



國立中山大學 教育研究所

碩士論文

國一數學課程中擬題教學活動之研究

研究生：莊美蘭撰

指導教授：梁淑坤

中華民國 九十二年 七 月



誌 謝

在研究所二年的期間，無論是論文的撰寫或是實際的教學，覺得自己收穫良多，這一切都要感謝所有協助、關懷我的老師、同事以及親友們，論文即將完成，在此真心地說一聲謝謝大家。

於研究所求學的期間，論文得以順利完成，最要感謝的是梁淑坤老師一直以來的悉心指導，老師帶給我的不只是課業方面的知識，最重要的是對研究的態度、對教學的熱忱、對學生的愛護。同時也要感謝氣質高雅的劉曼麗老師和年輕漂亮的姚如芬老師，謝謝二位口試委員在論文方面的指正與教導，對我的論文有相當大的助益。

再者，謝謝研究所同學對我的關心，尤其是佩琦能與我在研究進行期間相互砥礪。更要謝謝翠屏國中的同事，陳瑞昌主任、賴榮飛主任、李東實主任、文芳、雅珠、素君、明宜、佩珊、崇銘在教學上或行政上的配合以及蓉宜的協助錄影拍攝，還有好友卉方、文靜、聖馨、嘉榕、雅內、奕蓉、金靜、佳蓉的支持。

最後，感謝家人在日常生活的照料以及男朋友胤濬在電腦方面的協助。七月我將取得研究所的畢業證書、八月也即將幸福地步入禮堂，這雙喜臨門的喜悅與所有關心我的朋友分享！

國一數學課程中擬題教學活動之研究

摘要

本研究的主要目的是探討國一數學課程中不同單元所進行的擬題教學活動情形，包括合作擬題或個別擬題時他們採取的擬題方法與內容，以期能對有興趣從事擬題教學之教師提供建議。

研究者以任教的國中一年級其中一個班級為對象，在九十二學年度第一學期，以第一冊的數學課程為內容，進行一般傳統教學；而第二學期則利用每週一節自修課以相同的數學課程實施擬題教學。擬題教學分為二階段，第一階段進行合作擬題（四次），第二階段進行個別擬題（三次）。

在研究期間，研究者透過觀察、訪談、錄影、文件收集、教師省思、學生的數學日記等多樣方式蒐集資料，並以三角校正法檢核其結果，最後對學生進行擬題能力評量。

研究結果發現，學生在不同單元的擬題表現會不一樣。研究者在擬題教學結束之後，設計一份擬題能力評量卷，以第一冊的各個單元為主要範圍（共有七個單元）讓學生進行擬題。結果發現在七個單元之中得分最高到最低依序為負數、體積、容積與容量、近似值、分數的除法、最大公因數與最小公倍數、四則運算、數量關係。因此研究者建議教師如果想透過擬題活動來引導學生釐清數學概念，以得分較高的單元比得分較低的單元更適合進行擬題教學活動。至於學生的擬題學習部分（綜合個別擬題與合作擬題），在合作討論方面：學生從一開始不知如何討論而各自為陣的情形，進入到瞭解小組合作並出現團隊默契。在題目取材方面：學生所想出來的題目中，最常使用到的名字都與學生周遭生活相關、有些則是運用時事新聞或是屬於青春期的男女孩所感興趣的話題。在評鑑他人的題目方面：學生從一開始不知如何給建議、無法發現別人的錯誤、給的建議前後矛盾，後來逐漸針對題目中數據的大小提出討論並試著給予具體的建議。再來研究者發現，學生會評估題目中的單位量是否合理、題目是否合乎教師所給定的條件，這顯示學生在評鑑的部分逐漸進步了。在修正自己題目方面：開始時有學生並不理會同學所給的建議而不做修正，有些則是看了建議之後有修正題目，但卻修正的更糟，一直到後來，學生漸漸學習根據同學的建議對原本的題目做出適當的修正。

最後，實際教學的發現合作擬題的優點是可以透過同儕的互動提供討論的機會促進小組的學習，而個別擬題的優點則是能讓同學激發個人擬題的創意與實力，增加自我的成就、發現自己在數學觀念上的錯誤。

Abstract

The purpose of this research is to explore the implementation of problem posing teaching activities in the seventh grade math class, including cooperative posing and individual posing, and to suggest specific teaching methods to those teachers who are interested in introducing problem-posing instruction in their classes.

The research subjects were from one of grade seven classes and class materials were mainly based on textbook. In the first semester of the school year 2002, students received in a traditional mathematics class, and then in the second semester, they received one problem-posing lesson per week self-study period. There are two phases for this problem-posing research: four times cooperative posing and three times individual posing. During this research period, the researcher used a variety of ways to collect data, such as observing, interviewing, video-taping, self-introspecting, and asking students to keep diaries. The researcher examined results by triangulation and evaluated students' problem-posing abilities.

The result of this research showed that students performed differently in different units. Of the seven units, the order of the highest score to the lowest is: Negative numbers, Volume and capacity, Approximation, Division of fraction, H.C.F. and L.C.M., The four basic operation, and, Number and Measures. In this regard, the researcher suggested that if teachers want to integrate problem posing into instruction, it would be more appropriate to apply to those units students received higher scores.

As for the early phase of this implementation, students did not know how to discuss with each other. Gradually they improved and understood the meaning of team work. As for the topics of activities, some students came out with something related to names and life events; other students used news and adolescent topics as discussion materials. As for evaluating classmates' topics, students did not know how to give suggestions nor to spot other classmates' mistakes. Sometime, they contradicted themselves when they gave suggestions. Finally they could focus on data, discussed, and gave concrete suggestions. The researcher also found that students evaluated the numerical information content of the problems they posed and checked if they are reasonable and if the problems meet teachers' requirements. As for editing their own questions, some students did not pay attention to their classmates' suggestions; some paid attention to peer suggestions but made the problems worse. After thorough practice, students learned how to make proper revisions.

In all, there are advantages of implementing problem posing into mathematics instruction. The advantage of cooperative posing is to create a team learning environment while the advantage of individual posing is to stimulate individual creative thinking in posing problems.

目次

第一章 緒論	
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 待答問題	2
第四節 名詞釋義	3
第二章 文獻探討	
第一節 擬題的本質與相關知識	4
第二節 擬題教學的相關研究	8
第三節 國民中學數學課程分析	20
第四節 本研究有關之教材	23
第三章 研究設計	
第一節 研究步驟	28
第二節 研究對象	29
第三節 執行政序	29
第四節 研究工具	30
第五節 實施流程	32
第六節 資料整理與分析	34
第四章 研究結果與發現	
第一節 擬題教學活動的準備	35
第二節 擬題教學活動的進行	40
第三節 學生擬題能力評量	79
第四節 學生擬題作品分析	84
第五章 結論與建議	
第一節 結論	103
第二節 建議	106

參考文獻

一、中文部分	-----	108
二、英文部分	-----	110

【附錄】

附錄一	合作擬題座位表	-----	114
附錄二	合作擬題卷	-----	115
附錄三	個別擬題卷	-----	119
附錄四	擬題能力評量	-----	122
附錄五	擬題能力評分表	-----	125
附錄六	學生擬題作品	-----	128
附錄七	擬題活動照片	-----	130

【圖目錄】

圖 2-1 擬題答案分析之流程圖	19
圖 2-2 新版本數學課程內容（國中第一冊）	23
圖 3-1 第一次個別擬題題型分類	64
圖 3-2 第二次個別擬題題型分類	71
圖 3-3 第三次個別擬題題型分類	75

【表目錄】

表 2-1 擬題作品分類評分表	18
表 2-2 「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照	21
表 2-3 仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之對照	24
表 3-1 擬題類型與擬題素材對照表	31
表 3-2 研究流程圖	33
表 3-3 全班擬題評量分數表	80
表 3-4 成績高、中、低三組擬題評量分數表	82
表 4-1 擬題評量作品分類統計表	84

第一章 緒論

第一節 研究動機

在教室的課堂中，上課的模式往往都是由教師先提出問題，然後向學生解釋如何解題之後，學生則模仿教師如何解題，再來學生就練習解題，而題目類型就如同教師所提出的問題或如同課本、習作中的問題。雖然這樣的方式學生也能進行練習，但是這樣子的解題教師無法真正的深入瞭解學生理解的程度。

我們數學教學的目的之一，是培養學生具有能夠獨立思考、進行創造性活動的能力，也就是希望學生具有分析問題與解決問題的能力。而在建構主義的影響下，也認為『知識不是被動的接受，而是經由感官或溝通等方式，由認識的個體主動的建立』（Von Glasersfeld, 1995），因此，數學教師的教學應由『教師佈題』—『教師解題』—『學生模仿』改變為『教師佈題』—『學生解題』—『發表與討論』（黃敏晃，民 85）。

然而學生除了能解題並且發表討論各種解題的方式之外，學生們也應有機會從已知情境中形成問題，並由修正已知問題的條件中來創新的問題，因為數學家 Polya（1945）強調「擬題（problem posing）和解題（problem solving）是相連性的活動（Brown & Walter, 1983）」，教師應該使學生主動去擬題，美國數學教師協會倡導若想培養學生有自學的數學家精神，擬題這啟發性活動是數學課程之不可缺少的活動（NCTM, 1989; 1991），在其課程標準裡也建議應讓學生在問題情節中探索和形成問題（NCTM, 1989）以及在專業發展標準裡（NCTM, 1991）建議製造機會讓學生自行形成問題並按問題之條件修正為新的題目（NCTM, 1991），最後在評量標準裡也建議『從學生自行擬題中瞭解學生的能力』（NCTM, 1995）。

美國數學教育家 Silver 對擬題方面已經展開一連串有系統研究工作 (Silver ,1994; Silver & Burkett ,1994; Silver & Cai ,1993; Silver & Leung ,1992; Silver & Mamona ,1989) , 在國內 , 梁淑坤 (民 83) 也曾建議把擬題活動推廣至一般數學教室裡 , 因為除了 “問題解決” 以外 , “問題提出” (problem posing) 也應該被看成數學活動的一個重要成分 (鄭毓信 , 民 85) 。

因以上敘述 , 本研究想探討擬題教學在數學課堂中對學生的學習所產生的影響 , 以及瞭解學生在進行合作擬題或個別擬題時 , 他們的擬題方法與內容。

第二節 研究目的

根據上述的研究動機 , 本研究的研究目的如下 :

- 1、 分析不同的單元所進行的擬題教學活動 (合作擬題、 個別擬題) 。
- 2、 瞭解個案班級學生的擬題方法與內容。

第三節 待答問題

- 1、 適合進行擬題活動的有哪些數學課程單元 ? 適合進行一般傳統教學的有哪些數學課程單元 ?
- 2、 進行擬題教學和一般傳統教學時 , 學生在學習的過程、 班級的氣氛有何差異 ?
- 3、 合作擬題和個別擬題的差異情形為何 ?

第四節 名詞釋義

1、擬題 (problem posing)

學生根據教師所給定的條件，然後用自己的想法，想出一個數學題目來。

2、擬題教學

本研究中所指的擬題教學是由教師根據課本各個單元設計擬題卷，由學生進行擬題活動，包括：

(1) 個別擬題：不採用分組上課，由學生單獨從教師所給定的條件中，自己擬定一個數學問題。

(2) 合作擬題：採用分組上課方式，首先由學生根據條件單獨擬定一個數學問題，再透過小組成員彼此合作、討論的方式從小組中選擇一個最適合的問題成為該組合作擬題的題目並且共同針對別組給的建議共同討論如何修正原先的題目。

4、一般教學

本研究中的一般教學係指教師以第一冊數學課程單元之內容進行教學，而學生則根據課本、習作的例題進行解題。

5、國一數學課程

係配合九年一貫課程之實施，第一次開放由民間出版社所編輯而送審之數學教科書。本研究中所使用的是仁林出版社國中一年級第一冊數學教科書。

第二章 文獻探討

第一節 擬題的本質與相關知識

在本節中，首先要區分的是佈題、擬題和命題的不同；其次說明擬題的定義、特徵與型式，最後描述擬題與解題之間的關係。

壹、佈題、擬題和命題

所謂佈題 (problem posing)，廣義地說是指所有的出題行為，意即代表一個數學題目怎樣形成的過程。有國內學者 (梁淑坤，民 83) 將佈題更詳細地分類成佈題、擬題和命題。其中「佈題」是指教師配合某一明確的教學目標來設計問題，教師在出題時通常已經知道答案，所以有明知故問的意味，也因此教師的佈題是較完整、可行而沒有錯誤的，且問題呈現方式也能因應教學設計而較為多樣化；而「命題」是為了考試而設計問題；「擬題」則是學習者自己想出一個數學問題，由於是學生自己想出的問題，所以題目的敘述、數學問題的呈現可能會較不完整，而且擬題者可能並不知道答案，或是問題根本算不出答案。

因此，教師需要針對學生的擬題加以評鑑，或是由同儕給予建議，讓擬題者有機會修正自己所擬的問題，並透過這樣的過程釐清有關的數學概念，而本研究就是探討學生在不同的數學課程單元中所進行的擬題活動。除了教師的佈題、命題、學生的擬題，也可以由師生共同佈題 (亦即學習者參與教師設計問題的活動)，或師生共同命題 (學習者想出的數學題目被教師選用於評量活動)。

貳、擬題的定義、特徵與型式

一、擬題的定義

國內學者（梁淑坤，民 83）對擬題（problem posing）所下的定義是：「自己想出一個數學題目來」，在擬題的過程中，擬題者會用自己的數學知識和生活經驗把情境、人物、事件、數字、圖形等建立關係並組織起來，擬出一個數學題目；而國外學者 Silver（1994）將擬題定義為：擬題是包括產生新的問題，給一個情境產生問題和在解題的課程中形成問題；也有一些國外學者（Stoyanova & Ellerton, 1996）將擬題定義為：依據數學經驗的基礎，學生建構及創造有意義的數學題目，是一個屬於個人化的過程。而 Dillon（1982）則認為擬題是解題之後，尋找題目的過程。綜合上述國內外幾位學者對擬題所下的定義，在本研究中，我們可以將擬題界定為學生根據教師所給定的條件，然後用自己的數學經驗，擬定一個數學題目。

二、擬題的特徵

既然學生的擬題是從給定的情境或條件之下，自己想出一個新的數學題目，那麼擬題行為的特徵可能含有個人化、猜想及可信推理、解題之連接和題目粗糙性四項特徵（梁淑坤，民 83）。第一：個人化的組織是擬題活動中最明顯的特徵，擬題者往往會根據自己的生活經驗、文化背景、數學知識...等，呈現出個人的擬題特性。第二：擬題過程不論是小組合作或是個人獨力完成可能都會充滿擬題者的猜想與可信推理，擬題者會常常猜想所想出的題目是否合理，是否符合給定的條件，並且可能也會嘗試去評估題目的答案。第三：擬題是可能發生在解題前、解題中，以及解題之後的。第四：擬題者（學生）由於經驗不足，其所想出來的題目可能是粗糙的、不完整的，甚至是不可行或是欠缺足夠的解題資訊。瞭解以上四項

擬題者可能會出現的擬題特徵之後，在本研究中，擬題活動的進行會經由老師和同儕彼此之間的審稿、修訂，以期能讓擬題者的題目更臻於清楚、完整。

三、擬題的型式

擬題者的擬題型式有很多種的分類方式，不同的學者有不同的分類，下面就各學者的分類方式加以敘述：

首先，Reitman 將題目分類成「已知」已定義清楚或未定義清楚，以及「目標」已定義清楚或未定義清楚，總共有四種不同的型式。Reitman 將題目分為結構題和非結構題，而 (Leung, 1997) 以訊息處理的觀點(已知 目標)並應用 Reitman 所提出的問題結構，將擬題作分類，她指出所謂第一種結構題是指一個題目能夠具有清楚的物件、運算元素以及目標，例如：一般數學課本、習作出現的題目，大多是屬結構題，而其它三種情況都稱為非結構題。

日本教師平田耕山提出七種擬題類型：

第一種是模仿法或類題法：指學習某個問題後，擬出和此題同類型的題目。第二種是算式法：先將公式列出來，在擬出適用此公式的問題來。第三種是原理法：給予四則運和通分等原理，做出和此相對應的題目來。第四種是訂正法：出一個題目，其中故意漏掉必要的條件，或是給予其他不必要的條件，或做出矛盾而訂正的方法。第五種是實驗法：實驗或以具體的東西操作，再以此實驗為基礎來擬題。第六種是自由法：以自由的題材，做成自由形式的問題。第七種是題材法：依據給定的主題來擬題。

Silver (1995) 認為擬題可以分為兩種類型，第一種是由已給定的題目中，再產生新的題目。第二種則由情境或經驗中創造一個新的數學題目。

Stovanova & Ellerton (1996) 則將擬題分呈三種情境：第

一種結構的情境：擬題者可以利用現有的題目加以改變。第二種半結構的情境：學生利用先前的數學知識、技巧、概念以及關係連結，完成一個完整結構的問題。第三種自由的情境：讓學生在一個給定的自然情境下自由發揮。

國內學者梁淑坤（民 88）將擬題類型分為六種，包括算式類：就是教師給定一個算式，學生依據這個算式而擬出題目。文字類：先呈現一段文字的敘述，然後由學生依據文字敘述所給定的條件擬出一個題目。圖表類：給一個圖表，請學生依據圖表擬出題目。解法類：規定一種擬題的運算方式，由學生依規定條件擬出文字題。答案類：給定一個答案或一組計算過程，要求學生擬出題目。題目類：給定一個題目，要求學生先解出此題目，然後再擬出另外一個題目來。

以上是國內外學者對擬題活動型的分類，從以上所述得知不同的擬題作業型式對學生提供的要求也相對不同。

參、擬題與解題

擬題與解題是數學教育中最密不可分的關係，匈牙利的數學家波利亞（G. Polya, 1945）在她的「怎樣解題」（How to solve it）一書中談到解題的四個階段：

了解題意 → 擬訂計畫 → 執行計畫 → 回顧答案
(Understand) (Plan) (Carry out) (Look Back)

首先，解題者必須先知道題目的意思並找出未知和已知，接著擬定解題計畫加以執行，最後回顧答案。然而在這樣的解題四階段中，解題者只需負責把答案解出來，並不理會題目是否有誤。然而我們知道解題和擬題的關係是非常重要的，況且 Silver（1993）認為擬題活動可能發生於解題前、解題中、解題後，於是學者 Leung（1993）根據 Polya

所提出的解題四階段，修正之後改成擬題四階段：

擬題 → 策畫 → 執行 → 回顧
(Problem Posing) (Plan) (Carry out) (Look Back)

再者，國內學者梁淑坤（1993）也曾以「15 枝火柴」來探討師範生的擬題和解題行為，題目是利用火柴枝依序排出正方形，其中每兩個相連的正方形共用一枝火柴，依序一直排列下去。受試者透過這個題目進行擬題與解題，結果發現當受試者在擬題之後，在解題時仍會擬題，而在解題後再擬題時會想到剛解過的題，可見擬題和解題兩種活動是相連的。

綜上所述，在解題與擬題的模式中，如果解題者亦是擬題者，便可以清楚的知道題目的意思與內容，就可以不用再了解題意，直接進行策劃解題活動，而擬題者在解題過程中，或許只會激發創造出更新更好的題目來，經過擬題四個步驟不斷循環之下，擬題者會思考自己所想出來的題目是否合宜，透過執行、回顧再修改題目、重新擬題，於是解題、擬題的活動彼此相輔相成，使得學生能透過這樣的過程增加對數學概念的深層認識與釐清。

