

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

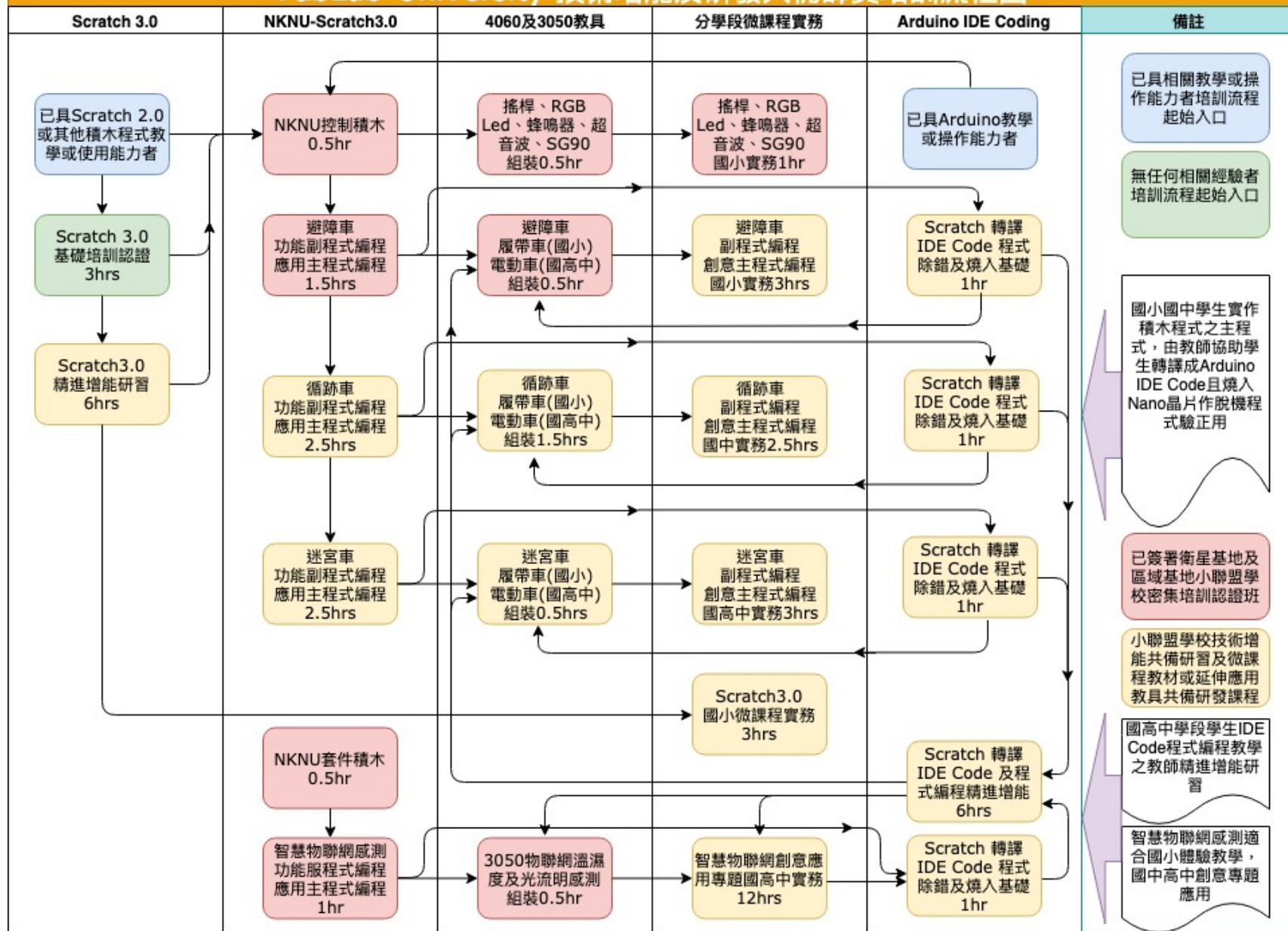
資訊生科教師：彈性課、多元選修、資訊課及生活科技課
其他學科教師：數位自造技術融入學科教具開發及教學應用

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

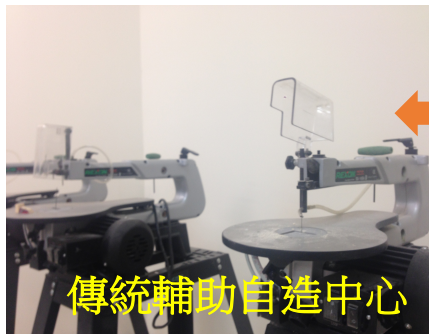
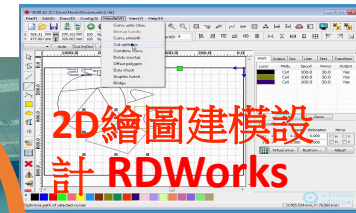
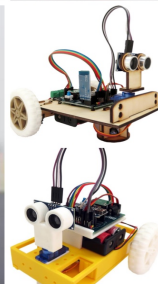
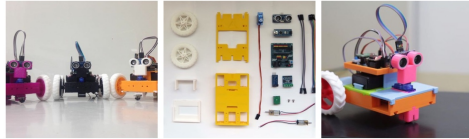


