

**【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)**

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：PEE1080231

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2019/08/01 ~ 2020/07/31

CDIO 與專題導向式學習整合應用於電腦程式語言學習之研究

(配合課程名稱/Course Name: 線性控制系統(一))

計畫主持人(Principal Investigator)：黃振鴻

共同主持人(Co-Principal Investigator)：方俊、陳啟川

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

逢甲大學航太與系統工程學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020.09.20

# CDIO 與專題導向式學習整合應用於電腦程式語言學習之研究

## 一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

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

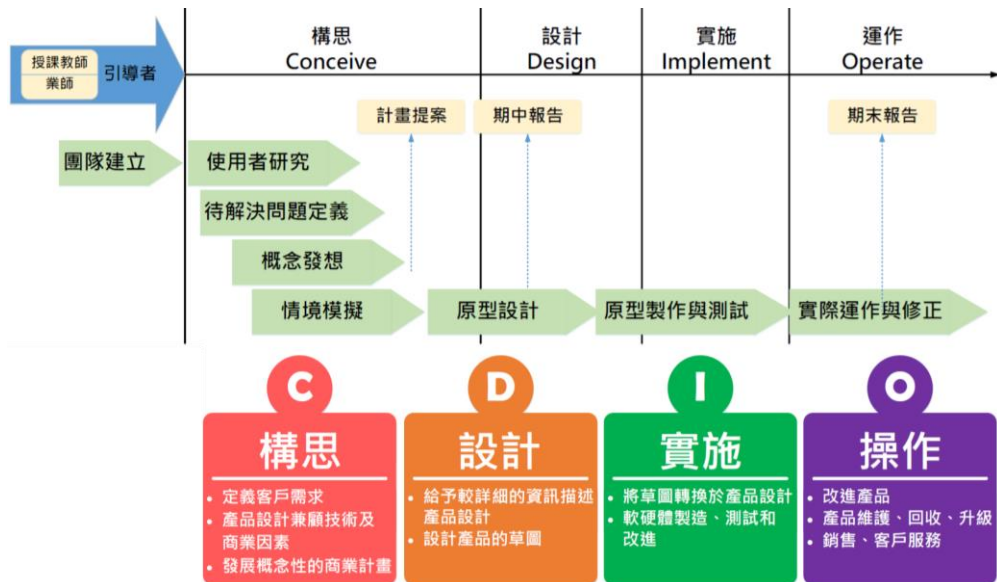
近年來，由於人工智慧、機器人、大數據分析等技術的快速發展，電腦程式語言能力之具備已然成為當代工程教育重要的一環。然而大學工程科技背景學生長久以來於電腦程式語言學習上之動機不足與學習成效低落的現象，已成為電腦程式語言教學上急欲解決的課題。因此，如何克服上述問題，使學生能有效學習與整合所學電腦程式語言知識與技能，並應用於解決工作中所遭遇到的問題，不僅是創新教學方式實踐的重點，也是本教學計畫的主要動機之一。

而隨著電腦科技的快速發展，工程教育除了專業學理知識學習之外，更需透過電腦程式語言的學習，才能有效的統合所學專業學理知識，並將其轉化為產品開發時所需具備的系統模擬分析實務技能，而就航太與系統工程學系之教學而言，諸多電腦程式語言相關的商用軟體，提供了相當完善的電腦輔助學習工具，對於教師教學與學生於現代化電腦輔助設計軟體應用能力的培育極有助益。然而，在以往皆以老師講授而學生聽講的單向式教學模式下，電腦程式語言教學過程中忽略了學生獨立思考與解決問題的歷程學習，使得學生處於被動接受知識的角色，在缺乏雙向交流互動與刻板式的學習模式下，學生不僅學習動機低落，更失去了主動學習與獨立思考的本能，而此種種負面的學習現象，一直以來都是各級教學單努力嘗試改變與翻轉的課題，因此在提升學生電腦程式語言的學習動機、學習成效之餘，如何有效「培養學生思考與解決問題的能力，進而強化應用電腦程式語言於解決問題的能力」，使其成為一位具有實務論證能力的科技工程師，則是本教學計畫的目標。

### 2. 文獻探討(Literature Review)

高等教育的目的在於培養具有較高技能的勞動力，提升國家人力資源品質，確保國家在全球經濟發展中維持優勢競爭地位。然而，由於產業發展一日千里，技術日新月異，目前大學教育於教學型態調整的腳步往往無法匹配產業技術更新的速度，使得高等教育人才培育方式不僅產生學用落差的情形，也存在著供需失衡的問題。因此，現行教學的方式包括，已成為高等教育領域高度關注與研究的議題。

逢甲大學自 2003 年起，引入成果導向教育(Outcome-Based Education, OBE)，以學生學習成效為主體，實施「成果導向、持續改善之雙迴圈課程規劃及管理機制」。成果導向教育認為，重要的不是學生修了什麼課，而是當學生離開學校後，具備什麼樣的能力才是最重要的。而為進一步接軌國際教育，2017 年本校成為台灣第一所加入 CDIO 國際合作組織的大學，CDIO 為 2000 年由美國麻省理工學院、瑞典的查爾姆斯理工大學、瑞典的林雪平大學以及瑞典的皇家工學院所共同推動之工程教育人才培育模式，被視為近年來國際工程教育領域改革歷程中最重要也極具影響力的理念之一，而其工程人才培育模式與教學流程如圖一所示。



