

# 擁有感的變化——以建立班級數學題庫之 過程為例

黃佩岑\* 陳斐卿\*\*

## 摘要

培養學生喜愛數學是教育事業關切的核心。臺灣地區國民小學學生的數學國際排名名列前茅，然而學生在自信心與喜歡數學的程度卻持續殿後，似乎學生有著不錯的解題能力、卻不甚喜歡「解題」這種活動；因此，本研究選擇具有創造活力的「自由擬題」活動，來促進學生喜歡數學的可能性，進而透過測量學生對題目的擁有感，理解數學學習的情意面如何得以提升。本研究設計一套數學擬題課程，研究樣本為30位國民小學四年級學童，採用混合研究法，資料蒐集以自編之個人與集體擁有感問卷調查為主，統計分析採相依樣本  $t$  檢定、單因子重複測量變異數分析比較差異，佐以訪談、學習單、擬題題目卷、建議卷及觀察筆記，旨在探討建立班級數學題庫的歷程中，擁有感如何變化。研究發現有二：一、發展過程中各個時間點之集體擁有感均高於個人擁有感，且達顯著差異；二、個人擁有感的發展持續上升，除了最後的第四階段有專家介入外，集體擁有感的發展均有持續下降趨勢。兩種擁有感的轉變，在長期的題庫形成過程中，蘊含著矛盾複雜之情感，足以作為數學教師在實施擬題活動時的重要參考。

**關鍵詞：**個人擁有感、情意面、集體擁有感、數學、擬題



DOI : 10.3966/252190062017123402004

投稿日期：2017年3月29日，2018年2月5日修改完畢，2018年2月7日通過採用

\* 黃佩岑，國立中央大學學習與教學研究所博士候選人，E-mail: paechan303@gmail.com

\*\* 陳斐卿（通訊作者），國立中央大學學習與教學研究所暨師資培育中心教授，E-mail: chenfeiching@gmail.com

## 壹、前言

臺灣數學教育的隱憂為學生數學成就表現優異卻不喜愛數學。臺灣學生數學成就名列前茅，但是喜愛數學與自信程度卻敬陪末座的弔詭學習現象在近年常被提出討論（王美娟、許立偉，2016；王韻齡，2016；余民寧、韓珮華，2009）。數學的學習重「解題」活動，常見背公式、套公式和各種解題技巧，學生心理狀態常懷著答案只有一個、害怕答錯的挫敗感，以及反覆解題帶來學習數學的排斥心和挫折感，成為不喜愛數學的可能肇因（Ellerton, 2013; Silver, 1994）。根據國際數學與科學教育成就調查委員會（The Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS）的調查結果（見表1），臺灣地區國民小學四年級學生在連續四期橫跨16年的調查中，數學成就表現之成績持續優異，但是學生對數學的喜愛和自信的排名，卻是節節落後（Mullis, Martin, & Foy, 2008; Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012; Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016; Mullis, Martin, Gonzalez, & Chrostowski, 2004）。TIMSS喜愛度調查的題目揭露臺灣學生對數學的興趣低落，例如：覺得數學無趣、覺得學習數學無趣、希望不用做數學作業、不期待上數學課……等，學生對作為主科的數學，已然投入了大量時間，且有著極高的學習成就，但反而普遍對數學有著排斥的情感，因此，這個弔詭現象值得進一步深探。

表1

臺灣小四學生數學科認知與情意面在TIMSS的排名

年代	成就排名	喜愛排名	自信排名	參加國家的總數
2015年	4	48	48	49
2011年	4	43	46	50
2007年	3	37	36	37
2003年	4	4	22	25

使用合作擬題來提升數學學習情意面的實徵研究效果顯著。解題和擬題都是促進數學概念理解的途徑（教育部，2008），但是兩種活動的開放度大為不同：以投手投球為類比，擔任解題者通常需要解出單一特定的答案，好球帶很狹窄；而擔任擬題者的創造空間較大，好球

帶相對寬鬆，對學生的答錯挫折心理威脅，有抒解的潛在可能。相關文獻也已證實，合作擬題活動對學生的學習態度有顯著的影響，尤其是外在動機及數學自我觀念最為顯著。合作擬題活動過程中，學生將自己的生活相關經驗融入題目中，並透過建置題庫歷程中的討論與分享形成學習共同體之情境，讓別人解自己擬的題目，提高了學習的興趣及態度（林雅雯、江柏叡、曾志隆，2015；張宜馨，2016；黃永和、李佳潔，2013；廖遠光、張澄清，2016；Kontorovich, Koichu, Leikin, & Berman, 2012）。

過去部分研究以數學擬題的題目品質、擬題「前、後」學習動機的變化為調查焦點。但是，學生在擬題過程「之中」，其情感變化情形如何？顯然還有探索的空間，例如：多次磨題磨出感情、或屢屢遭受批評導致挫折的可能性各為何？對自己題目雕琢日久而滋生的擁有感與成就感之起伏變化為何？對他人題目形成過程的參與情緒，它們對於促進臺灣學生喜愛學習數學的幽微力道為何？多次修正花費許多時間，在可行性與價值性之間如何拿捏得當？這些都是極重要且尚未進行的探索（Kontorovich et al., 2012）。

本研究延續合作擬題之於數學情意面學習之探究線，並進一步分兩個面向揭開合作擬題的情感「黑盒子」。面向一是個人擁有感（individual psychological ownership, 以下簡稱IO），最廣為接受的定義是：人們在日常生活接觸到的事物，例如想法、藝術創作、家、空間和其他人等，會因為透過長時間的接觸，個人的心理經驗會將自我與該目標之擁有相互連結，產生擁有感（Dittmar, 1992）。面向二是集體擁有感（collective psychological ownership, 以下簡稱CO），最早由Pierce與Jussila（2010）提出，意指：在集體的心理擁有感概念下個體是自願，有著集體性的單一價值思維模式對目標物（有形目標物，如工作場所，或者無形目標物，如想法）擁有共同意識。

本研究係以學生建立班級數學題庫過程所發展之擁有感為研究主題。這裡的個人擁有感目標物（target of object），係指學生出的個別題目，它不僅可視為屬於自己的作品（products），而且與數學產生情感的連結，這種情感稱為個人擁有感；這裡的集體擁有感目標物是建置班級數學題庫、個人目標物是各自負責擬定的題目，班級全體學生在擬題

過程之擁有感隨著變化。這樣的數學活動，將能引發個人與集體兩種不同的擁有感。

本研究之目的在揭露合作擬題活動中，個人與集體兩種擁有感的變化歷程。藉由合作擬自己的題目、從而建立班級題庫活動的過程，測得擬題活動中的IO與CO，以探究擬題活動所帶出的情意面，在不同階段變化之情形。是故，研究問題有二：第一，IO與CO兩者間的差異為何？第二，IO和CO各自在從開始擬題到修題完成的四個階段之差異為何？

## 貳、文獻探討

擁有感文獻中，IO是大宗，CO則是晚近趨勢，當前尚未對CO此一心理構念做實徵的檢測（Dawkins, Tian, Newman, & Martin, 2017），本研究沿著這一個文獻缺口，採用同時檢測IO與CO的研究方法。因此，評述文獻包括：IO與CO的定義與差異、IO與CO的次構念及測量工具，以及IO與CO的轉化歷程。

### 一、IO與CO的定義

IO的定義為：「個人感覺某目標物或其一部分為自己所擁有的狀態（目標物可為物質或非物質）。譬如，『這是我的』」（Pierce, Kostova, & Dirks, 2001: 299, 2003: 86）。IO具有兩種心理成份：認知與情感，例如：「她是我女兒」這個狀態，由此例可知IO包含雙重創造：部分是態度、部分是客體；部分在心靈內、部分在現實中。

根據IO構念加以延伸的CO，為Pierce與Jussila（2010: 812-813，2011: 240）最早提出。定義為：「對這個擁有感的目標物（或是其中一部分）是『我們』所共同擁有的，有一種集體持有的感情。」【the collectively held sense (feeling) that this target of ownership (or a piece of that target) is collectively “ours.”】。同樣地，CO也延伸闡釋認知與情感兩種心理成分：認知面向，這是一種社會性建構的情感狀態，跨越個人認知與情意的侷限，透過集體的過程，造成對擁有感的目標物具有共

同的情感、知識和信念，以及對目標物的個別與集體的使用或控制權，還有與該目標物有關的責任，例如保護該目標物的責任；情感方面，團體的情感與CO有關，是透過情意面的交流湧現和感染而來（Pierce & Jussila, 2010, 2011），當CO的感覺依附時，會體驗到更多的愉悅感。

## 二、IO與CO的差異

IO與CO兩種構念如何不同？雖然CO的實徵研究尚屬匱乏，但過往已有類似概念，只是名稱不同，例如：集體擁有心理學、共享擁有權的集體感、集體擁有等，從這些相關概念的學理面臆測，IO與CO歧異之處可能有四（Pierce & Jussila, 2010）。第一是互動的元素，IO透過兩造：個人與目標物；CO則透過三造：個人、他人與目標物，三者交織。更細的看，人與人互動的那目標物是相同的，他們必須對於其他人與物的互動有所認知，並產生大家集體擁有那目標物的認知與情意狀態。因此，區分IO與CO的，正是那共享性的集體實現，例如：我們是一體的，那物是我們的；第二，CO會發展出一個社會認同的動機，而IO未必需要；第三，CO必然湧現於一個團體的情境氛圍中，而IO不需；第四，CO深受以下條件所影響：互賴性、集體同一性、團體凝聚力、團隊化學作用，而IO不需。例如：在一個家庭之中，IO可比喻成「我擁有一個女兒」，CO則是「我跟我的配偶共同擁有一個女兒」。

透過對IO與CO的定義掌握，本文針對擬題者的IO發展，採用「自我」—「目標物」兩造作為分析單位；針對擬題者的CO發展，採用「自我」—「他人」—「目標物」三造作為分析單位，以便釐清擬題者在IO與CO同時發展的過程中，其擁有感變化的關鍵細節。

## 三、IO與CO的構念與測量工具

2010年才發展開來的CO，作為一個有待測量的概念，急迫需要發展工具。CO的工具現況有三個現象：僅有題目欠缺完整構念、向IO借用構念的可行性，以及尚未對CO的歷時性變化產生足夠的關注。

