

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：PBM1080147

學門專案分類/Division：商業及管理學門

執行期間/Funding Period：108 年 8 月 1 日至 109 年 7 月 31 日止

結合 BOPPPS Model 與 ARCS 動機模式為基礎之教學行動研究
-以資料探勘概論課程為例
(資料探勘概論)

計畫主持人(Principal Investigator)：王佳文

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南華大學資訊管理學系

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)：2020/9/20

結合 BOPPPS Model 與 ARCS 動機模式為基礎之教學行動研究
-以資料探勘概論課程為例

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

學生對於數理相關學科的自我信心程度較為薄弱。本計畫透過專題導向 (Project-based learning) 之主題活動，授課過程引入 BOPPPS 有效教學模式與 ARCS 學習動機之整合模式，其目的希望能引發南華大學學生的學習興趣與注意，藉以提升其學習成效。在研究方法上結合行動研究進行課程規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等循環為主要研究流程。過程中利用團隊合作，成功經驗分享激盪，體會成就與滿足感，達到統整學習的目標。杜威的做中學的學習策略，其強調透過做中學之經驗，透過觀察、思考、質疑、反思之過程，讓學習者與環境生活產生互動達到學習的目的 (朱耀明，2011；Dewey，1929；Dewey，1934；Dewey，1938)。專題導向的方式能讓學生透過專題討論中，學習掌握時間管理規畫、團隊溝通與學習團隊合作之技能 (Cappelleri & Vitoroulis，2013)。因此本計畫有下列幾項主要目的：

- (1) 本研究將協助參與研究教師透過教學前的討論與教學後的反省與分享，促進大專院校教師的教師專業成長。
- (2) 計畫主持人將依據研究歷程與研究結果，提出課程設計與教學的建議，並在未來資料探勘、數據分析與數理應用等相關課程提出教學建議。
- (3) 提出整合教學模式，結合 BOPPPS 模式與 ARCS 架構進行實際課程教學與新課程模式設計，提供參與學生新的學習經驗，包含學習應用實際操作、資料探勘與基本認知之連結。
- (4) 利用自我效能量表之結果，觀察高低自我效能學生參與過程之學習變化。
- (5) 課程中引入實務資料，例如空污資料、TAIEX 股市、政府犯罪資料集與乳癌疾病資料庫等環境議題資料，讓學生對生活環境議題能更加關心。
- (6) 利用專案式教學模式，預期培養學生做中學的研究能力與精神，與團體合作之學習精神，課程中將依分組討論並產生實務分析研究報告。

1.1 研究問題

本計畫主要研究問題有三點：

- (1) 引入整合教學模式對學生之學習動機與影響情況為何。
- (2) 導入整合教學模式對自我效能不同之學生影響與改變情形為何。
- (3) 行動研究教學實踐歷程、省思與成長。

2. 文獻探討

本節主要凱勒 (Keller) 的 ARCS 學習動機模式、BOPPPS 教學模式、自我效能之相關與教學行動研究，以作為本研究之基礎。

2.1 凱勒 (Keller) 的 ARCS 學習動機模式

1984 年 Keller 提出了 ARCS 學習動機模式，其主要用於課程設計或教學改進上。ARCS 四個字是指 Attention (注意)、Relevance (相關)、Confidence (信心)、Satisfaction (滿足)，此模式指出激勵學生學習必須考量這四大面向與需注意的議題 (Keller, 1987; Keller & Kopp, 1987; Keller & Suzuki, 1987)，過去研究發現，ARCS 學習動機模式能提供教育人員瞭解學生學習動機用以設計教學內容，有效地提升學生的學習表現 (許淑玫，1998)。此模式簡要說明如下：

