

## 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 : PSL1100257

學門專案分類 /Division : 社會(含法政)

執行期間 /Funding Period : 2021.08.01 – 2022.07.31

#### 提升學習動機與學習成效\_

#### 掌握 Kahoot!與合作學習有效性之關鍵特質<sup>1</sup>

(配合課程名稱/Course Name : 統計學)

計畫主持人 (Principal Investigator) : 林榆芝

執行機構及系所 (Institution/Department/Program) : 逢甲大學都市計畫與空間資訊學系

成果報告公開日期 :

立即公開 延後公開 (統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期 (Report Submission Date) : 2022 年 8 月 22 日

---

<sup>1</sup> 成果報告基於論文發表之考量，需延後公開。

# 提升學習動機與學習成效\_

## 掌握 Kahoot! 與合作學習有效性之關鍵特質

### 一. 本文 Content

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

在大數據時代，定量分析方法是了解世界、掌握未來趨勢的重要能力，而在修課過程中培養的「學習統計的動機」及「統計的基礎知識（學習成效）」，則是將來學生是否會持續精進統計知識的關鍵。筆者過去的授課方式有「課堂講授與軟體操作示範」及「分組完成指定作業」，目的是：1. 透過課堂實作，強迫學生馬上應用所學完成作業；且學生遇到問題，老師可以馬上給予回饋。2. 由於班級人數高達 80 幾人，師生比懸殊，故採分組的方式完成指定作業，希望藉此讓學生遇到問題時，先和同學討論、互相幫助彼此學習，而老師回饋時，亦可講給整組同學聽，降低大班授課老師無法和每位同學互動的限制。

上述授課方式產生的成效與教學課題，包括以下幾點。

- 課程實作的效果好。主要可歸功於兩個原因：1. 要交作業，所以學生會積極參與、2. 在課堂，有老師可以馬上解答，故會希望趁上課時間把不會的內容都問清楚，完成作業。證據就是：學生很積極地問問題，12 點就結束的課，常因為解答學生問題而到 12 點半左右才離開。
- 分組作業則出現正反兩面的結果。在作業執行前，有跟學生溝通過分組的操作模式：「雖然是分組作業，但每個同學都要會操作，因為之後都要考期末考；分組的用意是：操作過程如有遇到問題，可以跟組內成員討論，一起思考如何解決遇到的問題。」

\* **正面效果**：有的組別自己決定組內再細分兩個小組，分別操作後，再一起討論雙方做出來的結果，並共同決定最後的作業要用哪個版本、以及要再做哪些修改。在執行作業的過程，從和同學的討論中學到不同解決問題的方法，學習成效好。

\* **負面效果**：第一種情況是：有的組別採分工的合作模式，雖然會共同討論要選擇哪個主題完成作業，但決定主題和選定變數後，找資料、操作軟體、寫報告、做簡報等部分就分給不同成員各自執行，最後再整併為小組報告。雖然在構思主題與思考解決方式的階段，可透過組內成員的討論互相學習，較為快速找到答案；但缺點是：成員只會自己分到的任務，導致有的同學只會處理資料、有的只會操作軟體但不會解釋數據、有的則剛好相反。第二種情況是搭便車 (free-rider) 的問題：雖然有告訴學生最後會依據組內互評表、調整個人成績，但仍有組別反應：組內有些學生都不做事。

\* **評估**：由於分組活動確實可能帶來正面效果，加上為了克服大班級師生比懸殊的課堂限制，故認為分組活動仍有必要，但有必要透過配套措施，降低其負面效果。

上述教學經驗顯示：「學習動機會決定教學方法的成效」。各種課程設計都是為了幫助學生吸收到課堂的知識，但結果往往是認真參與的學生，課業表現佳；但沒有動機參與的學生，該教學方法自然無法影響其學業表現。因此，想要改善學習成效，勢必先提升學生的學習動機。惟有同時提升學生的學習動機與學習成效，才有機會培養學生具備終生學習的動機與能力。本計畫就是希望透過創新教學法，達到提升學生學習動機與學習成效的目標。根據過去的教學經驗，此創新教學法至少需考量以下四個重點：

- 課堂練習的重要性
- 即時回饋的重要性
- 課程活動有趣程度的重要性
- 分組活動配套措施的重要性

本教學實踐研究計畫的主題是：根據過去教學經驗以及文獻回顧，針對統計學這門課，構思出結合遊戲式即時回饋系統 Kahoot!與合作學習的教學方法。前者透過遊戲式的競賽活動，在提升上課樂趣的同時，也透過測驗馬上讓同學與授課老師知道學生是否學習到該會的基礎知識，即時回饋的特性也讓授課老師可以馬上針對學生不清楚的地方進行說明。後者則是透過合作學習的模式，鼓勵學生從討論過程中，檢視彼此的知識並補充不足之處，透過討論難度較高的應用題，可強化學生整合基礎知識的能力以及應用知識的能力。

而本計畫的研究目的就是希望測試「學生對上述各項教學方法的客觀參與次數和表現以及主觀對教學方法的喜惡，對學生的主觀學習動機、主觀學習成效(學生自評學習成果的滿意度)、以及客觀學習成效(考試成績)的影響」。教學法以及想測試的教學成效如圖 1 所示。

