

FabLab-University

Digital Makers 數位自造基地

FabLab-NTNU 台師大數位自造基地

FabLab-NCHU 中興大數位自造基地

FabLab-NKNU 高師大數位自造基地

STEM+A課程導向數位自造教育扎根計畫

總召計畫主持人：林鴻銘 教授 / 高師大光通系 / 總恆星基地

子計畫一主持人：李亞儒 教授 / 台師大光電所 / 北恆星基地 / ST

子計畫二主持人：江雨龍 教授 / 中興大光電所 / 中恆星基地 / EM

子計畫三主持人：林漢裕 教授 / 高師大工設系 / 南恆星基地 / A

第二期計畫三年期程：2019/1/1~2021/12/31

系統化組織推動架構

全面性普及推動數位自造教育扎根中小學



計畫規劃及核心推動方針

以數位自造推動中小學運算思維、程式編程及創新自造能力

學習
指標

大學：專業分科教育技術及學術能力學習
中小學：創意發想及跨域整合實作能力學習



推動
策略

模組化軟硬體教具設計 ➤ 方便教學及學習
➤ 創意發想實作實踐 ➤ 提升學生學習興趣



推動
方案

NKNU-Scratch 3.0教學軟體 +4060數控學習平台
➤ 垂直整合中小學程式及數位自造學習進程

推動
目標



學生數位自造能力發展目標

國小：積木程式能力+數位控制及感測操作能力、物聯網感測操作能力
國中：積木程式及Arduino程式能力+機電整合能力+物聯網應用能力、
高中：Arduino創意編程能力+機電整合創意設計能力+物聯網創意應用
能力+人工智慧應用能力

教師數位自造教學發展目標

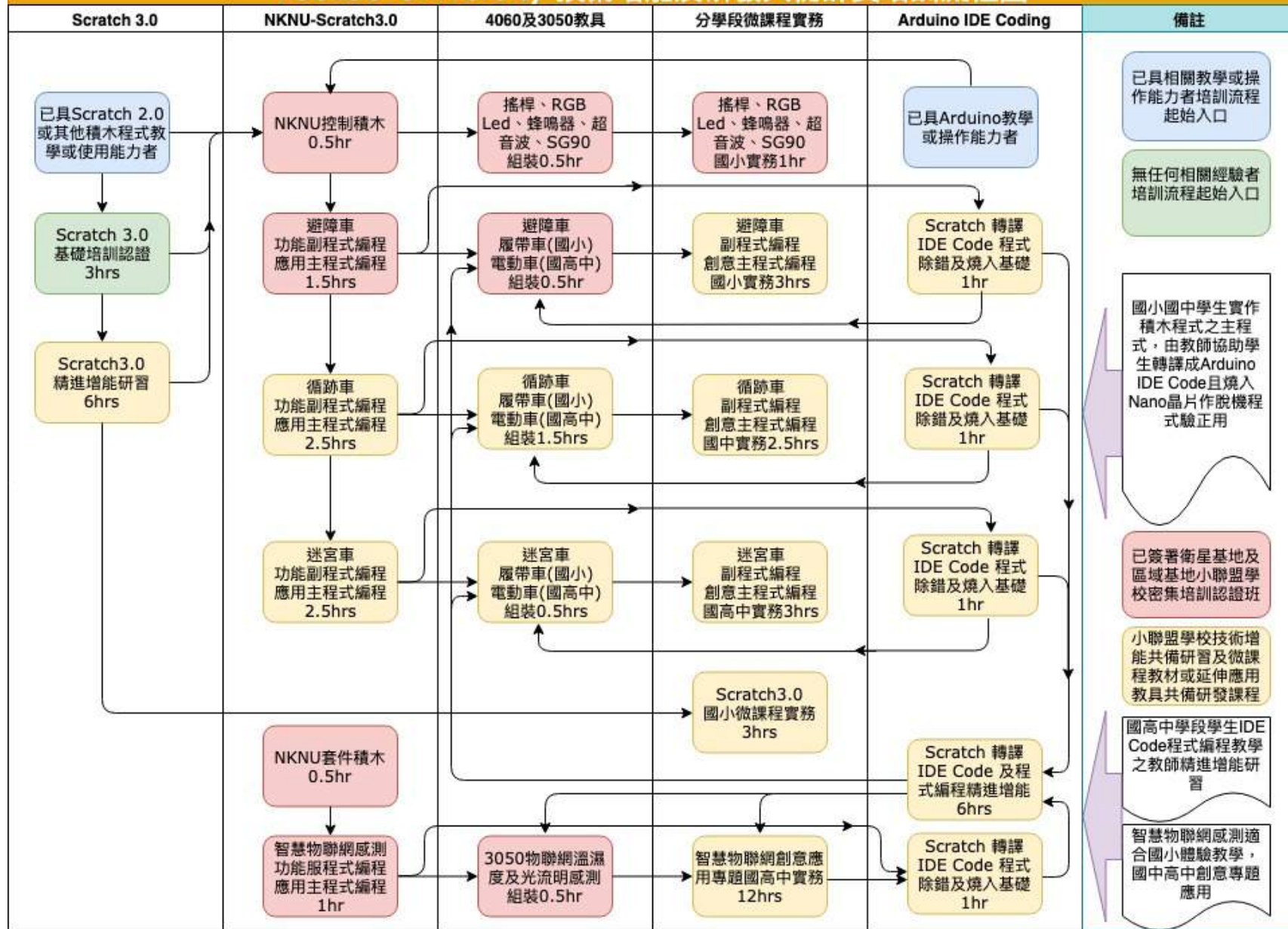
資訊生科教師：彈性課、多元選修、資訊課及生活科技課
其他學科教師：數位自造技術融入學科教具開發及教學應用