第二節 擬題教學的相關研究

本節包括兩個部分，首先描述一些國內外學者在擬題方面的相關研究，其次說明國內外學者對擬題教學與評量的觀點。

壹、擬題的相關研究

擬題教學活動在數學課堂中的應用漸漸受到國內外學者、教育工作者的重視與運用，以下針對幾位研究者在實際教學方面的研究加以敘述：

一、 在澳洲：

澳大利亞教育學會 (Australian Education Council) 認為教師鼓勵學生擬題是非常重要的，他們應該學習如何擬題與解題。

Penny Skinner 在 1995-1997 任教時，曾使用擬題取向的方式教學，並且將自己的教學經驗和學生作品整理在她的著作中 “What’s your problem?” (1990) 與大家分享教師在課堂中和學生的互動以及進行擬題活動過程的點滴。

English (1997) 研究五年級和七年級的學童，不同能力的組別在課程中對於擬題的表現，其研究結果是：1. 擬題能力強的學童，他們平常的數字計算能力並不是很好，但是針對特殊題目的解題，能力卻不錯。2. 學童擬出的題目具有複雜性，由此可知，學童具有豐富的創造思考力。

Ellerton (1986) 則用測驗將學生分成高低能力組再研究高低組擬題擬題的差異，他發現高能力組的學生會在出題目時有系統地策劃，例如：當他出到有分數數據的題目時會考慮解題過程中是否可約分)。

二、 在日本：

日本的數學教育非常注重學生的創造力培養，所以在解題活動中建議教師要盡量使用開放性的問題。

Tsubota (1987) 對小學一到六年級學生已開放性的問題進行教學，鼓勵學生以解過的問題為基礎，從原本的問題再想出其它的題目。

三、 在荷蘭：

Van den Brink (1987) 曾要求國小一年級學生擬故事題，學生在整個學年中進行許多擬題的活動，並且呈現出一些富有

創意的擬題作品。

Van den Brink (1995) 則以百分比的教材讓學生進行擬題，請學生擬出兩個有關百分比的題目，一題是簡單的另一題是困難的，透過這樣的方式瞭解學生的擬題能力。

四、在美國：

美國數學教師學會 (NCTM, 1989) 在數學課程與評鑑標準中 (The Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics) 提出應讓學生在數學課程中經驗、察覺和形成他們的問題，並以此作為數學的重心，透過擬題活動提升學生的解題興趣。

Keil (1965) 研究八百多位六年級的學生，將學生分成實驗組與控制組，實驗組每週有一堂擬題教學活動，由老師提供與數學課本類似的情境，讓學生進行擬題；而控制組只解課本題目。經過十六週的實驗之後，研究者發現實驗組學生的解題能力表現高於控制組的學生，因此，擬題教學活動對於解題能力有正面的影響。

Stover (1982) 教導國小六年級學生將已知的故事題以圖形或增加其它訊息、編排訊息來改寫故事題。在此研究中，寫作變成數學課程的一部份，最後發現學生經過這樣的訓練，在解題上有明顯的進步。

Brown & Walter (1983) 的研究則是較為深入討論擬題的定義、內涵與認知情意方面，並且讓學生練習如何出一個題目，透過擬題瞭解學生的創意，最後整理學生擬出來的題目，將這些題目編輯成書。

Winograd(1990)的研究對象是國小五年級學童，讓他們嘗試擬題、解題，並在小組中分享整個過程，以這樣的方式去瞭解擬題課程中的數學信念，以及學童的擬題行為表現和困難，並且瞭解小組共同解題的行為。一年之後，發現學童在擬題過程中表現出多樣化的型態，小組合作學習時，學童多以任務導向完成學習，並且在擬題寫作過程中表現出數學的信念，此研究結果建議學生的擬題可以成為教師佈題以及教材的來源。

Schloemer(1994)將擬題教學策略“*What-if not*”以認知學徒制的教學方式來教導大學生學習高等代數，她將學生分為實驗組和控制組，實驗組進行擬題教學，而控制組則不進行，結果發現兩組在數學成就中並無顯著差異。在擬題能力方面，實驗組表現比控制組好；在數學態度的表現方面，兩組的前、後測均下降。根據研究者的結論，他認為實驗組可能已經習慣原來的教材，當老師進行擬題的教學方式他們在數學態度上會產生負面的影響。

Silver, Leung & Cai(1995)以數彈珠的題目探討美國小學生的解題策略，題目是以 25 顆彈珠排列成 5x5 的正方形，然後要求所有的受試者，以計算或畫圖的方式數數看有幾顆彈珠，最後將受試者的解題策略進行歸類，包括計數法、分類法、重組法、視覺法、混合法等。

五、 在國內

梁淑坤(民 84)以 65 位職前教師和 127 位在職教師為對象，研究他們的擬題行為以及三種實驗形式(包括數值、文字、序數、包含符號)對擬題的影響。研究發現職前教師與在職教師在擬題的數量上並無差異，在三種形式中，有數值的形

式較其它兩種被教師們接受；在文字敘述方面，教師們則自行提供資料或擬出資料不足甚至不可行的題目；在包含符號的形式中，教師們仍傾向於寫出非題目、非數學或不可行的題目。

梁淑坤與鄔瑞香（Leung & wu, 1999）以將錯就錯的方式進行擬題活動，他們的方式是給與學生不完整的題目，例如題目中遺漏了某些重要的解題訊息，讓學生將錯就錯，根據這樣的題目讓學生試著加以修正之後再擬出另一個數學題目來，如此提供了學生擬題的機會也能釐清學生的數學觀念。另外梁淑坤與鄔瑞香（Leung & wu, 2000）也有合作研究讓家長與學生用日記的形式在自己的家中進行擬題與解題，藉此把擬題活動帶入家庭變成家中的親子活動，再藉由日記與他人分享擬題心得。

徐文鈺（民 85）以 104 位國小五年級學生為對象，將學生分為合作擬題組、個別擬題組及控制組三組。三組學生各接受每週兩次，每次約 40 分鐘的課，為期六週不同教學方式之分數課程教學。研究結果發現，合作擬題組在複雜的「部分/整體」概念的表徵轉換能力、分數解題能力、分數擬題能力的流暢性、精緻性、獨特型效果均優於個別擬題組和控制組，而在分數概念的增進效果上三者並無顯著差異。

孫秀芳（民 86）研究國小二年級學生加減法擬題能力，及學生對擬題的認知程度，研究發現大多數的學生都具有擬題能力及認知程度，學生所擬出來的題目大部分是他們自己熟悉的情境，並且研究的結果也確定擬題與解題是息息相關的。

楊惠如（民 89）則以行動研究的方式在自己任教的班級中，設計擬題的活動教材，於數學課堂中進行擬題教學活動以探討擬題活動在實際教學中所遭遇到的困難與解決的方式，以

及老師在擬題教學中所扮演的角色。研究結果發現，雖然在整個擬題教學過程中，老師能從「初試啼聲」到「漸入佳境」以及「步入軌道」，但仍會遭遇到許多困難，包括教學準備、學生擬題、全班討論、共同評鑑等，但透過不斷反省尋求解決方法，以實際的行動解決了教學上的困難。

劉芳妃（民 87）在國中一年級的數學課堂中融入擬題教學活動，以學生在課堂中的擬題作業與活動，探討學生合作擬題過程中的情意層面以及擬題能力。研究結果指出，學生可從師生、同儕互動中，發展數學知識與概念並藉由小組合作培養團結精神、加強社會化發展。

林德宗（民 88）在國小五年級數學教室中，探討擬題活動的應用。研究發現，學生透過擬題活動可增進其對數學概念的理解和協助學生將知識連結到日常的經驗中。學生夠過討論的過程能修正自己所想出來的題目，並且學習接納其它同學的意見。

鍾雅琴（民 91）探討合作擬題的教學方式，對國小五年級學生分數概念、分數解題能力與分數擬題能力的增進效果。研究發現：1. 合作擬題教學能增進實驗組學生在整體與複雜分數概念、分數的數線概念兩種表徵轉換的學習。2. 合作擬題教學方式對分數解題能力的增進效果，實驗組優於控制組，且資優班優於普通班。3. 合作擬題教學方式，對分數擬題能力的流暢性、變通性、精緻性、獨特性四個向度，其效果實驗組優於控制組，資優班優於普通班。4. 在合作擬題教學方式自評表上，在認知部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其數學的學習有很大的幫助；在技能部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其數學解題的能力提昇有很大的幫

助；在情意部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其想像力之激發有很大的幫助。

李承華（民 91）則探討擬題活動對學生數學文字題語意結構之掌握及對文字題解題的影響，並整理擬題教學過程中的相關現象。研究結果顯示，擬題教學活動確實提升了學生在文字題語意結構的掌握，但兩組學生在解題能力上並無顯著差異，此一現象與部分文獻的發現相似，顯示擬題所能促進之能力與解題歷程之間有些許差異，亦即擬題可以提升學生對問題之語意結構的掌握，但解題歷程除了語意結構的理解外，還包括了其他因素影響解題的正確性，而這些因素並不是單獨的擬題活動就能有效提升的。

周幸儀（民 91）針對合作擬題教學的過程中，學生的擬題學習歷程、擬題教學對學生數學概念和擬題能力是否有增進的效果，再者探討擬題教學對解題能力的增進效果。另外，透過行動研究的歷程，教學者省思教學以促進專業成長。研究結果發現：1. 學生的擬題學習歷程、概念發展和擬題能力有增進的效果。2. 擬題教學對解題能力也有增進的效果。3. 透過行動研究的歷程，在進行擬題教學時，遇到學生不懂之處，研究者（即教師）會改變策略，使學生數學概念得以釐清，並且透過擬題促進學生思考問題、進行後設認知的活動，以增加數學基模知識，學生的學習條件得以提昇，教師也因此成長。

由以上擬題教學活動的相關研究中，我們可以瞭解到無論是國內或國外，在數學教育方面，擬題教學已經越來越受到學者或實際教育工作者的重視，而現在正值九年一貫教育課程開跑之際，數學教科書也第一次開放民間出版社編輯，因此，在本研究中，研究者配合新版本

的數學教科書課程單元，設計一些擬題教學活動，來探討國一數學課程中，適合學生進行擬題活動的有哪些單元，並探討學生的擬題能力。

貳、擬題的教學與評量

一、教學

教師在進行擬題教學時應該注意的教學流程為何？以下就幾位學者的觀點簡單的敘述如下：

Brown & Walter (1983) 在 “The Art of Problem Posing” 一書中建議擬題有以下幾個階段：

階段 0：選擇起點

這個起點可以是一種教材，也可以是一個數學定理。

階段 1：列出屬性

這個屬性是根據階段 0 的起點而來，這些屬性無論合不合乎邏輯性，都給予保留，因為不合邏輯的題目也可能產生新的問題。

階段 2：假如不是 (What-if-not)

此階段是將階段 1 的屬性，創造一個新題目。

階段 3：問問題或擬題

將屬性改變之後，會產生新的屬性，尚未形成一個完整的題目，這些屬性必須經過有效的統整，才能形成新的題目。

階段 4：分析題目

題目形成後，接下來就是解題，將題目分析完，可以再改變屬性，再創造新題目。如此，擬題→解題→擬題，就可依序循環下去。

此外，Brown & Walter (1988) 也再次提出教師應將擬題融入數學課程比將其分隔為特定的課程要好。

Moses, Bjork, & Goldenberg (1993) 提出將數學文字的敘述分為已知、未知、限制三部分。改變題目的方法有：將已知改為未知，或改變條件限制，如增加一個限制條件或減少一個限制條件，也可以改變單位或改變故事情節，如此又可產生新的問題來。Moses 等人建議教導學生擬題應注意四個原則：

- 1、確認並改變限制，學生有將焦點放在已知、未知和限制上嗎？
已知和未知有何差異？假如改變限制條件呢？
- 2、在學生熟悉的方式或領域中，鼓勵他們以不同的角度來看問題，藉由改變問題的屬性或限制來產生新的問題。
- 3、使用語意不清的問題，鼓勵學生以猜測的方式來創造新的問題。
- 4、從低年級就教導兒童變化問題的觀念，鼓勵學生以不同方式來玩同一種遊戲。

Moses 等人也提出能夠幫助學生擬題的兩個策略：(1) 教師可從課本中挑幾個問題來當作擬題的題目，透過擬題使問題更加豐富。

(2) 避免問題只有一個唯一解答。

Cudmore & English (1998) 認為學生擬題的階段可分為：

- 壹、產生資料
- 貳、全班資料調查
- 參、討論和形成擬題的過程
- 肆、個人或小組資料調查
- 伍、個人或小組擬題
- 陸、試著解題
- 柒、寫下初稿的題目
- 捌、接受同儕的回饋

玖、寫下完成的題目

Tsubota (1987) 則認為進行擬題教學時，教師必須經過以下的階段：

第一階段

- 1、知道擬題的精神
- 2、知道擬題的優點、缺點
- 3、知道擬題的具體實例
- 4、針對擬題提出疑問

第二階段

- 5、掌握擬題教學的全部流程
- 6、選擇原題
- 7、試著預測小孩子可能作的題目
- 8、試著寫出教學企畫案
- 9、試著實踐教學

第三階段

- 10、試著分析小孩子的反應
- 11、試著和自己目前的教學作比較
- 12、對採用擬題教學做出反省

劉芳妃 (民 87) 提出合作擬題教學模式流程

- 1、教學前準備
- 2、進入新單元
- 3、引起動機
- 4、運用發問技巧提問
- 5、小組討論、師生互動 (溝通、講解)
- 6、例題講解及擬題示範
- 7、隨堂練習、自我評量

- 8、合作擬題活動
- 9、小組解題（評估題目是否可解）
- 10、各組上台呈現問題
- 11、各組解他組題目
- 12、教師講評

以上是國內研究者對於擬題教學的流程所提出的觀點，由此可知教師在進行擬題教學時應該注意整個活動的教學流程，才能使擬題的教學能更流暢。

二、評量

當教師進行擬題教學活動之後，便可考量在評量的部分了。

Cudmore & English (1998) 認為可以讓學生成為評鑑者：

- 1、獲得同學初稿的題目
- 2、試著解題
- 3、寫出評鑑意見
- 4、回報老師、回饋同學

國內學者，梁淑坤（民 84）發展出一套評量工具，並於民 88 修訂後，將擬題作品分類並加以評分：

表 2-1 擬題作品分類評分表（梁淑坤，民 85）

題目分類	非題目類	題目類				
		非數學	不可行	可行的		
				資料不足	資料適中	資料超過
評分	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分	5 分

對於擬題的作品，可先分成兩大類，若擬題的整段敘述並不能成為一個題目則屬於第一類（非題目類）給 1 分，可成為題目者，則是第二類（題目類），接著在題目類中，再分成非數學題目給 2 分，不可行的題目給 3 分，和可行的題目，而可行的題目再細分為資料不足的給 4 分，資料適中的給 5 分，資料超過的也給 5 分（無論是資料適中或資料超過，只要是可解的數學題目都給 5 分）。

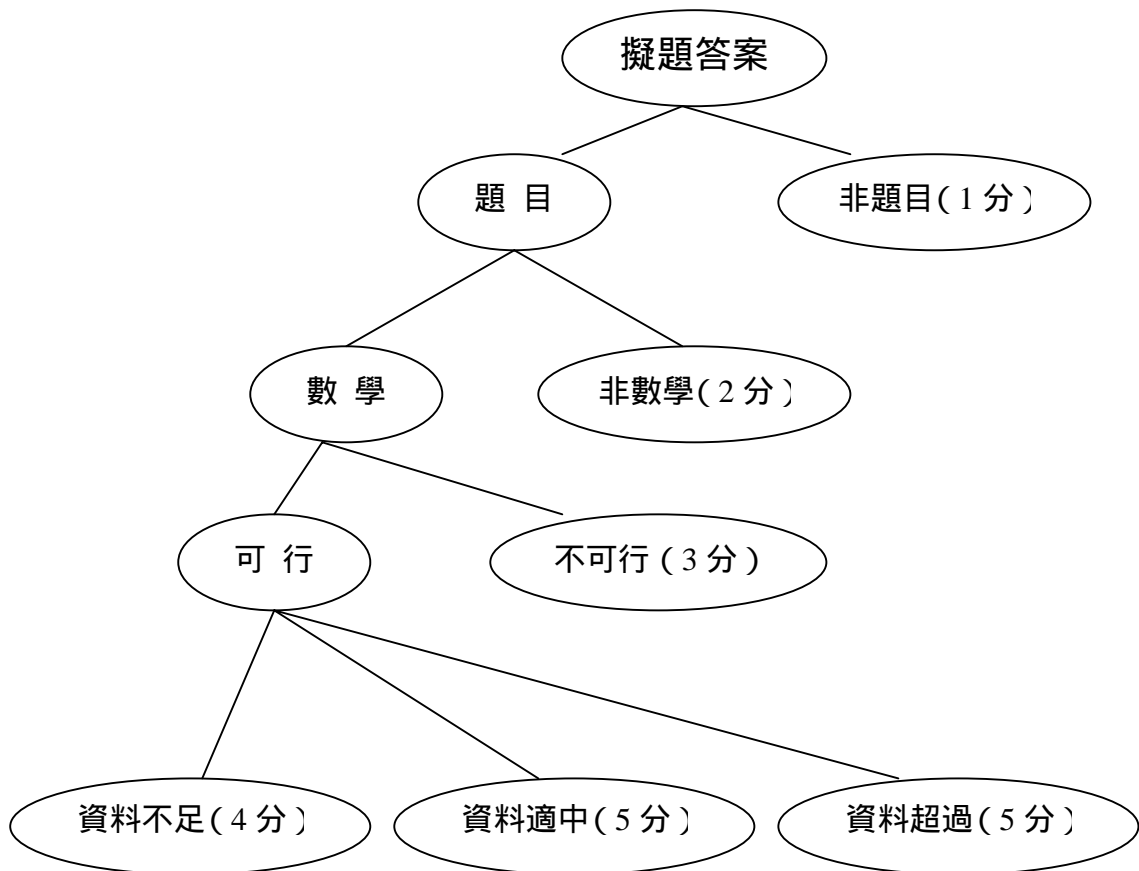


圖 2-1 擬題答案分析之流程圖(引自梁淑坤, 民 88, 頁 205)

以上針對擬題的各種分類，學者梁淑坤認為雖然針對學生的擬題給分的方式是從 1 分到 5 分，事實上這裡的分數是屬於「次序量尺 (ordinal)」而不是「等比量尺(ratio)」，意即「4 分」是比「2 分」好，但「4 分」和「2 分」之間並沒有倍數關係，所以這裡的配分是提供教師在進行擬題教學活動時的參考依據。

以上是國內外學者對於擬題教學流程與擬題教學評量的一些看法。

第三節 國民中學數學課程分析

我國數學課程標準至今已有多次修訂，最近二次的數學課程修訂，分別是在民國 83 年修正頒佈之「國民中學數學課程標準」，並於八十六學年度開始實施到現在。隨著政府致力於教育改革，提升國民素質及國家競爭力而新頒佈之「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」(教育部，民 89) 而國中於九十一學年度正式實施，做為台灣邁入二十一世紀的準備。

