

## 【附件三】成果報告

### 封面 Cover Page

#### 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：PBM1110321

學門專案分類/Division：商業及管理

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

應用行動學習及系統思考法有效提升技職生統合學習力-以行銷專題製作為例

(配合課程名稱/Course Name: 專題製作/ Project Study)

計畫主持人(Principal Investigator)：陳彥廷

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立勤益科技大學/流通管理系

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 8 月 30 日

# 應用行動學習及系統思考法有效提升技職生統合學習力-以行銷專題製作為例

## 一. 本文 Content

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

「專題製作」是大專院校各科系在高年級學分計畫表之一重要課程，其目的在於培養學生可以整合運用低年級所習之先備知識與技術，進行進階創作與研究，達到將學習歷程具體化與知識實際活用化。對於理工資電科系學生而言，專題製作可以與具體產品(硬體)實作相關；反觀管理學院學生，實作面除可進行軟體應用系統開發外，再者就是軟性議題社會科學行為之探討，如消費者行為、管理行為、或是各種商業行為等，採取個案研究抑或是數量方法進行分析。任教多年來，指導專題製作過程發現技職生的邏輯統合能力欠佳，思考片段無法聚焦，強化舉一反三之思考連結能力，將有助於學生有效率順利完成專題製作。申請人早期在資管系任教，藉由系統化分析與開發工具，協助學生改善邏輯思維與表達能力，近十年來轉至流通管理系任教，學生未具備完整開發資訊系統所需技術與知識，如資料庫、程式設計等能力，無法以開發商務系統進行專題製作，轉以消費者行為之行銷研究為主，指導歷程以行動學習法(action learning)與系統化思考(thinking in systems)方法與工具輔助，強化同學模組化思維與連結，得以順利有效率完成專題製作，並獲得不錯成果。施行多年來未將專題指導歷程資料彙整具體呈現教學實踐成果，因此希冀藉由本計畫之執行，蒐集專題指導歷程資料進行實證說明，可歸納有以下兩項主要目的：

- (1) 提升指導學生製作專題之效率與成效
  - 運用行動學習法，強化學生資料收集、邏輯思考與表達力
  - 運用管理工具強化學生系統化思考，檢視學生學科間統合、連結能力
- (2) 作為個人教學持續改善之依據
  - 藉計畫正式蒐集資料予以分析驗證
  - 研究結果作為個人教學持續改善參考
  - 研究論文發表

### 2 研究問題 Research Question

依據本計畫目標與研究目的擬實證以下研究問題:

- (1) 行動學習與系統思考有助於學生增進學習成效?
- (2) 行動學習與系統思考有助於學生增進各項能力?
- (3) 行動學習與系統思考應用於教學對教師之挑戰?

### 3 文獻探討 Literature Review

本研究計畫主要運用行動學習(action learning)法融入系統性思考(thinking in systems)與管理工具，探討技職體系學生專題指導成效及提升學生學邏輯思維統合能力，檢驗此教學法之實踐與檢討，產出行銷類之專題指導樣板或教材。因此針對行動學習、系統思考與學習成效評估進行文獻探討，建立本研究計畫之理論知識基礎。

#### (1) 行動學習(action learning)

行動學習法是一種解決問題的方法，也是一種思考和工作方式，由英國管理思想家 Reg Revans 提出，持續應用該方法來協助組織制訂業務發展計劃、改善方案及解決問題 (O'Leary, Coughlan, Rigg, & Coughlan, 2017)。Revans 在 1980 更具體以方程式  $L=P+Q$  來呈現行動學習實踐；學習(Learning)是透過同儕間一起應用系統化專業知識(Programmed knowledge)及參與實驗、提問和反思(Questioning insight)結合採取行動實踐完成的(Revans, 1980)。行動學習理念被廣泛應用於個人、團隊或組織內的學習和行

動方案 (Scott, 2017; Edmonstone, Lawless, & Pedler, 2019; Schaupp, & Vitullo, 2019)，且已被各界驗證其有效性(Abramovich, Grinshpan, & Milligan, 2019; An, 2021; Costello, 2017; Smith, Aspinwall, Brook, & Winterburn, 2014; Stocks, Trevitt, & Hughes, 2018)。

