



科技領域教材教法： Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)實踐案例

國立臺灣師範大學 科技應用與人力資源發展學系

許庭嘉 特聘教授

資料整理：碩二許芝菡（生資雙證師培生）

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

14850次引用



Matthew Koehler

Assistant Dean for
Faculty Affairs,
College of Education,
Michigan State
University

Punya Mishra

Assoc. Dean of
Scholarship &
Innovation, Mary Lou
Fulton Teacher's
College, Arizona State

Good teaching requires an understanding of how **technology** relates to the **pedagogy** and **content**

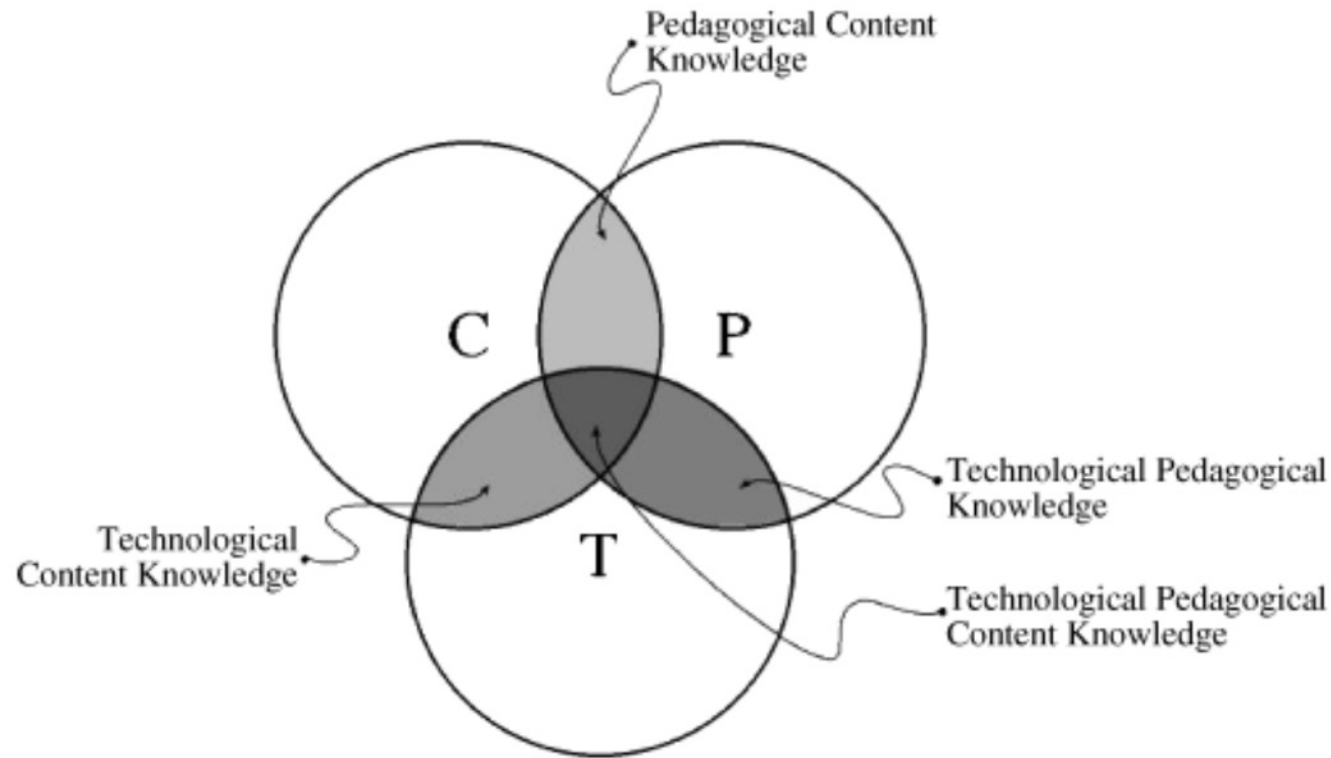


Figure 4. Pedagogical Technological Content Knowledge. The Three Circles, Content, Pedagogy, and Technology, Overlap to Lead to Four More Kinds of Interrelated Knowledge.

