

專題製作課程面面觀

我和學生們的故事

花蓮高工電子科 曾希哲
jackjeanab@gmail.com

分享內容

專題製作課程到底是怎麼一回事？

為何主題選定新興科技？

主題式學習 vs 專題式學習

花蓮高工電子三年級專題課程安排

主題式課程練習及學習紀錄撰寫練習

微課程專題演練

專題製作課程到底是怎麼一回事？

專題製作教學目標--內容取自松山工農

為使學生能對課堂上所學的各项基本概念與原理均能融會貫通

充分運用校內各實習工場之設備，以使學生熟悉各設備之性能、操作的技術及維護的方法

培育學生針對題目，廣泛收集相關資料，進而自行研讀考究之能力

將以往所學之各種理論的探討，應用於實務製作，以期許日後能應用於產業界上

培育學生分工合作之精神，與協調工作之能力

使學生了解報告的撰寫方式，同時訓練學生的報告撰寫能力

專題製作課程理念

為培養學生創新思考模式，提昇實作能力、知識整合及人際溝通合作能力

讓學生透過閱讀、批判思考、創造思考、合作學習等學習活動來提升專題製作能力

引導教師重視專題製作課程教學，拓展學生參與學習之視野與機會，體現課程綱要規劃意旨

專題製作的核心能力

培養人際溝通與表達之能力

培養觀察及發現問題之能力

建立邏輯思考及客觀分析之能力

訓練團隊合作及統整資源之能力

對解決問題適時進行學習反思之能力

培養領導統御與使用科技之能力

培養具有職業道德之價值觀之能力

寫作、研究及創造之能力

時間、流程與進度掌握之能力

專題製作要做的事

系統化概念

知識整合

問題解決

人際溝通

分工合作

創意思考

觀察及發現
問題

報告撰寫

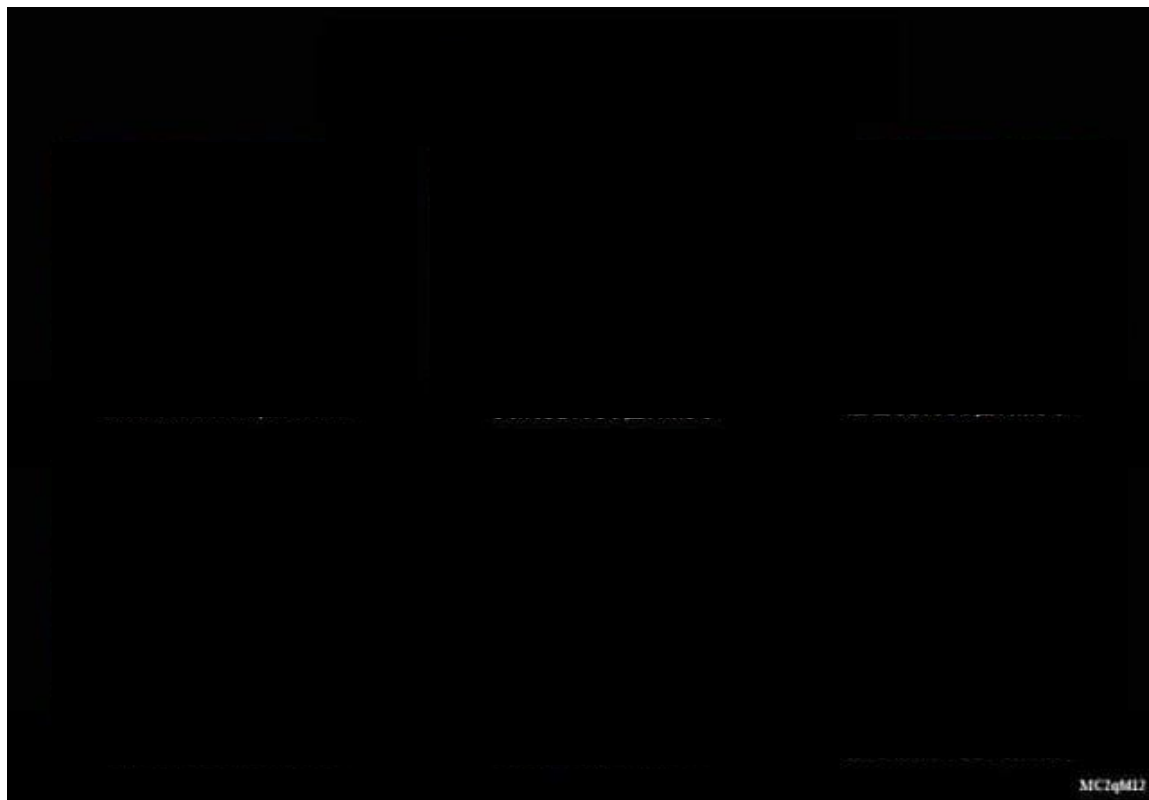
口語表達

授課教師的目標

學得會

做得完

理想 vs 現實



教學現場

學生學不會!

學生不會做!

沒有系統的
概念!

專題製作的大問哉??

只考筆試 如何訓練實作的應用??

統測只考選擇題 如何訓練創意思考??

分科考試 如何訓練全部知識的融會貫通??

填充式的實習報告 如何訓練報告撰寫??

單一功能的實習 如何訓練系統化的概念??

只有考試 如何培養觀察周遭及發現問題的能力??

要從零開始教

系統化概念

知識整合

問題解決

人際溝通

分工合作

創意思考

觀察及發現
問題

報告撰寫

口語表達

新興科技



大數據



人工智慧



物聯網



機器人

為何選定新興科技？

很酷 很炫 很新鮮 很好玩

很像工程師會做的事

貼近學生的生活經驗

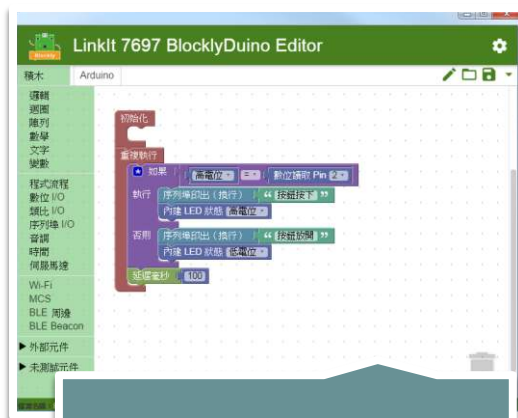
改用新技術 容易發現 新用法 新問題

為下個階段鋪路 讓學生瞭解 新技術 的趨勢

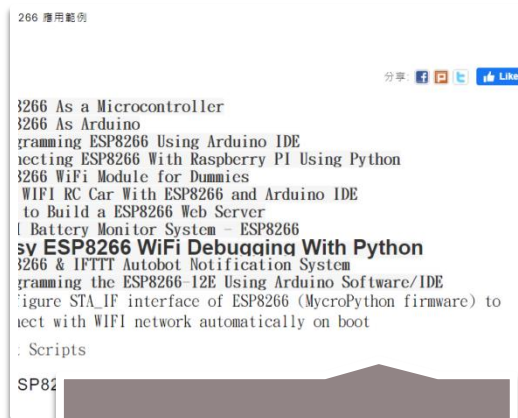
為何選用LinkIt7697?



Arduino+藍牙+Wi-Fi



Blockly低學習門檻



網路上找不到程式碼

主題式學習

大主題

主題1

主題2

基礎學習1

基礎學習2

基礎學習3

主題式學習(1/4)



用Micro:bit玩體感遙控

任務1：用Microbit當體感遙控器，用控制手機上的紅點在地圖上活動。(易)

任務2：請更換適合的地圖，跟同學尬速度，看誰最快走過所有標示點。(中)

任務3：試試看，改用如果積木及X、Y軸的加速度值來控制紅點的位置。(難)

主題式學習(2/4)手機藍芽控制Micro-Bit LED



主題式學習(3/4)手機遙控microbit LED 顯示剪刀 石頭 布

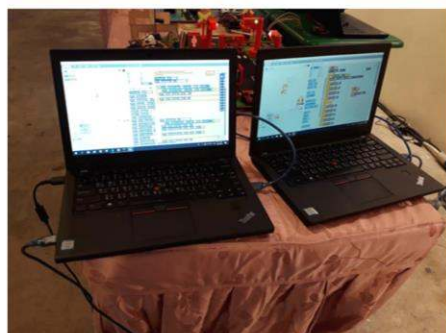
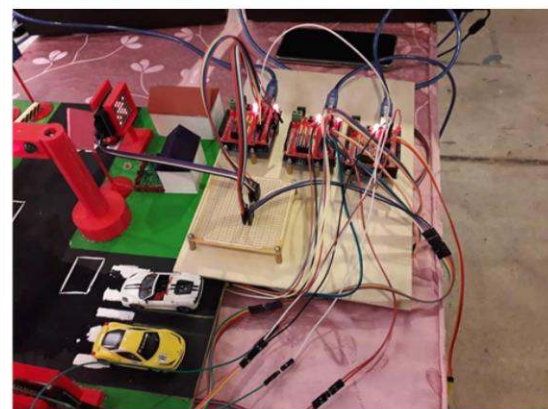
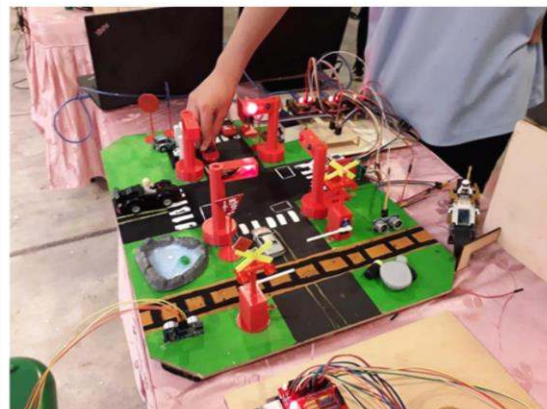