學者陸續延伸 Revans 的核心概念提出行動學習的元素，其中以學者 Marquardt 等人(Marquardt & Banks, 2010; M. Marquardt & Waddill, 2004; M. J. Marquardt, 2011)提出的六大元素為行動學習的代表：

- A. **專注問題、任務或挑戰(Focus on problem, task, or challenge)**：行動學習的初始於於一項問題、任務或挑戰的焦點，且該項問題、任務或挑戰的解決是具有高度重要性。
- B. **多元背景行動學習的團隊或小組(Diverse, small group (or set))**：行動學習由四至八人不同領域背景成員所組成的團隊或小組來進行，透過互相思考激盪是最佳獲致解決方案的進行方式。
- C. **反思的探究循環(Reflective inquiry process)**：行動學習歷程中重視以系統化知識(P)、不斷提出問題(Q)及反思(R)方式釐清問題本質，確認可行方案後採取行動。因而行動學習以  $L=P+Q+R$  方程式表達。
- D. **採取行動實踐(Power to take action)**：行動學習小組成員必須擁有採取行動的權限及確保可執行。
- E. **對於學習的承諾(Commitment to individual, team, and organizational learning)**：行動學習除運用於解決組織問題外，更重要的是成員對於知識、技術、態度與價值能持續的學習獲得與實際應用。
- F. **行動學習的教練或輔導員(Action learning coach/ facilitator)**：行動學習可由教練或輔導員，協助團體成員專注在學習歷程：傾聽、建構問題、給予回饋、規劃與執行、及遵循組織規範，進而達到目標。

大專院校的專題製作常以團隊分組方式進行、以培養學生具有獨立思考、解決問題、團隊合作協調能力為目標，與上述學者所提的六大元素吻合，顯示專題製作以行動學習法來引導是適當的。再者，Marquardt 提及將行動學習應用於成人學習(adult learning)上，搭配行為學(behaviorists)、人類學(humanists)、建構學(constructivists)、社會學習(social learning)、認知學習(cognitivists)不同學派理念，其所提及的行動學習六大元素執行上將有所差異(Marquardt & Waddill, 2004)。其中認知學派的焦點與本計畫應用行動學習概念最為接近，因此本計畫將參考此意涵建構本計畫之研究架構。

## (2) 系統思考(thinking in systems)

系統思維(systems thinking)一詞是由 Barry Richmond 於 1987 年提出。Richmond 定義系統思維是一門藝術和科學，藉由對基礎結構的深入理解後，對行為作出可靠推論。Peter Senge 提出系統思考 (thinking in systems) 做為第五項修練，與其他四項修練：自我超越 (personal mastery)、改善心智模式(improving mental models)、建立共同願景 (building shared vision)、團隊學習(team learning)融合，做為建立學習型組織的鷹架；當五項修練聚合，學習性組織方能建立，釋放潛藏的巨大能量(Senge, 1990)。

系統思考的經典之作 Thinking in systems: A primer 於 2008 年由 Meadows 著，他說明系統由三部分組成：元素(elements)、連結(interaction)和功能或目的(function or purpose)(Meadows, 2008)，可與資訊系統三元素輸入、處理、輸出相呼應。面對一個問題首先蒐集資料，了解系統歷史資料及隨時間變化相關變項，透過不斷增強的回饋 (reinforcing feedback loop)、反覆調節的回饋 (balancing feedback loop)，屏除單一、片段思維，從多重角度思考，找出個別元素之動態關係，建立系統運作基模(archetype)，認識系統元件基礎(問題本質)與相關性，而能對症下藥找出最適解決方案。

