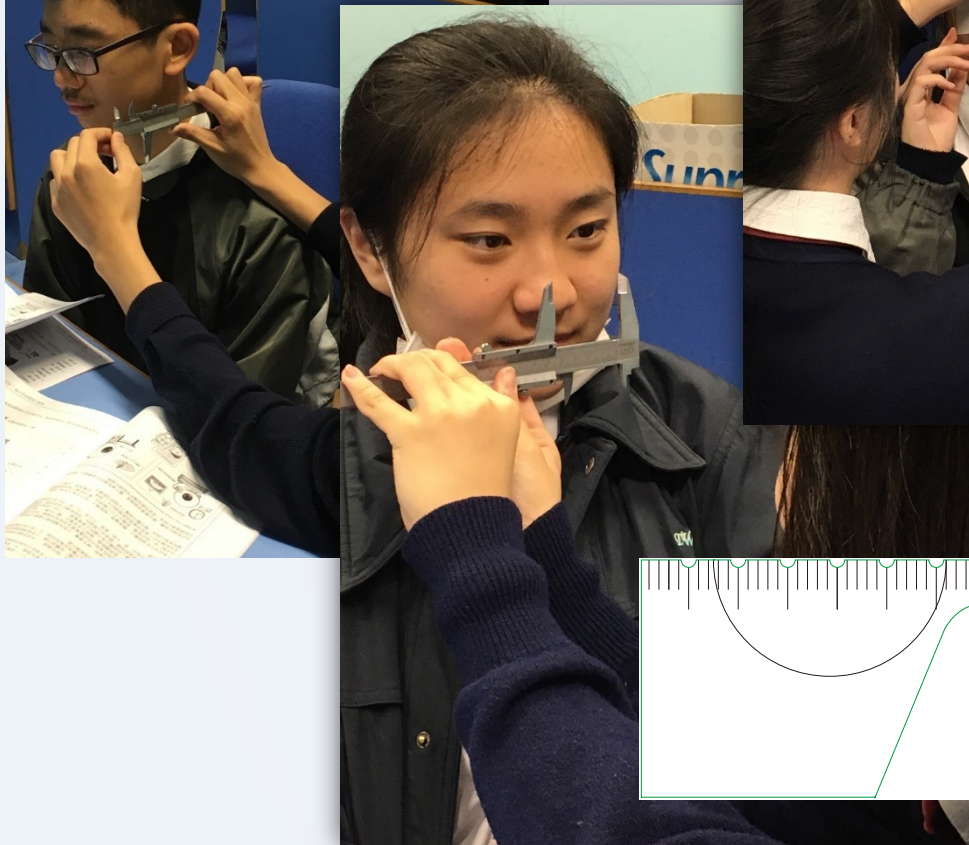


	自己數值
A	無須量度
B	
C	
D	
E	



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。



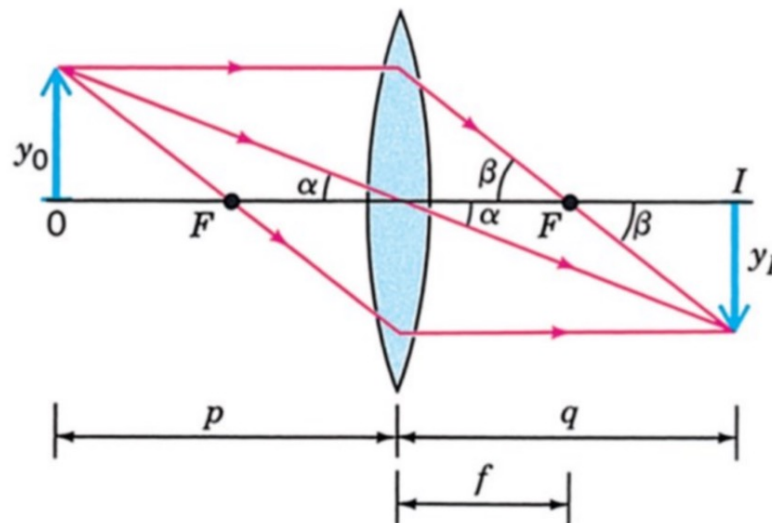


**S**

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

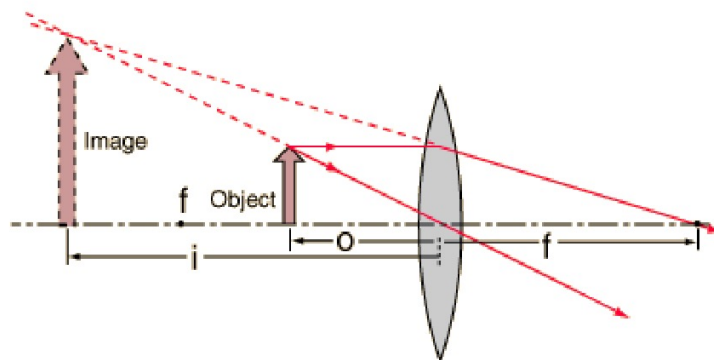
現以 $f = 50\text{mm}$; $p = -250\text{mm}$ 代入上述公式，求得：

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

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

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

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

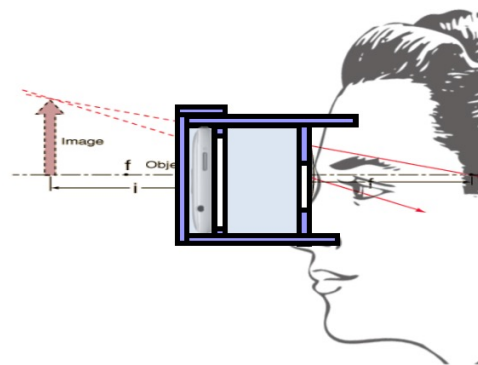


因此按公式得出第 23 頁屏幕至鏡片距離 A 的數值應為 41.67mm，為何我們還要量度呢？這是因為每人臉型不同，鏡片至眼睛距離亦因人而異，實質物距 p 為 $250-B$ 。

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：

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

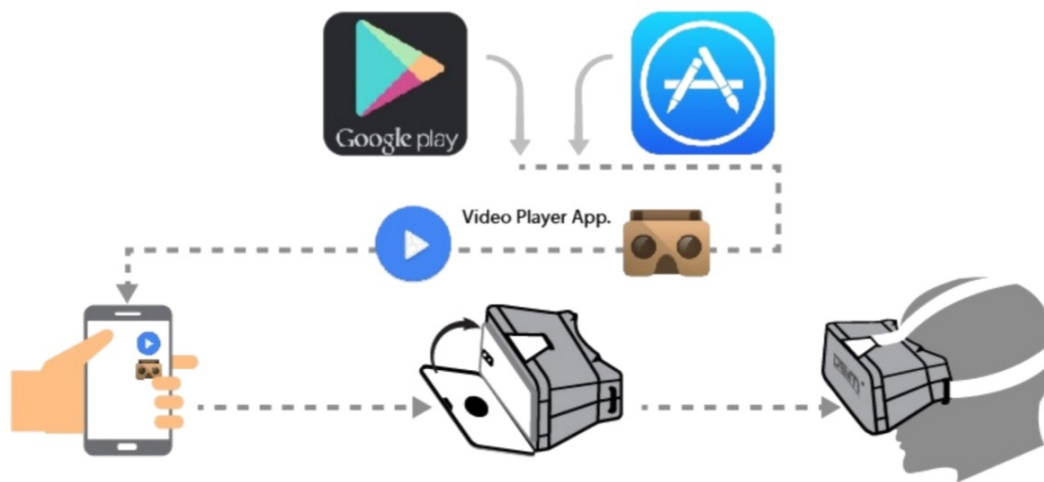
$q =$ _____ mm



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



Patient Information	
First Name	
Last Name	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Insurance	
Physician Information	
Physician Name	
Physician Address	
Physician City	
Physician State	
Physician Zip	
Physician Phone	
Physician Insurance	
Referral Information	
Referral Number	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Source	
Referral Reason	
Referral Status	
Referral Notes	
Referral History	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Source	
Referral Reason	
Referral Status	
Referral Notes	
Referral Summary	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Source	
Referral Reason	
Referral Status	
Referral Notes	

[illegible]

分數	
----	--



今天我學會了．．．

[illegible]

今天我完成了...

