

教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號： PSK1090454

學門專案分類： [專案]技術實作

執行期間： 109 年 08 月 01 日 至 110 年 07 月 31 日

運用 ADDIE 模式開發配線教具以建立配線的基本技能
配線實務

計畫主持人： 蘇 玉 生

共同主持人： 無

執行機構及系所： 大仁科技大學 消防安全學士學位學程
成果報告公開日期：

☐立即公開 ☒延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期：110 年 09 月 17 日

運用 ADDIE 模式開發配線教具以建立配線的基本技能

一. 報告內文

1. 研究動機與目的

(1) 教學實踐研究計畫動機

本學程教育目標為『培育消防安全設備之設計、監造、裝置、檢修、申報、火災預防及安全防災實務型人才』，以培育優良消防安全專業人員為使命，重視跨領域整合取向之消防安全專業知能發展，與注重生命教育和服務學習的一般能力培養，使本學程學生能成為優秀之消防安全專業人員，或具延伸、開發及創新潛力之消防安全相關產業專業人才，如圖 1. 所示。



圖 1. 本學程之教育目標

高中職畢業生不論其原就讀科別，基於興趣、職場出路考量而轉換跑道，升上大學時，選擇跳脫其原科別另行探索、學習新領域，比比皆然。舉凡人類活動領域、建築空間、工廠、...等，政府為了防護人們的生命財產安全，明訂有相關的消防法規作規範，且會與時俱進對法規條文做更完善的修改，使法規更臻符合實際需求。因此，嚴謹的法律規範創造了就業機會，消防安全工作職類的人才需求日益殷切，出路明確，學生就讀意願高。

消防系統包括了警報系統、避難系統、水系統與化學系統，四大系統的建置與運作，皆與配線施作技能息息相關，顯現配線相關能力、觀念的建立、技能的純熟是消防領域中的重要基礎。

各式器具的認識與使用、電路控制的邏輯觀念理解與訓練為“配線實務 I”課程最基本的技能。沒有“電”觀念基礎的同學，於教學現場碰到的問題，分別舉例述明。

(a) 各式器具的認識與使用：(僅列舉幾種器具為例)

三用電表：短期時間內理解、使用，有其困難；預定開發示範教具圖示解說功能、使用方式、互動體驗等。

無熔絲開關(NFB)：何謂 a、b 接點？常開、常閉接點？電磁線圈接點？預定開發示範教具圖示解說功能、實體陳列、如何量測、使用方式、互動體驗等。

電磁接觸器(MC)：何謂 a、b 接點？常開、常閉接點？電磁線圈接點？預定開發示範教具圖示解說功能、實體陳列、如何量測、使用方式、互動體驗等。

計時器(TR)：動作原理？接腳方式？腳位量測？預定開發示範教具圖示解說功能、實體陳列、如何量測、使用方式、互動體驗等。

電力電驛(PR)：動作原理？接腳方式？腳位量測？預定開發示範教具圖示解說功能、實體陳列、如何量測、使用方式、互動體驗等。

.....

(b) 電路控制的邏輯觀念理解與訓練：

配線實務領域中，控制的關鍵在於邏輯觀念中的「或閘(OR)」、「及閘(AND)」、「反閘(NOT)」、「反或閘(NOR)」、「反及閘(NAND)」、「反或閘(NOR)」等的組合應用。預定開發示範教具圖示解說功能、實體陳列、接線組合操作、互動體驗等。

若能開發出上述適當的教具當教學與學生學習策略的輔助工具，於學生初次接觸、學習“電”、“配線實務”的領域，會較容易減輕內心對於感電的焦慮感，進而融入學習情境，不再害怕接觸而影響學習。

(2) 教學實踐研究計畫主題及研究目的

本研究計畫主題為運用 ADDIE 模式於配線教學教具製作，利用 ADDIE(分析、設計、開發、實施、評鑑)模式的程序，於課程中做即時的回饋調整，依循學生的反應，嘗試開發出針對“配線實務”課程的最基本的技能：(a)各式器具的認識與使用、(b)電路控制的邏輯觀念理解與訓練的教學教具。