圖一、CDIO 之工程人才培育模式與教學流程

CDIO 為一從構思到實踐的連貫式成果導向教育模式，是一套完整的人才培育架構與模式，CDIO 內涵中的 12 項標準是直接參考產業界需求，對照波音公司和美國工程及技術教育認證委員會 (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) 的標準 EC 2000 所制定，CDIO 12 項標準架構如表一所示 [1]。12 項標準充分描述 CDIO 的教學內涵與歷程，說明 CDIO 教育改革和應用的準則，作為 CDIO 教育的實施基準和目標，提供深化成果導向教育，持續精進課程與教學革新之參考依據。

表一、CDIO 12 項標準架構表

CDIO 12 項標準架構表	
類別	標準
課程理念	1. 情境脈絡
課程發展	2. 學習成果、3. 整合式課程、4. 導論
設計-實施經驗和場域	5. 設計-實施的經驗、6. 場域
教學和學習方法	7. 整合式的學習經驗、8. 主動學習
教師發展	9. 提高教師的能力、10. 提高教師的教學能力
評量和評估	11. 學習成效評量、12. 課程評估

CDIO 強調利用整合式課程設計，讓學生能掌握紮實的工程基礎理論和專業知識，透過主動、解決實際問題為導向的學習方法，以及團隊合作與創新實踐的訓練，以培育學生四大能力主軸，包括 (1) 系所專業知識與能力；(2) 個人能力與態度；(3) 人際溝通能力；(4) 理論與實務的整合實踐 [2]。進一步探究 CDIO，構思 (Conceive, C) 指的是利用問卷調查、腦力激盪、策略擬定等方法，以分析客戶的需求、產品所需的技術、商業策略發展的計畫模式。而設計 (Design, D) 指的是應用電腦輔助工程軟體或電腦程式語言的技術，針對產品設計提供更為詳細的設計資訊包括規格與設計圖。實施 (Implement, I) 指的是利用數值控制工具機 (Computer Numerical Control, CNC)、快速原型加工 (Rapid Prototype) 諸如 3D 列印機等加工機具，於初步設計概念完成後，實踐產品原型的製作與產品系統之整合與測試。操作 (Operate, O) 指的則是針對原型產品後續的設計改進，以及產品商業化的物流銷售、客戶服務等 [3]。因此，CDIO 使學生以真實世界的產品或系統為主題，經歷構思、設計、實施、運作的過程，從中掌握紮實

的基礎知識，構思並設計新的產品或服務流程，同時能夠進行實施及運作，培養學生成為學用合一的人才。

此外，專題導向式學習(Project-Based Learning, PBL)乃是以學習者為中心的學習方式，以真實的開放性問題，給予學生自主思考舉凡從資料收集、策略擬定、設計規劃、問題解決等相關的工作，最後完成真實的產品的製作發表[4-5]。對於大部分主修工程學科的學生而言，除了專業知識素養的學習，亦須具備電腦程式語言的基本能力，才能應用數值方法有效整合所學專業知識以解決實際工程問題，因而大學一年級電腦程式語言能力的培養，已成為工程科學教育的重要基礎課程[6]。Herniter [7]等學者的研究指出，高階程式語言諸如 C/C++等課程的講授，著重於程式指令語法與邏輯架構，大部分的同學往往於課程結束後，鮮少應用於日後專業課程的修習中，而為解決此一問題，已有許多學校使用 MATLAB 作為電腦程式語言課程的學習入門，相較於其他高階程式語言，MATLAB 提供簡便的互動式使用者環境，而其所具備之圖形視覺化功能與眾多學領域工具箱函式(Toolbox)，使學生能於較短的時間學習程式的思維架構，並運用其處理複雜的模擬運算。例如，Ayasun [8]等學者藉由 MATLAB 建構感應馬達電腦模擬分析模型，透過圖形化的電腦模擬顯示與實際測試結果的比較方式，使學生更易了解感應馬達作用原理以及理論與實務間的差異。Ibrahim [9]等學者指出，在無昂貴的儀器設備使用下，運用 MATLAB 的模擬分析以及圖形化的顯示結果，亦可有效的協助學生進行電路實驗結果的分析。此外，透過專題實作的學習方式，能提高學生學習興趣，改善以往電腦程式語言教學因程式複雜的語法指令與邏輯架構，以及學生不知所學程式軟體技能如何應用於實際問題的解決，所導致的學習障礙[10-12]，A. Behrens[13]等學者的研究顯示，藉由專題的製作使學生能及早接觸實際工程問題，除能整合所學專業知識，亦能有效提升學生應用電腦程式語言解決問題的能力。此外，近年來 Arduino 開發板的興起，其簡單易學、價格低廉以及學生於課堂之餘亦可以操作學習的特性，非常適合導入課程作為專題製作的工具[14-17]。本研究計畫將藉由 MATLAB 電腦程式語言與配 Arduino 開發板的整合教材製作與教學，透過分組專題實作，經構思、設計、實施、運作的 CDIO 學習過程，由「做中學」明瞭日常生活中諸如溫控/光控感應等智慧居家系統的實際運作方式，藉以提升學生於 MATLAB 電腦程式語言的學習動機、學習成效與應用成果，實踐「培養學生思考與解決問題的能力，進而強化其應用電腦程式語言於解決問題的能力」之目標，亦有助其之後修習本系高年級專業課程時，能有效運用高階電腦輔助軟體輔助課程學習。

### 3. 研究問題(Research Question)

本研究計畫之研究問題:

CDIO 與 PBL 整合之創新教學模式對於學生電腦程式語言學習成效?

