

# 混合式學習和GenAI在**SWEETIE STEM**課程中的應用



**萬志宏 博士**

香港教育大學 課程和教學系

**譚永基 先生**

八達科技有限公司

# 今日的主要內容

- SWEETIE STEM課程教育的理念和方法
- SWEETIE STEM課程平臺的開發
- 基於SWEETIE STEM課程平臺的混合學習模式
- GenAI 在SWEETIE STEM課程平臺的應用

# 目前全球STEM教育的三大挑戰

教具和教育目標和  
方法的配合不夠

缺乏科學實用教學  
方法的研發

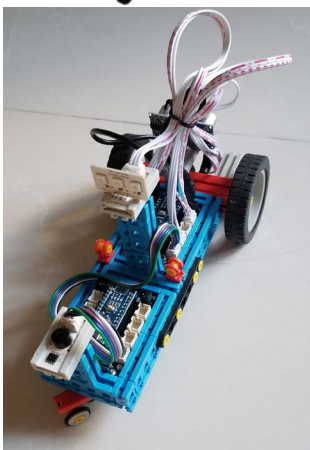
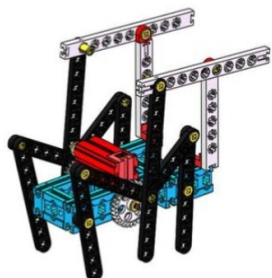
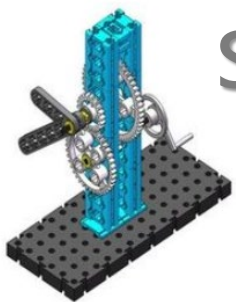
設計活動化  
缺乏課程的理念





**SWEETIE STEM** 系列課程的架構

# STEM課程可以如何架構？



	等級1	等級2	等級3	等級4
學習路徑	手控機械	電驅機械人	程式控制機械人	AI 機械人
與工業革命時期的關係	Pre-1.0 工業革命前	1.0+2.0 蒸汽機和電機	3.0 電腦控制	4.0 人工智慧
STEM 統整	在學習E的過程中統整S, M, 和 T		在學習T和E的過程中統整S 和 M	
單元數量	1 個單元)	2個單元	3-4個單元	1個單元
核心學習內容	插接, 鉚接, 榫接, 杠杆, 滑輪, 齒輪	鏈條傳動, 皮帶傳動, 後驅, 連杆機構, 滑杆, 棘輪, 曲柄, 凸輪, 行星齒輪, 差速運動控制	程式控制的基本結構, 積木編程, ArduinoC/C++, 程式流程圖, 控制舵機, 超聲波感應器和紅外裝置, 控制執行器, 傳感器和執行器簡單交互, 反饋機器人, 差分技術機器人	形狀識別, 顏色識別, 運動識別, 聲音識別, 人機對話, 人工智慧模型, 人工智慧連接機械
統整的內容	單擺, 重心, 能量轉化, 蒸發, 時間, 四則運算, 比例	摩擦力, 彈力, 重力, 電磁感應, 升力, 四則運算, 比例, 週期, 軌跡	電路、電壓, 電流, 電阻, 串并聯, 二極管, 三極管, 超聲波測距, 進制, 邏輯運算, 半導體, 變量, 模擬和數字量, 函數, 應用之前的工程原理和元件建構機器人	人工智慧的概念、基楚數據結構, 電腦演算法, 聲波, 運動, 形狀, 顏色, 數碼成像, 大數據, 人工智慧對社會的影響
教學方法	思以行SWEETIE Situation (情境); Wonder (問題); Envision(構思); Exploration (實踐); Think-back (反思); Innovation(創新); Extensions (延展).			
混合式學習	全面授、全在綫、或者一半(SWEE) 一半(TIE)			
21世紀能力	創造、批判、合作、溝通、運算			
評估	課前測試、形成性評估、總結性測評			