許多領域運用系統思考有顯著成效；在工程領域可以深入描述複雜問題(Awang &

Ramly, 2008; Salmon & Read, 2019; Tomita, Watanabe, Shirasaka, & Maeno, 2017), 有助於改善邏輯思維、正確提問(Schuster, 2021; York, Lavi, Dori, & Orgill, 2019), 提升舉一反三、強化學科間概念與連結能力(Mathews, Jones, Szostak, & Repko, 2008)。雖說系統思考是一種培養整合思維的教學方式, 需善用工具與方法來促進外, Richmond (1993) 指出問題: 系統思考需要一個以學習為導向的教育流程, 在高等教育系統尚未成為標準; 再者, 由於大多數教師學習過程僅接受一個學科的培訓, 未接受系統方法的培訓, 要使用系統思考工具來改善學生學習成效變成是教師的一個挑戰 (Schuster, 2021)。

### (3) 學習成效評量(learning evaluation)

許多學者提出不同評量學習成效或訓練成效, Alliger, Tannenbaum, Bennett Jr, Traver, & Shotland (1997)提出訓練成效可以從四個層級評量:

- A. **反應(reactions)**, 又可以再區分為兩類, 情感反應(affective reactions)是指受訓者對於訓練課程的喜愛及滿意程度; 效用評斷(utility judgments)則是受訓者對於訓練課程與工作相關性, 或對於工作績效的有用性的主觀評斷。
- B. **學習(learning)**, 測試受訓者是否學習到訓練過程中所傳授的觀念、知識、技能與行為。Alliger 等學者又將學習知識檢驗分為 (i)訓練後即刻檢視知識 (immediate post-training knowledge), 可以複選題、簡答題或列舉法, 檢測學員記得多少訓練的主題或內容。(ii)知識保留(knowledge retention) 則一段時間後, 再進行檢測學員對訓練內容之記憶。(iii) 行為/技能之展現(behavior/skill demonstration), 相較於的三項行為的展示, 此強調在訓練過程中是否有展現應有的行為或技能。
- C. **行為(behavior)**, 強調的是受訓者回到工作場合後, 工作行為是否不同於受訓前或有所改善。
- D. **結果(result)**, 在於訓練的實施對於組織所造成的後續影響。

除了以問卷形式對學員作學習成效評量收集量化資料, 學者 Anderson et al. (2001) 提出可以以辨認(recognize)、回想(recall)、描述(describe)、列舉(list)、解譯(interpret)或解釋(explain)、舉例(exemplify)、總結(summarize)或概化(generalize)等形式, 以質性資料檢測學習過程中學員對知識、行為、應用等的成效。學者 Barkley & Major (2015)同樣提出可以對程序知識或技能, 可以辨認(identify)排序方式(sequence)組合技能或執行程序; 以展示(demonstrate)或辨別(differentiate)不同程序所需之不同要件(criteria); 以實際執行(execute)法完成一項作業; 或對一項不熟悉的作業應用(apply/use)所學的特定程序來完成等方式作為學習結果成效的評估。

由於本計畫之執行對象為專題學生, 申請人一年僅有兩組(最多十位同學)得以參與本計畫, 因此本計畫主要透過專題學習歷程、會議紀錄、進度報告、觀察法及學生訪談等方式, 收集質化資料進行分析。

## 4 教學設計與規劃 Teaching Planning

### (1) 教學目標

本計畫宗旨運用行動學習六大元素在專題製作課程上, 培訓學生得以應用在校所學統計、行銷管理、消費者行為之理論, 建立基礎研究方法與程序, 以實作分組方式實作行銷議題專題研究, 進而改善學生邏輯思考統合分析能力; 主要教學目標有以下三點。

- (A) 善用系統思考工具、訓練學生資料蒐集與彙整、邏輯思考與表達能力。
- (B) 結合行銷、消費者行為、統計與研究方法理論與知識於課程, 檢視學生學科間統合、連結能力, 獲取知識之成效。
- (C) 教學設計應用於大班教學與小組進行之成效差異比較, 作為個人後續教學之反思參考。

(2) 教學規劃

專題製作為期一年，根據專題研究流程，產生議題，每一議題根據行動學習六大元素，搭配管理 PDCA 循環，以系統式進行議題討論，直到獲取小組共識。執行方法如圖 2 所示。