點選掃描藍芽 連線藍芽

主題式學習(4/4)手機遙控播放兩個不同的動畫

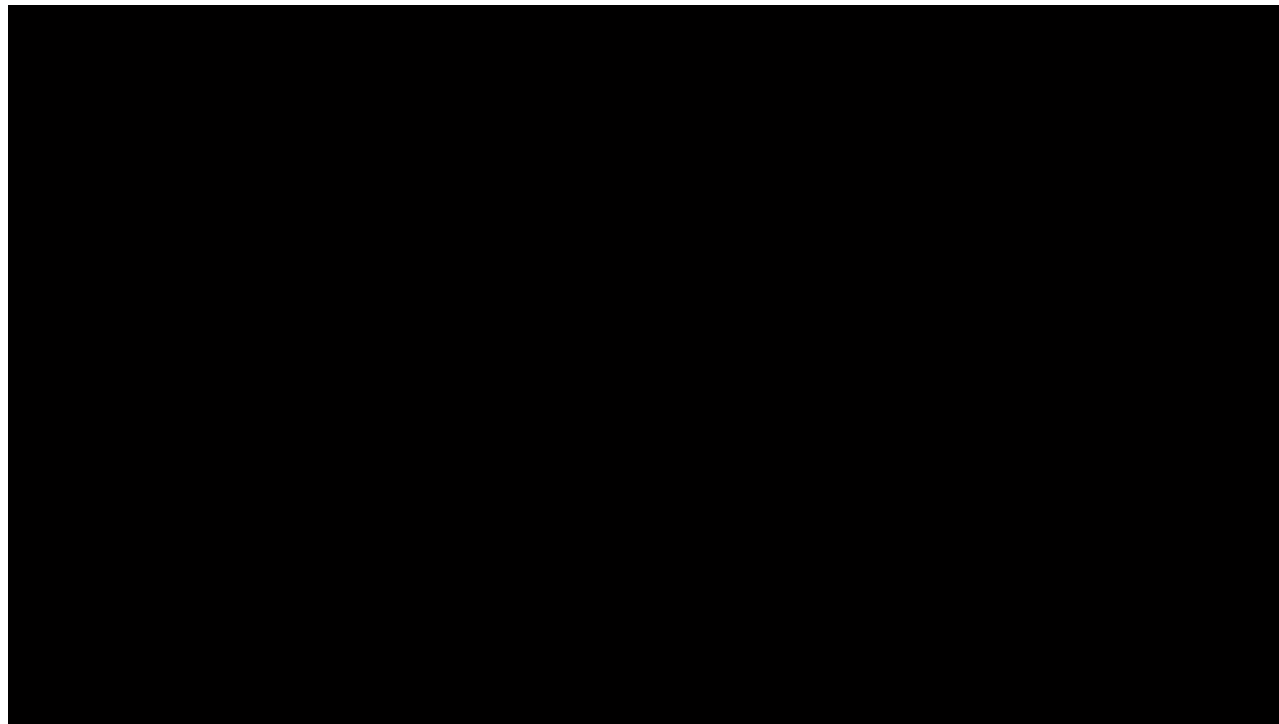


專案式學習 我家門口的紅綠燈



花蓮高工電子三年級專題課程安排

專題作品—串列式LED廣告燈



學習起點—花蓮高工電子科三年級

喜歡動手做

對新興科技感到好奇

略有程式基礎 少數對程式感到興趣

數理 英文 能力不佳

性向多元 升學 就業 台電 志願役士兵

設計理念



物聯網主題式課程設計—上學期

基本 模組

- 數位輸出
- 數位輸入
- 類比輸出
- 類比輸入

微專題 練習

- 題目發想
- 作品實作
- 製作簡報
- 成果發表

進階 模組

- LCD顯示
- 溫濕度感測
- 三軸加速度
- RFID模組

藍牙 遙控

- 遙控LED
- 進階遙控
- 溫濕度計
- 藍牙鍵盤

MCS 雲端

- 遠端遙控
- 上傳資料
- 下載資料
- 雲端多通道



單元課程設計



任務分級

任務1：正確使用LCD (易)

任務2：正確使用DHT11 (易)

任務3：可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計 (中)

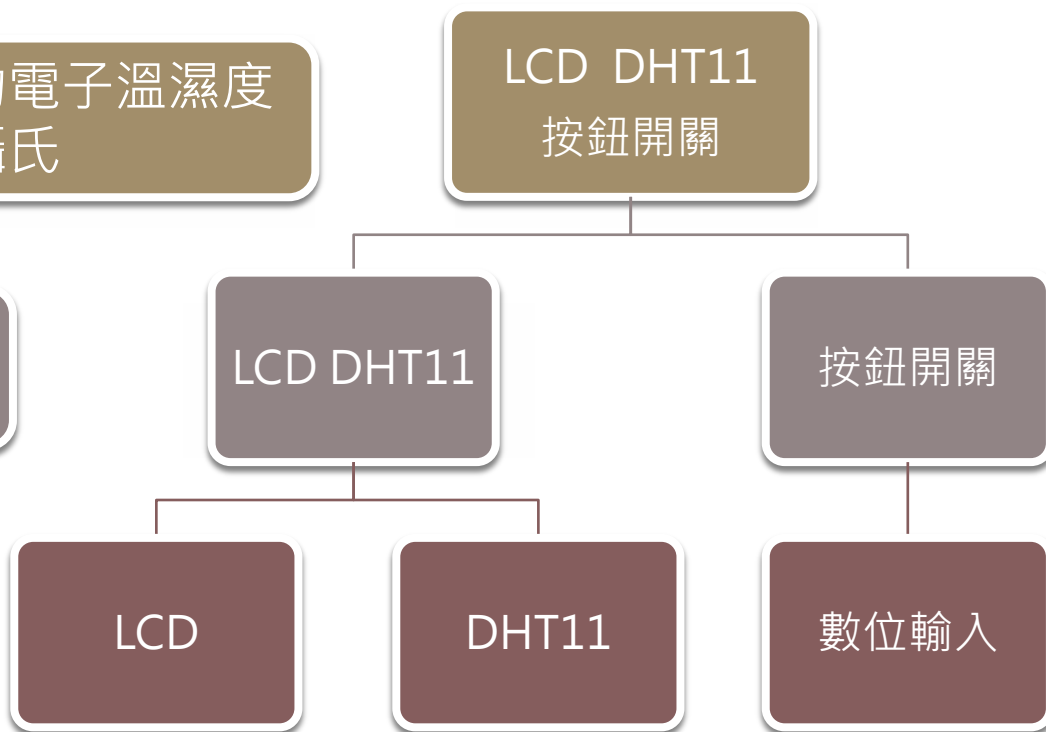
任務4：可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計，溫度可顯示華氏與攝氏 (難)

系統拆解

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計，溫度可顯示華氏與攝氏

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計

正確使用LCD
正確使用DHT11



學習紀錄撰寫

單元名稱

接線圖及說明

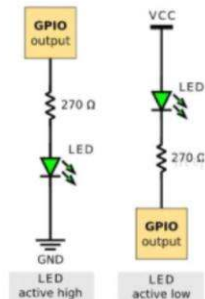
程式碼及說明

執行結果

學習心得

主題：單顆LED控制

接線圖



文字說明：

用杜邦線接紅色橫樑，注意杜邦線與7697之接線，GND、Vcc、接地線要接好，並且接到數位測試的D2，在磁功能測試。

備註：此LED為高電位動作，若高電位動作，輸出0，則無法亮，反之，若低電位動作，輸出0，則可亮。

程式圖



程式說明：

依照步驟，可操尋方塊，此為LED開機應用電路，設定Pin2的腳，便可以控制紅色LED之模式。

(切記先注意LED燈的位置，才可以決定程式設定的線腳喔！)