Pierce與Jussila在發展CO概念的同時，也設計了初始的CO問卷。這

份市面上唯一的CO量表，由五個題目組成，為細究其字面上相近的意義差別，以下以原文直接展現：

1. We (my team members and I) **collectively agree** that these are our tools.
2. We (my team members and I) have **a collective sense** that these tools are ours.
3. We (my team members and I) **collectively feel** that these tools belong to us together.
4. We (my team members and I) feel a **very high degree of** collective (team) ownership for these tools.
5. All of the members of my work team feel as though we own these tools **collectively**. (Pierce & Jussila, 2011: 284)

上述題目的共同關鍵字是collectively，集體地具有或感受對某目標物（例如：tools）的擁有感。從題目的數量與其結構，顯示當前尚未發展出針對CO心理狀態之構念群。

欠缺CO問卷之構念，暫時引介IO的相關構念是一個可能的發展途徑。根據Pierce等人（2001）主張的三個構念，Avey、Avolio、Crossley與Luthans（2009）添加兩個構念，發展出一份16題的IO量表，共五個構念。前四個屬於提升（promotion-orientated）面向的構念，分別是：歸屬感、自我效能、自我認同和責任承擔（accountability），每個構念各三題；第五個領土權（territoriality）屬於防範（prevention-orientated）面向的構念，有四個題目，信度介於 .73與 .92之間。各構念的定義如下：

- （一）歸屬感：Pierce等人（2001）主張IO是某人透過對某地方或目標物的依戀，導致有家的感覺。個體對於歸屬感，是一種僅次於身體基本滿足的重要需求（Avey et al., 2009）。
- （二）自我效能：人們想要有效地與環境互動，探索的行動和控制環境的能力，引發效能和愉悅的情感（White, 1959）。自我效能是自己面對特定任務能成功採取行動的一種信念，這種自在地控制自

己行動，形成自我效能的情感，進而提升為對某種特定任務、過程與程序的心理擁有感（Bandura, 1997b）。幼小時期想要控制東西就是一種擁有感的初萌，透過這樣的過程，擁有物和自我親密的相關連起來（Furby, 1991）。

- （三）自我認同：自我認同與社會認同兩者，是自我概念的主要組成。Dittmar（1992）認為自我認同是指個人透過與可觸摸的物品互動，從而建立、維持、複製和轉化其自我認同。擁有這個目標物，可以看為某個物體的延伸（Avey et al., 2009）。與他們的「作品」互動，會有舒適、自主、快樂和機會等，有助於他們形成自我認同（Pierce et al., 2003）。
- （四）責任承擔：人們透過外顯或內隱地他人期望，從而證實自己對他人的信念、情感和行動有責任（Lerner & Tetlock, 1999）。Pierce等人（2003）將責任承擔描述為被期待的權力和責任。
- （五）領土權：Brown、Lawrence與Robinson（2005）主張個體對某個對象的擁有感愈強烈，他對該對象或目標進行領土守護行為的可能性就愈大。Avey等人（2009）認為領土權可能導致個體過於關注擁有的對象或目標，導致他們可能不想與其他對象分享。

上述這些從IO開發出來的構念，在CO的測量上，會有哪些契合或歧異的效果，是借用IO構念於開發CO構念的值得探究之處。

最後，值得關切的是CO的歷程變化與測量次數的考量。擁有感是一個涵養的過程，理應經歷時間的變化。然而，現有的IO量表，在施測上，較多僅測量一次（Avey et al., 2009; Avey, Wernsing, & Palanski, 2012; Karahanna, Xu, & Zhang, 2015; Lee & Such, 2015; Olckers, 2013; Olckers & Plessis, 2012; Sieger, Zellweger, & Aquino, 2013; van Dyne & Pierce, 2004），僅有一份測量兩個時間點：Caspi與Blau（2011）針對合作寫作，設計一份17~18題之合作前後的轉變問卷。這份量表只蒐集合作學習前、後兩個時間點的資料，比較學生對擁有感的變化。由此可知，擁有感的變化情形，是一個嶄新的領域，量表的開發與多次施測，正是理解擁有感變化的重要工具，而這些新嘗試均是本文的研究旨趣。

以上對CO工具的三個現象之文獻回顧，可知CO是一個亟待工具開發的概念。本研究既關切學生發展自己的數學擬題時的IO，也期待學

生在形成全班的數學擬題題庫時的CO，以及他們在一題多磨的活動過程裡情意面的變化情形。因此，本研究在工具與構念方面的旨趣有二：第一，參照既有的IO量表構念，發展數學擬題活動之IO與CO量表；第二，根據各階段的活動內涵，設計複本量表，對每個階段的擬題情境，建立貼近各自情境的題目。

#### 四、IO與CO的轉化歷程

由「自我—目標—他人」的關係探討IO轉化成CO的三個模式。此一思維來自於Kozlowski與Klein（2000）和Bandura（1997a）的自我效能與集體效能的延伸。「我們感」（our-ness）的集體實現，是區分IO與CO兩個概念的關鍵，如果不考慮轉化的時機，IO與CO的轉化發生於三個階段（Pierce & Jussila, 2010）：

- （一）延伸的自我（**extended self**）：當「目標物」寓居人心中，這些人察覺到他們可以透過那些物來展現自己，這些目標物就變成「我的」（mine）。在心理上，這些目標物變成了自我延伸的一部分（Bandura, 1997a; Kozlowski & Klein, 2000）。
- （二）不只是自己跟目標物綁在一起，而且別人也跟這個目標物綁在一起（**not only is she/he psychologically tied to the object, but so are others**）：不但有我的感覺，而且有「我們的」感覺。人覺知到自己與目標物相繫，其他人也與該目標物相繫，因此，那目標物，不僅是我的，也是我們的（Bandura, 1997a; Kozlowski & Klein, 2000）。
- （三）互動的動態性（**interactive dynamics**）：在互動交織中，創造出一種超過個人加總的擁有感隸屬物，目標物與人的關係，進一步轉化為：目標物是我們的延伸（**extended sense of us**）。

CO的形成是伴隨著個人的我們感（our-ness）湧現。從理念上推測，發生的處境有三（Pierce & Jussila, 2010）：第一，當社會認同的動機啟動時；第二，當個人視人己為具有一種相互關連性（interrelatedness）時；第三，當個人參照點，從自我提升到團體時。

而IO轉化到CO之路，可以從以下三種現象出現與否為依據：每一

成員理解到他對目標物有一種共享的控制、對目標物有一種共享的私密的知曉，以及不同團體成員共享的投入於目標物的擁有感。

事實上，既然CO不曾被實徵性的檢測過，上述文獻在理論面的主張，僅限於一種臆測的成分，例如：推測如果人們不曾體驗IO，就極不可能體驗到CO（Furby, 1978）。似乎，該理論臆測IO與CO有著發生的時間順序？無論如何，這些主張，有助於提升本研究觀察實際CO現象時的敏察性。

在設計學生的擁有感體驗上，本研究之活動順序為：學生先擬出自己的一題數學題目，形成各自的目標物；此目標物在同學之間因彼此修題、琢磨彼此題目，而使得別人也與自己的目標物綁在一起；最後全班數學題目彙整為班級題庫，全班學生與目標物題庫的關係，成為共同的延伸的自我。換言之，設計上是預設先啟動IO的情感、逐漸啟動CO的情感；但在資料蒐集上，則是定期同時蒐集IO與CO的問卷數據，以探索IO與CO真正的變化歷程。

## 參、研究方法

本節採用同時檢測IO與CO的分析方法，理解IO與CO的變化。包括研究對象、擁有感目標物的設計與擁有感施測、擁有感量表的建立、資料蒐集，以及資料分析。

### 一、研究對象

研究場域位於北臺灣某直轄市的中型國民小學，共計50個班級、1500餘人，該區域的家長社經地位中等、家長以勞工階級居多。選擇四年級學生之理由有二：一是擬題活動需要一定程度之文字掌握，以進行數學題目的佈局與創作能力；二是搭配TIMSS調查的受試者年齡層。

班級的選擇，主要考量老師的意願。研究對象為一個班級，該班男學生17人、女生為13人，共30位學生。施測時間總計長達十堂課，共計400分鐘。由於需要花費較長的時間入班進行擬題活動，所以透過該校行政主管推薦合適的班級，並且獲得該班導師的同意。進班時程為2011

年11月至2012年1月期間，前後長度約兩個月，一週平均有1至2堂課的活動時間。

完整的活動說明如下（見圖1），詳細執行過程見自由擬題的設計（陳斐卿、江家瑋、張鐵懷、黃佩岑、單維彰，2015）。每位學生擬出一個題目，並經歷翻修題目，建立班級題庫的10堂課。第1~2堂：學生每人出「一題」，以日常生活經驗創題，介紹班級題庫的目標；第3堂：同儕互助時間，給彼此建議；第4堂：參考同學之建議修題；第5堂：試卷互考時間，讓同學試答和給建議；第6堂：體驗批改考卷，檢核題目可答性與難易度；第7堂：再修題；第8堂：公佈與觀摩紅綠燈題（紅題代表線索不足／無法解、黃題代表複數答案／有瑕疵、綠題代表可讀可解）、運用便利貼自由給任何題目建議；第9堂：參考同學便利貼建議，最後一次修改題目之時間；第10堂：班級題庫完成及成果發表。

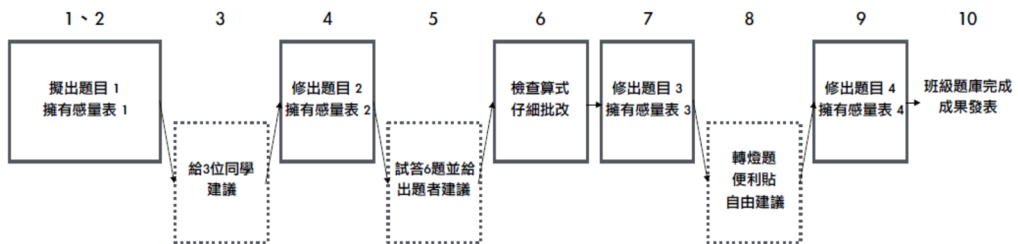


圖1 建立班級題庫的十堂課

註：實框是出題者的任務、虛框是建議者的任務。

## 二、擁有感目標物的設計與擁有感施測

針對擁有感的培養設計數學擬題活動，目標有兩重：第一重是個人的擬題題目（target of item, 簡稱t），第二重是整個班級的擬題題庫（target of item bank, 簡稱T）。t與T的概念，t代表個人對擬出一個數學題目之目標物，T代表全體同學互相投入集體勞力、促使班級形成一個數學題庫之目標物。t是學生處理著自己題目的目標，T代表著互相促成題目入庫、成就「班級題庫」的目標。以下說明t與T培養過程之活動設