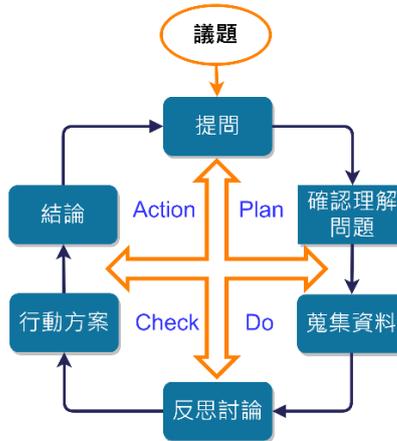


圖 2. 教學實踐方法

- (A) 學生以小組合作分工方式進行蒐集資料、集思廣益討論、彙整資料進而提供解答，強調學習歷程。
- (B) 每一議題學習歷程進行完整記錄，學習歷程表設計如表 1 所示，包含 25 項學習項目之統計，每位組員每月需記錄統計學習項目所花費之時數與主要學習內容。

表 1. 專題學習歷程紀錄表

學習單												
月份	8月	填答者:	姓名	填答日期	12月13日	類別	類別代碼	類別項目	類別代碼	類別項目	類別代碼	類別項目
本月份我在專題製作的製作內容(我做那些事)					投入時數	類別	類別代碼	類別項目	類別代碼	類別項目	類別代碼	類別項目
1			小組溝通討論	28	C01	C01	小組溝通討論	C11	假說推論	C21	寫作技巧-CH1	
2			文獻搜尋	40	C04	C02	專題架構	C12	問卷設計	C22	寫作技巧-CH2	
3			閱讀文獻	52	C05	C03	專題/學術/格式	C13	資料尺規	C23	寫作技巧-CH3	
4			文獻整理	10	C06	C04	文獻搜尋	C14	抽樣方法	C24	寫作技巧-CH4	
5						C05	閱讀文獻	C15	問卷發放	C25	寫作技巧-CH5	
6						C06	文獻整理	C16	資料編碼	C26		
7						C07	研究方法(設計)	C17	資料分析	C27		
8						C08	研究流程	C18	統計圖表製作	C28		
9						C09	研究架構	C19	統計工具	C29		
10						C10	變數定義	C20	其他工具	C30		
關於專題我學習/吸收的內容(層面)						類別						
1			每個人的想法要表達清楚、組員間要做好溝通			C01						
2			跟組員一起討論標的物			C01						
3			一個大方向的主題會有許多不同的衍生題目			C04						
4			對專題的架構有基本的了解			C05						
5			專題的種類很豐富多元，閱讀後分辨得出有用且正確的文獻			C05						
6			文獻整理出重點，找出要用的變數			C06						
7												
8												
9												
10												
自評		本月份我	入130	小時在專題製作上								

(3) 成績考核方式：專題成績考核包含以下三項：

- (A) 量化-組員互評: 組員就「成員參與度」、「貢獻度」、「團隊合作」、「資料完整性」四構面各 25%進行組員自評與互評。
- (B) 量化-計畫學習評量指標之衡量。
- (C) 質性-各階段議題學習歷程紀錄與組員深度訪談。

## 5 研究設計與執行方法 Research Methodology

### (1) 研究架構

根據 Marquardt & Waddill (2004)提及行動學習六大元素搭配不同學派，應用操作將有所不同；認知學派焦點與本計畫應用行動學習概念最為接近，因此本計畫參考此意涵建構研究架構如圖 4 所示。

