

**AiR**  
factory

# 110年度 教師產業研習計畫 玩工業4.0教師深耕研習

開課日期：

110年12月06日至111年07月01日 · 共120小時 (25天)

報名時間：

即日起至110年12月01日 (三)

研習地點：

明志科技大學創新大樓 先進智能即時生產示範工廠

研習對象：

技專校院教師30人

報名網站：

<https://reurl.cc/xEApKe>

報名QR Code



指導單位



教育部

主辦單位



明志科技大學  
MING CHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

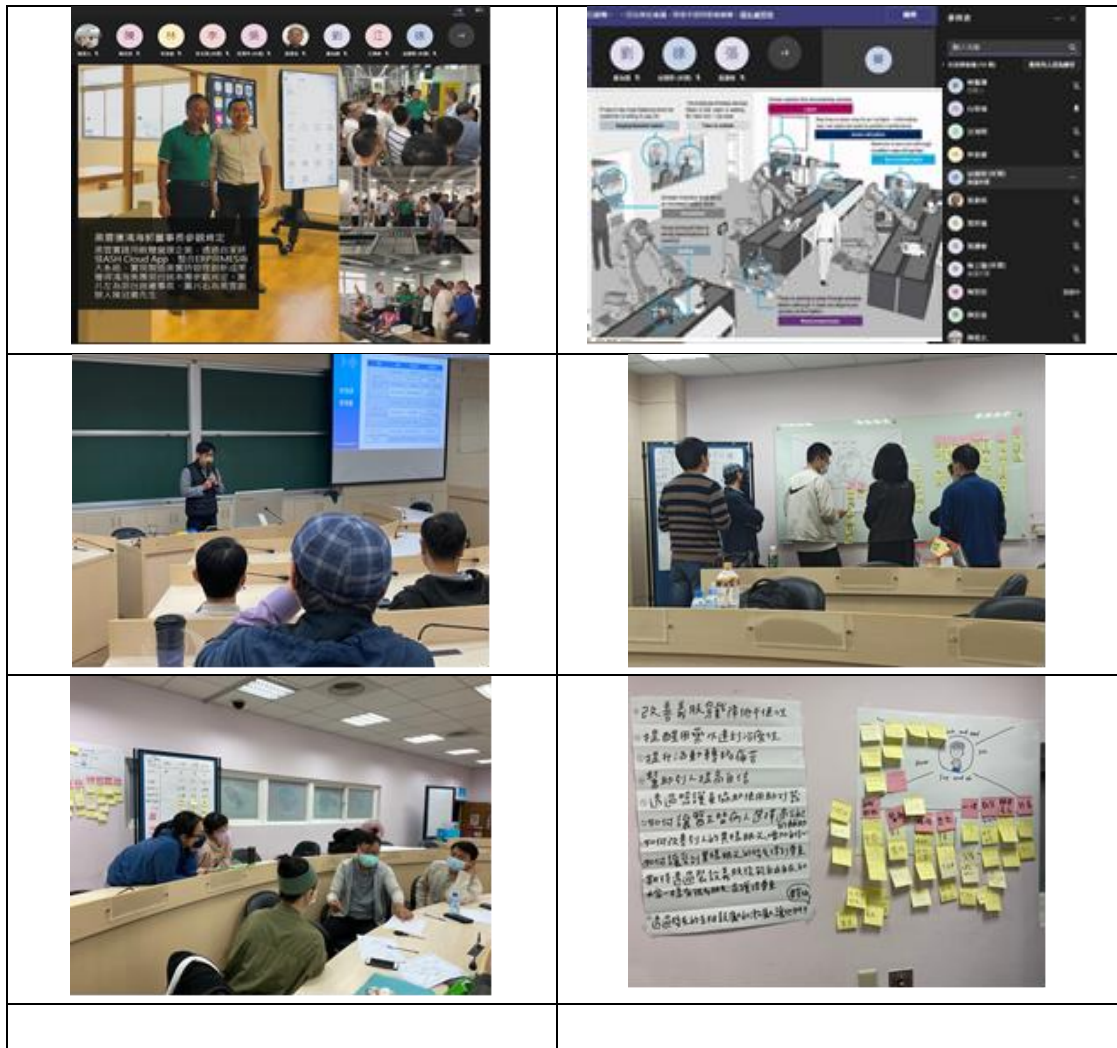
本次研習課程分為二個階段辦理，第一階段為 110 年 12 月 6 日至 110 年 12 月 17 日，課程內容安排工業 4.0 管理概念、業界實務案例，課程並介紹實作場域-先進智能即時生產示範工廠 MIMS 系統的運作及工業 4.0 的整合。並從傳統產業中小企業面臨的議題，運用設計思考，參考實作場域現有的工業 4.0 系統，以提出創新發想方案的過程；第二階段為 111 年 6 月 13 日至 111 年 7 月 1 日，課程主軸規劃從基礎工業 4.0 的實作、業界的培訓至實地場域參觀應用及未來工業 4.0 運用趨勢。