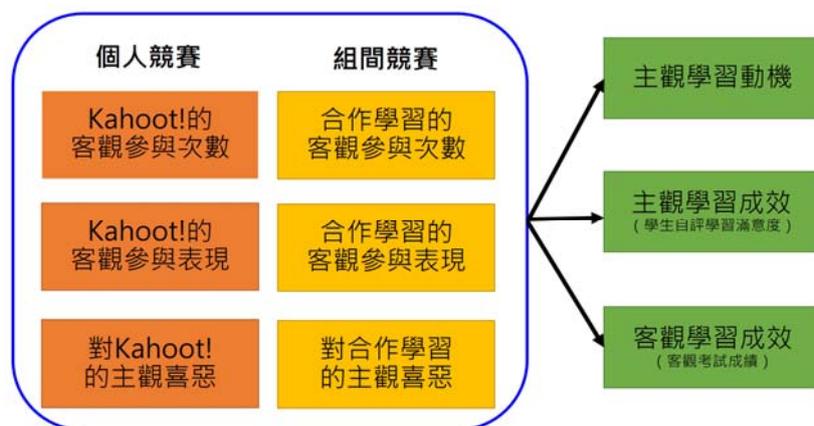


圖 1 本計畫之教學法（自變數）與教學成效（依變數）之架構圖

## 2. 文獻探討 Literature Review

許多文獻指出遊戲式即時回饋系統對學習動機與學習成效均有正面影響。即時回饋系統(Interactive Response System, IRS)的有效性可用行為主義理論解釋：即教學上的即時回饋(刺激)可以提高學生的學習專注力與學習成效(反應)。許多研究亦指出：即時回饋系統對於提高學習成效有正面的影響(Daniel & Tivener, 2016; Y.-H. Wang, 2018; 呂昀真 & 盧東華, 2011; 林凱胤, 2014)。在眾多即時回饋系統中, Kahoot! 是最盛行的線上測驗工具之一, 此教學工具除了有即時回饋的特性外, 還具有遊戲化的特性。王永福(2019)指出：遊戲須具備三個核心元素, 才能激發學生的參與動機, 包括：積分、獎勵、和排行榜。而 Kahoot! 不但會根據學生答題的正確性和速度給予積分, 顯示答題是否正確, 整份測驗結束後, 還會出現排行榜, 標示最高分的前三名, 讓授課老師可以據此給予表揚。目前已有學者檢驗此教學工具的有效性, 發現：Kahoot! 有助於提升學習品質與成效, 具體指標包括：提升班級上課熱絡的程度、增加學生的課程參與度、激發學習動機、並降低學生分心的情況(Licorish, Owen, Daniel, & George, 2018; A. I. Wang & Tahir, 2020)。

合作學習是本計畫採用的另一個教學方法, 指「將學生分配到異質性的學習小組, 透過討論、批判、修正或分享彼此觀點等組內成員互動, 以及腦力激盪、解釋、提問、鼓勵等方式提高個人學習效果, 並達成小組共同目標」的一種教學策略(Johnson & Johnson, 1994; Slavin, 1995; 范聖佳 & 郭重吉, 2006)。合作學習和傳統分組不同：傳統分組常使沒有學習動機的學生以組作為其逃避學習的避風港, 想單靠組內其他成員的努力及格, 此搭便車行為意味著傳統分組恐使這類學生在學習上變得更加無能(黃政傑, & 林佩璇, 2013)。合作學習一方面「建立組內成員間的正向互賴關係(Positive interdependence)」, 即透過配分機制, 讓組的成敗取決於所有成員的成敗, 藉此創造互賴關係, 激發成員間彼此監督、彼此幫助, 以取得組的共同成就(common goal), 另一方面「要求個人為自己的學習負責(individual accountability)」, 即學期成績須納入個人考試成績(Jensen, Moore, & Hatch, 2002; Johnson & Johnson, 1994)。正向互賴關係讓高程度學生有動機幫助低程度的組員學習, 個人測驗則讓低程度學生有動機好好學習。前述兩者即為合作學習五大基本要素之二, 另外三個要素為：面對面互動(face-to-face interaction)、提升人際及小組溝通的技能(small-group skills)、及加強小組歷程(group processing), 指組內要自己反省組內的運作方式是否有助於完成組內任務, 以及要如何改善等(Johnson & Johnson, 1994)。

合作學習的有效性源自於認知理論：學生討論時出現的認知衝突, 會反過來激發個人的認知發展, 因為個人思考或推理不周之處會在討論過程被提出來加以修正；此外, 組織教材有助於記住所學知識, 而學生將教材解釋給別人聽就是一種重新組織知識的認知歷程, 不僅利於被指導者, 更利於指導者(黃政傑, & 林

佩璇,2008)。實證研究亦顯示：採用合作學習的結果，「提供和接受解釋」及「提供和接受幫助」都分別與「進步的成績」呈現正相關 (Nattiv, 1994)；合作學習亦有助於提高學生的同儕合作能力、創造力、高層次思考、以及學習動機 (黃美瑤, 薛名淳, 張琬渝, & 黃筱卉, 2012)。目前合作學習的策略較常被應用在國小、國中、與高中，研究成果顯示：相較於傳統教學，採用合作學習的學生，其學習成就及學習興趣較高、學習態度較主動積極、班級學習氣氛較好，同儕與師生間有較良好的互動 (張新仁 & 許桂英, 2004; 謝立人, 余安順, & 王國華, 2006)。