- (1) 引起注意 (Attention): 意指教學中, 需引起學生興趣和維持注意。
- (2) 自身相關性 (Relevance): 模式指出雖然新的事物能幫助注意力的集中, 但在人們對於任務性的學習, 卻往往傾向結合與本身已熟悉知識的知識領域, 因此學生是否對學習產生自身相關的體認也需注意。
- (3) 信心 (Confidence): 信心與學生對成功或失敗的預期有關, 且會影響學生實際的努力與表現。
- (4) 滿足 (Satisfaction): 滿足感是學生對習結果所產生的一種評價, 個人的滿足是動機能繼續下去的重要因素。提供學生學習的滿足感, 最直接的方式便是讓他們經由自我表現的機會, 將所學的知識概念或動作既能運用於環境中。

2.2 BOPPPS 教學模式

BOPPPS Model 最早是由加拿大 Douglas Kerr 於 1978 年所提出 (Fu 等人, 2015), 其主要是將教學內容切割為一個個小單元, 每個教學小單元內有其「起承轉合」, 所有小單元組合而成單堂課程。其課程元件與目的(李紋霞, 2012) 說明如下 (參閱表 1):

表 1 BOPPPS 模式說明

課程元件	目的
B 前言 (Bridge-in)	為教學循環的啟始單元, 主要目的是引發學生注意, 並解釋課程之重要性, 以利建立期動機。
O 學習目標/結果 (Objective/Outcome)	清楚並詳述課程內容與觀念, 例如各章節之重要內容。課程各單元之重要元素與內容。
P 前測 (Pre-Assessment)	瞭解學生已具備之能力狀況, 過程中可利用開放式問題或小測驗進行。
P 參與式學習 (Participatory Learning)	提供學生與老師之間的互動與學生與學生的共同參與。
P 後測 (Post-Assessment)	用於瞭解學生學習狀態與學習結果是否達到單元學習目標。可利用測驗或心得短文進行。
S 總結 (Summary)	課程單元總結, 幫助學生整合瞭解此學習單元。可利用單元複習等。

2.3 班度拉 (Bandura) 的自我效能理論

自我效能是指個人對於其達成特定任務的自我能力 (Capabilities) 之判斷 (Bandura, 1986)。Wood & Bandura (1989) 定義自我效能為: 個體是否能夠表現出成功完成任務所需行為的信心程度, 及個人是否有能力去面對問題並解決問題。過去研究顯示, 較低自我效能的人, 在執行任務時較容易失敗, 反之, 自我效能較高的個體較願意自我挑戰, 且認為自我完成挑戰的可能性較高 (林文新, 2013)。自我效能是由個體與外部交互作用之影響, 其主要有下列四種來源 (Bandura, 1977): (1)實作的成就表現 (enactive attainment); (2)替代性經驗 (vicarious experience); (3)言語的勸說 (verbal persuasion); (4)情緒的影響 (emotional arousal)。

2.4 教學行動研究

行動與研究結合在一起就是行動研究，它強調實務工作者（如：教師）基於解決實際問題之需要，結合學者專家或組織成員的共同合作，進行主題研究及研擬解決策略，透過不斷的省思、回饋、修正，以解決實際遭遇的問題（蔡清田，2003；蔡清田，2013）。當教師在教學現場中遇到問題時，運用行動研究方法進行問題探討分析與提出策略，在實際行動後，進行檢討省思、回饋修正的循環歷程，最後達到解決問題的目的。教師即是研究者，教師從中獲得知識經驗，改進思維習慣，培養批判反省思考能力。行動研究較普遍的模式有 Lewin 之螺旋循環模式以及蔡清田的教育行動研究循環歷程（蔡清田，2003）等。本研究運用 Lewin 之螺旋循環模式，來進行，其分為：規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等步驟形成行動研究的螺旋循環歷程（蔡清田，2003；蔡清田，2013）。

