

數位心智圖搭配合作學習對國貿實務學習 成效之分析

ANALYSIS OF DIGITAL MIND MAPPING AND COOPERATIVE LEARNING APPROACH ON THE LEARNING EFFECTIVENESS OF INTERNATIONAL TRADE PRACTICE

王志旭*

龍華科技大學國際企業系助理教授

Chih-Hsu Wang

*Assistant Professor, Department of International Business,
Lunghwa University of Science and Technology*

摘要

本文探討數位心智圖搭配合作學習的教學法是否有助於國貿實務的學習成效，以及評估該教學法對不同學制（日間部和進修部）學習成效的差異，並輔以問卷法蒐集學生的課堂感受之量化資料。實證結果顯示：(1)數位心智圖融入國貿實務教學對所有學生的學習成效皆獲得正面的顯著性支持。(2)數位心智圖搭配異質分組的合作學習教學法更適合先備知識相對缺乏的進修部學生，學習成效進步幅度較大。而問卷結果主要呈現：(1)所有學生都肯定數位心智圖的運用有助於國貿實務的學習。(2)日間部和進修部學生分組合作學習態度不同，進修部學生相較日間部學生更樂於和同學分組學習。(3)所有學生的分組合作學習溝通技巧還有進步空間。

關鍵字：心智圖、合作學習、學習成效、教學實踐

*通訊作者，地址：桃園市龜山區萬壽路一段 300 號，電話：(02)8209-3211 轉 6211
E-mail：chwang777@gmail.com

ABSTRACT

This article discusses whether the digital mind mapping and cooperative learning teaching method can help the effectiveness of the learning of International Trade Practice, and evaluates the difference in the learning effect for different program students (Daytime program and Evening program), supplemented by questionnaires Quantitative analysis. The empirical results show that, the integration of digital mind mapping in the class of International Trade Practice has received positive and significant support for the learning effectiveness of all students. Besides, the digital mind mapping and cooperative learning teaching method is more suitable for evening-program students who have relatively lack of Prior knowledge, and the progress of learning has been greatly improved. On the other hand, the results of the questionnaire are as follows. First, all students are sure that the use of digital mind mapping is helpful for the practice of international trade. Secondly, the students of the Daytime program and the Evening program have different cooperative learning attitudes. The students of the Evening program are more willing to study in groups than the students of the Daytime program. Finally, there is room for all students to improve the communication skills in cooperative learning.

Keywords: Mind Mapping, Cooperative Learning, Learning Effectiveness, Teaching Practice

壹、緒論

一、研究背景與動機

近年來技職校院為了在少子女化的浪潮下生存，不得不發展技職特色，紛紛縮減基礎學科授課時數，增加許多招生取向的應用性科目。面對原本數理抽象能力普遍較差的技職學生，在缺乏基礎的背景知識下，如何能吸收並懂得整合所學與應用？以至於學用落差的問題一直存在著。今日各階段的教師進行「創意教學」或「教學創新」（兩者統稱創新教學）已是必備的基本功，均強調運用新的教學、觀念、方法或工具，以更深入地達成教學目標。黃彥超（2010）指出其不同之處在於創意教學著重且強調原創的教學觀念或方法，教學創新則不一定需要原創的觀念或想法，可改良舊有的，或是引用新的觀念、方法或工具於教學上，使教學目標更能有效達成。廣義來說，正

如簡紅珠（2007）所述，創新教學是教師秉持創新的精神，運用多元的教學方式，以提升學生的學習成效。教學創新必須要先從教師教學觀念、信念或意識型態的改變做起，強調教師教學信念的改變是個體創新行為的先導。

根據 Ritchhart（2004）的闡釋，創意教學的內涵可從課程、教學與學生三方面加以解釋：(1)課程方面，要試圖改變學生的學習經驗，提出更具建設性的學習方式，其關乎教師對課程的瞭解，教師對教學科目的熱誠和想法；(2)教學方面，創意教學要有效提高學生獲得技巧、知識的效能，因此教師必須常思考要如何讓教材變得更有意義，經常思考如何促使學生「舉一反三」；(3)學生方面，要讓學生做中學，也就是說，創意教學帶給學生獨立思考與解決問題的能力。

Tony Buzan 於 1970 年代首度提出心智圖（mind mapping）的構想。心智圖是一種放射性的思考（radiant thinking），利用線條、顏色、關鍵字、數字與符號、圖像的聯想及統整，把所學的概念以視覺化或圖像化呈現，能促進大腦的記憶、閱讀和創造性思考（Howitt, 2009; Kirchner, 2009; Tucker, Armstrong, & Massad, 2010; Buzan & Buzan, 2006）。晚近，心智圖的概念在許多領域被廣泛運用，國內外的研究亦證實心智圖有助於學習成效。Akınoğlu and Yasar（2007）研究指出，心智圖作為學習策略能改善學習態度，使學習者更加專心，進而提升學生的學習興趣。Guastello, Beasley, and Sinatra（2000）將心智圖運用於科學文章理解的研究，發現學生理解分數表現比傳統教學好，可提升學生在科學教育的學習成效。相關研究也發現，繪製心智圖的過程能促進學生反覆思考（Nada, Kholief, Tawfik, & Metwally, 2009），幫助資料的儲存、整理及統整，讓學習更有效率（D'Antoni, Zipp, & Olson, 2009）。