	手控機械	電驅機械人		程式控制機械人			AI 機械人
	單元 1	單元 2	單元 3	單元 4	單元 5	單元 6	單元 7
主題	童趣鞦韆 快樂搖搖板 美味烤肉架 清涼風扇 時鐘的奧秘 ○ ○ ○	後驅跑車 幸福舂米機 烏龜慢慢爬 石油開採機 電動縫紉機 ○ ○ ○	觀光直升機 天體旋轉杯 搖擺稻草人 輕便挖掘機 機械尺蠖 六足機械人 ○ ○ ○	點亮LED 智慧照明燈 創新節能燈 安全交通燈 自助交通燈 節奏呼吸燈 ○ ○ ○	紅外遙控燈 遙控搖頭風扇 屋苑道閘 遙控小車 倒車雷達 ○ ○ ○	購物伴侶 貨倉搬運工 醒目垃圾桶 餐廳服務生 感光窗簾 ○ ○ ○	貓狗小博士 人走請關燈 課堂小管家 小球追蹤車 AI與社會 ○ ○ ○
STEM 統整	在學習E的過程中統整S, M, 和 T			在學習T和E的過程中統整S 和 M			
硬體	SWEETIE 教具 (精華版)			SWEETIE 教具 (進階版)			
軟體	/			Scraino 和 Arduino			

SWEEETIE STEM系列課程 (单元一)		課程目標												
		認識和拼接結構件					瞭解三大拼接方式			傳動結構	科學原理	數學技巧	思維	
活動主題		主體	端子	連桿	軸套	傳動	插頭 插接	端子 樁接	軸孔 插接					
1	鞦韆 (Swing)		30主體 20主體 10插頭直角主體		70連桿 90連桿 130連桿 70端子杆 10軸墊	04端子花鍵軸 08滑套 13滑套 18滑套		√	√	√	三角形 穩固結構	重心的概念 三角形穩固的特點		觀察總結能力
2	奇怪的時鐘 (Weird Clock)		30插頭主體 30主體 10雙插頭主體 主體底座 140底板		40連桿 70連桿 02軸墊	08滑套 04花鍵套 08花鍵套 18圓孔花鍵套 60方軸 80方軸	Z10齒輪 Z20齒輪 Z40齒輪 Z50齒輪 手柄輪	√		√	同向齒輪傳 動	齒輪組的機構和作用 時間概念	除法運算	推理能力
3	蹺蹺板 (Seesaw)		20主體 20端子主體 10直角主體		04連桿 07連桿 130連桿 70端子桿	08滑套 08花鍵套 13滑套		√	√	√	槓桿	活動鉚接和固定鉚接的構造和 功能 槓桿原理及組成 槓桿的三個分類及應用	比例計算	分析綜合能力
4	攪拌器 (Blender)		30插頭主體 30主體 10插頭主體 10雙插頭主體 10直角主體		直角連桿 015鎖緊環	08滑套 04花鍵套 08花鍵套 40方軸 110方軸	Z15花鍵薄齒輪 25端面齒輪 手柄輪 行星架	√		√	變向齒輪傳 動	齒輪和軸實現減速、增速、 變向和換向 齒輪啮合傳動的三個方式		想像力
5	烤肉架 (Barbecue Grill)		30插頭主體 30主體 主體底座 140底板			08滑套 08花鍵套 40方軸 60方軸 80方軸	Z10齒輪 Z30齒輪 手柄輪	√		√	多齒輪輪系	外啮合直齒輪機構的功能 主動輪和從動輪及齒輪的傳動 方向 多齒輪輪系的傳動裝置	乘除法混 合運算	有序觀察能力
6	起重機 (Crane)		20端子主體 10雙插頭主體	04軸承座	40連桿 60連桿 130連桿 02軸墊 70端子杆 110端子杆 雙側連桿軸承座	04滑套 08滑套 13滑套 08花鍵套 04端子花鍵軸 08端子槽花鍵軸 18方孔花鍵套 80方軸	手柄輪 繩輪	√	√	√	滑輪組	滑輪的作用以及區分定滑輪與 動滑輪及其工程原理 滑輪組省力與改變力方向的佈 置方式	除法運算	系統思考能力

## 活動主題： 3.6 六足機械人

### CPI 目標設計框架

#### 核心內容 (Core content)

- 理解複合連杆機構的構造 【E】
- 初步瞭解複合連杆機構運動軌跡分析 【E & M】

#### 前備知識和技能 (Pre-requisite knowledge & Skills)

- 簡單連杆機構的構造 (3.3) 【E】
- 簡單連杆機構的運動軌跡分析 (3.3) 【E & M】
- 利用週期差實現四足機械烏龜步態 (2.3) 【E, S & M】