過程中，延攬高職端的資深室內配線課程教師參與諮詢，提供豐富的教學經驗、意見作為參考；藉由 ADDIE 程序的發展，共思欲開發的教學教具構型，評鑑驗證教具的效能。

本研究的目的為設法提升學生對於“配線實務”課程的學習興致及效果。教具可將複雜的概念具體化、簡單化，有效傳達課程的概念。在課堂上教具的使用能協助教師傳達所要講解的概念藉由教具的操作學生能夠的記憶體的學習經驗並且更容易了解教師所要傳達的內容。是故，著眼於教具開發，提供學生動手做學習，讓學生背景來源不一，學習較不專注的同學，免於因初始的學習焦慮而導致逃避學習，更甚者，由於學習的不如意、低成就感，而中斷課業。#

2. 文獻探討(Literature Review)

A. 教學的指標：學生學習成效

教育部主導、委託辦理的週期性大學校務評鑑，督導著全國大專教育的發展方針。2011 年起，要求學校的教學指標，以非過往觀念中的學生課業評量分數高低，而代之以「學生學習成效」為主軸。何謂「學生學習成效」，乃是指學生於學習歷程結束後，本身所內化的能力，依學生表現來審視、驗證教育成果。

王如哲(2010) 評析「學生學習成效」：學生是接受教育的主體，教育之成敗繫於學生學習成效。第一、兼顧「直接的」和「間接的」學生學習成效。第二、並重「認知的」、「情感的」及「動作技能的」不同向度之學生學習成效。最後則是涵蓋「機構的」、「方案的」、「班級的」三個層級之學生學習成效。

詹惠雪(2011) 認為將對高等教育課程與教學產生影響：

- (一) 促使傳統上重視學科內容學習的課程發展方式，轉變為重視學生行為與能力增長的課程發展方式，各校開始以學生的能力或生涯進路為主，規劃學習地圖或課程地圖，有助於促進大學課程的實用性，並能與職場需求接軌。
- (二) 重視學生學習成效評估，鼓勵教師針對教學與學習訂評估的標準或指導原則，發展課堂評估工具，以自我管控教學品質，並瞭解學生學習困難，達

成有效的學習。

- (三) 學校機構必須自訂一套教學及學習評估之評鑑機制，強調教學品質的保障，同時能依據學生預期成就擬定或修正學校、學院、系所等機構教育目標、課程教學目標。

彭森明(2010)對於學生學習成效評估機制之設計，強調下列原則：(1)評估必須有效益、有彈性，並應把教師與學生的負擔減到最低。(2)每個系所單位都應定義出最適合自身特性、最重要的學習成果。(3)評估方法應盡量簡化，並與教師、學生息息相關。(4)教師的參與非常重要。

B. 教具的認知

教具是幫助學生學習，使教學活動順利進行的輔助教學工具，舉凡書面資料、多媒體媒介、實體模型等不同形式，都屬教具的範疇。活用教具可使教學過程生動，提升學生的學習動機(曾瑞蓮, 2012)。進而廣之，推導出教具模組。

模組教具統合了多組具有基礎功能的單位元件，藉由教學者和教材開發者的需求，可以客製化選配組件，完成一教學單元課程。模組教具可以因應不同的教學需求，重新調整組裝，具有相當彈性(賴恩瑩, 2013)。諸如現今流行於基礎科技教育的積木玩具，是模組教具的最佳代言人。玩具積木具有易上手、可重複組裝、反覆組合積木來尋找解答的特性(黃文良、陳冠霖、葉增雄與王貳瑞, 2012)。模組化教具的特質亦可適用生活科技、實作的領域，包括能源與動力、運輸科技、機械與力學等(李文宏、張玉山, 2015)。

配線實務的課程基本技能：(1)各式器具的認識與使用、(2)電路控制的邏輯觀念理解與訓練的教學教具。第(1)項中，預計開發的各式器具教學教具，性質上較屬示範教版式的單一元件；第(2)項中，電路控制的邏輯觀念理解與訓練的教學教具，因為是由各式器具單元，依指定配電功能組合接線而成，可由(1)當中的元件，改裝為類似是樂高積木式的模組教具單元，擴充性值得肯定。