### 3. 研究問題 Research Question

過去已有文獻分別針對遊戲式即時回饋系統與合作學習，分析其會如何影響學習成效。根據既有文獻，本研究預期結合遊戲式即時回饋系統與合作學習能提升整體學習動機與學習成效，但目前還不清楚的是：「這兩種教學工具，產生正面學習效果的關鍵特質到底是工具本身有效 (即參與次數)、從工具中得到的成就感 (即參與表現)，或學生對工具本身的感知 (即喜不喜歡教學工具)」。例如：若學生不喜歡該教學工具，但為了學期成績而高度參與，那該工具是否仍對其學習動機或成效有影響？又如，學生雖然覺得工具本身很有趣，但每次測驗結果表現都不好，學生是否仍能藉由該工具提升其學習動機或學習成效？因此，本計畫量測學生對不同工具之「參與次數」、「參與表現」、和「對工具之主觀喜惡」三大面向的變數，試圖找出工具有效性之關鍵特質。

### 4. 研究設計與方法 Research Methodology

#### (1) 教學方法

本計畫採用的創新教學法結合遊戲式即時回饋系統 Kahoot!與合作式學習，如圖 2 所示。先課堂講授與小試身手、再透過即時回饋系統 Kahoot! 讓學生從遊戲中練習簡單的概念題 (約 10 題，作答時間 30 秒，每次練習大約 5 分鐘)；接著，再分組討論難度較高的問題，共 1 題；討論結束後，會抽個人 (而非組) 上台解題。總體而言，小試身手是為了幫助學生「學」，Kahoot! 和分組討論則屬於課堂實作練習，難度由淺入深。：Kahoot!線上測驗，以個人競賽為主，可以幫助老師掌握學生個體的學習狀況；而合作學習，則是組間競賽，透過組內成員間的腦力激盪與實作，藉此深化學生應用所學的能力。



**小試身手的作用：**

- 確保一個觀念懂了以後，再講述下一個觀點。
- 幫助學生為Kahoot! 的搶答作準備。
- 不計分，避免製造壓力或傷害學生自信心。

**Kahoot!的作用（佔20%）：**

- 匿名性：鼓勵學生表態，幫助老師掌握學生學習狀況。
- 遊戲式：增加上課樂趣。
- 參與佔10%，表現佔10%，以激勵學生努力參與、認真作答。

**分組討論的作用（佔20%）：**

- 隨機分組，確保組內異質性。
- 抽個人（而非組）上台解題，確保合作學習機制。
- 參與佔10%，表現佔10%，以激勵學生努力參與、努力教會同組成員。

學

淺



深

圖 2 本計畫之創新教學法

本計畫在課堂採用匿名的即時回饋遊戲 Kahoot!，可增加學生參與課堂練習、幫助學生及授課老師掌握學生的學習成效、並提供機會澄清學生不清楚的地方。根據我的教學經驗，傳統的課堂問答，學生基於「怕丟臉」、「怕答錯」等心態而不願表態；即使是透過舉手就可回答的選擇題，多數學生也只願在鉛筆盒旁微微舉起幾根手指，害羞地表態。此心態和行為使得授課老師很難掌握學生吸收的程度。匿名即時回饋遊戲，同時包括匿名性、即時回饋、和遊戲化的特性，一方面可增加學生表態意願，另一方面也增加學習的樂趣。更重要的是：透過此活動，學生可檢驗自己的學習成效，老師也可即時給予反饋，幫助學生從學習過程中獲得成就感。

除了 Kahoot!外，本計畫還進一步引入「以生為師」的合作學習機制，將過去學生程度差異的問題，轉化為教學上的優勢，預期可同時強化不同程度學生的學習成效。大班授課，學生學習能力不一的情況會更嚴重；這種情況使授課老師陷入「教多一點、深一點以迎合高程度學生的需求」或「花多點時間解釋、複習基礎知識，以幫助低程度學生」的兩難。此外，大班級使得授課老師無法進行一對一教學，針對每個學生遇到的特定問題進行解答。而「以生為師」就是透過分組和配分的機制，將高程度學生的角色轉化為小老師，教會組內的低程度學生。對高程度的學生而言，最有效的學習是教會別人，所以在教其他同學的過程中，高程度學生可以再加深學習印象，而且透過消化所學和表達的認知歷程，有助其對知識理解得更清晰。而對低程度的學生而言，除了老師外，還多了同學這個知識來源，可幫助其學會課程內容。預期可透過此教學機制的設計，達到師生三贏的結果。

上述兩種方法成功的關鍵是本研究採用的「配分機制設計」。首先，挫敗感會打擊學生自信心，降低其學習意願；所以為了提高同學的自信心，在課堂講授的階段，每講授完一個觀點，就會馬上執行 open book 且不計分的小試身手的活

動。此作法的考量在於：活動目的不是為了要求學生聽一次就要馬上學會，而是希望透過馬上練習，一方面確保學生懂了以後再進到下一個觀點；另一方面是為了幫助學生準備之後的 Kahoot! 搶答競賽。由於小試身手的活動不計分，所以不會造成學生壓力；此外，預期在小試身手練習的基礎下，學生在 Kahoot! 的競賽搶答會表現得更好，藉此提升學生的自信心！