#### 統整內容 (Integrated content)

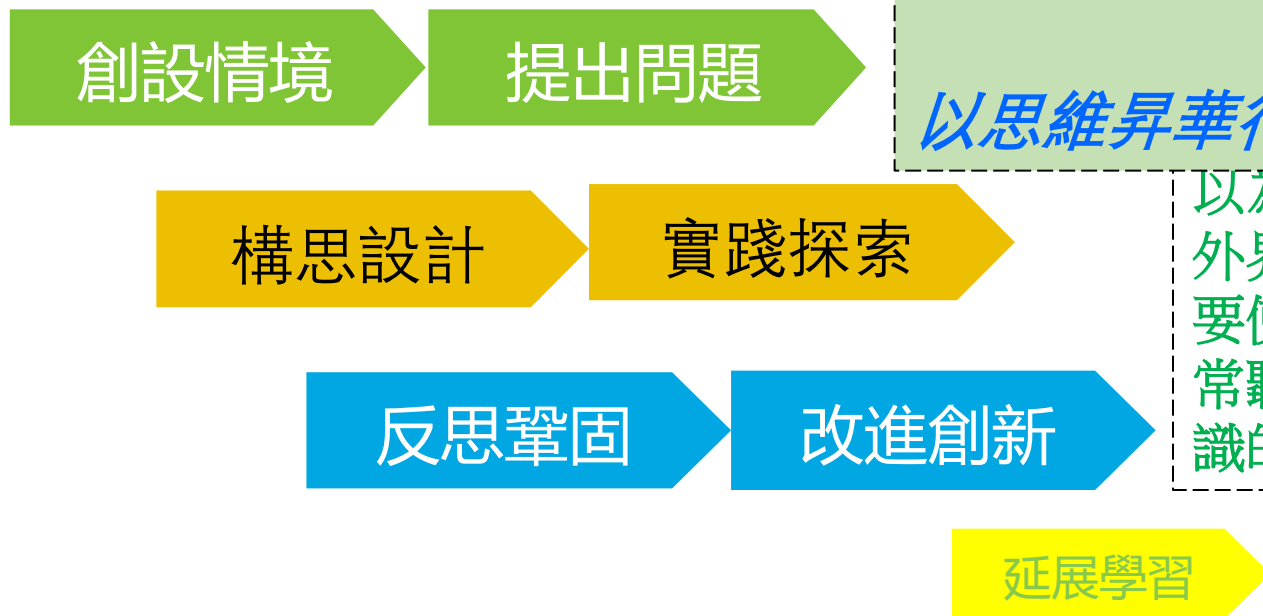
- 昆蟲的特點，三角步態 (常識科) 【S】
- 週期的概念 (數學科) 【M】
- 仿生機器人 (電腦科) 【T】



*SWEETIE STEM* 教育的教學方法

# SWEETIE STEM教學法

- 受王陽明“知行合一”哲學思想所啟發
- 融合了杜威的經驗主義和胡衛平教授思維型教學法
- 針對STEM教育的綜合性特點所提出



以思維激發行動

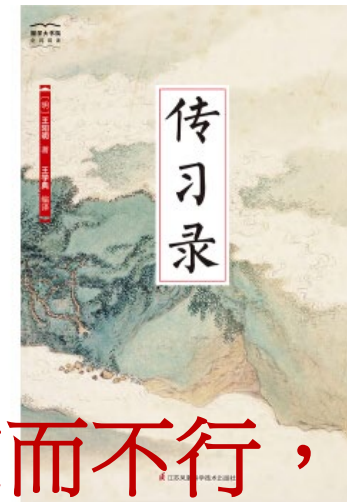
以行動實踐思維

以思維昇華行動

未有知而不行者。知而不行，  
只是未知 - 王陽明

知行分作兩件去做，以為必先知了，然後能行。行，亦遂終身不知。”