C. 教學設計模式(李文宏, 2015)

1970年迄今，教育領域學者提出了ADDIE教學設計模式、Dick & Carey模式、Kemp模式，約略分析如下：

- (1) ADDIE教學設計模式：最廣為使用的教學設計流程，步驟簡明扼要，易於管理與執行；整體程序分為A：分析(Analysis)、D：設計(Design)、D：開發(Develop)、I：實作(Implement)、E：評鑑(Evaluate)等五個步驟。(郭聰貴、鄭麗娟、林麗娟與吳佳蕙, 2007)
- (2) Dick & Carey模式：列舉教學設計過程中的重要項目，諸如：確認教學目標、，進行教學分析，分析學習者和情境，發展行為目標，發展評鑑工具，發展教學策略，發展及選擇教材，設計和實施型式性評鑑，設計和實施總結性評鑑，修正教學。(Dick & Carey, 2007)
- (3) Kemp模式：Kemp等人認為教學設計模式不應限縮於特定步驟、順序，提出了一個反省的教學設計系統，在教學設計的過程當中，教學評估、教學問題、學生特性、任務分析、學習目標、內容順序、教學策略、訊息設計、教學傳遞、教學評估等項目的規劃和管理應不斷地進行著。(Kemp、Morrison & Ross, 1994)

上述三種模式中，ADDIE簡易、好操作，用來協助開發配線教學教具頗為適合，本研究採用此ADDIE教學設計程序開發學教具。

3. 研究問題

本學程教育目標為『培育消防安全設備之設計、監造、裝置、檢修、申報、

火災預防及安全防災實務型人才』；消防系統含括了警報系統、避難系統、水系統與化學系統，四大系統的建置與運作，皆與配線施作技能息息相關，顯現配線相關能力、觀念的建立、技能的純熟是消防領域中的重要基礎。

於教學現場中

- (a) 高中職階段未曾接觸或不熟悉“電”的同學，初次接觸電工器具、拿起工具接線，內心普遍存在著惶恐---“怕被電到了~”、“老師，會不會電人啦~”。著實會影響學生的學習動機與學習成效。
- (b) 課程初始建立關鍵技能的認知與觀念，尤為重要，影響後續的配線技能培養，及日後實務的應用能否融會貫通、因地制宜。起步的學習若無法奠立基礎而有挫折感，就會影響後續的學習。

是故，教師應透過不同的教學及學習策略來降低學生的學習焦慮，並進而提升學生對於課程的熱誠與成就感，增進學習效率。

各式器具的認識與使用、電路控制配線的邏輯觀念理解與訓練為“配線實務”的基本技能。筆者欲採開發適合的教學教具，襄助課堂上的教學與學習策略，使學生能有效率的學習。藉深植上述基本技能，由了解、使用器具及培養技能而降低內心的惶恐；反向而言，惶恐心態的降低，會提升學生學習的興致及效率；前述兩項正面循環，良性發展。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

(1) 研究設計說明

- (a) 本課程乃訓練學生能按照電機圖說資料，準備適當材料(控制元件,轉換元件及輸出元件)，選用適當工具儀表，以利安裝室內配線電路。設計裝置及電機控制設計裝置之瞭解，並應用於消防安全設備之消防幫浦控制盤、排煙系統、火警自動警報系統之相關專業知識及技術領域且達到檢修申報及維護修理的能力。
- (b) 教學方法採課堂實作示範解說，動手做、做中學，以室內配線丙級術科檢定盤面為教學器具，由基礎器具的認識與操作開始，依次講授屋內線路裝修部分，最後 CB 盤的接線解說。
- (c) 成績考核以每周上課的回饋為主，輔以期中、期末實作考試。
- (d) 學習成效評量工具為每周擬定之學習單，評估驗收當天之規畫之學習成效。結果作為下周上課時之補救教學參考，做最即時的因應。

(2) 研究步驟說明

A. 研究架構

本研究運用 ADDIE 教學設計程序開發教學教具，於第 1、2、5、6 週次實施分析(A)、設計(D)、開發(D)、實作(I)、評鑑(E)，藉由 ADDIE 程序的輔助，開發利於建立配線基本技能的教學教具。於課程中，此些教具的功能除輔助教師於課堂上授課外，隨時，學生於上課或練習過程中，對於配線基本技能有所遺忘，可即時利用教具做練習，加強各式器具的認識、邏輯開控制電路觀念的理解。授課教師亦會以獎勵卡的方式，有獎徵答，主動出擊，深化學生的基本技能。

