

# 教育部111年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：2-5

計畫名稱：程式化機械手臂研究與應用

主 持 人：柏治平

執行單位：機械科

### 壹、計畫目的及內容：

因應108新課綱，學校開發新課程、多元選修課程，學校對於新課程面臨設備不足的情況，如本校機械科，開設機械手臂與工業自動化課程，讓學生學習機械手臂相關知識，但設備就只有一台，這種情況，在目前的課程中也是有出現類似的情況，如 CNC 車床、CNC 銑床，一般學校 CNC 車床為2台、CNC 銑床為2台，若妥善率不佳有損壞時，可能只剩下一台可以使用。

面對這種情況，尤其是昂貴的設備通常數量不多，若是可以搭配「模擬軟體」用於改善教學現況，或許也是一種選擇。不僅可以減少機器損壞的情況、也可一人一機(模擬機)學習，所以本就究，以機械手臂操作之模擬軟體進行探討，使用模擬軟體對於學習成效、自我效能、課程感受，是否有顯著差異，以改進教學現況。

研究目的：

1. 使用 HRSS 模擬軟體對於操作機械手臂之學習成效
2. 使用 HRSS 模擬軟體對於操作機械手臂之操作自我效能
3. 使用 HRSS 模擬軟體對於操作機械手臂之課程感受