計。

建立t到T的歷程，即是培養對於IO與CO的歷程。採用「一題多磨」方式擬題，亦即所擬題目每完成一個版本，就由多位同儕給予建議，考量建議之後，修改成為新的版本，每完成一個版本，就是一個IO的測量點；相對地，每個人的題目收到之建議與回饋，來自同儕對某一題目的集體勞力，班級題目的品質，因一題一題的促進而逐漸完備，每當彼此協助他人給出對題目的一回建議，就是參與建立題庫的一個具體行動，也是一個CO的測量點。

由題目t至題庫T的歷程，蒐集IO和CO在四個階段的變化。表2說明學生在四個擬題題目版本的發展過程中，經歷哪些重要的修題互助活動體驗，並分別標示其可能對IO與CO的作用。每個階段內有活動體驗的數字，代表著活動的順序，其中數字0、5、6為研究團隊協助，其餘數字皆由學生完成。

表2  
活動體驗設計與擁有感量表的蒐集時間點

階段	活動體驗設計		擁有感量表 施測時間點	
	IO 自我／目標	CO 自我／目標 ／他人		
一	1. 聆聽擬題的介紹	T	5. 施測	
	4. 出題／版本一	我一t (1)		
二	4. 修題／版本二	我一t (v2)	5. 施測	
		1. 三位同學給我建議		人一T—我
		2. 我寫建議給人 3. 我閱讀建議		我一T—人 人一t (v1) —我
三	2. 批改版本二 題目的作答	T (v2) —我	5. 施測	
	4. 修題／版本三	我一t (v3)		
		0. 研究團隊將版本二題目電腦打字成A4試題卷 1. 六位同學試答 版本二題目並給建議、我寫建議給人 3. 我閱讀建議		人一T—我 我一T—人 人一t (v2) —我
四	4. 修題／版本四	我一t (v4)	5. 施測	
		1. 專家檢核 (導師和研究團隊) 版本三的題目，區分成綠燈題、紅燈題、黃燈題 2. 紅燈題和黃燈題 公告於佈告欄，班上同學自由給予建議 3. 我閱讀建議		人一T—我 人一T—我 人一t (v3) —我
	終 點 (t)	自己的題目過關 (t)		班級題庫完成 (T) 成為全校擂台賽題目

註：綠燈題，代表題目完整可解；黃燈題，代表題目不可解，需稍做修改；紅燈題，代表題目本身仍有問題、亦不可解，需大幅修改。

表2的第三和第五欄位標示著擬題活動的擁有感分析單位。較偏向培養IO的活動，以「自我—目標」兩造進行分析；較偏向培養CO的活動，以「自我—目標—他人」三造進行分析。目標物看似僅有t與T，實則每生各有一個t，每個t有四個版本，形成各版本的關鍵物是同儕互給之建議，每個t共有至少九人次的建議，這些都可能影響t與T的情意面波動。

### 三、擁有感量表的建立

所建立之擁有感量表具有兩個特色。第一，IO、CO量表採取同樣構念。基於同時施測IO、CO，CO之構念，宜以早已具有穩定構念的IO量表之構念群為基準，分成五類構念：歸屬感、自我效能、自我認同、責任承擔與領土權，藉此探試IO構念在CO上的契合性；第二，發展針對不同體驗階段之複本量表。為深探擁有感形成的過程，採用多點測量的策略，學生互助總共四回合的擬題過程，沿著擬題活動之不同情境，設計描寫特定情境之題幹，產生類似測驗理論裡「複本法」的題目。正本題是針對生產題目的第一版本之擬題情境而發展，之後第二、三、四版本的擬題情境各有不同，但是均是針對擬題後的擁有感測量而設計，故暫且稱為複本題。以「自我認同」構念為例之複本題，見表3。其他構念之四個版本複本題目請參見附錄。

表3  
「自我認同」構念之四個階段複本題目

版本	IO	CO
一	1. 我滿意我出的題目。 2. 我對我的出題能力感到滿意。	1. 我喜歡同學給「我的題目」建議。 2. 我喜歡寫一個題目之後，還有其他人可以幫忙。
二	1. 我滿意這次修改後的題目。 2. 我對我給別人題目建議的能力感到滿意。	1. 我喜歡給「同學的題目」一些建議。 2. 我喜歡題目是我和同學互相給建議編出來的。
三	1. 我滿意這次修改後的題目。 2. 我對我修改題目的能力感到滿意。	1. 我喜歡看了同學的評語繼續修訂題目。 2. 我喜歡「班級題庫」是大家一起努力完成的。
四	1. 我滿意這次轉燈建議修改後的題目。 2. 我對我修改題目的能力感到滿意。	1. 我喜歡看了同學的轉燈建議繼續修訂題目。 2. 我喜歡「班級題庫」是大家一起努力完成的。

本研究完成的「擁有感量表」皆採Likert五點量表設計，每題有五個選項，依序為5分表很同意、4分表有點同意、3分表普通、2分表有點不同意、1分表很不同意。根據擁有感文獻以及研究團隊研發的班級數學擬題課程模組之情境設計題幹，一份量表包含20題，IO與CO題目各半，每個構念2題，有若干反向題採用反向計分。

量表兼顧專家效度與內部一致性信度。效度方面，分為兩個階段：第一階段聚焦在每一擁有感問項之情境契合性。由於擁有感量表文獻中，已有量表五構念之定義與部分參考例題，因此本研究之量表題目，設計重點在符合每份問卷施測時間點，其擬題活動情境與受測者體驗感受之契合性，因此以熟悉研究設計之研究團隊成員為主，包括一位教育領域專家與兩位教育背景的博士生，針對題目數、措辭、構念間的區隔性，以及擬題所經歷之體驗等，進行施測重點的討論與選擇，期間歷經四個版本的多次修正。第二階段為各構念與其問項符合度的外部檢驗，邀請兩位教育領域教授，均為問卷設計與統計分析專家，針對題目給予兩回合的修改意見。信度方面，以每個階段的整體量表進行內部一致性信度計算，Cronbach  $\alpha$  係數介於 .46~ .53之間。

## 四、資料蒐集

在整個建立班級題庫的歷程，共蒐集六種資料：擬題題目卷、建議卷、擁有感問卷、學習單、觀察筆記，以及訪談。

擬題題目卷蒐集學生活動的主要產品、建議卷蒐集同儕集體勞力下互給的建議。每個題目是由各人啟動草擬、歷經四次的修改版本，共計有116個版本；每個題目經過三回、總計至少九人次的建議資料，但仍由個人自行決定如何修改，總計共有328則建議。擁有感問卷如前節所述，在題目的四個版本完成之後立即施測蒐集。

學生於題目入庫後填寫學習單共計八題。擁有感量表是蒐集各階段的一般心理狀態，學習單則是蒐集階段內特定的任務經驗，而部分任務在每一階段可能重複出現，例如：給建議、修改自己題目等。針對建立題目歷程的八項重要任務，如出題、給建議、收到建議、做同學的題目、參考建議、依據別人的建議修改我的題目、批改別人作答我的題目，以及整體活動的情緒感受與建言。資料有二種：（一）以李克特式（Likert-Type Scale）的五點量表，題目如：「我（很喜歡、喜歡、普通、不喜歡、很不喜歡）……，為什麼？」。計分方式如擁有感量表；（二）說明原因，回答長度約一行左右。

在建立班級題庫的10次課程期間撰寫觀察筆記。觀察筆記內容由三位研究人員撰寫，每人／次約有一千字不等。主要是在活動期間觀察與紀錄學生的狀況，如題目版本一進入到版本二的期間、當學生收到建議時，學生的表情、情緒、行為動作外，更關切同儕的建議與回饋帶來擁有感的新感受。

整體的活動結束後，一一與學生進行訪談。訪談對象之選擇，依據平時的觀察紀錄、題目被建議的起伏程度較大者、建議與學習單等展現較具體的表達能力與接受訪談意願等，作為線索，共訪談16位學生。訪談時機有二：一是利用下課時間進行簡短訪談，作為建立關係的目的；另一是利用午休時間，時間約一節課（30～40分鐘）。訪談學童採取輕鬆開放式，無訪談大綱，內容以建立題目過程發生的事件、題目進入題庫前後等的感受，以及受訪者主動特別想說的事情為主。

## 五、資料分析

採取混合研究法（mixed-methods research），擁有感問卷與訪談是本文主要使用之資料。為回答研究問題，擁有感問卷的資料分析有二，IO與CO從開始擬題到修題完成的四個階段之比較差異。差異一：IO與CO在四個階段採相依樣本  $t$  檢定的兩兩相比，分析學生的IO與CO是否達到顯著的差異；差異二：IO與CO各自四個階段的差異比較，分析採單因子重複測量變異數分析（one-way repeated-measures ANOVA）進行考驗，平方和採型I模式，信賴區間調整採LSD，考驗是否適用Mauchly球型檢定，若不適用則採Greenhouse-Geisser法，進行事後比較。本研究進行考驗時，以 .05作為顯著水準。

分析以量為主、質為輔的方式進行。欲深入了解「IO與CO兩者間的差異為何？」主要是質化資料。研究者長期參與田野，並以「參與式觀察者」的角色蒐集學生擬題情境中的心思。分析的方式有三：一是仔細閱讀逐字稿的文句和內容意義，並且針對關鍵字句加以註解和想法詮釋；二是沿著兩種維度，「我一物」看IO、沿著「我一物一人」看CO，釐清訪談對象對於擁有感的不同感受；三是進一步在感受中，依據五個構念為範疇，看受訪者在擬題過程中擁有感變化之成因。表4為分析筆記一例，學生所擬的題目完整版請見表7。