**(1) 第一階段：研習期間 110 年 12 月 6 日至 110 年 12 月 17 日**

內容 綱要	從工業 1.0 到 4.0 工業歷程變化，講師並分享相關產業運作歷程，鏈結到現今社會，並從 1.0 機械化至 2.0 電氣化，延伸至 3.0 自動化至現今 4.0 智慧化。培養教師具有各面向能力，以及具有創新思考啟發性能力，培育基本核心能力及對於工業有更加深入了解。
----------	---

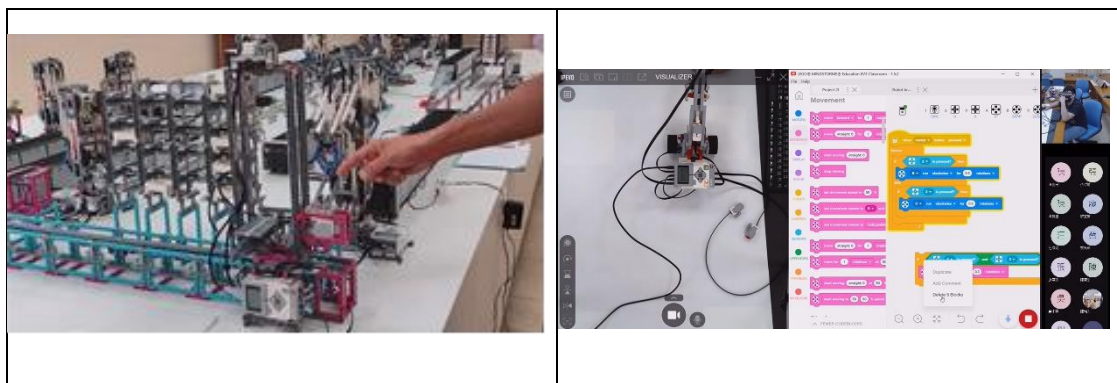
**從工業 1.0 到 4.0**



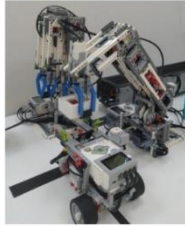
(2) 第二階段：研習期間 111 年 6 月 13 日至 111 年 7 月 1 日

內容 綱要	運用先進智能模擬示範工廠，實際講解利用樂高積木模擬射出場域從原料投料生產動線與原料入庫如何進入倉儲，以及模擬機械手臂配合的生產模式將原物料取出流程，進而利用 AGV 運輸車將原料送到生產線進行生產與生產後半成品送到倉儲去入庫等程式設計的邏輯及軟硬體體的整合。
----------	---





先進模擬示範工廠教育訓練



白恭瑞著

明志科技大學管理暨設計學院工業工程與管理系



課程大綱

- EV3介紹
- 程式設計的邏輯-以Python為例
- 輸出設備-雙馬達車
- 超音波感測車
- 小手臂搬運車
- 企業參訪
- 陀螺儀車
- 競賽與分享1:掃地機
- 光感測車
- 競賽與分享2:循跡搬運車
- 觸碰感測車
- 競賽與分享3:迷宮鼠
- 3軸機械手臂
- 競賽與分享4:搬運與加工
- 4軸機械手臂
- 競賽與分享5:搬運與加工
- 機械手臂與搬運車合作
- 競賽與分享6:協同搬運

單元1

EV3介紹

- 樂高積木 LEGO 《 LT45544 》 Education EV3 教育核心組
- ARM 9 CPU
- 16MB Flash
- 64MB RAM
- Linux OS
- Auto ID
- Bluetooth
- Wi-Fi



• Google “LEGO LT45544”

4



單元2.1 程式設計的邏輯-以Python為例

- Python相關鏈結
  - Python 官網 : <https://www.python.org/>
  - Python 下載 : <https://www.python.org/downloads/> (Python 的版本, 同時存在 Python 2 與 Python 3, 且有不相容的問題, 推薦Python 3(使用UTF-8編碼, 容易使用中文))
  - Python 教學(官網) : <https://docs.python.org/3>

單元2.2

變數的型別與運算子

- 變數的命名原則:
  - 同其他程式語言, 例: 不可以使用關鍵字、英文字母開頭
- 變數的指派:
  - Python 允許未宣告就可使用變數
  - 使用等號, 例: `a = 123`