B. 研究問題/意識

最近十年來的所謂「翻轉學習」很熱門，真的是翻轉了舊有的學習觀

念。強調從實務教學應用面解決學生在學習方面的問題，衍生發展出來的教學模式；翻轉學習的目標，不在唯一注重學生學習後的課業分數，而是著重學生經由學習過程的前、中、後，得到了多少的學習成效。縱使不是學霸型的胃納百川，但只要紮實的學到些許成效，轉化為自己的技能，都是值得鼓勵與肯定。

在科技大學的教育場域，技職教育的特色強調動手做、做中學；做中學是被評估為最有效之學習方式之一(高博銓,2014)，如何設計出不同的教案及學習策略，引導同學融入課程，伴之適當的評量方式，找出對學生適性的學習方式，乃是科技大學技術導向課程的共同使命。

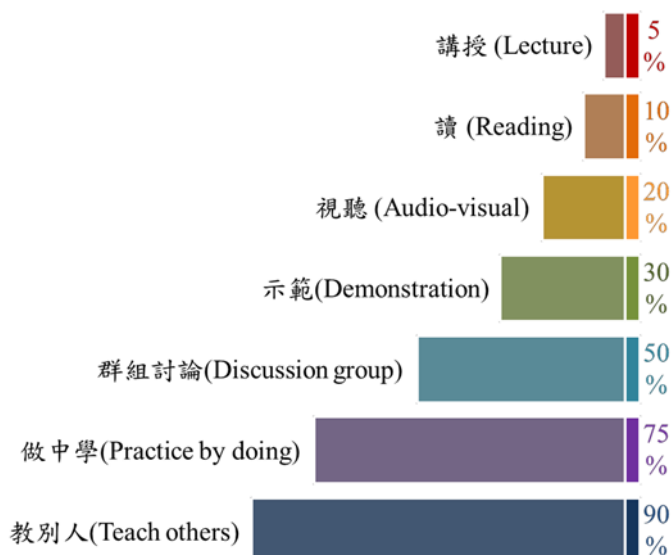


圖 2. 不同教學型態對學生學習成效之比較 (高博銓,2014)

C.研究範圍

(1) 課程範疇

本研究之課程為大學一年下學期課程(配線實務)，課程內容為以室內配線技能檢定術科考試題目為內涵，依學校課程授課時程按表授課。

(2) 教材選用

室內配線技能檢定術科題目是由勞動部邀請產官學專家依據實務上的需求而訂定，內容足以符合社會上民生、業界低壓配線實務上的需求，故採用技能檢定術科題目為教材，符合配線專業的要求。

(3) 教學資源應用

已建置完成室內配線技能檢定術科練習場地，提供完整的授課、練習場地，材料的提供也足以支應學生上課及平時練習的消耗，是老師精進教學、學生戮力學習成效的後盾。

(4) 評量方式採用

課程內涵屬實作課程，除期中考、期末考的實作測驗(抑或網路線上測驗)外，著重於當下的學習成效，採用即時回饋學習單、獎勵卡方式，鼓勵、要求學生把握及時的學習，並即時審計饋學習單、獎勵卡方式，輔以補救教學，提升學生的學習成效。

成績考核占比如下：

平時分數：佔 40%，含回饋學習單、獎勵卡、作業、小考。

期中考：佔 30%，採實作測驗。

期末考：佔 30%，採網路線上測驗。

D.研究對象與場域

配線實務的課程開設在大學一年級下學期，授課地點於丙級室內配線技能檢定術科練習場地的教室；課程的施行是以丙級室內配線技能檢定術科內容為主，藉由技能檢定術科的內容來訂定，檢核同學能否達到配線實務的學習成效。

技能檢定術科的內容乃是由勞動部邀集全台配線實務的產官學專家代表，依據實務上的需求設計術科題目，涵蓋了室內配線低壓的所有實務狀況，故若能嫻熟及解決室內配線的術科題目情境，應可視為已具配線實務上的技能。

消防領域的配線實作，約略跳脫不出室內配線技能檢定術科題目的範疇，故課程規劃時此場地施行，修課同時，可練習室內配線技能檢定的術科內容，為爾後報考技能檢定預為準備。

E.研究方法與工具

擬以 ADDIE 教學發展程序為開發教具的基礎，此程序廣被使用於發展教學設計，其步驟簡明扼要，易於管理與執行；整體程序分為分析(A)、設計(D)、開發(D)、實作(I)、評鑑(E)等五個步驟。(郭聰貴、鄭麗娟、林麗娟與吳佳蕙,2007)，詳述如下：