接著針對我國數學課程目標的沿革與數學課程教材領域的改變說明如下：

壹、課程目標的沿革

在 83 年版，國民中學數學課程標準中提到數學課程的主要目標是：

- 壹、 引導學生認識數學在生活中的功用，以提高學習的興趣。
- 貳、 輔導學生獲得數、量、形的基本知識與技能，以提升數學素養。
- 參、 培養學生運用數學方法解決問題的習慣。
- 肆、 啟發學生思考、推理與創造的能力。
- 伍、 培養學生主動學習的態度及欣賞數學的能力。

在九年一貫課程綱要的數學學習領域中，強調數學課程的主要目標是：

- 1、 掌握數、量、形的概念與關係。
- 2、 培養日常所需的數學素養。

- 3、發展形成數學問題與解決數學問題的能力。
- 4、發展以數學作為明確表達、理性溝通工具的能力。
- 5、培養數學的批判分析能力。
- 6、培養欣賞數學的能力。

由以上二種版本的課程目標中，發現在九年一貫新的數學課程目標中（教育部，民 89）強調應讓所有學生都能積極參與討論、激盪各種想法、激發創造力、明確表達想法、強化合理判斷的思維與理性溝通的能力，並期望學生在社會互動的過程中建立數學知識，因此，新課程綱要無論在內容、形式和精神上與 83 年版的課程標準相比，均有相當大的突破和進步，展現了新的風貌和特色。（歐用生，民 89）

貳、「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照

表 2-2 「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照

83 版數學課程標準之教材領域		九年一貫課程綱要之教材主題與基本理念		
數 的 概 念	數與數線	數 與 量	數與計算	非負整數、分數、小數、概述等概念及其計算
	因數與倍數		量與實測	長度、重量、容量、時間、角度、面積、體積等生活中常用的七種量
	比與比例		關係	數與數、量與量、數與量之間的關係等
代 數	近似值與方根	代 數	基本想法： 代數的學習應從學生生活經驗中的數量關係出發探討，培養每位國民觀察數量關係並且展現數量關係的數學結構之能力。透過合理推論，發展代數思維，提升思考層次，進而應用於生活中，提升生活品質。	
一次方程式	乘法公式與多項式		因數分解	一元二次方程式

平面幾何	面積與乘法公式 面積與商高定理 簡單的幾何圖形 三角形的基本性質 平行 相似三角形 四邊形 圓	圖形與空間	基本想法； 圖形與空間的學習，應從學生生活經驗中所熟悉的形體入手，透過察覺、辨識、操作、實驗，發現形體的組成要素與其形體之間的關係，進而能確立空間的基本概念，掌握空間的基本性質，進行簡單推理，學習據理而推的科學方法，進而養成日常生活中推理有據的習慣。
坐標幾何	直角坐標與二元一次方程式的圖形 一次與二次函數		
資料與的機整率	資料的整理與機率	統機計率	基本想法； 使學生學會敘述統計所呈現出的數字和圖表的意義，強調圖表的表達和溝通，並瞭解抽樣、機率的初步概念，且能正確運用。
		連結	察覺、轉化、解題、溝通、評析

由以上的對照表可知，在 83 版的數學課程標準（舊版）和九年一貫課程綱要（新版）中雖然教材領域皆包括五大部分，但名稱和內容有了修正：

- 1、舊版的「數的概念」修正為新版的「數與量」，而且新版的「數與量」又細分為三部分包括：「數與計算」、「量與實測」、「關係」。
- 2、「代數」的部分不變。
- 3、舊版的「平面幾何」與「座標平面」兩者合併修正為新版的「圖形與空間」。
- 4、舊版的「資料的整理與機率」修正為新版的「統計機率」。
- 5、新版增加「連結」的部分，包括察覺、轉化、解題、溝通、評析。

第四節 相關教材

在本節中首先要說明的是與本研究有關的數學課程內容以及各個課程單元內容和九年一貫數學領域能力指標的對照。

壹、新版本數學課程（國中一年級）第一冊

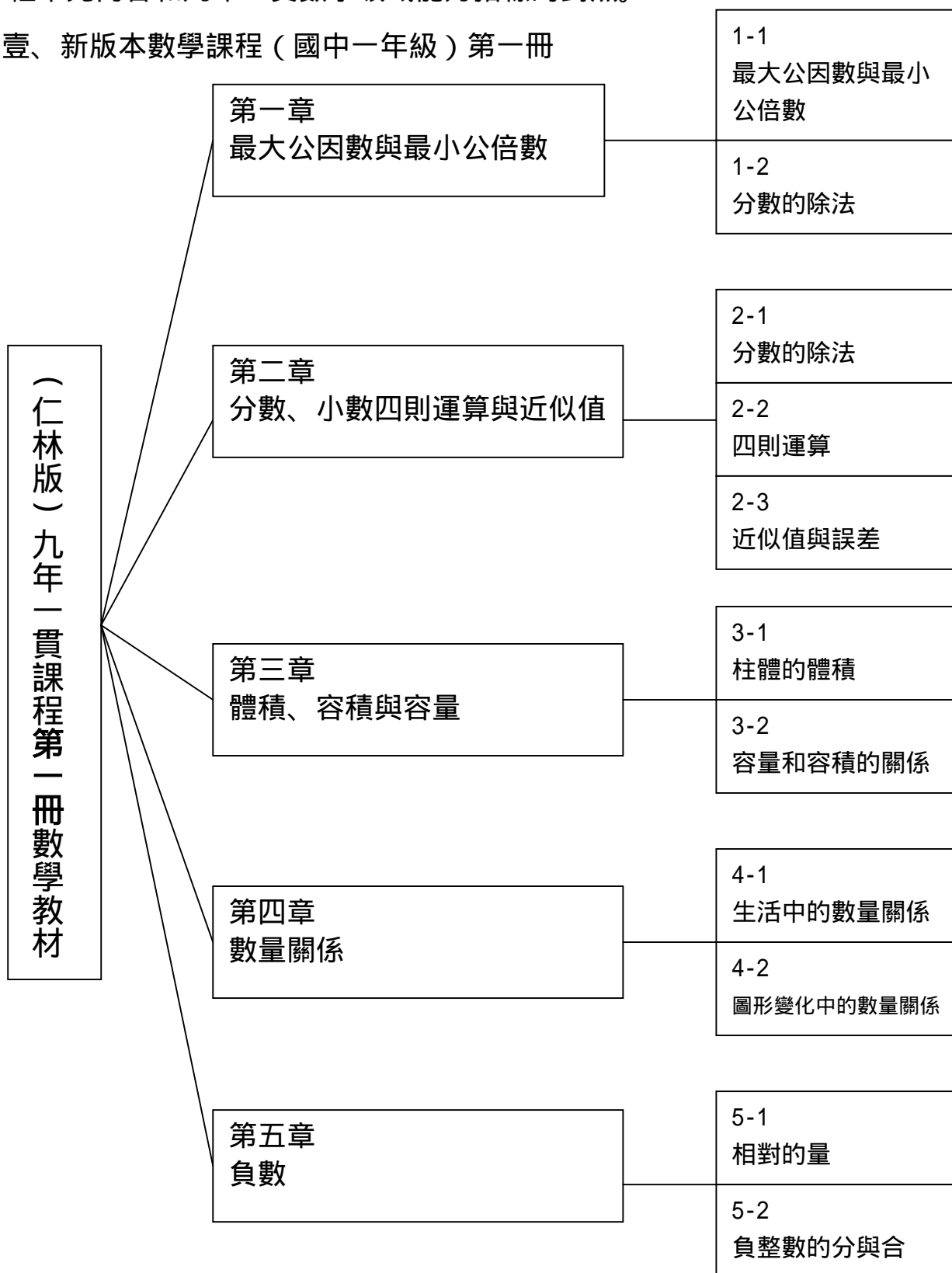


圖 2-2 新版本數學課程內容（國中第一冊）

本研究在以上的第一冊數學課程單元中，第一章設計了一題擬題活動、第二章設計了三題擬題活動（以上四題屬於合作擬題的部分），在第三章、第四章第五章分別設計了一題擬題活動（以上三題屬於個別擬題的部分），接下來，就針對各個單元學生所需要達到的能力指標做簡單的敘述。

貳、課程單元與能力指標之對照

表 2-3 仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之對照

章 別	節次名稱	對應九年一貫課程之能力指標
第一章 最大公因數 與最小公倍 數	1-1 整數的分解	N-3-20 能察覺整數的最大公因數、最小公倍數、質數和合數，並能將一個數做質因數分解。 N-3-18 能察覺整數的因數、倍數、公因數、公倍數。 C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的主題。 C-S-3 能熟悉解題的各種歷程：蒐集、觀察、臆測、檢驗、推演、驗證、論證等。 C-S-4 能運用解題的各種方法：分類歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。
	1-2 最大公因數與 最小公倍數	C-S-5 瞭解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。 C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。 C-E-2 能由解題的結果重新審視情境，提出新的觀念或問題。 C-E-3 經闡釋及審視情境，能重新評估原來的轉化是否得宜，並做必要的調整。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第二章 分數、小數 四則運算與 近似值	2-1 分數的除法	N-3-7 能用分數倍的概念，整合以分數為除數的包含除和等分除的運算格式。 A-3-7 能察覺數量模式與數量模式之間的關係。 A-3-8 能做分數的四則運算。 N-3-3 在具體情境中，理解通分的意義並運用通分解決異分母分數的合成。
	2-2 四則運算	N-3-8 能用近似值描述具體的量，並說出誤差。 A-4-10 能認識、欣賞生活中或其他學科領域常用的公式。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。

	2-3 近似值與誤差	C-C-3 能用一般語言與數學語言說明情境與問題。 C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。 C-E-2 能用解題的結果重新審視情境，提出新的觀點或問題。 C-E-4 能評析解法的優缺點。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第三章 體積、容積 與容量	3-1 柱體的體積	N-3-13 能理解容量和容積（體積）之間的關係，並利用此關係計算大容器（如游泳池）之容量。 N-3-14 能將各種柱體，變形成長方柱而計算其體積，形成柱體之體積計算公式。 S-3-11 能操作圖形之間的轉換組合。 A-3-9 能瞭解幾何量不同表徵模式之間的關係。 A-4-12 觀察生活周遭或其他學科領域中的數學，認識數學的用途與數學思維的特性。 C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-R-2 能察覺數學與其他領域之間的有所連結。 C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。 C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。
	3-2 容量和容積的關係	C-S-5 瞭解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。 C-E-3 經闡釋及審視情境，能重新評估原來的轉化是否得宜，並做必要的調整。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第四章 數量關係	4-1 生活中的數量 關係	A-3-5 能察覺簡易數量模式與數量模式之間的關係。 A-3-7 能察覺數量模式與數量模式之間的關係。 C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-R-2 能察覺數學與其他領域之間有所連結。 C-R-3 能瞭解其他領域中所用到的數學知識與方法。 C-R-4 能察覺數學與人類文化活動相關。 C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。 C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。 C-T-4 能把待解的問題轉化成數學問題。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。 C-S-2 能選擇使用合適的數學表徵。 C-S-3 能熟悉解題的各種歷程：蒐集、觀察、臆測、檢驗、推測、驗證、討論等。

	4-2 圖形變化中的 數量關係	<p>驗、推演、驗證、論證等。</p> <p>C-S-4 能運用解題的各種方法：分類、歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。</p> <p>C-C-1 瞭解數學語言（符號、用語、圖表、非形式化演繹等）的內涵。</p> <p>C-C-5 用數學語言呈現解題過程。</p> <p>C-C-6 用一般語言及數學語言說明解題的過程。</p> <p>C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。</p> <p>C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。</p> <p>C-E-5 能將問題與解題一般化。</p>
第五章 負數	5-1 相對的量	<p>A-3-11 能以「正、負」表徵生活中相對的量，並能操作負整數的合成分解。</p> <p>A-4-6 能做正負數的四則運算。</p> <p>C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。</p> <p>C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。</p> <p>C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。</p> <p>C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。</p> <p>C-S-2 能選擇使用合適的數學表徵。</p> <p>C-S-4 能運用解題的各種方法：分類、歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。</p>
	5-2 負整數的分與 合	<p>C-S-6 能用電算器或電腦處理大數目或大數量數字的計算。</p> <p>C-C-1 瞭解數學語言（符號、用語、圖表、非形式化演繹等）的內涵。</p> <p>C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。</p> <p>C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。</p> <p>C-E-2 能用解題的結果重新審視情境，提出新的觀點或問題。</p> <p>C-E-5 能將問題與解題一般化。</p>

以上是仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之詳細對照表，在本研究中研究者所設計的擬題卷共有七個單元，下面就每張擬題卷主要希望達成的能力指標說明如下：

1、單元第一章 最大公因數與最小公倍數

能力指標：N-3-18 能察覺整數的因數、倍數、公因數、公倍數。

C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。

2、單元 2-1 分數的除法

能力指標：N-3-7 能用分數倍的概念，整合以分數為除數的包含除和等分除的運

算格式。

3、單元 2-2 四則運算

能力指標：A-3-8 能做分數的四則運算。

4、單元 2-3 近似值與誤差

能力指標：N-3-8 能用近似值描述具體的量，並說出誤差。

C-C-3 能用一般語言與數學語言說明情境與問題。

5、單元第三章 體積、容積與容量

能力指標：N-3-13 能理解容量和容積（體積）之間的關係，並利用此關係計算大容器（如游泳池）之容量。

C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。

6、單元第四章 數量關係

能力指標：A-3-5 能察覺簡易數量模式與數量模式之間的關係。

C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。

7、單元第五章 負數

能力指標：A-3-11 能以「正、負」表徵生活中相對的量，並能操作負整數的合成分解。

A-4-6 能做正負數的四則運算。

以上第二章的部分首先論述了擬題的相關知識以及擬題教學的一些國內外有關之研究，在瞭解擬題活動的進行之後，再來針對本研究所要進行的擬題課程作分析並且描述與本研究的相關教材，研究者根據以上的文獻資料為基礎規劃了本研究的進程序與方法。

第三章 研究設計

本研究的主要目的乃是在探討國一學生藉由擬題教學活動融入數學科不同單元課程之後學生的學習情形，並探討個案班級學生的擬題方法與擬題內容，以及瞭解擬題教學與解題教學對學生的學習所產生的影響。期盼能針對新版本的數學課程教學，提供教師從事擬題教學之參考。

本章將根據前兩章所擬的研究目的與待答問題，提出本研究的研究步驟、研究對象、研究工具、實施流程及資料整理與分析等五節，加以說明。

第一節 研究步驟

由於本研究的焦點在於數學課堂中，將針對不同的課程單元使學生進行擬題活動，藉以探討擬題教學的實施對學習的影響，以及瞭解學生的擬題方法、內容與擬題表現，為了能更深入的瞭解整個教與學的情形，本研究利用觀察、訪談、擬題評量、文件收集等多樣的方式來收集資料，進行內容的分析，最後藉擬題能力評量卷進一步地描述學生經由擬題教學後的擬題能力表現。因此，研究步驟分二階段，如下：

階段一：首先進行四次的合作擬題活動，由研究者設計擬題卷、數學小日記，接著配合不同課程單元進行擬題，而研究者將所收集到的資料加以整理、分類。

階段二：接著進行三次的個別擬題，唯第一次的個別擬題方式允許學生二至三人一小組進行擬題（目的是希望學生能逐漸瞭解如何單獨進行個別擬題活動）而第二次和第三次則是學生一個人自行想題目。

第二節 研究對象

一、 研究情境

本研究進行時，正值國民中學九年一貫課程正式開跑之際（民 91），全國所有國一學生的數學課程由舊有的國編本教科書，改由民間出版社將編定的數學課程送教育部審定，而各學校可自由選用審定通過之教科書。

而研究者所任教之學校位於高雄市的某國中，該校目前教科書使用的情形如下：

國中一年級所採用的數學教科書：仁林出版社編輯（新課程）

國中二年級所採用的數學教科書：國立編譯館編輯（舊課程）

國中三年級所採用的數學教科書：國立編譯館編輯（舊課程）

二、 研究對象

本研究採取立意取樣方式，因此研究對象主要是從研究者所任教學校的任教班級中，選取一年級之中的一個班級為研究樣本進行擬題教學活動。而研究者所任教的國中，一年級學生共分成八個班級，每個班級的學生人數約 40 人（異質編班）。因為九十一學年度的一年級新生是正式面臨九年一貫課程的新生，所使用的教科書也是第一次開放由民間出版社編輯，而本研究是期望能從新版本數學課程中探討擬題教學活動的融入對學生學習的影響，因此，選定一年級新生做為研究對象。

第三節 執行情序

研究者在九十二學年度第一學期，以仁林版第一冊的數學課程為內容，進行一般傳統教學；而第二學期則利用每週一節課自修課以相同的數學課程實施擬題教學（每節課約 45 分

鐘), 活動的內容及擬題卷的設計是配合教科用書的單元, 擬題教學的方式則是採用小組合作和個別擬題的方式進行。

在小組合作擬題部分, 由教師先依照學生數學段考成績異質分組, 全班有 42 人, 共分成六組, 每個小組有 7 人。在活動進行時, 由教師發給各組擬題卷, 請各小組依據教師所給定的條件進行擬題, 之後各組上台發表成果, 由其他組別成員試著解題並給予評鑑及建議, 然後再進行題目的修正。在個別擬題部分, 由學生自己根據擬題卷上所給定的條件想出一個題目來, 然後交給另一位同學解題並給予評鑑和建議, 之後還給同學進行題目的修正, 以期能使題目更完整、更合適。


第四節 研究工具

本研究所使用的工具是根據課本的各單元挑選擬題素材並設計擬題卷, 經由研究者與三位同事討論結果所擬訂的, 其中擬題類型是根據梁淑坤(民 88)的命題工具, 將擬題類型分為六大類: 算式類、文字類、圖表類、解法類、答案類、題目類, 其中除了圖表類有 2 題之外, 其餘的各 1 題, 所以總共設計 7 個擬題的問題。前 4 個問題採用合作擬題的方式, 後 3 個問題則是採用個別擬題的方式來進行。表 3-1 是研究者配合仁林版數學第一冊的內容所採用的擬題類型與擬題素材對照表。

最後在擬題教學活動結束後, 研究者設計一份擬題能力評量卷, 以第一冊的各個單元為主要範圍(共有七個單元)讓學生進行擬題, 由研究者及二位同事對學生的擬題結果進行評分。

表 3-1 擬題類型與擬題素材對照表

階段一	擬題類型	擬題素材	擬題方式
第一章 最大公因數與最小公倍數	文字類	請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。 <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-1 分數的除法	題目類	王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？ <p>請同學先解出上面的題目，然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。</p> <p>(仁林版課本第 55 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-2 四則運算	答案類	請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。 $(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4$ $= 13 \times \frac{1}{13} \div 4$ $= 1 \div 4 = \frac{1}{4}$ <p>(仁林版課本第 68 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-3 近似值	解法類	請擬出一個「求取近似值」的數學題目。 <p>(仁林版課本第 75 頁)</p>	合作擬題

階段二	擬題類型	擬題素材	擬題方式																
第三章 體積、容積與容量	圖表類	<p>請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。</p> <table border="1"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> <p>(仁林版課本第 117 頁)</p>	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分	個別擬題
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升												
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分												
第四章 數量關係	圖表類	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p>  <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>	個別擬題																
第五章 負數	算式類	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> $[2 \times (- 3)] + 5 = (\quad)$ <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>	個別擬題																