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！



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...

夢想隨筆

4. 我完成了同心合力。

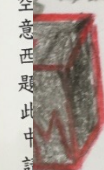
感想

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!

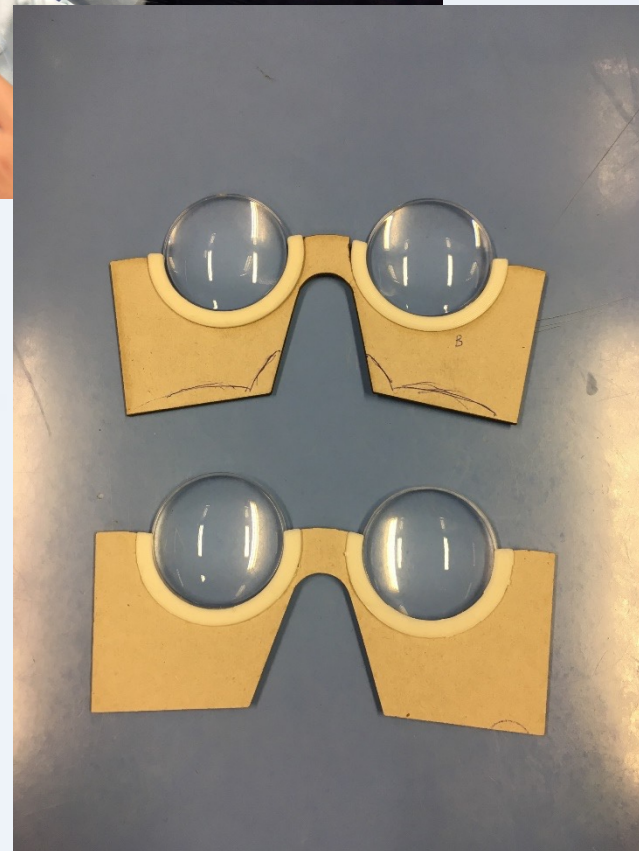
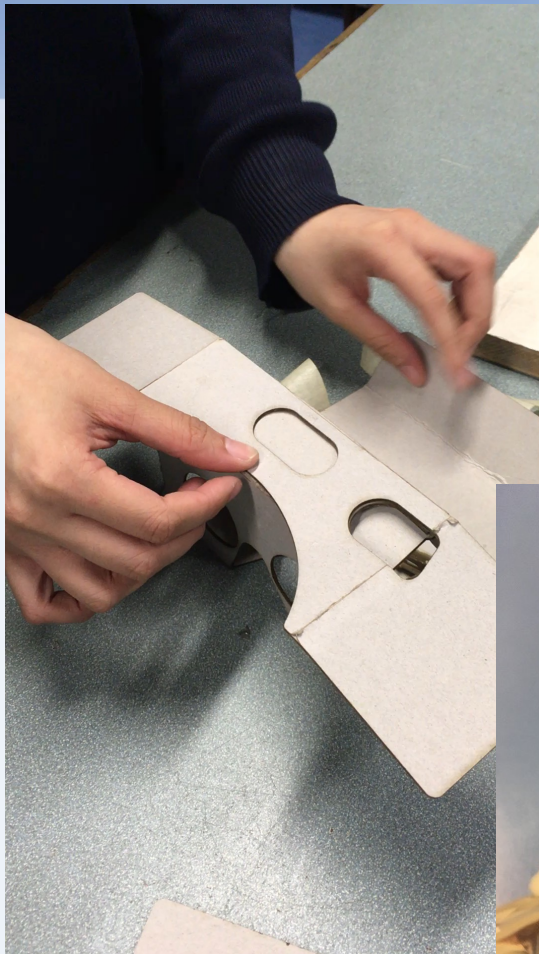
按鈕