隨著科技的進步，心智圖軟體越來越簡單而強大，運用心智圖軟體的數位心智圖教學法逐漸受到教育領域的青睞，特別是中小學教師運用在各學科的教學，例如王瑞萍（2014）；劉一青（2015）運用在國小國語科和國小社會科；蕭浚峰（2016）；謝欣秀（2016）；陳婷儀（2016）分別運用在國中生物、國中歷史、國中英文科，印證教育革新是由下而上的在臺灣蔓延。為活化教學，翻轉教室，達到扶弱拔尖，教育部 2012 年開始推動「分組合作學習」計畫，回歸「以學習者為中心」的教學理念，扮演改變課堂教學生態的希望工程。以往教育偏向「競爭型學習」，而「分組合作學習」則讓學習與生活、情境連結，達到更高層次思考，學生發現自己在團體可扮演的角色與付出，是更有意義、有價值的學習。「分組合作學習」教學模式，不再侷限老師直接授課，而是讓學生不僅對自己的學習負責，也要幫助同組的成員學習。

教育部認為學用落差的根源是現今大學存在「沒有研究的空洞教學」以及「沒有教學的盲目研究」，於 2018 年規劃了教學實踐研究計畫。鼓勵教師藉由研究自己的教

學實況後以有系統的步驟與方法來發現問題、解決教學問題，真正作為教學專業自主的參與者及建構者（蔡清田，2000）。瞬間推波助瀾「翻轉教學」以及「PBL（問題導向學習）」教學法。然而不論是「翻轉教學」還是「PBL」在技職教育體系都還存在許多困難要克服。誠如黃政傑（2014）指出，這些問題包含翻轉教室的教學準備、短片教學及課外作業的屬性問題、短片製作如何切合教學主題和教師風格的問題、學生在課外事先做好上課準備的問題、趕流行及翻轉缺少支持的問題、只為教更多而做翻轉的問題、數位落差及螢幕依賴的問題、學生和家長的抱怨和不信任問題。張德銳、林縵君（2016）也指出 PBL 教學法的困難，例如 PBL 案例銜接不易、教學經驗不足、教師未能及時給予反饋與指導、討論時間不夠及小組成員配合度不足、溝通不暢等。

陳品華（2006）指出，技職大學生面臨學習動機困境而且相當多元，包含訊息處理因素、工作因素、其他因素（內在的注意力與態度以及外在的授課老師、環境與教材）皆是學生最主要的動機困境來源，也反映出技職大學生在學業自我調整學習上，學習能力的不足及方法的欠缺的確是阻礙學習動機的重要因素。如今在少子女化的浪潮下，私立技職校院是最嚴重的災區，以教育部大專校院校務資訊公開平台的資訊顯示，2017 年全校註冊率未達 60% 共 17 校，其中技職 12 校，到了 2019 年，全校註冊率未達 60% 共 6 校，全部是技職校院。至 2020 年國內已有 6 所技職校院退場。在無法實質篩選入學學生的情況下，私立技職校院的教學實務普遍有以下問題：(1) 學生學習動機相對不足；(2) 學生缺乏自學能力；(3) 學生課餘忙著打工；(4) 學生普遍缺乏背景知識；(5) 不少學生甚至不願意買教科書。

目前一般大專教師上課都習慣用 PPT 上課，PPT 的教材資料只能條列彙整，而且往往缺乏聲光效果，學生聽到後面的內容早忘了前面老師說什麼。何況私立技職學生上課時鮮少有人會做筆記，加上一般的大專教科書是學術界學者撰寫，往往有許多篇幅不適合就業導向的技職學生。以此興起了利用免費的心智圖軟體 Xmind 製作「國貿實務數位心智圖電子書」並將教材撰寫成上課講義「用心智圖學國貿實務」搭配合作學習進行創新教學。

Lin and Faste（2011）認為，數位心智圖是一個互動、有效率、可合作、可腦力激盪的知識管理體系。Mento, Martinelli, and Jones（1999）指出，透過小組合作會使心智圖的學習更有效率。是以，我的創新教學有以下幾個特點：(1) 提供一個簡易的數位教材製作過程；(2) 心智圖的教材都是關鍵字，簡潔有力而且有圖像有顏色，可以增加視覺型學習者的注意力（Mueller, Johnston, & Bligh, 2002；Brinkman, 2003）；(3) 心智圖的教材可以超連結網址（例如各校的 OCW 課程）或附加各式（影音）檔案，增加聽覺型學習者的注意力；(4) 增加教學的互動性，學生可在課堂上或各校的數位學習平台集思廣益完成特定教學目標的心智圖（Lin & Faste, 2011）；(5) 可進行創意教學，針

對特定主題依序進行水平與垂直聯想（邏輯思考），接著將聯想出的概念彼此再次進行連結，激盪出新的想法（跳躍思考）（Ruffini, 2004；Lin & Faste, 2011）。

二、研究目的

本研究即是驗證整學期以自製的數位心智圖電子書搭配異質分組合作學習的教學方式，是否有助於提升技職學生國貿實務的學習成效。2020年3月在臺灣博碩士論文知識加值系統中查詢「數位心智圖」相關論文僅有20筆資料，其中有8篇探討國小生的學習成效、8篇探討國中生的學習成效、3篇探討高職生的學習成效，僅有1篇探討大學生的學習成效。顯而易見，關於運用心智圖軟體對教學者、學習者以及學校教室環境（要方便學生分組討論並使用軟體）交互作用的影響分析依然匱乏。

貳、文獻探討

一、創新教學之探究

創新教學是基於「學生的學習興趣是可以被激發」理念（陳龍安，2006）所發展出來，魏惠娟（2007）將創新教學定義為發展且運用新奇的、原創的方法來教學，因此創新教學強調教學資源、教材教具、教學評量的多元，教學方法的活潑生動有趣，其目標在於教學活動中引起學生興趣、投入及引發其思考，沒有固定模式（丘愛鈴，2009）。