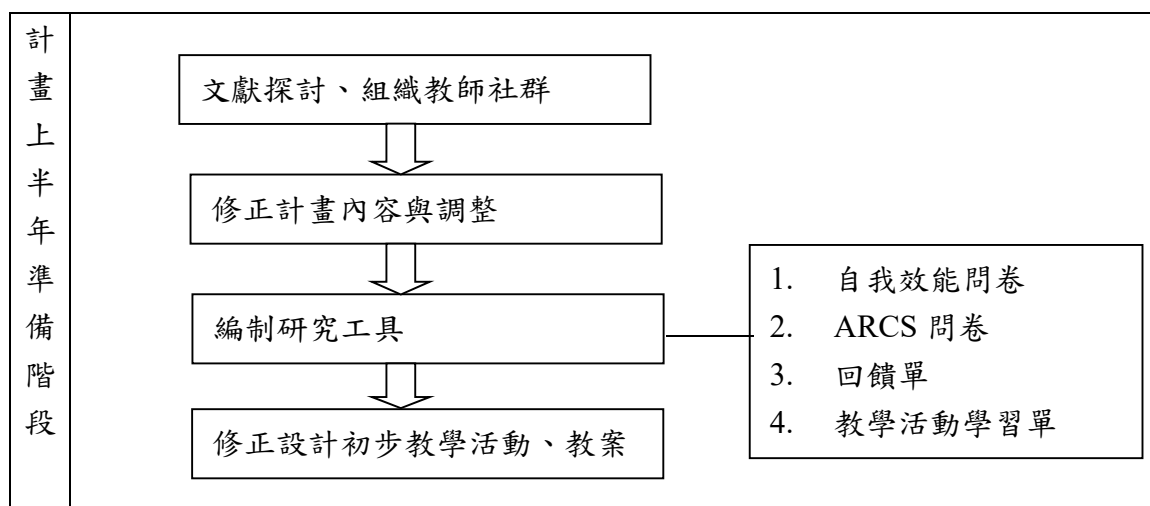
3. 研究方法

本課程主要採用專題研習(Project-based learning)中為主題活動方式，其過程引入 BOPPPS 有效教學模式與 ARCS 學習動機整合模式，其目的希望能引發學生學習興趣與注意，並結合行動研究進行課程規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等循環為主要研究流程。

3.1 研究步驟說明

本研究主要利用行動研究探討本研究計畫對大專生之學習影響情形，主要蒐集學生之量化資料（自我成效量表與各週前後測驗資料）和質性資料（教學活動學習單、觀察紀錄），進而分析學生上課之影響做為下一個單元之修正調整基礎。課程以 BOPPPM 有效模式與 ARCS 之整合模式進行課程設計與每週課程進行之依據。

研究流程分別為（1）計畫通過後初始準備階段，主要為：組織教師社群、文獻探討、確認主題與研究計畫、編制研究工具與設計教學活動；（2）實驗處理階段：前後測、教學活動進行與質性資料收集；（3）與完成階段：分析整理資料與進行結論分析。研究流程如下圖 1 所示。