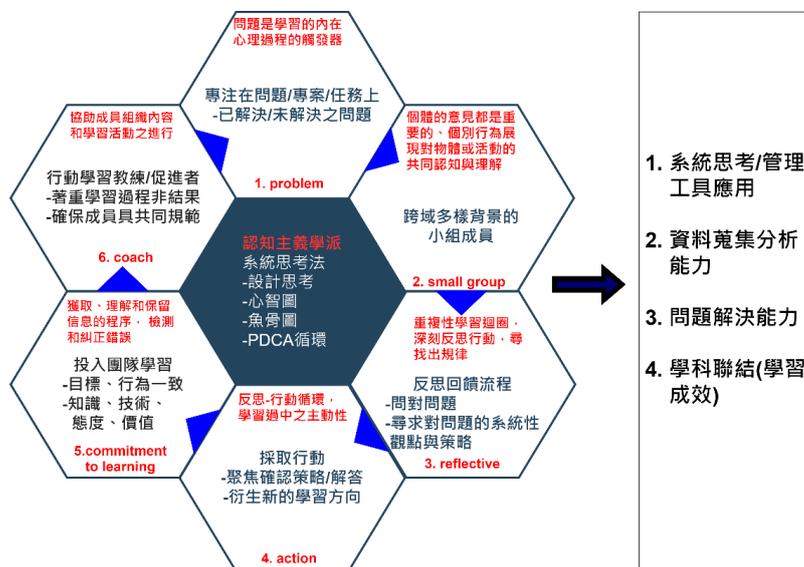


圖 4. 本計畫之研究架構

### (2) 執行方法

本計畫採用參與式行動研究法(Participatory action research)，教師(研究者)以教練輔導員身份參與專題製作，協助學生擬定議題、提問、資料搜尋、討論、共解決問題方式進行，參與學生學習歷程，非扮演講授者。

#### (A) 學習成效評量

本計畫的學習成效評量分為質化與量化的衡量。質化衡量以學生學習歷程紀錄為主，輔以學生深度訪談。量化衡量以問卷(測驗)為主，分別為系統思考或管理工具能力、資料蒐集分析能力、問題解決能力及學科聯結能力(學習成效)之衡量。簡要彙整說明本計畫學習成效評量工具、內容、與蒐集之資料類型於表 2。量化資料回收後以 SPSS 進行統計分析；質化則以資料判讀斷詞分類後歸納以文字頻說明。

表 2. 學習成效評量彙整表

衡量項目		衡量工具	資料類型
前後測	學生學習成效 (知識與效用判斷)	• 測驗題 50 題	量化
		• 學習單(歷程) • 會議記錄 • 專題文本	質化
研究變數測量與計畫回饋	A. 專題製作獲得與感受	• 分五大構面 • 問卷-20 題 (李克特七等尺度)	量化
	B. 專題製作/要素自評 (重要性 VS 實際助益)	• 分四大構面 • 問卷-20 題 (1-10 分)	量化
	C. 計畫回饋	• 學習歷程紀錄 • 訪談大綱	質化

## (B) 實施程序

本計畫實施程序分投入、過程與產出三階段，各階段之主要工作內容彙整如圖 5 所示。

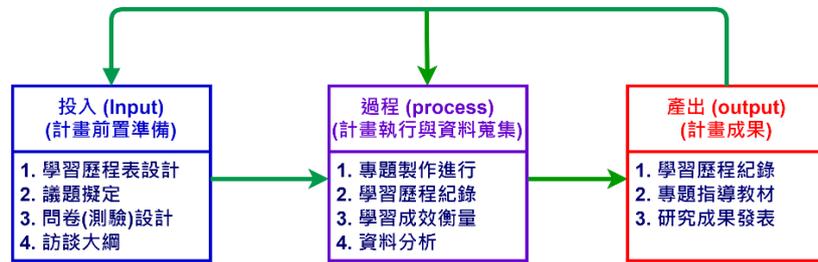


圖 5. 本計畫實施程序

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

### (1) 教學過程與成果

本計畫執行對象為流管系四技三年級學生，111 學年度本人指導專題製作之學生共 9 位女學生，分成兩組，各自製作之專題題目如下：

- 專題甲組 (4 人): 影響消費者使用共享電動輔助自行車意願之探討
- 專題乙組 (5 人): 影響消費者購買 NFT 商品意願之探討

專題製作進行過程學生須定期報告進度，與議題討論。同學需每月填寫學習歷程之學習單，並於各階段，運用教師提供之系統工具進行溝通與確認同學對專題製作元素的連貫與瞭解。

### (2) 教學成果

#### A. 教學成果-學習成效

以先備相關知識 50 題單選題對九位同學進行行銷研究相關知識之前後測，前後測分數差異如圖 6 所示，7 位學生表現進步、2 位學生表現略退步；再進一步進行成對檢定，檢定結果如圖 7 所示，兩項圖表顯示學生後測成績大於前測成績，學習成效顯著，專題實作顯示確實有助於同學在學科知識上獲得增長，跟多數學科學習一樣，不會全部同學都是對專題投入更積極認真，重視程度如同一般學科。