目錄

01 POGIL介紹

02 外送機器人介紹

03 外送機器人課程

01 POGIL介紹

過程導向引導式探究學習方法

- 強調以學生為中心來進行教學
- 會讓學生進行分組，小組團隊學習的方式
- 是一種採用多重階段的探索式教學，教師將到達最終目標的過程細分成多個階段，由教師導引學生逐一完成的任務

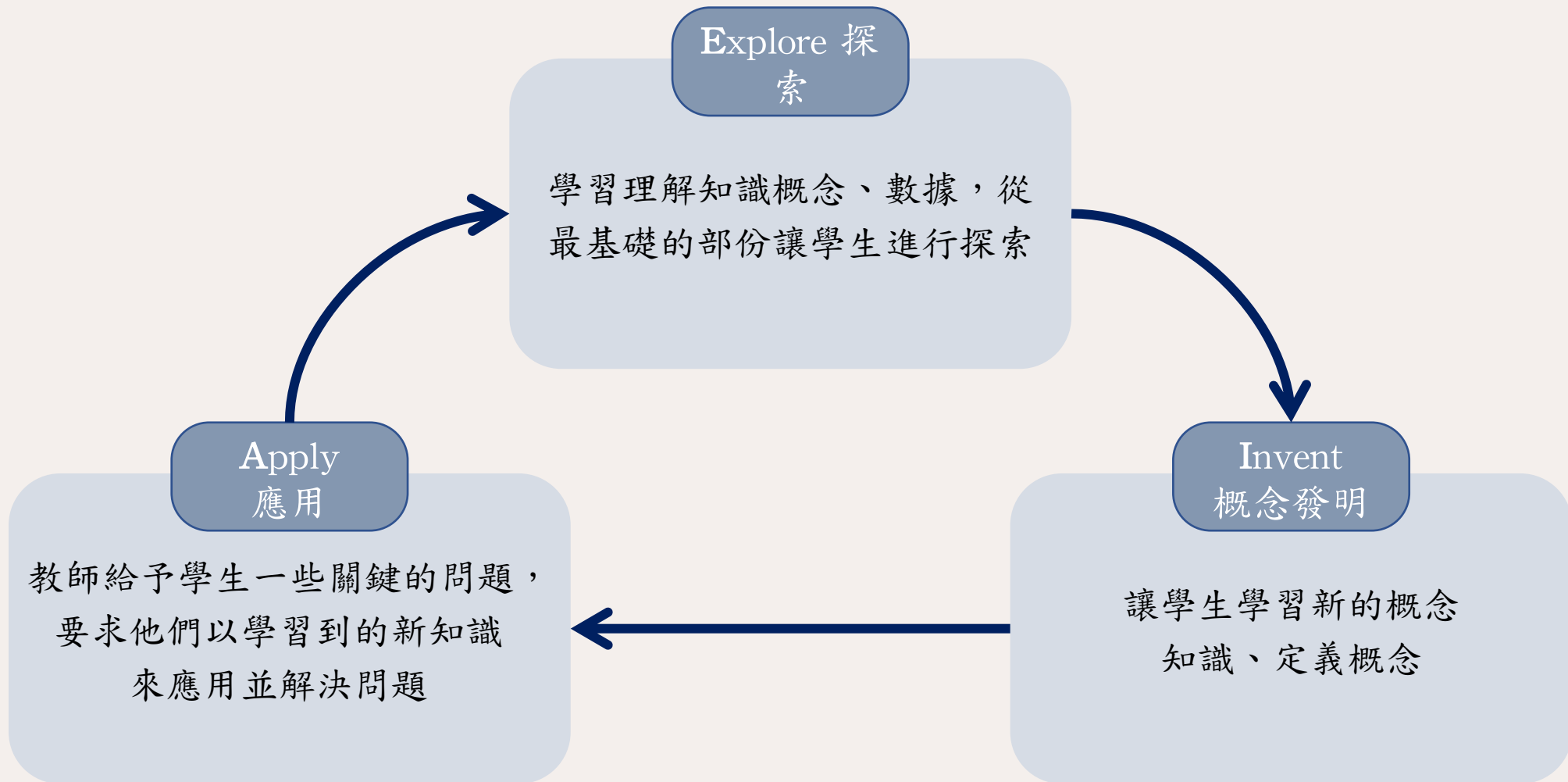
過程導向引導式探究學習方法

- 重點在於透過發展技能、想法和概念學習的活動，讓學生建構對內容的共通理解。
- 培養和提高重要的學習技能，如資訊處理、團隊合作、溝通、批判性思考、問題解決、後設認知和評估等能力。