### 4. 研究設計與方法(Research Methodology)

本研究計畫目標為實踐「培養學生思考與解決問題的能力，進而強化其應用電腦程式語言於解決問題的能力」，計畫實施將以 CDIO 與 PBL 整合之創新教學模式為主要執行方式，施行過程中學生採分組的方式，由各組分別選定以日常生活應用諸如溫控/光控感測等智慧居家系統等之專題製作，以修習過本人於航太與系統工程學系所開設之「計算機程式語言」課程的學生為對象，並以學生學習回饋之 Rubrics 評量調查、課程經驗問卷評量調查、專題製作成品作/成果作品展示為產出，達成本研究計畫之實踐。

### 5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

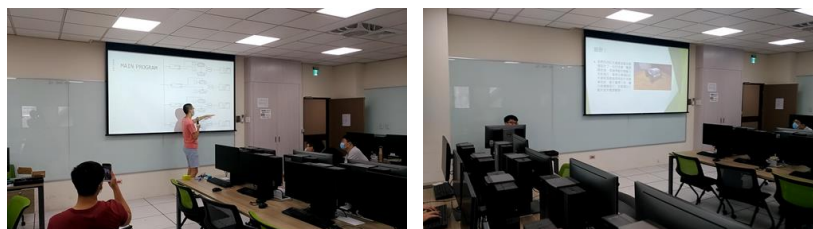
#### (1) 教學過程與成果

- 實施對象: 大二學生 21 人(修習過本人 107 學年度教授之計算機程式語言課程/108 學年度修習本人開設之線性控制系統(一)課程)
- 課程助教: 碩一/碩二 計 5 人
- 實施方式: 分 3 大組，每組 7 人分別由 1~2 位課程助教帶領學習
- 實施過程:
  - 由助教帶領專題製作，並由本人與助教進行 MATLAB for Arduino、SolidWorks 等教材內容編撰、線上學習資源蒐集以及教學(如圖二所示)，增進學生專題製作時之專業知能。



圖二、MATLAB for Arduino、SolidWorks 講義編撰與教學

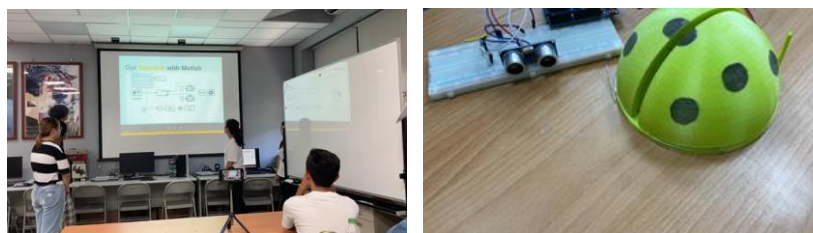
- 各組團隊成員歷經構思、設計的 CDIO 學習過程，凝聚共識，陳述產品開發的需求、規劃設計擬定產品製作主題。



