



創客教育理念與實踐

報告人：電機工程學系 王振興

2016/8/19

教育思維的變革



STEAM 教育與創客培訓的重要性

- STEAM—新教育思維

- **本質**：是科學（ Science ）、技術（ Technology ）、工程（ Engineering ）、藝術（ Arts ）、數學（ Mathematics ）的縮寫，意味著**整合型人才教育**，培養**跨學科技術素養**，提倡**實踐**的教育模式。
- **目的**：是透過**創新課程**，將五大領域的知識結合起來，補強不同學科間的隔閡，讓學生在**不同的環境及項目活動**中，以「**多重**」管道的知識來源解決問題。

- STEAM挑戰—創客培訓

- 需要**教育環境**與**教育者**提升**資訊技術**的使用能力外，更應制定出**符合資訊化時代**，及未來**人力資源**所需的新教學模式，利於提升學生的**綜合素養**和**國際競爭力**。



他山之石:芬蘭教育

TVBS新聞台 HD

芬蘭教育·培養孩子7種橫向能力

多元識讀、數位能力



自我照顧

互動表述

思考與學習

工作生活與創業精神



為未來負責



最新消息
北捷殺人案兇嫌鄭

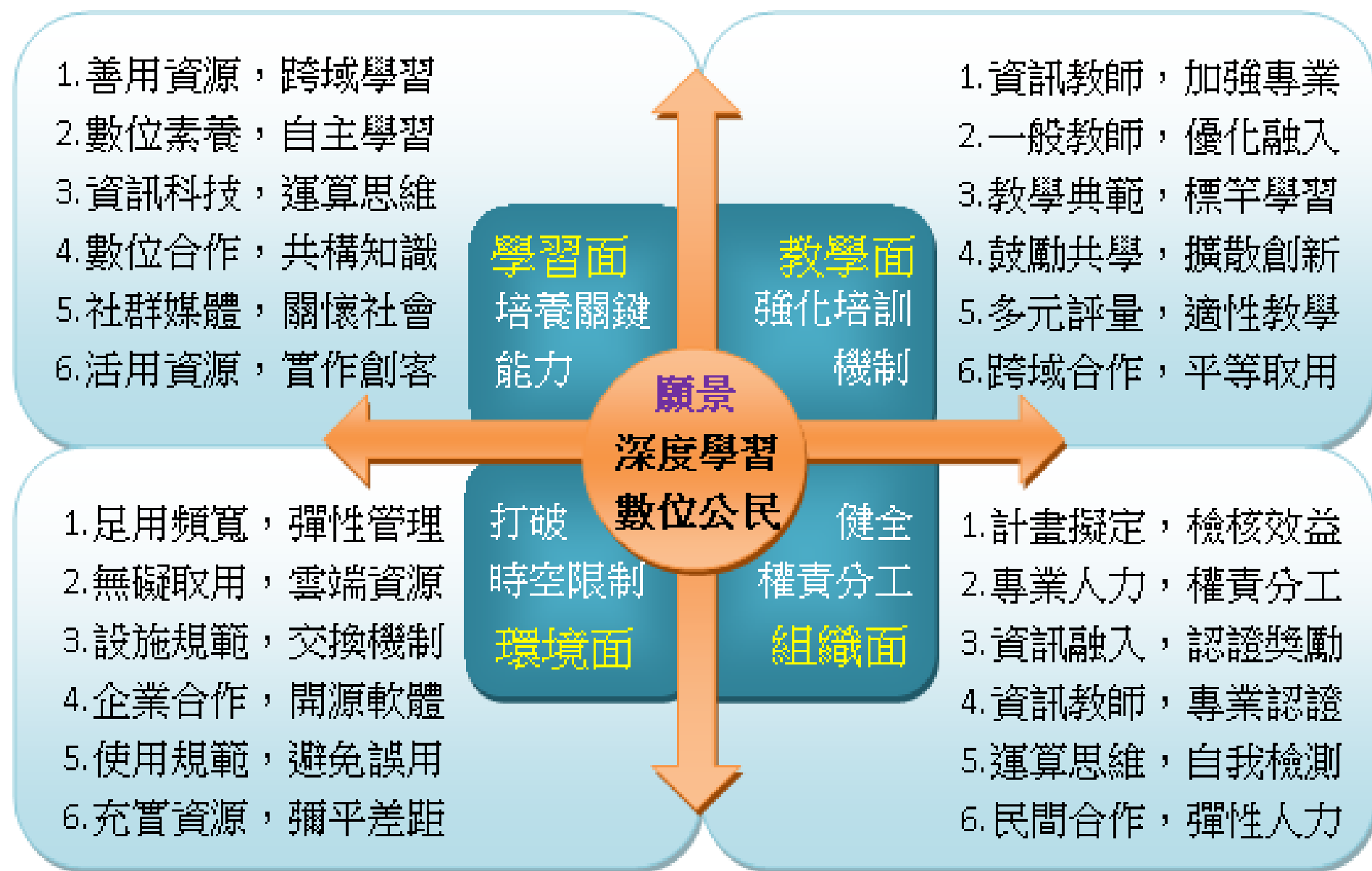
DOW
17875.89
▲169.98
22:43

520大典 下雨請忍耐! 蔡就職「透明雨衣+毛巾」撐場

2016為臺灣創客元年



2016-2020資訊教育總藍圖整體架構



創客培訓的具體作法：創課創客

步驟一：

教師創客 $\Rightarrow$ 創新課程

步驟二：

教師創課 $\Rightarrow$ 學生創客

創課創客—師資培育SOP

課程擴散(主題延伸)



STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

教師教學變革



STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

創客主題擬定

創客：

透過實際動手作的課程，
解決生活中真實的問題，
讓科學變得實用有趣。



STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

創客主題擬定

創客：

透過實際動手作的課程，
解決生活中真實的問題，
讓科學變得實用有趣。

1. 3D列印機組裝基礎課程，
可以融入國中小哪些相關課程？
2. 3D列印的作品或技術研發
可以解決哪些生活上/
3D列印技術上的問題？

Group Discussion



STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

創客主題擬定

創客：

透過實際動手作的課程，
解決生活中真實的問題，
讓科學變得實用有趣。

新北成福國小

高雄左營國小

南投魚池國中



晚上也能看到螢火蟲

STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

教師創課社群成立



STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

創課課程發展SOP



1.K-12教師與
大學/專家團隊
擬定課程目標



6.大學/專家團隊
評估課程成效



5.K-12教師
執行教學

2. K-12教師發
展主題課程教材



3.大學/專家
團隊提供知識
/技術指導



4.大學/專家團隊
開發課程使用平臺



課程目標:

- 運用E化創新教學策略
- 符合教育部課綱
(學科能力指標)
- 培養學生關鍵能力
- 具體STEAM
課程教學活動

STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

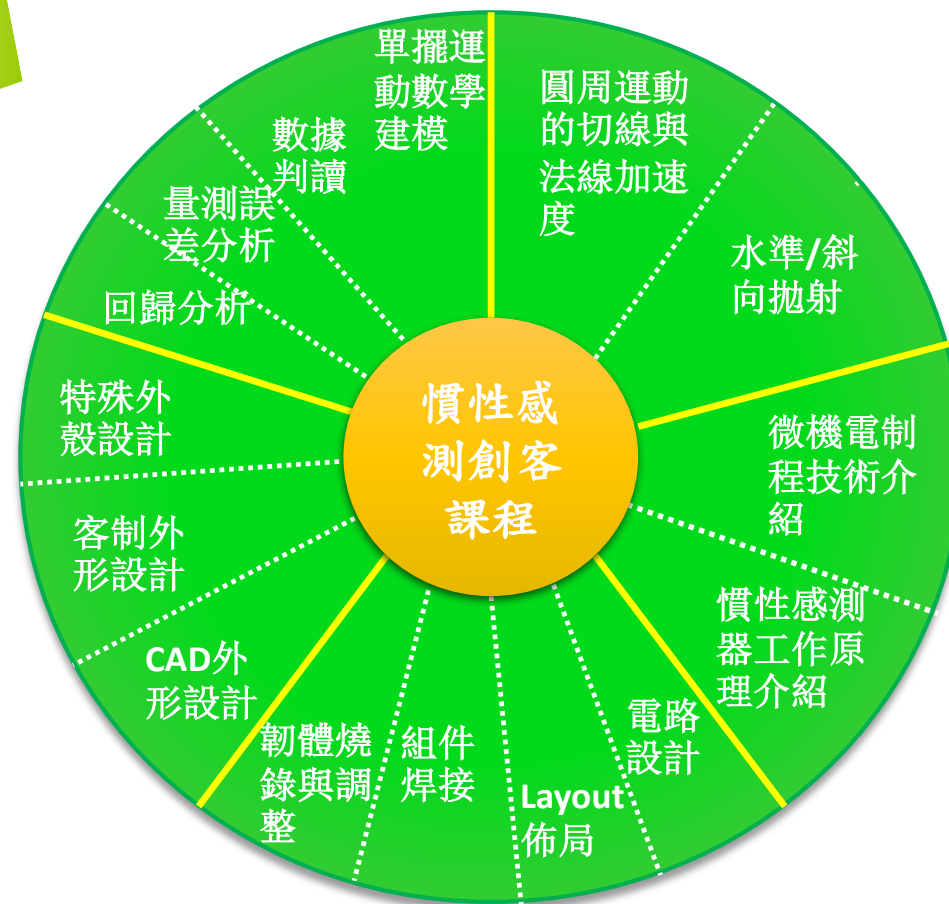
STEP 5

STEAM	核心基礎課程 / 國中小課程：	課程時數	進階課程 / 高中課程：	課程時數	專業課程 / 大學課程：	課程時數	市場應用課程	未來就業發展
科學 S	- 加速度的形成及與速度、位移的關係 - 自由落體運動	4hr	- 圓周運動的切線與法線加速度 - 水準/斜向拋射	4hr	- 訊號處理 - 濾波器設計 - 辨識器設計	9hr	- 地震波分析 - 龍捲風探測	- 政府研究機構 - 氣象局 - 防災中心
科技 T	- 加速度感測器工作原理介紹 - 硬體與韌體	4hr	- 微機電制程技術介紹 - 慣性感測器工作原理介紹	4hr	- 計步演算法 - 熱量消耗估測演算法 - 睡眠分析演算法 - 軌跡重建演算法	12hr	- 居家複健系統 - 健康管理系統 - 手寫辨識系統 - 運動教練系統 - 室內行人導航系統 - 全身軌跡重建系統	- 新創事業 - 系統整合商 - 軟體設計公司
工程 E	- 加速度的真實面貌 - 資料的傳輸路徑 - 數字訊號的世界	8hr	- 電路設計 - Layout佈局 - 組件焊接 - 韌體燒錄與調整	8hr	- 訊號校正/補償 - 韌體設計 - 資料庫設計	9hr	- APP程式設計 - 遊戲程式設計 - 系統整合建置 - 系統壓力測試	3C品牌業者 - 網頁/數位內容開發業者
美術 A	動手設計我的專屬感測器	4hr	- CAD外型設計 - 客制外型設計 - 特殊外殼設計	8hr	- 機構設計 - 防水防塵設計 - 耐久性測試	9hr	- UI介面設計 - 市場反應調查 - 場域推廣	- 電影動畫產業 - 遊戲設計公司
數學 M	- 加速度讀值的計算方式 - 如何解讀數據 - 回歸線緣由與應用	8hr	- 回歸分析 - 數據判讀 - 量測誤差分析 - 單擺運動數學建模	8hr	- 變異性分析 - 顯著差異檢定 - 系統參數優化設計 - 可靠度驗證	9hr	- 大資料數學建模 - 系統建置成本預估 - 商業模式設計 - 系統服務模式設計	- 新創事業 - 大資料產業 - 財務金融產業

