

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PEE1110073

學門專案分類/Division：工程學門

計畫年度：111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

積木式教學設計於【介面技術】課程學習成效之研究
介面技術

計畫主持人(Principal Investigator)：陳世芳

協同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南臺科技大學/電子工程系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 08 月 31 日

目 錄

一. 本文 -----	1
1. 研究動機與目的 -----	1
(1) 研究動機 -----	1
(2) 研究目的 -----	1
2. 研究問題 -----	2
3. 文獻探討 -----	2
4. 教學設計與規劃 -----	3
5. 研究設計與執行方法 -----	4
6. 教學暨研究成果 -----	5
(1) 教學過程與成果 -----	5
(2) 學生學習回饋 -----	8
(3) 教師教學反思 -----	8
7. 建議與省思 -----	9
二. 參考文獻 -----	10
三. 附件 -----	11
1. 情境動機問卷 -----	11
2. ARCS 學習動機問卷 -----	11
3. 學習剪影 -----	12
4. 期末專題實作報告 -----	13

積木式教學設計於【介面技術】課程學習成效之研究

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

(1) 研究動機

隨著 AIOT 智聯網技術的成熟與應用層面廣泛，[驅動相關元件模組硬體電路應用]程式設計類型的人力需求急遽成長。而電子領域的課程，如微控制器/微處理機應用實務或介面技術..等，此類型除須瞭解程式語言的語法與特性外，更需熟悉其硬體電路驅動的架構，因而加深學習的困難點；此外，就讀本系學生，除其入學前的程式設計基礎實務能力略顯不足，甚或嚴重不足，因而對『**程式設計**』課程，除存有排斥與恐懼外，雖用心學習仍無法有所成效，造成放棄學習的現象。

在教育部推動國中小的資訊科技教育下，STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)教學方法，以[動手做、玩中學]的【**創客(Maker)**】學習模式-實做完成成品的成就感或激發其自我學習的潛能等與以【**情境式**】或【**主題式**】[1]的產品應用教材的教學設計等，陸續開發與推廣在高、國中小與高職課程使用，此教學教材的優勢為結合程式設計與應用產品的開發，讓學習者可明確認知學習的目標與學習須具備的實務技能。吾人認為此教學教材與教學設計的架構與教學設計，應可導入大專端的微控制器實務課程。

基於前述的理念，吾人以【**初階-學會**】、【**中階-瞭解**】與【**進階-應用**】等三階段的教學模式架構，如圖 1-1，以[107 學年度: 運用【**產品設計**】概念於微控制器實務課程之教學實踐研究]與[108 學年度:微控制器應用實務課程之精進教學]的教學實踐研究計畫的執行驗證，此教學模式雖可提升【**相關的學習能力**】，但仍無法有效提升的【**學習興趣**】。因此，探索更適用的教學模式以提升學生學習動機，應是教學重要的課題。



圖 1-1、【**初階-學會**】、【**中階-瞭解**】與【**進階-應用**】三階段的教學模式架構

相關文獻指出，學習動機(motivation to learn)是引發學生認真學習之原動力，更是教學活動的首要步驟[1-2]，瞭解採取相關有效的激勵策略以激發學生學習動機，讓學生更積極於學習活動；因此，提升學生的學習動機是老師進行教學的須思考與面對的課題。

吾人探索相關的程式設計教學或提升學習動機的教學方法的教學設計，以【**積木概念**】架構的教學方式[3-6]與探究式教學法[7-13]廣泛應用在中小學的課程，在[學習動機]與[學習成效]等面向均能獲得顯著的提升。

植基於上述教學設計的文獻成果與激發學生學習動機-運用學習探索的技巧：『提出問題、鼓勵學生分析而提出解決方案，體會學習樂趣進行增強其學習動機』之策略[2]，吾人規劃以[積木式]教學設模式-包含縱向推疊：單元模組功能結合縱向堆疊與橫向擴展：資料傳輸技術的橫向結合，最後將模組功能整合；此外，結合[探究式教學法(Inquiry Instructional Strategy)]介於結構化探究(structured inquiry)與引導性探究(guided inquiry)類型[13]，於教學教材僅提供重點式內容，剩餘部分引導搜尋相關學習資訊。

(2) 研究目的

如前研究動機所述，本研究計畫主題為以【**積木式**】教學設計探討學生學習成效，包含兩個範疇：

- (i)本研究計畫之研究對象:技優生班，以【情境動機】問卷[17]、【ARCS 學習動機】問卷[18]與【量化學習成效(作業與實作)】等項目統計分析。
- (ii)以對照班:非技優生班，以【情境動機】問卷與【實作考試】等項目統計分析其學習成效差異。
而[技優生班]與[非技優生班]的教學設計與教材內容均相同。