圖三、透過 CDIO 構思、設計過程擬定產品製作主題

- 各組團隊成員歷經構思、設計、實施、運作的 CDIO 學習過程，完成專題成品的製作各組完成以專題製作，進行成果展示與報告。





圖四、各組專題製作成果展示與報告

(2) 教師教學反思

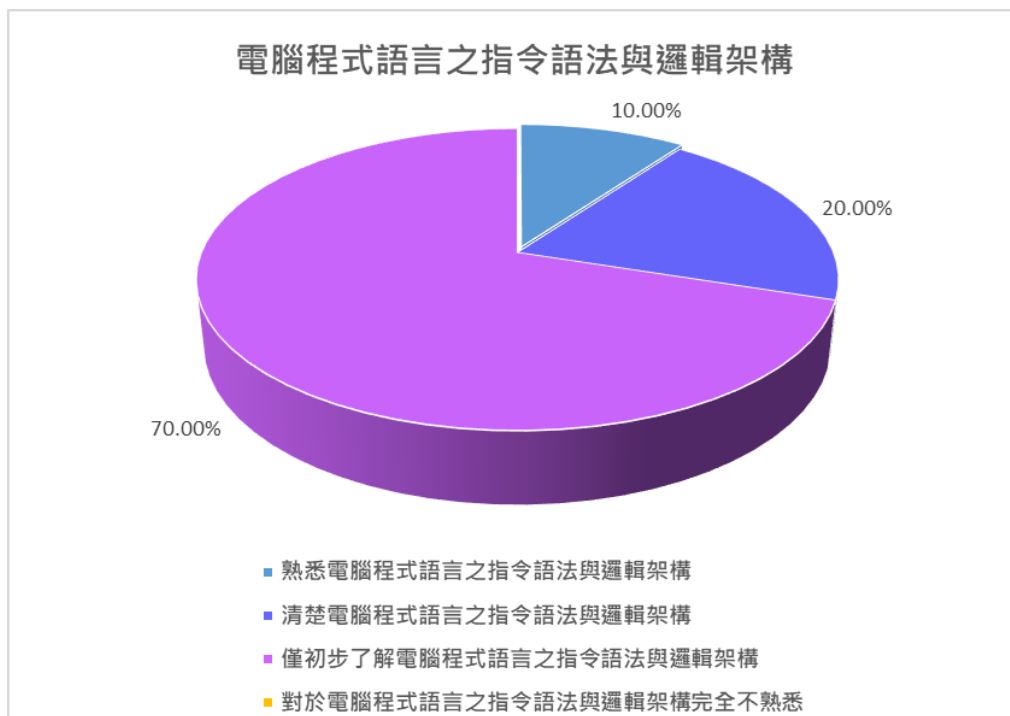
相較以往由老師主導一切學習內容的教學模式，藉由 CDIO 與 PBL 整合之創新教學模式，將學習的責任交還予學生，各組成員透過 CDIO 構思、設計、實施、運作的學習過程，規劃與融入日常生活相關的實際應用專題製作，也藉由軟硬體整合製作的方式加深課堂上所學專業知能的認知，同時亦能激發學生自我學習的動機與動力。而於檢視整體計畫執行過程後，如下議題可作為日後持續改善的方向：

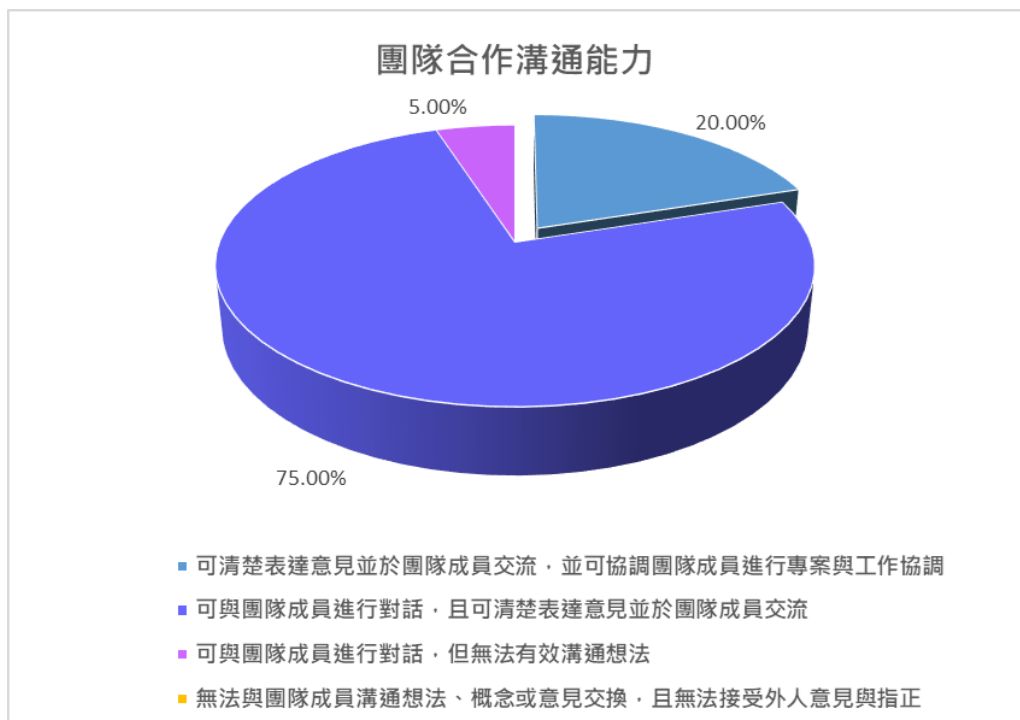
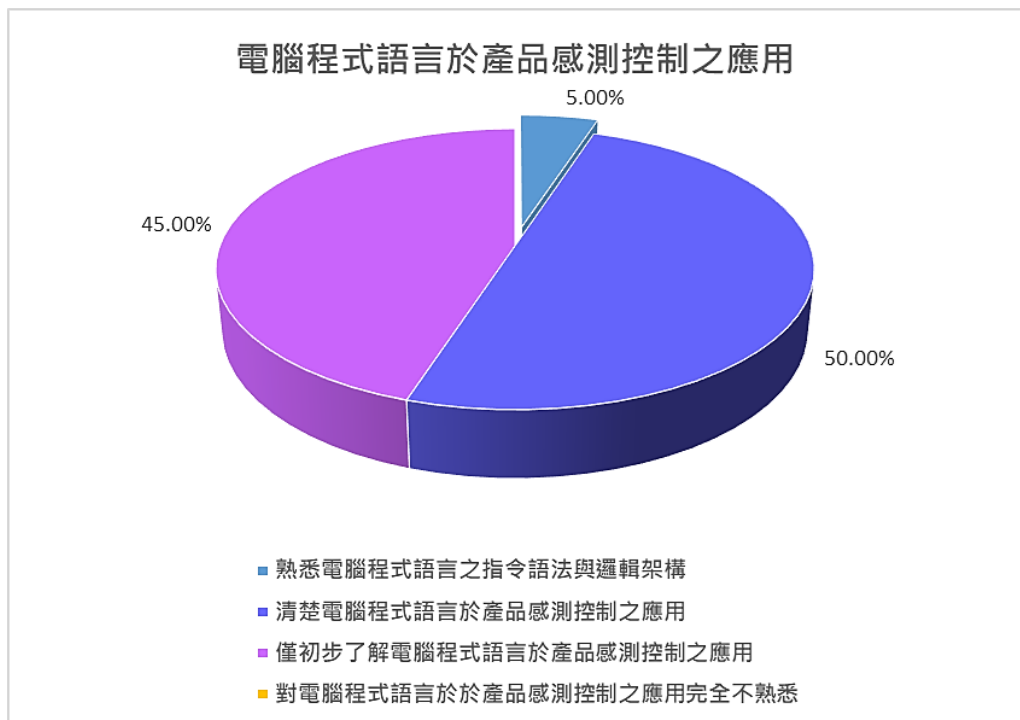
- ✓ 對於創造一個師生共學的教學實踐場域，課程助教扮演極為關鍵的角色，因而如何強化課程助教的培訓，以使師生共學教學實踐場域的建構更加完備。
- ✓ 實務專題製作內容涵蓋專業知能、電腦程式語言與電腦輔助工程軟體等軟硬體之整合應用，對於不同年級之專題製作內容，其複雜度可考量以逐步漸進的方式施行。