數位自造教室與空間設備建議關係圖

衛星基地學校僅需電腦教室即可發展數位自造教育

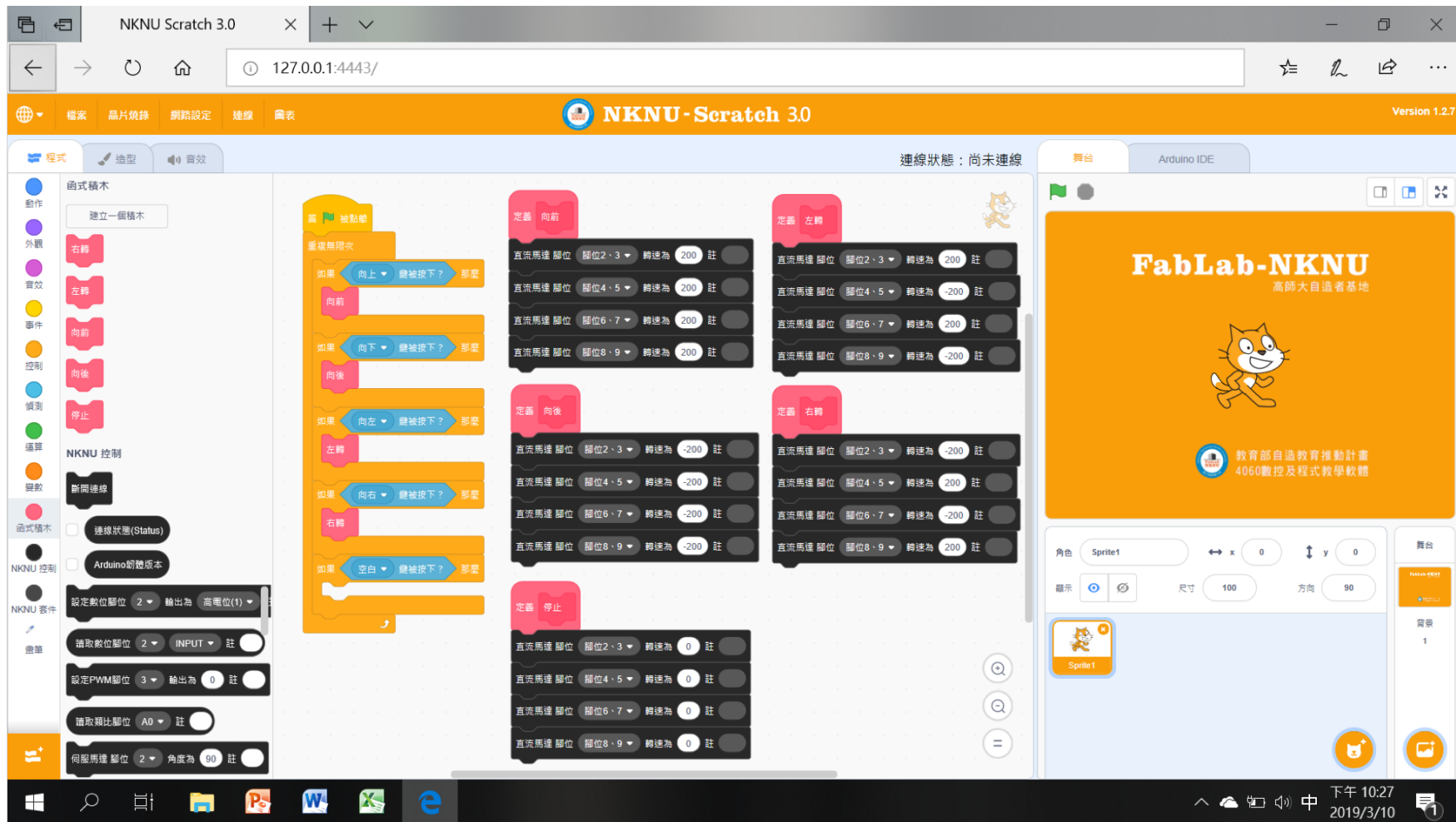
數控電子軟硬體教具材料由本計畫全數補助

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



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 web application interface. The top navigation bar includes options like '檔案' (File), '晶片燒錄' (Burn Chip), '腳路設定' (Path Settings), '連線' (Connect), and '圖表' (Charts). The main workspace is divided into three panels:

- Left Panel (Scratch Blocks):** Contains various Scratch-style blocks categorized under 'NKNU 控制' (NKNU Control), including blocks for setting pins, writing to pins, and controlling motors.
- Center Panel (Scratch Script):** Shows a Scratch script with a '當綠旗被點擊' (When green flag is clicked) event, followed by a '重複無限次' (Repeat forever) loop. Inside the loop, there are conditional blocks for distance sensing and motor control.
- Right Panel (Arduino IDE):** Displays the C++ code generated from the Scratch script. The code includes setup and loop functions, pin configurations, and logic for distance sensing and motor control.

The bottom of the interface shows a Windows taskbar with various application icons and a system clock indicating the time is 10:28 on 2019/3/10.

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板腳針顏色搭配
大幅減少教師備料困難 提升普及化教學成效



4060無釘樺接車機構模組化

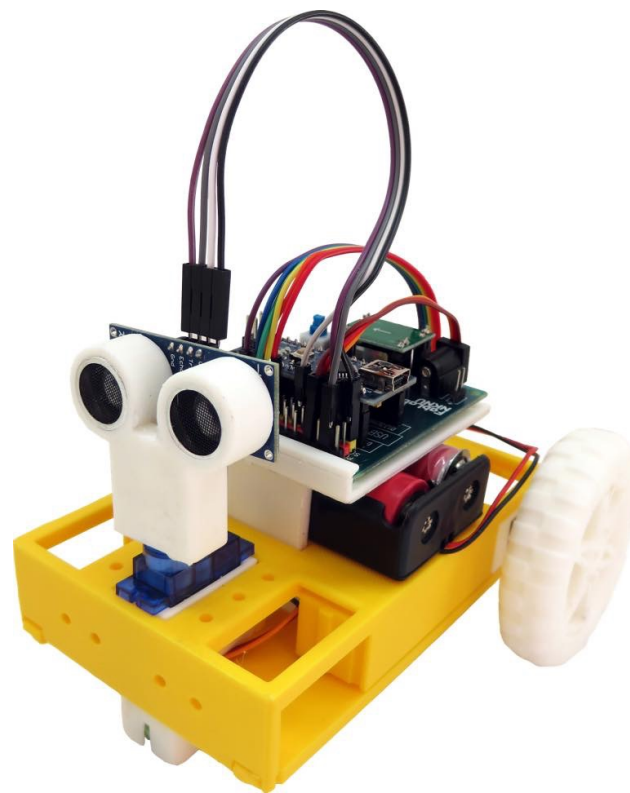
基礎入門課程

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)