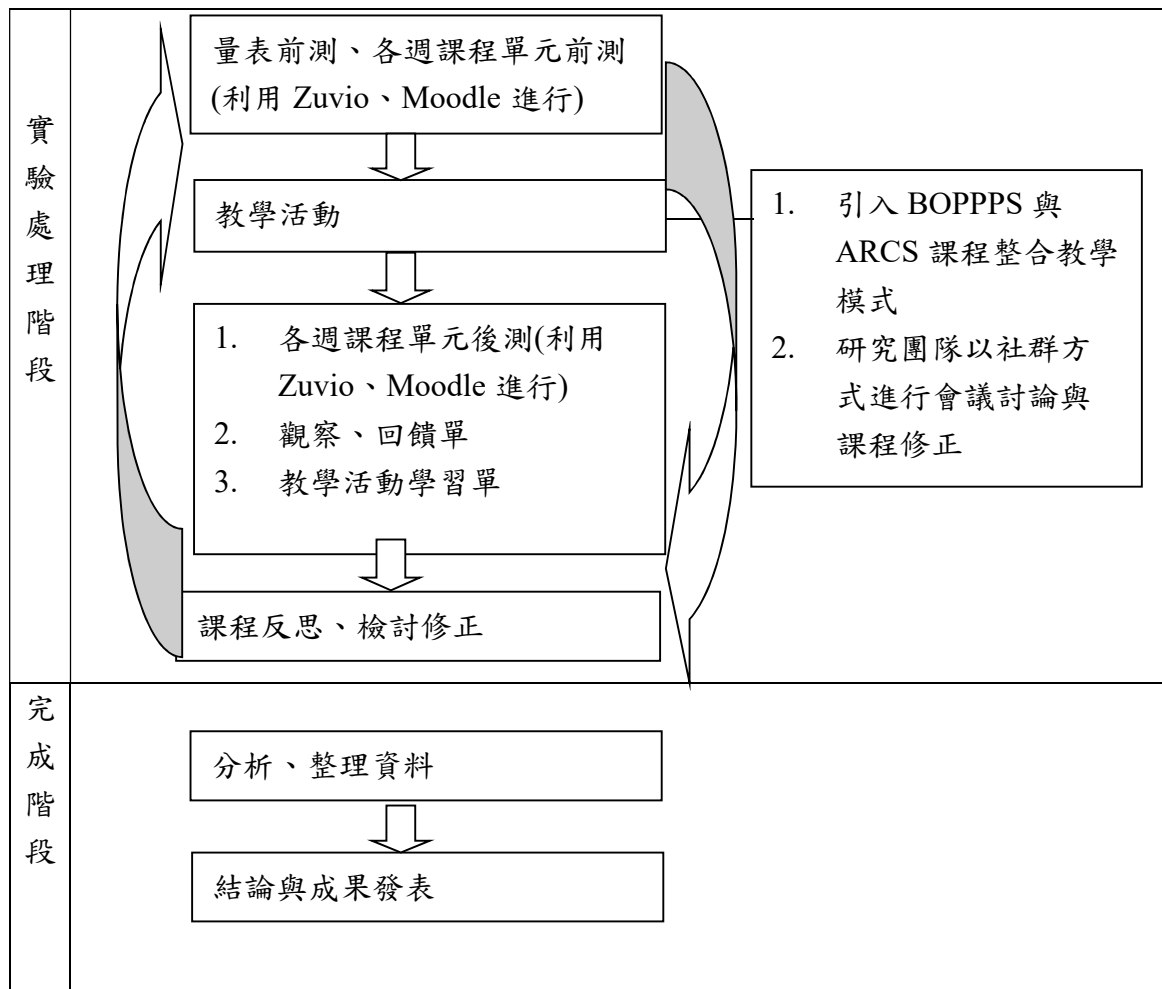


圖 1 研究流程

3.2 研究範圍

(1) 研究參與者

本計畫的研究團隊主要成員包括：計畫主持人以及研究助理與教師社群參與教師。以下介紹執行團隊主要成員及分工情形：

- 主持人—王佳文助理教授具資訊管理之相關專長，目前為南華大學資訊管理系所專任助理教授，在本次計畫中負責統籌規劃研究之主要負責人。負責架構與執行內容，與課程安排、實作與教學，蒐集研究資料與分析資料，並撰寫研究報告等。
- 兼任研究助理—南華大學資訊管理系大學部學生，協助研究工作，工作內容包括：研習與教學討論紀錄、教學觀察記錄、量表資料蒐集與分析、其他資料蒐集與分析等。
- 成立專業教師社群
於上學期成立專業教師社群，召集相關領域之學者與教育領域之學者進行分享討論(請參閱表 2)。針對課程設計、內容與活動安排進行討論分享與修正，做為下學期資料探勘課程實作之準備。在下學期也會召開會議，做為課程單元修正檢討與反思之參考。

表 2 參與教師

參與教師	協同教師背景	參與內容
王佳文	南華大學資訊管理學系副教授	計畫主持人、實際授課教師與研究者
陳老師	屏東大學幼兒教育學系副教授	課程設計及教師社群
陳老師	弘光科技大學資訊管理學系副教授	課程設計、課程講座及教師社群
張老師	朝陽科技大學資訊管理學系助理教授	課程設計及教師社群
劉老師	臺灣體育運動大學資訊與傳播學系副教授	課程議題講座與期末教師社群
潘老師	雲林科技大學未來學院助理教授	教師社群議題講座與期末教師社群