學習心得：

了解7697與LED的應用，並且清楚元件的用途，透過BlocklyDuino，使LED橫樑可以重複開機。

練習中看見系統拆解

設計

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計，溫度可顯示華氏與攝氏

- LCD + DHT11 + 按鈕開關

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計

- LCD + DHT11

正確使用DHT11

- 從序列埠顯示溫度及相對濕度
- 正確接線
- DHT11傳送資料原理

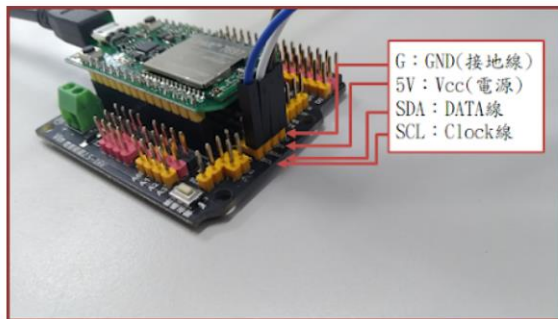
正確使用LCD

- LCD殘留顯示
- 顯示文字位置計算
- 由LCD顯示Hello World
- 正確接線
- I2C原理說明
- LCD正面螢幕及背板說明

教學

學習紀錄撰寫—接線圖及說明

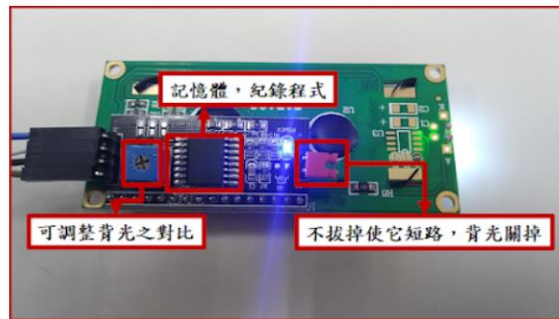
接線圖



文字說明：

1. 此LCD為液晶顯示1602的，意思是一排有16個字，然後有兩列。
2. 會指定為會為固定的，此LCD之位址定位在"0x 3F"，但不同的零件，定位位址也會不同。
3. 液晶顯示游標會從0開始計算，分行(橫的)和列(直的)，因此有16行2列。
4. 注意接線位址。