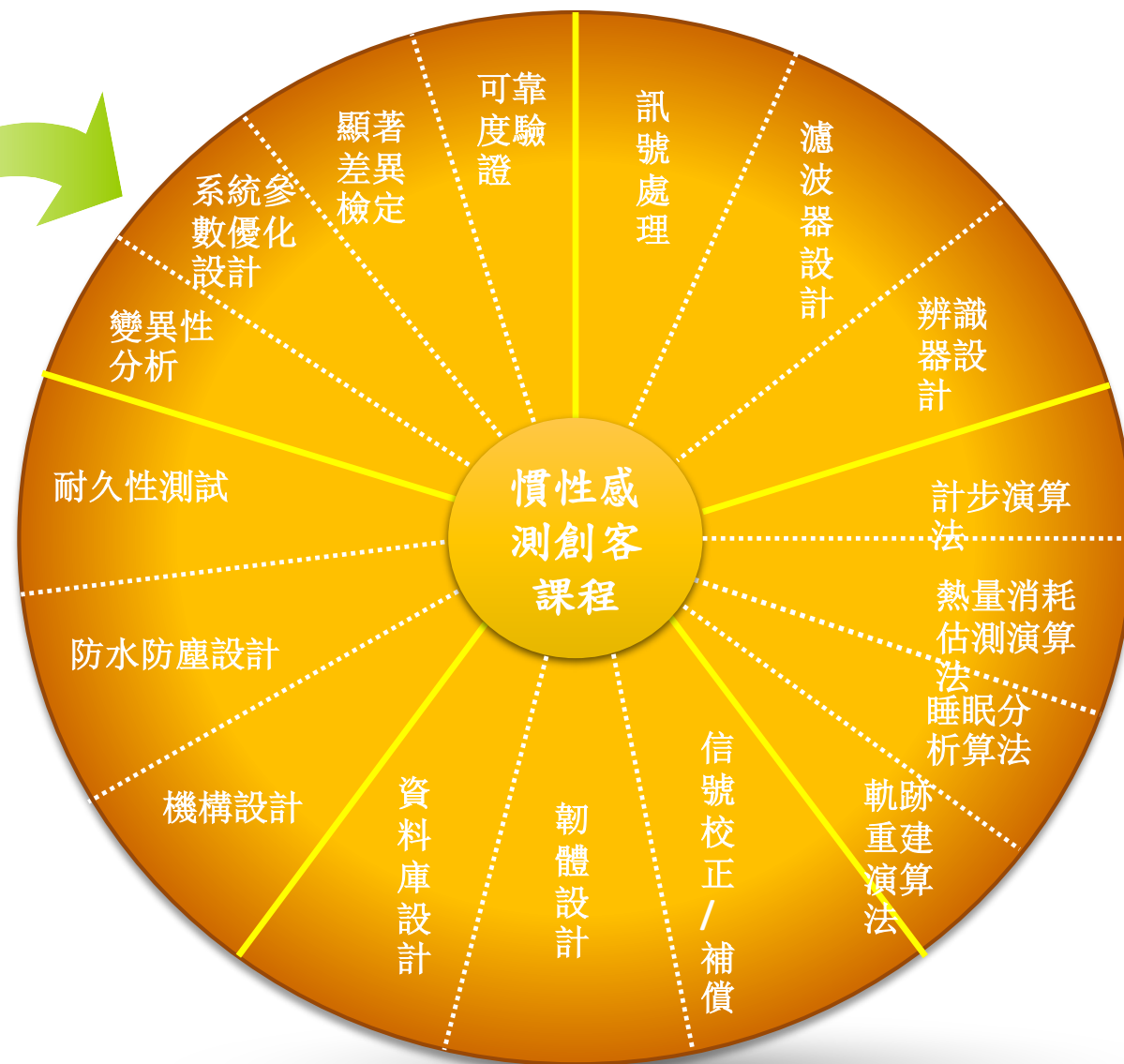
核心基礎課程 / 國中小課程