數位自造技術相關能力課程地圖

全方位師資增能課程規劃



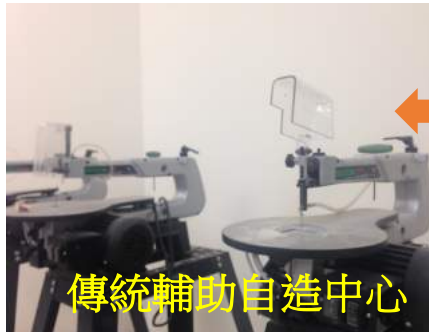
FabLab-University 技術增能及研發共備師資培訓流程圖



數位自造教室與空間設備建議關係圖

衛星基地學校僅需電腦教室即可發展數位自造教育
數控電子軟硬體教具材料由本計畫全數補助

4060WiFi+3050 IoT



Scratch 3.0 積木化程式教學軟體

電子零組件驅動程式積木化設計加速學生創意實踐

提升國小及國中生學習數位自造樂趣

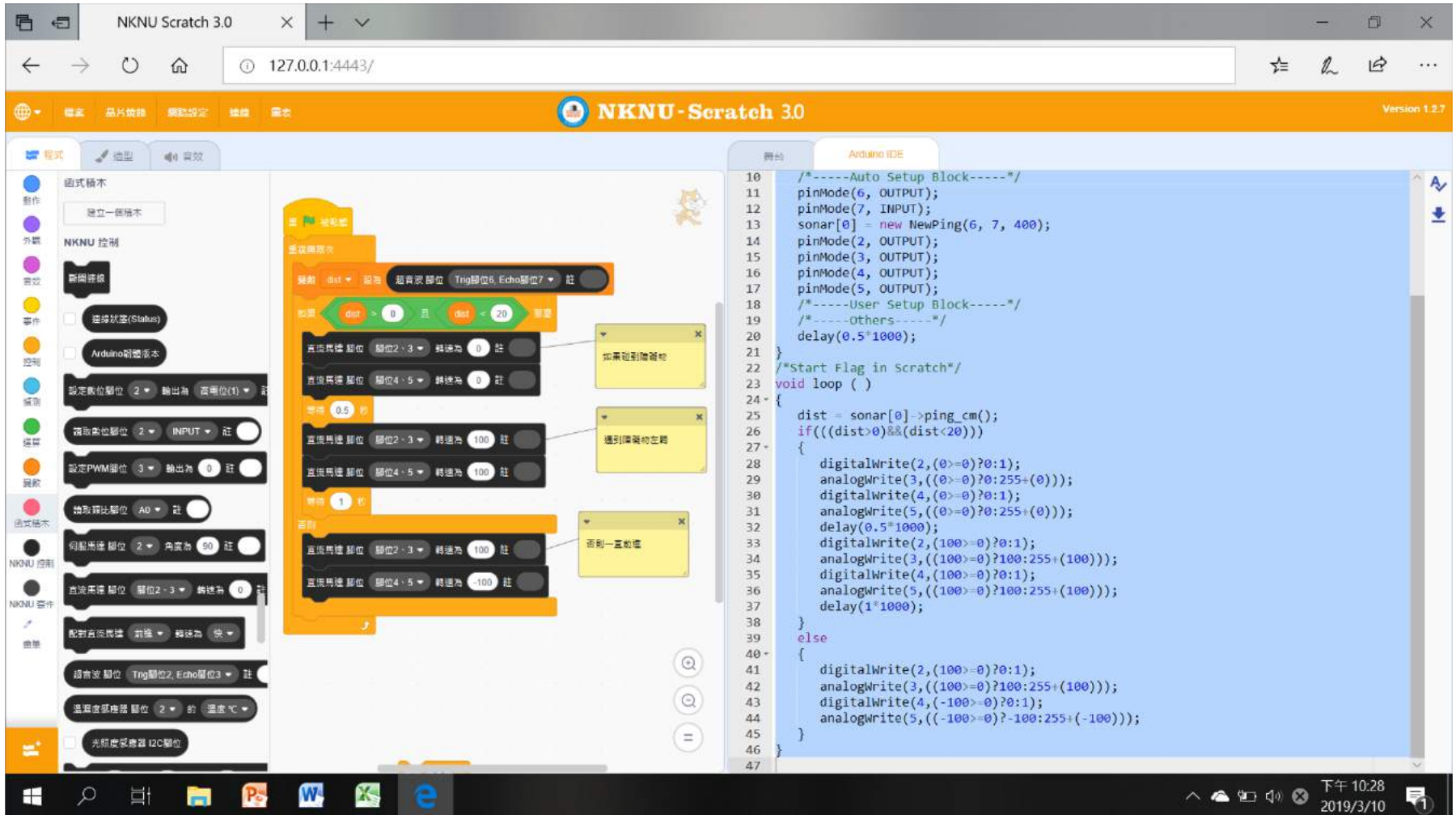
The screenshot displays the NKNU Scratch 3.0 web application interface. The top navigation bar includes the NKNU logo and the text "NKNU-Scratch 3.0" and "Version 1.2.7". The main workspace is divided into several sections:

- Left Panel:** Contains "積木" (Blocks) categorized into "動作" (Motion), "外觀" (Looks), "音效" (Sound), "事件" (Events), "控制" (Control), "感測" (Sensing), "通訊" (Communication), and "NKNU 控制" (NKNU Control). The "NKNU 控制" section includes "連線狀態 (Status)", "Arduino 腳燈版本", and "NKNU 零件" (NKNU Parts).
- Script Area:** Shows a Scratch script with a "當綠旗被點擊" (When green flag clicked) event block, followed by a "當連線狀態" (When connection status) block, and several "如果" (If) blocks with "當按鈕按下" (When button pressed) conditions. The "NKNU 零件" section includes blocks for "設定數位腳位" (Set digital pin), "讀取數位腳位" (Read digital pin), "設定 PWM 腳位" (Set PWM pin), "讀取 PWM 腳位" (Read PWM pin), and "設定模擬腳位" (Set analog pin).
- Arduino IDE Window:** Displays the "Arduino IDE" window with a "FabLab-NKNU" logo and the text "高階大自造者基地". Below the logo is the text "教育部自造教育推動計畫 4060 數位及程式教學軟體". The IDE window shows a grid of digital pin control blocks for pins 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9, each with a "設定" (Set) button and a "速度" (Speed) slider.

The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the time "下午 10:27 2019/3/10".

Arduino IDE 程式教學軟體

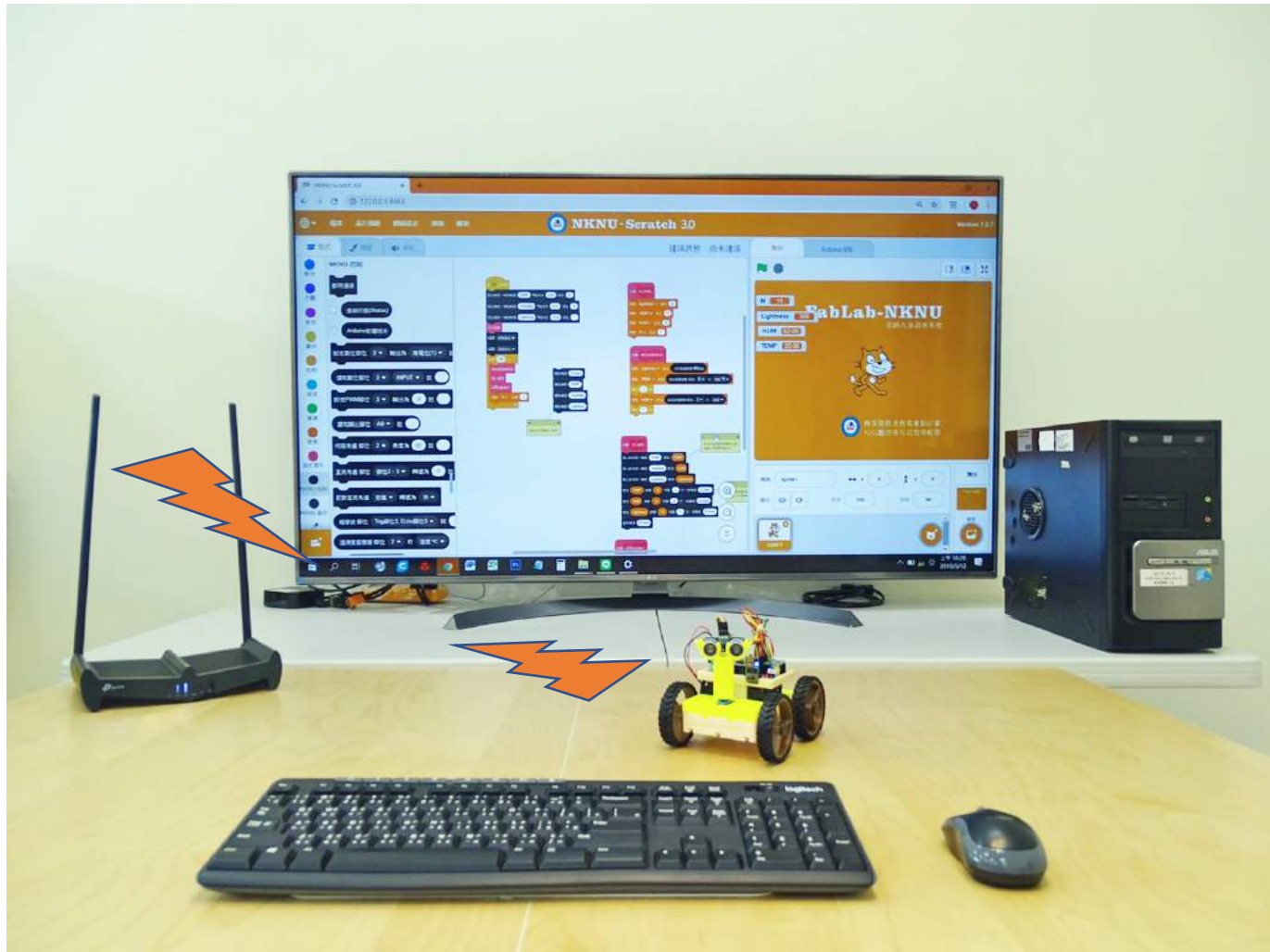
積木程式可轉譯成Arduino IDE程式碼減低門檻
提升國中及高中職生學習編程興趣