表4

田野資料分析詮釋舉隅

流水碼	訪談原稿	分析詮釋
逐_132 _42_馮	<p>受訪者：因為這個……他說這個……這個，因為我當時真的沒辦法想到很多。我還……我就是一直在算，一直沒有算到，所以我就只好超過一千。然後這個馬賽克拼貼單位是……我是照著那個校長他的那本書裏面的，所以……所以我沒辦法改。然後他說，出複雜一點的數字是不是就……就不需要太大。可是我覺得我數字是照著抄，後來又亂改亂改，我就覺得怪怪的，然後數字……而且我那個……那……這個題目我……我已經想好了，我就不知道該怎麼分擔，所以我就只有改時間或改數量。</p>	<p>「他人—目標t (v2) —自我」。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從「責任承擔」構念來看，出題者接到他人對自己題目的建議，有時難以欣然接納，原因很分歧：可能是修不來，例如題目中的數字需要多次演算與設計好；可能是覺得建議不好，不想採納；或是有特殊的出題根據，導致看了他人給的建議，卻陷入兩難。 「他人」希望給了建議的題目，能快點進入班級題庫，「自我」一次又一次修改「目標」題目t，一方面，可能因為投入而產生更多的擁有感，另一方面，他人給的建議，造成對於這個目標的擁有感，產生了侷促的心情。他人提建議之後，對自己題目的擁有感，責任該怎麼“分擔”，出現了被迫感（改了時間和數量）。</li> <li>2. 從「領土權」構念來看，出題者閱讀同儕建議，建議內容若被出題者接納，則較可能將建議修改至題目中；反之，建議內容若不被接受，就會呈現防守、防範。此例是學生對於修題時的「數字」建議，作出防衛戒備的狀態。</li> </ol>

六項資料交互分析以佐證學生擁有感之變化歷程。舉例言之，研究者以「擁有感問卷」之量化結果測得學生在各階段的擁有感發展趨勢變化，繼而針對特定階段之後的擁有感統計趨勢，以「學習單」深入比較學生對該階段內數個任務（如表5）的喜歡程度，例如：階段三的擁有感數據，其實包括批改別人作答我的題目、修題、給建議等等，從中得知特定喜好之學生的理由；亦可透過「訪談」資料得到關鍵理由的生成情境脈絡；這些資料中通常提及該生或與之合作學生的題目或修題意見，研究者則可透過「擬題題目卷」和「建議卷」得到所涉及的題目內容與建議內容；而「觀察筆記」則提供研究者對學生在活動中的特殊印象，有助於上述資料的客觀使用。

研究結果中呈現的題目卷、學習單、逐字稿和觀察筆記等，都經過編號和化名處理。題目卷以「題\_1\_馮」註記：題為題目卷；1為版本次數；馮為學生姓氏。學習單以「學\_L\_溫」註記：學為學習單；L為依上一學期數學成績分成高中低三組，以HML代表；溫為學生姓氏。逐字稿以「逐\_132\_14-30\_馮」註記：逐為逐字稿；132為逐字稿的頁數，14-30為逐字稿的起始行數；馮為學生姓氏。觀察筆記以「O\_0624\_20-23」註記：O為觀察筆記；0624為日期；20-23為筆記的起始行數。

## 肆、研究結果與討論

### 一、在建立班級數學題庫的歷程，IO與CO兩者間的差異

本研究透過相依樣本  $t$  檢定比較IO與CO的擁有感變化，四個階段的IO與CO兩兩相比都有顯著差異。IO與CO各自五個構念、每個構念兩題、每題最高五分的總分為50。如圖2所示，由IO與CO四個階段的平均分數可顯現學生的CO成績較IO為高。階段一是38.07與46.97，兩者的相關係數為0.16；檢定  $t$  (29)值為-11.15，顯著性為 .000，考驗結果達顯著，表示IO與CO的成績有顯著不同。階段二是39.53與44.97，兩者的相關係數為-.03；檢定  $t$  (29)值為-4.48，顯著性為 .000，考驗結果達顯著，表示IO與CO的成績有顯著不同。階段三是39.33與44.37，兩者的相關係數為 .28；檢定  $t$  (29)值為-6.22，顯著性為 .000，考驗結果達顯著，表

示IO與CO的成績有顯著不同。階段四是40.97與45.80，兩者的相關係數為-.21；檢定  $t(29)$  值為-3.64，顯著性為 .001，考驗結果達顯著，表示IO與CO的成績有顯著不同。

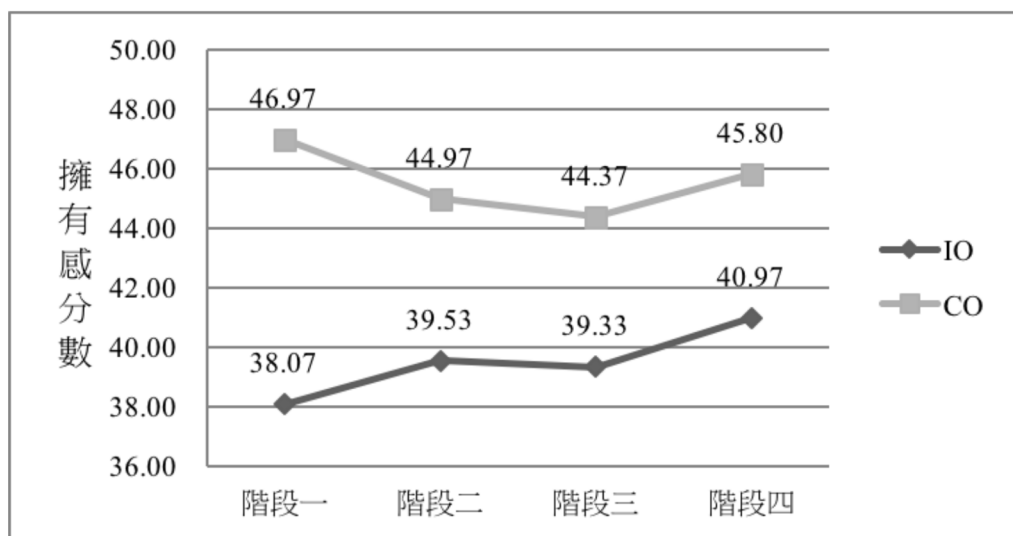


圖2 IO與CO在四階段的整體變化情形

採用同時測量IO與CO的變化，發現CO遠高於IO。這個結果，不同於研究集體資產與擁有感的Furby (1978) 所主張：如果人們不曾體驗IO，就極不可能體驗到CO。似乎，IO與CO有著發生的時間順序？然而，本文IO與CO的目標物t與T同時發展，因此採用雙焦點IO與CO同時分析法，從學生的擬題體驗發現，他們在每一個量測的時間點，都是CO高於IO。

t 與T都具備很大的吸引力。針對t，學生很少有出題的經驗，多半是解題的經驗；針對T，學生更少有成為出題老師的經驗，所出的題目，有資格讓學校其他年級與班級的同儕當成考題，能成為全校數學解題擂台賽的正式題目。吸引力都很大，為什麼數據落差大呢？

從量化角度，細究造成IO與CO四個階段的差異：是「責任承擔」和「自我效能」兩個構念。本研究透過相依樣本  $t$  檢定比較五個構念的IO與CO的變化，「責任承擔」和「自我效能」四個階段的IO與CO兩兩相比都有顯著差異；「自我認同」僅在第二階段有顯著差異；其他構念

都無顯著差異。

責任承擔在四個階段的  $t$  值，分別是-8.6、-4.87、-5.47、-3.83；自我效能在四個階段的  $t$  值，分別是-15.15、-8.87、-7.73、-5.12，顯著性皆小於 .05，兩個構念在四個階段都已達 .05顯著水準。

自我認同在四個階段的  $t$  值，分別是-1.81、2.36、-0.43、0.23。唯有階段二顯著性為 .03，考驗結果達顯著，表示IO與CO的自我認同成績有顯著差異；其餘都不顯著。歸屬感在四個階段的  $t$  值，分別是-1.06、0.35、-1.61、-1.05；領土權在四個階段的  $t$  值，分別是0.62、-1.27、0.73、-1.33，顯著性皆大於 .05，考驗結果未顯著，表示IO與CO的歸屬感和領土權成績都未有顯著差異。

以下分別針對「責任承擔」和「自我效能」這兩個構念，釐清造成CO高於IO的可能關連，並且運用質性資料輔助說明學生在建立班級題庫歷程的真實情境。

### （一）從「責任承擔」構念比較IO與CO

「責任承擔」構念的量表題目，涉及責任歸屬。問卷題目舉隅：IO的題幹是「我想要獨力為自己題目負責」、「如果我認真考慮同學的評語，但覺得難以採納，就不是我的責任了」；CO的題幹是「如果我沒有認真給意見，同學的題目沒有進步，我們都有責任」、「如果我沒有認真參考同學的評語，題目進不了班級題庫，我們都有責任」。這一概念，涉及的互動包括：自己出題、給人建議、收人建議，以及自己修題……等，責任承擔或與共，與華人社會教養下對合群性人格培養的要求很接近，隱含濃濃的「你是不是一個負責任的人」的自我陳述，相較於其他構念，對小四生的年紀，填答這個構念具有少許威脅性。

責任承擔構念總分為10分，從圖3來看各階段的平均數，CO始於偏高而稍微下滑，IO則始於極低而略有回升。搭配題幹內容，顯示：IO方面學生一開始非常無意獨力負責自己的擬題題目；CO方面，認同自己若認真出題，責任應由大家一起扛。