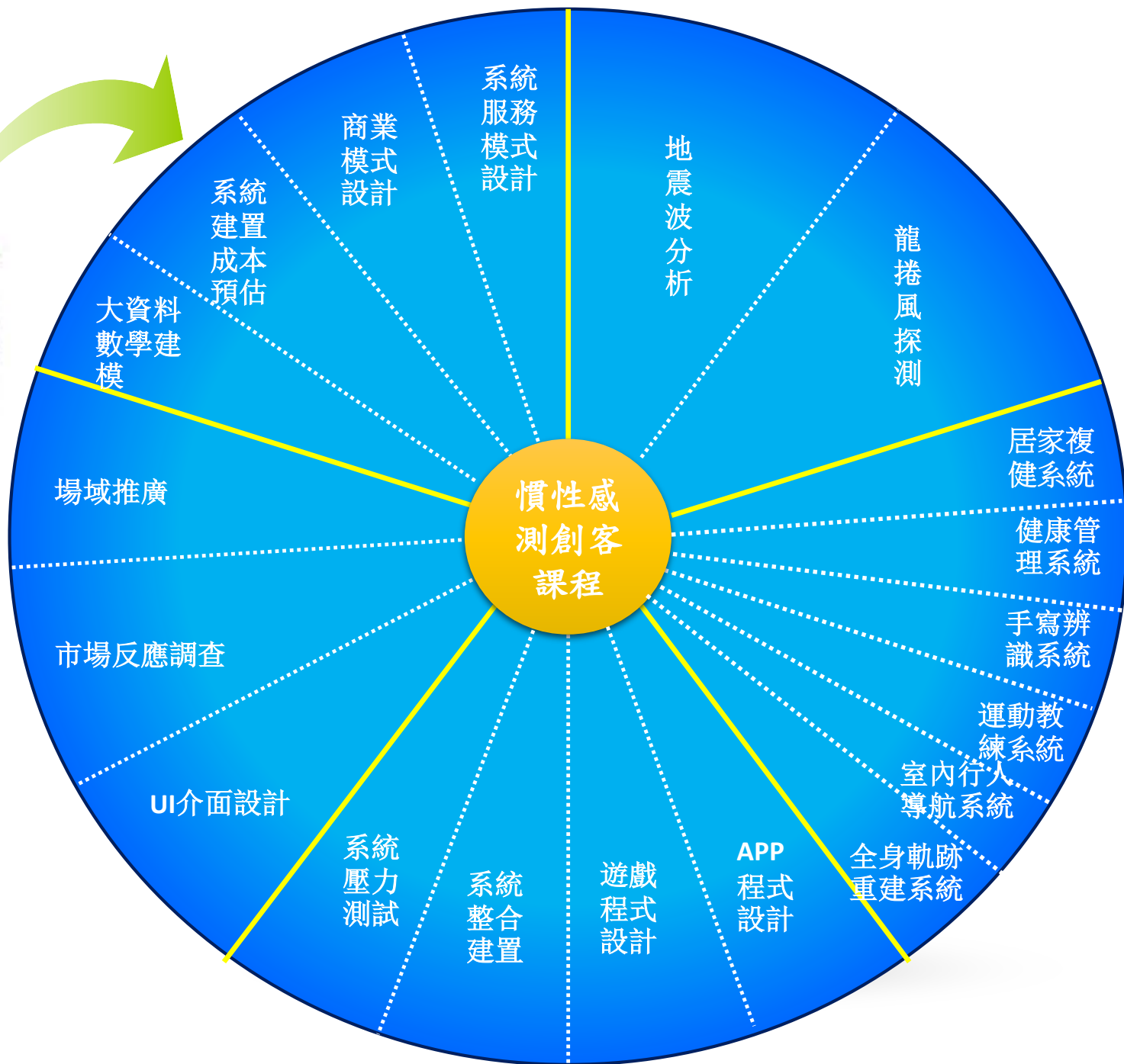
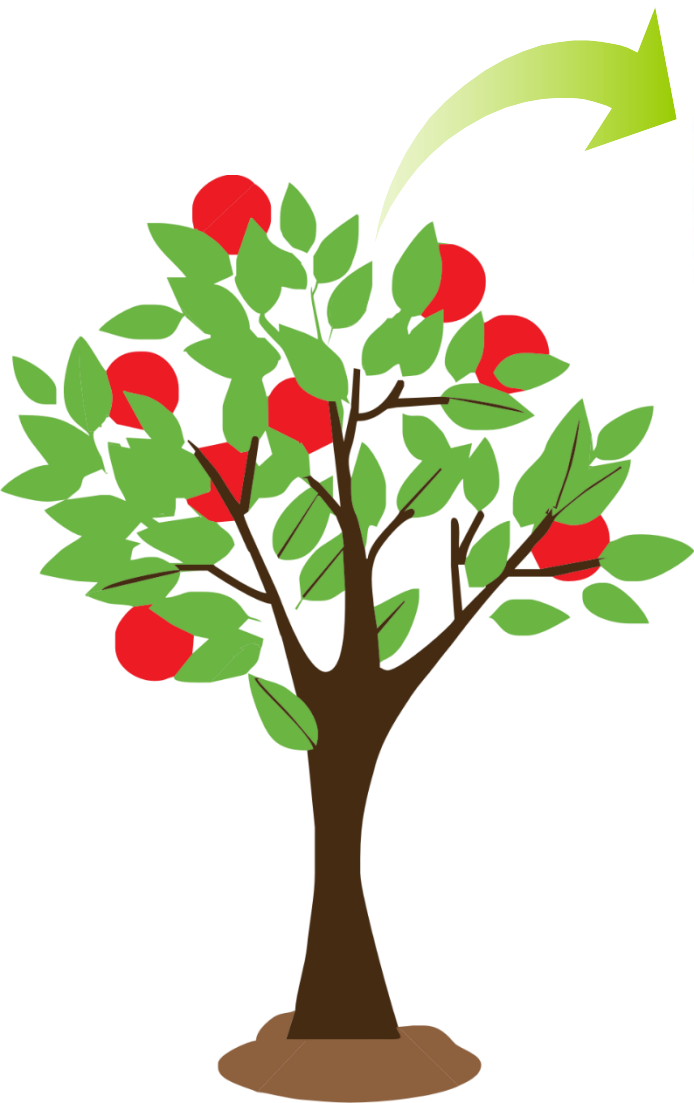
進階課程 / 高中課程