視為一種神秘的筒子，以為我們能使知識經過這筒子，由外界把知識輸入心裡去……以為只要使眼睛常常望著書本，使兒童常常聽著教師的話，就是求得完善知識的秘訣 - 杜威



# SWEETIE 教學法

創設情境

提出問題

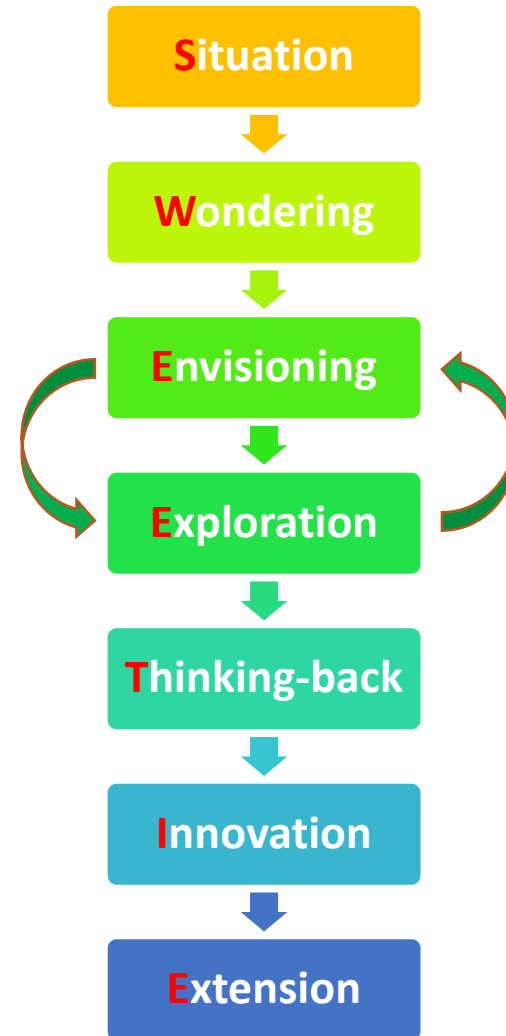
構思設計

實踐探究

反思鞏固

改進創新

延展學習





**SWEETIE STEM** 教具和方法的配合

# IDEA-X零件



## 綜述 | IDEA-X

IDEA-X系列機械零件屬於通用積木的範疇，其特點在於：

把各種特製的機械零件，依據一定的**創意**和設計，在遵循**機械傳動原理**的基礎上，以**拼接**的方式，按照機械裝配的方法，組成具有**知識要點**、**結構特點**和**實用功能**的各種實物模型。



我發現

---

---

## 三大拼接方式

### 1. 插頭插接

### 2. 端子樁接

### 3. 軸孔鉚接

**連接結構**問題是產品設計的一個重要的問題。構成產品的各個功能部件需要以各種方式連接並固定在一起形成整體，以完成產品的設計功能。



我發現

---

---

## 搭建步驟



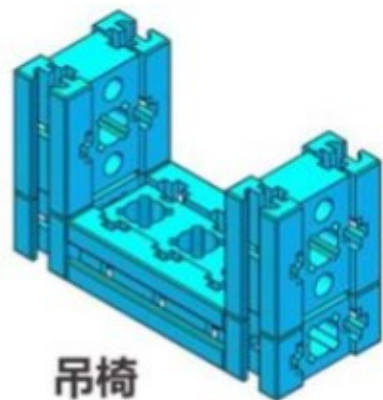
30主體  
x1



10插頭直角  
主體x2



20主體  
x2



吊椅

30主體x1

10插頭直角主體x2

20主體x2

## 主體類零件 | 拼接技巧

插頭插接的主體類零件及拼接技巧主要分為：

1. 插接和
2. 側插接

連接方式	
插接	側插接



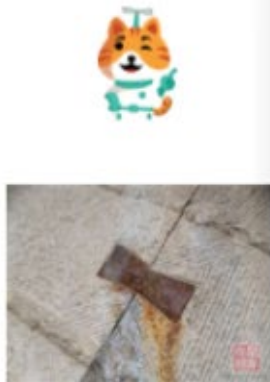
我認為

---

---

## 2. 端子榫接

榫接是指榫頭插入榫眼或榫槽的接合方式，在結構上連接雙方，一方做出凹口，一方做出凸榫，連接在一起。



端子榫接的拼接可經常於製造傢俬、橋路建築都可見



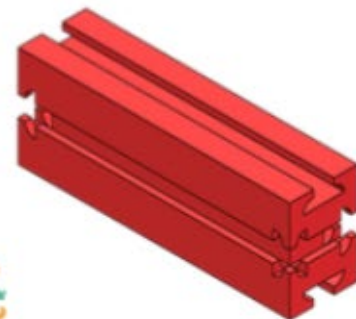
我認為

---

---

端子榫接的主體類零件主要設置為紅色，結構零件有端子或端子槽，可以無縫接合

端子榫接的主體類零件及拼接技巧，主要分為榫接和側榫接



連接方式	
榫接	側榫接

我認為

---

---

# SWEETIE STEM課程平臺的開發





+



Platform 示範

# 基於 *SWEETIE STEM* 課程平臺的混合學習模式



# Blended learning is a formal education program in which (混合學習是一種正式的教育活動)



- a student learns at least in part through online delivery of content and instruction with some element of student control over time, place, path, and/or pace, and