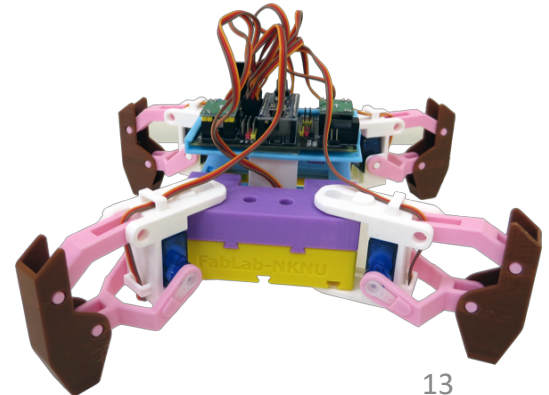
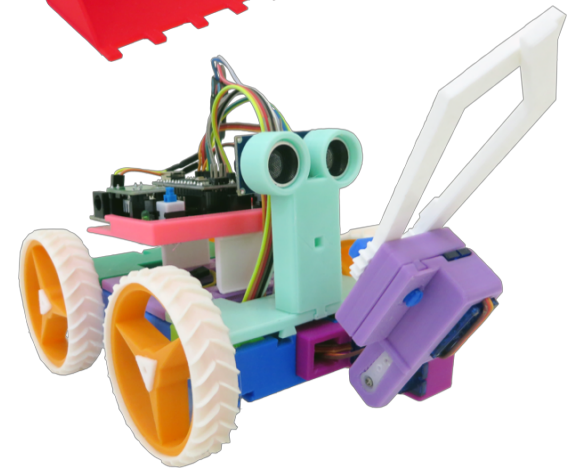
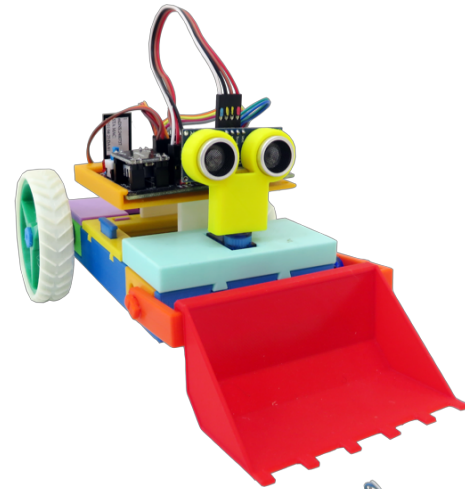
- (1)3D繪圖設計
- (2)Cura 切層軟體及認證
- (3)3D列印機獨立操作及認證
- (4)2D繪圖設計
- (5)RDWorks軟體及認證
- (6)雷切機獨力操作及認證
- (7)NKNK Scratch or IDE 程式語言設計
(馬達及感測器應用控制)
- (8)循跡自走程式設計
- (9)避障自走程式設計
- (10)WiFi物聯網遙控



4060無釘樁接機構模組化 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

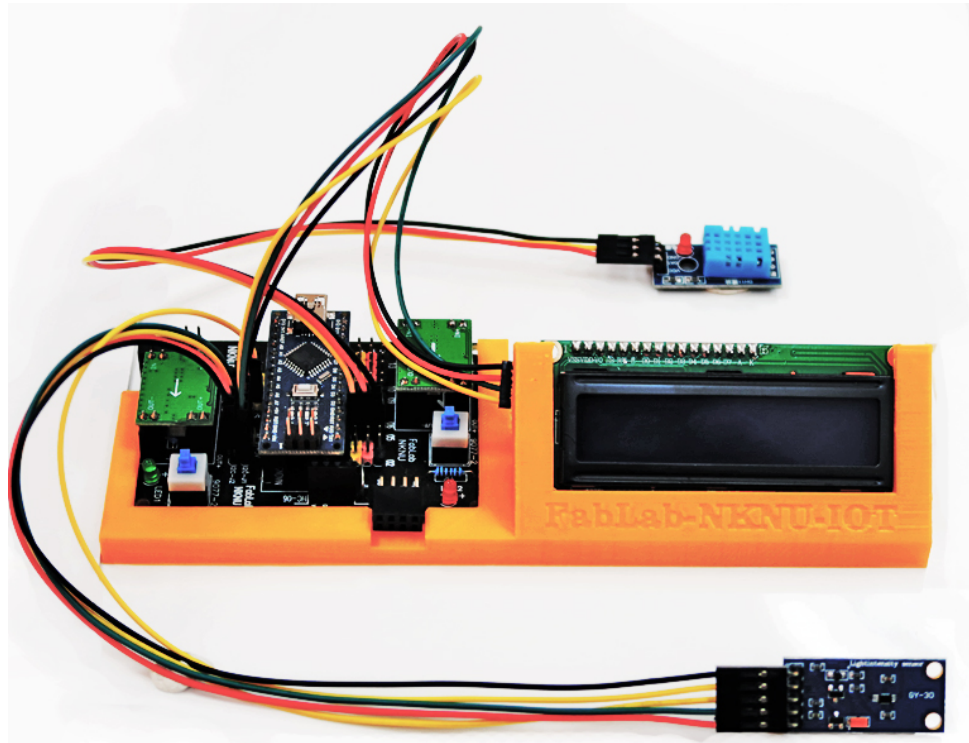


3050IOT 物聯網互動應用設計及整合

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

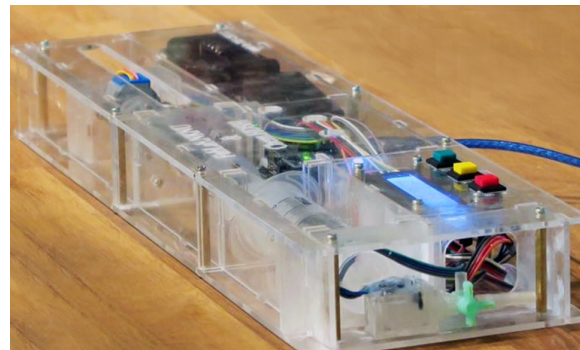
基地教師可於課程圖書總館下載開源可編輯檔圖讓學生創意延伸應用繪圖修改，參考下列課程建議，調整適當深淺程度，可規劃給高中職、國中、國小之學期課程：共8門（24～48小時課程）