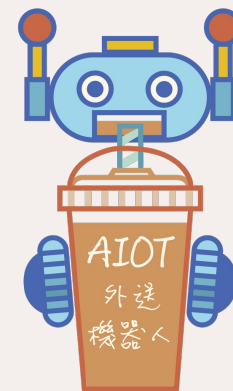
關鍵條件

- 學生三人或四人小組合作、被分配角色（例如經理、演講者、記錄員）
- 活動是專門為POGIL設計的
- 學生在教師的指導下，在課堂上進行活動
- 教學模式以學習者為中心，教師的角色是引導者

EIA學習周期循環

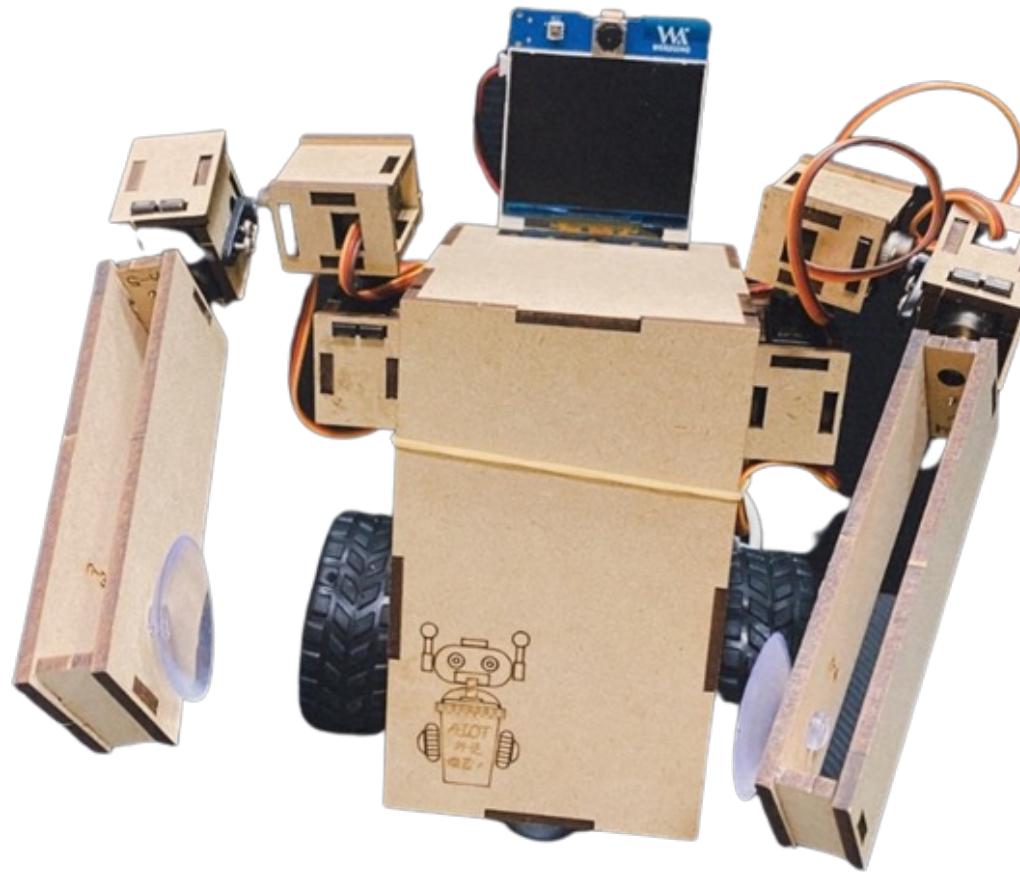


02 外送機器人介紹