創新的本質在於協助成功解決問題。學校及教師如何使其教學具有創新性，而提昇教學品質？李艳、刘西奎（2001）指出，「創造寬鬆的學習環境、開動學生全部感官、突出教與學的思路、分層指導因材施教、激發學習動機、及提高教師自身素質」是展現創新教學的要件，其目的都在引發學生的學習興趣、培養他們的創新想法，並有能力在生活及學習中予以實踐。現今資訊科技進展快速、日新月異，賴阿福（2014）認為，對於創新教學，具備良好資訊科技融入教學知能及策略是必要的，並且教學策略是資訊科技融入創新教學的關鍵方法。創新教學與傳統教學的差別，參考黃政傑（2014）統整如下表1。

表 1 創新教學與傳統教學的比較

創新教學	傳統教學
以學生為焦點 (我如何幫助學習者獲得資訊)	以教師為焦點 (我要如何呈現資訊給學生)
重視動機、參與、專注等情意	重視知識的學習
較重視高層次能力學習 (如應用、分析、創造)	較重視低層次認知能力的學習 (如記憶和理解)
活動驅動學習	內容驅動教學
重彈性和動態	重結構及秩序
教師在學生旁邊指導	教師在台上講解
全部或大部分課堂時間用在非聽講式的學習	講解教學用掉大部分或全部課堂時間
內容由師生決定	內容由教師決定
教師是學習促進者	教師是呈現資料者
多向溝通方式	單向溝通方式
師生雙方均主動	教師主動，學生被動
重視教學的效能	講求教學的效率

註：參考黃政傑（2014）

二、心智圖之探究

國內外有不少文獻探討運用心智圖融入教學的優缺點。與傳統的教學方法相比，心智圖法在提高學生的學習成績和內容表達以及組織技能方面具有顯著的效果（Parasurama, 2019）。相較於目前使用的 PPT 教材，好處有以下幾點：(1) 心智圖具有彩色的圖像能夠激發擴散性思維，發揮聯想力，進行創意教學。Eriksson and Hauer（2004）發現學生利用心智圖的收斂發散收斂（CDC）的過程，可創造性的學習市場營銷知識，在不斷變化不斷的（重新）加入學習關鍵的營銷理念，能夠創造性地解決實際問題。(2) 心智圖只有關鍵字，內容扼要精簡，而且重要地方可利用圖像或符號方便記憶，Farrand, Hussain, and Hennessy（2002）指出，在相同的學習動機下，運用心智圖技巧會增進 15% 的記憶；(3) 心智圖能夠有層次地將各類想法組織起來，可以清楚知道知識元件的位置與知識元件之間的關聯。Michelini（2000）說明在成本效益的考量下，藉由心智圖不僅可以用來評估學習者的關鍵信息的理解，同時可以迅速組織病人和工作人員的教育方法。Rambabu, Ramana, and Sadanandam（2018）運用心智圖搭配合作學習透過互動的拼圖活動，進行工程教育的創新教學。

國內也有許多博碩士論文，發現心智圖法能增進學生的創造思考能力、組織知識，幫助學生掌握重點、釐清概念、提升學習動機與態度。例如黃一泓、王貞雯（2011）將心智圖法融入國語文教學，發現對國小五年級學生閱讀理解能力以及創造性思考活動具顯著差異。巫秀英（2018）以合作式心智圖教學提升學生的學習動機與學習成效同時也發現心智圖教學法可協助學生建構學習認知。黃紘昱（2018）發現使用雲端心智圖融入教學，可以幫助低先備知識能力的學習者降低認知負荷、提升學習成效。林沛蓉（2019）透過數位心智圖於補救教學讓低成就學生重新對學習產生興趣，進而達到提升學習生產力的目的。然而對於數位心智圖搭配合作學習教學法如何影響大學生的學習成效之研究卻是極少著墨。

三、合作學習之探究

在合作學習中，依學生的能力、性別、種族背景等，分配學生到一異質小組中，鼓勵其彼此互相幫助，以提高個人的學習效果並達成團體的目的（黃政傑、黃光雄、李咏吟，1992）。Slavin（1995）認為合作學習有三個中心概念：(1)小組獎勵：只要小組達到預定的標準，就可以得到獎勵。(2)強調個人的績效責任：小組的成功與否須依賴每個成員的學習表現而定。(3)有均等的成功機會：每個人的表現皆能比以往進步，而為個人及小組獲得獎勵。另外，Johnson, Johnson, and Smith（2014）指出，在合作學習中有五個很重要的因素，會影響到整個小組的運作情形及整組成員解決問題的表現，這五個因素是：(1)積極的相互依賴，目標、工作、資源、角色、酬賞等依賴；(2)面對面的積極互動，給予足夠的時間研討、強調組員間必須一起工作以達成團體目標的積極、對組員間的互動給予讚賞與鼓勵；(3)個人的績效責任，可抵制不為團體作業共同努力的學生、依個人的成績表現較過去進步，可增強自尊、學習動機和團體的和諧，減少地位的畫分；(4)社會技巧，相互認識與相互信賴、清晰的溝通能力、相互接納與支持、有效的化解衝突、接受他人觀點、如何在小組間達到共識等能力；(5)團體歷程，評估組員間互動的品質、檢核團體進行的歷程，以提供學習小組回饋、討論如何改進團體的效能、階段性地進行全班歷程，探討如何使整個班級更有效的運作、適時給予小團體及全班讚揚。戴文雄、王裕德、王瑞與陳嘉苓（2016）認為「翻轉教學式合作學習」確實能提升學生在科技實作課程的學習成就、課程滿意度、科技態度及合作學習態度。

合作學習的類型很多（黃政傑、林佩璇，2008；張新仁、黃永和、汪履維、王金國、林美惠，2013），包括學生小組成就區分法（Student Teams-Achievement Divisions, STAD）、小組遊戲比賽法（Teams-Games-tournaments, TGT）、小組協助個別教學法（Team Assisted Individualization, TAI）、拼圖法II（JigsawII）、共同學習法（Learning