### 貳、研究方法及步驟：

內容包括研究對象、實驗設計、實驗處理、質性研究部份、研究工具、實施程序、資料分析等七個部份

#### 一、研究對象

以本校機械科學生為研究母群，以機械科兩班學生為樣本，隨機選取一個班級為實驗組，另一個班級為控制組。

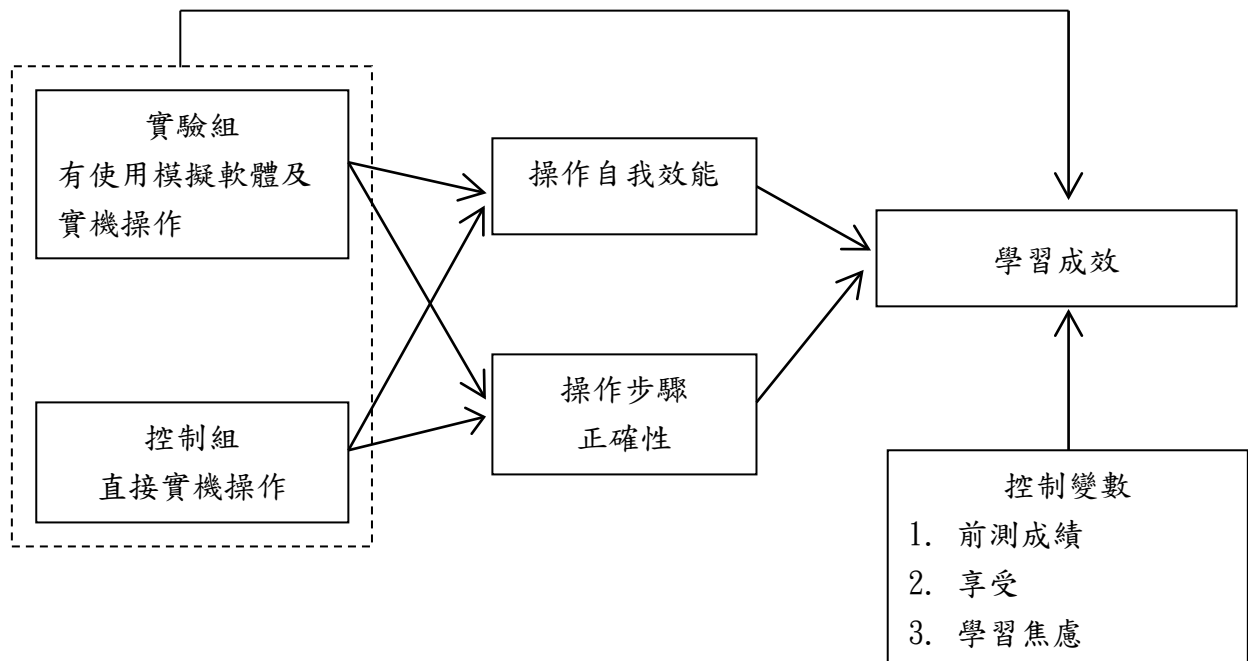
#### 二、實驗設計

本實驗主要在比較採用「HRSS 機械手臂模擬軟體」學習教學法與未使用模擬軟體學習教學法的兩個班級受試者，在機械手臂操作之學習效果。

研究設計說明：

| 節次 | 項目          | 時間<br>(分) | 實驗組   | 控制組  |
|----|-------------|-----------|---|--|
| 1  | 前測          | 15        | 前測15分鐘（測驗卷）   | 前測15分鐘（測驗卷）  |
|    | 傳統授課        | 35        | 紙本教學資料及 PPT 說明  | 紙本教學資料及 PPT 說明   |
| 2  | 機械手臂操作說明與練習 | 50        | <p><b>有使用</b> HRSS 機械手臂模擬軟體<br/>           模擬軟體上機基本操作：50分鐘<br/>           實施方式：<br/>           1. 教師：<b>模擬軟體</b>示範操作<br/>           2. 學生以<b>模擬軟體</b>練習<br/>           教學目標：<br/>           (1). 能手動模式，移動機械手臂<br/>           (2). 能切換成自動模式，執行指定的程式自動運行。<br/>           (3). 能設置「點位」<br/>           (4). 會程式撰寫，以程式控制手臂移至所設定的「點位」</p> | <p><b>無使用</b> HRSS 機械手臂模擬軟體<br/>           直接操作機械手臂<br/>           實施方式：<br/>           1. 教師：<b>實機</b>示範操作<br/>           2. 學生以<b>實機</b>練習<br/>           教學目標：<br/>           (1). 能手動模式，移動機械手臂<br/>           (2). 能切換成自動模式，執行指定的程式自動運行。<br/>           (3). 能設置「點位」<br/>           (4). 會程式撰寫，以程式控制手臂移至所設定的「點位」</p> |
| 3  | 機械手臂操作練習    | 10        | 使用 HRSS 機械手臂 <b>模擬軟體</b>  | <b>實機練習</b>  |
|    |             | 40        | <b>實機練習</b>   | <b>實機練習</b>  |
| 4  | 上機測驗        | 50        | <p>上機測驗試題，共2題，採隨機平均抽測。<br/>           每位測試者條件：(1). 緊急開關按下 (2)模式：LOCK，無畫面 (3)權限：Operator，無法進行移動等操作。<br/>           上機試題1：能手動操作機械手臂，讓機械手臂移動。<br/>           上機試題2：能呼叫指定的程式，自動運行該程式。</p> <p>試題方式：受測者，由教師隨機分配試題。<br/> <b>測試時間</b>：採錄影方式，每位學生限2分。<br/>           評分方式：請專家觀看錄影，判斷學生之操作現況，評分。</p>  |  |
| 5  | 上機測驗        | 10        | 同上  |  |
|    | 後測          | 15        | 與前測相同之測驗卷，對每位學生，進行後測。以了解分析學生的學習成效。  |  |
|    | 問卷          | 5         | 依研究目的設計問卷，於測驗結束後，填答問卷。  |  |