學期系列課程規劃參考：

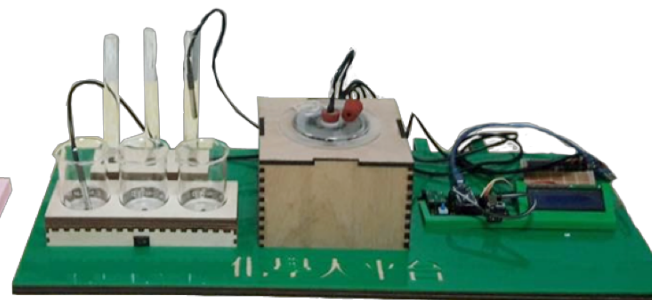
- (1) NKNK Scratch
- (2) IDE 程式設計
- (3) 感測器應用控制
- (4) 雲端大數據分析 (Thingspeak)
- (5) 雲端數據及警示通知 (IFTTT)
- (6) 物聯網遙測及控制
- (7) 中學化學實驗課應用



植物成長監測實驗系統



波以爾氣體定律實驗系統



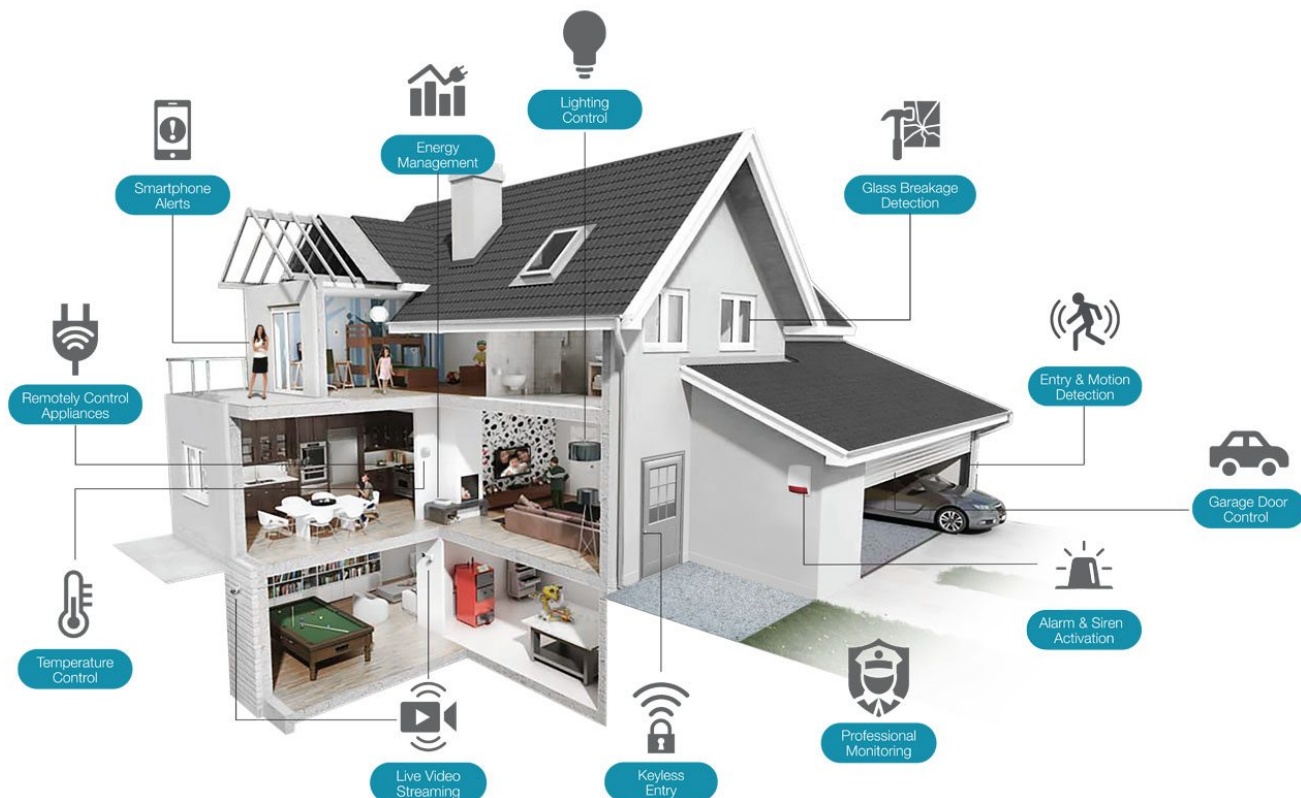
溶解熱實驗系統

智慧物聯網應用運算思維教學平台