接線圖



文字說明：

1. 可變電阻可以調整液晶螢幕的顯示對比。
2. 中間的零件是記憶體，記錄程式碼。
3. 拔掉，背光就會關閉，螢幕不亮。

學習紀錄撰寫一程式碼及說明

程式碼



程式說明：

用初始化，因為初始化的地方是僅執行一次，但若用重複執行，它會重複動作。

1. 最初要先清除所有程式，因為有記憶體儲存，所以要清除。
2. 行的位址定位要清楚。

學習紀錄撰寫—圖片執行結果

執行結果



文字說明：

使顯示樣式為第一排是"HELLO"，第二排為"Hualien"。

* 編寫過程注意要清除畫面，不然若有下個動作，會重疊。

學習紀錄撰寫—影片執行結果



學習紀錄撰寫—影片執行結果



學習紀錄 1/5

上週教的
我忘記了



找到筆記
好好閱讀

學習紀錄 2/5

實習報告
用完即丟



永久保存
易於分享

學習紀錄 3/5

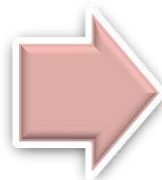
實習報告
拿來就抄



問題開放
易於思考

學習紀錄 4/5

實習報告
單純寫作



影音檔案
口語訓練
再次學習

學習紀錄 5/5

實習結果
檢查耗時



影音紀錄
學習進度不干擾

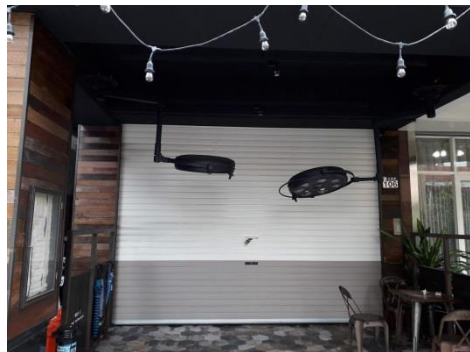
創意要怎麼培養

懶惰為發明之母

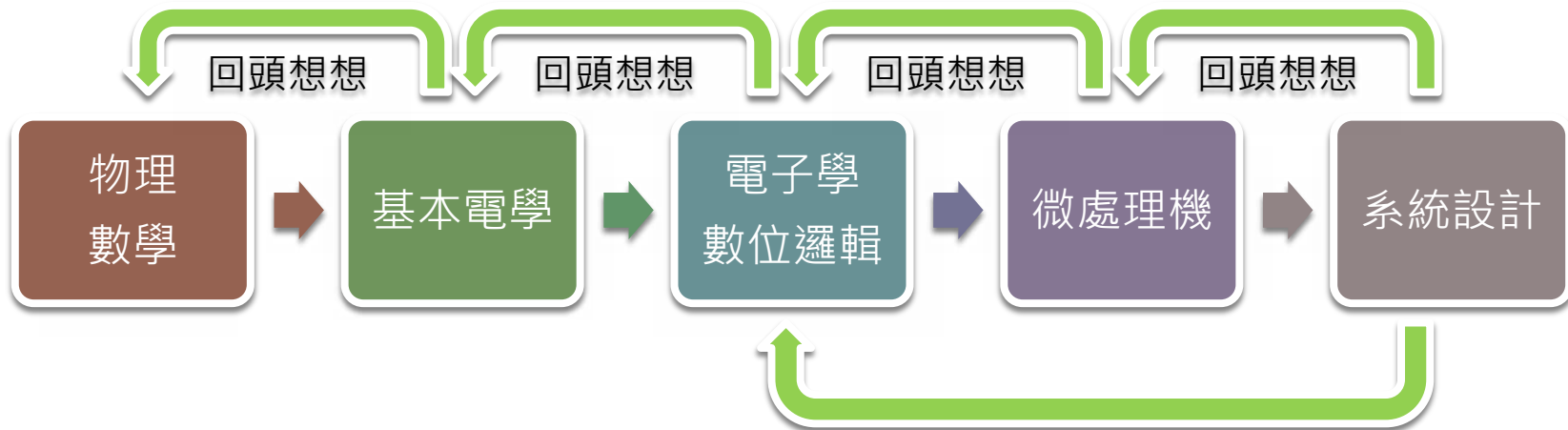
觀察 紀錄 思考

平日訓練 發散思考

提供可觀察的範例



怎麼樣才能融會貫通？



新 舊 知識的連結

短期記憶 -> 長期記憶

重要的學習歷程

不會



學會

如何從 不會 變成 會

微專題練習

題目發想

- 雙向表配對

作品實作

- 數位輸入/輸出 類比輸入/輸出

製作簡報

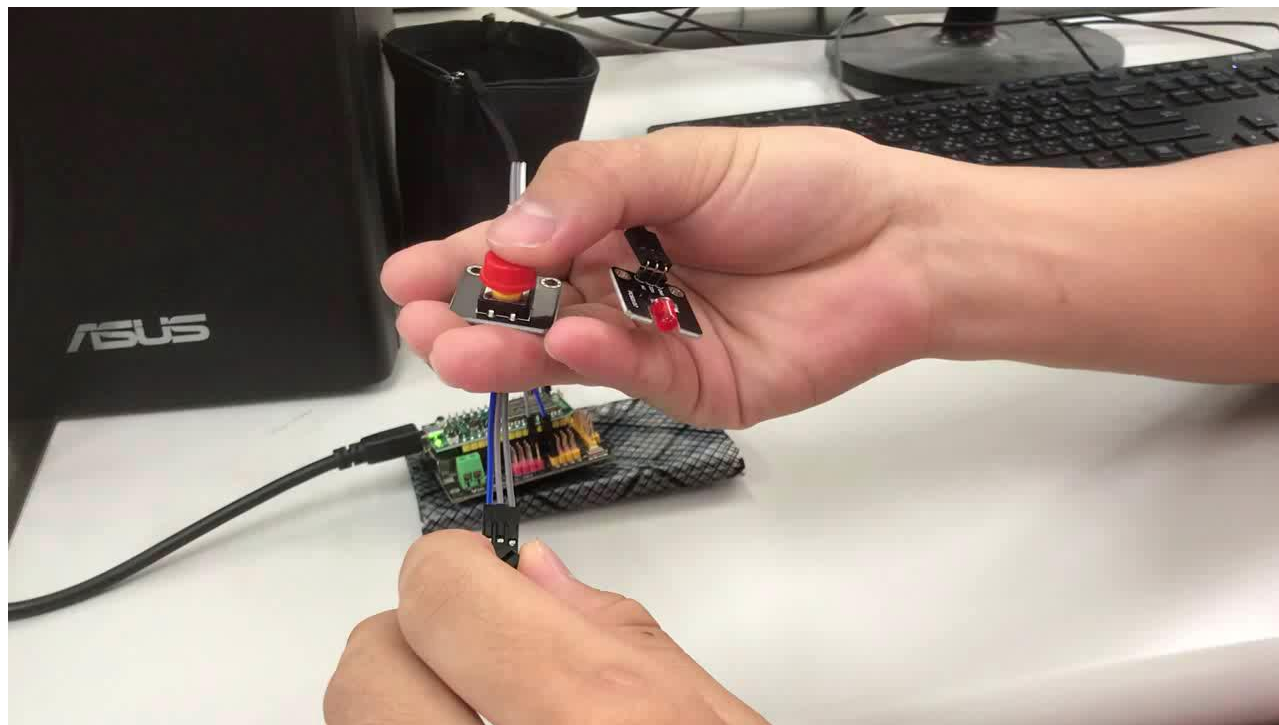
- 動機 功能 設計 成果 心得

成果發表

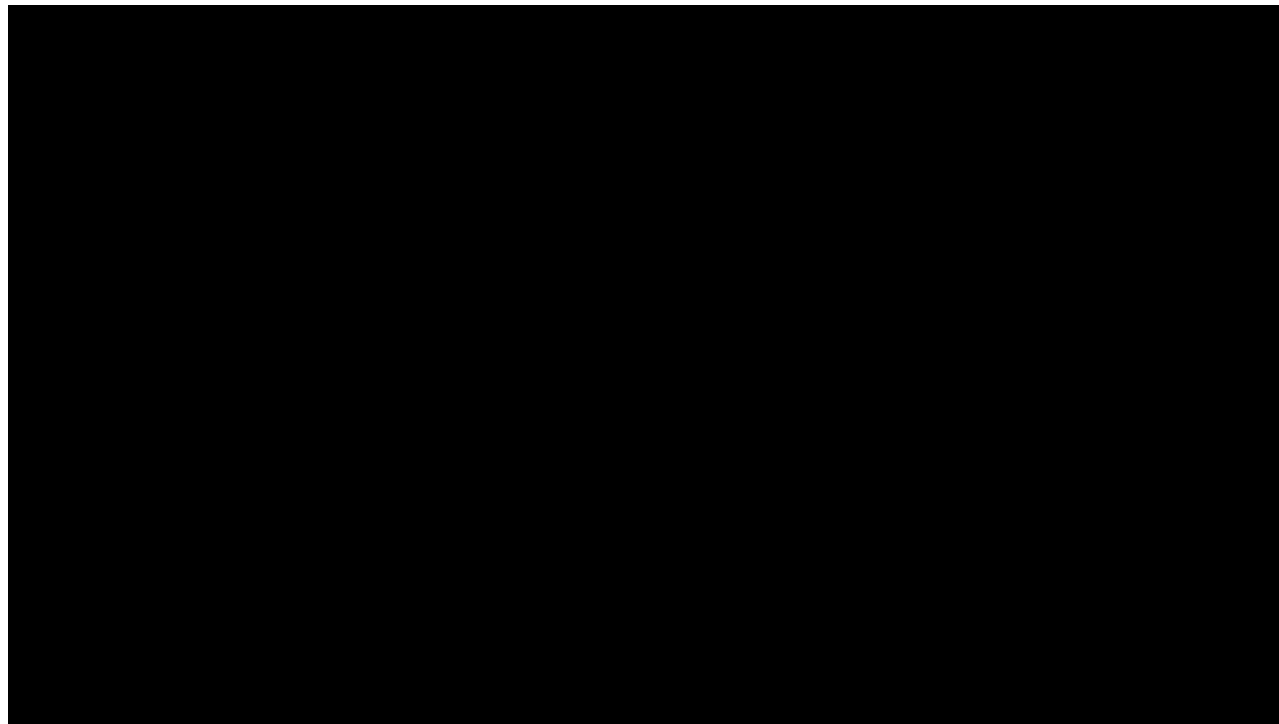
- 上台發表



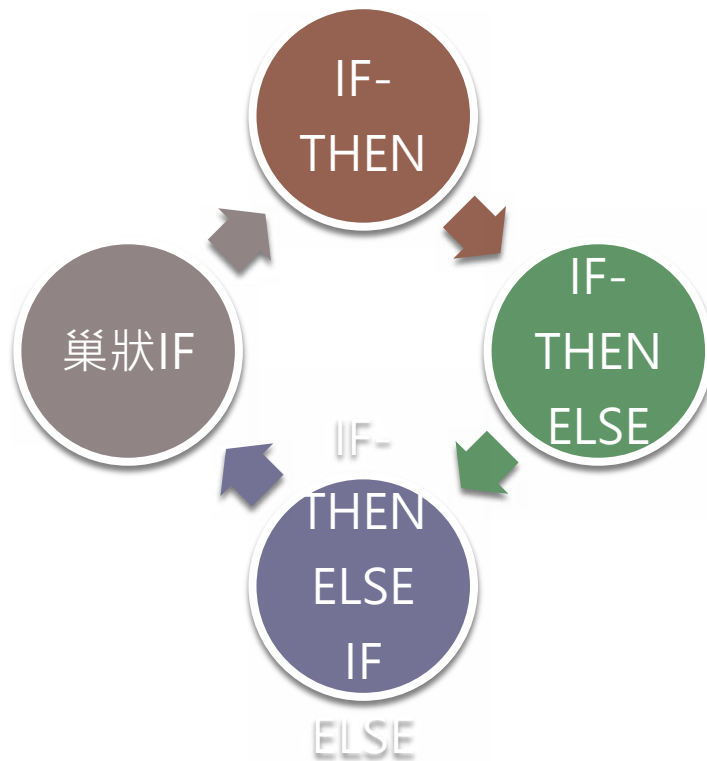
可調式桌燈



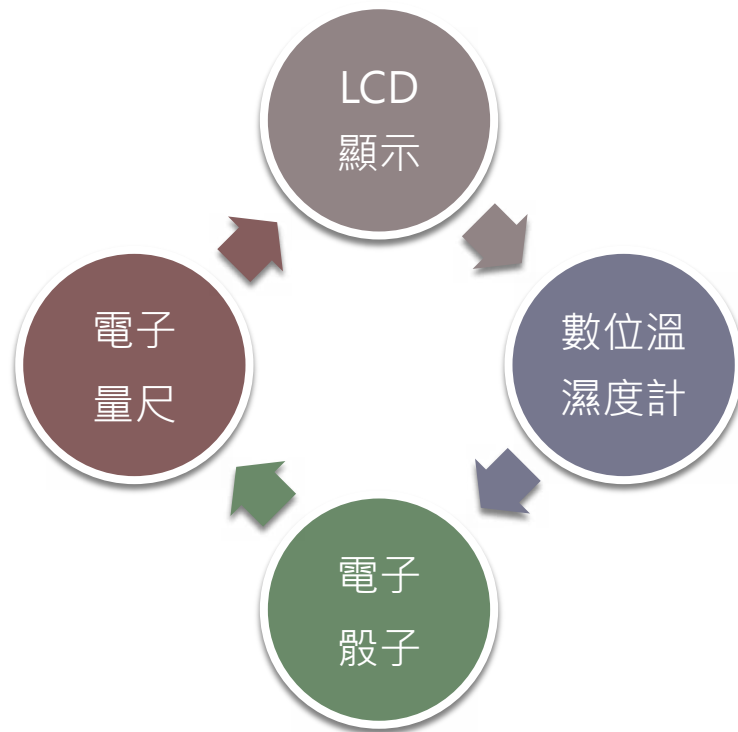
逃家裝置



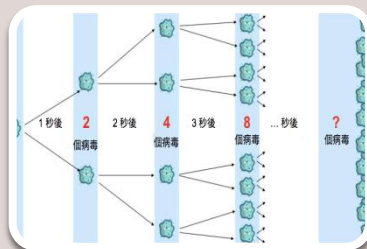
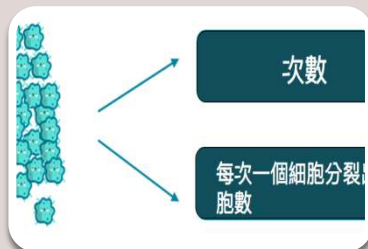
螺旋式教學--以IF指令為例