2. 研究問題 Research Question

本研究的研究包含兩個範疇，研究問題分別如下：

- (i)本研究計畫之研究對象:技優生班，包含:
 - (a)情境動機:期初(第 1 週)、期中(第 9 週)與期末(第 18 週)的差異。
 - (b)ARCS 學習動機[18]:期中(第 9 週)與期末(第 18 週)的差異。
 - (c)量化學習成效(作業與實作):預習報告、初階報告、中階報告與專題實作等繳交成果。
 - (d)情境動機:前測(第 5 週)與後測(第 18 週)差異比較統計(t 檢定)。
- (ii)技優生班與非技優生班(對照班)的學習差異，包含:
 - (a)非技優生班[情境動機]:前測(第 5 週)與後測(第 18 週)差異比較統計(t 檢定)。
 - (b)技優班生與非技優生班[情境動機]:後測(第 18 週)差異比較統計(t 檢定)。
 - (c)技優班與非技優班[實作考試]成果:差異比較統計(t 檢定)。
 - (d)技優班與非技優班[專題實作]:完成比較統計。

3. 文獻探討 Literature Review

教育部推動國中小的資訊科技教育下，STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics)教學方法，以[動手做、玩中學]的【創客(Maker)】學習模式，而在程式設計教學：在中小學的程式設計大多以【積木式架構】的[Scratch] 程式語言入門，讓未學過程式設計的使用者，使用預先設定好的積木式程式模件的拖曳，堆疊出執行功能的指令、設定或控制角色與背景的行動和變化，來完成程式撰寫或設計[14]。在各地縣市政府教育局與相關教育團體的推動並配合競賽活動的舉辦，已讓資訊科技在中小學紮根[15-16]。

相對的，以【積木式架構】的教具也應用於學習障礙與相關課程，(i)黃靜嫻，”以整合治療為精神的積木教學對智能障礙兒童知覺動作成效探討” [3]：透過積木教學課程對學齡智能障礙兒童的知覺動作功能能有有效的提升；(ii)劉美緻，”運用積木式字母於英語教學對提升國小學童英語學習動機與學習成效” [4]：積木式字母英語教學能激發學生的學習動機並提升英語聽力的學習成效；(iii)王儀楨，”融入樂高積木教學與直接教學法對國小數學學習困難學生數學學習成效之比較” [5]：以國小三年級對數學學習困難學生導入樂高積木教學，可提升其數學學習成效；此外，洪玉城，”技職之引導式教學：以積木式模組建構之晶片學習研究” [6]：在類比積體電路設計與全客戶 IC 佈局課程，以積木式電路模組的教學設計，能提升學生的知識或能力，在教學滿意度達高度評價。

對學生而言，求學階段主要的課題就是學習，學習動機(motivation to learn)是引發學生認真學習之原動力，更是教學活動的首要步驟[1-2]，相關文獻顯示，以[探究式教學法]導入課程的教學對激發學生學習動機能有效的提升，(i)涂馨友，”5E 探究式教學對國小學童在情境興趣、決策能力與動作技能之效應” [7]，以 5E 探究式教學法在學小高年級籃球課程之實施，研究結果顯示，學生對情境興趣有所提升；(ii)吳承倫，”探究式教學應用於高職電機科專題製作課程” [8]：以探究式教學與講述教學法的對照，檢視提升學習態度是否顯著、(iii)張儷馨，”運用探究式教學將檔案融入中學歷史課程對於學習動機及成效影響之研究” [9]：將檔案融入歷史課程的教案設計，瞭解學生在傳統課文講述教學與檔案融入的探究式教學，在學習動機與學習成效的改變、(iv)王俊祺”以合作取向進行數學探究式教學對國中學學生學習動機影響之行動研究” [10]：將合作教學如入數學探究式教學，探討此教學模式的學生學習興趣與動機的提升、(v)鄭凱耀，”數學探究式教學對商科高中一年級學習成就及學習

動機之行動研究” [11]：以數學課程實施探究式教學，探討學生對數學學習成就與學習動機的影響與(vi)丁素雯，”以探究式教學提升學生探究能力與學習動機之行動研究” [12]：在探究式教學實施後，學生學習動機的變化；上述等研究結果顯示，對學生的學習動機或學習態度與學習成效均有顯著的提升。

職是之故，吾人認為以[積木式]教學為主軸，並導入[探究式教學法]是相當適用於實務性質的程式設計課程，應能提升學生的學習動機或學習態度與學習成效。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

在教學設計方面，本計畫實施課程為[介面技術]，課程內容為微控制器/微處理機供的資料輸出入傳輸管道[介面]，包含 GPIO、UART、IIC 與 SPI 等，架構圖如 1-4.1。教學設計採【積木式】架構如圖 1-4.2，包含縱向推疊-單元模組功能-縱向堆疊與橫向擴展-傳輸技術(藍牙與 Wi-Fi)的結合，最後將模組功能整合；表 1-4.1 為相關感測模組元件的授課。此外，結合[探究式教學法((Inquiry Instructional Strategy))]介於結構化探究(structured inquiry)與引導性探究(guided inquiry)類型，於教學教材僅提供重點式內容，剩餘部分引導搜尋相關學習資訊。



圖 1-4.1、[介面技術]課程內容微控制器與感測元件的資料傳輸架構圖



圖 1-4.2、[介面技術]課程的【積木式】教學設計架構圖

表 1-4.1、資料傳輸的介面技術類型與感測模組對應表

資料傳輸的介面技術類型	感測模組(含元件編號)
GPIO(General Purpose Input/Output)	IR 感測模組
UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)	TFT LCD
	藍芽(Bluetooth)
	WiFi
IIC(Inter-Integrated Circuit Bus)	溫濕度感測(AHT10)
	光亮度感測(BH1750)
	傾斜度偵測(MPU6050)
SPI(Serial Peripheral Interface Bus)	SD 卡