(3) 學生學習回饋

針對學生學習回饋之 Rubrics 評量調查、課程經驗問卷評量調查統計結果如下：

- ✓ 學生學習回饋之 Rubrics 評量調查(如附件一所示)





圖五、學生學習回饋之 Rubrics 評量調查統計

其中，統計顯示於電腦程式語言之指令語法與邏輯架構項次，有 30% 學生表示熟悉/清楚；而於電腦程式語言於產品感測控制之應用項次，則有 55% 學生表示熟悉/清楚；而於團隊合作溝通能力則有高達 95% 學生表示與團隊成員能有效的溝協調已完成整個專題的製作。

✓ 課程經驗問卷評量調查(如附件二所示)

項次	平均
1. This course has helped me to develop my problem-solving skills. 這門課程幫助我發展我解決問題的技巧。	4.7

2. The teaching staff of this course motivate students to do their best work. 在這門課的教師們鼓勵學生們把他們的工作做到最好。	4.7
3. The workload is too heavy. 這門課的工作量太多了。	3.1
4. Staff here put a lot of time into commenting on student's work. 教師花了很多時間在講評學生們的功課。	3.7
5. To do well on this course all you really need is a good memory. 在這門課程中要做到最好時，你需要的是很好的記憶力。	3.0
6. This course has helped develop my ability to work as a team member. 這門課程幫助我發展我在團體中的工作能力。	4.4
7. As a result of doing this course, I feel more confident about tackling unfamiliar problems. 上完這門課的時候，我感到較有自信可以處理好我不熟悉的問題。	4.2
8. This course has improved my written communication skills. 這門課改善了我寫作溝通的技巧。	3.2
9. It seems to me that the syllabus tries to cover too many topics. 在我看來，教學大綱似乎包含太多主題了。	2.9
10. The course has encouraged me to develop my own academic interests as far as possible. 這門課已鼓勵我盡可能發展我自己的學術興趣。	4.1
11. Students have a great deal of choice over how they are going to learn in this course. 學生對於他們在這門課中將如何學有很多選擇。	4.4
12. Staff seem more interested in testing what you've memorized than what you've understand. 教師對於測試你所背的比你所瞭解的還感興趣。	2.7
13. It's often hard to discover what's expected of you in this course. 在這門課程很難去發現你被期待什麼。	2.6
14. We are generally given enough time to understand the things we have to learn. 我們一般有足夠的時間去瞭解我們必須學的東西。	4.1
15. The staff make a real effort to understand difficulties students may be having with their work. 教師努力地去了解學生們在工作上的困難。	4.1
16. Students here are given a lot of choice in the work they have to do. 學生們對於他們必須做的工作上被賦予了很多選擇。	4.4
17. Teaching staff here normally give helpful feedback on how you are going. 教學人員通常會對你所現在所做的東西給予有益的回饋。	4.3
18. Our lecturers are extremely good at explaining things to us. 我們的老師十分擅長於解釋事情給我們。	4.5
19. The aims and objectives of this course are NOT made very clear. 這門課的目標及主題並不是很明確。	2.3
20. Teaching staff here work hard to make subjects interesting. 教學人員非常認真地工作讓科目變得有趣。	3.9
21. There's a lot of pressure on you as a student here. 你在這裡當學生有很大的壓力	2.1
22. This course has helped me develop the ability to plan my own work. 這門課程幫助我發展規畫我自己的工作能力。	4.1
23. Feedback on student work is usually provided ONLY in the form of marks and grades. 在學生的工作上的回應通常只提供成績與分數。	2.0
24. We often discuss with our lecturers or tutors how we are going to learn in this course. 我們通常都和我們的老師討論我們要如何在這門課程中學。	3.9