螺旋式教學--以LCD顯示模組為例



運算思維—哥教的不是程式 是思維



細胞數量 = 2^t



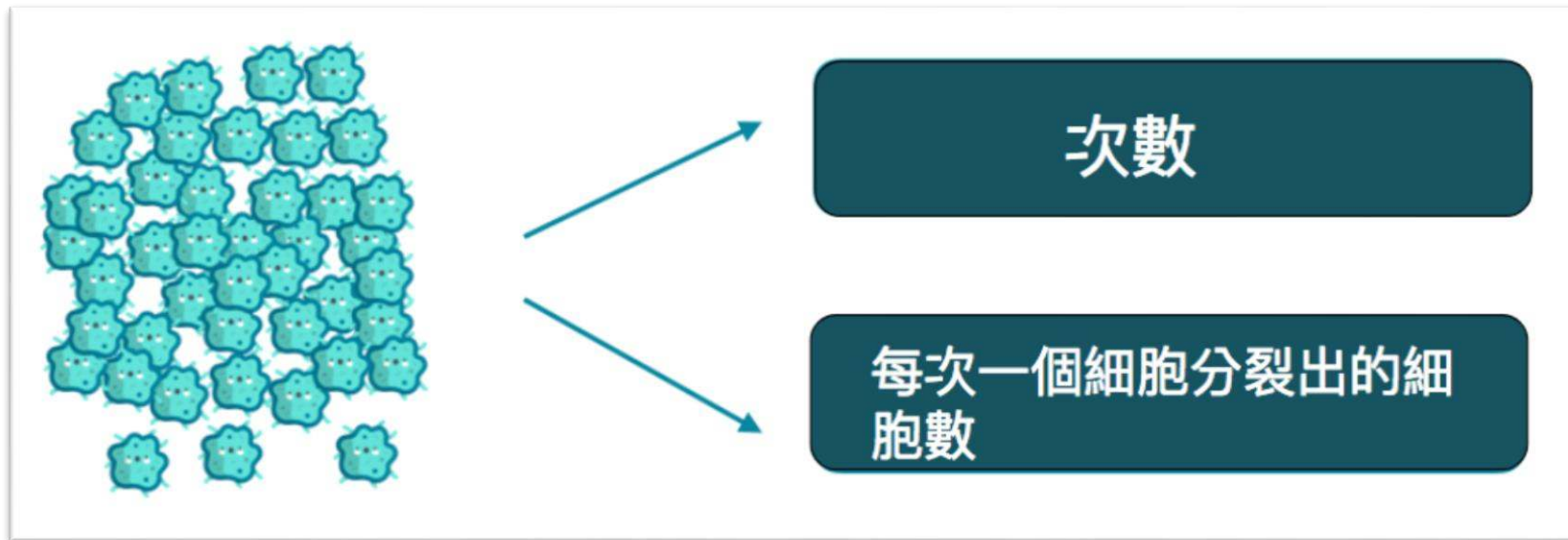
拆解

辨識
規律

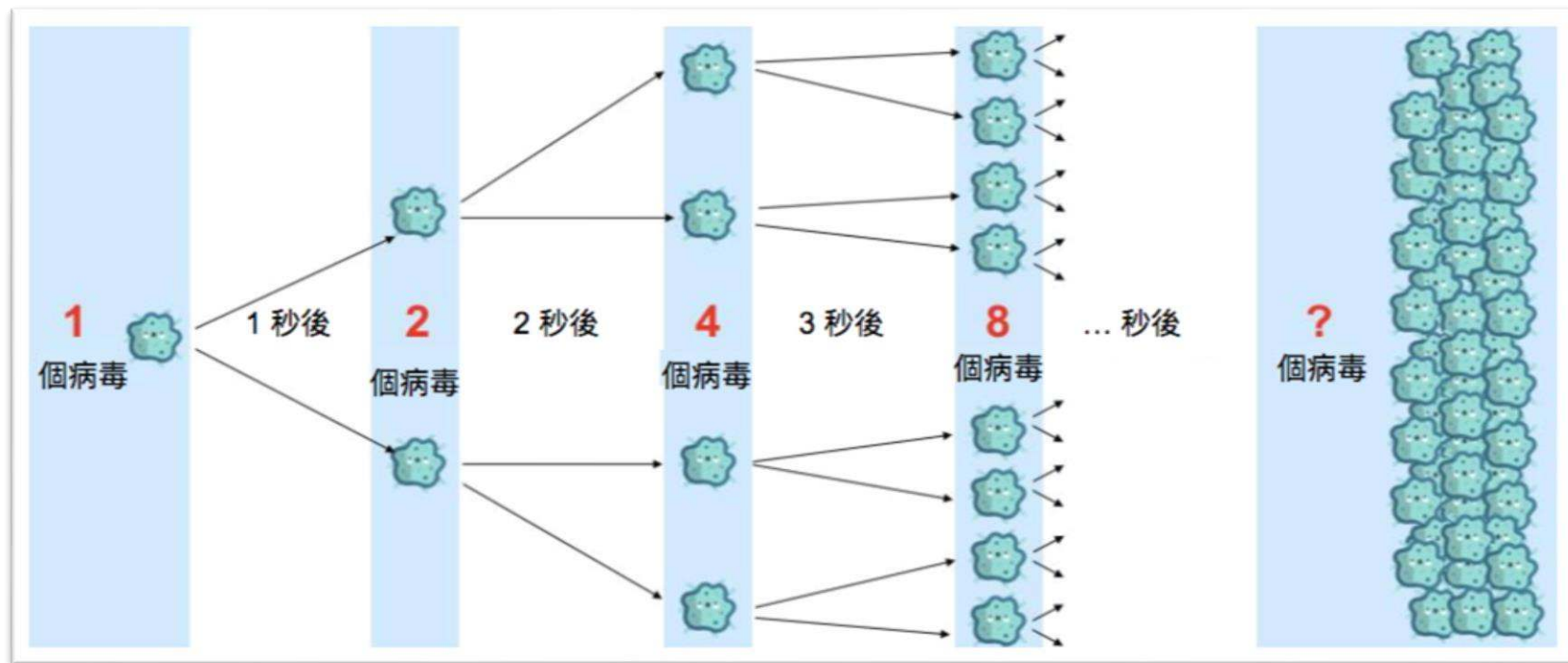
抽象化

演算法
設計

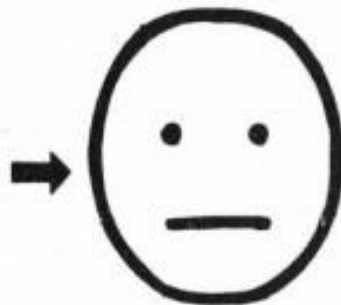
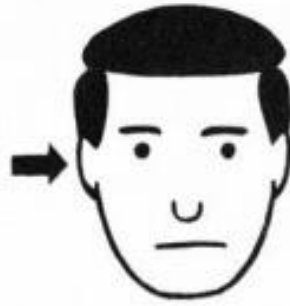
拆解