The screenshot displays the NKNU Scratch 3.0 environment. On the left, the Scratch workspace shows a script starting with '當綠旗被點擊時' (When green flag is clicked), followed by a '發送消息' (Send message) block, an '如果' (If) block containing 'dist > 0 且 dist < 20', and several '直接寫入' (Write to) blocks for pins 2, 3, 4, and 5, along with '延遲' (Delay) blocks. On the right, the Arduino IDE window shows the compiled C++ code, which includes comments for 'Auto Setup Block' and 'User Setup Block', pin mode declarations, sensor initialization, and a 'void loop' function containing the logic for reading the sensor and controlling the pins based on the distance.

WiFi 物聯網數位自造教學系統(I)

編程中可無線即時驗證程式成果強化學習歷程
提升學生運算思維能力



WiFi 物聯網數位自造教學系統(II)

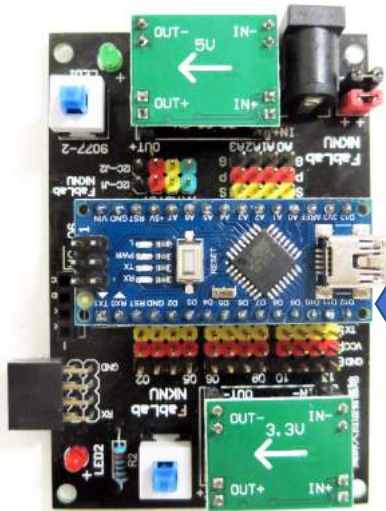
1台DHCP綁定IP以WiFi連結30台4060數控教學平台
隨插即用設計簡少教室管理繁瑣事務提升教學效率



開源數控電子材料模組化設計

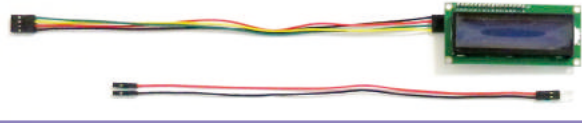
杜邦線連接器模組化設計與電控版腳針顏色搭配
大幅減少教師備料困難 提升普及化教學成效

連接線模組化以顏色配對方式連接電子元件與電控板端子



4060-Robot 互動控制
3050-IOT 物聯網應用
電控板模組化設計

顯示系統



輸入系統



大腦系統



感測系統



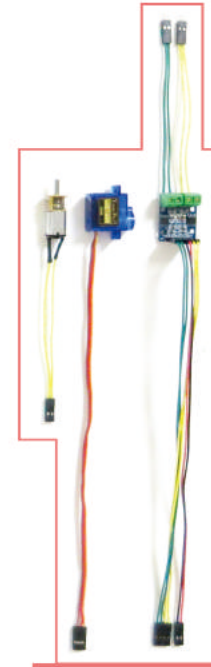
電源電力系統



通訊系統



馬達系統



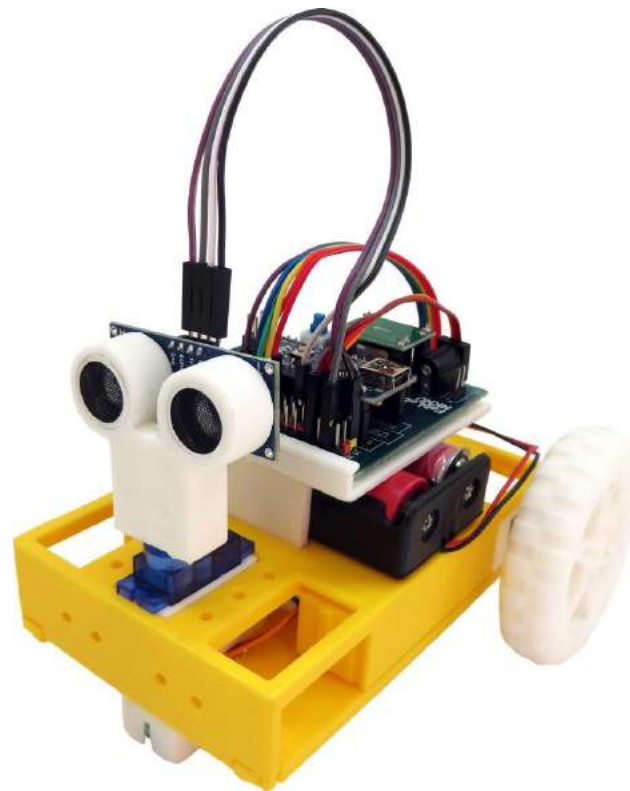
4060無釘樺接車機構模組化 基礎入門課程

基地教師可於課程圖書總館下載開源可編輯範例程式及機構設計圖讓學生創意延伸應用程式修改，參考下列課程建議，調整適當深淺程度，可彈性規劃給高中職、國中、國小之學期課程：

共10門 (30 ~ 72小時課程)

系列課程共10門 (30 ~ 60小時課程)