教學規劃的架構圖，如圖 1-4.3。包含三個階段：

- (i) 【初階-學會】：包含兩部分，(a)各元件模組功能與驅動控制-搜尋相關資訊與技術與(b)各元件模組的驅動控制-提供完整的範例程式以驗證功能。
 - (ii) 【中階-瞭解】：包含兩部分，(a)在每個元件模組功能的範例程式驗證後，依序縱向堆疊累加及橫向擴展，完成程式功能微修改與(b)程式功能基礎堆疊實作考試，以檢驗學習成效。
 - (iii) 【進階-應用】：功能整合完整程式設計的專題實作。
- 各階段設課時程詳見圖 1-4.3 的 1-18 週的進度規劃。



圖 1-4.2、[介面技術]課程教學規劃架構圖

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

依據研究目的、教學設計與規劃等需求，本研究計畫之研究對象：技優生班的研究設計，包含三個部分：

- (a) 情境動機[17](參見附件三、1)問卷：共有 16 題，分為【內在學習動機：源自真心喜愛】、【認同學習動機：理解並認同課程活動的重要性而起】、【外在學習動機：因課程規定或同儕壓力而被動配合】與【冷漠放棄】等四項，每項 4 題；統計其期初、期中與期末的變化，並以 t 檢定分析其前測與後測的學習差異。
- (b) ARCS 學習動機[18](參見附件三、2)問卷：共有 24 題，分為【A 引起注意】、【R 切身相關】、【C 建立信心】與【S 獲得滿足】等四項，每項 6 題；統計其期中與期末的變化。
- (c) 量化學習成果：包含預習報告、初階報告、中階報告與專題實作等繳交。

另外與非技優生班的學習成效差異，包含三個部分：

- (a) 情境動機：以 t 檢定分析其學習差異。
- (b) 實作考試成果：包含考試成績與考試題目難度，以 t 檢定分析其學習差異。
- (c) 專題實作：功能實作完成的完整度，以分析其學習差異。

研究設計綜合表，如表 1-5.1。

依研究設計項目執行方法的綜合表，如表 1-5.2，分為四個部分：

- (a) 【情境動機】問卷，建構於課程的 Flipclass 的問卷區填寫，填寫時間分別為期初(第 1 週)、前測(第 5 週)、期中(第 9 週)與期末/後測(第 18 週)。
- (b) 【ARCS 學習動機】建構於課程的 Flipclass 的問卷區填寫，填寫時間分別為期中(第 9 週)與期末(第 18 週)，同時讓學生填寫「學習回饋」。

- (c) 量化學習成果:包含(a)預習報告、初階報告與中階報告等，依課程進度設定繳交期限，上傳課程的 Flipclass 的作業區;(b)專題實作以實地功能檢測並將報告上傳課程的 Flipclass 的作業區。
- (d) 實作考試:於第 14 與 15 週分二梯次考試，並於考試題目填答題目難度(10 分制:10 分難度最高，1 分難度最低)。

表 1-5.1、研究設計綜合表

類型	項目	檢測資料	檢定方式
技優生班	情境動機變化	期初(第 1 週)/期中(第 9 週)/期末(第 18 週)	平均值
	情境動機差異	前測(第 5 週)/後測(第 18 週)	t 檢定
	ARCS 學習動機變化	期中(第 9 週)/期末(第 18 週)	平均值
	量化學習成果	預習/初階/中階報告、專題實作	百分比
技優生班與 非技優生班 的差異	情境動機差異	後測(第 18 週)	t 檢定
	實作考試	成績與題目難度	t 檢定
	專題實作	完成繳交	百分比

1-5.2、研究設計項目執行方法的綜合表

項目	實施時間	實施方式
【情境動機】問卷	期初(第 1 週)、前測(第 5 週)、期中(第 9 週)與期末/後測(第 18 週)	Flipclass 問卷區填寫
【ARCS 學習動機】	期中(第 9 週)與期末(第 18 週)	Flipclass 問卷區填寫
量化學習成果(報告)	課程進度設定繳交期限	上傳 Flipclass 作業區
實作考試	第 14 與 15 週	依指定題目實地考試

6. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

(1) 教學過程與成果

(i) 教學過程如【4.教學設計與規劃】說明。

(ii) 研究成果分為 2 部分，分別為本計畫研究對象(技優生班)與對照班(非技優生班)學習差異的成果說明:

(a) 本計畫研究對象技優生班的學習成效說明:

圖 1-6.1 為技優生情境動機統計圖，分別為期初(第 1 週)、期中(第 9 週)與期末(第 18 週)。由資料顯示，相較於期初，在期中有增加的現象，但到期末又回到期初的結果;分析其原因，在於期中時課程授課在初階階段尚可有相對的學習成果，但到期末課程難度增加，造成學習障礙與成績不理想所致。