Together, LT) 五種類型。本研究採用數位心智圖搭配共同學習法實施教學，亦即教學過程是：(1)數位心智圖授課與示範；(2)小組討論；(3)進行團作心智圖學習；(4)各組分享作品；(5)檢討改進與表揚。希望達到善用學生互助能力，促進每個學生的學習效果。

參、研究方法

一、研究架構

本研究旨在探討數位心智圖搭配合作學習的教學法是否有助於國貿實務的學習成效，以及評估該教學法對不同學制（日間部和進修部）學習成效的差異。

二、研究對象

本研究之對象以班級為單位，為研究者任教之技職校院國際企業系日間部與進修部各一班學生，修課人數分別為 42 位與 37 位，最後全程參與研究流程皆為 33 位。

三、研究流程

1. 研究者整學期以自製的國貿實務數位心智圖電子書教學。
2. 上課第一週分別對兩班進行前測。
3. 後測為期中考（第 9 週）與期末考（第 18 週）。
4. 課程中以共同學習法分組學習，採異質分組、每組 4 人為原則，共分成 8 至 11 組方式，團作國貿實務議題相關心智圖，學期中進行了 6 次，並根據附錄的心智圖評分表計分。
5. 期末時，分別對兩班施測心智圖學習成果問卷以及合作學習態度問卷。

四、研究工具

包括「國貿丙檢線上題庫測驗」、「團作心智圖」、「心智圖學習成果問卷」以及「合作學習態度問卷」。前測、期中考與期末考皆根據士林高商提供的丙級技術士國貿業務學科線上測驗系統（<http://onlinetest1-5.slhs.tp.edu.tw/bestcontent.asp?examid=t20000#>）。前測從第 1 題組出題，期中考從第 2、3、6、7 題組出題，期末考從第 8、

9、10、11 題組出題。另外，為建立具有信度與效度的問卷，心智圖學習成果問卷參考陳婷儀（2016）的心智圖融入英語閱讀教學後學習成果問卷，而合作學習態度問卷參考李光展（2015）的團隊合作態度量表。

五、資料分析方法

本研究使用 SPSS 統計套裝軟體做為後續實證資料分析之工具。運用的統計方法主要有兩部份，第一部份為迴歸係數同質性檢定，主要用來評估兩組學生對學習國貿實務的起始行為有沒有明顯的差別。第二部份為共變數分析（ANOVA），探討兩組不同學制下，數位心智圖教學法對國貿實務學習成效（國貿丙檢線上題庫測驗、團作心智圖評分）後測分數的影響程度。於本研究中主要是探討數位心智圖教學方案是否同時有助於日間部與進修部學生學習國貿實務。

六、控制變數

控制變項為教學者的教學內容與教學時間、受試者以及研究程序，以不同學制為自變項，依變項為學習成效（國貿丙檢線上題庫測驗、團作心智圖評分）。

肆、研究結果

一、迴歸係數同質性檢定

為了瞭解日間部與進修部兩班學生在實驗教學前，對國貿實務的認知是否為同質性。將先以兩組學生前測和期中考分數以及前測和期末考分數，分別進行迴歸係數同質性檢定，以瞭解共變項（前測）預測依變項（期中考、期末考）的迴歸斜率係數是否相等，並判斷是否適合進行共變數分析。

表 2 呈現日間部與進修部兩組學生實驗教學期間的敘述性統計資料。其中，團作心智圖評分為 6 次分組繪製心智圖分數的平均成績，而學期成績則是根據 30%期中考、30%期末考、以及 40%團作心智圖評分加總得出。從表 2 可知，根據士林高商提供的丙級技術士國貿業務學科線上測驗系統出題的測驗（包含前測、期中考、期末考），日間部學生的平均分數皆高於進修部。然而，在團作心智圖評分項目，進修部學生的平均分數卻高於日間部。學期成績項目，日間部學生平均分數雖高於進修部，但是差距很小。

表 2 兩組學生的敘述性統計資料

項目	組別	個數	平均值	標準差	標準誤平均值
前測	日間部	33	49.212	10.902	1.898
	進修部	33	44.333	9.838	1.713
期中考	日間部	33	68.394	15.716	2.736
	進修部	33	61.758	14.062	2.448
期末考	日間部	33	80.818	17.896	3.115
	進修部	33	75.242	16.774	2.920
團作心智圖評分	日間部	33	70.455	10.497	1.827
	進修部	33	78.758	6.073	1.057
學期成績	日間部	33	73.121	11.360	1.978
	進修部	33	72.758	6.615	1.151

從表 3 的 F 值 = 0.065，顯著性 p 值 = 0.800 > 0.05 與表 4 的 F 值 = 1.654，顯著性 p 值 = 0.203 > 0.05，均未達 0.05 顯著水準，代表共變數分析模式並未違反組內迴歸係數同質性假定，可繼續進行共變數分析。

二、共變數分析

從表 5 的組間效果檢定的 F (1,63) 值 = 6.280，顯著性 p 值 = 0.015 < 0.05 與表 6 組間效果檢定的 F (1,63) 值 = 11.793，顯著性 p 值 = 0.001 < 0.05，皆達到顯著水準。表示排除前測變項影響後，兩組學生在國貿實務期中考與期末考存在顯著差異。換言之，以傳統的紙筆測驗評量，進修部學生較難取勝日間部。但是仔細觀察表 2，比較期中考、期末考與學期成績可發現，進修部學生進步幅度大於日間部。