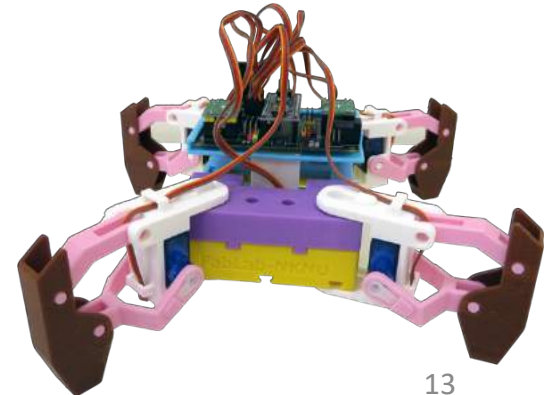
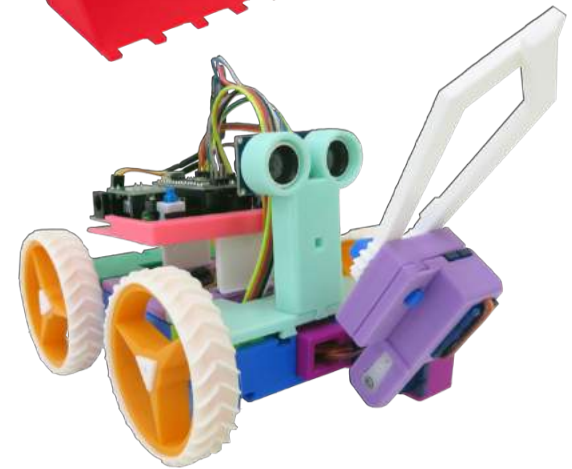
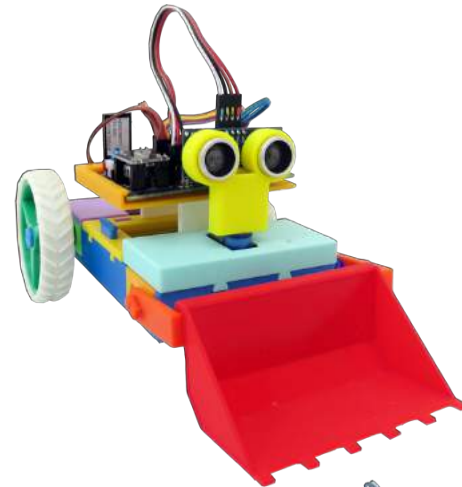
- (1)3D繪圖設計
- (2)Cura 切層軟體及認證
- (3)3D列印機獨立操作及認證
- (4)2D繪圖設計
- (5)RDWorks軟體及認證
- (6)雷射機獨立操作及認證
- (7)NKNK Scratch or IDE 程式語言設計
(馬達及感測器應用控制)
- (8)循跡自走程式設計
- (9)避障自走程式設計
- (10)WiFi物聯網遙控



4060無釘榫接機構模組化 創意延伸應用

基地教師可於課程圖書總館下載開源可編輯檔圖讓學生創意延伸應用繪圖修改，參考下列課程建議，調整適當深淺程度，可規劃給高中職、國中、國小之學期課程：共8門（24~48小時課程）

- (1) Fusion 360之3D繪圖設計
- (2) Cura 切層軟體及認證
- (3) 3D列印機獨立操作及認證
- (4) NKNK Scratch or IDE 程式語言設計
(馬達及感測器應用控制)
- (5) 創新功能程式設計
- (6) 循跡自走程式設計
- (7) 避障自走程式設計
- (8) WiFi物聯網遠距遙控

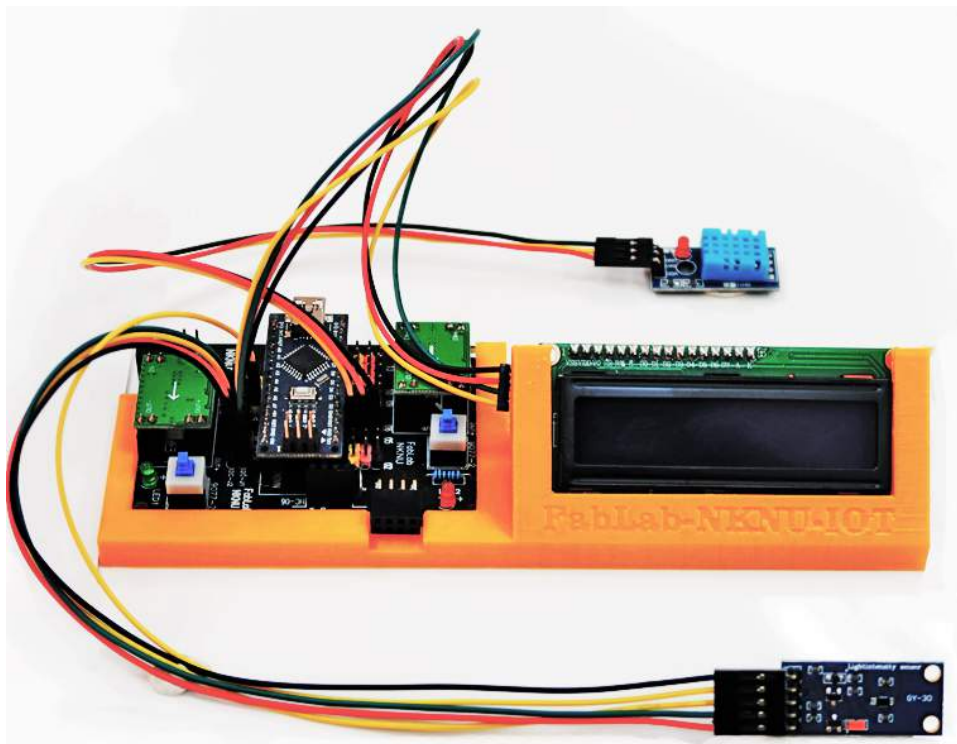


3050IOT 物聯網互動應用設計及整合

入門基礎課程

基地教師可於課程圖書總館
下載開源可編輯範例程式讓
學生創意延伸應用程式修改，
參考下列課程建議，調整適
當深淺程度，可規劃給高中
職、國中、國小之學期課程：
共6門（24~48小時課程）

- (1) NKNK Scratch
- (2) IDE 程式設計
- (3) 感測器應用控制
- (4) 雲端大數據分析
(Thingspeak)
- (5) 雲端數據及警示通知
(IFTTT)
- (6) 物聯網遙測及控制



3050IOT 物聯網互動應用設計及整合 創意延伸應用及學科融入課程

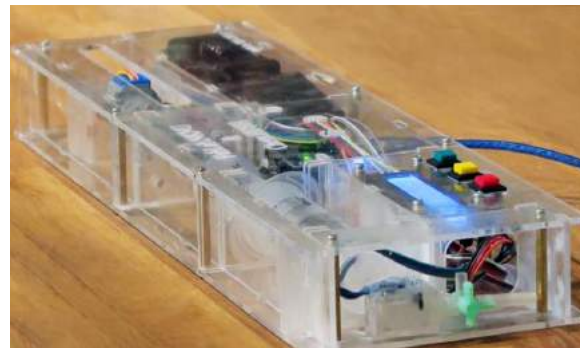
基地教師可於課程圖書總館
下載開源可編輯檔圖讓學生
創意延伸應用繪圖修改，參
考下列課程建議，調整適當
深淺程度，可規劃給高中職、
國中、國小之學期課程：
共8門（24~48小時課程）