第二，Kahoot! 的搶答競賽同時採用獎勵「努力學習」以及「學習成果」的作法，共佔學期成績的 20%。「努力學習」的部分佔學期成績 10%，只要積極參與課堂練習就可得分。而「學習成果」（同樣佔學期成績 10%）則是激勵學生認真參與小試身手活動的關鍵！筆者過去也曾在其他課程執行小試身手的作法，同樣為了避免造成學生壓力而採用「有交有分」的作法，結果是認真的同學認真練習，沒有學習動機的同学應付了事。將「學習成果」納入計分的作法不但讓學生有動機認真參與講授過程的小試身手活動，也因此讓學生在有準備的情況下參與 Kahoot! 的競賽搶答，有備而來，自然可降低計分造成的學習壓力，甚至可能從 Kahoot! 活動中獲得學習的成就感。

最後，分組討論雖然也採「努力學習」及「學習成果」各佔學期總成績 10% 的作法，但其成功的關鍵則是「隨機分組」和「抽個人（而非組）上台解題」的機制。1. 分組方式：筆者過去讓學生自己選擇組員，結果造成組內成員同質性高，故無法善用學生程度差異達到「以生為師」的合作式學習（尤其是最後一組常是由大家選剩的學生所組成，內部成員大多是不常來上課或學習較不認真的學生，容易導致一整組同學直接放棄學習）。為了克服此一課題，改良後的作法是採「隨機分組」以確保組內成員的異質性。2. 「努力學習」的計分是：老師抽個人（而非組）上台解題（如：每組學號排序的第 3 位同學），各組只要有上台解題，不管對錯，整組有出席討論的組員均可得分。3. 將傳統分組討論轉變為合作學習的關鍵方法之一是：採「抽個人（而非組）上台解題」的機制，此作法讓高程度的學生有動機好好教會組內程度較差的同學，因為低程度同學上台解題的表現會影響整組的分數，所以在分組討論時，高程度學生會希望組內成員每個都會，而低程度學生也會因為怕自己表現不佳會拖累同學而認真學習、積極討論。4. 「學習成果」的分數除了由個人決定組的分數外，還有一點值得一提：上台解題的同學，會有勇氣獎的加分機制。此一加分機制可以巧妙地將學生對於「被抽到」的感受從「霉運」轉為「幸運」。

## (2) 研究設計

本研究將重點放在「針對統計學，遊戲式即時回饋系統與合作學習兩個教學工具的客觀參與次數、客觀參與表現、及主觀喜惡，共 6 大面向的自變數，哪些自變數最能解釋主觀學習動機與主客觀學習成效共 3 大面向依變數的變化」。若能掌握增加學習動機與成效之關鍵特質，可幫助教師選擇適當的教學工具，甚至可能據此發展新的教學工具或方法。

本計畫以「每位學生」為分析單位，且研究方法以量化為主，質化為輔。量化方面的變數蒐集工具包括：Kahoot!平台的數據資料庫、課程助教(TA)協助登記的合作學習紀錄、問卷前後測、期中考、期末考及期末報告。質化方面的則是透過問卷前後測中的開放式問題，分析學生回答內容的陳述。

- **Kahoot!平台的數據資料庫**：每次測驗結束後，可從 Kahoot!平台下載 Excel 檔，資料會包含學號、答對的題數、以及排名<sup>2</sup>等資訊，故可取得「Kahoot!的客觀參與次數」與「Kahoot!的客觀參與表現」的原始資料。
- **課程助教(TA)協助登記的合作學習紀錄**：用以取得「合作學習的客觀參與次數」、「合作學習的客觀參與表現」的數據資料。
- **期中考、期末考、及期末報告**：用以取得「客觀學習成效」的數據資料。學期成績配分：課堂活動 40% (含 Kahoot!課堂測驗參與 10%、Kahoot!課堂測驗表現 10%、小組合作式學習的參與 10%、小組合作式學習的表現 10%)、期中考 20%、期末考 20%、期末報告 20%。
- **問卷前後測**：用以取得量化分析所需之「對 Kahoot!的主觀喜惡」、「對合作學習的主觀喜惡」、「主觀學習動機」和「主觀學習成效」等變數，從非常不同意到非常同意共分七個級距，並以開放式問題了解學生對授課方式的想法，以進行質化分析。

蒐集到各變數資料後，質化分析會以文字雲的方式分析學生對「統計學」的普遍想法，在期初和期末有何變化；量化分析方面：1. 以相依樣本 T 檢定分析前後測所調查的學習動機與態度之各項指標是否有顯著差異、2. 本計畫針對兩項教學工具收集的變數清單如圖 3，再以逐步迴歸找出影響主觀學習動機、主觀學習成效、及客觀學習成效的關鍵自變數。



圖 3 本計畫逐步迴歸模型之變數架構圖

<sup>2</sup> Kahoot!平台數據資料中，排名(Rank)及總得分(Total Score)會同時考量正確率和速度。同樣都答對者，速度較快者排名較前面，該題得分也較高；換言之，總答對題數相同的學生，其總得分會因作答速度不同而有差異。然而，本研究之「Kahoot!的客觀參與表現」則是單純以「正確率」衡量此變數，亦即答對題數占總題數之百分比。

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

### (1) 教學過程與成果

首先，質化分析的部分。圖 4 為第一週時，根據學生對統計學的初步印象所製作的文字雲；而圖 5 則是期末時學生對統計學的想法。從中可看出，課程開始之前學生對統計學的印象就是數學、數據、分析和困難。經過一學期的課程之後，可以發現在態度上還是很多同學認為統計學很難，僅少數同學提到邏輯、有用等正面態度；但共同點在於：學生對統計學的印象經過一學期的課程，多了很多專業名詞，如：信賴區間、母體、樣本、抽樣、變異數、眾數、平均數、標準差、點估計、T 分配、卡方分配、T 分配、Z 分配、等。可見學生還是覺得統計學很難，但對於統計學的專業知識還是有一定程度的進步。