辨識規律



抽象化



CONCRETE

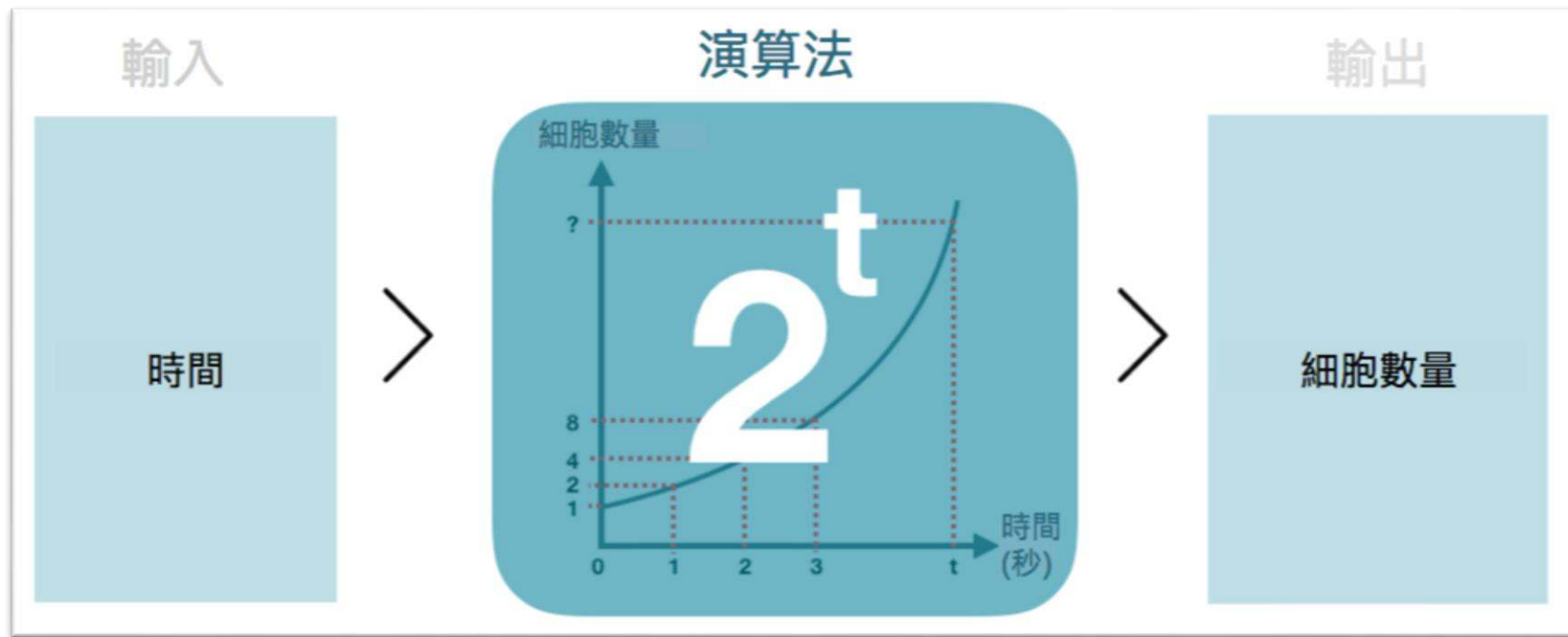
VISUAL ABSTRACTION

ABSTRACT

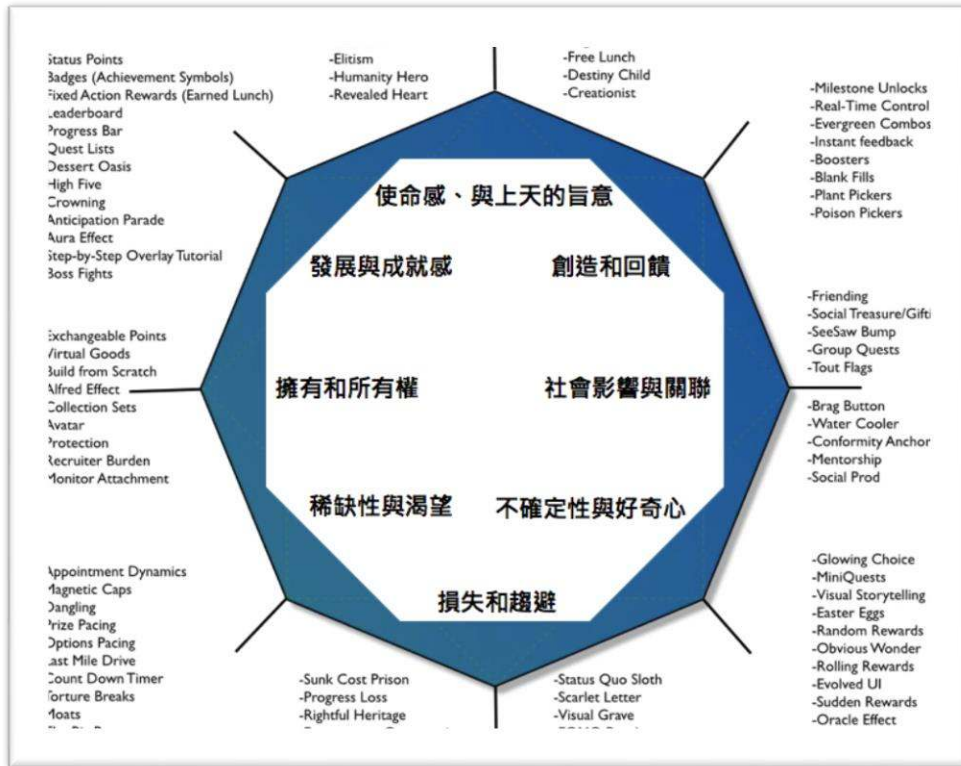
抽象化

$$\text{細胞數量} = 2^t$$

演算法設計



遊戲化



遊戲化實戰全書

遊戲化大師把工作、教學、健身、行銷、產品設計……變遊戲，愈好玩就愈有吸引力！



OCTALYSIS

周郁凱 YU-KAI CHOU

East 阿东 陈成凯 潘勤勤 邵保志
 阿东·陈成凯 潘勤勤 邵保志
 阿东·陈成凯 潘勤勤 邵保志

我來說個故事

故事1

失明的老人 在路邊乞討 身旁的紙板寫著

我是盲人 請幫幫我

路過的人 很少回應

有個漂亮女生 拿起紙板 唸唸寫下一行字 奇蹟發生了

這真是美好的一天 而我卻看不見

故事2



故事3



學說故事的書



3分鐘說
18萬個故事
打造影響力

許榮哲著



99%有效的
故事行銷
創造品牌力

許榮哲著

笨拙的人 講道理
聰明的人 說故事

邏輯思維創始人 羅振宇

創客核心融入課程

做-做中學
(doing)

想-想完再做
(thinking)

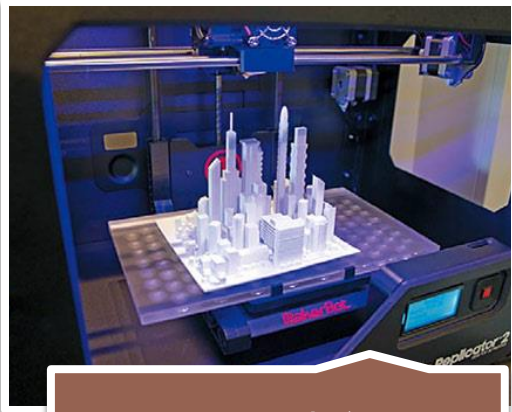
說-表達溝通
(speaking)

寫-文案寫作
(writing)

分享-自動好
(sharing)

樂趣-好玩想玩
(fun)

數位製造



3D列印



雷射雕刻



其他

為什麼國小組的最精采...



完整作品的呈現

題目構思階段 同時考慮作品的呈現

越接近真實的模擬 越能發現更多的細節

數位製造 跟 牛皮紙箱 能協助學生製作作品外型

程式 電路 並非核心 客戶第一眼看到的是產品外觀

外觀 機構 的設計也是需要學生動手製作

美感練習



主題式課程練習

LCD練習

- LCD正面螢幕及背板說明
- I2C原理說明
- 正確接線
- 由LCD顯示Hello World
- 顯示文字位置計算

DHT11

- DHT11外觀及接腳說明
- DHT11傳送資料原理
- 正確接線
- 從序列埠顯示溫度及相對濕度

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計

- LCD + DHT11

可顯示溫度及相對濕度的電子溫濕度計，溫度
可顯示華氏與攝氏

- LCD + DHT11 + 按鈕開關

專題製作課程設計—下學期



如何分組

球隊經理 (C咖)

教練 (A咖)

投手 (B咖)



團隊合作容易出錯的地方與改善

分工 合作 分工合作 團隊合作

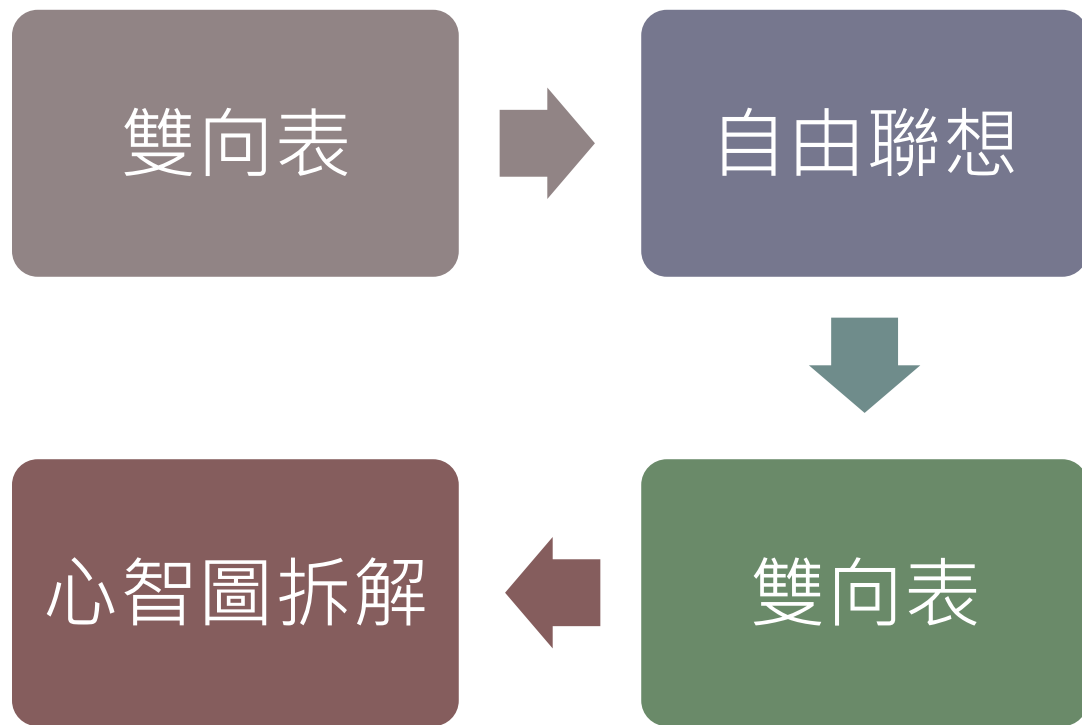
任務不值得使用團隊花費心力完成

任務複雜 需要分工才能完成 卻不知如何分工及彼此支持

建議分工 程式設計 電子電路設計 機構(外觀設計)

評量建議 個人表現分數 小組表現分數 工作日誌紀載

題目發想 1/4



題目發想 2/4

Although 其實很難, 但在設計的過程中, Maybe 可以參考
已有案例。 昨晚: 網站的例子, 參考經驗。
喇叭: 因為較容易使用, 已在開發過程中做過, 因此較容易。

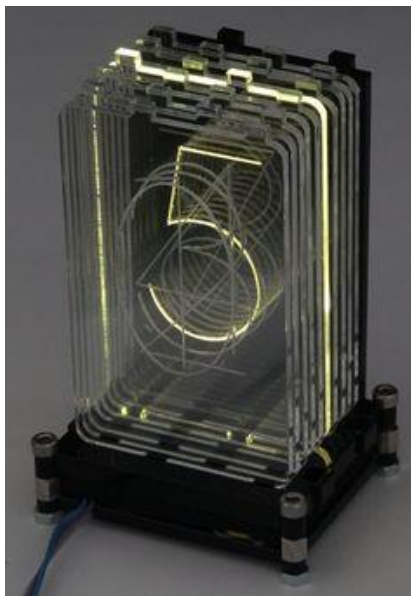
班級: 子三甲 姓名: 呂任 ★ 偵測: 可行性極高, 但是二者其中最有價值的。

	光敏	熱敏	可變電阻	按鈕	震動	滾珠	啟動		
光敏		→ 路燈(亮)							
熱敏				→ 溫度上升時 溫度下降時					
可變電阻			→ 喇叭						
按鈕				→ 發聲					
震動						→ 震動時可 接收聲音			
滾珠		→ 路上行走時 滾動時, 滾動時							
啟動				→ 聲音(喇叭) (聲音發聲)			→ 震動時可 接收聲音		

LEI + 偵測 + 喇叭 - title - RH 小警車 (Running Hamster)

可利用按鈕壓下, 不放手時, 及震動偵測體上的門打開, 並接喇叭, 當偵測也
兩者皆成立, 便可響鈴提醒主人。(LEI)