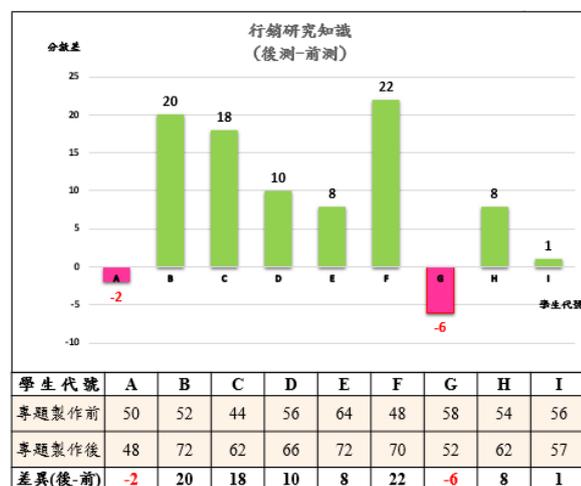


圖 6 學習成效前後測差異

前測	後測	成對(後-前)差異數			t	df	顯著性 (單尾)
		平均數 (標準差)	平均數 (標準差)	95% 差異數的 信賴區間			
平均數 (標準差)	下限			上限			
53.56 (5.897)	62.33 (8.660)	8.778 (9.897)	1.171	16.385	2.661	8	0.0144*

註:顯著性水準  $p < 0.05$ \*

圖 7 成對樣本檢定

## B. 學習歷程分析

- 學習項目收穫自評(1-10分)，學生在 25 學習項目中，前五大收穫最多之項目分別為小組溝通討論、文獻整理、寫作技巧 CH2、學術格式(APA)、閱讀文獻(文獻整理)。
- 專題製作五大構面自評 (7 等尺度)，自評成果如表 3 所示；各構面比較，以統合學習最高，學習滿意度最低，但均在 6.0 以上 (七等尺度，約當 86 分)；表 3. 專題五大構面自評