學期系列課程規劃參考：

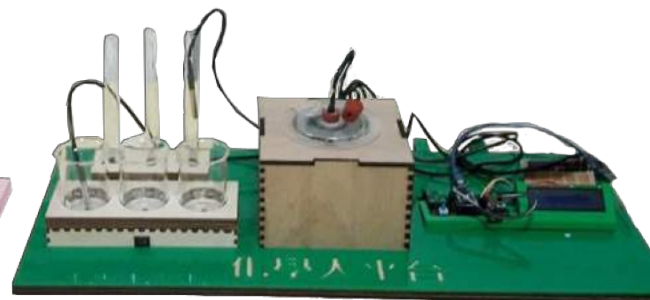
- (1) NKNK Scratch
- (2) IDE 程式設計
- (3) 感測器應用控制
- (4) 雲端大數據分析
(Thingspeak)
- (5) 雲端數據及警示通知
(IFTTT)
- (6) 物聯網遙測及控制
- (7) 中學化學實驗課應用



植物成長監測實驗系統



波以爾氣體定律實驗系統

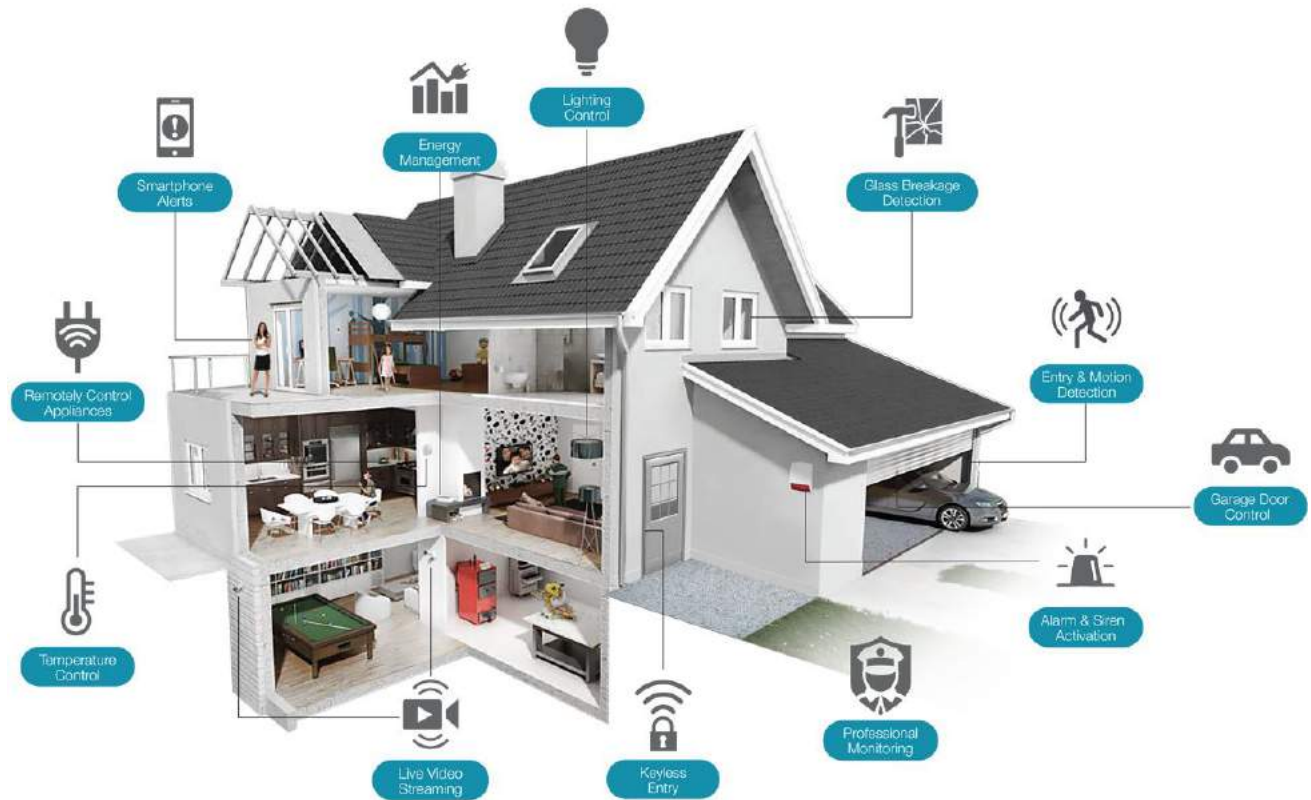


溶解熱實驗系統

智慧物聯網應用運算思維教學平台

即將推出數種創新應用數位自造學習平台
透過各種模擬教學平台 學生可學習
編程、數控、大數據、人工智慧及運算思維

智慧居家
智慧照護
智慧都市
智慧校園
智慧能源
智慧機械
智慧車輛



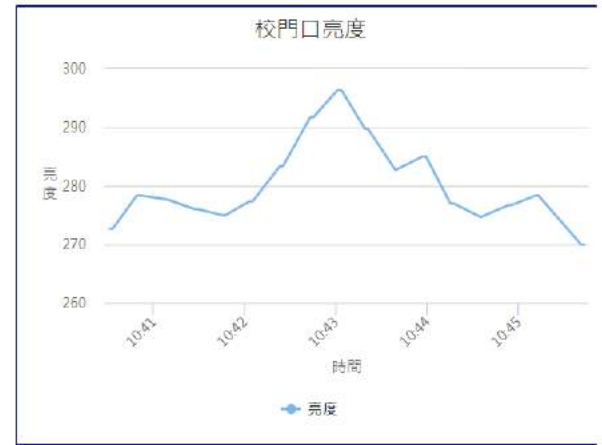
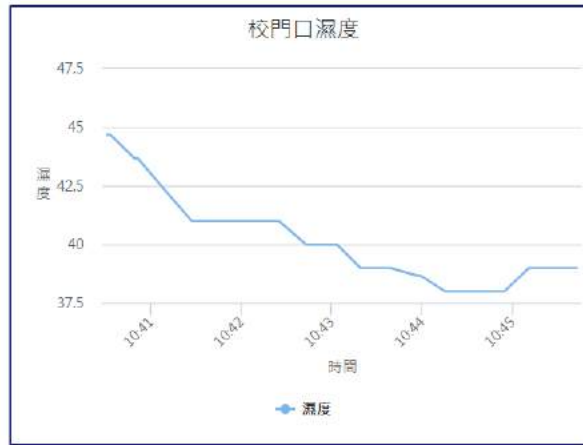
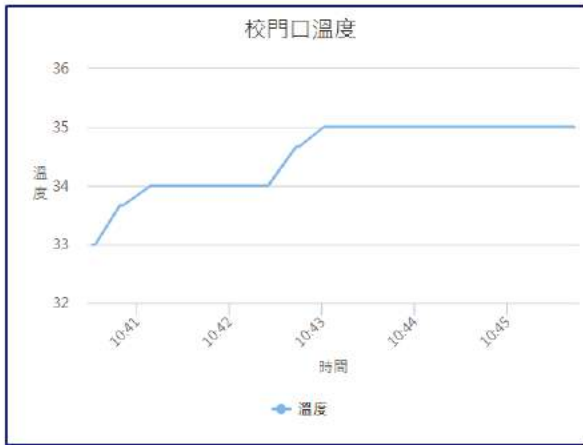
智慧物聯網程式教學平台