第五節 實施流程

在本節中研究者將擬題活動的流程分為五階段，首先是研究準備的階段，在準備的階段研究者先確定研究的教學班級並進行文獻探討、資料收集等作業，配合課本單元設計擬題卷、決定擬題教學的方式。第二是擬題教學活動階段，在此階段中研究者將擬題卷與同事討論之後就針對教學班級進行分組實施合作擬題與個別擬題，另一方面設計擬題能力評量卷。第三階段是資料的收集包括讓學生完成擬題卷、實施擬題能力評量、進行教室觀察、錄影作業。第四階段則是資料整理分析，最後階段是結果的歸納。以下是研究流程圖的整理說明。

表 3-2 研究流程圖

研究流程	工作說明
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">研究準備階段</div> <p style="text-align: center;">91 年 11 月 92 年 2 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、確定教學班級 2、進行文獻探討、資料之收集 3、設計擬題卷 4、研討擬題教學模式
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">擬題教學活動的執行</div> <p style="text-align: center;">92 年 2 月 92 年 3 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、將擬題卷與同事討論，選定合適的題目 2、針對個案班級學生進行分組 3、編制擬題能力評量卷
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">資料收集</div> <p style="text-align: center;">92 年 2 月 92 年 4 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、實施擬題教學（合作擬題和個別擬題） 2、讓學生完成合作擬題卷和個別擬題卷 3、實施擬題能力評量 4、進行課堂錄影、教室觀察、學生訪談
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">資料整理分析</div> <p style="text-align: center;">92 年 4 月 92 年 5 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、利用內容分析整理訪談資料、觀察記錄、錄影資料及文件資料 2、請同事針對學生的擬題能力皮量作評分
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">結果歸納</div> <p style="text-align: center;">92 年 5 月 92 年 6 月</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、根據整理的資料、分析的結果進行歸納 2、提供教學上的建議

第六節 資料收集與整理

研究者在擬題教學活動期間所收集的資料如下：

1、 教師觀察記錄

在本研究中，進行擬題活動的教師即是研究者，因此，針對每一次進行的擬題課，教師會將上課流程、學生進行想題目的狀況、師生互動的情形、同儕討論的過程做紀錄，並且在每一堂下課後，寫下教師反省日記。

2、 訪談

為了能深入瞭解學生的想法與意見，在活動進行過程中，教師會針對學生進行訪談，亦即在上課前或上課中以談話的方式來進行，主要是想瞭解學生在課堂中的合作討論情形，以及對每個擬題單元的看法與建議。

3、 錄影

研究者邀請一位本校的洪老師擔任錄影工作，洪老師於九十一年研究所畢業後，到本校擔任自然科代理教師，洪老師除了協助本研究的上課流程拍攝，也同時將上課所觀察到的事件、學生的談話、師生互動的行為，做現場記錄，供研究者參考。

4、 文件資料

包括合作擬題卷、個別擬題卷、評鑑資料、學生擬題能力評量卷、學生的數學小日記，以瞭解學生的學習情形。

透過以上多方面的收集資料與整理，以期能充分解釋本研究結果所呈現出來的現象。

第四章 研究結果與發現

第一節 擬題教學活動的準備

本節中研究者分別就擬題素材的決定與擬題卷的設計加以說明：

壹、擬題素材的決定

適合進行擬題活動的有哪些數學課程單元呢？本研究的目的是希望能針對國一第一冊數學課程單元進行擬題活動的探究，瞭解在各個單元中學生出題目的運作過程，及擬題活動對學生的影響，期盼能對有意願利用新版本數學教科書來進行擬題活動的教師提供一些意見。因此，研究者原本根據研究目的並配合仁林版數學課程單元設計了八個擬題素材，後來經過與同事的建議與討論修正為七個擬題素材。

但為了使擬題素材的決定能更具客觀性，研究者徵求本校同時任教一年級數學科的其他三位同事，根據研究者設計的擬題素材提供建議和看法。綜合同事的建議，研究者決定第一章單元 1-1 整數的分解和 1-2 最大公因數和最小公倍數合併成為一張擬題券（因為單元 1-1 的觀念只是為了學習 1-2 的先備知識）；而第二章則修正原本的素材之後分別設計單元 2-1、2-2 和 2-3 三張擬題券（因為這三個單元觀念都不一樣）；第三章單元 3-1 和 3-2 觀念類似而合併設計一張擬題券；第四章單元 4-1 只是學習 4-2 的準備所以只設計一張擬題券；第五章單元 5-1 也是學習 5-2 的準備因此也只設計一張擬題券。以下是整理同事給予的意見與修正後的擬題素材。

1-1 整數的分解

原本的素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「$6 = 2 \times 3$，其中 2、3 都是 6 的質因數，像這樣，將一個整數分解成質因數乘積的形式，就稱為質因數分解。」</p> <p>(仁林版課本第 18 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：我覺得如果我是學生，這樣的題目我可能會出的與給定條件類似，例如：「請將 910 做質因數分解」，如果大部分學生都這樣出題目，會不會得不到預期效果。</p> <p>同事乙：學生第一次接觸擬題，可能需要多舉些例子讓他們能從模仿中學習出題目，所以第一次擬題以合作的方式很適合。</p> <p>同事丙：沒有意見。</p>
修正後素材	<p>決定刪除</p>

1-2 最大公因數與最小公倍數

原本的素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：可以。</p> <p>同事乙：可以考慮還是採用合作擬題的方式進行，畢竟現在班級學生都是異質編班，低成就的學生要自己出題目可能還是有困難。</p> <p>同事丙：我認為單元 1-1 和 1-2 可以合併成第一章即可，因為「1-1 整數的分解」是學習「1-2 最大公因數和最小公倍數」的預備知識，重點還是在單元 1-2，所以可以不用細分成兩個部分。</p>
修正後素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>

2-1 分數的除法

原本的素材	<p>王家有$12\frac{1}{2}$公斤的米,如果每3公斤裝一袋,可裝滿幾袋? 請同學先解出上面的題目,然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。 (仁林版課本第55頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：沒有意見 同事乙：沒有意見 同事丙：無</p>
修正後素材	<p>王家有$12\frac{1}{2}$公斤的米,如果每3公斤裝一袋,可裝滿幾袋? 請同學先解出上面的題目,然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。 (仁林版課本第55頁)</p>

2-2 四則運算

原本的素材	<p>請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。</p> $\frac{3}{4} + 2 \times 0.2 = \frac{3}{4} + 0.4 = 0.75 + 0.4 = 1.15$ <p>(仁林版課本第66頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：數據部分可以再斟酌。 同事乙：可能需要向學生說明清楚一點,因為我自己看到條件也一下子想不出題目來。 同事丙：要讓學生根據四則運算過程出題目好像有點難。</p>
修正後素材	<p>請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。</p> $(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4 = 13 \times \frac{1}{13} \div 4 = 1 \div 4 = \frac{1}{4}$ <p>(仁林版課本第68頁)</p>



2-3 近似值

原本的素材	請出一個近似值的數學題目。 (仁林版課本第 75 頁)
同事建議	同事甲：「求取近似值的數學題目」那可以出填充題嗎？ 同事乙：可以 同事丙：第二章的確適合細分成三個單元，因為剛好涵蓋三種觀念。
修正後素材	請擬出一個「求取近似值」的數學文字題目。 (仁林版課本第 75 頁)

第三章 體積、容積與容量

原本的素材	請根據下表擬出一個數學題目 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> (仁林版課本第 117 頁)	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升										
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分										
同事建議	同事甲：要根據表格中的容量、容積轉換來出題，好像變化不多。 同事乙：要不要考慮加入第三章的其他概念 同事丙：這的單元可能需要讓學生進行討論比較好。																
修正後素材	請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> (仁林版課本第 117 頁)	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升										
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分										

第四章 數量關係

原本的素材	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：「利用三角形的各種變化」是什麼意思可能要再說明清楚。</p> <p>同事乙：這個單元，我發現學生比較不容易懂，若要學生出題目可能不容易喔！</p> <p>同事丙：沒有意見。</p>
修正後素材	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>

第五章 負數

原本的素材	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> <p>$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$</p> <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：有些學生可能不瞭解什麼是「數學文字題」。</p> <p>同事乙：沒有意見</p> <p>同事丙：我覺得擬題方式可以採取先合作擬題再進入個別擬題。</p>
修正後素材	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> <p>$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$</p> <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>

貳、擬題卷的設計

為了加深瞭解學生的擬題情形，研究者編好擬題卷並加以修正，以下是擬題卷設計的每個部分，便於讀者瞭解，擬題卷設計的用意。

「擬題單元」：說明此張擬題卷是配合課本哪一個單元。

「給定條件」：請學生根據教師所設定的條件來想題目。

「我（們）想出來的題目是...」：請同學將題目寫在此欄位中。

「我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易」：設計這個部分主要是研究者想瞭解學生對於此單元的擬題，覺得容易的程度。

「給第_____組的建議：」 評審者：

- 1、我覺得這個题目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面：_____

數據方面：_____

這個部分則是希望同學除了能出題目之外，也能學習評鑑他人的題目。

「數學小日記」：請同學寫下今天上課的心得與感想，可以使研究者瞭解同學一些不一樣的觀點，以及上課的情況。

第二節 擬題教學活動的進行

本節中研究中分別針對課堂中同儕合作擬題的運作和個別擬題活動的進行以及教學設計的適用進行探究，便於讀者瞭解本研究的教學結果。

壹、合作擬題

由於學生在以往的數學學習經驗中，從未接觸過擬題，因此研究者在上學期預試班級進行擬題教學後發現，讓學生先進行合作擬題比先進行個別擬題適合，因為合作擬題可以透過同儕的合作討論，讓每一位學生早一點進入擬題的情境中，而且經過一、二次的擬題練習後，學生已經比較能夠根據教師所給定的條件，變化題目的內容並且在評鑑其它組別同學的題目，也比較能提出建議。因此，當教師透過全班討論後，再請同學修正題目時，各組也都能適時地更正原先的擬題。接下來，研究者就針對實驗班級的學生在課堂中所從事的合作擬題進行探究。

一、第一次合作擬題 初探擬題

(一) 單元第一章 最大公因數與最小公倍數

給定條件：『所有公因數最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數』，請根據以上的觀念擬出一個數學題目來。

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

美伊大戰阿干、阿民、阿尼三人分別拿火箭筒，連發散彈和狙擊槍，火箭筒每 1 發要重新裝一次；連散彈槍每 10 發要重新裝一次；狙擊槍每 3 發就要重新裝一次，請問三人何時要重新裝子彈和火箭呢？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 18 號同學的題目，因為組員認為美國和伊拉克正在醞釀一場戰役，以時事為題材融入題目中是不錯的想法，另一方面 18 號同學的功課很好用他的題目，應該不會有問題。而其他同學給第一組的建議是「題目的文字敘述應該簡潔一

點」，然而第一組看了建議並不覺得有需要修改，所以沒有修正原先的題目。

【第二組擬的題目】(由 40 號同學提供)

有三個姊妹，大姊每 12 天回家一次，二姐每 24 天回家一次，小妹每 36 天回家一次，請問三姊妹要多久才會在同一天回家？

修改後：有 17 個姊妹，其中二姐每天回家，老五每個星期三回家，七姐每個月回家一次，請問什麼時候五姐會遇到七姐？

教師分析：組員的題目類型幾乎相同，都是課本和參考書籍常見的題型，之所以採用 40 號同學的題目是因為她寫得最快，所以採用她所想出來的題目。其他同學給第二組的建議是「敘述方面很清楚，數據方面可以再出難一點」，於是第二組修正原先的題目，希望能符合同學給的意見，然而修正後的題目似乎沒有比原先的好，因為數據變複雜了。由此發現，同學在評鑑他人題目時，看到數據太簡單的題目，似乎就認為不夠好，而自己在出題目時也傾向於以大數據來考倒大家。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

42987652 和 24625432 求最大公因數和最小公倍數？

修改後：429 和 246 求大公因數和最小公倍數？

教師分析：採用 1 號同學的題目，題目中同時運用到求取最大公因數和最小公倍數，這是和其他組別不一樣的地方（其他組別都只以一個觀念來出題目），但是第三組的題目中「數據太大」這一點是同學普遍給他們的建議，也因此第三組針對數據部分做了修正，修正後的數據較小。

【第四組擬的題目】(由 33 號同學提供)

紅螞蟻老師想在她溫暖的家裝上總長 100 公尺、寬 67 公尺的長方形燈飾，為了求美觀，有點窮的老師想要用最少的燈飾來裝飾，請問燈飾的距離為多少？

修改後：紅螞蟻老師想在她溫暖的加裝上總長 100 公尺、寬 60 公尺的長方形燈飾，為了求美觀，有點窮的老師想要用最少的燈飾來裝飾，請問燈飾距離？

教師分析：採用 33 號同學的題目，題目中以任課教師的綽號為題材，同學給了第四組建議「最好將數據 67 改為 60」，於是第四組接受了建議做了題目的修正。

【第五組擬的題目】(由 45 號同學提供)

狼王和阿世因要賺錢一起去打工，而且在同一家卡拉 OK 打工。阿世每 8 天值班一次，狼王每 12 天值班一次，今天狼王和阿世在同日值班，那要再多久狼王和阿世會在同一天值班呢？

修改後：狼王和阿世因家裡的事務，所以來賺錢，印巴說他也要一起來打工，三人就這樣去卡拉 OK 打工，阿世每 16 天值班一次，狼王每 64 天值班一次，印巴每 32 天值班一次，今天狼王、阿世、印巴在同一天值班，那要在多久狼王、阿世、印巴會在同一天值班呢？

教師分析：採用 45 號同學的題目，題目類型也是經常可以在課本和參考書看到的類型，只是將人名做了修改，而其他同學給第五組的建議是「不要一直抄課本」，也有些同學認為他們的數據太簡單，因此第五組試著修正原先的題目，但修正之後反而將題目複雜化了。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

大女兒每 8 天回家一次，小女兒每 12 天回家一次，問再多久大女兒和小女兒會同時回家？

修改後：輪船每 50 天出海一次，遊艇每 85 天出海一次，要過幾個月，才會一起回到港口（每月 = 30 天）

教師分析：採用 34 同學的題目，因為她是組長所以用她的題目為最後的選擇，由於第六組的題型也是課本常見的，所以同學給他們的建議是「可以再多一點想像力」、「可以放置一點陷阱」、「數字可以難一點」。結果第六組同學嘗試要將題目修正更好，於是敘述和數據完全做了更改。

(二) 學生的數學小日記

從學生的日記知道他們喜歡擬題的上課方式

我覺得很好玩，自己出題又可以解題，同學的題目都好有趣。

(日記 1229)

今天上課時很有趣，一堆人都搶鏡頭，大家出的題目都好有趣，大家都好有學問喔！(日記 1202)

可是也覺得出題目好難而且時間不足

題目很難出。(日記 1216)

今天數學課雖然要出題，呀！好難喔！我都不知道要寫什麼，一個都沒寫，可是還真有趣！(日記 1230)

討論時間太少，使我覺得很急，擬題活動滿不錯的。(日記 1209)

並且發現小組合作的缺點

這樣分組很好討論，但是我覺得同學很吵。(日記 1239)

我覺得今天上課滿也有趣的，可是有些人不太合作。(日記 1243)

也有些學生成熟的看出擬題對數學的功用

我覺得今天還蠻有趣的，算是回味吧！而且也練習一些公倍數的概念，所以很不錯！分組討論時也很有趣。（日記 1232）

今天很好玩，又出題目，我覺得第三組的數字（未修改前）無法整除耶！他們還說太簡單了！（日記 1228）

（三）「初探擬題」的綜合分析

以下是這堂課教師的反省，由於這是第一次進行合作擬題，雖然上課之前做了一些準備功課，例如：事先將學生分成六組，每組選好組長，可以適時地帶領組員討論並配合教師的教學活動，也是事先將上課流程、注意事項寫在紙條上，放在講桌提醒自己（但並沒有向學生說明教師規劃的活動流程），第一次的合作擬題就在一切混亂的情境中完成的。

教師讓學生在專科教室分組上課，大家都很興奮，再加上有錄影機的拍攝，有部分同學看到錄影機會搶鏡頭造成上課不專心，而合作擬題的方式一開始教師希望每一組的成員先自己想題目，想出題目之後再共同討論出一個最好的題目代表該組的擬題，然而各組員想好題目之後不知道要如何進行討論，有的組別就以組長的題目為題目（第四組、第六組），有的組別則是採用寫最快的人所出的題目（第五組），還有的組別是以功課最好的人就採用他的題目（第一組），似乎合作討論的精神並沒有預期的出現。而且當教師要求同學評鑑其他組別的題目時，多數的同學不知如何給建議，即使有提出建議的少數同學，幾乎都是針對題目的數據，說明數據太簡單了或是太複雜了，沒有辦法指出同學的錯誤，造成的原因可能是一方面教師沒有給學生足夠的時間，同學來不及先仔細解完其他組別的題目再提意見，另一方面可能是因為第一次要評鑑他人的題目，同學沒有經驗，也有可能是學生本身能力不足所造成的。

而各組看了同學給的建議之後，有的組別並沒有作修正（第一組），有的組別嘗試做修正，但修正後的題目並沒有比較好（第二組、第五組），有的組別看到同學給了建議，就以為題目出的不好，於是全盤否定原先的題目，將題目的敘述、數據都全部作修正（第六組）。在學生的數學小日記中，教師發現他們對於這樣的合作擬題上課方式感到很有樂趣，但是他們自己也發現秩序比較亂、有同學反應合作討論的時間不夠，有的人則是認為自己不會出題目，也有同學感到題目很難出。

總之，今天的擬題課存在許多的缺失，學生不知如何進行小組討論、不知如何給同學建議、也不太會依據建議來修正題目，甚至覺得出一個數學題目好難，在教學方面教師對於時間沒有確實掌握，由於第一次擬題學生摸索的時間太久，造成最後分享各組擬題成果時，時間來不及，秩序方面也沒有控制得宜，以上的缺失對第二次教學產生了一些啟示，於是教師決定下次在各小組中選出「秩序長」掌握各組的秩序，至於評鑑的部分，除了請各組交換給意見之外，下次要增加全班共同評鑑的時間，讓同學學習如何針對題目給予建議。雖然缺失不少，但大部分的同學對於這樣的上課方式是感到很有趣的，也覺得能自己出題目，是一種學習，因此期待第二次的擬題課。

二、第二次合作擬題 提供模仿

由於第一次擬題教學出現許多的缺失，教師期望修正能在第二次的教學中可以獲得改善，以下是第二次合作擬題的情形。

（一）單元 2-1 分數的除法

給定條件：王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？請同學先解出上面的題目，然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

老師有 $3798\frac{37}{111}$ 公噸的粉筆，每天消耗 215 公斤，可用多久？

修改後：老師有 $\frac{1}{3}$ 公克的糖果，每人分 $\frac{1}{300}$ 公克，請問可以分給多少人？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 18 號同學的題目，以教師每天使用的粉筆為擬題素材，試著將題目生活化，第二組給第一組的建議是「題目很簡單，但數據太大」，於是第一組做了修正，但修正後的題目「老師有 $\frac{1}{3}$ 公克的糖果...」這樣的敘述似乎不合常理。