分析(A)：對應於本計畫目的欲設計出基本器具認知的教具，學生背景可能沒有電學背景，需求為有效率的學習器具的各種性能。以無熔絲開關(NFB)為例，以下亦同。需求是要了解其動作原理、a、b 接點接法、線圈接點等。

設計(D)：對應於本計畫，此時需設計如何將 NFB 配置於教具上，搭配其他器具來呈現。

發展(D)：延續前一階段的設計為基礎，思考於此設計的架構下，發展因地制宜的教學活動，來認知 NFB。

實施(I)：執行前階段定調的教學活動，從實按照表定時程、步驟完成，紀錄成效，以利後續討論及決策。

評鑑(E)：形成性評鑑=>短期、即時的，每一環節結束後，即行評鑑。

總結性評鑑=>等待最後收集教學情形學習成效、使用者滿意度。

ADDIE 教學設計程序 示意圖如 圖 3. 所示

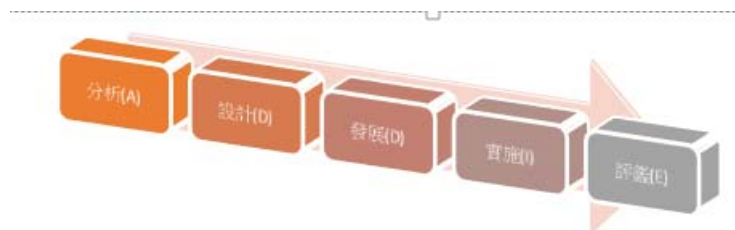


圖 3. ADDIE 教學設計程序

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

(1) 教學過程與成果

(a) 開課期程為 109 學年度第二學期 日四技一年級 的 配線實務(選、2/2)。

(b) 於第一學期時，先行諮詢、了解諸多配線專業教師先進們於配線教學領

域，採用的教具、教學方式、方法；分析一年級新生中，高職背景為電機科同學名單，有3位同學為電機科畢業，其中1位已取得丙級配線證照、另2位沒有，煩請此3位同學們作為上學期的討論對象，了解於高職階段學習時的心得；上學期的上述準備，做為筆者於下學期以ADDIE過程來建構教具的基礎。

(c) 以 ADDIE 等五個步驟，循序滾動以開發妥善適切的配線教具。

分析(A)：單項教學內容欲達到的成效、學生的基礎等面向作分析。

設計(D)：依據分析(A)的結果做教具的設計。

開發(D)：開發實體的試驗型教具，以利後續實作及評鑑。

實作(I)：應用於教學過程，做即時的”教”與”學”互動回饋。

評鑑(E)：由學生的回饋，了解教具的適宜度及教學效率。

(d) 成果：活動式組合教具

施作對象為授課班級學生，經由教學過程的 ADDIE 程序，研究、開發出利用魔鬼氈及按壓式端子建構活動式的組合教具，可達成本計畫期望的提升學習效率的目的。

(i) 將工作底板的表面及配線器具底部，分別黏貼魔鬼氈的勾面及毛面，於教學過程中，可依教學控制電路的不同線路架構及器具規格，學習選擇符合規定的器具、配置的位置等。

(ii) 於初期邏輯控制線路練習時，一般不採壓接端子的施作以節省練習時間，但於鎖緊、鬆開接點端子的鏢絲過程中，花費較多時間外，亦會造成器具的滑牙損壞，材料經費的負擔。故以壓接式端子作為初期配線練習時，接點間的剝線(不施作壓接端子)連接，以插入式取代鎖、鬆鏢絲，有利於較少時間內完成同樣練習內容。

(iii) 同學預先利用活動式組合教具練習，於較節省的時間內，有效練習、熟悉各邏輯控制線路的順序、點到點的接法。待純熟後，再行以標準的模式施作、練習。

(2) 教師教學反思

(a) 相較於高職端的配線授課時數，遠遠不及。於有限的課程時間內，要讓學生能夠學到嫻熟的配線技能著實是一項挑戰，嘗試以不同的創新模式提升學習效率來克服。

(b) 以課後輔導、補救教學的方式，補強學習的效能。

(c) 建置魔鬼氈及按壓式端子的活動式組合教具，對於提升學生於學習配線技能的初始階段，經由實作確實能增加學習效益；尤其是當同學花了很長的時間完成了配線圖的接線，滿懷希望的請求送電測試功能，若功能不正常，對學生是一種打擊，恐影響學生的學習自信。所以，如何縮短完成同一線路練習時的時間，是教學上需要特別思考的方向。