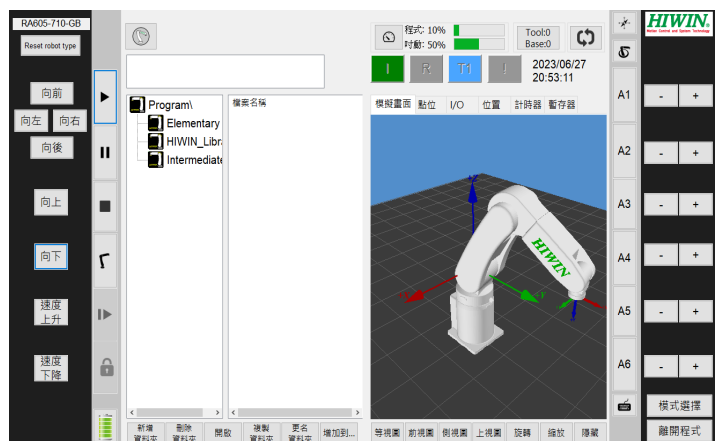
### 三、研究架構關係圖



操作自我效能、享受、學習焦慮為學生自我填答，以5點尺度來衡量。操作步驟正確性，由兩位專家評分，平均成績即為此變數。學習成效為學生後測成績，包括10題選擇題及8題填充題。前測成績為學生上課前先備知識，以10題選擇題來衡量學生程度。



控制組實機操作  
(多人分組解說)



實驗組 HRSS 機械手臂模擬軟體  
(1人1台電腦)

### 參、目前研究成果：

尚未資料分析

## 肆、目前完成進度

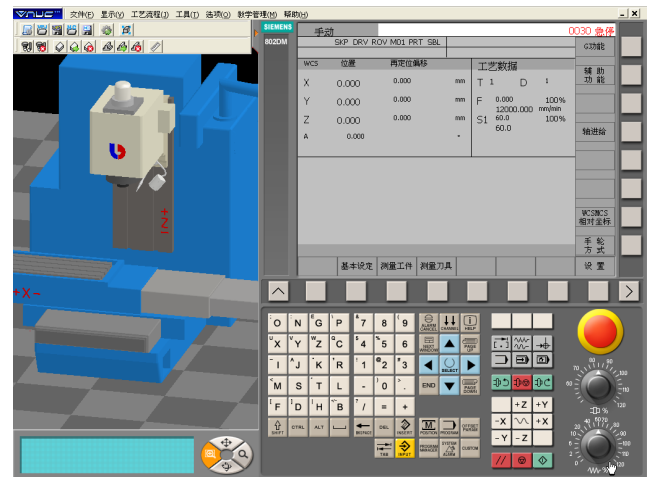
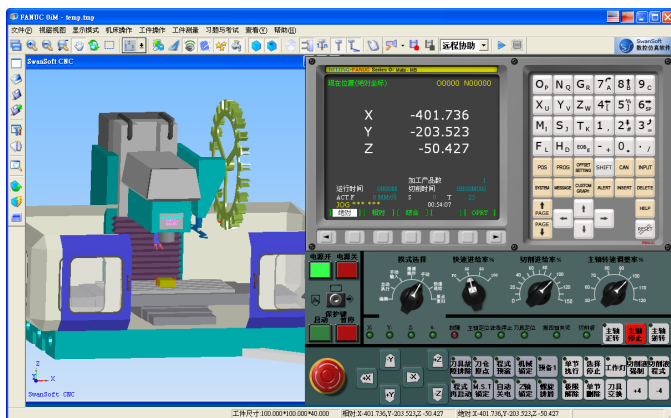
目前，已完成：前測、實驗組及控制組的授課、後測、上機評量、問卷，正在進行測驗成績資料整理及問卷統計分析。

## 伍、預定完成進度

預計7月中旬可完成實驗成果分析

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

建議，除了機械手臂有模擬軟體，目前機械群的數值控制機械，也有類似的情況，但目前機械群的教學現況在 CNC 數值控制教學，有使用模擬軟體的並不多，目前台灣廠商有銷售 CNC 模擬軟體的就只有仁安資訊，本校也有採購使用，若研究結果顯著，可建議群科中心推廣模擬軟體。



## 柒、參考資料

Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Liu, M.-C., Ho, H.-Y., & Chen, Y.-L. (2014). Using a “prediction–observation–explanation” inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers & Education*, 72, 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.004>

Sun, Y., Fang, Y., & Lim, K. H. (2012). Understanding sustained participation in transactional virtual communities. *Decision Support Systems*, 53(1), 12-22. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.006>

Tsai, Y.-H., Lin, C.-H., Hong, J.-C., & Tai, K.-H. (2018). The effects of metacognition on online learning interest and continuance to learn with MOOCs. *Computers & Education*, 121, 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.011>