【第二組擬的題目】(由 28 號同學提供)

有一群「神豬」共有 2000 隻，一隻 1 萬公斤，集體減肥，原本共有 2 千萬公斤，減到 1 千萬公斤，但其中 3 之還是 9999 公斤，那其他是幾公斤？

修改後：有一群「神豬」共有 2000 隻，一隻 1000 公斤，集體減肥原本共有 2400 公斤，減到 140 公斤，但其中 3 隻還是 999 公斤，那其他是幾公斤？

教師分析：採用 28 號同學的題目，題目的類型和教師給定的不太一樣，但是也有運用到分數除法的概念，針對題目的敘述，第三組同學給的建議是「敘述不清楚」、「看不懂」，但是同學無法具體指出要第二組修正的地方。而第二組修正之後的題目，數據方面出現問題而不自知。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

粗皮雄有 $9\frac{2}{3}$ 公斤的巧克力，如果每 6 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

修改後：粗皮雄有 $100\frac{5}{4}$ 公斤的巧克力，如果每 17 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 1 號同學的題目，題目取材於電視劇中人物的名字，類型與教師給定的題目類似，所以沒有太大的問題，第四組給的建議只有針對數據部分「希望可以再難一點。」

【第四組擬的題目】(由 14 號同學提供)

一根竹子平均一天長 $1\frac{2}{3}$ 公分，25 天之前 100 公分，問現在多少公分？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 14 號同學的題目，題目的計算所使用的是分數乘法的概念，而不是教師所要求的分數的除法概念，而負責給建議的第五組並沒有發現。

【第五組擬的題目】(由 41 號同學提供)

小明家有 $16\frac{1}{3}$ 公斤的麵，如果每 2 公斤裝一包，可裝滿幾包？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 41 號同學的題目，類型模仿教師所提供的題目，因此也沒有太大問題，所以並沒有修正。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

小明的姊姊買了 50 公升的梅子綠，決定在園遊會上賣出，

每 $\frac{5}{90}$ 公升裝成一杯，問共可裝成幾杯？

修改後：小明的姊姊買了 55 公升的梅子綠，決定在園遊會上賣

出，每 $\frac{43}{90}$ 公升裝成一杯，問共可裝成幾杯？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 34 號同學的題目，第一組同學給的意見是「敘述很清楚，但數據過於簡單」於是第六組做了修正。

(二) 學生的數學小日記

在第二次的合作擬題，學生除了覺得有趣，也越來越熟悉如何擬題

我覺得擬題很簡單，也可多練習解題以及語文能力，所以挺不錯的！(日記 2134)

今天的數學課很開心，討論的很好，也知道很多同學出的題目很棒，不僅複習到，還加深了同學愛。(日記 2105)

對於上學期的複習，我更瞭解了內容，也越來越明白了。(日記 2133)

他們發現其實出一個好題目是需要認真思考的

這個單元比上次麻煩點。(日記 2122)

這個單元需要慢慢的去思考，而出題時也很好玩，像我都是把想到的數字寫下來。(日記 2129)

也開始發現同學出題目的缺失

我覺得今天的課非常的豐富，我學到了要怎樣明確的解題，不過有些組出的題目數字有點大，希望能把數字改小一點。

(日記 2138)

今天擬的題目都有一點不合現代生活中的真正邏輯呢！（日記 2101）

今天學到了分數的除法，又有讓我們出題很好玩，尤其是我們這組出的題目真是太誇張了！

（三）「提供模仿」的綜合分析

在第二次的合作擬題中，由於採用的是題目類的擬題類型（擬題工具的其中一種）。先給學生題目，解完之後再擬題，這樣的模仿方式適合在擬題活動的初期，同學已經解完教師給定的題目，再想出另一個題目時就比較容易了，只是多數同學都受到先前所解的題目影響，因此擬出來的題目類型在敘述和數據方面雖然沒有太大的問題，但卻都模仿先前算過的題目，比較沒有加入自己的創意。Silver（1993）就發現，當受試者解完研究者給定的題目後，再擬出另一個題目時，他們所想出來的題目似乎都會受到先前解題的影響。在這次的擬題活動中，研究者也發現學生的解題經驗的確會影響他們的擬題活動。

為了改進第一次時間掌控不良的缺失，首先教師以鼓勵的方式要求學生準時到達專科教室，其次各組再選出秩序長管理各小組的秩序，選出文書長整理各組的資料，教師並且在黑板上登記加分表，希望能有效管理上課的秩序與活動流程的順暢。在第二次的擬題課中，由於同學有了上次擬題的經驗，因此在這次的活動進行中，有一些組別比較能瞭解如何進行討論，只有第三組、第六組在這次的擬題活動中依然採用同一個人的題目

三、第三次合作擬題 增加變化

經過第一次教學的混亂情形以及第二次提供學生進行模仿擬

題，研究者在第三次的教學中，希望能增加一些變化，激發學生的創意，以下是第三次合作擬題的情形。

(一) 單元 2-2 四則運算

給定條件：請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。

$$\begin{aligned}(5+8) \times \frac{1}{13} \div 4 \\ &= 13 \times \frac{1}{13} \div 4 \\ &= 1 \div 4 = \frac{1}{4}\end{aligned}$$

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

伊拉克有 5 顆核彈，中國賣給伊拉克 8 顆核彈，他們發射 $\frac{1}{13}$ 顆核彈，然後分解成 4 等分，問每個被炸到的地方承受幾顆核彈的威力？

修改後：維持原題目

教師分析：仍然採用 18 號同學的題目，以時事為題目取材來源，第二組給的建議是「簡單明瞭」，因此第一組就維持原題目，沒有作修改。

【第二組擬的題目】(由 20 號同學提供)

乙寫給甲 5 封情書，丙寫給甲 8 封情書，甲想和大家分享於是拿了 $\frac{1}{13}$ 給 4 個人看請問每人看到幾封情書？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 20 號同學的題目，以“情書”為題材，這是國中生覺得很有趣的話題，所以第二組決定採用這個題目，當全班共同評鑑時看到這個題目時，嘩然一片，笑成

一團。第三組給的建議是「敘述清楚，數據沒有問題」，所以第二組也維持原題目，不作修改。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

摘星原有 5 顆冥王星，而星夜騎士又給了摘星 8 顆天王星，除以 13 顆後，又分給了 4 個人，那一個人可分到多少顆星星？

修改後：阿霖原有 5 塊蛋糕，阿痛給了阿霖 8 塊蛋糕，阿聰製造了一個機器可以把原來的蛋糕乘以 $\frac{1}{13}$ 又除以 4，請問現在阿霖有多少蛋糕？

教師分析：仍然採用 1 號同學的題目，題目中指出「摘星原有 5 顆冥王星，而星夜騎士又給了 8 顆天王星……」針對這段敘述第四組給的建議是「單位不同，怎能相加呢？」，當全班共同評鑑時，也有同學提出類似的建議。研究者發現，學生的評鑑已經能開始討論單位的適合與否，而不再只是停留在數據大小的問題，而第三組決定修改題目，題目修正之後是改用 13 號同學的題目，修改後的題目中，同學將教師給定條件中的運算過程「 $\times \frac{1}{13} \div 4$ 」轉換成題目時，就直接描述「...阿聰製造一個機械可以把原來的蛋糕，乘以 $\frac{1}{13}$ 又 $\div 4$ 」，可見得同學對於分數部分，不知如何出題。

【第四組擬的題目】(由 33 號同學提供)

May 班上有 5 個蛋糕，後來老師又給了 8 個，班上有 13 人，老師每人分 1 個，但老師把一個蛋糕分為 4 塊，問一人一次吃多少個？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 33 號同學的題目，第五組給的建議是「敘述有點不清楚」。從第四組的題目敘述中，研究者發現，同學是根據「運算過程」出題，而不是根據「題目」出題，所以第四組的出題也受到運算過程的影響。

【第五組擬的題目】(由 41 號同學提供)

媽媽原有 5 個蛋糕，又做了 8 個，分成 13 份後拿其中一份分給 4 人，請問一人得多少？

修改後：原持原題目

教師分析：採用 41 號同學的題目，第六組給的建議是「不錯！思想周到」所以第五組維持原題目，沒有修改。研究者發現第五組的同學已經能夠學會用簡潔的文字敘述來設計題目。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

冰箱有 5 瓶飲料，姊姊又買了 8 瓶放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽倒了 13 杯飲料給客人喝，又倒了 4 杯給家人喝，問還剩多少瓶飲料？

修改後：冰箱有 5 公升飲料，姊姊又買了 8 公升放在冰箱，一

天，家裡來了很多客人，媽媽拿出全部的 $\frac{1}{13}$ 又再分成 4

份，問還剩多少公升的飲料？

教師分析：採用 34 同學的題目，題目中敘述中原本是「冰箱有 5 瓶飲料，姊姊又買了 8 瓶放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽倒了 13 杯飲料給客人喝，又倒了 4 杯給家人喝，問還剩多少瓶飲料？」第一組的同學以及全班共同評鑑

時，同學都提出單位的部分有問題應該要有一致性，而且有同學建議第六組將題目中的最後一段敘述改為「媽媽倒了 13 杯，其中 1 杯再分成 4 杯」比較能合乎教師給定的條件。於是第六組聽了大家給的建議之後，將題目的單位以及最後一段敘述部分做了修正「冰箱有 5 公升飲料，姊姊又買了 8 公升放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽拿出全部的 $\frac{1}{13}$ 又再分成 4 份，問還剩多少公升的飲料？」研究者發現，同學不只是能針對單位做討論，也漸漸地可以從題目的描述是否符合教師給定的條件來給建議，這顯示同學對於擬題以及評鑑他人的題目，已經有進步的現象了。

(二) 學生的數學小日記

在第三次的合作擬題中，教師增加了擬題條件的變化，同學有發現了和上次不一樣

這次條件和上幾次不太一樣，不過還是很有趣。(日記 2222)

這次的單元讓學生感到困難

這次分數的題目太難了。(日記 2215)

這次的擬題又更加的難，這次的數學文字題很難出。(日記 2209)

好難喔！(日記 2227)

今天我出的題目，我自己都覺得好奇怪喔！(日記 2241)
但是基本上同學還是肯定擬題教學的好處，而且逐漸已經懂得在題目中加入變化

今天上四則運算很愉快，這堂課讓我溫故知新，真棒！(日記 2207)

上這堂課可以讓我瞭解更多的出題方式喔！(日記 2242)

我覺得分數常把人弄得神智不清，所以一定要非常細心且專心的去思考，因為一不小心就會計算錯誤，從跟同學的討論中，可更瞭解這個單元。（日記 2229）

我覺得今天的擬題活動很有趣雖然我想了很久，可是可以讓思考問題的能力更進一步喔！（日記 2238）

小組的合作是否順利會影響同學的學習心情

今天過的很不順利，跟同組的人關係不好。（日記 2202）

（三）「增加變化」的綜合分析

第三次的擬題活動課比前兩次進步了，較正面的部分是第一：上課開始時，教師就將今天的上課流程清楚的寫在黑板上，並且確認同學聽懂教師的說明，這樣的方式使得這堂課進行的比前兩次順利而且更有效率。第二：由於已經有兩次擬題的經驗，有些同學擬出題目的速度變快了，於是教師要求動作比較快的同學在想出題目之後，可以將題目補上一些插圖，這樣的方式，可以使先想出題目的同學有事情可以做，不會影響還未想出題目的同學。第三：給各組資料袋，請文書長將各組員完成的資料收集放入紙袋中，這樣的方式有助於資料的收集與整理。

四、第四次合作擬題 提供創意空間

（一）單元 2-3 近似值

給定條件：請擬出一個「求取近似值」的數學文字題目來。

【第一組擬的題目】（由 7 號同學提供）

宏碁大老闆有 9678421689100 元，大老闆在死前寫下一封遺書，說要把總財產交給洪羽珊、林意千、陳岱鋒、孫麗

玲和陳佩玟，因為數目太大，所以四捨五入到千億。

修改後：宏碁大老闆有 9678421689100 元，大老闆在死前寫下一封遺書，說要把總財產交給洪羽珊、林意千、陳岱鋒、孫麗玲和陳佩玟，因為數目太大，所以四捨五入到千億，請問是多少元？

教師分析：當小組成員先自行出題目時，研究者發現同學已經不需要抄課本了，可以直接利用學過的觀念出題，而且每一個組員都在短時間內想好了題目，經過討論之後採用 7 號同學的題目。第二組給的建議是「題目出得很好」，全班共同評鑑時，其他同學給第一組的建議是「題目最後一句話敘述不像是問句」，因此第一組修改後，題目最後加了「請四捨五入到千億，請問共幾元？」

【第二組擬的題目】(由 28 號同學提供)

23445500 請取到萬位四捨五入。

修改後：23445500 請四捨五入取到萬位。

教師分析：討論結果決定採用 28 號同學的題目，因為她的題目敘述是最簡單、最清楚的，第三組的建議是「敘述方面：不錯！考試考這題我就 100 分了。數據方面：簡單有力。」但全班共同評鑑時，有同學給的建議是「敘述方面：“請取到萬位四捨五入”應改為“請四捨五入取到萬位”比較適合」。雖然第三組的同學覺得第二組的題目很好，然而研究者認為第二組題目忽略了教師給定的條件是“出一個數學文字題”，而他們的題目則是傾向於填充題的型式。

【第三組擬的題目】(由 13 號同學提供)

禿頭省裡有 10 個縣 9 個市,6 個市 3 個縣的人口數 = 94567 人, 3 個市 7 個縣 1987260 人, 問禿頭省的總人口數取到千位, 請問多少人?

修改後: 禿頭省裡共有 10 個縣 9 個市, 其中 6 個市 3 個縣的人口數 = 94567 人, 3 個市 7 個縣 1987260 人, 將禿頭省的總人口數取到千位, 請問是多少人?

教師分析: 採用了 13 號同學的題目, 第四組同學給他們的建議是「敘述方面: 可以再清楚一點。數據方面: 剛剛好」, 全班共同評鑑時, 同學給第三組的建議是「題目敘述最後一句, 有兩個“問”很奇怪!」, 所以第三組做了修正, 使題目敘述簡潔。

【第四組擬的題目】(由 14 號同學提供)

小明的身高 170 公分, 小光身高 160 公分, 小楓的身高高於小光但低於小明, 求小楓的身高近似值?(以十位數四捨五入)

修改後: 維持原題目

教師分析: 採用 14 號同學的題目, 第五組給的建議是「敘述: 很好, 但沒有畫插圖。」於是第四組在修正題目時, 補充了插圖。但研究者發現, 第四組題目算出來的答案是「小楓身高的近似值是 200 公分」, 這樣的答案似乎不合乎常理, 這一點全班共同評鑑時, 也沒有人發現, 可能的原因是同學並沒有真正去計算第四組的題目, 只憑題目敘述給建議。

【第五組擬的題目】(由 4 號同學提供)

Pig 有 18997643578 顆子彈, 取近似值到億位, 給美國打伊拉克, 請問要給美國幾顆?

修改後: Pig 有 2478940 顆子彈, 四捨五入取近似值到千位,

要給美國打伊拉克，請問要給美國幾顆？

教師分析：討論結果第一次採用 4 號同學的題目，這一點讓 4 號同學感到很驕傲。（今天是我出的題目，真快樂！日記 2304）第六組同學給的建議是「敘述方面：很有趣！插畫很好玩，但沒有說明用四捨五入取近似值，還是用其他方法。數據方面：雖然數字大了點，但還是很好算。」於是第五組針對數據做了修正，並且在敘述中加入“用四捨五入法取近似值到千位”。

【第六組擬的題目】（由 43 號同學提供）

牛牛王國有 765342 人，以萬人為單位，無條件捨去法的近似值是多少萬人？

修改後：維持原題目

教師分析：討論後第一次採用 43 號同學的題目，這也讓 43 號同學覺得很興奮。（第一次用我的題目，覺得很高興！日記 2343）第一組給的建議是「讚！容易懂。數據方面：很簡單」。其他同學給第六組的建議是「字太小，放在實物投影機上看不清楚」，所以第六組只有將字體放大，其餘敘述維持原題目。

（二）學生的數學小日記

進入了第三次的合作擬題，一方面可能是學生已經瞭解如何出題目，一方面也可能是「求取近似值」的條件比較簡單，因此學生覺得這次的擬題特別簡單

超級簡單！這一單元太容易了比以前都簡單。（日記 2318）

很好出題目。（日記 2335）

終於有一次比較好出題目的了！（日記 2307）

這次題目很好出，很好玩。（日記 2331）

Happy！這次題目滿好出的！（日記 2328）

這個單元讓我們能把題目出的更好，更容易發揮。（日記 2342）

學生比前三次的合作更具自信了，因此可以下一階段可以進入個別擬題教學

今天有學習到很多東西。（日記 2312）

我覺得這次大家都很認真。（日記 2302）

今天很高興，因為大家都很配合，也踴躍參加擬題行動，而且今天的擬題也是最成功的一次。（日記 2334）

今天是我出的題目，真快樂！（日記 2304）

今天第一次用我的題目，覺得很高興！（日記 2343）

（三）「提供創意空間」的綜合分析

這堂課進入了第四次的合作擬題，同學一開始在自己想題目時，已經能掌握時間，而且多數同學不需對照課本的例題來出題目了，各組別也呈現出共同討論的精神，在這次各組討論中，有的組別會針對好的題目做選擇（第一組、第三組、第五組、第六組），而不再只用功課好的或組長的題目，這使得各組的團隊精神、合作默契、同學友誼更加深了！（我覺得這次大家都很認真！日記 2302）

貳、 個別擬題

在擬題教學的活動中，教師的上課流程設計第一階段是以合作擬題方式來進行，讓學生透過小組共同討論，協助低成就學生能早一點熟悉如何出一個數學題目，經過了四次的合作擬題練習之後，第二階段教師則設計讓學生個別擬題，以瞭解學生個別出題目的能力以及出題的方式。

一、第一次個別擬題

擬題單元：第一冊 第三章 體積、容積與容量

給定條件：請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。

容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分

在本單元中，首先教師是以圖表類的擬題類型為設計（擬題工具的其中一種），而圖表則是從仁林版數學課本「第三章 體積、容積與容量」的中，所選取出來的容量與容積的換算表格，教師希望學生在出題目時，除了配合所學過第三章的概念來擬題，也能運用教師所給定的圖表。其次，個別擬題方式是以二人或三人一組來進行，原因是學生經過了四次的合作擬題經驗，若一下子就讓他們單獨出題目，有些學生可能會措手不及。因此，教師在個別擬題的初期採用的方式是讓學生自由選擇二人或三人一組進行擬題，但基本上還是鼓勵學生單獨進行擬題。

（一）個別擬題作品分析

由於大部分同學還是選擇先二人或三人互相討論，於是研究者根據收回的擬題卷中同學所想出來的題目歸類為加入創意富有變化或融入生活化題材、題目清楚明白、利用到單位轉換、以課本內容為題材、題目敘述或條件不清楚以及不合常理題目錯誤總共六大類，分析如下：