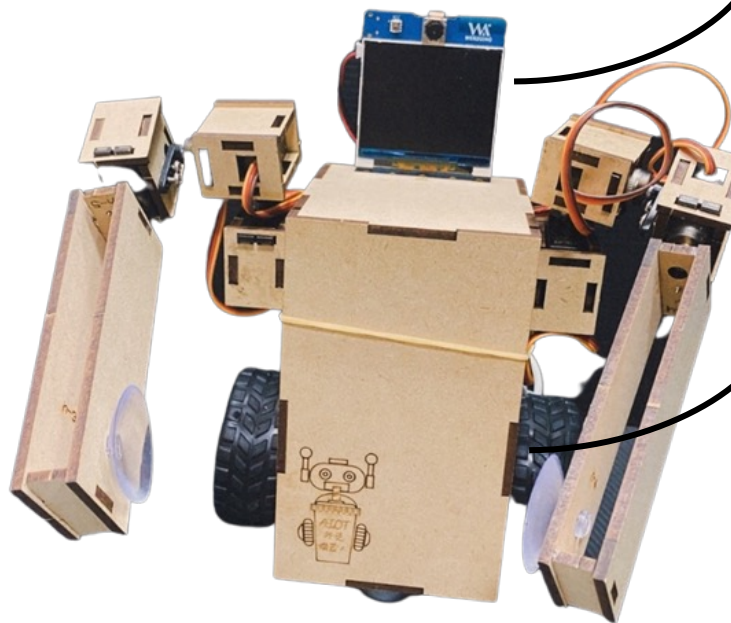
AI
人工智慧

IOT
物聯網



AI 人工智慧

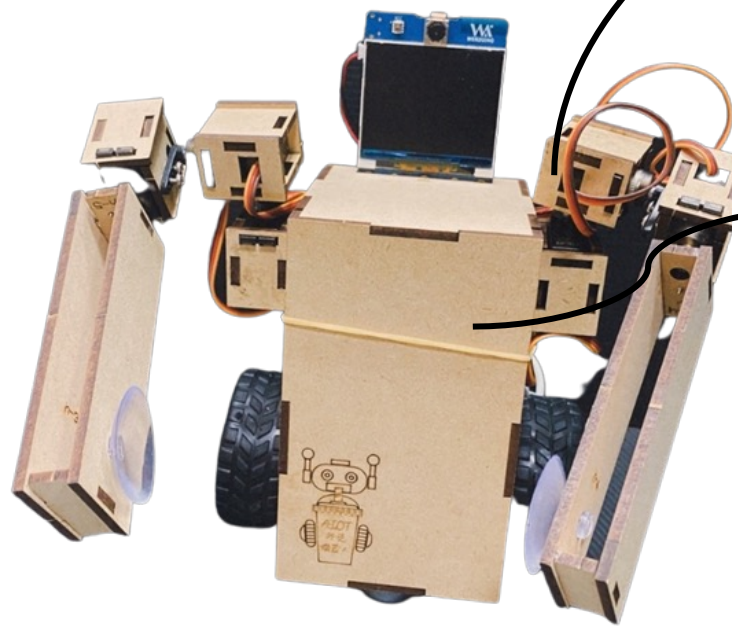
辨識到外送地址後，移動至該地址送餐



- 影像辨識外送卡牌
 - Web:AI 開發板
- 移動機器人來外送
 - 馬達

IOT 物聯網

遠端用APP來操控機器人的手臂舉起杯子

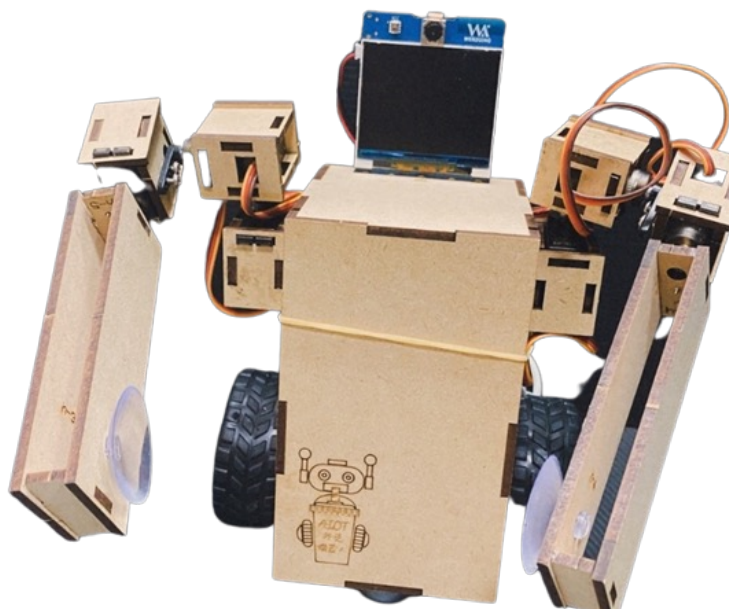