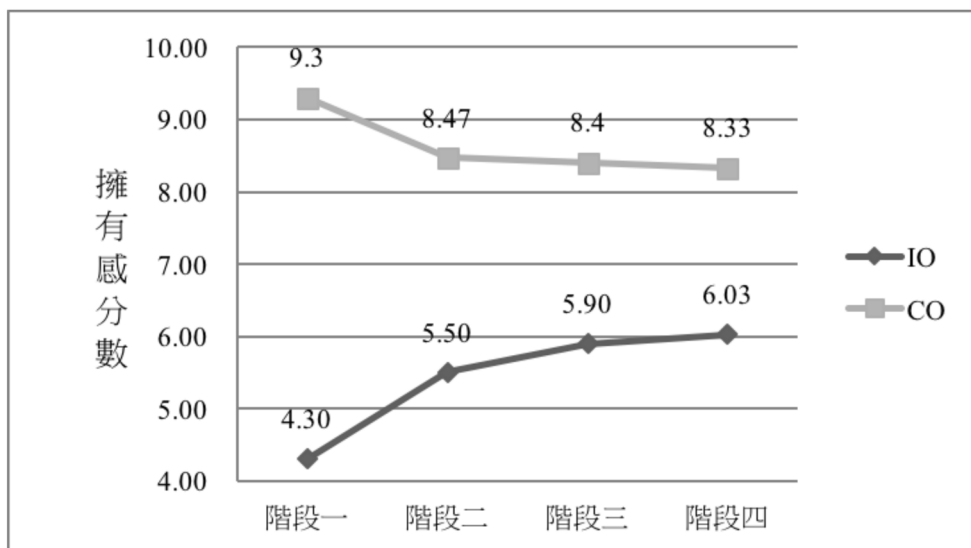


圖3 IO與CO四個階段「責任承擔」構念之變化情形

階段一呈現IO為4.3的低分，直到階段三仍然在停留在5分的低分區，顯示學生不想「單獨」負擔出題的責任。學習單的統計結果（見表5）顯露重要資訊：學生最不喜歡的活動是「收到別人給我的建議」與「因為別人的建議去修改我的題目」，訪談稿中頻頻呈現自己給建議的困難，例如：「給他建議要想很久，才能想出要怎麼幫助他」（逐\_150\_142\_徐），以及對於他人建議的認同疑慮，例如：「因為有……有一些同學寫得沒有……一點幫助都沒有」（逐\_151\_164\_徐）、「就算不要採納，但是還是要看，不然，別人好像……」（逐\_137\_108\_馮）。顯示如何給人建議、或是收到建議後，自己如何採納前進，都不是一件容易的任務。

表5

**學習單各題目的態度程度**

題目編號	題幹	平均數（滿分5）	排序
1	自己出題目	4.43	2
2	給別人建議	4.03	4
3	收到別人給我的建議	3.50	8
	做同學出的題目	3.90	6
5	因為別人的建議去修改我的題目	3.73	7
6	批改別人作答我的題目	4.20	3
7	合作出題	3.93	5
8	「小小數學老師」的活動	4.80	1

階段一的CO呈現9.3的高分，四個階段的CO數據也始終與IO達顯著的落差，顯示學生認同一個能進題庫的好題目，需要大家一起對彼此題目負責。喜歡的排序中，最高是第八題：成為數學解題擂台賽出題活動裡的老師（「小小數學老師」的活動），證實這樣的激勵非常有效。

**（二）從「自我效能」構念比較IO與CO**

「自我效能」構念的量表題目，涉及具自信的能力做事。在擬題活動中，這些能力包括：出題、給建議、參考建議、修題。例如在得到同學各種建議時，即使有些建議與自己看法不同，仍然樂於見到該建議，並相信這些建議對自己的修題是有幫助的。問卷題目舉隅：IO的問題是「我有信心自己可以出題」、「給同學題目的建議時，我覺得有些困難」；CO的問題是「我相信大多數同學都有能力出題」、「我很期待同學給『我的題目』建議」、「我很高興得到同學的建議」。

自我效能構念總分為10分，從圖4來看各階段的平均數，CO持續有著9分以上的高分，而IO則落在6分，直到第四階段呈現上揚。從「自我效能」構念來看，CO即是「集體效能」，因為該校只有該班進行數學班級題庫的建置，往後也只有該班的題目會成為全校擂台賽的出題人，這是該班級之殊榮，一如現場觀察所見，學生們對班上同學一起進行擬題，達成使命的信心高昂，不管題目形成過程如何，相信大家的能力，

也樂於互給建議，整班一直推進而湧現著集體信心。

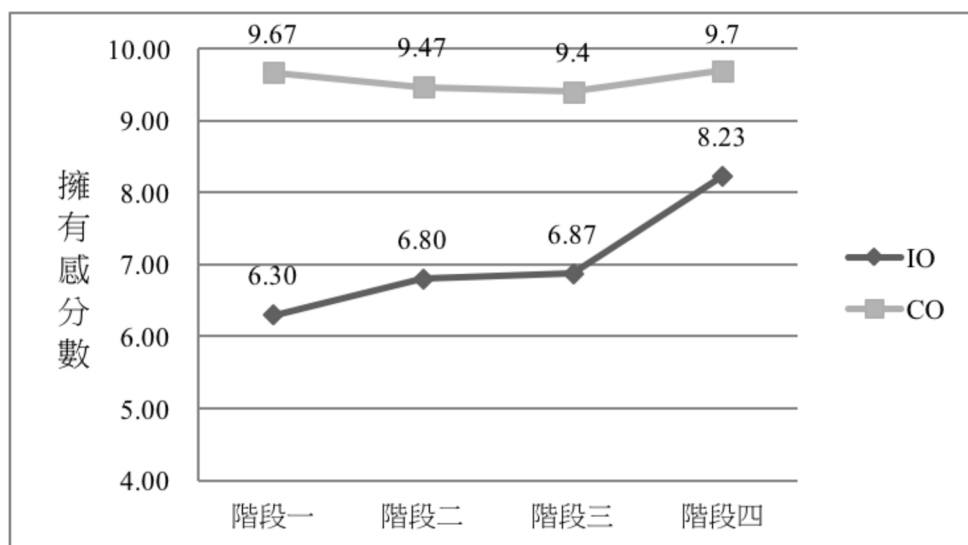


圖4 IO與CO四個階段「自我效能」構念之變化情形

以二維向度分析圖4裡IO的低分現象。學生的情意流轉發生在出題和修題目的「我一t」、和為了建立題庫好題目而給他人建議的「我一T」。從「我一t」分析，其隱藏的困難度在於，雖然學習單統計「自己出題目」是第二高排序，表達著對出題極為喜歡的感受，但是學生一開始沒有信心獨力完成自己的t，如出題時「因為怕自己出的那個太簡單……就不能把同學考倒」（逐\_198\_539-544\_馬）；或是如修題時「別人給的建議我有些也是會聽不懂，因為別人給的建議就太複雜。」（逐\_219\_319\_吳）。

再從「我一T」分析，「T」是題庫，但是整體過程中，T是一個直到抵達終點，全班才豁然感受到題庫真正成立的喜悅。因此，這些T在過程中都是以「建議」的具體行動，影響著出題學生的情感，換言之，所謂的擁有T，實際上是要能夠「讀懂同學給的建議」、「寫得出建議給同學」，以及「能將他人建議化為修題的行動」，若給人建議，但效果不好「可能就是我寫的提示也沒有人看得懂。」（逐\_37\_76\_謝）可能影響對自己的看法。給人建議與參考人給的建議修題，讓每個人都獲得了同學多元的建議，但到底如何接受、如何修改，仍得獨力進行，數

據顯示學生自己的擬題能力，需要在不斷練習中緩步提升，這或許影響IO呈現低分的現象。

## 二、在建立班級數學題庫的歷程，IO與CO各自在四個階段的差異

前一節同時性的比較每個階段內IO與CO的發展差別，本節則將IO與CO各自拉開，觀察IO四個階段之間的發展起伏，也觀察CO四個階段之間的發展起伏。IO與CO採用同樣五個構念各10題，四個階段各自兩個量表加總分數的相關係數介於-.21~.28之間，顯示雖然IO與CO採用相同的構念，但是可以區分為兩個獨立的量表。

IO在階段間的檢驗，顯示有顯著的上升。IO多變量檢定，顯示四個階段在IO有顯著統計差異 ( $p = .026$ )。顯著代表拒絕虛無假設，顯示不符合球形假設 ( $p = .000$ )，需要對  $F$  作修正，採用Greenhouse-Geisserz法， $F(2.053, 59.534) = 3.602$ ，受試者內效應項的檢定，顯示四個階段的IO有顯著統計差異 ( $p = .032$ )。經過事後比較第四階段大於第一階段、第三階段大於第一階段，見表6。

CO在階段間的檢驗，顯示有顯著的下降。CO多變量檢定，顯示四個階段在CO有顯著統計差異 ( $p = .013$ )。不顯著代表不拒絕虛無假設，顯示符合球形假設 ( $p = .117$ )，不需要對  $F$  作修正， $F(3, 87) = 3.533$ 。受試者內效應項的檢定，顯示四個階段的CO有顯著統計差異 ( $p = .018$ )，經過事後比較第一階段大於第二階段、第一階段大於第三階段，見表6。

表6

IO與CO的單因子重複測量變異數分析

層面	<i>SV</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	事後比較
IO	組間	126.96	2.05	61.84	3.60	.032*	3>1
	組內	1022.29	59.53	17.17			4>1
	總和	1149.25	61.59	79.02			
CO	組間	114.23	3	38.08	3.53	.018*	1>2
	組內	937.53	87	10.78			1>3
	總和	1051.75	90	48.85			

註：\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$ 。

事後比較呈現在第一版本擬題和第三版本擬題的形成階段，學生在IO與CO的感受上，剛好各為上升與下滑傾向，呈現逆向交叉。先看看這兩個階段的擬題活動安排：IO在第一階段經歷了聆聽擬題的介紹以及出題／版本一，在第三階段經歷了批改版本二題目的作答以及修題／版本三。CO在第一階段經歷了建立班級題庫的目標以及成為全校數學解題擂台賽的出題班級，在第三階段經歷了研究團隊將版本二題目電腦打字成A4試題卷、六位同學試答版本二題目並給建議、我寫建議給人以及我閱讀建議。

CO的發展，隨著題目版本愈修，愈出現複雜的情感。第一階段建立班級題庫的目標明確，學生帶著近似天真的「合作力量大」想像。但經歷階段二，收到三個人給的建議，經歷階段三，收到六個人給的建議，在收到建議的同時，自己也經歷那頻頻給人題目建議的挑戰。表7為某生擬題題目的第一與第四個版本，共有四處數據需要設計，比較兩個版本，主要的修訂是後三個數據的變化。

表7

**學生擬題的題目舉隅**

第一版本	第四版本
中平國小要用68900顆馬賽克拼貼許家老屋，在學校前門的牆上，每個工人一分鐘可以貼25顆馬賽克，那有12個工人，他們已經拚了3小時又30分鐘，請問還剩下多少顆沒拚完？	中平國小要用68900顆馬賽克拼貼許家老屋，每個工人一分鐘可以拼貼35顆馬賽克，有15個工人一起工作，他們已經拚了2小時11分鐘的馬賽克，請問還剩下多少顆馬賽克沒拼完？