The screenshot displays the NKNU-Scratch 3.0 web interface. At the top, there is a navigation bar with a globe icon, a home button, and a version indicator 'Version 1.2.7'. The main workspace is filled with Scratch code blocks. On the left, a sidebar lists various actions like '動作' (Actions), '外觀' (Looks), '音效' (Sounds), '事件' (Events), '控制' (Control), '偵測' (Sensing), '運算' (Operators), '變數' (Variables), '格式積木' (Format Blocks), and 'NKNU 控制' (NKNU Control). The code blocks include:

- 初始化變數 (Initialize variables) for ENT_LIGHT, ENT_TEMP, ENT_HUM, CLT_LIGHT, CLT_TEMP, and CLT_HUM.
- 設定 LCD 顯示內容 (Set LCD display content) using LCD 顯示 (LCD display) blocks.
- 讀取感測器數據 (Read sensor data) using ENT_TEMP, ENT_HUM, and CLT_TEMP blocks.
- 控制 LCD 顯示 (Control LCD display) using LCD 顯示 (LCD display) blocks.
- 互動 Arduino IDE (Interact with Arduino IDE) using Arduino IDE 顯示 (Arduino IDE display) blocks.

On the right side, there is a '舞台' (Stage) area showing a sprite named 'Sprite1' at coordinates (-137, -36). Below the stage, there is an 'Arduino IDE' section with a status indicator '連線狀態：尚未連線' (Connection status: Not connected).

智慧物聯網統計圖表顯示平台



www.fablab.nknu.edu.tw

恆星基地網站及資源服務平台

www.fablab.nknu.edu.tw

首頁 恆星基地 ▾ 行星基地 衛星基地 雲端教室 ▾ Q&A

會員登入 ▾ 註冊會員 ▾ 申請聯盟學校

- 中心簡介
- 策略聯盟
- 最新消息
- 線上報名
- 設備圖書館
- 課程圖書館
- 教室、設備使用或輸出申請
- 活動成果
- 贊助商活動成果

Lab - NKNU

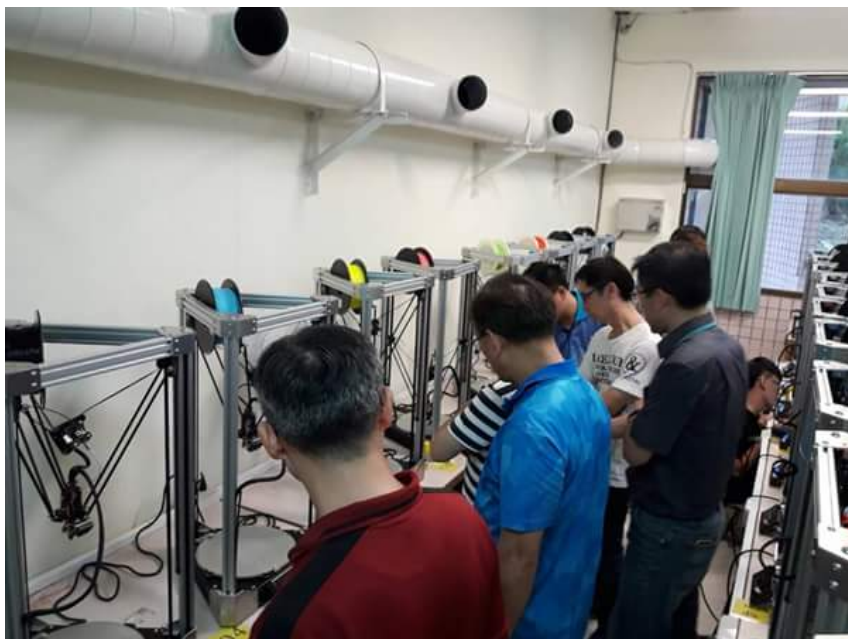
推動自造教育成果即時動態顯示系統

目前在線訪客數：2
目前教師會員數：1708
目前聯盟學校數：320
目前行星基地數：18
目前衛星基地數：48
目前網頁瀏覽數：154568
已辦理課程總門數：334
已辦理課程總時數：1059
已研習教師總人次：3809
招生中研習課程數：35
課程圖書館課程下載次數(次)：7508
設備圖書館設備借出數量(台)：222
技術及授權認證頒證數量(張)：322
雲端教室借用及輸出次數(次)：86
雲端教室數位輸出總重量(克)：76594
計畫執行起始日2015年12月01日
計畫網頁起始日2016年05月01日
研習課程起始日2016年06月01日
雲端教室起始日2017年10月18日