- 手臂夾取飲料杯
 - 有肩膀、手軸、手臂三個軸向
- 物聯網遠端
 - Smart 開發版
- APP操控手臂

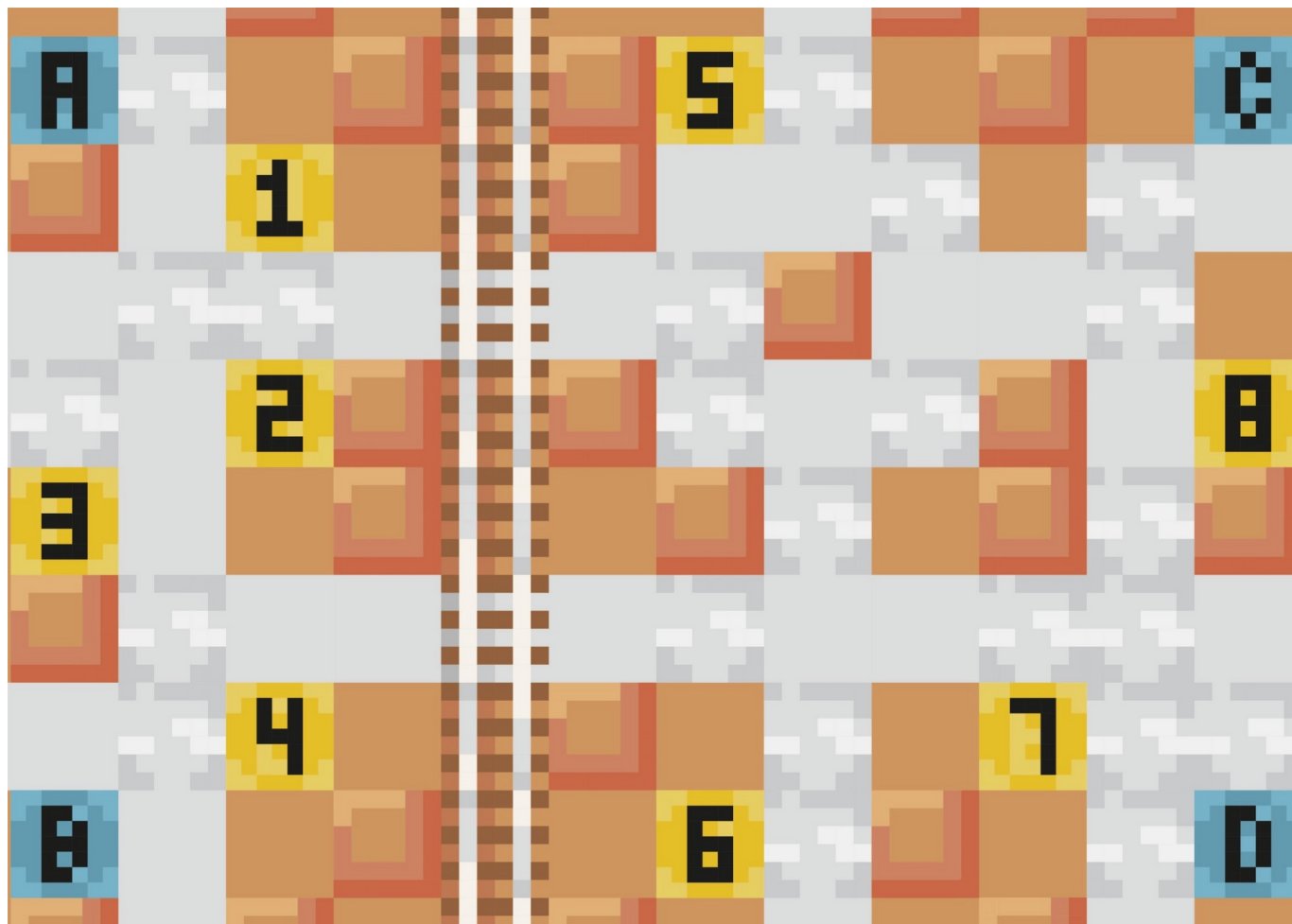


機器人 比賽情境

每一位外送機器人都是一個外送員，要於ABCD飲料店出發，帶上飲料前往外送地址1-8外送飲料。

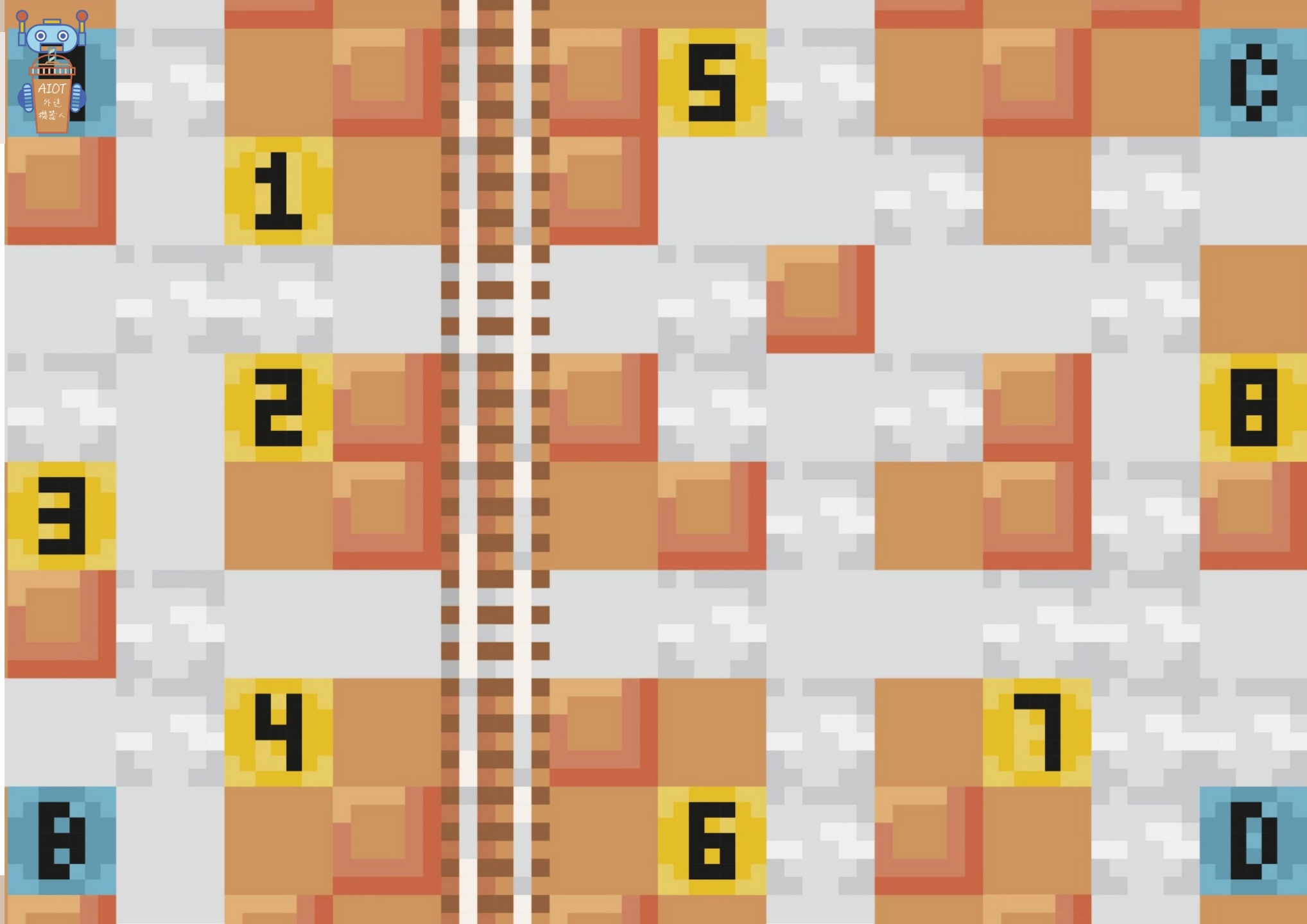


比賽以階段性的任務讓學生逐一完成，
每一個階段的分數皆不同，讓學生有動