1、加入創意富有變化或融入生活化題材

題目：在長 36 公分、寬 28 公分、高 24 公分的長方形紙箱中，裝每

邊長 4 公分的正方體，最多能裝幾個？（卷 0331 & 0328）

分析：題目的設計富有變化，是課本中沒有的例題，其中數據的選擇是經過討論的，因此計算時會整除。

題目：生日蛋糕為底圓直徑 12 吋，柱高為 7 吋的圓柱體，若用同樣份量的材料製作成底圓直徑 14 吋的圓柱體，柱高是多少？

（卷 0344 & 0340）

分析：同學試著融入生活中的題材，以日常中會接觸到的事件為題材。

2、**題目清楚、明白**

題目：帶屎買了一袋積木共有 3 個三角柱，6 個梯形四角柱，三角柱底 5 公分、高 3 公分、柱高 6 公分；四角柱上底 2 公分、下底 6 公分，高 5 公分、柱高 4 公分，問帶屎買了多少體積的柱體？（卷 0333 & 0327）

分析：同學以滑稽的名稱為人名，題目中設計的柱體有三角柱、梯形四角柱，都是課本常見到柱體，出這個題目來考考大家這兩種柱體體積的算法。

題目：有一個露天泡湯的池子，深 100 公分、寬 50 公分、長 150 公分，有一個胖女人進到泡湯的池子裡，水深突然升高到深是 170 公分，請問那個胖女人的體積是多少立方公分？（卷 0341 & 0345）

分析：題材的靈感是來自電視的飲料廣告，敘述部分清楚，沒有太大的問題。

3、**利用到單位轉換**

題目：有一個長 50 公尺、寬 30 公尺、高 10 公尺的長方形公用浴池，浴池裡還有一個長 10 公尺、寬 50 公尺、高 4 公尺的小階梯，請問這個浴池可底裝滿幾公乘的水？（卷 0329 & 0338）

分析：同學有試著加入生活中的事件，至於題型類似課本例題，題目設計有利用到單位轉換。

題目：阿伯泳池外部長 20 公尺、寬 8 公尺、高 3.6 公尺，內部長 18 公尺、寬 7.5 公尺，它的容量為 445.5 公乘，請問內部高為多少？（卷 0322 & 0304 & 0310）

分析：此題目的設計稍有變化，數據部分出現小數，計算過程需要利用單位轉換，屬於計算較複雜的題型。

題目：小明家的門是一個長方形，而這個長方形的長為 75 公分、寬為 4 公分、高為 180 公分，所以小明他家的門為多少立方公尺？（卷 0301）

分析：題目的設計以生活中常見的「門」為題材，計算的部分也運用到單位的轉換。

4、以課本內容為題材

題目：品宏家中的水族箱內部長、寬、高分別為 179 公分、67 公分、98 公分，品宏放入 9 隻金魚，發現放魚前水深 79 公分，放魚後水深 97 公分，求所有金魚的體積？（卷 0336 & 0337）

分析：這兩位同學是屬於數學低成就的學生，雖然她們的擬題是抄習課本例題僅將數據作修改，但教師發現在上擬題課程時，這兩位同學的上課態度非常認真。

題目：甲生在量杯內倒入 400 毫公升的水，然後把雞蛋沈入水中，結果水面上升到 480 毫公升的刻度，請問雞蛋的體積是多少立方公分？（卷 0316 & 0312）

分析：這兩位同學是屬於數學低成就的學生，教師發現在第一階段的合作擬題時，他們在小組中的角色是常常被忽略的，曾經試著出題目，但題目有誤而且動作較慢，因此從未採納他們的題目，以至於後來就不常自己想題目了，在這次的個別擬題時，雖然也是抄習課本中的例題，但是給了自己練習出題目的機會。

5、題目敘述或條件不清楚

題目：用 6 公分後的木板做成無蓋的長方體水槽一個，從槽量得它的長、寬、高依次為 152 公分、13 公分、311 公分，請問這水槽裝滿水是多少立方公分？（卷 0339 & 0335）

分析：題目中沒有清楚說明長、寬、高是從水槽的內部或是外部量得的。

題目：這是一個無蓋長方體容器，連老闆想知道此容器容積多少？便量出以下數據：長 20 公分、寬 7 公分、高 8 公分，容器厚度 1 公分，請問容積多少？（卷 0309 & 0315）

分析：題目敘述中所量出來的長、寬、高，並沒有說明是容器的內部或外部。

6、不合常理、題目錯誤

題目：有一個水槽長、寬、高各是 150、130、180 公分，水的高度是 1 公升，放入 6 個防水烏蛋娃娃，水的高度變成了 5 公升，求一個娃娃是幾立方公分？（卷 0311 & 0321 & 0305）

分析：題目中水的高度是 1 公升變為 5 公升，單位的運用錯誤，再者最後一句敘述「求一個娃娃是幾立方公分？」好像不合常理。

題目：小明他家底面為長方形的角柱，柱高為 10 公分，底面為 20 公分，上底及下底分別為 2 公分與 8 公分，求出它的體積？
(卷 0319 & 0306)

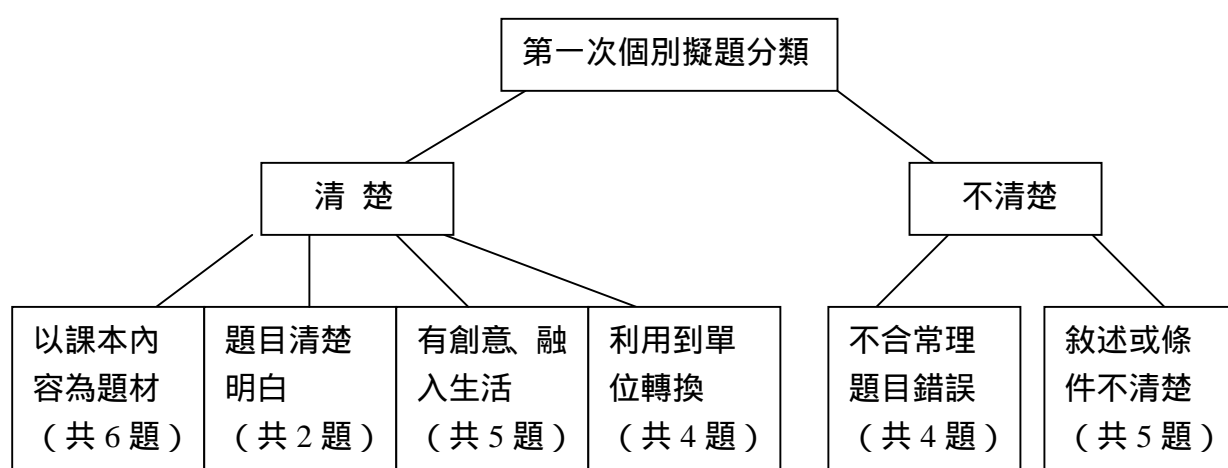
分析：兩位同學屬於數學低成就學生，從題目的敘述中可看見出題的錯誤與矛盾。

題目：用 0.5 公尺的水泥磚建成無蓋的圓柱游泳池一個，從槽外量的長為 15 公尺、半徑 5 公尺、高 2.5 公尺，此游泳池裝滿水為多少公升？(卷 0334 & 0343)

分析：題目中所給定的數據錯誤，圓柱體的底部是一個圓，從槽外量得的長為 15 公尺(應該是直徑)，就算水泥磚的厚度 0.5 公尺，扣除左右的厚度共 1 公尺，圓的半徑也不會是 5 公尺。

題目：EG的寫真書長 12 公尺、寬 8 公尺、高 2 公尺，求這本寫真書的體積多少立方公分？(卷 0332 & 0326 & 0342)

分析：這一小組的同學平時的數學成績不錯，但出題目時，也忘了考量題目中的單位是否合乎常理，因為我們常見的書長、寬、高不會是 12 公尺、8 公尺、2 公尺。



3-1 第一次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

從合作擬題進入了第一次的個別擬題，為了讓學生不至於不知所措，在這次的個別擬題教師允許學生可以先二人一組，但基本上還是鼓勵他們能單獨想題目，這樣的方式是讓學生覺得比較困難的

我覺得這個單元很難！出題目要想久一點（日記 0318）

這次擬題太難了！（日記 0315）

兩個人寫一張要想好久呢！（日記 0336）

今天的擬題課很不一樣，我今天腦筋也動了不少。（日記 0321）

不過也有同學覺得這樣的方式很好，可以發揮個人的實力

兩個人一組可以更進一步的討論，很好！（日記 0333）

今天兩個人分工比較輕鬆。（日記 0341）

今天兩個人的合作，比較方便討論。（日記 0343）

個別擬題可以讓人發揮自己的擬題實力。（日記 0342）

我覺得今天的擬題活動很充實，我也很快樂，得到了收穫。（日記 0338）

有的學生已經能思考在題目中加入生活中的題材，並且樂於分享給同學

我覺得這次的題目很容易，因為生活上有很多圖形，所以又有了新收穫。（日記 0329）

今天的擬題很成功、順利，因為是和 43 號一起的，不過很遺憾沒有和大家分享！（日記 0334）

（三）教師分析與反省

今天的擬題課進入了第二階段，讓學生試著個別擬題，因為和第一階段合作擬題的上課方式有些改變，教師擔心學生換了另一種上課方式會不習慣，於是在課堂一開始，先將今天的上課流程寫在

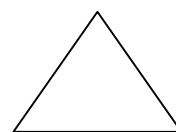
黑板上提醒同學，此外，雖然是個別擬題但初期實施，教師還是讓學生選擇二人或三人一組，上課的地點仍然在專科教室。

教師發現這個單元，同學需要花比較久的時間，可能是第一次自己出題目，沒有信心，多數同學還是依賴課本例題。原因可能是第一：個別擬題不像合作擬題，合作時只要有幾位同學想出了題目就可以進行討論出其中最好的一題，而個別擬題則是兩個人或三個人就一定要一起討論出一個題目來，困難度似乎增加了。第二：這個單元「體積、容積與容量」對有些同學來說，「單位轉換」觀念出現問題，因此要配合此單元以及教師給定的表格，需要花比較久的時間想題目，但還是出現敘述不清楚、單位錯誤、數據不合常理的題目。第三：專科教室共有六張大桌子，教師讓同學像以前合作擬題的上課方式一樣坐在一起，來進行小組個別擬題，一個桌子有二、三個小組，討論時小組之間會互相干擾，影響同學的思考，效率方面打了折扣，教師下次決定試著讓同學回到班級教室，讓同學坐在自己的位子進行個別擬題。

二、第二次個別擬題

擬題單元：第一冊 第四章 數量關係

給定條件：請利用三角形的各種變化擬出一個數學題



(一) 個別擬題作品分析

在本單元中教師設計圖表類的擬題類型（擬題工具的其中一種），以一個三角形這樣的圖表，請同學看到這樣圖形，配合第四章數量關係中所學到的概念，能變化出各種數學問題。以下就這次的個別擬題，同學所想出來的題目類型作分類舉例，包括題目設計具有創意或融入生活化的題材、敘述清楚但題型類似課本例題、題目

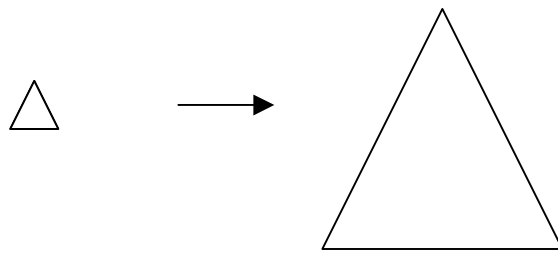
敘述不清楚、數據不合理、以及題目設計與給定條件沒有相關共五大類。

1、題目設計具有創意或融入生活題材

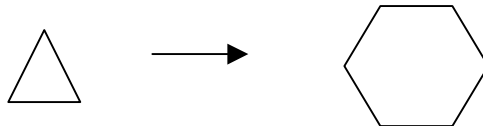
卷 0413：做一個機械人用 8 個小三角形，做兩個機械人用 14 個三角形，做三個機械人用 20 個三角形，問 X 個機械人要用幾個小三角形？

卷 0418：一千個正三角形分成 4000 個小三行，若今有 3721 個正三角形，問可分成小三角形幾個？又若有 N 個正三角形，加上 133 個小三角形，分割後共有多少個小三角形？

卷 0440：有一個每邊長 2 公分的中空三角形，小明要把小的三角形放入一個每邊 18 公分長的中空大三角形，並把大三角形放滿，請問大三角形可以放幾個小三角形？



卷 0439：請把這個小三角形拼裝成一個六邊形，請問會用到幾個小三角形？



卷 0421：有一種細菌非常奇怪，它的形狀是三角形，過了 30 分鐘會從它的肚子裡，跳出 2 隻一樣的細菌，每一隻也一樣又會從肚子跳出 2 隻，問過了 5 小時，會有幾隻相同的細菌？

卷 0442：如下圖，請問 N 個三角形有幾個小三角形？

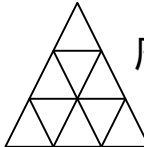


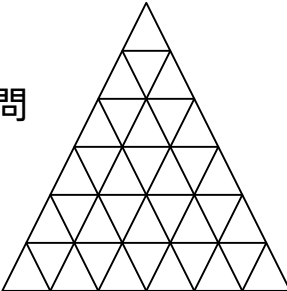
卷 0420：有一天全家便利商店舉行特價活動，原本一個小御飯團 15 元，現在 3 個原本 45 元的御飯團變成 3 個 40 元，3 個御飯團等於一個大御飯團，有一天一位客人來買了一個大御飯團和兩個小御飯團，請問這位客人他共花了多少元？

2. 敘述清楚，但題型類似課本例題

卷 0417：用 20 個邊長為 1 公分的正三角形，邊靠邊拼成長條形，求此長條形的周長？

卷 0403：一個正三角形的周長 3 公分，兩個並排周長 4 公分，三個並排周長 5 公分，請問並排 24 個正三角形的周長是多少公分？

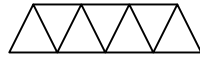
卷 0402：  周長 = 3  周長 = 6  周長 = 12 ，

請問  周長是多少？

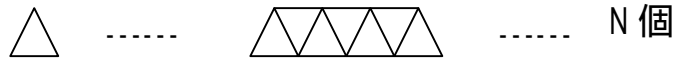
卷 0411：若已知以 20 個邊長為 1 公分的三角形，邊並排拼成的長條形周長 22 公分，則以 40 個邊長為 1 公分的三角形邊靠邊並排成的長條形周長是多少？

卷 0429：假如三角形的周長為 6 公分，那把 7 個三角形排在一起(如

下圖) 那周長為多少?

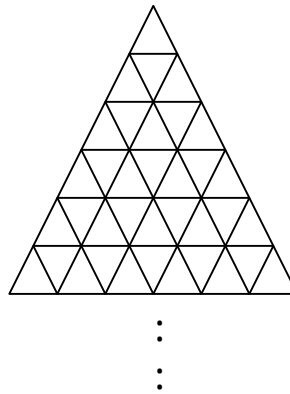


卷 0407 : 一個三角形每邊 1 公分, 以此類推, 並排 20 個, 和並排 40 個以及並排 N 個各式多少公分?



卷 0416 : 用 48 個邊長 1 公分的正三角形, 邊靠編排成長條形, 求此長條形的周長?

卷 0443 : 問第 10 排有多少個三角形?



3. 題目敘述不清楚

卷 0404 : 小強把一大堆三角形, 一個個三角形放在中間, 其他二個三角形倒過來邊和邊對好成上底長下底短的梯形, 每個梯形有 5 條邊, 每條都 1 公分, 請問 N 個梯形有幾條邊?

卷 0438 : 小綠有 10 張每邊 5 公分的三角的植物郵票, 她想要保護郵票的邊條, 請問他要用多少公分的透明紙來保護郵票?

卷 0441 : 一個正三角形邊 30 公分, 想要把它剪到每邊長變成 5 公分, 貼在一張長方形的紙上面和下面, 各貼幾張?

卷 0437 : 我將一個大三角形切割變小, 一個三角形邊長 2 公分, 二個是 4 公分, 以此類推, 請問 9 個三角形是幾公分?

4. 數據不合理

卷 0428：有一個正三角形三邊是 4 公分，二個正三角形是 18 公分（周長），請求出 100 個正三角形的時候周長是幾公分？ N 個的時候呢？

5、題目設計與給定條件沒有相關

卷 0433：有一個大三角形底 12 公分、高 12 公分，把大三角形平分成 9 個小三角形（一樣大），問一個小三角形是多少平方公分？

卷 0435：三角形三個角，總共幾度？

卷 0434：一個等腰三角形，已知其中一個底角為 50 度，問頂角幾度？

卷 0432：坤達買了一個三角飯團，它的底是 20 公分、高是 20 公分，把它平分成 4 份，後來又買了一個長方形飯團，也把它平分成 4 份，他將買的所有飯團分給牛奶、TORO、書偉和阿弟，請問一個人可分到多少飯團？

卷 0430：妹妹買了兩個三角柱，底 2 公分、高 2 公分、柱高 3 公分，請問兩個三角柱是多少立方公分？

卷 0422：有一柱子的底面是三角形，三角形的邊長 1 公尺、柱高 5 公尺，請問此柱子全部邊長的和是多少公尺？

卷 0445：有一個正三角形，各邊都是 3 公分，如果把它放大 3 倍，請問各邊都是幾公分？

卷 0414：一個正三角形 180 度把它剪成 4 個小正三角形，請問 1 個小正三角形幾度？

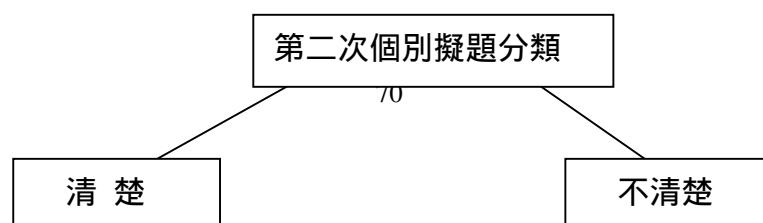


圖 3-2 第二次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

多數的學生已經習慣擬題教學的方式而且喜歡上擬題課程

這次擬題比之前簡單。(日記 0439)

這次比較好。(日記 0440)

這樣的擬題方式，也是增進數學的好方法，所以希望老師
能夠多多採取這樣的方法，很不錯！(日記 0407)

而且已經能夠加入自己的創意

這次擬題很有趣，還可以畫圖很好，而且多出幾次，就會
更容易把自己想到創意的加在題目裡。(日記 0429)

低成就的學生找到了成就感

我今天很高興，因為我有出題目，太好了！(日記 0411)

今天自己出題，比較不一樣！(日記 0402)

學生也開始出現反省的能力

今天看了許多題目，覺得我還要多加強。(日記 0420)

很高興，可是我好像出錯題目了。(日記 0445)

「數量關係」這個單元對有些學生來說比較困難

這個單元的擬題很難出，我都不知道怎麼出。(日記 0416)

很好玩，但出題較難！(日記 0418)

今天的題目有點難。(日記 0441)

要出這個單元的題目，有點不容易。(日記 0443)

很難出題耶！但自己出題比較好。(日記 0426)

(三) 教師分析與反省

第二次進行個別擬題了，這次上課的地點改在班級教室，而且以一個人單獨擬題的方式來進行，在秩序方面，同學在自己想題目的時候，非常的安靜，不會受到其他同學的干擾。

由「圖 3-2 第二次個別擬題題型分類」教師發現同學想出來的題目，很多都是敘述不清楚(10份)、不合常理的(1份)或甚至與教師給定條件無關的(11份)，至於敘述比較清楚的題目，也幾乎是模仿課本的例題(7份)，只有少部分同學能在題目中加入自己的創意(6份)或加入生活中的題材(1份)。教師和同事討論的結果，認為「第四章 數量關係」可能不太適合進行擬題教學，因為這個單元是國小課程中完全沒有的概念，對學生來說，到了國中可以說是一個全新的單元，學生可能對數字之間、圖形之間的關係較難理解，因此可能比較適合傳統的講述教學。