(2) 參與對象

本課程為 108-2 選修課程，實際參與對象鎖定大二以上資訊管理學系學生。修課人數為 34 人，扣除 2 位未完成課程修讀之學生，大二 7 人、大三 18 人、大四 7 人。有效研究對象共 32 人。

(3) 研究方法及工具

本研究主要研究方法為行動研究法，行動與研究強調實務工作者（如：教師）基於解決實際問題之需要，結合學者專家或組織成員的共同合作，進行主題研究及研擬解決策略，透過不斷的省思、回饋、修正，以解決實際遭遇的問題（蔡清田，2003）。Stenhouse（1975）提出教師即研究者，亦即當教師在教學現場中遇到問題時，可以運用行動研究方法與理論蒐集有效資料、分析問題、提出解決策略，在實際行動後，仔細檢討省思回饋修正的循環歷程中，最後達到解決問題的目的。行動研究將研究功能與教師工作相結合，教師從中獲得知識經驗，改進思維習慣，培養批判反省思考能力，更能增強教師的專業精神。因此本研究採用行動研究為本計畫研究上之主要方法。其研究工具說明如下：

● 觀察研究日誌

為了瞭解課程實施情形，以及師生間互動表現，研究者隨著教學實施做長期的觀察。研究者以教學日誌作為觀察紀錄的工具，採取行動觀察評量，隨時觀察學生在課程實施時的表現，以及遭遇的困難的情形。由於研究者同時也是教學者，因此在觀察紀錄中時較無法周全，僅能在課餘之時，以簡單的語辭記錄下特殊事件及感受，再配合課堂中的回饋單、照片與相關資料，以期能忠實反省、評鑑教學過程。

● 相關文件分析

- 單元回饋意見調查表：配合課程單元設計學習單以瞭解學生的學習情況，教學過後，搭配學生學習後測，讓學生可以藉此再回顧上課的活動過程及心得想法，提供教師教學上的回饋，並讓研究者瞭解，設計的教學單元，在實際教學情境的適用性。
- 學生作品與課程前後小測驗之結果：學生在各單元中完成的作品與學生學習上的評量測驗，從作品中可以瞭解學生在課堂中所獲得的學習效果，一方面可以作為研究者於教學後與學生個別訪談的參照資料。而小測驗的部份可讓教師與課堂參與學生瞭解自我的學習狀況提供課程上之內容與學習方式後續調整。

➤ 拍照、學生學習過程及作品紀錄

研究者藉由對教學者之課堂教學情況及與學生互動及作品，以拍照方式將課堂中學生學習過程、作品做紀錄存檔，以輔助研究的說明，以及學生學生歷程檔案的建立。

(4) 資料蒐集、處理與分析

在質性資料分析方面，研究者將以三角檢證法進行驗證，資料將進行分類與編碼 (Graue & Walsh, 1998)，過程中尋找主軸概念回應研究問題，並以觀察記錄、文件蒐集等資料，參考回饋意見修正，如此可以提升資料的真實性 (內在效度) 與一致性 (可信程度)。在量化資料分析方面，研究者將使用統計分析，主要分析自我效能量表 (李新民, 2010) 與修正 ARCS 量表 (邱惠芬, 2003) 與各堂課程前測與後測成績比對，分析大學生的實施成效，並輔以質性訪談資料以瞭解學生學習興趣及學習情形。資料蒐集時，相關的參與人員需簽署參與研究同意書，以保護研究參與者，本研究蒐集的資料包括：觀察紀錄、訪談紀錄等，並於課堂觀察時拍照，以提供詳細的課室觀察記錄。