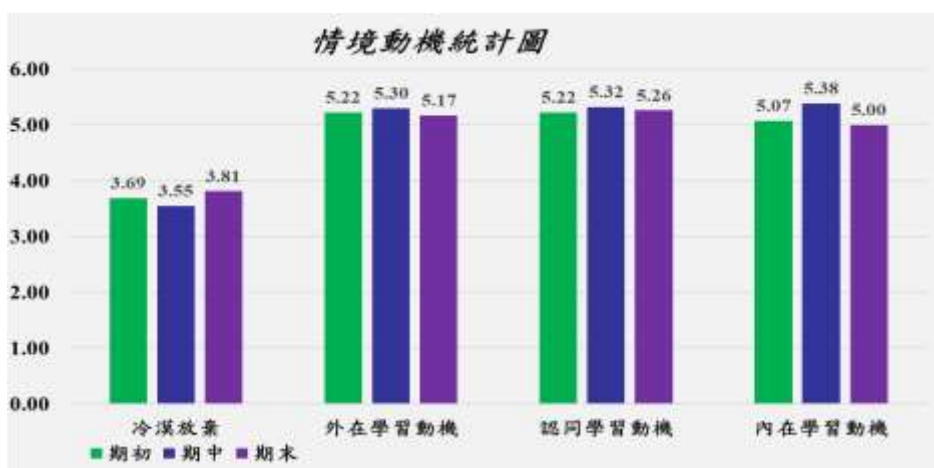


圖 1-6.1、技優生班情境動機的統計圖

圖 1-6.2 為技優生班 ARCS 學習動機統計圖，分別為期中(第 9 週)與期末(第 18 週)。由資料顯示，相較於期初，在[獲得滿足]面項減低較大，其原因在於期末調查時，有實作考試與期末專題實作的成績不甚理想所致，其餘 3 個面項差異相當微小。

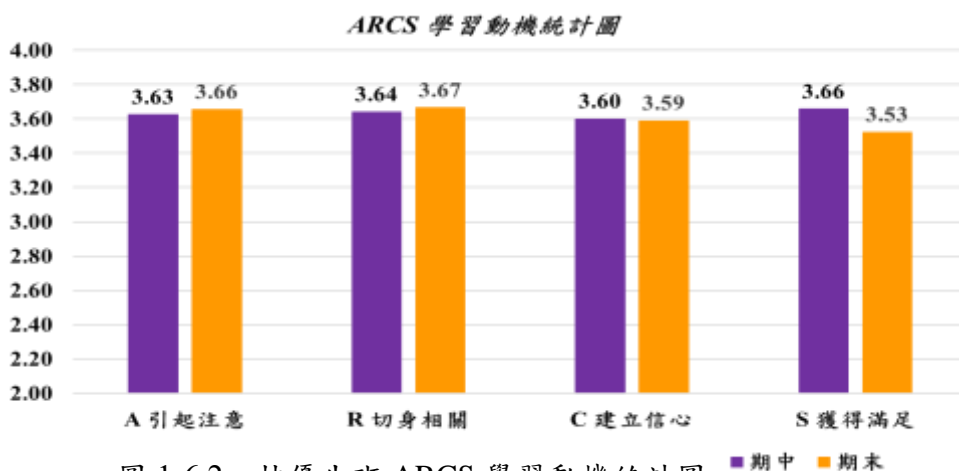


圖 1-6.2、技優生班 ARCS 學習動機統計圖

圖 1-6.3 為技優生班量化學習成效(作業與實作)統計圖，分別為預習報告、初階報告、中階報告與專題實作等。由資料顯示，(i)基礎報告(預習報告、初階報告)完成比率達 80% 以上、(ii)需要修改的中階報告完成比率約 70%、(iii)難度偏高的專題實作，雖約 75% 達成，但實際完整完成僅有 30%。分析其原因，在於第(i)項僅需搜尋資料與功能驗證即可，即所謂按圖施工，即可達成；第(ii)項則須程式堆疊組合的微修改與第(iii)項需全部功能整合的難度漸增偏高，部分同學因專業實務與基礎學理不足而在遇到學習障礙，可能就放棄。

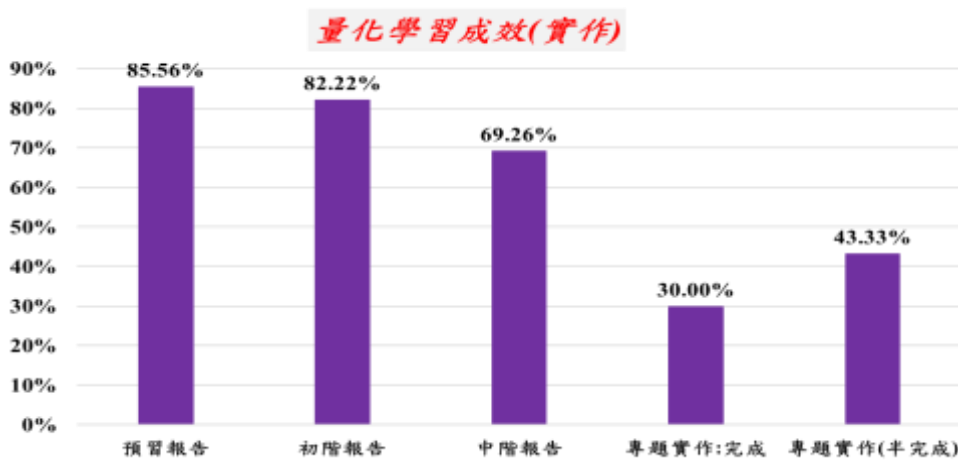


圖 1-6.3、技優生班量化學習成效(作業與實作)統計圖

(b)技優生班與非技優生班的學習成效差異說明:

圖 1-6.4 為技優生班與非技優生班情境動機差異統計圖，其差異比較為前測(第 5 週)與後測(第 18 週)。由資料顯示，技優生班在前測的[冷漠放棄]就高於非技優生班，但其他三個面項，卻都高於非技優生班，分析其原因為第 5 週前在電路實作平台的焊接，技優生班此項實務能力要較非技優生班為佳；另一方面，技優生班與非技優生班在後測結果，均較前測降低，其降低幅度技優生班高於非技優生班。

表 1-6.1 與表 1-6.2 分別為技優生班[情境動機:t 檢定]前測與後測差異比較統計表與非技優生班[情境動機:t 檢定]前測與後測差異比較統計表，其差異比較為前測(第 5 週)與後測(第 18 週)。由資料[t 檢定值]顯示，驗證前述不管技優生班與非技優生班在後測結果，雖均較前測降低，但其個別前測與後測差異均未達顯著水準。



圖 1-6.4、技優生班與非技優生班情境動機差異統計圖

表 1.6-1、技優生班[情境動機:t 檢定]前測與後測差異比較統計表

項目	前測		後測		t 檢定值	p 值
	平均值	標準差	平均值	標準差		
內在學習動機	5.463	1.085	5.000	0.955	1.544	0.129
認同學習動機	5.583	1.002	5.262	0.973	1.116	0.270
外在學習動機	5.583	1.026	5.167	1.088	1.359	0.180
冷漠放棄	3.454	1.567	3.762	1.567	-0.672	0.505

註:均未達顯著水準

表 1.6-2、非技優生班[情境動機:t 檢定] 前測與後測差異比較統計表

項目	前測		後測		t 檢定值	p 值
	平均值	標準差	平均值	標準差		
內在學習動機	5.355	1.412	5.259	1.348	0.266	0.791
認同學習動機	5.492	1.184	5.321	1.107	0.570	0.571
外在學習動機	5.460	1.180	5.375	1.150	0.279	0.782
冷漠放棄	2.863	1.540	3.134	1.570	-0.668	0.507

註:均未達顯著水準

表 1-6.3 為技優班生與非技優生班[情境動機:t 檢定]差異比較統計表，其差異比較為後測(第 18 週)。由資料[t 檢定值]顯示，驗證前述情境動機後測，非技優生班高於技優生班，但其差異未達顯著水準。

表 1-6.3、技優班生與非技優生班[情境動機:t 檢定]差異比較統計表

項目	技優生班		非技優生班		t 檢定值	p 值
	平均值	標準差	平均值	標準差		
內在學習動機	5.000	0.955	5.259	1.348	-0.750	0.457
認同學習動機	5.262	0.973	5.321	1.107	-0.196	0.845
外在學習動機	5.167	1.088	5.375	1.150	-0.642	0.524
冷漠放棄	3.762	1.567	3.134	1.570	1.375	0.176

註:均未達顯著水準

表 1.6-4 為技優生班與非技優生班[實作考試:t 檢定]成果比較統計表，顯示非技優班的成績遠優於技優班，2 班實作考試成績差異雖未達顯著水準，但其 p 值=0.061 接近顯著水

準;此外，實作題目難度(相同題目) 雖未達顯著水準，相較於非技優生班，技優生班認為其難度較高。

表 1-6.4、技優班與非技優班[實作考試:t 檢定]成果比較統計表

項目	技優班		非技優班		t 檢定值	p 值
	平均值	標準差	平均值	標準差		
實作考試成績(100 分制)	41.767	37.464	57.147	26.644	-1.909	0.061
實作題目難度(10 分制)	7.450	2.164	7.097	2.087	0.582	0.563

註:均未達顯著水準

表 1-6.5 為技優生班與非技優生班專題實作完成統計表，以功能全部完成的比例，非技優班遠高於技優班;但因實作檢查方式不同，難以客觀認定其學習成果差異。

表 1-6.5、技優班與非技優班專題實作完成統計表

班級	功能全部完成	功能半完成	未繳交
技優班[註 1]	30.0%	43.3%	26.7%
非技優班[註 2]	70.6%	-----	29.4%

備註 註 1:作品功能實地檢查
註 2:統計繳交報告內容完整性

(2) 學生學習回饋

學生學習回饋彙整表，如表 1-6.6。從學生學習回饋 1~7 項，部分學生於本課程仍獲得不錯的學習成效;第 8 項的回饋可以說明學生遇到學習障礙時，不知如何尋求解決方案，如與同學討論或向授課教師詢問等。

表 1-6.6、學生學習回饋彙整表

1.修讀介面技術課程，讓我更深入了解嵌入式系統的應用與原理,及如何透過程式設計控制嵌入式系統與各種感測器的互動
2.可以了解更多介面技術的知識
3.了解很多感測元件
4.非常不錯，有學到新知識
5.有學到不知道的東西，很不錯
6 老師教得很好
7.很開心可以上到老師的課
8.老師教得還算可以，只是有些功課要自行修改的地方讓我不知如何下手