單元2.2 變數的型別與運算子

- 運算子:
  - 運算子的優先順序 (算術運算子 優先於 比較運算子 優先於 邏輯運算子),
  - 同數學作法, 小括號可改變優先順序

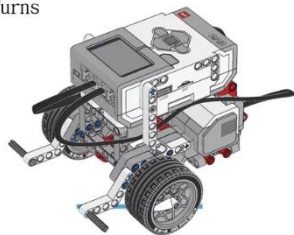
實作

```
a = 100 + 20 * 5
print(a)
b = (100 + 20) * 5
print(b)
x = 10 > 3 + 5 and 9 + 3 <= 4 - 2
print(x)
```

單元3

輸出設備-雙馬達車

- 在LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom 中
  - 開啟Unit Plans / Robot Trainer / Moves and Turns
  - 組裝車體
  - 執行程式



72



單元3 輸出設備-雙馬達車

- 程式探討



118

單元4

超音波感測車

- 在LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom中
  - 開啟Unit Plans / Robot Trainer / Objects and Obstacles
  - 組裝車體
  - 執行程式

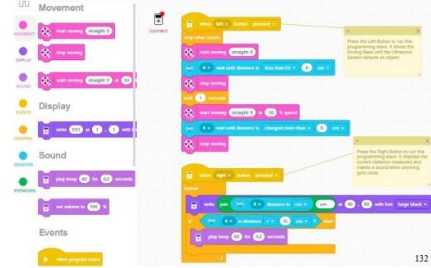


122

單元4

超音波感測車

- 程式探討

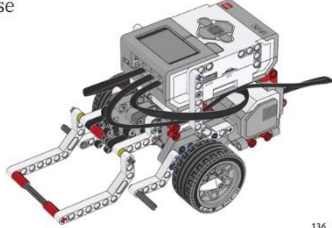


132

單元5

小手臂搬運車

- 在LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom中
  - 開啟Unit Plans / Robot Trainer / Grab and Release
  - 組裝車體
  - 執行程式

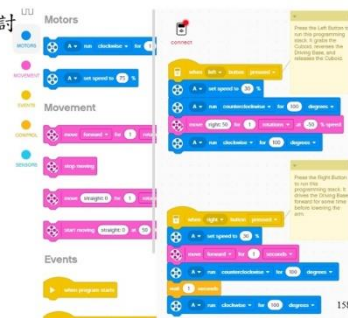


136

單元5

小手臂搬運車

- 程式探討

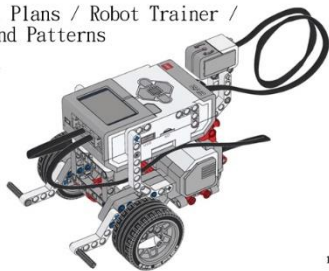


158

單元6

陀螺儀車

- 在LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom中
  - 開啟Unit Plans / Robot Trainer / Angles and Patterns
  - 組裝車體
  - 執行程式

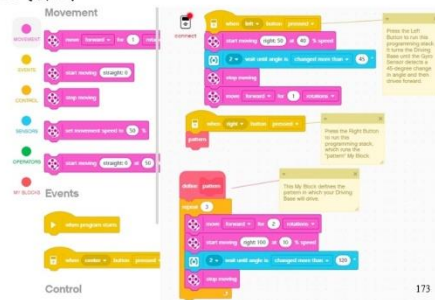


162

單元6

陀螺儀車

- 程式探討

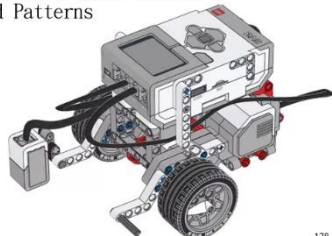


173

單元7

光感測車

- 在LEGO Mindstorms Education EV3 Classroom中
  - 開啟Unit Plans / Robot Trainer / Angles and Patterns
  - 組裝車體
  - 執行程式