(5) 本研究的課程設計包含課程內容、教學方法，說明如下。

➤ 教學目標：

本課程主要理念為主動探索、展現系統思考的能力、與他人溝通並共同合作解決問題。資料探勘為近年來熱門的學習科目，其強調問題解決思考歷程的能力，其認知能力包括：蒐集訊息、整理訊息、解決問題。本課程將利用環境議題，引入現有公開資料集如：空污資料、TAIEX 股市、台灣犯罪資料、UCI 公開數據庫乳癌疾病資料庫等資料進行，讓學生對生活環境議題能更加關心。課程中將針對資料前處理、傳統方法、分群、分類、關聯法則與資料萃取等幾大單元進行課程內容教學，使學生能對資料探勘有所瞭解與認識。

➤ 教學方法：課程講述、專題討論、課程實作、課程前後測 (利用 Zuvio 雲端平台進行)。

➤ 主要課程內容

本課程為資料探勘概論，主要講述現今熱門數據分析技術，如資料探勘概念與基本流程；資料前處理 (包含：資料的特性、資料一致性處理、資料維度處理等議題)；傳統統計方法分析 (如：視覺化圖形分析與描述性統計之應用、迴歸分析等議題)；分群分法與相關應用 (如：分割式分群、階層式分群、DB-SCAN 與密度式分群議題)；分類方法與相關應用 (如：決策樹、規則式分類法等議題)；關聯法則與相關應用 (如：頻繁樣式、資料的關聯性等議題)；資料檢索及其他相關應用等。其內容分成五大主題單元，呈現如下表 3。

表 3 課程主題單元

單元	主要單元內容
單元一	課程概述與資料前處理
單元二	關聯法則方法及其探勘應用
單元三	分類、決策樹與規則探勘
單元四	分群方法及其探勘應用
單元五總整單元	應用講座與期末專題實作

3.3 教學方法與執行架構

本課程以專案式學習法 (Project-based learning) 進行。過程中由學生策劃、執行及自我評估的學習方法，透過這一連串設計的主題活動，讓學生能自主地學習團隊交流並且進行問題求解探索，進而達成「學習如何學習」的目的，培養學生的自學精神。

因此每週上課時，請同學預習下週上課內容，並以專案式學習方式，提供各週學習單，讓學生進行預習與討論。教師在此的角色則是引導學生探索與覺察。課程設計結合 BOPPPM 有效模式與 ARCS 之整合模式(表 4)進行課程設計與每週課程進行之依據(請參閱圖 2 教學模組)。教學方法執行架構如下：

表 4 整合教學模式

ARCS 動機學習模式	BOPPPS 有效學習結構
A) 引起注意	B)前言 O)學習目標說明
R) 切身相關	P)前測
C) 信心	P)參與 P)後測
S) 滿足	O)結論