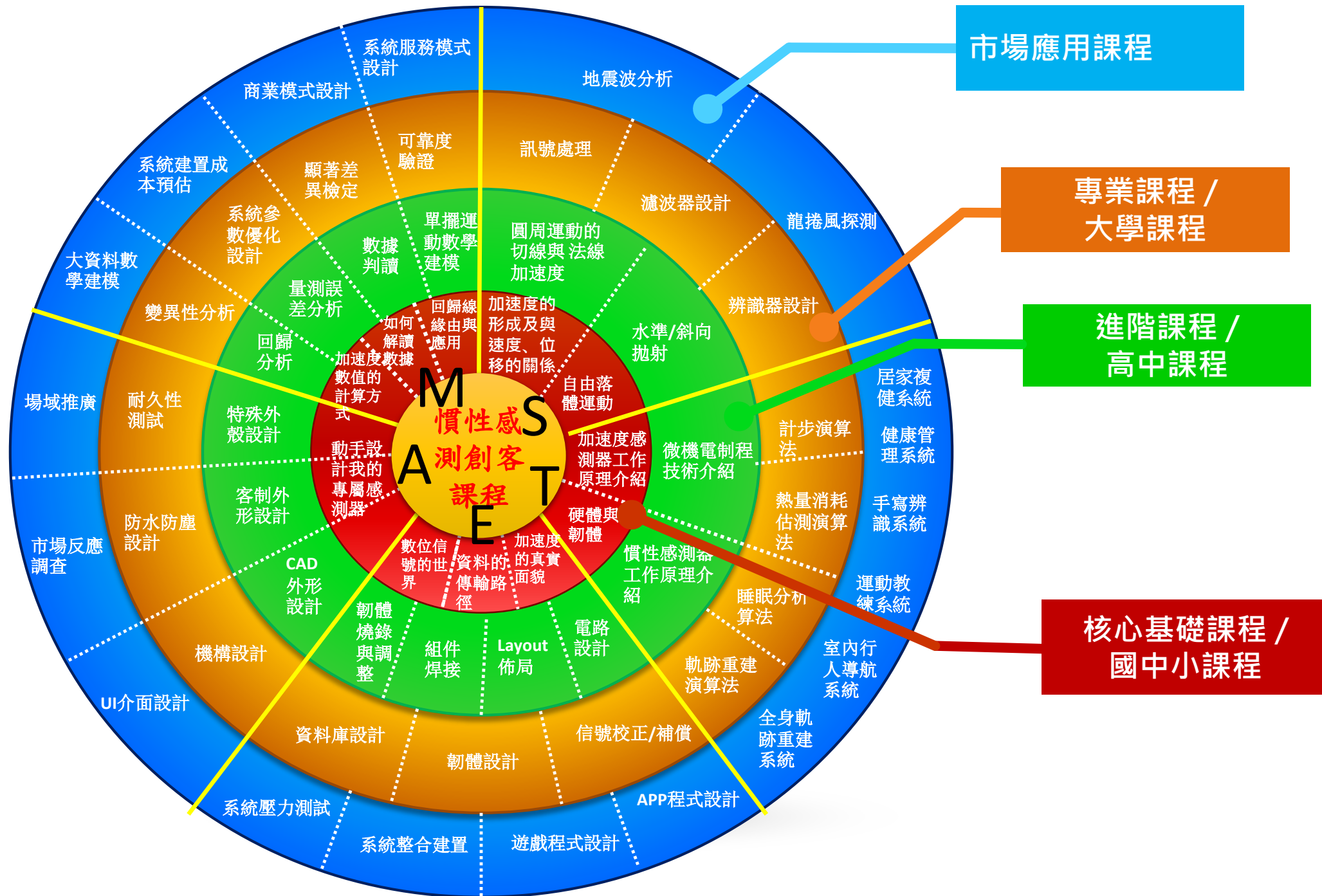


專業課程 / 大學課程



市場應用課程





STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

課程評量與討論

	研究變項	問卷名稱
認知	學科成就	教師自編成就測驗
	創造思考能力	陶倫斯創造力測驗（李乙明，2006）
	問題解決能力	新編問題解決能力測驗（詹秀美，吳武典，2003）
	批判思考能力	批判思考測驗—第一級（葉玉珠，2003）
情意	學習動機	MSLQ動機量表（吳靜吉、程炳林，1992）
	國際化素養	檢核表（林奇賢教授）
技能	ICT技能	檢核表（University of Tasmania, 2004）
	溝通技巧	檢核表（自編）
	團隊合作	檢核表（NSF CRCRD Project, 2000）

量化分析：
學習成效
如：
單因數共變數分析）

質性分析：
學習歷程檔案
與課室觀察

STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

課程評量與討論

學科成績	學習動機	創造思考	批判思考	問題解決
自然 (Science)	達標!			達標!
科技 (Technology)	達標!		未達標!	
製成 (Engineering)	達標!	達標!		
美術 (Art)	達標!	達標!		
數學 (Math)	達標!			達標!

創課創客—師資培育SOP

課程擴散(主題延伸)



創客教室 =
智慧教室 + 行動實驗室(iPortable Lab)

Smart Classroom



Marker Lab



智慧教室教學情境(高互動教室)

遠端伺服器 (Data Center)



教學雲服務

- 教師創建
- 課程表
- 教學材料
- 應用程式
- 數位版權保護



教室緩衝器



- 課程規劃
- 備課/授課/錄課
- 評量/考試/分析/輔導
- 作業指派/指導
- 家庭聯絡簿

學習終端

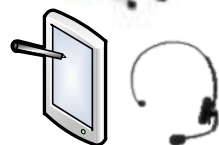
- 上課活動
- 作業 評測
- 分組討論
- 個人學習歷程



顯示裝置



教師終端



主要教學功能(Key Features)

講座教學(Lecturing)
學生分享(Presentation)
隨堂考試及評量(Quiz & Assessment)
合作探究(Team Work)
同儕競爭(Team Competition)

無線AP+分享器

支援多台平板電腦同時上網,
連接投影機/電子白板/電腦螢幕



主要系統功能(Key Features)

教室管理(Class Manager)
電子白板(IWB)
廣播系統(Broadcasting)
互動回饋系統(IRS)
分析報告(Analysis Report)
設備管理(MDM/MAM)

充電櫃

讓學習不中斷



智慧教室的創新教學: 自主學習，合作探究，適性補救

① 課前：自主學習



【適性學習活動】

- ☐ 微課/慕課/優課
- ☐ 資源共構及分享
- ☐ 知識地圖/課程地圖
- ☐ 學習紀錄

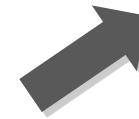


② 課中：合作探究



【問題分組討論】

- ☐ 即時回饋課中互動
- ☐ 合作學習
- ☐ 問題導向學習
- ☐ 同儕教學法



③ 課後：適性補救



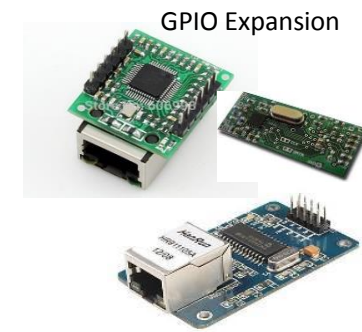
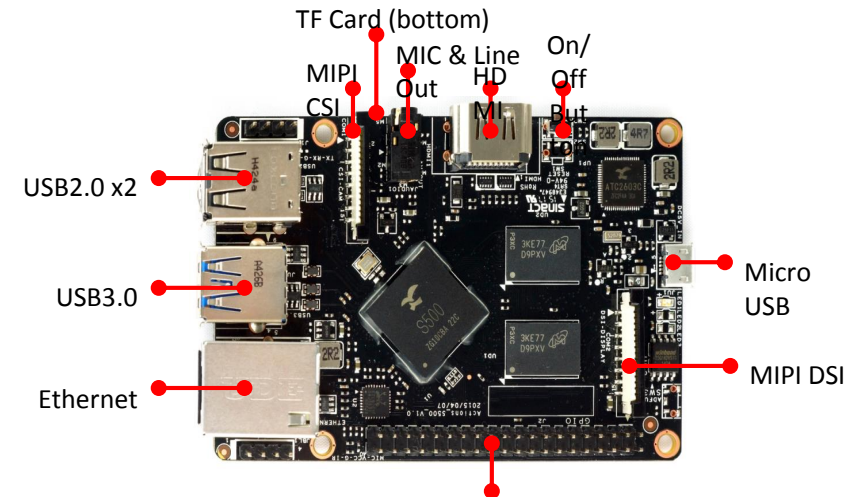
【智慧診斷報告】

- ☐ 課後評量測驗
- ☐ 學習記錄分析
- ☐ 生成個人學習計畫
- ☐ 作業

創客培訓平臺三大構面



行動實驗室 (iPortable Lab)