25. Staff here show no real interest in what students have to say. 老師對於學生說什麼並沒有很大的興趣。	1.7
26. It would be possible to get through this course just by working hard around exam times.在考試期間藉著努力是有可能通過這門課程。	3.5
27. This course really tries to get the best out of all its students. 這門課程試圖讓學生變得更好。	4.5
28. There's very little choice in this course in the ways you are assessed. 在這門課程裡你被評量的方式有很少的選擇。	2.5
29. The staff here make it clear right from the start what they expect from students. 老師從一開始就很清楚對學生的期待。	3.9
30. The sheer volume of work to be got through in this course means you can't comprehend it all thoroughly. 在這門課要執行的大量工作意味著你無法完全地融會貫通。	2.2

統計顯示學生於項次 (1)這門課程幫助我發展我解決問題的技巧;(2)在這門課的教師們鼓勵學生們把他們的工作做到最好;(6)這門課程幫助我發展我在團體中的工作能力;(7)上完這門課的時候，我感到較有自信可以處理好我不熟悉的問題;(10)這門課已鼓勵我盡可能發展我自己的學術興趣;(11)學生對於他們在這門課中將如何學有很多選擇;(14)我們一般有足夠的時間去瞭解我們必須學的東西;(16)學生們對於他們必須做的工作上被賦予了很多選擇;(22)這門課程幫助我發展規畫我自己的工作能力等指標項次上皆達 4.0 以上，顯示藉由 CDIO 構思/設計/實施/操作與 PBL 專題導向式學習整合之教學模式，以及讓學生自行發掘與擬定與日常生活應用相關之實務專題製作，不僅能強化電腦程式語言學習與日常生活產品間應用的關聯性，也能有效提升學生主動學習，培育解決問題、團隊合作等方面的能力，使其成為一位具有實務論證能力的科技工程師。

#### ✓ 學生學習心得與建議節錄

- A. 此次的專題學習基本上皆為我們學生主導，包括題目規劃、模型設計製作、軟體編寫等。在主動式的學習下我們跨出最困難的第一步，並在助教的幫助下一步步完成階段性的目標。比起以往老師帶頭做的教學模式，我認為從無到有並且針對自己有興趣的成品去發展，是以往在學習上所欠缺的經驗。此次專題在主動式學習上給予我非常豐富的收穫，同時也期許藉由這樣的學習方式，找出自己未來想從事的領域。
- B. 對於程式語言與電腦繪圖，儘管在過去的課程有提到，還是覺得這些東西非常的陌生，甚至可以說是不認識。或許是因為在課程中，我們練習機會的有限，才沒有很有印象。但這個專題可以說是讓我們自己在其中探索，雖然要花的時間很多也不見得是有回報的，但在跟組員破解難題後，總是特別開心。

#### ✓ 課程助教心得與建議節錄

- A. 能夠培養和學習團隊合作的重要性，並能夠藉由程式及硬體串連加深對於課堂上所學，並熟悉其他軟體進行整合。
- B. 在這一次的專題執行中感謝學弟們積極的配合使專題順利的完成，也感謝老師給與的幫助使學弟有能力使用 SolidWorks 進行繪圖。專題製作的題目也許可以由助教或老師先決定，雖然由學弟們想可以有更多的創意但這次也發生題目決定後又更改導致製作的時間很趕，因此覺得如果先

決定一個大方向的題目也許會比較好一點。

- C. 本次專題執行過程中，可以瞭解到同學們對於控制與產品設計的熟練程度，經過老師多次的教學與提點，有了一次又一次的進步，同學們逐漸熟悉產品尺寸與控制邏輯，彼此之間也經歷無數次會議與討論，提早適應了往後團隊合作與工作交接相關的事務，收穫良多。

## 6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

在以往皆以老師講授而學生聽講的單向式教學模式下，電腦程式語言的教學過程中忽略了學生獨立思考與解決問題的歷程學習，使得學生處於被動接受知識的角色，在缺乏雙向交流互動與刻板式的學習模式下，學生不僅學習動機低落，更失去了主動學習與獨立思考的本能。本研究計畫藉由 CDIO 與 PBL 之創新教學模式，將學習的主動權交還給學生，由學生主導擬定與日常生活應用相關之實務專題製作，同時亦透過分組專題目標擬定、策略討論與製作的歷程，培養與他人溝通合作與解決問題的能力。而於此同時教師的角色也逐步漸進的由知識的傳遞者轉變為知識的輔導者，藉由師生共構的共學場域，活化課程內容學習方式，由「做中學、學中覺」實際體驗整合工程專業知能與電腦程式設計等軟硬體技能於實際生活應用上的關聯性及重要性，以實踐「理論與實務結合，培養學生務實致用能力」之目標。