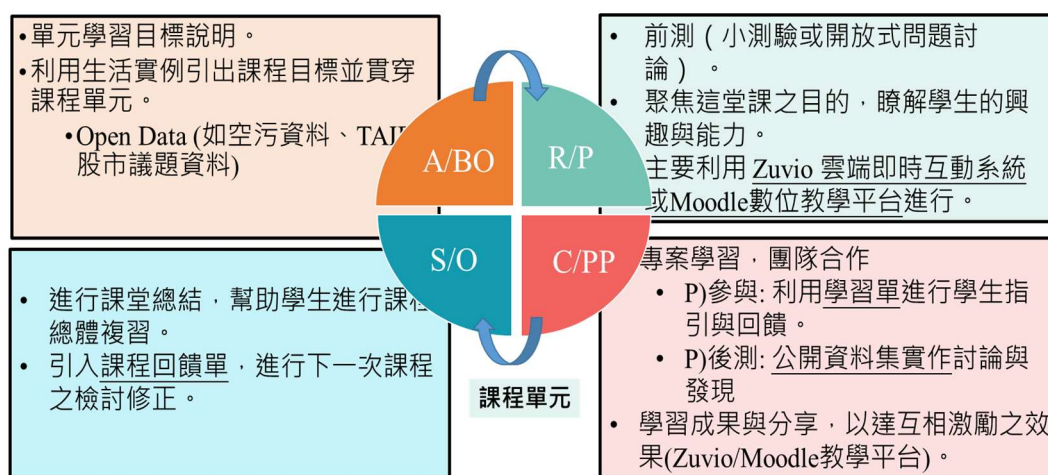


圖 2 BOPPPM 與 ARCS 之單元整合教學模組

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

4.1 教學過程與成果

本課程以專案式學習法 (Project-based learning)，期初利用實際資料(Open Data)讓同學分組挑選。貫穿整學期，直至期末完成完整專案分析與分享。由學生策劃、執行及自我評估的學習方法，透過各單元設計的主題活動，讓學生能自主地學習團隊交流並且進行問題求解探索。進而達成「學習如何學習」的目的，培養學生的自學精神，部份期末成果呈現如下圖 3。表 5 為課程期末教學意見量化值，其整體量化平均值為 4.32 標準差 0.87。

4.2 研究發現

本小節主要針對待答問題進行回應與發現，呈現如下。

(1) 引入整合教學模式對學生之學習動機與影響情況為何。

在 32 位同學中，利用成對 T 檢定(表 6)，發現引入整合教學模式對學生之學習動機有顯著正向影響。在各別面向，引起注意、切身相關與滿足三方面都有顯著正向影響，而信心的部份雖有正向改變，但改變並不顯著。



圖 3 總整單元-期末實作

表 5 南華大學期末教學意見 (實際填答人數 28 人)

編號	題目	量化平均值
1	教學態度認真、負責、並按時上課。	4.41
2	授課的表達與說明非常清楚。	4.41
3	講授章節份量及進度都掌握得宜。	4.30
4	學習評量的方法公平合理，且能即時提供學習的助益。	4.30
5	修完這門課後，我能掌握這門課重要內容與概念。	4.11
6	這門課幫助我發現問題的能力。	4.30
7	這門課幫助我清楚表達看法，使他人聽懂。	4.33
8	修完這門課後，我有興趣繼續探索相關議題。	4.26
9	修習本課程後，個人覺得受益良多。	4.30
10	本科目教師的教學良好。	4.22
量化平均值/標準差		4.32/0.87

(2) 自我效能不同之學生影響與改變情形為何。

分別針對自我效能總分，以自我效能得分前 50%與後 50%來區分高自我效能組(n=16)與低自我效能組(n=16)，並觀察 ARCS 的前後測得分改變情形，以 Wilcoxon 符號等級檢定，發現在高自我效能組其結果並不顯著(表 7)，而在低自我效能組其結果為顯著正向改變(表 8)。代表在低自我效能組之同學，此整合模式對學習動機有顯著正向影響。

(3) 行動研究教學實踐歷程、省思與成長。

學生面:

(1) 專案式學習方法能加強學生自主學習性，透過各單元設計的主題活動，以專案式學習方法，能讓學生能自主地學習團隊交流並且進行問題求解探索，進而帶出更進一步的思考模式。

S032: 我覺得跟旁邊的同學一邊討論步驟然後一步一步一起做，效果更棒 (0401 回饋單)

S007: 較會配合課本或是預先瀏覽了解後續課程內容(0401 回饋單)

S019: 會在上課前先做預習的動作 (0401 回饋單)

S029: 有些東西不能拖到上課前在用，不然如果遇到短時間無法解決的問題就會直接當機(0506 回饋單)

S031: 會願意提前預習課本內容與課後複習(不然報告做不出來啊~) (0506 回饋單)

S005: 分組討論時在思考有沒有更快速且穩定的方法(0527 回饋單)

表 6 學生之學習動機與影響

前測-後測	平均數	標準差	自由度	T 值
整體得分方面	-.30195	.66741	31	-2.559*
A) 引起注意	-.47906	.77796	31	-3.483***
R) 切身相關	-.24375	.78510	31	-1.756*
C) 信心	-.16656	.68246	31	-1.381
S) 滿足	-.31844	.77806	31	-2.315*