圖 4 統計學文字雲\_前測



圖 5 統計學文字雲\_後測

「量化分析」方面，包含敘述統計、相依樣本 T 檢定、逐步迴歸三大部分。以下分述之。

#### A. 敘述統計

表 1 為本計畫各變數之敘述統計，大致分為三部分：期初前測、期中後測、和期末後測。期初前測主要是調查學生修課前的學習動機與態度。衡量方式採用教育部委託「活化教學～分組合作學習的理念與實踐方案」研究團隊所設計之「學生分組合作學習經驗問卷調查」中關於「整體學習動機與態度」的量表，共 8 項指標。期中階段，針對 Kahoot! 和合作學習，調查執行過程中的狀況，藉此調整執行過程的細節，並對合作學習活動執行過程中同學們遇到的困難，給予合作學習的提示與溝通技巧。期末階段收集了本研究量化分析所需之變數，包括：學生修課後的學習動機與態度各項指標、學生對 Kahoot! 和合作學習的主觀喜惡，及客觀參與次數和表現，並計算學期成績。

表 1 敘述統計

		個數	平均數	標準差	
期 初 前 測	A1	1. 我覺得上課是一件有趣的事。	108	4.71	1.11
	A2	2. 我會主動投入時間學習。	108	4.80	1.17
	A3	3. 我上課時能專心。	108	4.69	1.10
	A4	4. 我樂意參與老師要我們進行的活動。	108	5.08	0.99
	A5	5. 我覺得我的學習成績有進步	108	4.58	1.32
	A6	6. 我覺得班上整體的學習成績有進步	108	4.43	1.02
	A7	7. 我對自己的學習能力有信心。	108	4.58	1.29
	A8	8. 我會經常在上課時動腦筋思考。	108	4.85	1.19
期 中 後 測	BK1	1. 我覺得 Kahoot! 測驗的實施過程，網路順暢。	100	5.20	1.48
	BK2	2. 我覺得 Kahoot! 測驗的操作介面簡單、容易。	100	5.67	1.20
	BK3	3. 我覺得 Kahoot! 測驗的題目，字體清楚。	100	5.80	1.04
	BK4	4. 我覺得 Kahoot! 測驗的答案選項，字體清楚。	100	5.85	1.02
	BK5	5. 我覺得 Kahoot! 測驗的答題時間充足。	100	5.07	1.53
	BK6	6. 我覺得 Kahoot! 測驗可讓我放心作答，不用擔心答錯會被別的同学知道。	100	5.78	1.06
	BK7	7. 我覺得 Kahoot! 測驗可以幫助我學習。	100	5.63	1.28
	BK8	8. 我覺得 Kahoot! 測驗讓上課變有趣。	100	5.66	1.39
期 中 後 測	BC1	1. 我能專注參與小組的學習活動，不做其他事。	100	5.56	1.08
	BC2	2. 我能仔細聽取別人的發言。	100	5.73	1.01
	BC3	3. 我會敢於說出自己的意見。	100	5.14	1.28
	BC4	4. 我能接納同學不同意見。	100	5.93	1.01
	BC5	5. 我很願意跟別人互助合作。	100	5.70	1.05

	BC6	6. 我樂於分享自己的想法或蒐集到的資料。	100	5.74	1.07
	BC7	7. 同學學習上遇到疑難時，我會幫助他解決。	100	5.71	1.00
	BC8	8. 自己學習上遇到疑難時，我會主動求助。	100	5.72	1.10
	BC9	9. 我經常感受到同學給我的支持或鼓勵。	100	5.43	1.27
	BC10	10. 遇到爭議性問題時，我能就事論事，不進行人身攻擊。	100	6.04	1.04
	BC11	11. 小組意見不同時，我能與同學協商，達成共識。	100	5.77	0.93
	C1	1. 我覺得上課是一件有趣的事。	74	5.03	1.16
	C2	2. 我會主動投入時間學習。	74	4.93	1.29
	C3	3. 我上課時能專心。	74	4.91	1.27
	C4	4. 我樂意參與老師要我們進行的活動。	74	5.53	1.13
	C5	5. 我覺得我的學習成績有進步	74	4.89	1.35
	C6	6. 我覺得班上整體的學習成績有進步	74	4.73	1.37
	C7	7. 我對自己在這門課的學習能力有信心。	74	4.42	1.53
	C8	8. 我會經常在上課時動腦筋思考。	74	5.23	1.31
	CK1	1. 我喜歡參加「Kahoot!線上測驗」。	74	5.64	1.29
	CK2	2. 我喜歡 Kahoot!的「近匿名性」（同學不會發現我答錯，讓我安心作答）。	74	5.95	1.20
	CK3	3. 我喜歡 Kahoot! 即時回饋的特性，可以馬上檢視自己的學習成果。	74	5.95	1.07
	CK4	4. 我喜歡 Kahoot! 遊戲化的特性（指：讓課堂練習變得像在玩遊戲）。	74	5.95	1.18
	CK5	5. 「Kahoot!前三名是否提供獎品」會影響我參加 Kahoot!線上測驗的意願。	74	4.28	1.88
	CK6	6. 我喜不喜歡 Kahoot! 是取決於「獎品本身對我的吸引力」（而非取決於是否有助學習或其他原因）。	74	3.53	1.87
	CK7	7. 我喜歡 Kahoot! 活動提供獎品的原因，是因為「獎品象徵一種榮譽，可以帶給我成就感」（而不是因為獎品本身對我的吸引力）。	74	4.14	1.89
	CK8	8. 我覺得 Kahoot!測驗讓上課變有趣。	74	5.92	1.07
	CK9	9. 我喜歡 Kahoot!讓我上課更專心。	74	5.65	1.18
期	CK10	10. 我喜歡 Kahoot! 的課堂練習。	74	5.68	1.21
末	CC1	1. 我喜歡參加「分組合作式學習」。	74	4.50	1.55
後	CC2	2. 我喜歡分組合作式學習的「互動性」（上課可以跟同學討論、一起學習）。	74	4.72	1.53
測					