力跟信心來進行競賽



A

飲料店



03 外送機器人課程

課程設計

- 課程設計共12小時

第一章: 1小時	第二章: 1小時	第三章: 5小時	第四章: 2小時	第五章: 3小時
AIoT概論	人工智慧實作	送餐機器人自造	物聯網實作	機器人送餐比賽

課程設計

數位輔助POGIL

E探索

自主探究

教師引導學生情境與問題探索和行動載具上數位內容自學

I概念發明

組內共學

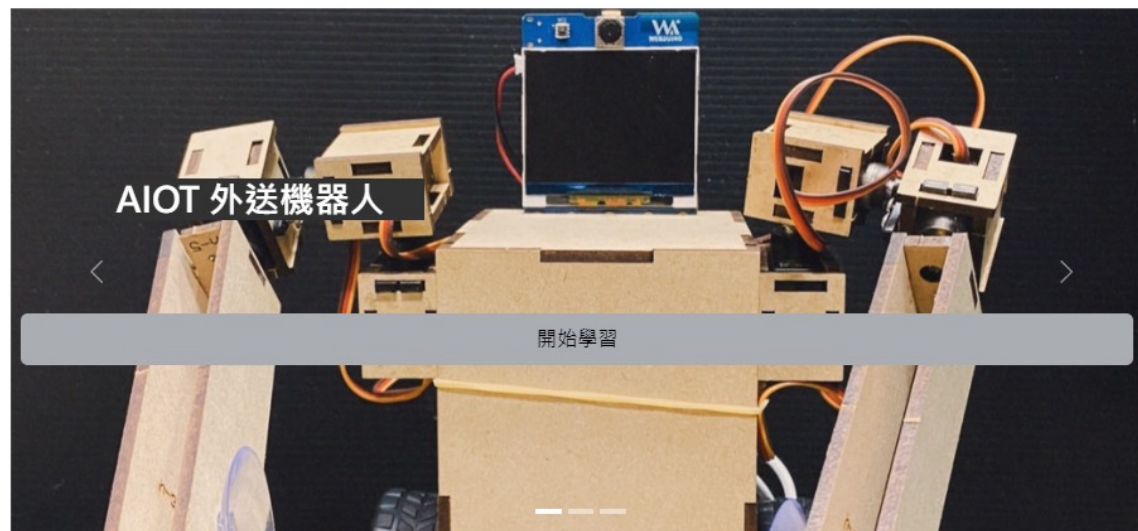
小組學生角色分配，連結彼此自主探究後（組內）所形成的發明概念、探究發明問題、合作進行實驗及自造發現

A應用

組間互學

組間競爭時將組內合作自造作品實作結果並應用於組間競賽

【E】 自主學習網站: AIOT外送機器人響應式網頁



課程



概論介紹

[開始學習→](#)



組裝教學

[開始學習→](#)



程式教學

[開始學習→](#)



心得交流區

[開始學習→](#)