註: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

表 7 高自我效能組(n=16)

後測-前測	個數	等級平均數	等級總合	Z 檢定
整體方面 負等級	6	8.33	50	-.931
正等級	10	8.6	86	
等值結	0			
總合	16			

表 8 低自我效能組(n=16)

後測-前測	個數	等級平均數	等級總合	Z 檢定
整體方面 負等級	3	6.67	20	-2.483**
正等級	13	8.92	116	
等值結	0			
總合	16			

註: ** $p < 0.01$

(2) 引入不同教學模式與數位媒體能提升學生課程注意力。

(3) 團隊解題活動與競賽，能讓學生感覺自身相關，但合適的難易度會使學習過程更專注且更有成就感。從下列同學的反應可發現，可否完成是學生成就感的來源之一。

S022 把資料弄完後，看到成品統整好的圖時，會覺得很有成就感(0401 回饋單)

S025 做出來的時候，很有成就感(0506 回饋單)

教師面:

(1) 透過多元的資料蒐集，適時檢視與調整教學與學習內容，且配合行動研究的循環: 計畫->行動->觀察->省思，能更貼近教學現場與學生的需求，適時修正課程進度與教學活動。

(2) 教學者之敘事力影響學生接受度。

(3) 多元教學模式考驗現場教師教學進度的時間掌控。

(4) 軟硬體與教學現場仰賴系所與校方的配合。

5. 結論

本計畫透過專題導向 (Project-based learning)，授課過程引入有效教學結構:BOPPPS 模組與 ARCS 學習動機之整合模式，其目的希望能引發學生的學習興趣與注意，藉以提升其學習動機。研究過程利用行動研究為研究工具，研究結果發現此整合教學模式對於低自我效能群組之學生之學習動機有顯著正面影響，且此學習方法能加強學生自主學習性，透過各單元設計的主題活動，能讓學生能自主地學習團隊交流並且進行問題求解探索，進而帶出更進一步的思考模式。

主要參考文獻

朱耀明 (2011)。「動手做」的學習意涵分析—杜威的經驗學習觀點。《生活科技教育月刊》，四十四卷，第二期。

李紋霞 (2012)。有效教學結構：BOPPPS 模組。取自 http://speech.ntu.edu.tw/sng/ci/index.phd?c=User&m=vod_film&film_series=90&film_sn=1511

林文新 (2013)。《國中一年級學生數學自我效能量表之編製》。國立臺南大學教育學系測驗統計碩士班碩士論文。

李新民 (2010)。《正向心理學教學活動設計》，麗文文化出版。

蔡清田 (2013)。《教育行動研究新論》。台北市：五南圖書股份有限公司。

蔡清田 (2003)。《教育行動研究》。台北市：五南圖書股份有限公司。

邱惠芬 (2003)。《多媒體介面對國小學童學習動機、學習成就及學習保留的影響》。國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。

許淑玫 (1998)。ARCS 動機設計模式在教學上的應用。《國教輔導》，38 (2)，16-24 頁。

Bandura, A. (1977). Self efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: *A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Fu, Y. X., Ren, X. Y., Yang, X. Y. (2015). Introducing BOPPPS Computer Language Teaching Method. *Applied Mechanics and Materials*, 701-702, 1271-1274.

Keller, J.M. (1987). Motivational design. *Encyclopaedia of Educational Media, Communications, and Technology*, 2nd Edition. Westport, CT: Greenwood Press.

Keller, J. M., & Kopp, T. (1987). Application of the ARCS model of motivational design. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional theories in action: Lessons illustrating selected theories and models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Publisher.

Keller, J.M., & Suzuki, K. (1987). Use of the ARCS motivation model in courseware design. In D.H. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware*. Lawrence Erlbaum, Publisher.

Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. London: Heinemann.

Wood, R. & Bandura, A. (1989). Social Cognitive Theory of Organizational Management. *The Academy of Management Review*, 14 (3), pp. 361-384.