(3) 教師教學反思

由前述[(1)教學過程與成果]顯示，本案教學實踐研究並未達到【提升學生學習成效】的預期結果;但若以本案研究成果說明，以本系學生入學來源而言，非技優生的學習成效優於技優生班。

由表 1-6.6 學生學習回饋彙整表與實作考試成績 20%達 A+級分，雖整班的學習成效稍嫌不理想，但仍有部分同學獲得不錯的學習成效。

圖 1-6.5 為本案[介面技術]課程與吾人於 111 學年度第 1 學期[創意設計]課程，相同研究對象的 ARCS 學習動機差異比較統計圖，其差異比較為第 18 週，四個面項值在 3.5~3.7 間(5 分制);對照表 1-6.1 技優生班[情境動機:t 檢定]前測與後測差異比較統計表，在[冷漠放棄]面項，其前測與後測值分別為 3.454 與 3.762(7 分制)，均顯示該班的學習動機稍嫌低落。

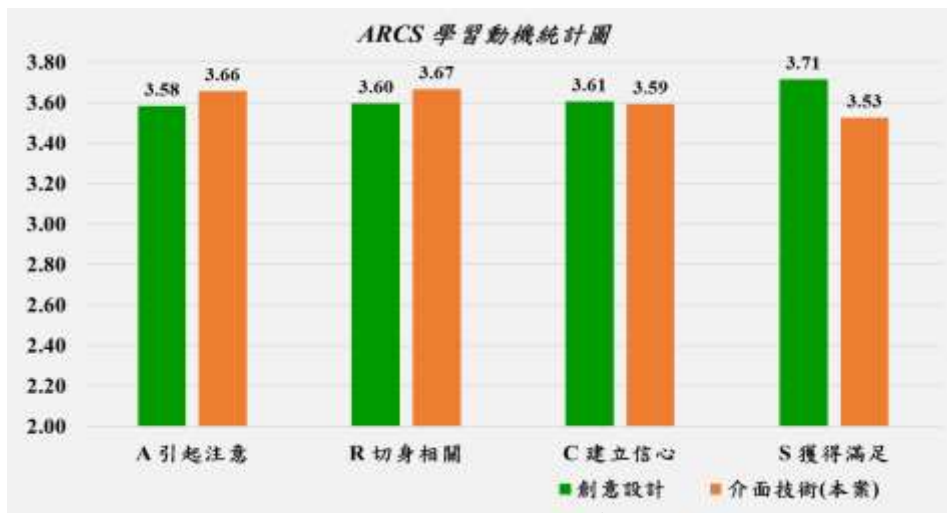


圖 1-6.5、本案[介面技術]課程與 111 學年度第 1 學期[創意設計]課程，相同研究對象的 ARCS 學習動機差異比較統計圖

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

- (1) 因應教學的精進與計畫執行的教學規劃，參與多場的研習，包含設計思考工作坊與教學實踐研究計畫成果交流，參與研習如下：
 - (i) 設計思考融入新工程教育工坊、跨領域專題課程與國際營隊的規劃，教育部跨領域教師發展暨人才培育計畫辦公室，高雄科技大學，20230630。
 - (ii) 臺北聯合大學系統『教學實踐研究計畫成果交流會』，臺北醫學大學，20230626。
 - (iii) 工程教育如何融入設計思考工作坊-從基礎到跨領域課程演練，國立成功大學，20230428。
 - (iv) 用設計思考打造一個工作坊，國立成功大學，20230327。
 - (v) 教育部跨領域教師發展暨人才培育計畫 111 年度教師實務初階工作坊，大同大學，20221001。
 - (vi) 行動學習與翻轉學習模式設計，佛光大學，20230308。

- (2) 本計畫研究對象，從統計資料與實作成績顯示，其學習動機與成效稍嫌偏差；在多年的教學歷程經驗，進入本系就讀之學生，學生在普高技職的學習歷程，雖有少數學生在專業實務或基礎學理領域有一定的基礎，但多數相對有落差。雖然在教材難度減低與教學設計也因應學生的學習模式，然其學習態度相對低落而學習成效不佳。因而，在如何兼顧全班【專業實務或基礎學理】落差的教學設計，是值得探索的議題。