構面	統合學習	學生投入	專題課程	能力提升	學習滿意度
自評分數	6.36	6.26	6.22	6.11	6.02

各構面從題項細看(如圖 8)，學習滿意度構面中題項之學習內容滿意度卻是題項中第三高 (6.44)。

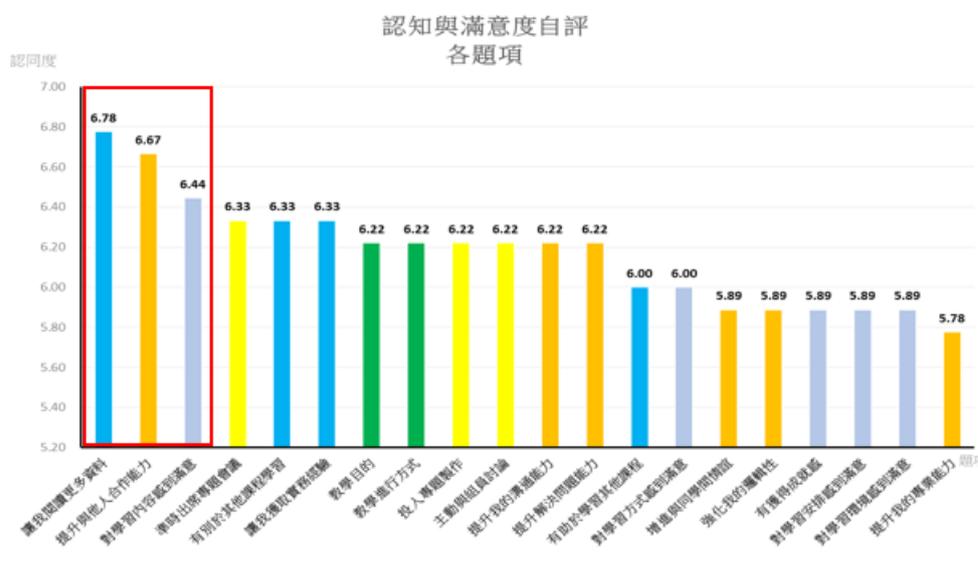


圖 8 專題製作認知與滿意度細項自評

- C. 專題要素評估，分成四大構面，學生從重要性與對其整個專題實際協助自評，衡量結果如表 4 所示。其中學科基礎構面包含三大學科，實際助益由高排至低分別為統計基礎、研究方法基礎、行銷基礎；顯示專題製作過程中學生感受最需要的是統計基礎，研究結果之實務應用乃行銷之基礎，也的確是學生最欠缺的，行銷課堂上之行銷理論對其發展實務行銷計劃幫助有限。

表 4 專題要素評估

構面	重要	實際	要素數
A. 專題投入	9.07	9.44	3
B. 模板工具	7.96	7.98	7
C. 學科基礎	7.78	7.07	3
D. 各項能力	8.32	8.00	7

D. 學生學習回饋，採結構化訪談大綱，分為五大題，學生回應之整理重點可歸納如下表所示：

表 5 學生對計畫之回饋

回饋題綱	內容
(1) 個人學習到最多的是？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 團隊合作、溝通、表達能力</li> <li>• 專題章節關聯性與邏輯性</li> </ul>
(2) 個人遭遇到的困難，是否獲致解決？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 組員間討論、合作、相互檢查及與老師討論，最終大多有獲得解決</li> <li>• 學生解決問題能力提升</li> </ul>
(3) 重新開始，會有什麼不同規劃與安排？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 暑假時間不浪費</li> <li>• 看更多文獻</li> <li>• 管控進度</li> </ul>
(4) 給學妹們的專題製作建議？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 暑假時間好好利用</li> <li>• 注重跟老師的 meeting</li> <li>• 組員間的討論</li> <li>• 參照專題樣板</li> </ul>
(5) 給老師的指導建議？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 肯定老師的付出與投入時間</li> <li>• 表格對照提升其專題製作</li> <li>• 多為實質建議，與老師 meeting 很重要</li> <li>• 肯定管理工具的成效</li> </ul>

## 7 結論與省思 Recommendations and Reflections

### (1) 結論

茲將本計畫之研究問題與獲致之結論彙整如表 6 所示。本計畫之量化或質化資料均有支持專題製作可以帶領學生統合各項學科，但仍有高低之分，與學生投入、時間應用及態度息息相關。

表 6 研究結論彙整表

研究問題	結論
1. 行動學習與系統思考有助於學生增進學習成效？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成對樣本檢定顯著</li> <li>• 質化資料支持</li> </ul>
2. 行動學習與系統思考有助於學生增進各項能力？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 溝通能力、邏輯(統合)、解決問題</li> <li>• 質化資料顯示受限時間、學生投入</li> </ul>
3. 行動學習與系統思考應用於教學對教師之挑戰？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 學生態度(動機)決定結果</li> <li>• 有效率上的意義</li> <li>• 須依學生程度不斷調整</li> </ul>

## (2) 省思

綜合本計畫，個人提出以下幾點省思：

1. 感謝教育部教學實踐計畫之補助，得以確實記錄教學歷程，肯定教師教學實踐上之努力。
2. 肯定系統思考與行動學習法在教學效率與效能上有助益，但在應用上仍需因應學生、課程、環境而調整
3. 個人仍會持續結合其他工具與方法，除作教學效率與效能上之改進；不斷帶入新元素，以維持教學熱誠，延展教學歷程所需要的動力。