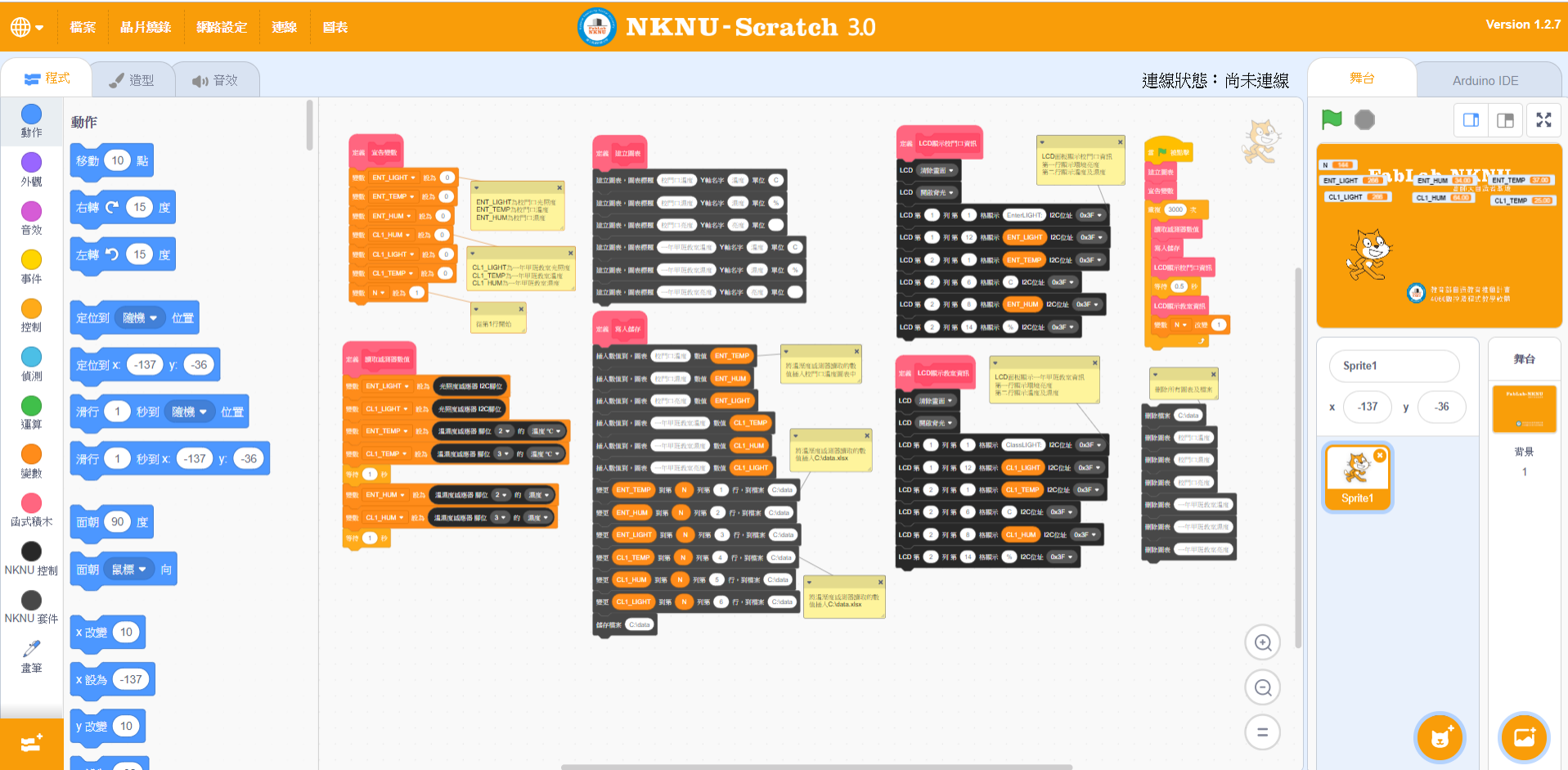
即將推出數種創新應用數位自造學習平台

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



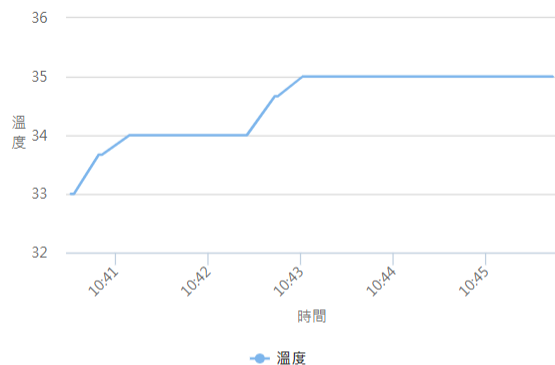
智慧物聯網統計圖表顯示平台



NKNU-Scratch 3.0 報表面板

Version 1.2.7

校門口溫度



校門口濕度



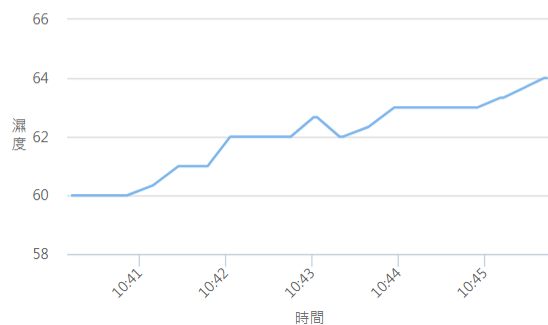
校門口亮度