表 7 呈現日間部與進修部學生成績的獨立樣本 t 檢定結果。首先，前測的部分，變異數相等測試的顯著性 p 值 = 0.614 > 0.05，未達顯著水準，故採用相等變異數解讀，此時平均數是否相等的 t 測試顯著性 p 值 = 0.082 > 0.05，未達顯著水準，表示無法拒絕日間部與進修部學生前測平均成績無差異。期中考的部分，變異數相等測試的顯著性 p 值 = 0.002 < 0.05，達到顯著水準，故不採用相等變異數解讀，此時 t 檢定顯著性 p 值 = 0.048 < 0.05，達到顯著水準，表示日間部與進修部學生期中考平均成績存在差異。依此方式，期末考以及團作心智圖的部分，也是不採用相等變異數解讀，此時 t 檢定顯著性 p 值分別是 0.049 與 0.000 皆 < 0.05，達到顯著水準，表示日間部與進修部學生期末考平均成績連同團作心智圖平均成績都存在差異。然而，學期成績的部分，平均數是否相等的 t 檢定顯著性 p 值 = 0.874 > 0.05，未達顯著水準，表示無法拒絕日間部與進修部學生學期平均成績無差異。

表 3 兩組學生前測及期中考－迴歸係數同質性考驗分析摘要表

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
校正後的模式	14381.323	3	4793.774	35.449	0.000
截距	195.609	1	195.609	1.447	0.234
組別	55.778	1	55.778	0.412	0.523
前測	12459.932	1	12459.932	92.139	0.000
組別 * 前測	8.799	1	8.799	0.065	0.800
誤差	8384.207	62	135.229		
總計	397775.000	66			
校正後總計	22765.530	65			

註：依變數－期中考

表 4 兩組學生前測及期末考－迴歸係數同質性考驗分析摘要表

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
校正後的模式	11743.335	3	3914.445	29.595	0.000
截距	1.099	1	1.099	0.008	0.928
組別	404.441	1	404.441	3.058	0.085
前測	10370.698	1	10370.698	78.407	0.000
組別 * 前測	218.747	1	218.747	1.654	0.203
誤差	8200.604	62	132.268		
總計	421800.000	66			
校正後總計	19943.939	65			

註：依變數－期末考

表 5 兩組學生前測及期中考－共變數分析摘要表

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
校正後的模式	14372.524	2	7186.262	53.942	0.000
截距	190.317	1	190.317	1.429	0.236
前測	13796.388	1	13796.388	103.559	0.000
組別	836.568	1	836.568	6.280	0.015
誤差	8393.006	63	133.222		
總計	397775.000	66			
校正後總計	22765.530	65			

註：依變數－期中考

表 6 兩組學生前測及期末考－共變數分析摘要表

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
校正後的模式	20304.965	2	10152.483	71.708	0.000
截距	1194.997	1	1194.997	8.440	0.005
前測	19074.284	1	19074.284	134.723	0.000
組別	1669.636	1	1669.636	11.793	0.001
誤差	8919.656	63	141.582		
總計	401225.000	66			
校正後總計	29224.621	65			

註：依變數－期末考

表 7 兩組學生成績獨立樣本檢定

		Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定				
		F	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均值差異	標準誤差異
前測	採用相等變異數	0.257	0.614	1.768	64	0.082	4.879	2.759
	不採用相等變異數			1.768	63.814	0.082	4.879	2.759
期中考	採用相等變異數	10.369	0.002	2.021	64	0.047	6.636	3.283
	不採用相等變異數			2.021	55.594	0.048	6.636	3.283
期末考	採用相等變異數	15.944	0.000	2.020	64	0.048	5.576	3.091
	不採用相等變異數			2.020	52.200	0.049	5.576	3.091
團作 心智圖	採用相等變異數	17.191	0.000	-3.933	64	0.000	-8.303	2.111
	不採用相等變異數			-3.933	51.261	0.000	-8.303	2.111
學期 成績	採用相等變異數	15.836	0.000	0.159	64	0.874	0.364	2.288
	不採用相等變異數			0.159	51.461	0.874	0.364	2.288

三、問卷結果

問卷對象為任教之技職校院國際企業系日間部與進修部各一班全程參與研究流程學生共 66 位，問卷採用 Likert 的五點量表區分同意程度，有效問卷樣本 66 件，無效問卷樣本 0 件，問卷有效率為 100%。心智圖學習成果問卷各題項 Cronbach's α 均在 0.745~0.916 之間，合作學習態度問卷各題項之 Cronbach's α 落在 0.725~0.872 之間，皆大於 0.7，代表內部一致性很高，且兩份問卷總項量值均在 0.915 以上。

表 8 彙整心智圖學習成效問卷的結果，整體的同意程度約 4.03 分，代表不論是日間部還是進修部學生都肯定數位心智圖的學習與運用。兩班得分相對高的有項目 1、2、14、20，表示學生同意數位心智圖能幫助整理重點、提高學習成績與學習效率，並且希望有更多的數位心智圖教材。兩班得分偏低的項目分別是項目 9、11 與 15，代表學生對於數位心智圖能否讓學習信心增加、學習態度更積極以及減少上課看手機等項目還是相對保留。

表 9 彙整合作學習態度問卷的結果，整體的同意程度約 3.80 分，代表不論是日間部還是進修部學生基本上是肯定異質分組的合作學習方式。兩班得分相對低的項目有一致性，分別是項目 2 和 12。項目 2 同意程度低表示分組合作學習的溝通技巧還有進步空間；而項目 12 同意程度低，表示學生較無意願課後繼續分組討論，尤其是進修部學生。兩班得分都高的是項目 16、17，表示學生都高度同意會查詢任務相關的最新資料，並且將蒐集到的資料和組員們分享。值得一提的是，項目 3、5、15，進修部學生的同意程度明顯高於日間部，代表進修部學生更樂於進行分組合作學習的上課方式。