## 二. 參考文獻 References

- Abramovich, S., Grinshpan, A. Z., & Milligan, D. L. (2019). Teaching mathematics through concept motivation and action learning. *Education Research International*, 2019.
- Alliger, G. M., Tannenbaum, S. I., Bennett Jr, W., Traver, H., & Shotland, A. (1997). A meta-analysis of the relations among training criteria. *Personnel psychology*, 50(2), 341-358.
- An, H.-E. (2021). A Study on the Use of Action Learning in Korean Language Education as a Foreign Language. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(3), 100-108.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. *White Plains, NY: Longman*.
- Awang, H., & Ramly, I. (2008). Creative thinking skill approach through problem-based learning: Pedagogy and practice in the engineering classroom. *International journal of human and social sciences*, 3(1), 18-23.
- Barkley, E. F., & Major, C. H. (2015). *Learning assessment techniques: A handbook for college faculty*: John Wiley & Sons.
- Costello, G. J. (2017). Simulation Action Learning (SAL): a methodology for teaching design thinking.
- Edmonstone, J., Lawless, A., & Pedler, M. (2019). Leadership development, wicked problems and action learning: provocations to a debate. *Action Learning: research and practice*, 16(1), 37-51.
- Marquardt, M. J. (1996). Action learning: Foundation for organizational learning and corporate success. *Training & Development in Australia*, 11, 7-12.
- Marquardt, M. J. (2011). *Optimizing the power of action learning*: Nicholas Brealey Publishing Boston, MA.
- Marquardt, M. J., & Banks, S. (2010). Theory to practice: Action learning. *Advances in Developing Human Resources*, 12(2), 159-162.
- Marquardt, M. J., & Waddill, D. (2004). The power of learning in action learning: a conceptual analysis of how the five schools of adult learning theories are incorporated within the practice of action learning. *Action Learning: research and practice*, 1(2), 185-202.
- Mathews, L. G., Jones, A., Szostak, R., & Repko, A. (2008). Using systems thinking to improve interdisciplinary learning outcomes: Reflections on a pilot study in land economics. *Issues in Interdisciplinary Studies*.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*: chelsea green publishing.
- O'Leary, D., Coughlan, P., Rigg, C., & Coughlan, D. (2017). Turning to case studies as a mechanism for learning in action learning. *Action Learning: research and practice*, 14(1), 3-17.
- Revans, R. W. (1980). *Action learning: New techniques for management*: Blond and Briggs Ltd.
- Richmond, B. (1993). Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond. *System Dynamics Review*, 9(2), 113-133.
- Salmon, P. M., & Read, G. J. (2019). Many model thinking in systems ergonomics: a case study in road safety. *Ergonomics*, 62(5), 612-628.
- Schaupp, L. C., & Vitullo, E. A. (2019). Implementing experiential action learning in the MBA: use

- of an international consulting experience. *International Journal of Educational Management*.
- Schuster, S. (2021). *The Art Of Thinking In Systems: Improve Your Logic, Think More Critically, And Use Proven Systems To Solve Your Problems-Strategic Planning For Everyday Life*: Createspace Independent Publishing.
- Scott, K. S. (2017). An integrative framework for problem-based learning and action learning: Promoting evidence-based design and evaluation in leadership development. *Human Resource Development Review*, 16(1), 3-34.
- Senge, P. M. (1990). *The art and practice of the learning organization*: New York: Doubleday.
- Smith, S., Aspinwall, K., Brook, C., & Winterburn, K. (2014). Action learning as a cost-effective organisational development tool. *Action Learning: research and practice*, 11(3), 330-332. doi:10.1080/14767333.2014.965030
- Stocks, C., Trevitt, C., & Hughes, J. (2018). Exploring action learning for academic development in research intensive settings. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(2), 123-132.
- Tomita, Y., Watanabe, K., Shirasaka, S., & Maeno, T. (2017). *Applying design thinking in systems engineering process as an extended version of DIKW model*. Paper presented at the INCOSE International Symposium.
- York, S., Lavi, R., Dori, Y. J., & Orgill, M. (2019). Applications of systems thinking in STEM education. *Journal of Chemical Education*, 96(12), 2742-2751.