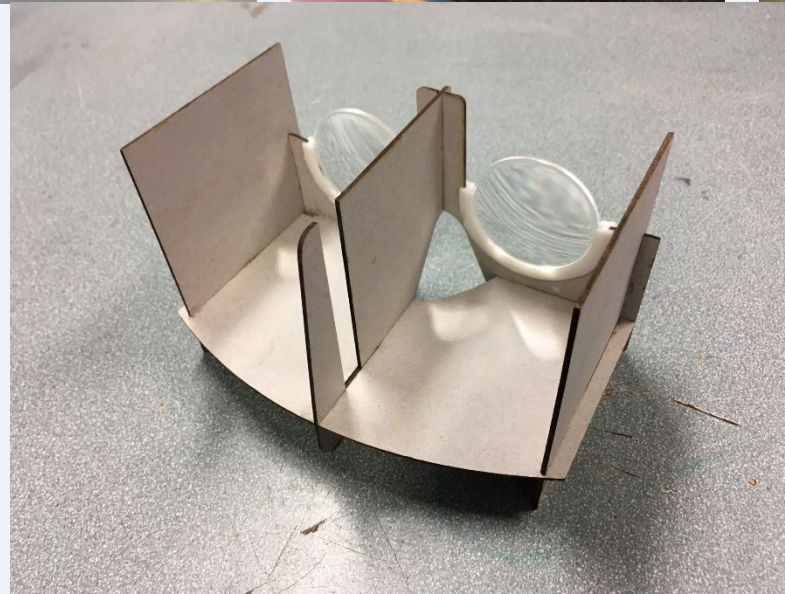
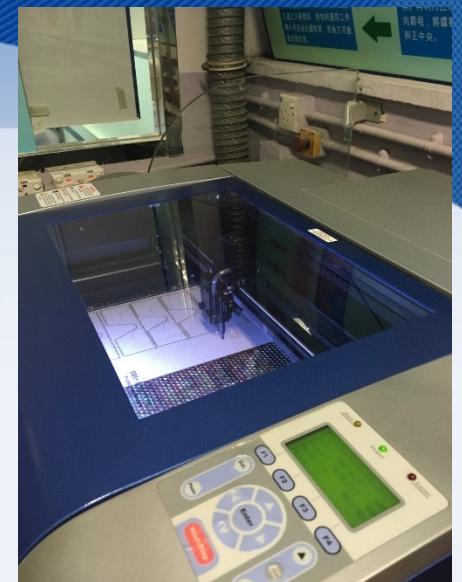
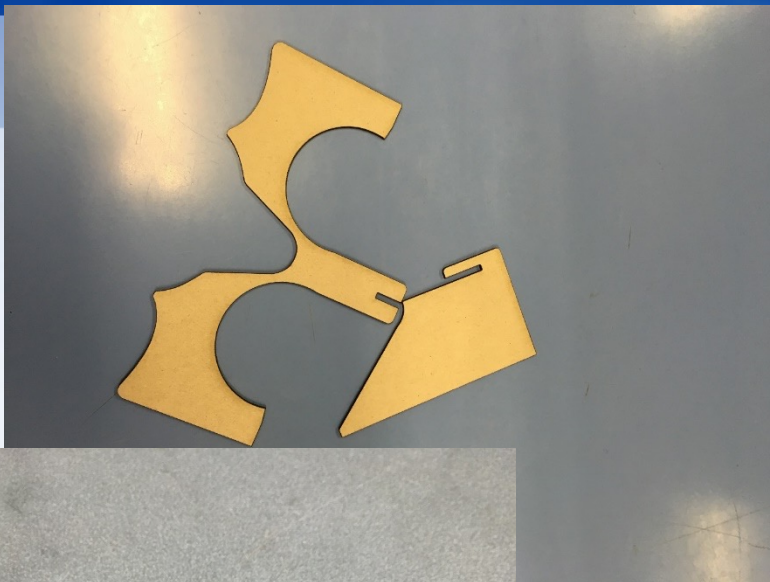


各報時效果,只要
顏色早上,開睡
足。

20 FEB

東華三院張明添中學 | 設計與科技 |





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	
集作所體現的創業者思維	
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

Design and Technology is ...

- not a practical or cultural subject

but a subject of
Technology Education
and the core of STEM

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!