雲端教室—數位輸出中心

免費支援行星及衛星基地師生作品及教具大批量輸出



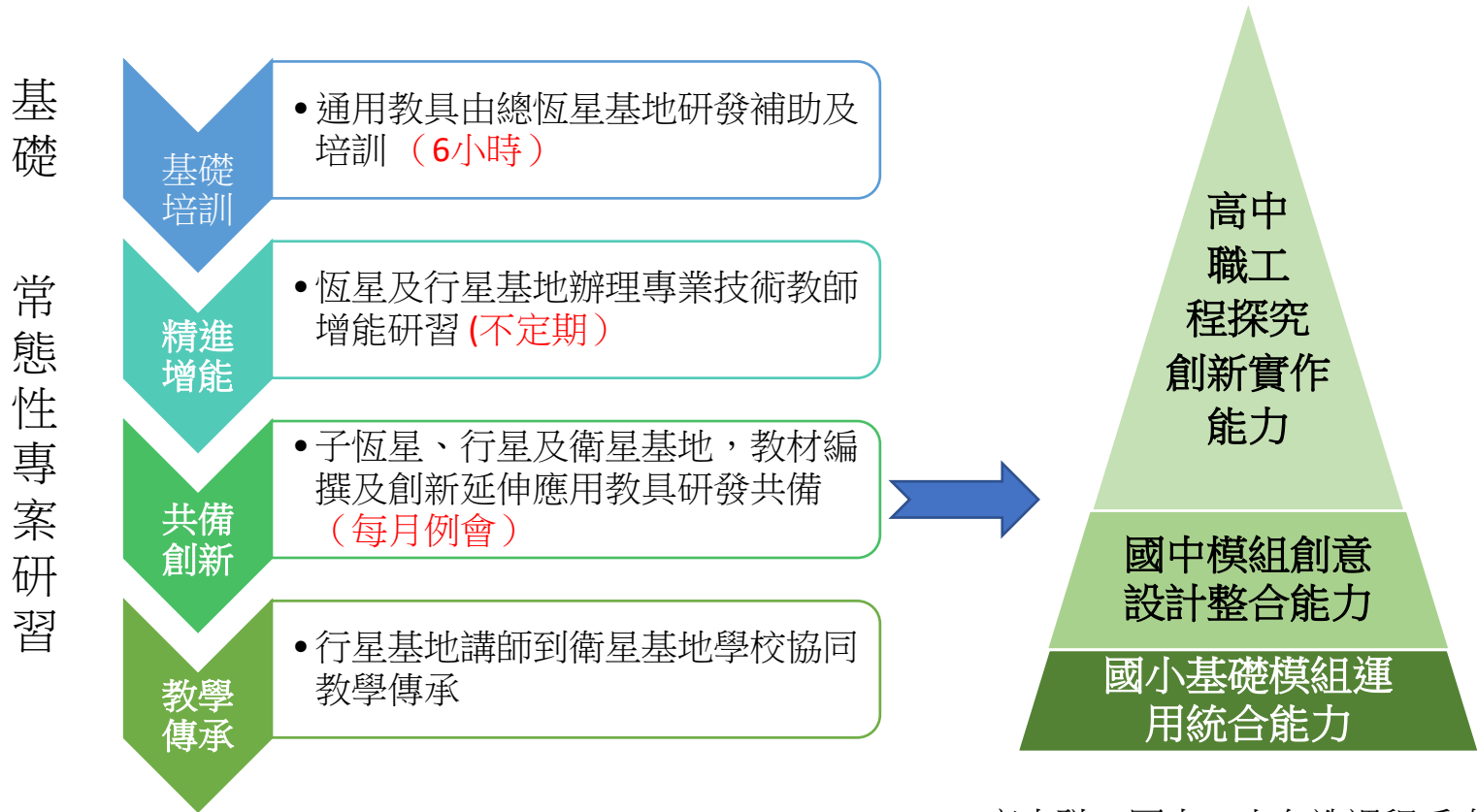
3D列印數位輸出中心



60W雷射數位輸出中心

基礎數位自造能力培訓及教材教具共備研發

三所子恆星基地大學教授參與小聯盟共備
輔導中小學課程編撰及創新教具研發



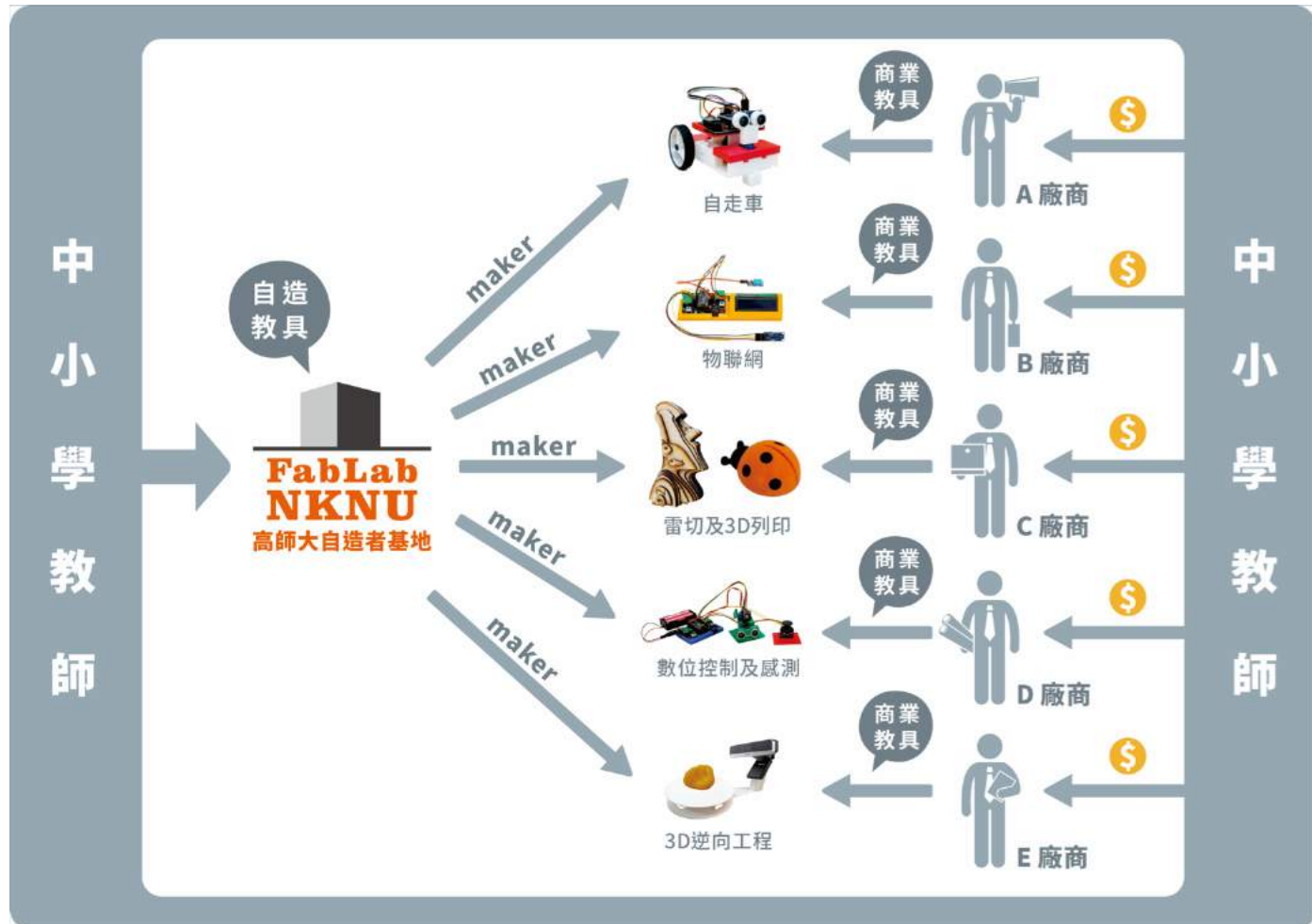
區域基地小聯盟學校常態性研習流程圖

高中職、國中、小自造課程垂直整合，分學段開發學生端教學用之微課程

通用教具恆星基地自主研發自造

開源設計提供教師引用教學及方便延伸創新

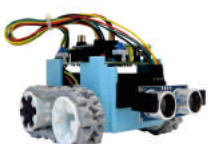
總恆星基地提供全班教具免費數位輸出



自製公版教具豐富學生程式設計學習樂趣



國小適用



履帶車

- 低速基本款套件(50RPM)
- 3DP 履帶車機構

+

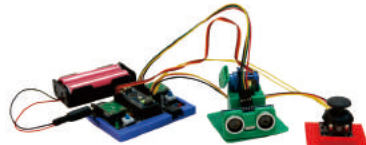
- 迷宮超音波模組
- 3DP 履帶車超音波機構

超音波迷宮履帶車

+

- 循跡紅外線模組
- 3DP 履帶車循跡機構

紅外線循跡履帶車



馬達與感測器

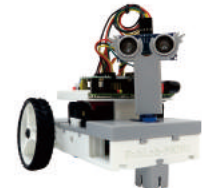
- 低速基本款套件(50RPM) or 高速基本款套件(300RPM)
- 3DP NKNUScratch馬達與感測器課程機構
- 4 NKNU-Scratch+馬達與感測器

圖示說明

- 完成此教具所需搭配的電子套件
- 3DP 完成此教具所需搭配的列印套件
- 此教具適用的課程
- ▲ 驅動 ■ 避障 ★ 循跡 ● 迷宮


國小適用

國高中適用



二輪+萬向輪電動車(高速)

- 高速基本款套件(300RPM)
- 3DP 電動車基礎車架
- 電動車輪框 x 2
- 電動車軟料輪胎 x 2



四輪二驅電動車(高速)