(d) 計畫結案後，昨日拜訪某高職電機科，與授課老師、技士經驗交流，有一致的思維：如何縮短學生的練習時間；該科於配線接點的構思上有別

於本計畫採行的按壓式端子，改日，再行找學生測試看看。期望能截他人之長補給深知短，以精進自己的教學效能。

- (e) 魔鬼氈特性的應用可以訓練學生對於器具的認識、配線線路器具配置的觀念學習，有著顯著的效益，有別於平常既有的工作盤上配線施作。給予學生配線器具圖、器具規格表，訓練學生於魔鬼氈的工作盤面上，將器具裝置定位。初始學習時(例如:自保持電路)，學生可以由無到有，將器具備置完成，進而配線練習；完成後，對於學習效益、信心建立有著正面的成效。

(3) 學生學習回饋

- (a) 針對 ADDIE 程序教具開發，於學期中做簡要的問卷回饋調查，採 5 等第評分、全班 37 人、回收 31 份)，結果呈現於表 1。

表 1. 學期中的教具效益問卷調查

題號	題目	分數
1	是否知道何謂 ADDIE？	4.29
2	上課過程中，若有不懂會主動提問或討論？	3.58
3	活動式組合教具，有益於建立基本的配線技能？	4.48
4	活動式組合教具，有助於完整配線線路的學習？	4.06

討論：上述第 2 題，呈現出同學普遍較不會主動提問的特性，而得由老師於課程中主動、技巧的引導應答，以求能得到回饋；另者，同學對於教具於基本的配線技能建立的效益，持較肯定的看法(第 3 題分數大於第 4 題)。

- (b) 學校學期末的教學評量分數(學生對老師作評量) 如下 表 2. 所示。總體的學習評量成績 4.63，轉化為百分比成績為 92.6 分，為高標，意見欄的內容皆屬正向陳述。

表 2. 學期末教學評量分數與意見

109學年度第2學期：期末評量問卷(A卷) 教學評量統計表

學制：日四技

課程名稱：(01572) 配線實務

修課人數：37, 填答人數：32

開課單位：消防安全學士學位學程

開課班級：四技消防安全學程1-1

填答率：86.49%

教師姓名：蘇玉生

製表日期：2021/09/17 15:32

題目	評量值	標準差
1.我上這門課的態度	4.56	0.669
2.老師的授課內容和進度與教學大綱相符	4.66	0.545
3.老師的教學方式能引起我們的學習動機	4.63	0.609
4.老師在課堂上能與我們保持良好互動	4.66	0.545
5.老師能準時上、下課	4.59	0.56
6.老師會事先告知評量方式	4.59	0.56
題目 1 不列入教師評量分數計算	該課評量值平均	4.63

7.意見欄(有任何學習問題與障礙、建言或讚美感謝均可作答)

友善很會教的老師讓我學到很多不同的電路

感謝老師的教導!

蘇老師是一位非常認真的老師，怎麼說，因為這門課用電安全，處處都是危機，老師無時無刻都在提醒我們安全擺第一，以及不要開玩笑，雖然熟歸熟，但不會因為熟就在實習教室開玩笑，也讓學生有很大的保障。

沒有

無

超級喜歡配線課程，因為實作過程中學到好多好多東西，老師也非常認真給予我們釣竿，讓我們舉一反三的釣魚，老師也會私底下的關心我們同學，真的是一位非常棒的老師

無

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

官方單位應多給予教學實踐計畫案的經費支持，尤其是科大的教育；動手做、做中學，學生經由創新的教學實踐，可以透過不同以往的學習模式，由學習過程中：有收穫=>建立信心=>實踐自己=>貢獻社會。

二. 參考文獻(References)

- 詹惠雪(2011) 學生學習成效評估機制對大學教育的影響及省思，臺灣教育評論月刊，Vol.1, No.2, pp.43-45。
- 高博銓(2014) 有效教學的理念與策略，實踐大學教學發展中心家庭研究與兒童發展學系(所) 簡報檔。
- 王如哲(2010) 「學生學習成效」，2010.9 評鑑雙月刊第 27 期。
- 彭森明(2010) 大學生學習成果評量：理論、實務與應用，臺北市，財團法人高等教育評鑑中心基金會。
- 曾瑞蓮(2012) 從科學教具到互動展示:奇幻國展廳建置的大考驗。科技博館，16(3)，73-