常見問題 FAQ

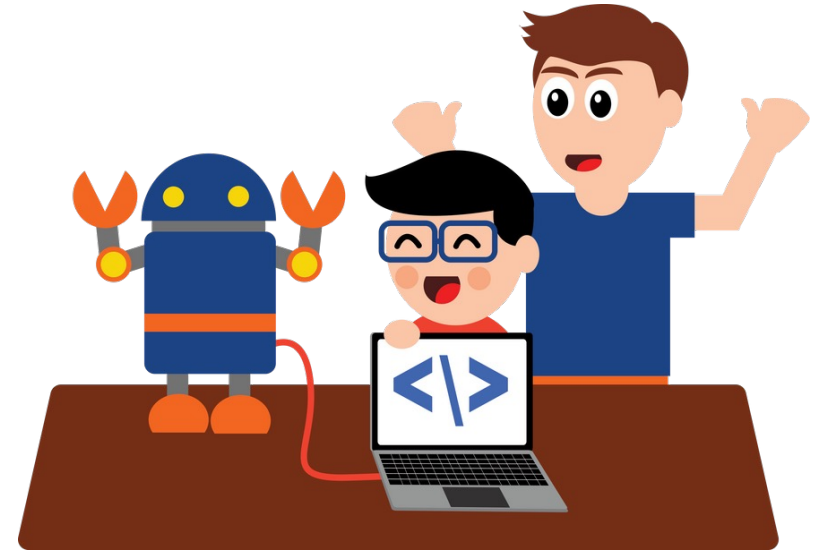
[開始學習→](#)



更多資訊

[開始學習→](#)

【I】 組內角色分配



- 設計師
 - 負責組裝送餐機器人、尋找程式錯誤的地方、以及分享報告者
- 工程師
 - 負責輔助設計師組裝送餐機器人、撰寫跟測試程式

【I】組內成員檢核表

分工檢核表	
設計師：	組別：
程式設計師：	
設計師（A）和程式工程師（B）請在下方以代號紀錄工作分配。	
檢核重點	職位代號（A/B）
上台與同學分享者	
問題拆解者	
模式識別者	
紀錄討論答案和問題	
控制任務時間	
除錯程式與測試者	
建立積木程式介面	
撰寫開發版積木程式	
撰寫 app inventor 程式	
機器人組裝身體	
機器人組裝手臂	
機器人電路接線	

小組成員一起檢核分工是否平均

【E】個人自主探究學習單

設計**學習單**紀錄並引導同學在數位教材
資源中觀察情境、探究問題，
而非完全無鷹架和督促學生進行自主探究。

個人自主探究學習單		
人工智慧實作 姓名：_____ 職位：_____		
觀看	☐ 請觀看響應式網頁中人工智慧實作課程介紹。 ☐ 請完成模型訓練、上傳至開發版。 ☐ 測試辨識度。 ☐ 請撰寫送餐機器人移動程式。	
	請解決以下任務： 1. 請問 Teachable Machine、Colab 平台訓練影像辨識模型的步驟？ 2. 請問影像辨識要如何提高辨識度？ 3. 請問送餐機器人要如何移動至外送地址？請畫出程式的流程圖。	
	摘要	請根據觀看內容撰寫摘要及重點。
提問	請利用上述的重點設計成2個問題，並把答案也寫出來。	Q1： A1： Q2： A2：

合作學習單

連結彼此自主探究，各自將自己完成的自主探究學習單和組員分享，並填入合作學習單

主題：_____ 學生：_____ 日期：_____

	設計師：		程式工程師：			
	問題	模型	探索	發明	應用	評估
1						
2						
3						
4						

【A】競賽與反思紀錄表設計

雙人組內合作成果拿出來進行**組間競賽**
與**互學反思**，並填寫競賽反思討論學習單。

競賽紀錄與反思表

組別：_____ 設計師：_____ 程式工程師：_____ 日期：_____

請將練習/正式競賽的過程詳細記錄下每次的發現問題、原因為何、組員間是如何解決、應用的知識等，並一起討論跟反思。

請小組討論比賽的策略為何？ 要如何執行來取得好成績。					
	發現問題	可能原因	思考解決辦法	其應用知識	反思與討論
1					
2					
3					

Thank you for your attention.