表 10 呈現日間部與進修部學生合作學習態度獨立樣本檢定結果。首先，兩組樣本變異數相等 Levene 檢定，顯著性 p 值 = $0.033 < 0.05$ ，代表拒絕兩組變異數無顯著差異，需要修正 t 統計值，不採用相等變異數的結果。平均數相等 t 檢定，計算後的 t 統計值為 -4.850，雙尾顯著性 p 值 = $0.000 < 0.05$ ，拒絕日間部與進修部學生合作學習態度相同的虛無假說。

表 8 心智圖學習成效問卷結果

N0.	項目	日間部同意程度		進修部同意程度	
		平均數	標準差	平均數	標準差
1	使用數位心智圖能改善閱讀的效率	4.38	0.722	4.31	0.741
2	使用數位心智圖能幫助整理重點	4.54	0.652	4.69	0.557
3	使用數位心智圖能幫助聯想和記憶	3.58	1.150	3.62	0.987
4	使用數位心智圖能加強認知與延伸思考	4.31	0.649	4.15	0.769
5	我已學會數位心智圖的技巧與操作	3.69	0.866	4.15	0.725
6	使用數位心智圖能更清楚課程的重要性	3.80	0.786	3.87	0.902
7	使用數位心智圖能聚焦討論議題的關聯性	4.05	0.658	3.70	0.955
8	使用數位心智圖能讓學習變得更有趣	3.98	0.745	4.20	0.588
9	使用數位心智圖能增加學習的信心	3.48	1.285	3.28	1.352
10	使用數位心智圖有助於專心聽課	3.75	0.869	3.95	0.688
11	使用數位心智圖能讓學習態度更為積極	3.56	0.987	3.48	1.015
12	使用數位心智圖能加強資訊的分享和討論	3.97	0.788	4.53	0.815
13	使用數位心智圖能清楚知道哪裡缺少資料	4.10	0.651	4.31	0.521
14	使用數位心智圖能提升課程的參與度	4.38	0.875	4.54	0.693
15	使用數位心智圖能減少我上課看手機的訊息	3.46	1.120	3.31	1.325
16	使用數位心智圖能提升學習效率	4.00	0.544	3.92	0.741
17	使用數位心智圖能增加師生互動	3.92	0.641	4.23	0.654
18	使用數位心智圖能讓我成績提升	4.08	0.486	4.31	0.568
19	我想要將數位心智圖運用在別的科目	3.85	0.845	3.77	0.952
20	希望有更多的數位心智圖教材	4.76	0.429	5.00	0
	整體	3.98	0.787	4.07	0.697

表 9 合作學習態度問卷結果

NO.	項目	日間部同意程度		進修部同意程度	
		平均數	標準差	平均數	標準差
1	我在小組中能清楚表達想法和感受	3.77	1.145	3.92	0.968
2	我會用不同的動作、表情、聲音表達內容	2.23	0.552	3.08	0.876
3	有成員表達意見時，我不會中途插嘴	3.69	1.067	4.23	0.687
4	小組討論時，我清楚知道對方的重點	3.85	0.867	3.92	0.986
5	我樂於和老師、組員們溝通	3.85	0.961	4.76	0.429
6	組員們會先選出組長，協調任務分配	3.98	0.875	4.15	0.658
7	組員們會充分表達對任務分配的想法	3.65	1.145	3.58	1.232
8	小組內所分配的任務是經過討論產生的	3.46	1.194	4.12	0.789
9	分配任務時，會同時說明任務內容	3.56	1.262	3.88	0.654
10	組員需要幫忙時，分配好的工作會彈性調整	3.50	1.091	3.88	1.165
11	小組討論時，我能專注的聆聽	3.89	0.759	3.76	0.666
12	組員們會約時間討論，尋找完成任務的方法	2.58	0.546	1.25	0.489
13	我向組員反映問題時，能得到滿意的回答	3.98	1.103	3.75	1.036
14	小組討論時，氣氛是和諧的	4.15	0.863	4.00	0.658
15	我比較喜歡和組員們一起完成任務	3.85	1.125	4.54	0.799
16	我會查詢任務相關的最新資料	4.23	0.874	4.18	0.654
17	我蒐集到的資料會和組員們分享	4.50	0.815	4.58	0.845
18	組員們蒐集到的資料會和我分享	3.92	0.625	4.23	0.746
19	組員們會幫忙補充缺少的資料	3.75	0.656	3.95	1.045
20	我會將蒐集的資料整理成資訊	3.88	0.974	3.76	1.146
整體		3.71	0.955	3.88	0.856

表 10 兩組學生合作學習態度獨立樣本檢定

		Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定				
		F	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均值差異	標準誤差異
合作學習	採用相等變異數	4.573	0.033	-4.850	1318	0.000	-0.165	0.034
態度	不採用相等變異數			-4.850	1221.400	0.000	-0.165	0.034

伍、結論與建議

一般的大專教科書是學術界學者撰寫，往往有許多篇幅不適合就業導向的技職學生，因此許多技職學生甚至不願意買教科書。少子女化後，私立技職校院無法實質篩選入學學生，面對低先備知識、注意力碎片化的學生，教學實務普遍有學生學習動機不足以及缺乏自學能力等問題。

Mani (2011) 指出，數位心智圖教學法在進行腦力激盪、小組討論時優於手繪心智圖教學法，而且兩種心智圖教學法在學習成效上都優於傳統講演教學法。賴阿福 (2014) 也說明，資訊科技融入教學知能及策略是必要的創新教學。是以，我運用免費的 Xmind 軟體，製作「國貿實務數位心智圖電子書」並將教材撰寫成上課講義「用心智圖學國貿實務」搭配合作學習進行創新教學。並據以探討，數位心智圖搭配合作學習的教學法是否有助於國貿實務的學習成效，以及評估該教學法對不同學制（日間部和進修部）學習成效的差異，並輔以問卷法蒐集學生對於數位心智圖與合作學習的課堂感受之量化資料。