- 黃文良、陳冠寧、葉增雄，王貳瑞(2012) 創意積木於青少年節能減碳教育推廣之研究，
工程科技與教育學刊，9(4)，510-517。
- 賴恩瑩(2013) 模組教具對不同學習風格學生的工程概念學習成效影響之研究，國立臺灣
師範大學科技應用與人力資源發展學系 研究所碩士論文，台北市。
- 郭聰貴、鄭麗娟，林麗娟與吳佳慧 (2007) 學習導向的教學設計原理(譯)，台北新加坡商
湯姆森亞洲私人有限公司 台灣分公司。
- Dick, W., & Carey, L.(1978), The systematic design of instruction(1st ed.) Glenview, IL: Scott,
Foresman .
- Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. M.(1994). Designing Effective Instruction. New York:
Merrill .
- Kruse, K. (2008). Introduction to instructional design and the ADDIE model. Retrieved May
2014, from http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm

附件(Appendix)

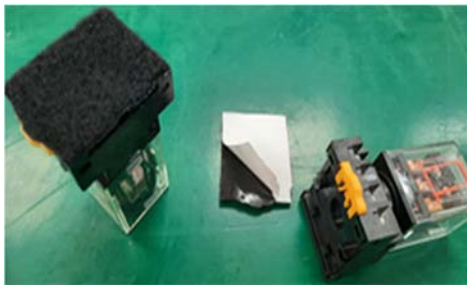


圖 4. 魔鬼氈與器具結合過程



圖 5. 空白控制盤面與各種魔鬼氈器具

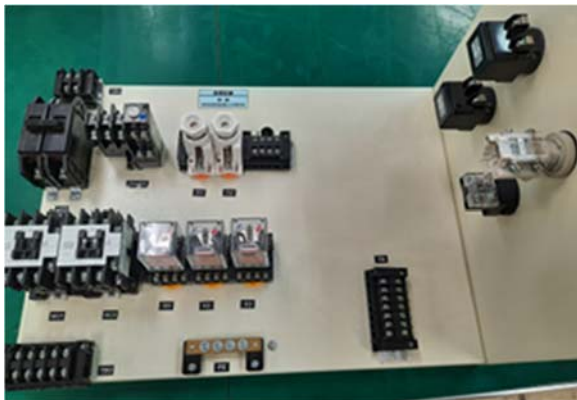


圖 6. 標準之控制盤面配置

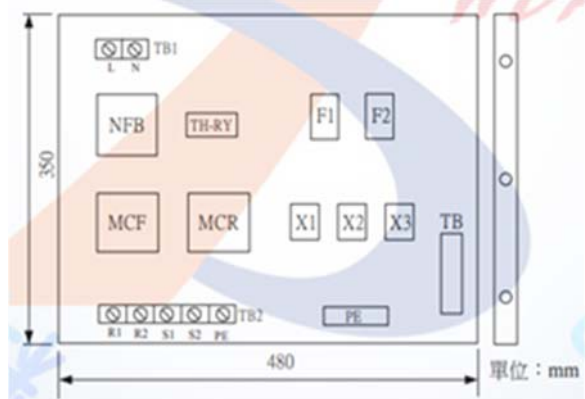


圖 7. 器具板配置圖

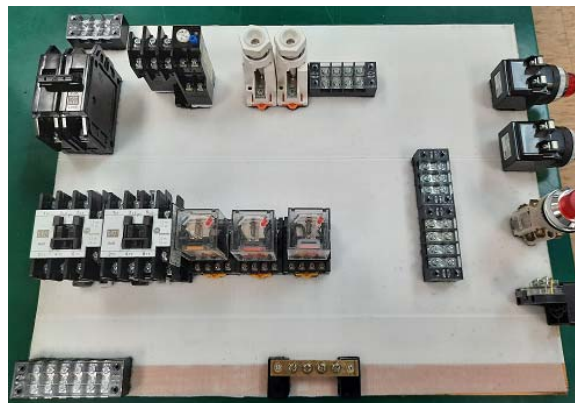


圖 8. 依據配置圖面，選取魔鬼氈器具組合之控制盤面