CC3	3.我喜歡分組合作式學習的「互依性」(指：同學會把自己學到的知識，教會組內成員)。	74	4.81	1.51
CC4	4.我喜歡分組合作式學習「分組競賽」的特性。	74	4.50	1.62
CC5	5.「合作學習是否提供獎品」會影響我參加分組合作式學習活動的意願。	74	3.95	1.67
CC6	6.我喜不喜歡分組合作學習，是取決於「獎品本身對我的吸引力」(而非取決於是否有助學習或其他原因)。	74	3.58	1.68
CC7	7.我喜歡分組合作學習提供獎品的原因，是因為「獎品象徵我們這組的榮譽，讓我以組為榮」(而不是因為獎品本身對我的吸引力)。	74	4.00	1.71
CC8	8.我喜歡分組合作式學習讓上課變有趣。	74	4.59	1.63
CC9	9.我喜歡分組合作式學習讓我上課更專心。	74	4.84	1.59
CC10	10.我喜歡分組合作式學習的課堂練習。	74	4.76	1.60
CP1	1.我喜歡統計學。	74	4.00	1.52
CP2	2.我願意修統計學的進階課程。	74	3.53	1.53
CP3	3.我願意在未來需要的時候，透過自學或其他方式強化自己的統計知識。	74	4.70	1.35
CP4	4.我覺得自己的統計知識有進步。	74	4.99	1.24
CP5	5.我對我自己這學期的學習成效感到滿意。	74	4.61	1.25
CP6	6.我覺得自己有能力將學到的統計知識應用在實務或研究上。	74	4.51	1.40
K1	Kahoot! 課堂測驗參與	117	2.25	0.86
K2	Kahoot! 課堂測驗表現	117	44.58	19.04
L1	小組合作式學習的參與	117	2.61	0.63
L2	小組合作式學習的表現	117	82.62	21.01
Gterm	學期總成績	117	77.71	15.65

## B. 相依樣本 T 檢定

本研究以相依樣本 T 檢定分析前後測的「學習動機與態度」之各項指標是否有顯著差異。表 2 為學習動機與態度前後測之差異 t 檢定，可知各項指標在期末的平均值皆大於期初時衡量的數字；其中，差異有達統計顯著( $p < .05$ )的指標包括：我覺得上課是一件有趣的事、我會主動投入時間學習、我上課時能專心、我覺得我的學習成績有進步、我覺得班上整體的學習成績有進步、我經常在上課時動腦筋思考。雖然「我樂意參與老師要我們進行的活動」之前後測差異未達統計顯著，但該問項是前測平均值最高的問項；故可知同學本來就樂意參與老師安排的教學活動，將活動內容改為 Kahhot! 或合作學習不會顯著提高學生參與意願。此外，

雖然「我對自己的學習能力有信心」之前後測差異未達統計顯著，但從有達統計顯著的問項五可知，同學還是明顯覺得自己的學習成績有進步，只是對此科目的學習信心還是沒有顯著變化。

表 2 學習動機與態度前後測之差異 t 檢定

向度	平均值 (標準差)		自由 度	t 值	p
	前測	後測			
1.我覺得上課是一件有趣的事。	4.71(1.123)	5.01(1.102)	93	2.76*	.007
2.我會主動投入時間學習。	4.84(1.176)	5.18(1.026)	93	2.80*	.006
3.我上課時能專心。	4.68(1.07)	5.17(1.161)	93	4.05*	.000
4.我樂意參與老師要我們進行的活動。	5.09(1.012)	5.18(1.067)	93	0.88	.383
5.我覺得我的學習成績有進步	4.63(1.312)	5.01(1.063)	93	2.61*	.011
6.我覺得班上整體的學習成績有進步	4.46(0.991)	5.03(1.021)	93	4.77*	.000
7.我對自己的學習能力有信心。	4.62(1.304)	4.73(1.49)	93	0.75	.454
8.我會經常在上課時動腦筋思考。	4.8(1.188)	5.41(1.121)	93	5.09*	.000