國內對於運用數位心智圖法進行創新教學的研究多數偏重在中小學生的學習成效，對於數位心智圖搭配合作學習教學法如何影響大學生的學習成效之研究卻是極少著墨。本文實證結果顯示：(1)數位心智圖融入國貿實務教學對日間部與進修部學生的學習成效皆獲得正面的顯著性支持。(2)數位心智圖搭配異質分組的合作學習更適合先備知識較缺乏的進修部學生，學習成效進步幅度較大。此結論迎合林沛蓉 (2019) 透過數位心智圖於補救教學讓低成就學生重新對學習產生興趣，進而達到提升學習生產力的目的。同時也印證黃紘昱 (2018) 發現使用雲端心智圖融入教學，可以幫助低先備知識能力的學習者降低認知負荷、提升學習成效的論點。鄭喬云 (2018) 更是運用心智圖法改善學習障礙學生的學習。

問卷結果呈現：(1)不論是日間部還是進修部學生都肯定數位心智圖的運用有助於國貿實務的學習，同時都希望未來有更多的數位心智圖教材。(2)學生對於數位心智圖能否增加學習信心、能否以更積極的態度學習以及減少上課看手機等項目持保留態度。(3)日間部和進修部學生分組合作學習態度不同，進修部學生相較日間部學生更樂於和同學分組學習。(4)不論是日間部還是進修部學生分組合作學習的溝通技巧還有進步空間。

實證與問卷結果隱含，運用數位心智圖教材，以學習者為中心的教學，確實幫助了學生整理課程重點，提供脈絡化的學習，搭配異質分組的合作學習，適時提供同儕

或鷹架輔助其學習，明顯縮短進修部與日間部學生的差距。當然，課程要設計多元評量方式，教師也要依學生評量表現、學習狀況，進行反思並在下次教學時適時調整及修正。

本研究基於時間與人力之考量，研究對象主要針對所任教的科技大學國際企業系日間部與進修部的學生，由於各校或各科系之定位與特性不同，因此在研究結論概化到其他學校或其他科系上會有所限制，而無法概化或推論到他校或他系。

參考文獻

一、中文部分

1. 王瑞萍(2014)，數位心智圖法對國小四年級閱讀理解能力、閱讀態度之研究，國立屏東教育大學資訊科學系未出版碩士論文。
2. 李光展(2015)，心智圖法教學方案對生活科技學習成就之影響，國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系未出版博士論文。
3. 李艷、劉西奎(2001)，創新教學探微，教書育人：校長參考，1，23-24。
4. 巫秀英(2018)，合作式心智圖融入國中歷史教學之行動研究，明道大學課程與教學研究所未出版碩士論文。
5. 丘愛鈴(2009)，國小綜合活動學習領域創意課程與教學設計之分析－以全國創意教學獎特優等方案為例，課程與教學季刊，12(4)，191-222。
6. 林沛蓉(2019)，應用數位心智圖於補救教學提升學習生產力之研究，國立臺北科技大學工業工程與管理系未出版碩士論文。
7. 陳品華(2006)，技職大學生自我調整學習的動機困境與調整策略之研究，國立台灣師範大學教育心理與輔導學系教育心理學報，38(1)，37-50。
8. 陳婷儀(2016)，心智圖法在國中英語閱讀教學應用之研究，暨南國際大學教育政策與行政學系未出版碩士論文。
9. 陳龍安(2006)，創造思考教學的理論與實際，台北：心理出版社。
10. 張新仁、黃永和、汪履維、王金國、林美惠(2013)，分組合作學習教學手冊，台北：

教育部國民及學前教育署。

11. 張德銳、林縵君(2016)，PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究，師資培育與教師專業發展期刊，9(2)，1-25。
12. 黃一泓、王貞雯(2011)，以心智圖做為筆記工具對國小五年級學生在數學科的學習成效之研究，教育科學期刊，10(2)，91-114。
13. 黃彥超(2010)，實施創意教學促進有效學習，研習資訊，27(1)，27-33。
14. 黃紘昱(2018)，雲端數位心智圖融入教學對大學生學習成效之影響，國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所未出版碩士論文。
15. 黃政傑、黃光雄、李咏吟(1992)，台灣省高級職業學校合作學習教學法實驗研究，國立台灣師範大學教育研究中心專題研究成果報告。
16. 黃政傑(2014)，翻轉教室的理念、問題與展望，臺灣教育評論月刊，3(12)，161-186。
17. 黃政傑、林佩璇(2008)，合作學習，台北：五南。
18. 鄭喬云(2018)，數位心智圖教學方案對學習障礙學生閱讀成效之行動研究，臺北市立大學學習與媒材設計學系課程與教學碩士班未出版碩士論文。
19. 謝欣秀(2016)，運用數位心智圖工具於引導式筆記教學之研究—以國中歷史知識建構為例，國立新竹教育大學人力資源與數位學習科技研究所未出版碩士論文。
20. 劉一青(2015)，數位心智圖教學策略在國小社會領域的教學效益探討，國立新竹教育大學教育與學習科技學系課程與教學碩士在職專班未出版碩士論文。
21. 蔡清田(2000)，教學行動研究，台北：五南。
22. 賴阿福(2014)，資訊科技融入創新教學之教學策略與模式，國教新知，61(4)，28-45。
23. 簡紅珠(2007)，教學創新的省思，教育研究月刊，157，5-11。
24. 蕭浚峰(2016)，國中生物科教學融入數位心智圖對學生學習成效的影響，國立臺灣師範大學生命科學系未出版碩士論文。
25. 戴文雄、王裕德、王瑞、陳嘉苓(2016)，翻轉教學式合作學習對生活科技實作課程學習成效影響之研究，科學教育學刊，24(1)，57-88。