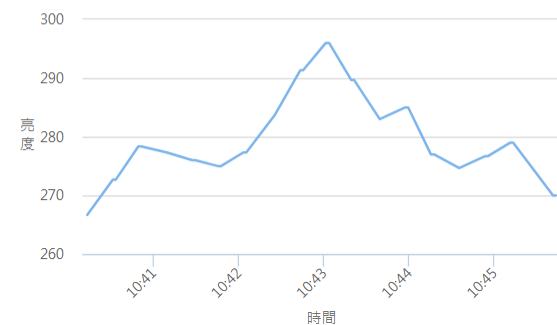
一年甲班教室溫度



一年甲班教室濕度



一年甲班教室亮度



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

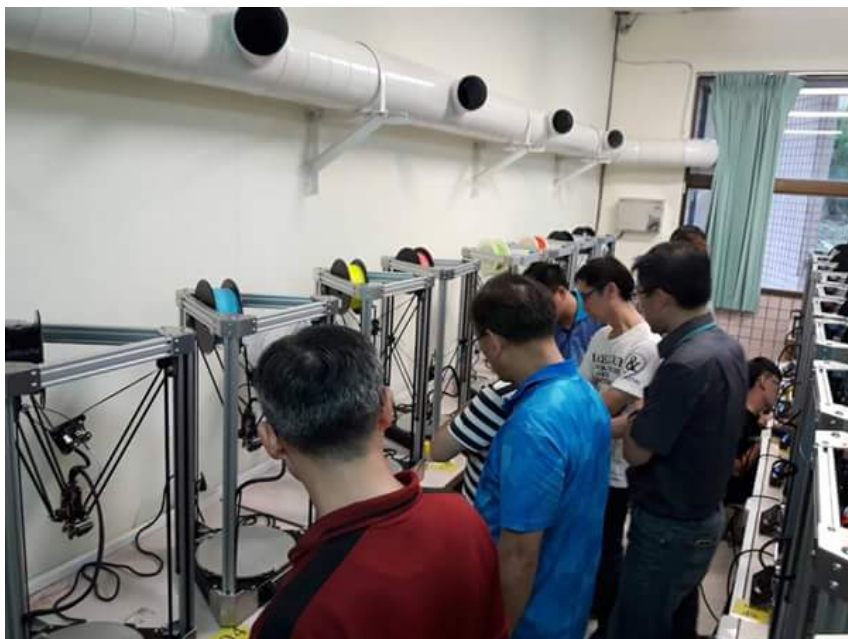
2019/5/24

FabLab-University

19

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



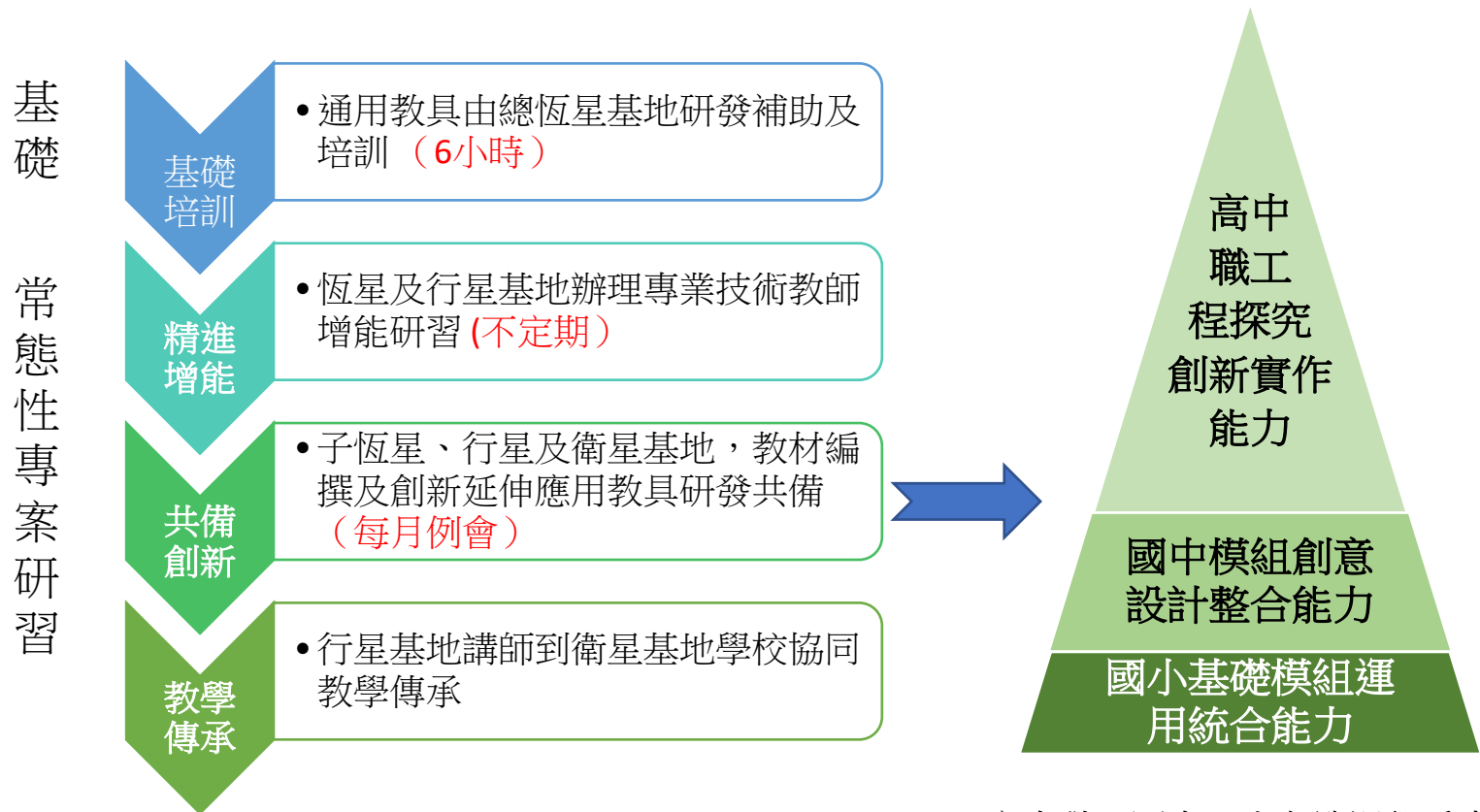