二. 參考文獻 References

- [1]曾盈琇，提升學生學習動機之策略，臺灣教育評論月刊，2018，7（9），頁 138-142。
- [2] <https://pwww.cfd.fcu.edu.tw/SitepublicfileAttachmentf1273459410269.pdf>，如何激發學生的學習動機。
- [3]黃靜嫻、汪宜霈，以整合治療為精神的積木教學對智能障礙兒童知覺動作成效探討，高學醫學大學職能治療學系碩士在職專班碩士論文，中華民國 108 年 7 月。
- [4]劉美緻、李信良，運用積木式字母於英語教學對提升國小學童英語學習動機與學習成效-以彰化某國小為例，東海大學教育研究所碩士論文，中華民國 108 年 5 月。
- [5]王儀楨、謝協君，融入樂高積木教學與直接教學法對國小數學學習困難學生數學學習成效之比較，國立清華大學特殊教育學系所碩士論文，中華民國 108 年 5 月。
- [6]洪玉城，技職之引導式教學：以積木式模組建構之晶片學習研究，教育部教學實踐研究計畫成果報告(PEE1090359)，2021/08。
- [7]涂馨友、闕月清，5E 探究式教學對國小學童在情境興趣、決策能力與動作技能之效應，國立臺灣師範大學運動與休閒學院體育學系博士論文，中華民國 103 年 6 月。
- [8]吳承倫、呂藝光，探究式教學應用於高職電機科專題製作課程，國立臺灣師範大學工業教育學系碩士論文，中華民國 108 年 7 月。
- [9]張儷馨、林巧敏，運用探究式教學將檔案融入中學歷史課程對於學習動機及成效影響之研究，國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班碩士論文，中華民國 110 年 7 月。
- [10]王俊祺、余瑞琳，以合作取向進行數學探究式教學對國中學生學習動機影響之行動研究，靜宜大學應用數學學系碩士論文，中華民國 99 年 7 月。
- [11]鄭凱耀、林淑榕，數學探究式教學對商科高中一年級學習成就及學習動機之行動研究，國立彰化師範大學科學教育研究所數理創意教學馬來西亞境外碩士在職專班碩士論文，中華民國 107 年 6 月。
- [12]丁素雯、段曉林，以探究式教學提升學生探究能力與學習動機之行動研究，國立彰化師範大學數理教學碩士班碩士論文，中華民國 97 年 1 月。
- [13]王佩蘭，探究教學法，https://jweb.kl.edu.tw/userfiles/1429/document/35022_11_探究教學法.pdf。
- [14] Scratch-維基百科，自由的百科全書，<https://zh.wikipedia.org/wiki/Scratch>。
- [15]花蓮縣 110 年度貓咪盃縣賽，<https://contest.hlc.edu.tw/contest/scratch/plan2020.asp>
- [16]全國貓咪盃競賽官方網站，<http://cc.ilc.edu.tw/>。
- [17]Guay, F., R. J. Vallerand, and C. Blanchard, On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion* 24 3 175-213 (2000).
- [18]虎尾科技大學校務發展中心，信效度之分析 ARCS 學習動機模式之問卷，<http://cdaas.nfu.edu.tw/ezfiles/17/1017/img/1010/379119845.pdf>。

三. 附件 Appendix

1. 情境動機問卷

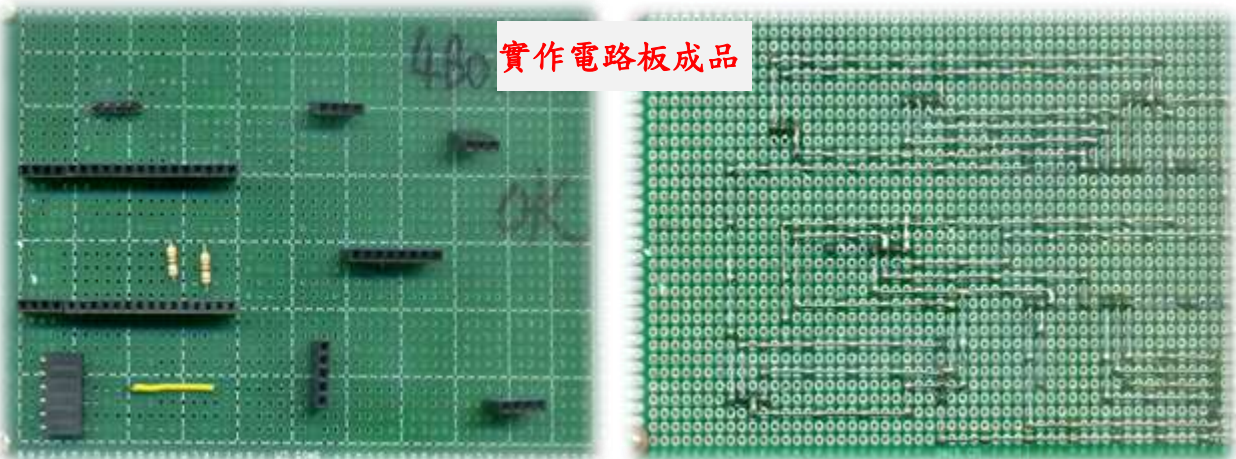
題目
1. 因為我覺得這個活動有趣
2. 參加這個活動對我有好處
3. 因為大家覺得是我該做的
4. 也許參加這個活動有個好理由，我看不出來就是了
5. 因為整個活動令我覺得愉快
6. 因為我覺得這個活動對我有好處
7. 因為這是我該做的
8. 我參加了，但我不確定值不值得
9. 因為活動蠻好玩的
10. 個人決定要參加
11. 因為我一定得來
12. 不知道耶，就來了
13. 因為參加時覺得蠻好的
14. 因為我想這個活動對我很重要
15. 因為我覺得我一定得做
16. 我參加了，不過我不確定參加是好的
1. 問卷採7分制。 2. 分數越高代表題目的描述與實際情形吻合度越高。7分代表描述與實情完全吻合，1分代表題目的描述與實際的情形不吻合。 3. 問卷量表資料來源: Guay, F., R. J. Vallerand, and C. Blanchard, On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). <i>Motivation and Emotion</i> 24 3 175-213 (2000). 4. 內在學習動機: 1, 5, 9, 13; 認同學習動機: 2, 6, 10, 14; 外在學習動機: 3, 7, 11, 15; 冷漠放棄: 4, 9, 12, 16