挑戰與質疑的情感在收受同儕建議中滋生。合作擬題的特殊體驗是，往常得到的建議來自老師，沒有懷疑，但是擬題得到的建議，全部來自同儕，這個建議歷程讓出題者可能有些挑戰和質疑的情緒，像是：

這個馬賽克拼貼單位是……我是照著那個校長他的那本書裏面的，所以……所以我沒辦法改。然後他說，出複雜一點的數字是不是

就……就不需要太大。可是我覺得我數字是照著抄，後來又亂改亂改，我就覺得怪怪的，然後數字……而且我那個……那……這個題目我……我已經想好了，我就不知道該怎麼分擔，所以我就只有改時間或改數量。」（逐\_132\_42\_馮）

學習單的統計發現，同學最不喜歡的前兩項活動正是「收到別人給我的建議」和「因為別人的建議去修改我的題目」。部分建議的內容比較淺層，導致出題者失望，如S1：「他根本沒幫助我啊！……，因為他就覺得說那些不錯啊什麼、還好啊什麼，還好啊……」（逐\_155\_1-10\_鍾）這類建議對出題者來說只是鼓勵的話而已，對於題目修改沒有多大的幫助。現場觀察出現過激動的情景：出題者對於這類不夠具體用心的建議，最激進的做法甚至是把同學的名字從建議者名單中擦掉（O\_0624\_20-23）。獨力出題但透過建議互助的擬題活動，走到第三階段，天真的「合作力量大」的想像，已然遭受極為複雜的情緒衝擊，這些可能是造成CO下滑趨勢的原因。

到了第四階段CO回升，應與專家和研究團隊的檢核資源出現有關。對於題目建議的可能混亂感，在第三階段達到高峰，如表2註解所示，擬題活動到最後版本，為了務必每個學生的題目都能修繕完備到進入題庫，題目被區分成三種類別：綠燈題，代表題目完整可解；黃燈題，代表題目不可解，需稍做修改；紅燈題，代表題目本身仍有問題、亦不可解，需大幅修改。活動進展到第四階段，修題建議有了新的權威來源，學生因而得到精準的修改方向，CO感或許因而重新抬升。

IO的整體發展，除了第三階段外，隨著獨力修題的次數增加，有逐漸提升了對題目的擁有感。IO主要測試學生獨力出題與修題的情感，在四個階段的發展過程中，很明顯地，第三階段有三個獨特的活動，像是經歷著由「手寫」的題目成了「電腦打字成A4試題卷」、「六位同學試算、試答」試題卷並給建議、仔細「批改」著由自己所擬題目製作出來的試卷。

表2顯示，在第三階段有一系列刻意落實「我是小小數學老師」的體驗活動。研究團隊將版本二題目以電腦打字成A4試題卷，提供六位同學試答，其用意有兩重：第一是讓題目有被嚐鮮的機會，答題者一方面

真實呈現作答反應給出題者，答題者也一併提供建議；嚐鮮之後這一回合的建議，理論上會比沒有體驗只是看題目給建議，要來得深入。第二是讓出題者擁有所出題目被印製的成就感、用紅筆批閱他人作答的榮耀感、也預先練習擂台賽寨主的試卷批改能力。

t到T目標物，沿著版本的修繕，型式也悄然轉變。對於出題者來說，原本自己「手寫的題目」t，經研究團隊的彙整成為「電腦打字的試卷」，出題者還要對題目進行「批改」，批改時的紅筆打勾、對答錯者的錯誤標示與提醒，最後，被專家檢核的題目，區分成紅、綠、黃燈題，分區張貼在公佈欄上，T的雛形一次比一次更加清晰，修題者相信自己的題目愈來愈完善，IO的數據持續上升，似乎反映著知道自己題目進入題庫、美夢成真的轉變。

### 三、討論

揭露IO與CO獨特的複雜轉變歷程。表5學習單表達建立班級題庫所持態度的統計結果，與擁有感量表的測量結果，交叉比較後，揭露著細微而關鍵的訊息。學生最喜歡的兩項是：「小小數學老師」的活動和「自己出題目」，可知，IO與CO的目標物，對學生來說都很期待擁有；但是，前一節的各項結果顯露出「想要擁有卻未必產生相同程度的擁有感」。因此，本節旨在揭露擁有感的起伏變化歷程。

本文擁有感的體驗設計，與以往研究情境的條件並不相同，主要為引發不同的轉化歷程。這些不同的條件包括：IO與CO同時發展、IO與CO情感交織纏繞、IO與CO檢測多個時間點，以及採用IO與CO各自的複本量表施測。於是，比當前文獻所提更為複雜的歷程有三：

首先，擁有感目標物的內涵複雜。本文以「一題多磨」的策略設計擬題活動，透過四個版本t的修改，發展對t的精緻性、成就感，以及對烘焙t的擁有感；在最終版本完成時，也就是T的成立時，湧現對T的紮實擁有感。但是實際上，在班級擬題活動中，t不是單數、是複數（如圖5）。充斥著30個學生各自的t，而非一個共享的t，這些t有著各自的主人，每個人都擁有自己的t，但也同時支持著、參與著其他人的t。因為，班級擬題活動中，t是被另一個集體行動簇擁著。班上同學為了T的

成立，而一次又一次地對其他人的t，提供修題建議（suggestion，以下簡稱s），因此，學生們在一系列「t(v1) —s—t(v2) —s—t(v3) —s—t(v4)」的活動中，滋養著他們對t的擁有感。顯然地，穿插在不同版本的t之間的s，是一組影響擁有感的重要元素，他們同樣是具化物，是形成與精煉t的重要角色。換言之，學生對s物的情感，例如：「他們都說不好的，不說好的」（學\_L\_濫）或「他們每次都說改難一點，可是不告訴我怎麼改讓我好苦」（學\_L\_仲），也難免不融入於對t的情感之中。

而T，並非30個t的總合。這30個t，並非各自寫完自己的t，堆在一起；反之，它們是多次t與s具化物下、集體努力的產品（product of collective efforts），具有湧現的屬性（Bandura, 1997a; Gibson, 2001），大於30個t的加總，充分彰顯出轉化第三階段動態互動的能量。

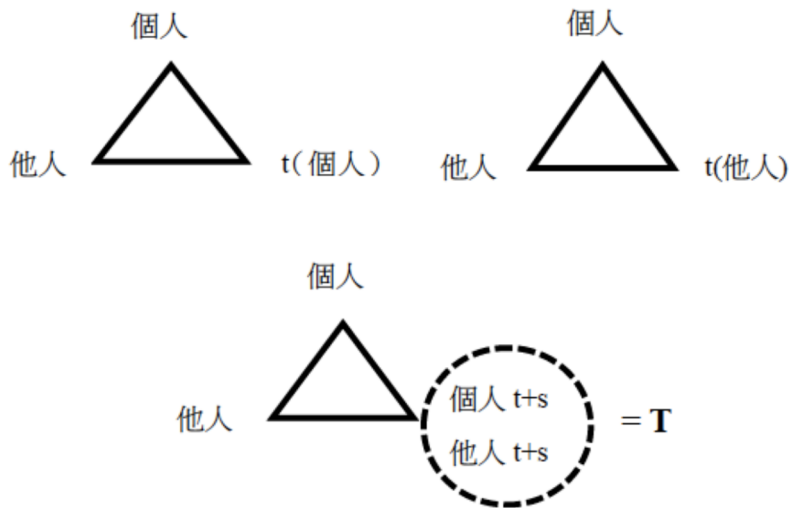


圖5 擁有感目標物t與T的動態性

其次是IO與CO情感、恩情與激怒交織滋生的複雜性。圖5每個版本活動的流水編號，顯示各個版本t形成時的個人行動與集體行動，其實是交雜進行的。例如：在版本二形成過程，同時有3個同學給予同一t建議；同樣地，在版本三形成過程，同時有6個同學給予同一t建議。對出題者來說，數個人和他自己都對這個題目付出認知面和情意面的關

注，並留下實質的勞力成果，在修題的行動中，修題者深切的知曉這多（人）重情感對他題目的投注。

第三，CO中夾雜著提升與防範的對立情感。要為對方的t更好，而盡力給予建議，以促成T的健全與榮耀，是這一系列修題行動的核心價值。但是，建議者促進別人的t好，卻也相對激發了出題者對自己t的捍衛。例如：「我只喜歡自己的題目」（學\_M\_鑫）、「我的成就感全部都被ㄈㄨㄟ了」（學\_M\_奇）。本文之發現與現有文獻旨趣有所不同：現有文獻傾向區分促進與防衛這兩種傾向之不同（Avey et al., 2009），但本文中，學生產生這兩種情緒的對立滋生，較可能導因於s的作用，在多個時間點的測試中，才較能被揭露。

參照當前對擁有感轉化階段的文獻（Pierce & Jussila, 2010），本文對此一現象有更深刻之理解。IO與CO的轉化歷程三個階段中，第二階段人我因目標物而綁在一起，是一個重要轉折；然而，本文更具體的呈現，擬題活動中，30個t、270個s、和一個持續呼之欲出的T，如何共同將自己與他人，緊密地綁在一起。第三階段頻繁的動態互動是另一個重要轉折，透過本章各節的分析，擬題活動顯然是一個深具情意面起伏的數學活動，包括人與我之間的種種錯綜關係：感恩與生氣、提升與防範、挫折與共榮……等情感，同時滋生，因應每個階段的擬題行動，IO與CO展現其交織纏繞、不同轉化起伏的豐富現象。

## 伍、結論與建議

本文的初衷是探索解題以外、另一種讓學生喜愛數學的活動。臺灣地區國民小學學生的數學成就國際排名名列前茅，然而學生在自信心與喜歡數學的程度卻持續居後，本研究透過設計擬題活動來提升學生學習數學的情意，並以擁有感檢視學生進行活動期間心理特質的變化，是突破數學喜愛度低落問題的一項創舉。

實徵面的建樹是：本研究證實擬題活動能打破小學生不愛數學的刻板印象。一旦活動的真實性（authenticity）提升，例如本研究裡的學生題目，真正用於自由參加的數學擂台賽，30個題目複製印出，便招來了兩千多人次的試卷作答，從題目與答題熱絡度來看，班級題庫受到受試

者的歡迎，擂台賽也受到該校學生的熱絡參與。擬題過程中難免帶出一些負面的情感，本文研判來自建議能力與修題能力。未來值得在這兩個面向加強，讓擬題活動成為提供學生重新擁抱數學的另一條蹊徑。