3D列印數位輸出中心



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



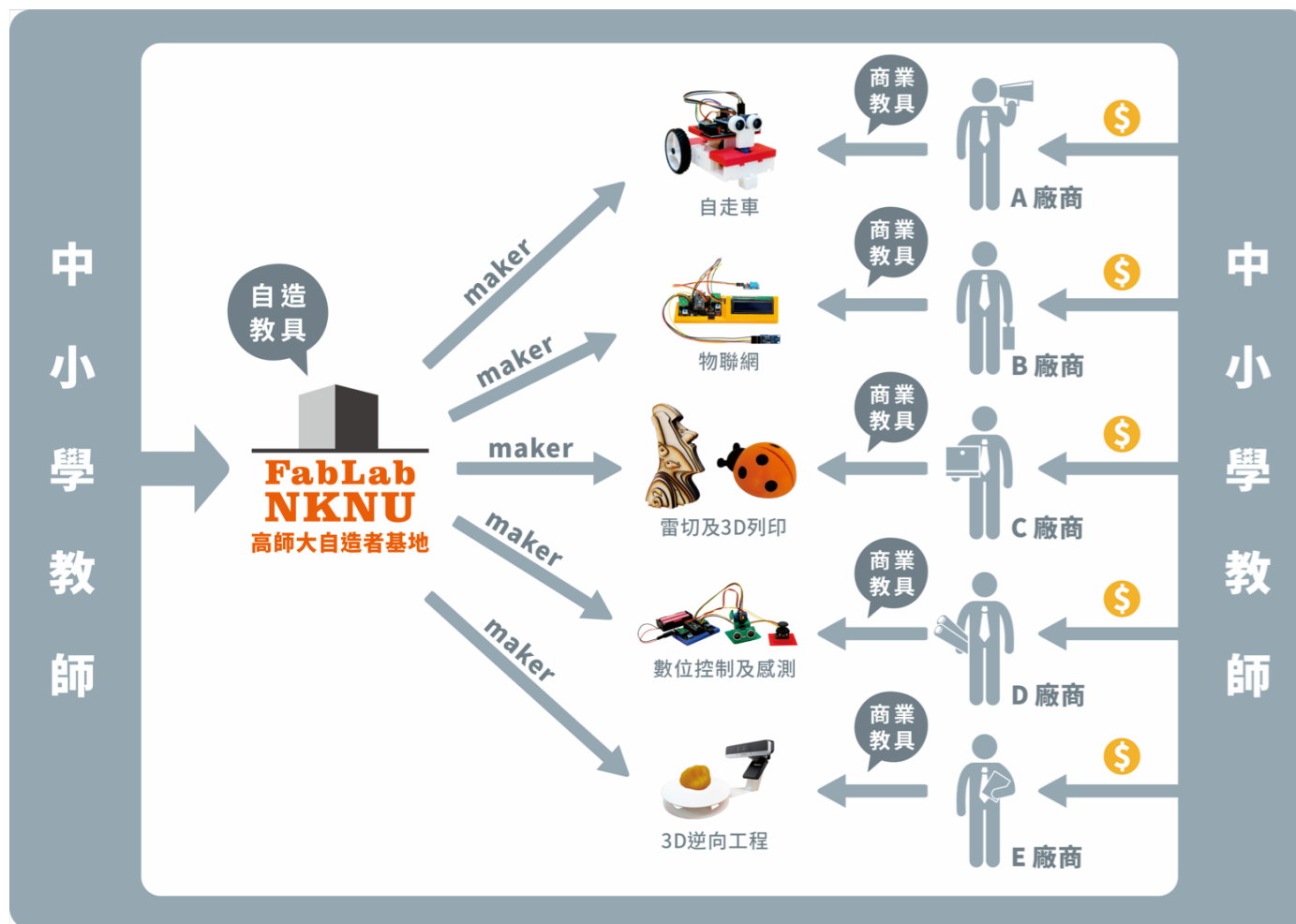
區域基地小聯盟學校常態性研習流程圖

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

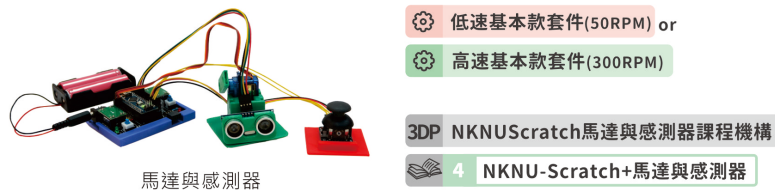
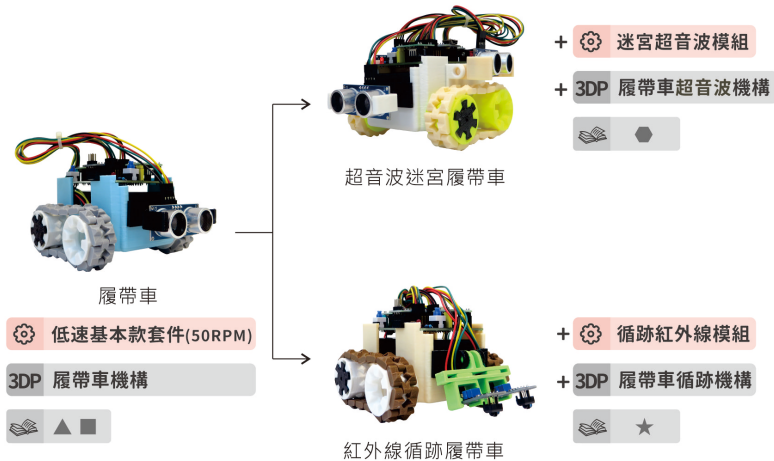
總恆星基地提供全班教具免費數位輸出