三、 第三次個別擬題

擬題單元：第一冊 第五章 負數

給定條件：請根據以下的算式擬出一個數學文字題。

$$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$$

(一) 個別擬題作品分析

這一次的個別擬題類型，教師設計以算式類(擬題工具的其中一種)的擬題類型為素材，給學生一個算式，請同學根據算式想出一個數學文字題。以下就學生所想出來的題目做分類舉例，包括富有創意

加入生活化題材、敘述清楚但類似課本題型、題目敘述不清楚、與給定條件無關以及不合常理或題目錯誤共五大類。

1、富有創意，加入生活化題材

卷 0521：有一個工人他聽到有人想找人來搬魚缸，老王頭家跟工人說，今天你可以收到 5 元，打破一個魚缸要賠 3 元，工人打破了 2 個魚缸，那它的薪水是賺還是賠幾元？

卷 0507：小明每天減 3 公斤，則 2 天之後共變多少公斤？但是後很不幸的是他去吃大餐，又胖回了 5 公斤，所以他總共是減了多少公斤？

卷 0522：某家公司的股票這兩天各跌了 3 點，隔天又上漲 5 點，請問這三天漲跌了幾點？

卷 0509：小鋒小吃一包 6 元的科學麵，於是跟阿宏及小凱各借了 3 元，這天阿宏跟小凱來討錢，但小鋒沒錢，爸爸就拿 5 元給小鋒，說剩下的以後再還，請問小鋒還欠多少錢？

卷 0540：大姊吃了小妹的三塊蛋糕，小妹發現後叫大姊還他蛋糕的 2 倍，後來大姊買了 5 塊蛋糕還給小妹，請問大姊還欠多少塊蛋糕？

卷 0505：弟弟欠我 3 元，一天不還乘 2 倍，弟弟有一天沒還，但媽媽又給弟弟 5 元，弟弟這時候趕快衝來還我錢，弟弟還欠我多少錢呢？

卷 0534：哥哥第一天欠冰店老闆 3 元，第二天也欠 3 元，哥哥先還冰店老闆 5 元，問哥哥還欠冰店老闆幾元？

卷 0510：我欠小明 3 塊饅頭，我又欠他 3 塊，到最後還他 6 個，還欠幾個？

2、敘述清楚，但類似課本題型

卷 0531：根據報導，寒流來襲，合歡山的氣溫從大前天起由攝氏 0 度每天下降 3 度，連續 2 天，後來又上升 5 度，請問現在幾度？

卷 0526：玉山的氣溫由 0 度，每天下降 3 度，連續 2 天，後來上升 5 度，問共下降幾度？

3、題目敘述不清楚

卷 0543：豬婷每天跟宛如要 3 顆巧克力，連續都跟我要，蚊香突然有一天拿 5 顆給我，請問現在有多少顆？

卷 0514：小光本來跟小明拿了兩次 3 元，但是小光又還了 5 元，請問小明得了幾元？

卷 0530：我和哥哥兩人要買東西，每人少 3 元，跑回家拿了 5 元，那還有多少元？

4、與給定條件無關

卷 0506：某公司 92 年上半年賺 2 萬，下半年賠 3 萬，如果賺 2 萬元記為 2 萬元，則賠 3 萬元就記為？

卷 0519：卓家有一個卓人，每天都會欠人家 10 元，欠了一年是要欠多少錢？

5、不合常理或題目錯誤

卷 0535：妹妹跟我借 2 元，如果一天不還就加 1 元，妹妹過了三天才還我，請問她還多少？

卷 0542：我每天跟天使許 3 個願望，我許了 2 天，實現了 5 個願望，請問有幾個未實現的願望？

卷 0515：黃老闆他有 2 塊錢，支出了 3 塊錢，後來又賺回 5 塊錢，請問他現在有多少錢？

卷 0536：朋友和弟弟欠我 3 元，一天加一元，5 天後才還我？

卷 0533：有 2 個人各欠小光 3 元，小光說每過一天加 1 元，其中一個

人欠了 2 天, 另一個人欠了 3 天, 問他們各欠小光多少元?
 卷 0501 : 我欠 7-11 商店 3 元, 店長說一天不還就加倍 (乘以 2 倍),
 到最後等到第 3 天才還老闆 5 元, 請問我還欠幾元?

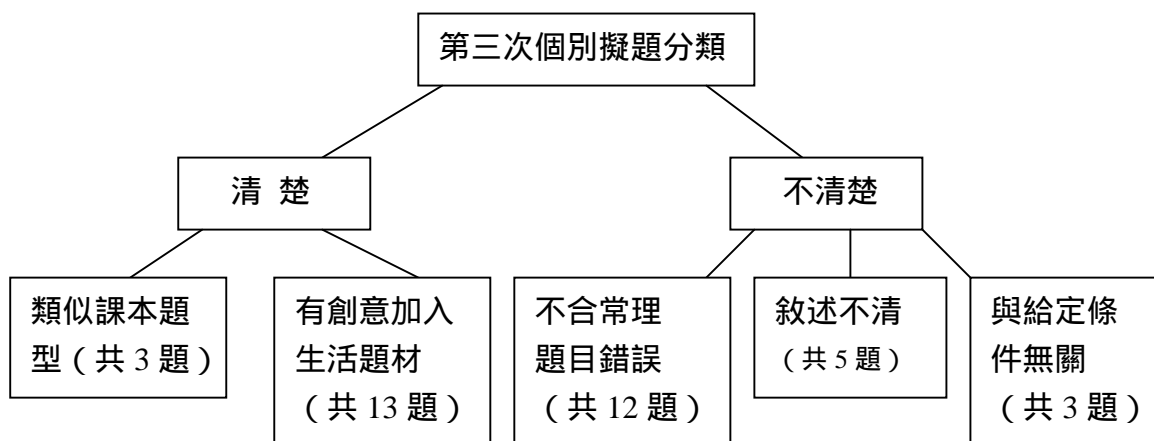


圖 3-3 第三次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

「負數」的單元讓學生覺得簡單

負數超簡單, 但要應用成日常很難, 所以要認真。(日記 0518)

經過了一個多月的擬題課程, 學生從中找到了樂趣

每次數學複習課的出題方式都不同, 真是有趣, 希望下次出題能夠有更有意思得出法, 謝謝老師!(日記 0507)

今天擬題的方式不一樣, 感覺好好玩。(日記 0541)

大家出的題目都好好玩喔!(日記 0542)

今天很好玩, 不過要一組一組討論才比較容易。(日記 0531)

很快樂, 因為可以跟好朋友在一起。(日記 0516)

今天的數學課好有趣, 好好玩, 不過大家有點吵, 這

次很 HAPPY 喔！（日記 0545）

今日是個下雨天，今日是個數學天，你出題目，我解題，你很高興我 HAPPY，今日是個快樂天。（日記 0505）

學生想出了題目越來越有成就感

今天自己擬題覺得很有成就感。（日記 0520）

這次題目很簡單。（日記 0515）

今天很快樂，因為我的題目很漂亮。（日記 0504）

我今天太厲害，因為我幫老師向同學舉例。（日記 0510）

此外，學生會很想將自己的好題目與別人分享，而且可以練習表達能力

特別不一樣，因為可以和同學一起分享。（日記 0521）

我覺得今天上台報告很高興，又很快樂，也學習到上台的勇敢，也學到了要怎麼一直思考出題。（日記 0538）

這次的擬題教師設計的是算式類的擬題類型，有同學覺得這種擬題方式比較難

這次擬題太難了，因為數據都定好了，所以出題目太難。（日記 0509）

同學會對自己題的創意有些期許

擬題超簡單，不過至於創意部分，我想我還有待加強，所以我會朝此方向努力的。（日記 0534）

（三）教師分析與反省

這次擬題的單元是「負數」，教師設計算式類的擬題類型（擬題工具的其中一種），亦即教師給定一個有關負數的算式，請學生根據數據來出題目，學生經過了一個多月的擬題練習，在這次的課程中，可說是表現得非常好。

由負責錄影的教師所寫的觀察手札中提到，第一：學生依照教師所安排的順序來進行，過程非常流暢，學生也很投入擬題。第二：老師在說明今天的擬題方式時，請同學幫忙舉例，10號同學馬上舉手說「妹妹欠我3元，又欠我3元，又來還了5元，請問妹妹還欠我多少元？」。可見得學生已經能在短時間內，想出一個簡單的題目。第三：最後作品分享時間，學生自願分享題目，非常踴躍。第四：分享時，台下同學秩序良好，聆聽仔細，當老師沒聽清楚台上同學發表的題目時，台下學生還能明確解釋老師的疑問。第四：學生對台上同學發表的題目，會針對題目的內容及情境給予回饋。這表示學生確實已經能夠思考題目的內容、題意以及情境上的真實性、合理性。

由「圖 3-3 第三次個別擬題題型分類」中發現，雖然對於「負數」這個單元，學生想出來的題目還是有許多不合常理或題目錯誤的（12份），但明顯發現同學除了能在短時間完成擬題之外，已經能加入自己的創意或如入與自己生活周遭事物有關的題材（13份）。從同學的數學小日記中，也發現學生越來越習慣自己出題目，甚至喜歡這樣的上課方式，對於自己的擬題能力也覺得進步了很多。

小結：

合作擬題與個別擬題的差異有哪些呢？經過第一階段的合作擬題教學（共四次）與第二階段的個別擬題教學（共三次），研究者將上課所觀察到的以及從學生的數學小日記中發現的，合作與個別擬題的差異情形分析如下：首先在合作擬題教學方面，上課的地點在專科教室，方便於分組教學，而擬題教學的進行方式是由教師給定條件讓學生分組討論，最後作品分享。因此，合作擬題的優點是分組討論的方式讓學生覺得很有趣、增加學習的動機、可以增進同學間的默契，並且藉由討論學生可以更瞭解有關的概念、釐清模糊的數學觀念，透過出題目、交換解題、修正題目，可以刺激同學的思考能力；而合作擬題的缺點是秩序方面不容易自制、低成就的學生會覺得出題目很難因此往往是處於被動的接受者，另外由於人數較多討論時間有時太少或時間不易掌控。

在個別擬題方面，上課的地點在一般教室，擬題教學的進行方式是讓學生單獨進行擬題，最後由學生上台分享作品。因此，個別擬題的優點是可以發揮自己的實力、激發個人的創造力、加入與自己生活有關的題材、完全由個人出題目可以增加成就感、上台發表作品可以訓練自己的勇氣與表達能力、非學習行為的人數會降低；而個別擬題的缺點是一個人出題目比較難、而且自己想出來的題目沒有人可以相互討論、上課的氣氛沒有像合作擬題那麼活潑有趣、低成就的學生會感到壓力較大。

再者，擬題教學與一般教學又有何差異呢？研究者在第一學期的數學課是按照一般教學來進行，所謂一般教學是指教師根據課本的例題向學生講解，接著由學生練習解題，這樣由「老師教、學生學」的教學模式研究者發現學生只學會了如何解題，加上學生是處於被動的接受者，因此低成就的學生是很容易不專心的而且也容易被教師所忽略。然而擬題教學模式最大的不同是由學生自己來出題

目並交換解題接著相互評鑑給建議，如此學生是主動的學習者，上課時明顯的非學習行為的人數降低了，每一位學生都會認真的想出一個題目，並且樂於與同學分享，透過評鑑與討論他人的題目來釐清數學的概念，因此擬題教學的方式學生學會的不只解題更重要的是能分析題目敘述是否流暢以及數據的適切性。

第三節 學生擬題評量測驗

在擬題課程結束後，研究者根據仁林版數學課本第一冊的單元設計一份擬題能力評量卷，本評量的目的主要是探討學生在每個單元的擬題能力，參與評量的學生共有 40 人，而本評量卷共分七個單元，測驗時間共 42 分鐘，因此每個單元平均有 6 分鐘的時間可以出題目，一個單元最多出兩題。為使本評量的評分更具客觀性，評分者除了研究者本身之外，還有本校兩位一年級數學科教師分別對學生的擬題進行評分。

評分方式，首先對於學生擬題的作品，可先分成兩大類，若擬題的整段敘述並不能成為一個題目則屬於第一類（非題目類）給 1 分，可成為題目者，則是第二類（題目類），接著在題目類中，再分成非數學題目給 2 分，不可行的題目給 3 分，和可行的題目，而可行的題目再細分為資料不足的給 4 分，資料適中的給 5 分，資料超過的也給 5 分（無論是資料適中或資料超過，只要是可解的數學題目都給 5 分），另外，學生的擬題共有七個單元若與數學單元無關者歸類為非題目類給 1 分。雖然此評分方式非等比制，亦即 4 分並不是比 2 分的好兩倍，可是分數仍然可以作為題目好壞程度的高低評分。

本評量中的七個數學單元分別是：

第一單元：最大公因數與最小公倍數

第二單元：分數的除法

第三單元：四則運算

第四單元：近似值與誤差

第五單元：體積、容積與容量

第六單元：數量關係

第七單元：負數

以下是研究者及兩位同事針對學生的擬題所評的分數加總表

表 3-3 全班擬題評量分數表

單元 座號	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
1	26	30	20	30	30	25	30
2	9	15	15	9	13	11	9
3	12	15	3	13	15	12	13
4	24	17	28	28	25	27	25
5	13	12	8	12	10	15	14
6	0	7	0	0	13	0	30
7	12	25	13	30	11	30	30
9	25	9	10	15	30	13	12
10	26	14	16	24	26	10	20
11	14	0	0	0	25	0	6
12	6	3	3	0	3	0	0
13	30	6	18	28	21	15	26
14	16	30	28	29	25	28	29
15	0	18	18	30	0	13	30
16	0	22	9	9	9	30	15
17	0	0	0	0	14	11	4
18	15	11	15	15	15	15	9
19	14	10	9	15	9	9	11
20	12	30	16	3	29	18	30
21	9	15	12	12	10	3	12

22	15	15	15	15	30	13	15
26	11	15	0	30	13	10	15
27	12	0	0	0	0	0	27
28	24	21	18	12	27	18	24
29	12	12	12	15	11	12	15
30	19	15	15	21	26	0	22
31	24	28	30	24	25	30	13
32	24	9	30	16	15	6	11
33	15	24	28	27	27	30	24
34	22	30	15	30	15	26	30
35	12	13	0	15	0	9	15
36	7	0	0	13	7	1	15
38	12	15	27	28	27	9	30
39	14	18	28	7	12	12	16
40	13	15	15	15	13	12	12
41	23	15	26	30	15	12	15
42	28	13	27	24	30	22	30
43	15	15	13	10	13	15	9
44	12	28	30	22	30	12	30
45	15	12	12	15	15	12	15
擬題 總分	592	602	582	671	684	546	738

由表 3-3 可發現，在七個數學單元中得分最高到最低依序為第七單元（負數）第五單元（體積、容積與容量）第四單元（近似值）第二單元（分數的除法）第一單元（最大公因數與最小公倍數）第三單元（四則運算）、第六單元（數量關係）。

對全班同學來說，在這份的擬題評量卷中，大家在「負數」的單元得到最高分，在「數量關係」的單元中，得到最低分。

接著，研究者根據全班同學在上學期的三次數學段考平均成績，將全班同學分三組，高分組（75 分 - 100 分）中等組（50 分 - 74 分）低分組（0 分 - 49 分）

表 3-4 成績高、中、低三組擬題評量分數表

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
42	92	28	13	27	24	30	22	30
43	90	15	15	13	10	13	15	9
18	89	15	11	15	15	15	15	9
20	84	12	30	16	3	29	18	30
33	84	15	24	28	27	27	30	24
22	84	15	15	15	15	30	13	15
29	82	12	12	12	15	11	12	15
34	81	22	30	15	30	15	26	30
14	81	16	30	28	29	25	28	29
9	80	25	9	10	15	30	13	12
13	79	30	6	18	28	21	15	26
40	77	13	15	15	15	13	12	12
10	76	26	14	16	24	26	10	20
41	76	23	15	26	30	15	12	15
28	76	24	21	18	12	27	18	24
32	75	24	9	30	16	15	6	11
擬題 總分		315	269	302	308	342	265	311

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
21	72	9	15	12	12	10	3	12
38	70	12	15	27	28	27	9	30
7	70	12	25	13	30	11	30	30
45	69	15	12	12	15	15	12	15
16	68	0	22	9	9	9	30	15
1	67	26	30	20	30	30	25	30
4	65	24	17	28	28	25	27	25
31	64	24	28	30	24	25	30	13
3	62	12	15	3	13	15	12	13
26	61	11	15	0	30	13	10	15
35	60	12	13	0	15	0	9	15
5	60	13	12	8	12	10	15	14
39	58	14	18	28	7	12	12	16

27	57	12	0	0	0	0	0	27
15	51	0	18	18	30	0	13	30
擬題 總分		196	255	208	283	202	237	300

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
44	48	12	28	30	22	30	12	30
19	46	14	10	9	15	9	9	11
2	42	9	15	15	9	13	11	9
30	34	19	15	15	21	26	0	22
36	31	7	0	0	13	7	1	15
6	25	0	7	0	0	13	0	30
11	21	14	0	0	0	25	0	6
17	20	0	0	0	0	14	11	4
12	13	6	3	3	0	3	0	0
擬題 總分		81	78	72	80	140	44	127

由表 3-4 發現,數學成績屬於高分組,在擬題評量中分較高的單元是「體積、容積與容量」和「最大公因數與最小公倍數」;數學成績屬於中等組的,在擬題評量中得分較高的單元是「負數」和「近似值」;數學成績屬於低分組的同學,在擬題評量中得分較高的單元是「體積、容積與容量」和「負數」。

而無論成績高分組、中等組、低分組在擬題評量卷中得分最差的同樣都是在「數量關係」的單元。這顯示同學在數量關係的單元中想出來的題目是比較沒有變化的,甚至於很多同學沒有想出題目來而得到 0 分。

第四節 學生擬題評量的作品分析

在本節中研究者將針對學生在擬題能力評量中所擬的作品做內容分析，共分為七個單元來探討學生的擬題作品，包括學生擬題類型、錯誤類型即未完成擬題的題數三個部分，每位學生在規定的時間內每個單元有兩題的機會可供學生出題目，每部分研究者統計的是學生擬題的「題數」而非「人數」全班共有 40 人參與擬題能力評量，所以全班同學如果每個單元都出了兩道題目，那麼每個單元總共會有 80 道的題目。首先研究者將七個單元學生的擬題數、錯誤題數以及未完成題目做整理，接著描述與分析在這七個單元中學生的擬題作品。

表 4-1 擬題評量作品分類統計表

	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
擬題 符合的	34 題	34 題	34 題	41 題	42 題	33 題	45 題
擬題 錯誤的	19 題	16 題	15 題	12 題	10 題	10 題	8 題
擬題 未完成的	27 題	30 題	31 題	27 題	28 題	37 題	27 題

第一單元：最大公因數與最小公倍數

(一) 擬題類型

1、 求兩數的最大公因數或最小公倍數 (共 10 題)