### C. 逐步迴歸

表 3 為逐步迴歸模型的結果，從表中的 F 檢定可知：針對 7 個依變數所跑的逐步迴歸模型均達統計顯著水準。以下分別就影響主觀學習動機、主觀學習成效、及客觀學習成效之關鍵因素方別說明。**主觀學習動機**的依變數有「我喜歡統計學」、「我願意修統計學的進階課程」、「我願意在未來需要的時候，透過自學或其他方式強化自己的統計知識」三個迴歸模型。**模型 1.** 影響「我喜歡統計學(CP1)」的關鍵自變數為「分組合作式學習分組競賽的特性(CC4)」。**模型 2.** 影響「願意修進階課程(CP2)」的關鍵自變數包括：Kahoot!的近匿名性(CK2)、Kahoot!即時回饋的特性(CK3)、分組合作式學習分組競賽的特性(CC4)。其中，Kahoot!即時回饋的特性(CK3)屬於負向因素，即越喜歡即時回饋，修進階課程的意願越低。**模型 3.** 影響「未來自學意願(CP3)」的關鍵自變數包括：喜歡參加 Kahoot!(CK1)、覺得 Kahoot!讓上課變有趣(CK8)、分組合作式學習分組競賽的特性(CC4)。其中，喜歡參加 Kahoot!(CK1) 屬於負向因素，即越喜歡參加 Kahoot!，自學意願越低。

**主觀學習成效**方面依變數有「我覺得自己的統計知識有進步」、「我對我自己這學期的學習成效感到滿意」、「我覺得自己有能力將學到的統計知識應用在實務或研究上」三個迴歸模型。**模型 4.** 影響「覺得自己有進步(CP4)」的關鍵自變數為「分組合作式學習分組競賽的特性(CC4)」。**模型 5.** 影響「對自己的學習成效感到滿意(CP5)」的關鍵自變數包括：分組合作式學習分組競賽的特性(CC4)、Kahoot!的成績(K2)。**模型 6.** 影響「覺得自己有應用所學的能力(CP6)」的關鍵自變數包括：Kahoot!讓我上課更專心(CK9)、喜歡 Kahoot! 的課堂練習(CK10)、合作學習的「互依性」(指：同學會把自己學到的知識，教會組內成員)(CC3)、合作學習的參與次數(L1)。其中，喜歡 Kahoot! 的課堂練習(CK10)屬於負向因素，即越喜歡參加 Kahoot! 的課堂練習，覺得自己有應用所學能力的程度越低。

表 3 教學方法之特質和學習動機與成效之逐步迴歸<sup>3</sup>

	主觀學習動機						主觀學習成效						客觀學習成效	
	CP1		CP2		CP3		CP4		CP5		CP6		Gterm	
	B	t 值	B	t 值	B	t 值	B	t 值	B	t 值	B	t 值	B	t 值
CK1					-.447	-2.606*								
CK2			.482	2.650*										
CK3			-.753	-3.545**										
CK8					.696	3.703***								
CK9										.584	3.130**	-1.747	-2.486*	
CK10										-.384	-2.011*			
CC3										.307	2.949**			
CC4	.446	4.582***	.570	5.897***	.311	3.111**	.244	2.836**	.414	5.555***				
K2									.016	2.123*		.373	7.111***	
L1										.759	2.578*			
L2												.196	3.865***	
<i>R</i> <sup>2</sup>	.226		.352		.249		.100		.341		.288		.576	
<i>Adj R</i> <sup>2</sup>	.215		.324		.217		.088		.323		.246		.557	
<i>F</i>	20.994***		12.681***		7.754***		8.041**		18.383***		6.965***		31.642***	
<i>df</i>	(1, 72)		(4, 69)		(3, 70)		(1, 72)		(2, 71)		(4, 69)		(3, 70)	

注：\* $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

<sup>3</sup> 為求精簡，表中僅列出逐步迴歸有選取的變數。

客觀學習成效方面，**模型 7** 以「學期總成績」為依變數，關鍵自變數包括：Kahoot!讓我上課更專心(CK9)、Kahoot!的成績(K2)、合作學習的成績(L2)。其中，Kahoot!讓我上課更專心(CK9)屬於負向因素，即越覺得自己更專心，成績越差。

## (2) 教師教學反思

本計畫採用的 Kahoot! 結合作業學習的教學方法，從 T 檢定的結果可知確實能有效提升學生的學習動機與態度。而迴歸模型分析的結果則進一步分析出上述教學方法的有效性是源自於教學工具的哪些關鍵特質。共有以下發現。若想提升學生的學習動機，則關鍵因素在於「學生是否喜歡老師採用的教學工具」（使用該工具的參與次數與參與表現均非關鍵因素）。若想進一步提升主觀學習成效，則除了要考量學生是否喜歡教學工具（主觀喜惡）外，參與次數跟參與表現也很重要。然而，若只是想提高學生的客觀學習成效，則參與表現是最關鍵的因素。

## (3) 學生學習回饋

本學期在考卷最後會預留空間，讓同學自由填寫修課心得（可不填，填寫內容不會加分，亦不會扣分）。以下列出一些同學寫的回饋意見（均有掃描存證）。

- (1) 老師的筆記很有邏輯，很清楚重點在哪裡。
- (2) 還沒上這堂課之前覺得統計學很可怕，還好老師都講解得很清楚，讓我不再覺得恐懼。
- (3) 原本以為統計學很難，應該不好學會，不過幸好修課之後，至少聽得懂老師在上什麼，希望自己能更了解這門科目，謝謝老師的教導！
- (4) 很開心可以收到老師的統計學，分組合作學習真的很有效！
- (5) 對課程規劃及進度都相當滿意！
- (6) 老師教的很有系統性，很喜歡每次上課的表格，謝謝老師！
- (7) 整體來說蠻有趣的，不用因為聽不懂而煩惱。
- (8) 老師很貼心，相當喜歡：)
- (9) 老師很認真，而且人超好的～
- (10) 老師教的很好，我也覺得分組學習很棒！謝謝老師！
- (11) 剛開始遇到疫情在家上課好難認真，後來實體就比較好了，老師教的速度很剛好，也都會確認大家是不是都會了，分組學習時遇到不懂的或不會的，組員也很熱心教我（感動），真的太愛老師跟組員了♥♥♥
- (12) 我覺得這堂課比之前上課的統計學還要沒有壓力，不會一下子從太深的東西說起，這樣比較有動力學習，希望可以透過再更有互動的方式學習～
- (13) 我覺得這門課很棒！