題目發想 3/4 – 事先蒐集FB分享



顯示器設計

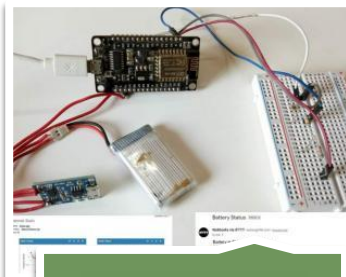


物聯網設計

題目發想 4/4 – 常見專案網站



HACKADAY.IO



IOTDesignPro



Instructable

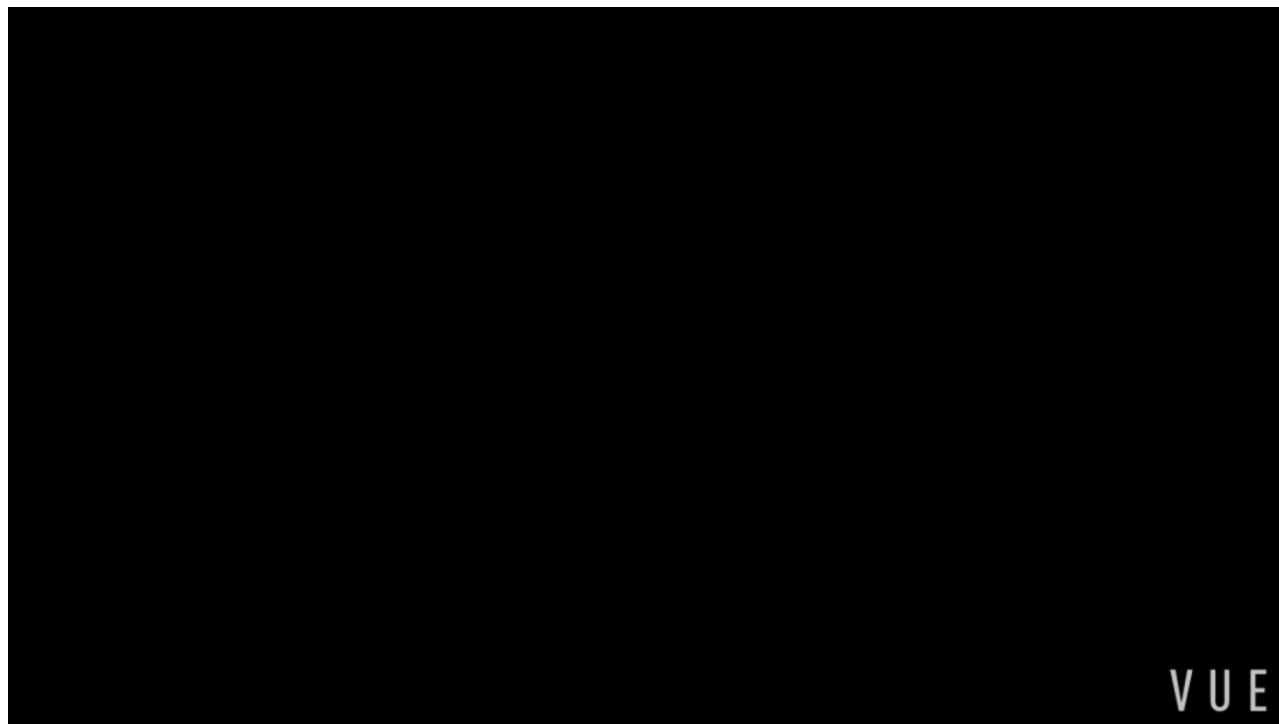


Pinterest



Arduino Project Hub

老師我不想做了



團體動力



問題解決



成果影片 1/2

片頭(題目及
組員)

製作動機

功能說明

程式流程圖
說明

功能展示

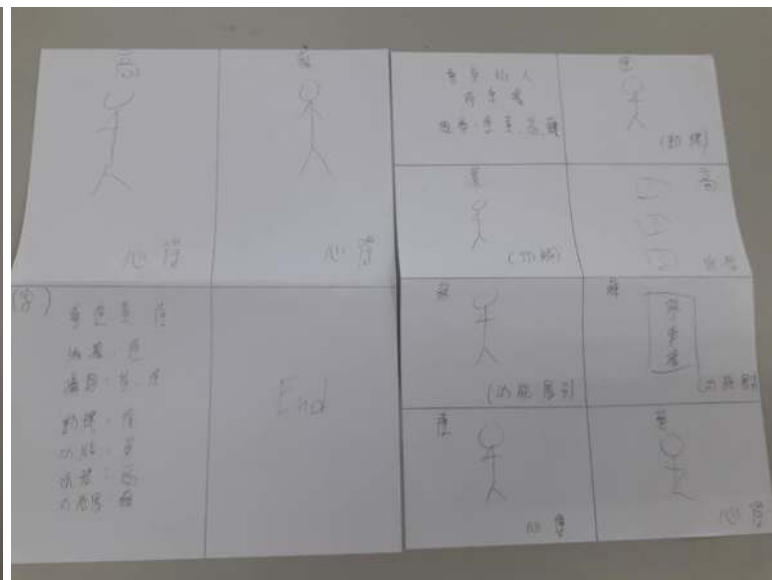
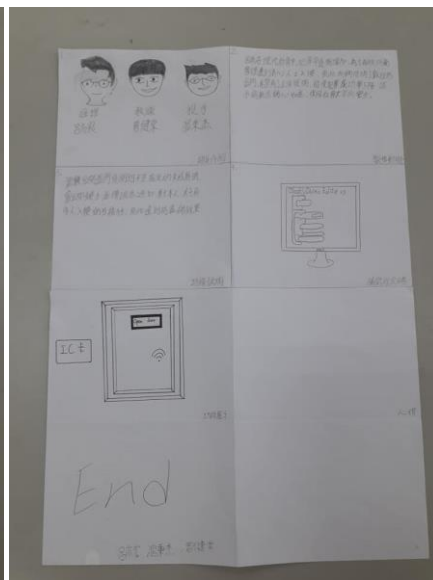
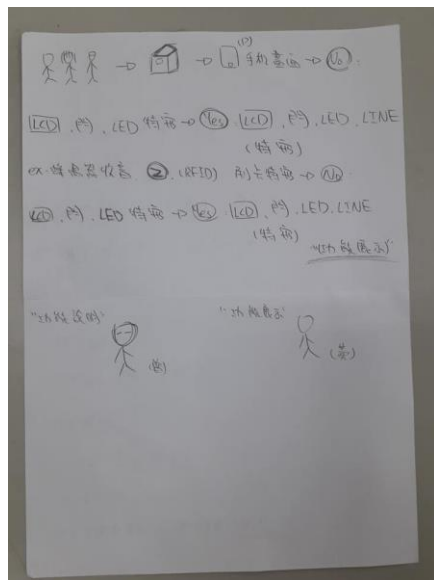
心得

片尾

成果影片 2/2



分鏡圖練習



各組名牌 1/2



會制停車系統
陳品亨 蘇祐銘 黃楚豪 黃哲夫

超大型網路電子時鐘



組員：劉文傑 黃宜勝 黃紹凱

湖小寶機器人



黃嘉雯 高聖傑 鄭右鑫

麥克納姆輪遙控車



林奇儒 林樂天 溫柏鈞



保險置物櫃

智慧電子門



投手 溫秉杰
經理 呂亦宸
教練 曾健榮



防盜裝置 李誠揚, 黃凱裕

各組名牌 2/2



專題名稱:真理之門

組長:賴浚豪組員:黃凱弘、張景期



題目:
寵物自動餵食機

組員:
劉佳陞、陳柯程瀚、嚴皓昕。



題目:
串列式LED廣告燈

組員:
黃泓諭、黃仁楫、曾樟捷、陳柏儒

成果展示 1/5

- 現場作品簡介練習 (3分鐘以內)
- 內容：
 - 1.製作動機
 - 2.功能說明
 - 3.主要使用技術
 - 4.功能展示
(這是重點 邊說邊做)



成果展示 2/5

2020

電子科專
題畢業展

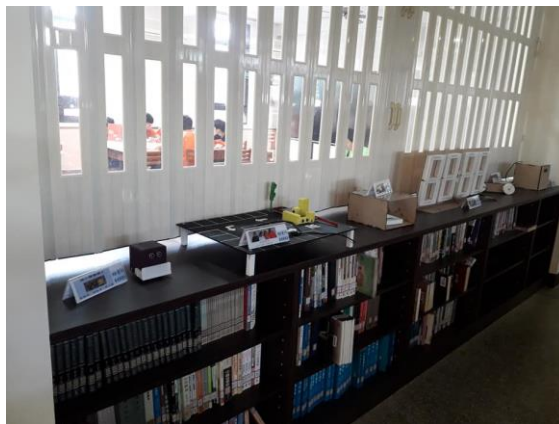
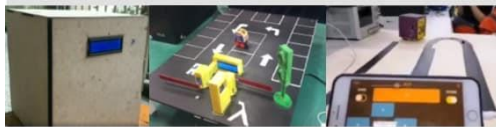


指導老師：
曾希哲老師

日期：109年6月5日(五)
~7月3日(五)