## 二. 參考文獻(References)

1. 逢甲大學精進教師教學-CDIO: <http://ilearn2.fcu.edu.tw/>
2. E. Crawley, J. Malmqvist, S. Ostlund, & D. Brodeur, 2014, "Rethinking engineering education: The CDIO Approach (2nd ed)", Springer Singapore: Springer.
3. M. Al-Atabi, 2014, "Think Like an Engineer: Use systematic thinking to solve everyday challenges & unlock the inherent values in them", CreateSpace Independent Publishing Platform.
4. B. F. Jones, C. M. Rasmussen, & M. C. Moffitt, 1997, "Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning", Washington, DC: American Psychological Association.
5. J. W. Thomas, 2000, "A review of research of project-based learning", Retrieved from <http://www.autodesk.com/foundation>.
6. M. Naraghi and B. Litkouhi, 2001, Naraghi, M., & Litkouhi, B., 2001, "An Effective Approach For Teaching Computer Programming To Freshman Engineering Students", Paper presented at 2001 Annual Conference, Albuquerque, New Mexico. <https://peer.asee.org/9162>
7. M. E. Herniter, D. R. Scott and R. Pangasa, 2001, "Teaching Programming Skills With Matlab", Paper presented at 2001 Annual Conference, Albuquerque, New Mexico. <https://peer.asee.org/9874>
8. S. Ayasun and C. O. Nwankpa, 2005, "Induction motor tests using MATLAB/Simulink and their integration into undergraduate electric machinery courses," in IEEE Transactions on Education, vol. 48, no. 1, pp. 37-46.
9. D. Ibrahim, 2011, "Engineering simulation with MATLAB: improving teaching and learning effectiveness", Procedia Computer Science, vol 3, pp. 853-858.
10. W. Sun and X. Sun, 2011, "Teaching Computer Programming Skills to Engineering and Technology Students with a Modular Programming Strategy", Paper presented at 2011 ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, BC. <https://peer.asee.org/18625>
11. W. Sun, X. Wang and X. Sun, 2012, "Using Modular Programming Strategy to

- Practice Computer Programming: A Case Study”, Paper presented at 2012 ASEE Annual Conference & Exposition, San Antonio, Texas. <https://peer.asee.org/22189>
12. J. M, Parker, S. L. Canfield and S. K. Ghafoor, 2014, “Using Hardware-based Programming Experiences to Enhance Student Learning in a Junior-Level Systems Modeling Course”, Paper presented at 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana. <https://peer.asee.org/23265>
  13. A. Behrens et al., 2010, “MATLAB Meets LEGO Mindstorms - A Freshman Introduction Course Into Practical Engineering”, IEEE Transactions on Education, vol. 53, no. 2, pp. 306-317.
  14. M. Al-Busaidi, 2012, “Development of an educational environment for online control of a biped robot using MATLAB and Arduino”, Mechatronics (MECATRONICS) , 2012 9th France-Japan & 7th Europe-Asia Congress on and Research and Education in Mechatronics (REM), 2012 13th Int'l Workshop on Paris , pp. 337-344.
  15. M. Rubio, C. Hierro and Á. Pablo, 2013, “Using Arduino to Enhance Computer Programming Courses in Science and Engineering”, Proceedings of the EDULEARN13, pp.5127-5133.
  16. U. Mohammad, 2014, “An Introductory Engineering Course for Freshman Students- From Programming to Implementation”, ASEE NCS 2014, American Society for Engineering Education, Oakland University.
  17. R. Grover, S. Krishnan, T. Shoup, and M. Khanbaghi, 2014, “A competition-based approach for undergraduate mechatronics education using the Arduino platform”, Fourth Interdisciplinary Engineering Design Education Conference, Santa Clara, CA, pp. 78-83.

### 三. 附件(Appendix)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。

#### ● 附件一：學生學習回饋 Rubrics 評量

## CDIO 與專題導向式學習整合應用於電腦程式語言學習之研究

此問卷的主要目的是想了解您在此課程中的學習經驗，問卷填答方式僅供學術研究使用，請您就下列問題作答，您的想法與意見十分寶貴，請直接依照您個人之體驗與意見填答即可，您所填答的資料將僅供整體分析之用，請放心作答。

\*必填

姓名 \*

您的回答

### 電腦程式語言於產品感測控制之應用 \*

- 熟悉電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 清楚電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 僅初步了解電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 對電腦程式語言於產品感測控制之應用完全不熟悉

### 電腦程式語言於產品感測控制之應用 \*

- 熟悉電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 清楚電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 僅初步了解電腦程式語言於產品感測控制之應用
- 對電腦程式語言於產品感測控制之應用完全不熟悉

團隊合作溝通能力 \*

- 可與團隊成員進行對話，且可清楚表達意見並於團隊成員交流，並可協調團隊成員進行專案與工作協調
- 可與團隊成員進行對話，且可清楚表達意見並於團隊成員交流
- 可與團隊成員進行對話，但無法有效溝通想法
- 無法與團隊成員溝通想法、概念或意見交換，且無法接受外人意見與指正