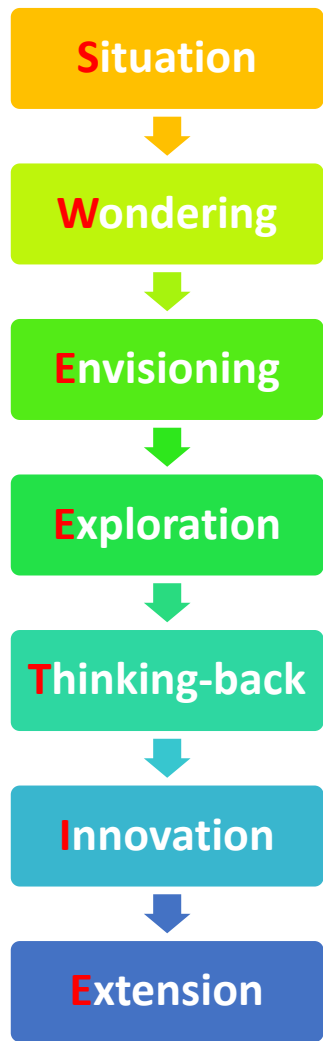
(其部分學習是通過線上內容和活動由學生較為自主完成)

- at least in part at a supervised brick-and-mortar location away from home.

(同時另一部分學習是有學生在離家實體教學場所在有監督得情況下完成。)

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). *Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education*. *Internet and Higher Education*, 7, 95–105.

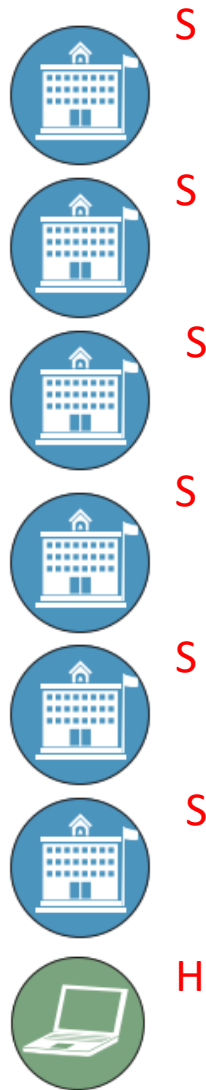
Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). San Francisco: Pfeiffer.



全面授



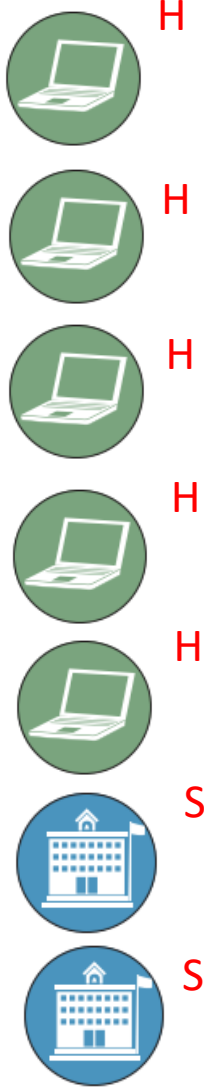
過渡式



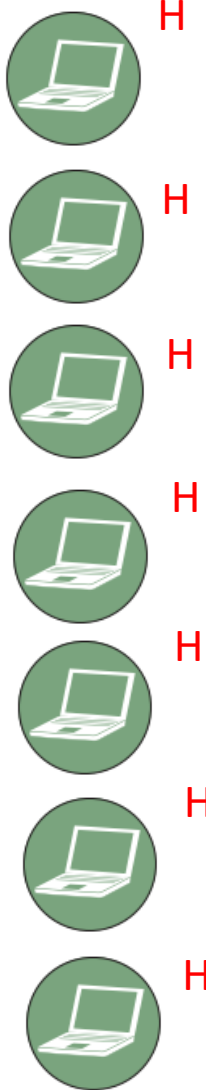
輪換式



翻轉式



全線上



# GenAI 在 *SWEETIE STEM* 課程平臺的應用





AI 示範



**ANY QUESTIONS**

**OR COMMENTS**