- 3DP 電動車輪框 x 2
- 電動車軟料輪胎 x 2
- 電動車無動力輪 x 2



四輪四驅電動車(高速)

- 四驅馬達模組(300RPM升級)
- 3DP 電動車-N20馬達榫接積木 x 2

國、高中適用

⚙️ 低速基本款套件(50RPM)

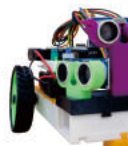
3DP 電動車基礎車架

電動車輪框 x 2

電動車軟料輪胎 x 2



二輪+萬向輪電動車(低速)



超音波迷宮二輪+
萬向輪電動車(低速)

+ ⚙️ 迷宮超音波模組

+ 3DP 電動車超音波機構



圖示說明

⚙️ 完成此教具所需搭配的電子套件

3DP 完成此教具所需搭配的列印套件

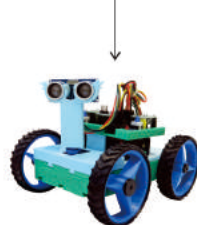
此教具適用的課程

▲ 驅動 ■ 避障 ★ 循跡 ● 迷宮

+ 3DP 電動車輪框 x 2

電動車軟料輪胎 x 2

電動車無動力輪 x 2



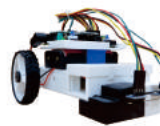
四輪二驅電動車(低速)



超音波迷宮四輪
二驅電動車(低速)

+ ⚙️ 迷宮超音波模組

+ 3DP 電動車超音波機構



紅外線循跡二輪+
萬向輪電動車(低速)

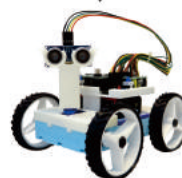
+ ⚙️ 循跡紅外線模組

+ 3DP 電動車循跡機構



+ ⚙️ 四驅馬達模組(50RPM升級)

+ 3DP 電動車-N20馬達榫接積木 x 2



四輪四驅電動車(低速)



超音波迷宮四輪
四驅電動車(低速)

+ ⚙️ 迷宮超音波模組

+ 3DP 電動車超音波機構



紅外線循跡四輪
二驅電動車(低速)

+ ⚙️ 循跡紅外線模組

+ 3DP 電動車循跡機構



紅外線循跡四輪
四驅電動車(低速)

+ ⚙️ 循跡紅外線模組

+ 3DP 電動車循跡機構



STEM+A 學生端微課程系統圖

副標題 (STEM+A / 科技課綱 / 創意應用)

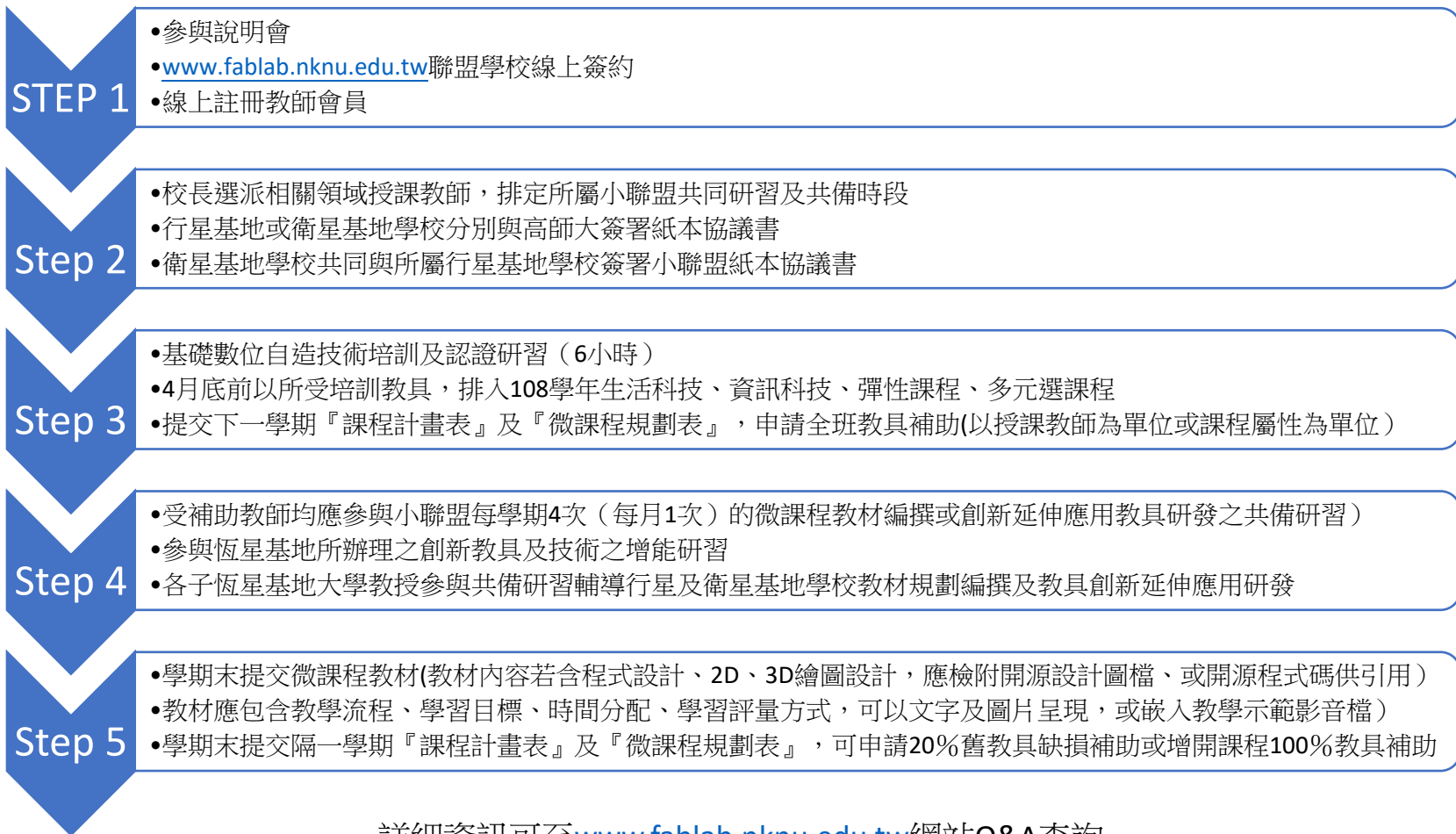
主標題 自造技術分類	技術能力分級	基礎技術普及(Y)			創意延伸應用(Z)		
	教育階段分級	國小 (P)	國中 (J)	高中/職 (S) / (V)	國小 (P)	國中 (J)	高中/職 (S) / (V)
主標題 自造技術分類	程式設計及數位控制 (A)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
	系統整合及機器人 (B)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
	物聯網感測及控制 (C)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
	3D繪圖建模及列印 (D)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
	2D繪圖及雷雕 (E)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
	傳統輔助自造 (F)	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6

● 第1年 共72門

● 第2年 共72門

● 第3年 共72門

參與計劃流程



歡迎加入

FABLAB-UNIVERSITY



自造者基地FB



FabLab-University
基地網站及資源服務平台

參與本計劃 簽約流程圖