26. 魏惠娟(2007)，學校組織全員學習：規劃架構與成效指標，教育研究月刊，153，52-61。

二、英文部分

1. Akinoğlu, O., & Yasar, Z. (2007). The effects of note taking in science education through the mind mapping technique on students' attitudes, academic achievement and concept learning. Journal of Baltic Science Education, 6(3), 34-43.
2. Brinkman, A. (2003). Mind mapping as a tool in mathematics education. The Mathematics Teacher, 96(2), 96-101.
3. Buzan, T., & Buzan, B. (2006). The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential. New York: Plume.
4. D'Antoni, A. V., Zipp, G. P., & Olson, V. G. (2009). Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. BMC Medical Education, 9(1), 1-8.
5. Eriksson, L. T., & Hauer, A. M. (2004). Mind map marketing: A creative approach in developing marketing skills. Journal of Marketing Education, 26(2), 174-187.
6. Farrand, P., Hussain, F., & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the 'mind map' study technique. Medical Education, 36(5), 426-431.
7. Guastello, E. F., Beasley, T. M., & Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. Remedial and Special Education, 21(6), 356-364.
8. Howitt, C. (2009). 3-D mind maps: Placing young children in the centre of their own learning. Teaching Science, 55(2), 42-46.
9. Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. Journal on Excellence in College Teaching, 25(3&4), 85-118.
10. Kirchner, B. (2009). Mind-map your way to an idea: Here is one approach to rooting out workable topics that move you. Writer, 122(3), 28-29.
11. Lin, H., & Faste, H. (2011). Digital mind mapping: Innovations for real-time

- collaborative thinking. Conference: Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems, 2137-2142.
12. Mani, A. (2011). Effectiveness of digital mind mapping over paper-based mind mapping on students' academic achievement in environmental science. In T. Bastiaens & M. Ebner (Eds.), ED-MEDIA: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, 1116-1121. Lisbon, Portugal: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
 13. Mento, A. J., Martinelli, P., & Jones, R. M. (1999). Mind mapping in executive education: Applications and outcomes. Journal of Management Development, 18(4), 390-416.
 14. Michelini, C. A. (2000). Mind map: A new way to teach patients and staff. Home Healthcare Nurse, 18(5), 318-322.
 15. Mueller, A., Johnston, M., & Bligh, D. (2002). Joining mind mapping and care planning to enhance student critical thinking and achieve holistic nursing care. Nursing Diagnosis: The Official Journal of the North American Nursing Diagnosis Association, 13(1), 24-27.
 16. Nada, N., Kholief, M., Tawfik, S., & Metwally, N. (2009). Mobile knowledge tool-kit to create a paradigm shift in higher education. Electronic Journal of Knowledge Management, 7(2), 255-260.
 17. Parasurama, D. (2019). Comparative study of achievement and content presentation cum organization skill of students in mind map technique and traditional teaching. Research Guru: Online Journal of Multidisciplinary Subjects, 13(1), 841-847.
 18. Rambabu, M., Ramana, N., & Sadanandam, M. (2018). An active and collaborative learning practice through mind mapping using Jigsaw activity of class room based interaction in engineering education. Journal of Engineering Education Transformations, Special Issue Jan. 2018, eISSN 2394-1707. Retrieved October 21, 2019, from <http://www.journaleet.org/index.php/jeet/article/view/120934>.
 19. Ritchhart, R. (2004). Creative teaching in the shadow of the standards. Independent School, 63(2), 32-41.
 20. Ruffini, M. F. (2004). Designing an eMap to teach multimedia applications online.

International Journal of Instructional Media, 31(4), 383-391.

21. Slavin, R. E. (1995). Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice. Boston: Allyn and Bacon.
22. Tucker, J. M., Armstrong, G. R., & Massad, V. J. (2010). Profiling a mind map user: A descriptive appraisal. Journal of Instructional Pedagogies, 2, 1-13.

109年03月26日收稿

109年03月30日初審

109年05月18日複審

109年05月25日接受

附錄：心智圖評分表

項目		評分說明	須改進 1分	還可以 3分	很不錯 5分	得分
內容	廣度	清楚表達出中心主題 主幹分類獨立 主幹涵蓋主要重點 呈現中心主題的關聯性				
	深度	關鍵字的選用恰當 邏輯層次分明 能分類到四個層次				
技巧	顏色	同一主幹運用相同顏色 中心主題使用三種顏色以上				
	圖像	圖像能貼切要表達的想法 以圖像強化重點				
	線條	主幹由粗而細並連接中心主題				
	關鍵字	關鍵字都在線條上 關鍵字與線條大致等長 每個線條只用一個關鍵字				
創意與美感	創意	中心主題呈現創意				
	美感	中心主題大小適當 字體大小適當且工整 主題置中，各主幹空間平均分配 整體呈現美感				
總分						

作者介紹

Author's Introduction

姓名	王志旭
Name	Chih-Hsu Wang
服務單位	龍華科技大學國際企業系助理教授
Department	Assistant Professor, Department of International Business, Lunghwa University of Science and Technology
聯絡地址	桃園市龜山區萬壽路一段 300 號
Address	No.300, Sec. 1, Wanshou Rd., Guishan District, Taoyuan City, 333326, Taiwan
E-mail	chwang@gm.lhu.edu.tw
專長	國際金融、國際貿易、創意思考
Specialty	International Finance, International Trade, Creative Thinking