物聯網感測模組

iPortable Lab是展現自我創意的教學工具

利用極易取得的硬體素材 (餅皮) ,

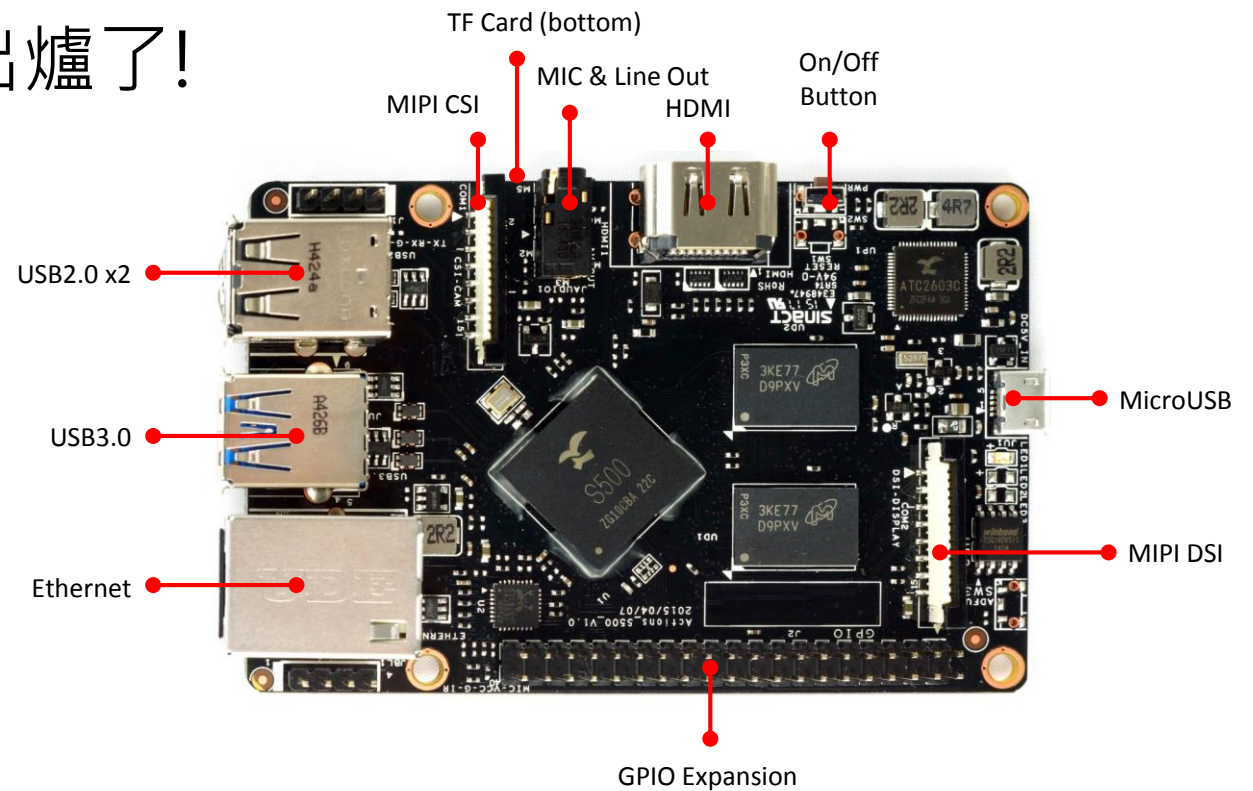
加上自行撰寫的程式控制及周邊設備 (加點料) ,

最重要的是投入Maker 動手做的精神 (撒上乾酪) ,

最後美味可口的 Pizza 出爐了!

實現你的想像力!

就這麼簡單!



利用iPortable Lab深化運算思維教學

基礎

小學 國中

SBC + Scratch



進階

國中 高中

SBC + Python



深入與活用

大專/大學/研究所

SBC + Embedded Linux
+ Applications



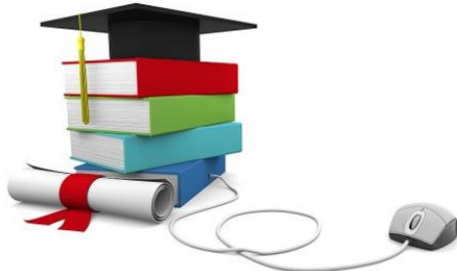
分級

教材

利用iPortable Lab學習者可以...

- 透過小型開發板，可以學習多種程式語言 Scratch, Python, Linux...etc.
- 開發板可以隨時替換使用的開放式作業系統，例如: Android, Ubuntu, Debian...etc.
- 做出來的成品可以利用各種不同活動展現自己的創意力及企圖心，從中激發創造與執行力，並培養團隊合作的精神並累積自信。

三大模組分工情形



課程模組由**教師創客聯盟**負責開發，成員包含：小學、國中、高中、大學教師，課程內容以**3D印表機**、**物連網感測器**、**多軸旋翼機**、**機器人**等主題，發展課程模組與地圖。



硬體模組由**國內IC或平台設計公司**負責提供，模組以瑞昱生產的通訊網路**IC**、電腦周邊**IC**、多媒體**IC**為硬體教具開發基礎，發展出物連網感測器、多軸旋翼機、**3D印表機**等硬體模組。