2. ARCS 學習動機問卷

題目
1. 上這門課常讓我覺得很新奇
2. 上這一門課時我很少分心
3. 老師所使用的教學方法能夠激發我的好奇心
4. 我對於這門課的課程內容感到很有趣
5. 這門課的內容很吸引我
6. 和其他課程相比, 上這門課時我的注意力能維持較久
7. 我能將這門課所學到的內容與生活經驗相連結
8. 這門課所教的內容有助於我在專業知識和技能的發展
9. 和其他課程相比, 我覺得這門課所學到的內容很實用
10. 這門課所教的內容有助於我處理相關領域的問題
11. 這門課對我來說是重要的, 因為未來我可以學以致用
12. 這門課所教的內容和我想學的有關
13. 我會在這門課獲得很好的成績
14. 不管課程內容是困難或簡單, 我有信心可以學會這門課所教的內容
15. 我認為我可以順利地拿到這門學分

16.我覺得我在這門課的表現比其他同學優異
17.雖然教材中出現我沒學過的內容,但我有信心可以學得很好
18.如果在學習中遇到挫折,我相信我能夠克服它
19.每當完成這門課作業時,我會為自己的表現感到驕傲
20.上這門課的時候,我會因為很有趣而覺得時間過得很快
21.如果這門課老師偶而占用下課時間,我不會覺得煩躁
22.老師給我的回饋和稱讚,我覺得我的努力是值得的
23.當我知道這門課的成績時,我會覺得很有成就感
24.我很高興這學期能選修這門課
1.問卷採5分制。
2.分數越高代表题目的描述與實際情形吻合度越高。5分代表描述與實情完全吻合，1分代表题目的描述與實際的情形不吻合。
3. 問卷量表資料來源:虎尾科技大學校務發展中心，信效度之分析 ARCS 學習動機模式之問卷， http://cdaas.nfu.edu.tw/ezfiles/17/1017/img/1010/379119845.pdf 。
4. Attention 引起注意:1-6,Relevnace 切身相關:7-12,Confidence 建立信心:13-18,Sstisfaction 獲得滿足:19-24。

3. 學習剪影



4. 期末專題實作報告

11102【四技電子二丙-介面技術】期末專題實作報告

學號: [REDACTED]

姓名: [REDACTED]

日期:2023/6/6

壹、功能說明

藍芽控制開關

在藍芽 APP 顯示

溫度值: ≤ 29 度、顯示藍燈，溫度值: > 29 度、顯示紅紅燈

濕度值: $\leq 65\%$ 、顯示青燈，濕度值: $> 65\%$ 、顯示紅燈

光亮度值: ≤ 50 Lux、顯示白燈， $150 > \text{Lux}$ 光亮度值 > 50 Lux、顯示黃燈，光亮度值: > 150 Lux、顯示綠燈

水平傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，水平傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈

垂直傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，垂直傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈

在 TFT LCD 顯示

溫度值: ≤ 29 度、顯示藍燈，溫度值: > 29 度、顯示紅紅燈

濕度值: $\leq 65\%$ 、顯示青燈，濕度值: $> 65\%$ 、顯示紅燈

光亮度值: ≤ 50 Lux、顯示白燈， $150 > \text{Lux}$ 光亮度值 > 50 Lux、顯示黃燈，光亮度值: > 150 Lux、顯示綠燈

水平傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，水平傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈

垂直傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，垂直傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈

在 Serial Com 顯示

溫度值: ≤ 29 度、顯示藍燈，溫度值: > 29 度、顯示紅紅燈

濕度值: $\leq 65\%$ 、顯示青燈，濕度值: $> 65\%$ 、顯示紅燈

光亮度值: ≤ 50 Lux、顯示白燈， $150 > \text{Lux}$ 光亮度值 > 50 Lux、顯示黃燈，光亮度值: > 150 Lux、顯示綠燈

水平傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，水平傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈

垂直傾斜度值: ≤ 15 度、顯示綠燈，垂直傾斜度值: > 15 度、顯示紅燈



```
*** 溫度:ON /LED Color:Red
*** 溫度(°C):29.36 *** LED:Red
*** 濕度(%):61.51 *** LED:cyan-blue
-----
*** 亮度:ON /LED Color:Red
*** 亮度(Lux):304 *** LED:Green
-----
*** 三軸傾斜:ON /LED Color:Red
*** 水平傾斜(度):3 *** LED:Green
*** 垂直傾斜(度):-1 *** LED:Green
-----
***** Recording=80
***** 11002 四技電子二丙 [介面技術]期末實作 *****
***** 日期:2023/06/6 *****
***** 姓名:電子二丙 學號:89430026 姓名:黃家碩
***** 資料感測: ON/LED Color:Red
-----
*** 溫度:ON /LED Color:Red
*** 溫度(°C):29.20 *** LED:Red
*** 濕度(%):62.72 *** LED:cyan-blue
-----
*** 亮度:ON /LED Color:Red
*** 亮度(Lux):303 *** LED:Green
-----
*** 三軸傾斜:ON /LED Color:Red
*** 水平傾斜(度):3 *** LED:Green
*** 垂直傾斜(度):-1 *** LED:Green
-----
***** Recording=81
***** 11002 四技電子二丙 [介面技術]期末實作 *****
自動更新 Show traceback
```