- (14) Kahoot! 好玩。
- (15) 合作學習可以提升學習意願，也可以找人請教！
- (16) 感謝老師這學期的教導，讓我有了解統計多一點點。合作學習的時候大家都會互相幫忙！
- (17) 雖然只上了一學期的統計，但感覺學到了很多東西，老師辛苦了！
- (18) 感謝老師用心上課，您是我學習的好榜樣！聖誕快樂！
- (19) 統計學是一門看似簡單實際上很難的科目。我很喜歡老師的教學方式，很熱情，會讓人想認真上課～
- (20) 覺得老師的課生動有趣，把數學變得沒那麼困難，而且選用課本確實好理解。
- (21) 上這門課之前很害怕會不會太難，但經過老師和幫助我的人的教導，使我比較有信心了。課本的題目我大概都會算，只希望考試時能順利發揮。
- (22) 非常喜歡這門課的教學模式，能夠讓原本不會的題目透過討論的方式理解自身不了解的地方。
- (23) 上課變得更需要專心，尤其是合作學習時，因為需要更高的專注度去計算，雖然有趣但也很緊張。
- (24) 一開始知道這門課時，心裡覺得自己死定了，因為高中的數學真的很不好，不過等正式上課以及準備考試的時候才發現只要努力就還是有可能的吧～
- (25) 統計學是大二上喜歡的課之一。

## 6. 建議與省思 Recommendations and Reflections

統計學是許多科系的必修課程。傳統的教學方法著重背公式跟苦練習題，而本計畫則是透過遊戲式的線上即時回饋系統 Kahoot!，讓學生透過遊戲的方式練習題目，而且即時回饋的特性，讓同學可以馬上將不清楚的觀點搞懂，有助於增加上課的有趣程度以及學生的理解程度。此外，合作學習不同於傳統分組活動，而是透過許多配套措施讓學生有強烈的動機把組內不會的成員教會，大大提升了互相學習的成效。

從研究成果得到以下發現。提升學生學習動機的關鍵因素在於學生對於教學工具的喜惡程度（顯著因素包括：喜歡 Kahoot! 活動、Kahoot! 匿名性、Kahoot! 讓上課變有趣，以及合作學習之分組競賽），參與次數及參與活動得到的分數均非關鍵因素。然而，在學習成效方面，學生對於教學工具的喜惡程度僅是影響主觀學習成效的關鍵因素，對客觀學習成效則未被選為關鍵因素。主觀學習成效除了對工具的主觀喜惡外，Kahoot! 測驗的成績高低及合作學習的參與次數均為關鍵因素。總體而言，想提升學生的學習動機，教學工具首重有趣；若想進一步提升學生的學習成效，則參與次數和參與表現也很重要。

## 二.. 參考文獻 References

- 王永福. (2019). 教學的技術. 台北市: 商周出版
- 呂昫真, & 盧東華. (2011). 即時回饋機制融入同儕教學法對國小高年級學童閱讀理解學習之研究. *國教新知*, 58(1), 52-68. doi: 10.6701/teej.201103\_58(1).0004
- 林凱胤. (2014). 即時回饋機制對學生學習專注力影響之研究. *科學教育學刊*, 22(1), 87-107. doi: 10.6173/cjse.2014.2201.04
- 范聖佳, & 郭重吉 (2006). 國中數學教師試行合作學習之行動研究。 *科學教育*, 13, 73-90。
- 張新仁、許桂英 (2004)。國小數學領域採合作學習之教學成效。 *國立高雄師範大學教育學系教育學刊*, 23, 111-136。
- 黃政傑, & 林佩璇. (2008). *合作學習*: 台北: 五南.
- 黃美瑤, 薛名淳, 張琬渝, & 黃筱卉. (2012). 同儕互動回饋策略提高學生創造力與學習動機. *大專體育學刊*, 14(1), 13-23. doi: 10.5297/ser.1401.002
- 謝立人、余安順、王國華 (2006)。結合問題解決與合作學習策略實施於國中數學之行動研究。 *科學教育*, 13, 130-151。
- Daniel, T., & Tivener, K. (2016). Effects of sharing clickers in an active learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 260-268.
- Jensen, M., Moore, R., & Hatch, J. (2002). Cooperative Learning: Part I: Cooperative Quizzes. *The American Biology Teacher*, 64(1), 29-34.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic* (4<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(1), 9. doi: 10.1186/s41039-018-0078-8
- Nattiv, A. (1994). Helping behaviors and math achievement gain of students using cooperative learning. *The Elementary School Journal*, 94(3), 285-297.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2<sup>nd</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wang, Y.-H. (2018). Interactive response system (IRS) for college students: individual versus cooperative learning. *Interactive Learning Environments*, 26(7), 943-957. doi: 10.1080/10494820.2017.1421563