**【重要】** 您對於此專題執行的(1)心得 (2)回饋建議(請同學盡量填寫，以作為日後課程規劃與改善的重要參考依據)

您的回答

---

提交

## 附件二：課程經驗問卷

### CDIO 與專題導向式學習整合應用於電腦程式語言學習之研究問卷施測評量同意書

親愛的同學您好：

首先，十分感謝您參與本問卷之填答。此為針對「CDIO 與專題導向式學習整合應用於電腦程式語言學習之研究」計畫執行的一份學術性問卷，本研究的主要目的是想了解您在此課程中的學習經驗，問卷填答方式一律是採匿名方式進行，且僅供學術研究使用，請您就下列問題作答，您的想法與意見十分寶貴，請直接依照您個人之體驗與意見填答即可，您所填答的資料將僅供整體分析之用，請放心作答。於填答過程中若有涉及個人隱私或違反研究倫理之處，您有權拒絕作答，亦保有隨時退出此問卷作答的權利，若您同意以上的內容，請於下方欄位處填寫您的姓名與日期，感謝您的熱衷參與及配合。

逢甲大學航太與系統工程學系  
黃振鴻 副教授 謹上

---

本人已閱讀過上述說明，也清楚相關權利義務，願意參與問卷評量施測。

簽名:  

日期: 2019/10/1

項	目	非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意		
1.	This course has helped me to develop my problem-solving skills. 這門課程幫助我發展我解決問題的技巧。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GS	4
2.	The teaching staff of this course motivate students to do their best work. 在這門課的教師們鼓勵學生們把他們的工作做到最好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GT	5
3.	The workload is too heavy. 這門課的工作量太多了。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AW	3
4.	Staff here put a lot of time into commenting on student's work. 教師花了很多時間在講評學生們的功課。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GT	2
5.	To do well on this course all you really need is a good memory. 在這門課程中要做到最好時，你需要的是很好的記憶力。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AA	2
6.	This course has helped develop my ability to work as a team member. 這門課程幫助我發展我在團體中的工作能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GS	4
7.	As a result of doing this course, I feel more confident about tackling unfamiliar problems. 在上完這門課的時候，我感到較有自信可以處理好我不熟悉的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GS	4
8.	This course has improved my written communication skills. 這門課改善了我寫作溝通的技巧。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GS	4
9.	It seems to me that the syllabus tries to cover too many topics. 在我看來，教學大綱似乎包含太多主題了。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AW	3
10.	The course has encouraged me to develop my own academic interests as far as possible. 這門課已鼓勵我盡可能發展我自己的學術興趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IN	4
11.	Students have a great deal of choice over how they are going to learn in this course. 學生對於他們在這門課中將如何學有很多選擇。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IN	5
12.	Staff seem more interested in testing what you've memorized than what you've understand. 教師對於測試你所背的比你所瞭解的還感興趣。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AA	1
13.	It's often hard to discover what's expected of you in this course. 在這門課程很難去發現你被期待什麼。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CG	2
14.	We are generally given enough time to understand the things we have to learn. 我們一般有足夠的時間去瞭解我們必須學的東西。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AW	4
15.	The staff make a real effort to understand difficulties students may be having with their work. 教師努力地去了解學生們在工作上的困難。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GT	5
16.	Students here are given a lot of choice in the work they have to do. 學生們對於他們必須做的工作上被賦予了很多選擇。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IN	5

項	目	非 常 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意		
17.	Teaching staff here normally give helpful feedback on how you are going. 教學人員通常會對你所現在所做的東西給予有益的回饋。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GT	4
18.	Our lecturers are extremely good at explaining things to us. 我們的老師十分擅長於解釋事情給我們。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GT	4
19.	The aims and objectives of this course are NOT made very clear. 這門課的目標及主題並不是很明確。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CG	3
20.	Teaching staff here work hard to make subjects interesting. 教學人員非常認真地工作讓科目變得有趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GT	4
21.	There's a lot of pressure on you as a student here. 你在這裡當學生有很大的壓力。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AW	2
22.	This course has helped me develop the ability to plan my own work. 這門課程幫助我發展規畫我自己的工作能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GS	4
23.	Feedback on student work is usually provided ONLY in the form of marks and grades. 在學生的工作上的回應通常只提供成績與分數。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AA	2
24.	We often discuss with our lecturers or tutors how we are going to learn in this course. 我們通常都和我們的老師討論我們要如何在這門課程中學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IN	4
25.	Staff here show no real interest in what students have to say. 老師對於學生說什麼並沒有很大的興趣。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GT	2
26.	It would be possible to get through this course just by working hard around exam times. 在考試期間藉著努力是有可能通過這門課程。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AA	4
27.	This course really tries to get the best out of all its students. 這門課程試圖讓學生變得更好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GT	5
28.	There's very little choice in this course in the ways you are assessed. 在這門課程裡你被評量的方式有很少的選擇。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IN	2
29.	The staff here make it clear right from the start what they expect from students. 老師從一開始就很清楚對學生的期待。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CG	3
30.	老師從一開始就很清楚對學生的期待。							
31.	The sheer volume of work to be got through in this course means you can't comprehend it all thoroughly. 在這門課要執行的大量工作意味著你無法完全地融會貫通。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AW	1