地點：圖書館

感謝張勇富主任、巧雲導師、清雲導師



成果展示 3/5



成果展示 4/5



成果展示 5/5



回顧省思一畫下句點

你哪裡做得做好 如何再更加進步

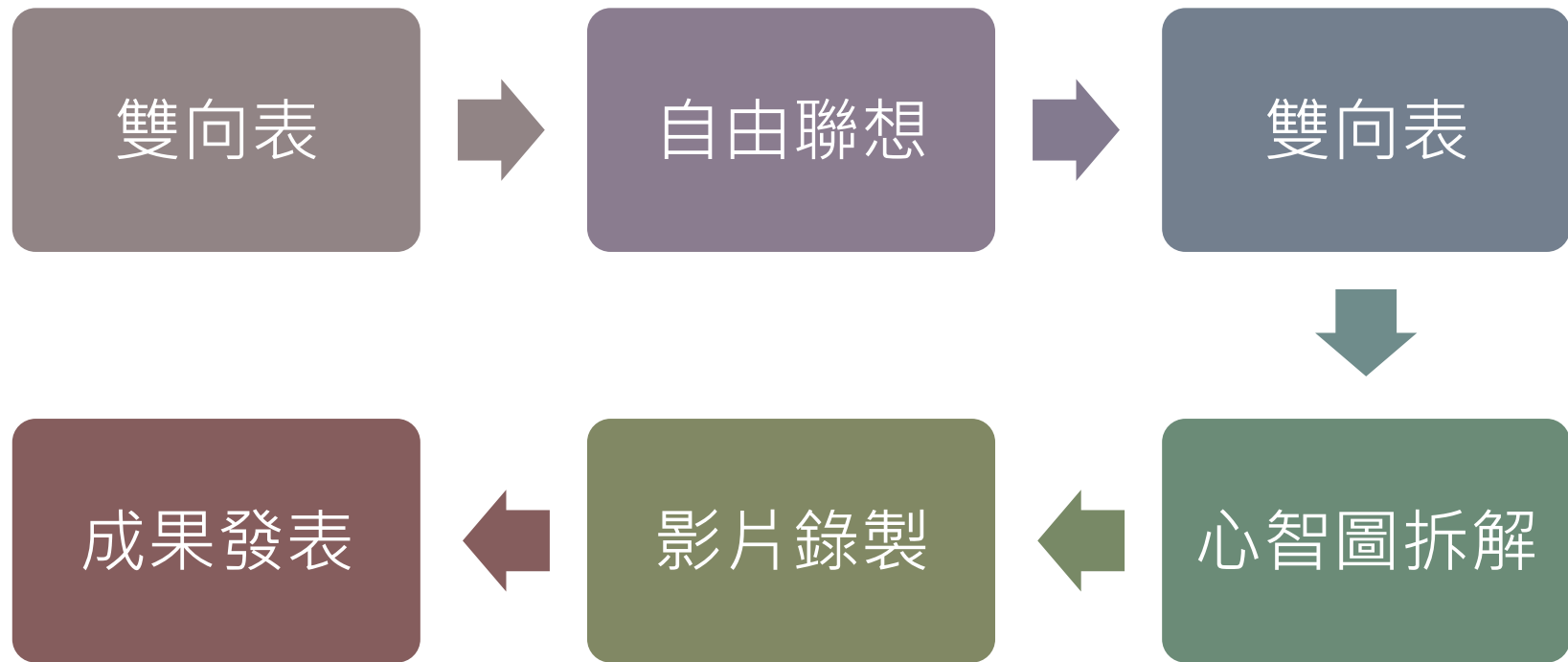
你哪裡做得最差 如何改進

你擔任什麼工作 實作中如何展現合作

你學到什麼 覺得日後很有用

還有什麼想對同學說

題目發想練習



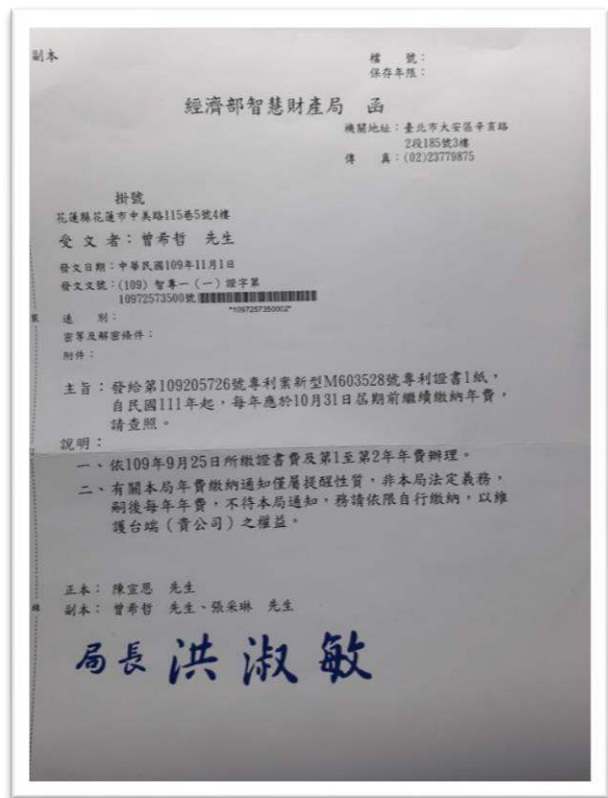
展望未來

創業型專題製作

- 專利申請
- 尋找業主

大型機台專題製作

- 黃信惠的瘋狂教室
- 2019年大型機台營隊
- 2020年大型機台營隊



他山之石



兒童人工智慧教學

ntpu-ce-mmssp-2020

多媒體訊號處理(U3329)

國立臺北大學通訊工程學系大三必修課

教室：電1F06 時間：星期一 5~7

課程 github

<https://github.com/cychiang-ntpu/ntpu-ce-mmssp-2020>

課程 slack

我們會使用 [slack](#) (即時通訊軟體) 讓學生方便線上詢問課程相關問題 (指定時間, 不是24hr無休), 請使用以下連結加入:

https://join.slack.com/t/ntpu-ce-mmssp-2020/shared_invite/zt-hcvpqicz-gqnUJH5PsYdf7B4x--b8A

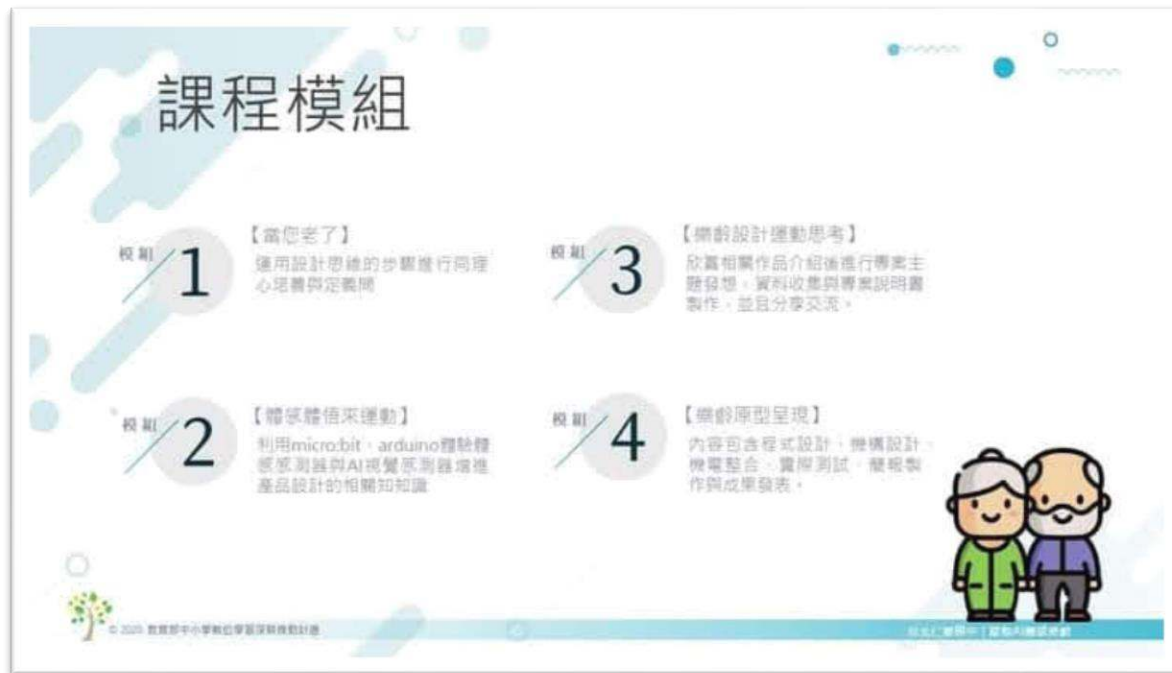
This link will expire in 30 days (Tuesday, October 13th)

教學目標

“學為所用”、“將系統做出來!”, 將課本中的演算法或系統, 以程式語言 (C language) 實現出來, 以便讓學生自己檢驗是否已求甚解。學生有機會將大一到大三之間所修習過與“多媒體訊號處理”相關的課程內容進行整合, 這些課程包含程式設計、
出來的能

大學數位訊號處理教學

設計思考1/2



設計思考2/2

課程設計

定義問題

- 1) 認識老人運動的現況與重要性
- 2) 思考哪些誘因可提升老人運動參與
- 3) 體驗老人可能經歷的身體限制

解決方式

- 1) 認識體感裝置科技
- 2) 認識有意且適合老人的體育動作
- 3) 決定要協助老人解決的議題

製作原型

- 1) 設計適合且專為老人運動的體感裝置活動
- 2) 提供老人實際測試並進行修正

成果發表

- 1) 進行6-8分鐘的探究成果發表



© 2020 教育部中小學數位學習資源推動計畫

新北仁愛國中 | 運動AI體感裝置

自動好

自發、互動、共好（合稱「自動好」）。

自發：培養孩子自主行動，擁有學習與創造的熱情。

互動：學習跟自己不一樣的人溝通合作，創造更多可能。

共好：關心身處的環境並樂於參與，促使社會往前進步。

哥教的不是知識

林之晨：停止教知識—2020國際教育創新年會

教授知識不是最終的目標

教授學習方法才是最終目標

學習 如何學習 -> 終身學習者

感謝參與研習 辛苦了!!