自製公版教具豐富學生程式設計學習樂趣



國小適用



圖示說明

完成此教具所需搭配的電子套件

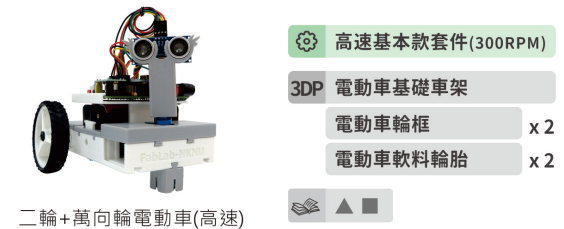
3DP 完成此教具所需搭配的列印套件

此教具適用的課程

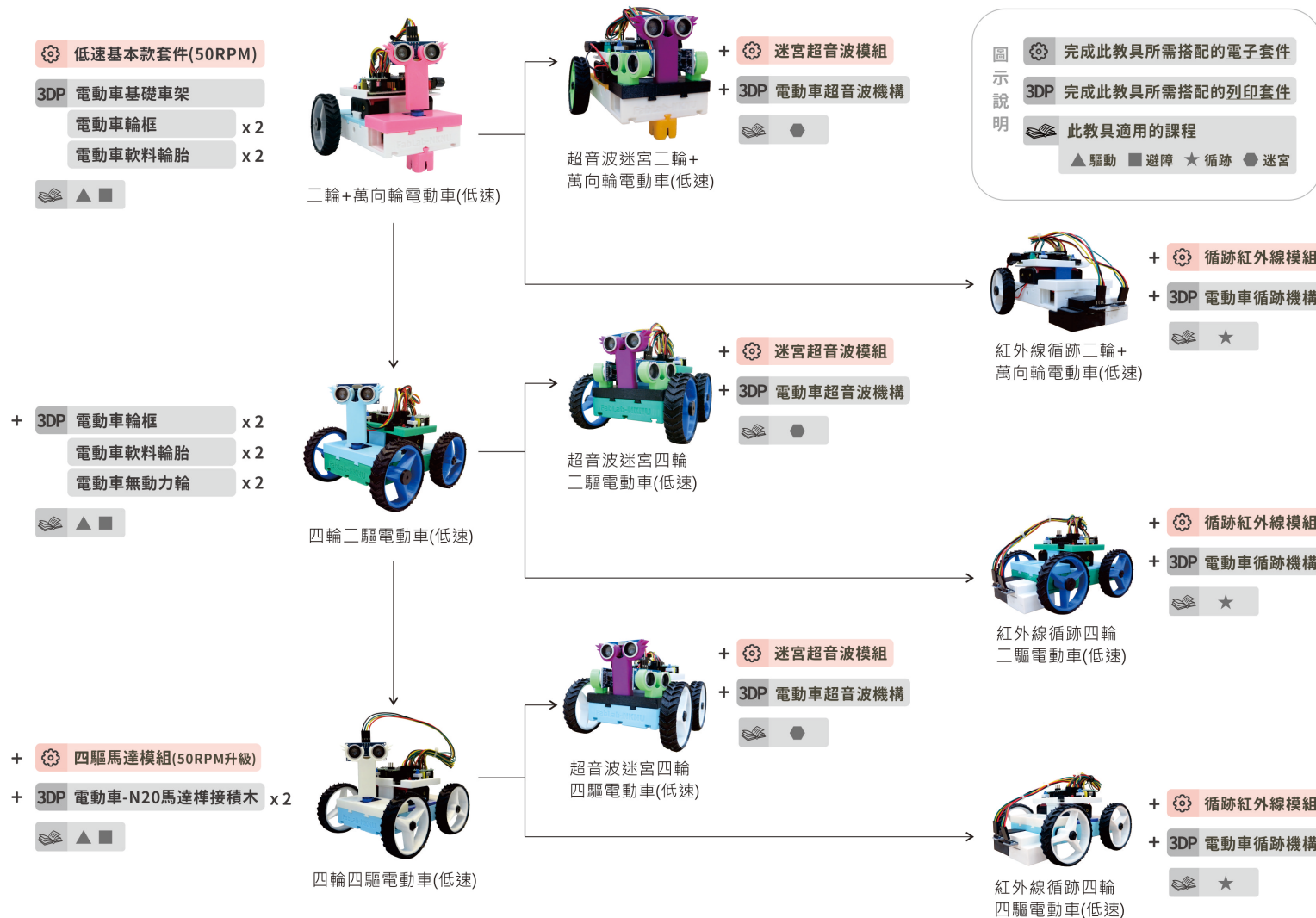
▲ 驅動 ■ 避障 ★ 循跡 ● 迷宮

國小適用

國高中適用



國、高中適用



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)
	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

STEP 1

- 參與說明會
- www.fablab.nknu.edu.tw聯盟學校線上簽約
- 線上註冊教師會員

Step 2

- 校長選派相關領域授課教師，排定所屬小聯盟共同研習及共備時段
- 行星基地或衛星基地學校分別與高師大簽署紙本協議書
- 衛星基地學校共同與所屬行星基地學校簽署小聯盟紙本協議書

Step 3

- 基礎數位自造技術培訓及認證研習（6小時）
- 4月底前以所受培訓教具，排入108學年生活科技、資訊科技、彈性課程、多元選課程
- 提交下一學期『課程計畫表』及『微課程規劃表』，申請全班教具補助(以授課教師為單位或課程屬性為單位)

Step 4

- 受補助教師均應參與小聯盟每學期4次（每月1次）的微課程教材編撰或創新延伸應用教具研發之共備研習）
- 參與恆星基地所辦理之創新教具及技術之增能研習
- 各子恆星基地大學教授參與共備研習輔導行星及衛星基地學校教材規劃編撰及教具創新延伸應用研發

Step 5

- 學期末提交微課程教材(教材內容若含程式設計、2D、3D繪圖設計，應檢附開源設計圖檔、或開源程式碼供引用)
- 教材應包含教學流程、學習目標、時間分配、學習評量方式，可以文字及圖片呈現，或嵌入教學示範影音檔)
- 學期末提交隔一學期『課程計畫表』及『微課程規劃表』，可申請20%舊教具缺損補助或增開課程100%教具補助

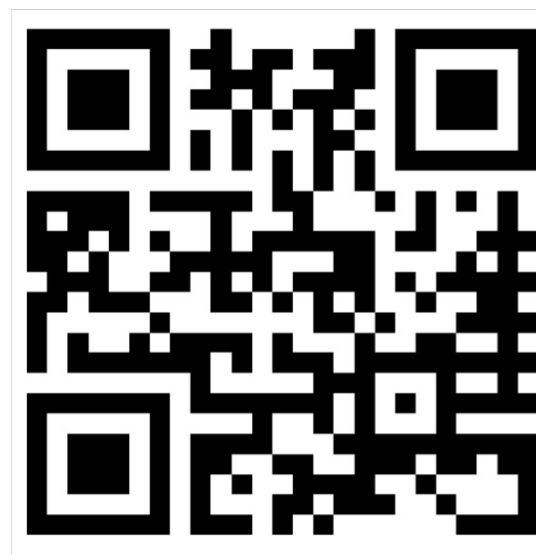
詳細資訊可至www.fablab.nknu.edu.tw網站Q&A查詢

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