理論面的建樹是：CO是一個亟待探索的新構念（Dawkins et.al., 2017; Pierce & Jussila, 2010），本文填補了部分有待開發的缺口。理論面看，它是從IO延伸，諸多本質屬性、相關構念、時間、特殊性等有待釐清；實徵面看，迄今國際上仍尚未出現經驗性的調查結果；方法面看，目前仍未出現CO量表、也未同時從IO與CO的相伴共生的角度設計分析方法。

針對上述現況，本文有諸多嘗試與突破。本文為實徵性研究，設計一個長達兩個月的擁有感培養活動，包括IO與CO目標物的設計、IO與CO量表開發、考量不同時間點變化的多次量表施測、不同情境不同題幹的複本量表設計，因此，研究結果在理論、實徵、方法等三方面均有所推進。

本文的主要發現有三：第一，從同時時間點的IO與CO測值比較，發現CO恆比IO高；第二，從IO與CO各自的歷時發展比較，CO沿著時間進展除了最後的第四階段有專家介入外，發展均有持續下降；IO則相反，沿著時間進展而上升；第三，進一步以質性資料釐清IO與CO的轉化歷程來看，本文揭露了幾種複雜的成因：一是擁有感目標物的內涵複雜；二是IO與CO情感同時滋生的複雜性；三是CO中雜有正負能量的對立情感。

將數學擬題活動的情境脈絡放進來解釋擁有感的培養。先看目標物的設計：本文以t為IO的目標物，以T為CO的目標物，這兩個目標物的意義是：我們每個人出題（t），建立班級題庫（T）來考倒全校擂台賽的同學。對學生而言，相較於一貫以來的被動餵題強迫解題，本研究團隊邀請出題且真正演變成為別班同學比賽的題目，這樣的特殊權力是非常強烈的誘因，這是CO一開始就居高不下的情境背景；至於t，對很多同學來說，出題不難，但難到可以考倒別人，是需要依賴他人的建議提點，更需要自己動手一再地琢磨修改，統計結果顯示「責任承擔」與「自我效能」是造成CO高過IO顯著效果的關鍵構念。

再看擬題活動裡的t—s—T關係。所擬題目要能成為T，學生們的集

體努力，有雙重焦點要兼顧：一是t，也就是持續修改題目，另一是s，也就是定期對他人題目給出建議，而後者在擁有感的滋生與轉化中，扮演吃重卻容易被略看的角色。給人s與接收s，均不容易，因此CO發展中，提升與防範的對立情感不時萌生在情緒的陰暗角落。

以上發現，對CO構念的理論建立有一些對話空間。首先，有關「時間」因素，「先有高的IO，才可能發展出CO」（Furby, 1978）的臆測，其論述脈絡為同一個目標物（按：所隸屬的公司），本文中所設計之IO與CO為不同但緊密交織的兩種目標物，因此，CO可以先於IO展現高昂的情感，兩者的確可以共存（Pierce & Jussila, 2010），也未必有時間序列的框限。

其次，有關「轉化」因素，本文透過四種複本和四個時間點的施測，透露出IO與CO的不同發展傾向，再從學生對擬題各版本不同活動的資料顯示，IO與CO的確具有不同的心理屬性：共同足以承擔困難的天真相象，展現在CO的數據恆高現象；對自己從不自信到次次獨力完成，展現在IO的開低走高的數據趨勢。如果只進行單點測量，對擁有感形成性的理解掌握，難免會有略看。

最後，有關「相關」因素，本文設計之擁有感目標物，是一個從無中生有的獨特處境，不同於一般目標物已然存在的條件（例如：她是我女兒），因此，本文發現，擁有感目標物的形成，深深影響著擁有感的變化，當目標物引發挫折，例如本文中s的產生與接納，就分別影響著t與T的情感，因此，未來研究若有雷同的研究情境，不僅要關注IO與CO，也需一併將相關因素納入。

研究侷限在所難免。本研究在CO的工具開發上，有三個未盡之處：第一，遷就於多個時間點的施測，IO與CO題目設計在同一份量表上，CO直接採用了IO的既有構念，因此，本文僅在題幹的層次著手CO情境的設計，而未在構念上有所創新；第二，量表中慣有的反向題，對小四學生而言，容易造成閱讀上的困難，例如：「如果我認真考慮同學的評語，題目進不了班級題庫，就不是我的責任了」。這些題目可能因為受試者閱讀理解能力而影響數據的變化；第三，擁有感量表的內部一致性數值稍低，可能受限於樣本數或題目數。未來研究可針對上述缺憾展開更嚴謹的研究行動。

## 誌謝

本文於科技部計畫NSC 100-2511-S-008-016-MY3及NSC 100-2511-S-008-015- MY3贊助下完成。

## 參考文獻

王美娟、許立偉（2016）。探討臺灣及芬蘭四年級學生閱讀與數學的態度、信心、課堂興趣對數學能力的影響。**國教新知**，**62**(3)，79-90。

【Wang, M.-H., & Hsu, L.-W. (2016). Explore the effects of confidence, attitudes, and interests in classroom, of mathematics and reading, on math ability of fourth grade students-cases of Finland and Taiwan. *The Elementary Education Journal*, 62(3), 79-90.】

王韻齡（2016年11月28日）。TIMSS國際評比臺灣學生數學、科學成績佳，熱情自信敬陪末座。【新聞】。取自<https://flipedu.parenting.com.tw/article/2960>

【Wang, Y.-L. (2016, November 28). *According to TIMSS report, students in Taiwan were well performed in mathematics and science while almost the last place in self-confidence and motivation*. [News]. Retrieved from <https://flipedu.parenting.com.tw/article/2960>】

余民寧、韓珮華（2009）。教學方式對數學學習興趣與數學成就之影響：以TIMSS 2003臺灣資料為例。**測驗學刊**，**56**(1)，19-48。

【Yu, M.-N., & Han, P.-H. (2009). The Influence of teaching methods on the mathematics learning interests and achievement: The case of TIMSS 2003 Taiwan data. *Psychological Testing*, 56(1), 19-48.】

林雅雯、江柏叡、曾志隆（2015）。應用合作學習於國中數學課程之前實驗研究。**臺灣數學教師**，**36**(2)，13-25。

【Lin, Y.-W., Jiang, B.-R., & Zeng, Z.-L. (2015). A pre-experimental study of cooperative learning on mathematics teaching in junior high school. *Taiwan Journal of Mathematics Teachers*, 36(2), 13-25.】

教育部（2008）。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。臺北市：作者。

【MOE (2008). *Learning areas of grade 1-9 mathematics curriculum guidelines of elementary and junior high school*. Taipei, Taiwan: Author.】

張宜馨（2016）。基於雙層次擬題引導策略之翻轉學習模式對學生學習成效之影響（未出版之碩士論文）。國立臺灣科技大學，臺北市。

【Chang, Y.-H. (2016). *Effects of a two-stage problem posing-based flipped learning strategy on students' learning performance in a science course* (Unpublished master's thesis). National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, Taiwan.】

陳斐卿、江家瑋、張鐵懷、黃佩岑、單維彰（2015）。數學自由擬題之設計與評量——一個合作的取徑。科學教育學刊，23(2)，185-211。

【Chen, F.-C., Chiang, C.-W., Chang, T.-H., Huang, P.-T., & Shann, W.-C. (2015). The design and evaluation of free math problem posing: A collaborative approach. *Chinese Journal of Science Education*, 23(2), 185-211.】

黃永和、李佳潔（2013）。營造討論的學習環境：一個班級的教學實踐經驗。新竹教育大學教育學報，30(2)，29-64。

【Huang, Y.-H., & Lee, C.-C. (2013). Creating a discussion-based learning environment: A case study of implementation in an elementary classroom. *Educational Journal of NHCUE*, 30(2), 29-64.】

廖遠光、張澄清（2016）。學生擬題教學對情意學習成效及學業成就影響之後設分析。教育科學研究期刊，61(3)，1-42。

【Liao, Y.-K., & Chang, C.-C. (2016). Effects of the problem posing strategies of students on affective learning outcomes and academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Research in Education Sciences*, 61(3), 1-42.】

Avey, J. B., Avolio, B. J., Crossley, C. D., & Luthans, F. (2009).

Psychological ownership: Theoretical extensions, measurement and

- relation to work outcomes. *Journal of Organizational Behavior*, 30(2), 173-191.
- Avey, J. B., Wernsing, T. S., & Palanski, M. E. (2012). Exploring the process of ethical leadership: The mediating role of employee voice and psychological ownership. *Journal of Business Ethics*, 107(1), 21-34.
- Bandura, A. (1997a). Self-efficacy and health behaviour. In A. Baum, S. Newman, J. Weinman, R. West, & C. McManus (Eds.), *Cambridge handbook of psychology, health and medicine* (pp. 160-162). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1997b). Self-efficacy: The exercise of control. New York, NY: Freeman and Company.
- Brown, G., Lawrence, T. B., & Robinson, S. L. (2005). Territoriality in organizations. *Academy of Management Review*, 30(3), 577-594.
- Caspi, A., & Blau, I. (2011). Collaboration and psychological ownership: How does the tension between the two influences perceived learning? *Social Psychology of Education*, 14(2), 283-298.
- Dawkins, S., Tian, A., Newman, A., & Martin, A. (2017). Psychological ownership: A review and research agenda. *Journal of Organizational Behavior*, 38(2), 163-183.
- Dittmar, H. (1992). Perceived material wealth and first impressions. *British Journal of Social Psychology*, 31(4), 379-392.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: Development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Furby, L. (1978). Possession in humans: An exploratory study of its meaning and motivation. *Social Behavior and Personality*, 6(1), 49-64.
- Furby, L. (1991). Understanding the psychology of possession and ownership: A personal memoir and an appraisal of our progress. *Journal of Social Behavior and Personality*, 6(6), 457-463.
- Gibson, C. B. (2001). From knowledge accumulation to accommodation:

- Cycles of collective cognition in workgroups. *Journal of Organizational Behavior*, 22(2), 121-134.
- Karahanna, E., Xu, S. X., & Zhang, N. (2015). Psychological ownership motivation and use of social media. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 23(2), 185-207.
- Kontorovich, I., Koichu, B., Leikin, R., & Berman, A. (2012). An exploratory framework for handling the complexity of mathematical problem posing in small groups. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 149-161.
- Kozlowski, S. W. J., & Klein, K. J. (2000). A multilevel approach to theory and research in organizations: Contextual, temporal, and emergent processes. In K. J. Klein & S. W. J. Kozlowski (Eds.), *Multi-level theory, research and methods in organizations: Foundations, extensions, and new directions* (pp. 3-90). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Lee, J. & Such, A. (2015). How do virtual community members develop psychological ownership and what are the effects of psychological ownership in virtual communities? *Computers in Human Behavior*, 45(C), 382-391.
- Lerner, J. S., & Tetlock, P. E. (1999). Accounting for the effects of accountability. *Psychological Bulletin*, 125(2), 255-275.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. Retrieved from <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004).