軟體模組由**國內系統整合公司與教師創客聯盟**共同開發，搭配課程模組與硬體教具模組，發展套裝軟、韌體，提供教師與學生快速入門與上手的學習資源。

創客培訓課程與軟硬體平臺



教育團隊

提供課程與學習
評量客觀參數



系統團隊



開發平臺介面課
提供資料分析技術



跨領域專業團隊



提供軟硬體教具
提供專業課程內容
提供學習評量指標

創客培訓課程
與軟硬體平臺

回饋學習分析結果
提供創課相關知識



上傳作業資料



高中、國中小 學生

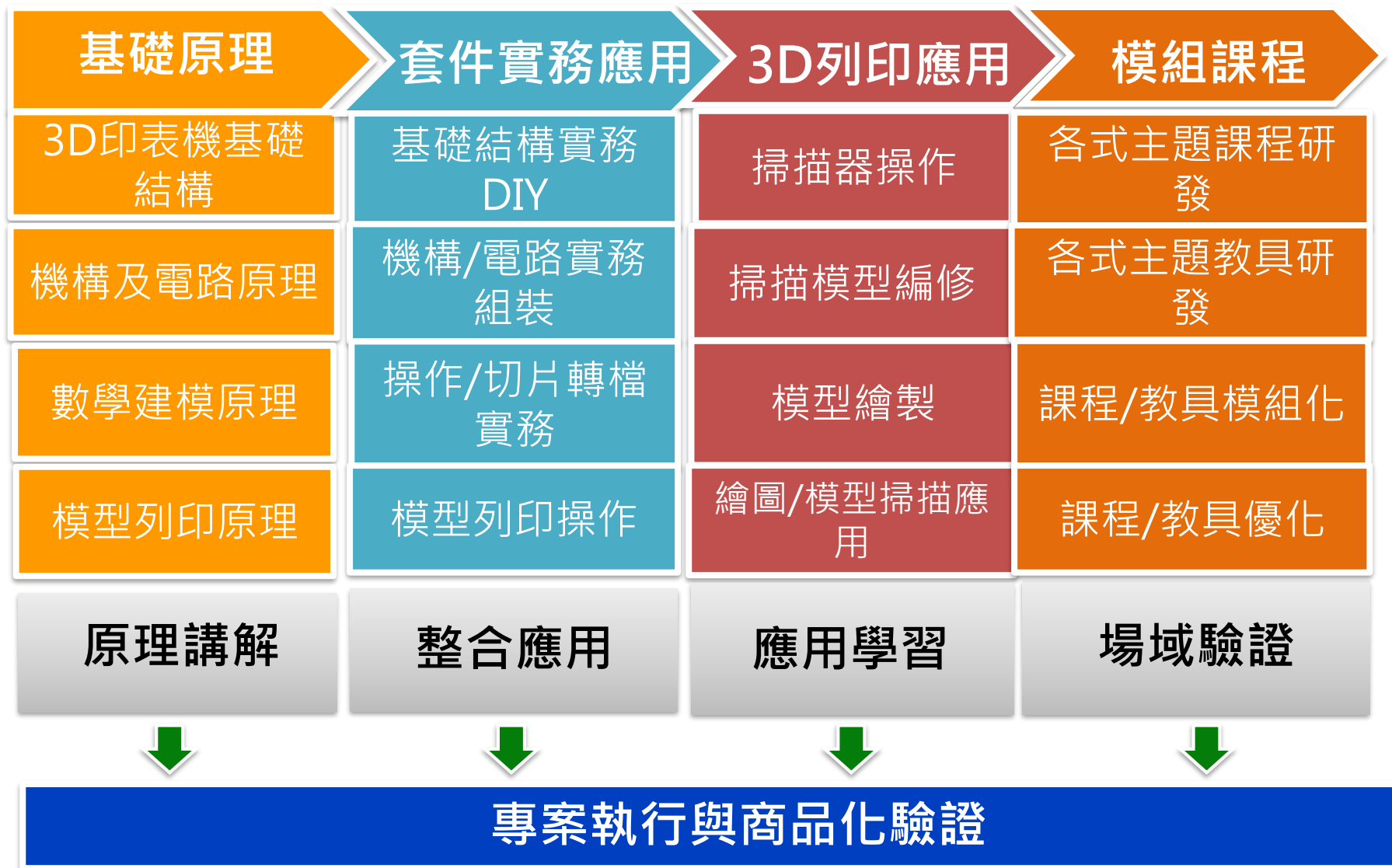


提供課程模組與輔助教材

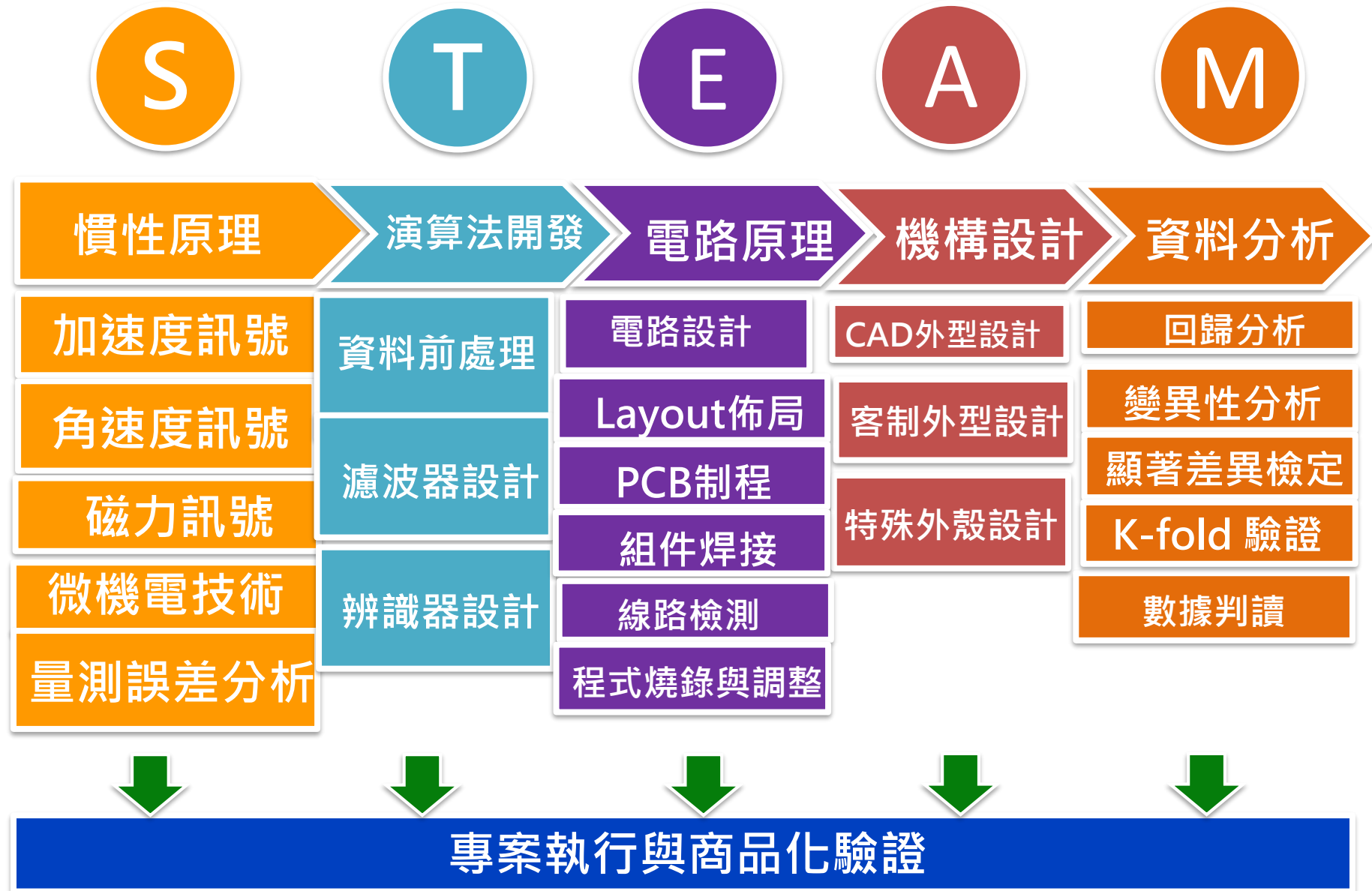


老師

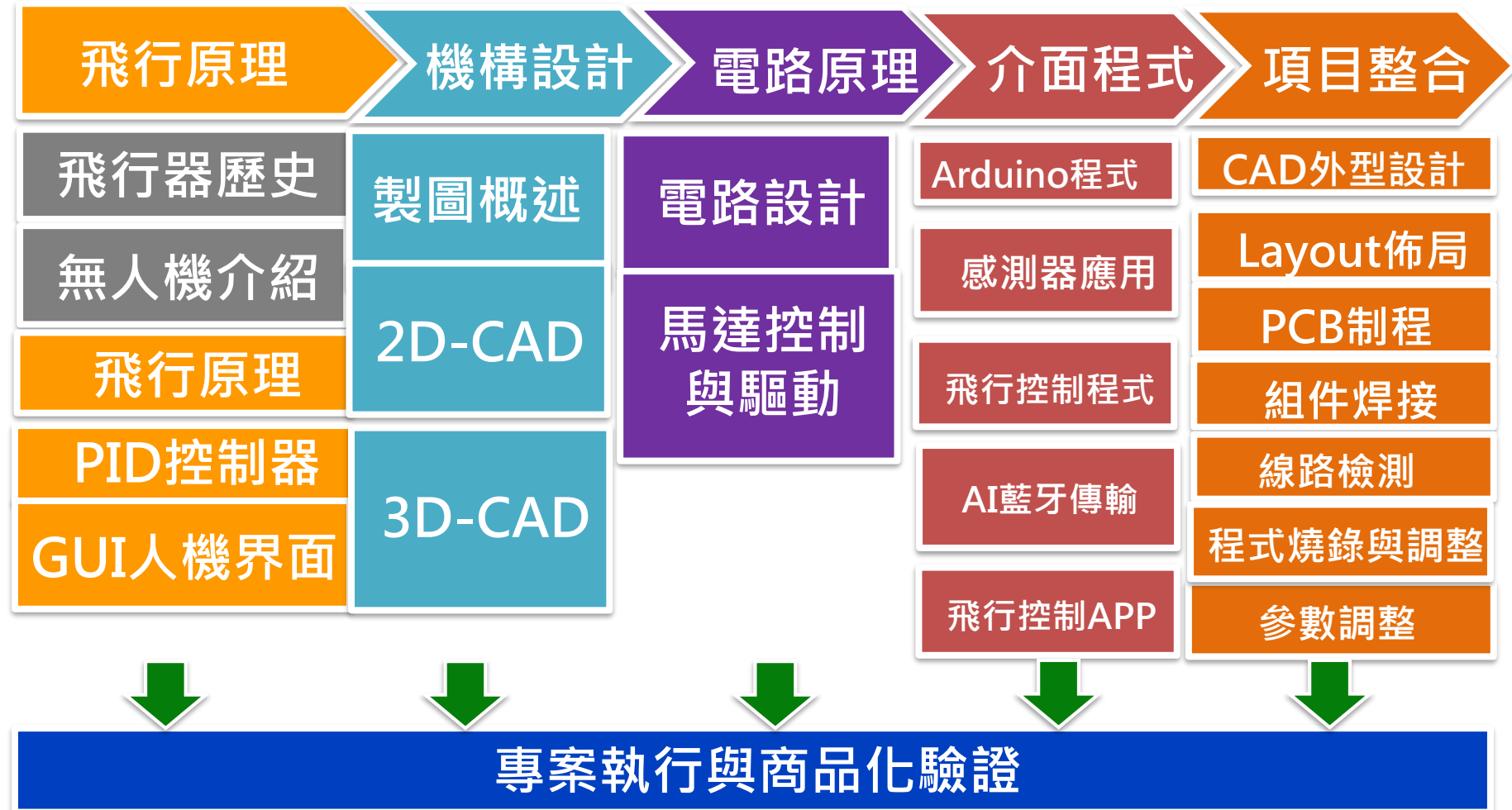
3D printer 創課地圖



慣性感測模組之創課地圖



多軸飛行器之創課地圖





3D列印機組裝基礎課程

創課 x 創客



成功大學成電創客學園主辦
2016.8.2~5

EEiMS

給想做創客教師的建議

- **找其他與您有相同熱情的夥伴**：改變是對教師非常困難，因為教師的工作負擔已經很重了。如果您真的要開始做創客，您必須找到與您有相同熱情的老師。
- **盡可能多瞭解STEAM教育的核心精神**：閱讀研究，參加會議或研討會，請教專家，並開始練習。你知道得越多，就越能夠在學校宣導創客的精神。
- **不要害怕你不知道的事**：創客教育是指人們學會利用資源來解決問題。你不需扮演非自己專業領域的專家。
- **分享：與他人分享您的經驗**，選擇創客課程的一個有趣的和相關的話題，參與社群並支持別人在他們的創客的努力，並隨時分享，當你發現你的學生充分參與學習。

校長如何讓創客教育落實在校園？

- 提供教師時間進行協同合作

- 任何類型的知識整合與融合都需要時間規劃，才能達到效果。提供教師充分的時間進行知識融合，是創客教育的成功關鍵。

- 提供足夠的培訓

- 教師將回避遠離的知識整合，如果他們無法理解進行整合或實現整合的信心不足。外部有很多教師可以學習當創客的機會，學校必須給教師需要的資源。

- 導入並鼓勵教師群的合作學習

- STEAM教育是一種協同合作學習的方法，學校必須明白，一起工作是必需的。校長必需讓每位教師都明白自己是創客教育的一份子，好處是教師會感覺到他們有很多機會為教育做出貢獻。

**Thank you
for your attention**

Any questions ?