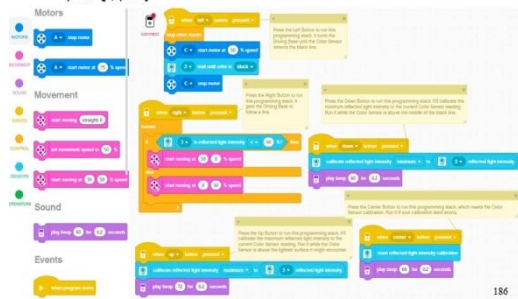


178

單元7

光感測車

- 程式探討



186







主題 2：搬運-a.推動式搬運 b.推動式搬運+等待障礙物移除，重點摘要及邏輯思考如下：

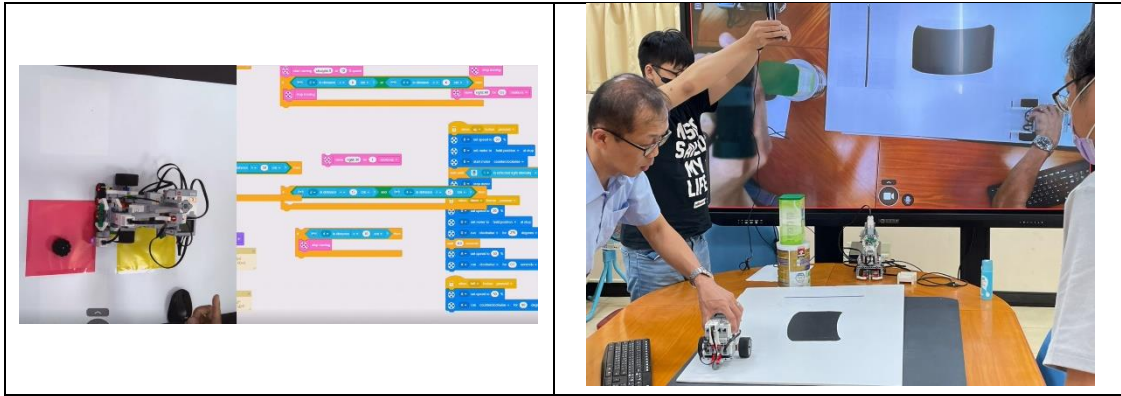
- |   |
|---|
| a.模擬車前方須加裝橫向軌道(軌道高度與零件組裝方式是重點)，被推動物體外觀形狀均不同，要注意到推動時是否物體會脫落。 |
| b.經由感測器與紅外線偵測判定模擬車前方有障礙物，須將車體先停滯前進。經由紅外線偵測距離，在驅動馬達逐步前進。     |


主題 3：色彩指定移動-黑色：停，紅色：右旋 90+前進，黃色：左旋 90+前進(速度定為 50%)，重點摘要及邏輯思考如下：

- |   |
|---|
| a.先將感測器安裝在車體前方(或兩側)，藉由感測器對顏色回饋訊息，判定模擬車移動到哪一區塊位置。                              |
| b.在將區塊顏色要執行的動作，透過指令寫入 EV3 主機程式內，啟動模擬車執行動作，檢查模擬車感測器遇到色彩時，是否依據要求，進行左旋/右旋與停止等動作。 |

--	--





(C)專題指導：工業 4.0-專題實務，專題製作及內容

主題 1- ENGEL 射出成型機導入 MES 系統之規劃，重點摘要及結果如下：

工業 4.0 是 IT 驅動的製造系統變革，智能工廠是工業 4.0 的基礎概念。
樹梅派是一台微型電腦，對機台管理介面之功能有 2 點，1. 廠區機台使用管理 2.機台使用狀況監控，以達到資訊即時化的成效。
本研究針對計畫是以規劃者角度-進行 MES 系統規劃，藉由 1.可視化 2.可控制化 3.即時化等來完成，達到工業 4.0 之初步目標。

主題 2-AGV 自動搬運車整合應用-以明志先進即時生產系統工廠為例，重點摘要及結果如下：

AGV 無人搬運車是一種不需要人力控制，且可依預定路徑及程序進行運作之無人載具，預期可降低勞工職業傷害(例：重要搬運重物無效的搬運等)，進而提高工作效率及降低人力成本。
利用軟件-樹梅派傳遞資訊及 Python 程式撰寫，利用 AGV 無人搬運車其程式架構及運走邏輯，在各工作站的位置進行輸送半成品及車輛位移方向等，進行程式設計。
AGV 光學感測器與 QR Code 的標籤表面清潔(清晰度)品質有影響，另現場 Wifi 連線品質，亦可能使 AGV 行程軌跡與 QR Code 標示方向產生偏離及發生位移情形。

主題 3-先進智能及時示範生產工廠 MIMS 系統訂單流程標準化，重點摘要及結果如下：

MIMS-行動整合管理系統是將企業內 ERP(企業資源)、OA(考勤)、CRM(客戶端)、WHS(倉庫管理系統)、SCM(供應商)、PLM(項目管理)、MES(製造執行系統)等，整合為一套管理體系，利用 IOS 為平台的單一系統(安全性較高)。
利用 MIMS 來建立 1.客戶資料 2.訂單資料 3.BOM 表資料進行建檔，有效將資料即時在系統上建檔、即時審核等，均有詳細記錄。

主題 4-先進智能及時示範工廠之模擬與評估，重點摘要及結果如下：

工廠要達到最佳的生產排程及滿足客戶的方式，利用模擬軟體協助規劃及配置，而模擬軟體對排成項目是相當便利及有效工具。
本專題利用 Arena 軟體模組化工具來進行模擬排程配置，建構符合實際生產需要之模組進行模擬，達到更加彈性及多元化。
利用 Arena 分析後，單機在等候線、流程時間，週期時間與雙機及三機台會有顯著差距(是模擬條件下)。