- TIMSS 2003 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades.* Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Olckers, C. (2013). Psychological ownership: Development of an instrument. *SA Journal of Industrial Psychology, 39*(2), 1-13.
- Olckers, C., & Plessis, Y. D. (2012). The role of psychological ownership in retaining talent: A systematic literature review. *SA Journal of Human Resource Management, 10*(2), 1-18.
- Pierce, J. L., & Jussila, I. (2010). Collective psychological ownership within the work and organizational context: Construct introduction and elaboration. *Journal of Organizational Behavior, 31*(6), 810-834.
- Pierce, J. L., & Jussila, I. (2011). *Psychological ownership and the organizational context: Theory, research evidence, and application.* Cheltenham, England: Edward Elgar Publishing.
- Pierce, J. L., Kostova, T., & Dirks, K. T. (2001). Note towards a theory of psychological ownership in organizations. *Academy of Management Review, 26*(2), 298-310.
- Pierce, J. L., Kostova, T., & Dirks, K. T. (2003). The state of psychological ownership: Integrating and extending a century of research. *Review of General Psychology, 7*(1), 84-107.
- Sieger, P., Zellweger, T., & Aquino, K. (2013). Turning agents into psychological principals: Aligning interests of non-owners through psychological ownership. *Journal of Management Studies, 50*(3), 361-388.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics, 14*(1), 19-28.
- van Dyne, L., & Pierce, J. L. (2004). Psychological ownership and feelings of possession: Three field studies predicting employee attitudes and organizational citizenship behaviors. *Journal of Organizational Behavior, 25*(4), 439-459.
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence.

## 附錄

擁有感量表各個構念的題目

構念 名稱	IO或 CO	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四
歸屬 感	IO	1-1 我覺得自己是四年六班這個大家庭裡的一份子。	2-1 我覺得我是四年六班這個大家庭裡的一份子。	3-1 我覺得自己是四年六班這個大家庭裡的一份子。	4-1 我覺得自己是四年六班這個大家庭裡的一份子。
		1-3 我們的「班級題庫」，與我的認真付出有關。	2-3 我們的「班級題庫」，與我的認真付出有關。	3-3 我們的班級題庫，與我的認真付出有關。	4-3 我們的班級題庫，與我的認真付出有關。
	CO	1-2 我感覺我在參加建立四年六班「班級題庫」的活動。	2-2 我感覺我是建立「班級題庫」的一份子。	3-2 我感覺我在參加建立四年六班「班級題庫」的活動。	4-2 我感覺我在參加建立四年六班「班級題庫」的活動。
		1-4 我們的「班級題庫」是屬於四年六班的。	2-4 我們的「班級題庫」是屬於四年六班的。	3-4 我們的「班級題庫」是屬於四年六班的。	4-4 我們的「班級題庫」是屬於四年六班的。
自我 效能	IO	1-5 我有信心自己可以出題。	2-5 我有信心自己可以給同學題目一些建議。	3-5 我有信心自己可以參考同學的評語修改題目。	4-5 我有信心自己可以參考同學的轉燈建議修改題目。
		1-7 出題目時，我覺得有些困難。（反向題）	2-7 給同學題目時，我覺得有些困難。（反向題）	3-7 我覺得看完同學的評語後，不知該如何修改自己的題目。（反向題）	4-7 我覺得看完同學的轉燈建議後，不知該如何修改自己的題目。（反向題）

構念 名稱	IO或 CO	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四
	CO	1-6我相信大多數同學都有能力出題。	2-6我相信大多數同學都有能力出題。	3-6我相信大多數同學都有能力出題。	4-6我相信大多數的同學都有能力出題。
		1-8我很期待同學給「我的題目」建議。	2-8我很高興得到同學的建議。	3-8我很期待別班同學也來考考看我們的題目。	4-8我很期待別班同學也來考考看我們的題目。
自我 認同	IO	1-9我滿意我出的題目。	2-9我滿意這次修改後的題目。	3-9我滿意這次修改後的題目。	4-9我滿意這次轉燈建議修改後的題目。
		1-10我對我的出題能力感到滿意。	2-10我對我給別人題目建議的能力感到滿意。	3-10我對我修改題目的能力感到滿意。	4-10我對我修改題目的能力感到滿意。
	CO	1-11我喜歡同學給「我的題目」建議。	2-11我喜歡給「同學的題目」一些建議。	3-11我喜歡看了同學的評語繼續修訂題目。	4-11我喜歡看了同學的轉燈建議繼續修訂題目。
		1-12我喜歡寫一個題目之後，還有其他人可以幫忙。	2-12我喜歡題目是我和同學互相給建議編出來的。	3-12我喜歡「班級題庫」是大家一起努力完成的。	4-12我喜歡「班級題庫」是大家一起努力完成的。
責任 承擔	IO	1-13我想要獨力為自己題目負責。(反向題)	2-13我想要獨力為自己題目負責。(反向題)	3-13我想要獨力為自己題目負責。(反向題)	4-13我想要獨力為自己的題目負責。(反向題)
		1-16如果我認真出題，同學給什麼意見，	2-16如果我認真給評語，同學是否採納	3-16如果我認真考慮同學的評語，但覺得	4-16我認真考慮同學的轉燈建議，但覺得

構念 名稱	IO或 CO	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四
		就不是我的責任了。（反向題）	意見，就不是我的責任了。（反向題）	難以採納，就不是我的責任了。（反向題）	難以採納，就不是我的責任了。（反向題）
CO		1-14如果我沒有認真給意見，同學的題目沒有進步，我們都有責任。	2-14如果我沒有認真給意見，同學的題目沒有進步，我們都有責任。	3-14如果我沒有認真給意見，同學的題目沒有進步，我們都有責任。	4-14同學的題目如果不好，我沒有認真給轉燈建議，我們都有責任。 4-15如果我沒有認真參考同學的轉燈建議，題目進不了班級題庫，我們都有責任。
		1-15如果我沒有認真出題，等一下給建議的同學會很辛苦，因為題目品質的好壞，我們都有責任。	2-15如果我沒有認真改題目，等一下同學的意見就浪費了，我們都有責任。	3-15如果我沒有認真參考同學的評語，題目進不了班級題庫，我們都有責任。	
領土 權	IO	1-18我給同學的題目建議後，我覺得他的題目我是有貢獻的。	2-18我給同學的題目建議後，我覺得他的題目我是有貢獻的。	3-18我給同學的題目評語後，我對他的題目我是有貢獻的。	4-18我給同學的題目轉燈建議後，我對他的題目是有貢獻的。
		1-19即使同學將要給我一些建議，我還是覺得這個題目是我的。	2-19即使同學幫忙給我的題目建議，我還是覺得這個題目是我的。	3-19即使我採納了同學的評語，我還是覺得這個題目是我的。	4-19即使我採納了同學的轉燈建議，我還是覺得這個題目是我的。

構念 名稱	IO或 CO	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四
CO	1-17我給同學 的題目建議 後，他的題目 應該算是「我 們」的題目。	2-17我給同學 的題目建議 後，他的題目 應該算是「我 們」的題目。	3-17我給同學 的題目評語 後，他的題目 應該算是「我 們」的題目。	4-17我給同學 的轉燈建議 後，他的題目 應該算是「我 們」的題目。	
	1-20如果有同 學幫忙我出 題，我很樂意 說：「這題目 是我們一起出 的」。	2-20如果我採 納了同學的建 議，我很樂意 說：「這題目 是我們一起出 的」。	3-20如果我採 用了同學的評 語，我很樂意 說：這題目是 「我們一起出 的」。	4-20我採用了 同學的轉燈建 議後，我很樂 意說：這題目 是「我們一起 出的」。	

# **Transformation of Psychological Ownership: Using the Process of Developing a Whole-Class Item Bank in Mathematics as an Example**

Belle Pei-Tsen Huang\* Fei-Ching Chen\*\*

## **Abstract**

Taiwanese students score higher in math learning performance than students in most countries according to Trends in International Mathematics and Science Study fourth grade survey. However, their self-confidence and interest in math often land close to last. In order to find an alternative way to stimulate students' interests in math, this study explored how the process of establishing a whole-class item bank in mathematics transforms the state of both individual and collective psychological ownership toward math in general. Students not only considered their problems the target of individual psychological ownership but also as involved in the development of the item bank as the target of collective psychological ownership. This study adopted mixed-methods research. Inventories of collective as well as individual psychological ownership were developed and implemented at four time points, and paired-samples t-test and repeated-measures one-way analysis of variation was conducted. Qualitative data were also analyzed on the basis of a three-dimensional structure (i.e., self-object-others) to explore the transformation process from individual psychological ownership to collective psychological ownership. Two findings were yielded. First, the overall average collective psychological ownership was significantly higher than that of individual psychological ownership at all four time points. Second, although the fourth stage included an expert intervention, collective psychological ownership gradually decreased; individual psychological ownership gradually increased. In particular, complicated and conflicting feelings between individual and collective psychological ownership were

revealed in the transformation process. These findings contribute to the understanding of using problem posing as an alternative strategy to bridge the gap between interest and achievement in math in Taiwan.

**Keywords:** individual psychological ownership, affection, collective psychological ownership, mathematics, problem-posing



---

DOI : 10.3966/252190062017123402004

Received: March 29, 2017; Modified: February 5, 2018; Accepted: February 7, 2018

\* Belle Pei-Tsen Huang, Ph. D. Candidate, Graduate Institute of Learning & Instruction, National Central University, E-mail: paechan303@gmail.com

\*\* Fei-Ching Chen (corresponding author), Professor, Graduate Institute of Learning & Instruction and Center for Teacher Education, National Central University, E-mail: chenfeiching@gmail.com