【舉例】1 號：請求 4680 和 2642 的最大公因數是多少？

5 號：在螢火蟲晚會上有 12 隻發光螢火蟲，有 8 隻不知道為何不發光的螢火蟲，小明想考小繪說：「小繪你找 12 跟 8 的最小公倍數」答案就是螢火蟲的幼蟲，請幫幫小繪吧！

10 號：求 $(21, 91) = ?$ 以及 $[8, 12] = ?$

2、同時相遇問題（共 21 題）

【舉例】22 號：王家有三個兒子都已經出去工作了，長子每三天回家一次，次子每 6 天回家一次，小兒子每 12 天回家一次，如果在今天三個一起回家，那下次是幾天後？

40 號：有一對夫妻和他們的女兒在活動中心當義工，老公每 3 天去一次，老婆每 4 天去一次，女兒每 6 天去一次，請問他們每隔幾天才會在活動中心見面？

45 號：小明為了賺錢，他和阿華一起去附近的卡拉 OK 打工，小明每 6 天值班一次，阿華每 12 天值班一次，某天，小明和阿華在同一天一起值班，請問小明和阿華下一次一起值班要再過幾天？

3、利用最大公因數與最小公倍數概念求值（共 1 題）

【舉例】9 號：有一數字，跟 4 的最小公倍數是 4，跟 3 的最大公因數是 1，請問是什麼數？

4、切割問題（共 1 題）

【舉例】42 號：有一個長 15 公分、寬 9 公分的長方形，請分成正方形，最多可分成幾個正方形？（正方形邊長不可為 1，也不可小於 1。）

5、堆積問題（共 1 題）

【舉例】42 號：長 2 公分、寬 15 公分的長方形，要拼成最小的正方形，請問需要幾個長方形？邊長是多少？

（二）錯誤類型

1、觀念不清（共 7 題）

【舉例】2 號：康小明有 109890 元，請算出最大公因數與最小公倍數？

19 號：烏蛋他家有 20 顆蛋，可是烏媽媽看烏蛋很乖所以又給烏蛋 50 顆，求最大公因數與最小公倍數？

30 號：小明有 15200 顆巧克力，那取最大公因數是多少？

2、 非數學題目（共 2 題）

【舉例】12 號：我們 5 個人但是又來 10 個，又減了 3 個人，為什麼他們去會走了？

12 號：小明買了 20 個西瓜，但是小明吃掉 15 個為什麼？

3、 和本單元不符（共 8 題）

【舉例】14 號：小光每天賺 500 元，小冷每天賺 700 元，小冷每月工作 15 天，那小光要工作幾天薪水才會一樣？

28 號：有一個圓蛋糕周長是 40 公分，每 5 公分黏一顆水果球，請問可黏幾顆水果球？

41 號：弟弟有 16 顆糖，妹妹只有 8 顆糖，要怎樣分才會公平？

44 號：有一塊土地長 8 公尺，寬 4 公尺，二分之一塊種蘋果，其餘的三分之一塊種草莓，問草莓的土地面積是多少平方公尺？

4、 題意不清（共 2 題）

【舉例】28 號：有一個公園長 20 公里、寬 40 公里，共種了 400 棵樹，請求樹與樹之間的距離？

32 號：蘋果有 56 個、桃子有 63 個，兩種水果混合裝，問一盒綜合水果有幾個蘋果？有幾個桃子？

(三)未完成擬題（共 27 題）

分析：第一單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，其中以「同時相遇問題」最多（共 21 題），原因可能是同學受到課本例題的影響，而且

在進行合作擬題課程時，六組同學中就有四組同學選擇此類型的題目來發表，所以多數同學對於「同時相遇問題」印象深刻。其次，在錯誤類型中，觀念不清的有 7 題，這些同學都以單一數字要求取它的最大公因數或最小公倍數，這顯示對於本單元觀念不清，而 12 號同學屬於數學低成就的學生，出了 2 題與數學無關的題目，和本單元不符的共有 8 題，這些同學的題目是可以計算的，只是計算過程用到的觀念和最大公因數與最小公倍數無關。如果全班每人每單元都出 2 題，則總共會有 80 題，而最後未完成擬題的部分有 27 題。

第二單元：分數的除法

(一) 擬題類型

1、等分除問題（共 25 題）

【舉例】1 號：有一塊蛋糕吃了一些後還剩下 $\frac{2}{21}$ 塊，而這些剩下的又平均分給了 4 人，請問一個人可以拿到多少？

15 號：有一條彩帶它長的 $\frac{4}{20}$ ，把它平分成 6 段，請問每段是幾分之幾？

43 號：水桶剩下 $\frac{3}{5}$ 公升的水，分別裝成 6 個杯子，每個杯子有多少水？

2、包含除問題（共 8 題）

【舉例】14 號：一個田產 50 公斤的米，要賣給商家，每 $\frac{2}{3}$ 公斤裝一包，能裝幾包？剩多少公斤？

20 號：小青有 6 公尺的布，做一件衣服要用到 $\frac{1}{2}$ 公尺的布，問 6 公尺的布可以做幾件衣服？

21 號：有一袋黏土 25 公斤，主人想要用這袋黏土做黏土企鵝，

一隻要用 $\frac{1}{5}$ 公斤的黏土，問可以做幾隻黏土企鵝？

3、分數除以分數（共 1 題）

【舉例】2 號：康小明有個難題 $\frac{67}{79} \div \frac{75}{88} = ?$ 請算出答案？

（二）錯誤類型

1、數據不合理（共 5 題）

【舉例】7 號：老師有 $\frac{7}{9}$ 顆糖果，分給 11 個小朋友，每人可分到幾顆糖果？

16 號：弟弟有 $\frac{7}{20}$ 個糖果，分給 6 個人，請問每人有幾個糖果？

2、整體量概念錯誤（共 2 題）

【舉例】9 號：爸爸的生日到了，哥哥買了一個大蛋糕，首先弟弟吃了全部的 $\frac{1}{27}$ ，媽媽吃了剩下的 $\frac{2}{17}$ ，而爸爸吃了全部的 $\frac{1}{48}$ ，剩下的當明天的早餐，請問剩多少蛋糕？

16 號：媽媽買了 $\frac{2}{5}$ 塊餅乾給弟弟，爸爸又買了 $\frac{3}{8}$ 塊餅乾給弟弟，弟弟把所有的餅乾分給小美、小呆、阿華、阿朱、小恐，請問每人有幾塊餅乾？

3、與本單元不符（共 7 題）

【舉例】13 號：我帶了 84 個包子分給二人，一人 2 個，又分給三人，一人 5 個，問我剩幾個？

32 號：坤達有 58 元，阿弟的錢是坤達的 $\frac{1}{2}$ ，問阿弟是多少錢？

34 號：哥哥買了 4 瓶 600 公升的果汁，弟弟買了 6 瓶 600 公升的果汁，將果汁倒進茶壺再分成 10 杯，問 1 杯有多少公升？

4、資料不足（共 2 題）

【舉例】19 號：小明家有 $24\frac{1}{2}$ 盒的糖果，他一天吃 $3\frac{1}{2}$ 盒，請問吃最後剩幾盒？

28 號：蛋糕每人分 $\frac{2}{10}$ 塊，有兩個蛋糕全吃完了，請問共有幾人一起平分？

(三) 未完成擬題 (共 30 題)

分析：第二單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，其中以「等分除問題」最多 (共 25 題)，所謂「等分除」是具有平均分出的意義，例如：43 號同學的題目中「 $\frac{3}{5}$ 公升的水，分裝成 6 的杯子...」就屬於等分除的問題，而「包含除問題」(共有 8 題) 則具有求商的意義，例如 14 號同學的題目中「50 公斤的米，每 $\frac{2}{3}$ 公斤裝一包，能裝幾包？」即屬於包含除的問題。由此發現在分數的除法單元中，同學對於等分除的概念比較能理解。其次在錯誤類型中，發現有部分學生對於整體量的概念不清楚，這部分有需要補救教學，而有些同學的題目計算過程並非運用到分數的除法，所以與本單元不符 (共 7 題)。最後未完成擬題的部分佔了 30 題。

第三單元：四則運算

(一) 擬題類型

1、整數加減法 (共 7 題)

【舉例】1 號：動物園內有 2 隻馬、4 隻猴子、9 隻猩猩，請問他們的和為多少？

44 號：哥哥跟弟弟借 100 元，後來得了獎學金 500 元還給弟弟 100 元後，又買了 150 元的電動，問哥哥還有多少元？

2、整數乘除法 (共 6 題)

【舉例】 1 號：25 張紙，平分給了 11 個人，請問一人可拿到多少張紙呢？

38 號：阿花有 10 個布丁，她把全部的二分之一分給 5 個小朋友吃，
請問每個小朋友可以得幾個布丁？

42 號：我有 15 元，小花有 18 元，小華的錢等於我加小花的錢，小芬的錢等於小華的錢除以 3，請問小芬有幾元？

3、整數加減乘除（共 7 題）

【舉例】 2 號：請算 $(4 + 5) \div 7 \times 97 - 57 = ?$

34 號：媽媽買了 6 粒蘋果，姊姊又買了 4 粒蘋果，將蘋果分成 2 堆，問一堆有幾粒蘋果？

4、有運用分數的乘法或除法（共 14 題）

【舉例】 32 號：TORO 第一天吃了 20 個章魚燒，第二天吃了第一天的 $\frac{1}{5}$ ，第三天吃了第一天的 $\frac{1}{5}$ ，問這三天共吃了幾個章魚燒？

41 號：今天妹妹有 50 元，哥哥拿了妹妹的 $\frac{1}{3}$ ，請問妹妹還有多少元？

（二）錯誤類型

1、題意不清（共 5 題）

【舉例】 9 號：有一台公車從楠梓開到小港共 12 站，第一站時上來了 2 個人，第二站時上來 7 個下去 1 個，第三站時上來的人是車上乘客的 2 倍，第五、六、七、八站都沒人上來或下去，第九站時下去了整台車的人的二分之一倍，第十站時共上來了 20 人，第十二站時全部都下去了，請問今天有多少乘客上車？

2、非數學題目（共 1 題）

【舉例】 12 號：我們去買 9 隻魚，但是死了 5 隻為什麼會死 5 隻魚？

3、數據不合理（共 6 題）

【舉例】5 號：小許願樹上有 $2\frac{2}{8}$ 的願望小卡片，過了 10 分鐘又有人放上 $\frac{3}{6}$

的小卡片，突然有風吹散了 $\frac{2}{4}$ 的卡片，請問還有多少張呢？

15 號：小強原有 $\frac{4}{40}$ 台小車子，平分成 $\frac{2}{20}$ 台給弟弟，後來爸爸買給他

$\frac{2}{10}$ 台的小車子，請問哥哥現有幾台的小車子？

4、整體量界定不清（共 1 題）

【舉例】31 號：妹妹吃了 $\frac{1}{5}$ 個蛋糕，後來媽媽又給她 $\frac{1}{3}$ 塊，妹妹把這些蛋糕

拿去分給 4 人，請問一人分幾個？

5、資料不足（共 2 題）

【舉例】43 號：姊姊和她的 5 位同學一起去海邊玩，首先坐公車每人 60 元，

吃中餐一起花了 120 元，每人又吃了一碗芋圓湯，今天每人

平均花了多少？

（三）未完成擬題（共 31 題）

分析：第三單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，在課本中四則運算的單元是延續分數的除法單元，希望學生學會分數的四則運算，但是題目中有運用分數的運算的只有 14 題，其餘 20 題是運用整數的四則運算過程，這是因為擬題評量進行時，老師並沒有針對此部分加以說明清楚。其次，在錯誤類型中以「數據不合理」（共 6 題）占最多，例如 5 號同學的題目中「小許願樹上有 $2\frac{2}{8}$ 的願望小卡片...」以分數來表示卡片的張數不合理，而 15 號同學的題目中「小強原有 $\frac{4}{40}$ 台小車子，平分成 $\frac{2}{20}$ 台給弟弟...」以分數來表示車子的台數也是不合理，可見得某些學生在出題目時只考慮符合單元，但卻忘了數據的合理性。最後

在未完成擬題的部分佔了 31 題。

第四單元：近似值與誤差

(一) 擬題類型

1、直接求取近似值 (共 33 題)

【舉例】 7 號：大笨國有 1569780 人，想要統計人口數量，但是因為數字太大於是大笨國的人想到一個方法，四捨五入取到十萬人，所以大笨國大約共有多少人？

42 號：台影市有 1357123 人，求近似值到萬位有幾人？

45 號：有一個國家叫做天空城，天空城的總人口數是 1749248 人，請四捨五入到萬位取近似值，請問天空城的人口近似值是多少？

2、單位換算求取近似值 (共 2 題)

【舉例】 4 號：拉馬克坐飛機從世界各國繞來繞去，某一天拉馬克飛過一個荒島，那個荒島面積還不小，他便向美國總部通知，用衛星查原來是 336973 平方公里，請問求近似值(四捨五入)到萬位是多少平方公尺？

3、求取近似值的變化題 (共 1 題)

【舉例】 9 號：A 村的人口是 1234444 人，B 村的人口是 1233555 人，請問要四捨五入到哪些位，兩村的近似值會相等？

4、由近似值求取實際值範圍 (共 1 題)

【舉例】 13 號：某市人口近似值取到十位為 90090 人，請問某市人口最少為幾人？

5、求誤差 (共 4 題)

【舉例】 14 號：一個數 $\frac{2}{3}$ 的近似值是 0.6777777 求誤差？

(二) 錯誤類型

1、誤差觀念錯誤（共 3 題）

【舉例】 2 號：康小明掉到水溝的次數共 109885 次，請求出誤差？

16 號：大宇公司去年賺了 80 萬，今年賠了 35 萬，求誤差多少？

30 號：螞蟻窩裡有 909987 顆卵，那它的誤差是多少？

2、非題目（共 1 題）

【舉例】 20 號：爸爸的錢有 3369700 元想給小孩零用錢，以無條件捨去法
取到萬位變成 3360000 元剩下的 9700 元給小孩子當零用
錢。

3、題意不清（共 4 題）

【舉例】 28 號：公園擁有 2433779 平方公分的土地，但還有 44975 平方公
分的地要種花，有 99720 平方公分的地要種草，請四捨五
入求近似值到十萬位。

4、與單元不符（共 4 題）

【舉例】 39 號：有一張桌子長 150.8 公分、寬 67.5 公分，爸爸想修改長、
寬度，長度是原本長度的一倍、寬度是原來的二倍，請問
修改後的桌子是多少長度、寬度？

（三）未完成擬題（共 27 題）

分析：第四單元中學生的擬題正確的題數共有 41 題，其中多數同學想出來
的題目都是給定一個數據，四捨五入求取近似值（共 33 題），求
誤差的題目只有 4 題，顯示在本單元中，多數同學都能理解近似值
的意義，擬題時也直覺想到求取近似值的題目，而同學在誤差的觀
念方面比較缺乏，這個部分是老師可以再替學生加強的地方。其
次，在錯誤類型中，誤差觀念錯誤的有 3 題，從這 3 題中發現學生
對於何謂實際值？何謂近似值？概念不清，導致出現錯誤的「誤差」
觀念。最後在未完成擬題的部分占 27 題。

第五單元：體積、容積與容量

(一) 擬題類型

1、正方體體積 (共 3 題)

【舉例】 3 號：這是一個正方體每個邊長是 4 公分，請問這個的體積是多少？

2、長方體體積 (共 10 題)

【舉例】 43 號：瑋瑋要在情人節做巧克力給樂樂吃，做巧克力的模型長、寬、高分別 6 公分、3 公分、9 公分，一個巧克力有多少立方公分？

3、無蓋長方體體積與容積 (共 6 題)

【舉例】 18 號：有一長方體無蓋玻璃箱，長 175 公分、寬 95 公分、高 12 公分，玻璃厚度 7 公分，問此容器可裝多少公升的水？

4、圓柱體體積與容積 (共 5 題)

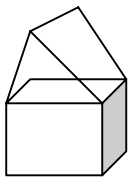
【舉例】 20 號：有一個圓柱體型的游泳池半徑 80 公分，圓周率用 π ，柱高 1 公尺，問容量是多少公升？

5、三角柱體積 (共 1 題)

【舉例】 30 號：老師有一個三角柱，它的底 7 公分、高 8 公分、柱高 3.2 公分，請問體積是多少立方公分？

6、三角柱加長方體 (共 1 題)

【舉例】 13 號：這是弟弟蓋的小房子，底部長方體的長 15 公分、寬 8 公分、高 5 公分，上半部的三角柱柱高 5 公分，問它的體積？



7、求柱高問題 (共 3 題)

【舉例】 32 號：ENERG 去泡溫泉，這家的溫泉是長方體，長 50 公尺、寬 295 公尺、高不知道，但體積是 142750 立方公尺，請求

高？

8、求底面積問題（共 1 題）

【舉例】44 號：有一柱體，體積是 84 立方公分，柱高是 4 公分，請問底面積是多少？

9、填滿容器問題（共 1 題）

【舉例】14 號：有一個水池容積 35 立方公尺，每天倒進去 500c.c 要幾天才會滿？

10、阿基米得式的測量體積問題（共 11 題）

【舉例】1 號：我在水瓶中放入了 240 毫公升的水，此時我又放入了一隻烏龜下去後，水升到了 248 毫公升，求此烏龜的體積？

33 號：有一個水箱本來裝了 4 公升的水，後來放入 4 條魚，水上升到了 5 公升，問一條魚的體積？

40 號：有一個玻璃圓柱體，直徑 8 公分、高 10 公分，厚 1 公分的玻璃，水高 6 公分，小明在裡面放了一個雞蛋後水變 9 公分，請問雞蛋體積多少？

（二）錯誤類型

1、資料不足（共 3 題）

【舉例】2 號：有個無蓋的盒子，長 6 公分、寬 2 公分、高 4 公分，求體積和容積？

14 號：一個水箱長 75 公分、寬 1 公尺，求它的體積多少立方公分？

2、不合理（共 5 題）

【舉例】7 號：我有一個杯子，它的長、寬、高分別是 100 公分、50 公分、100 公分，我放入 10 個冰塊，發現高為 200，請問 1 個冰塊多少立方公分？

16 號：一個正方體長 18 公分、寬 26 公分、高 19 公分，請問體積多少？

19 號：小吳他家是一個立體正方形，高是 30 公分，每邊長 50 公分，請問是多少體積？

3、非數學題目（共 1 題）

【舉例】12 號：正方體有 5 個小積木又來了 10 個積木，為什麼 10 個積木？

4、與單元不符（共 1 題）

【舉例】5 號：有一個盆子，爸爸在夜市抓了 5 隻魚放了進去，5 隻魚 20 立方公分，請問平均一隻多少立方公分？

（三）未完成擬題（共 28 題）

分析：第五單元中學生的擬題正確的題數共有 42 題，在此單元中學生想到的類型最具變化性，同學最常想到的立體圖形依序為長方體、圓柱體、正方體、三角柱、三角柱加長方體，此外在體積、容積與容量的單元，有 11 題利用「阿基米得式的測量體積問題」，這是由於課本漫畫中，提到阿基米得是如何想出測量不規則物體的體積，加上電視近來常播一則廣告，內容是一位胖女人從溫泉池中站起來，水位突然下降很多（此例子是上課時同學曾提出討論的案例），因此很多同學以此觀念來出題目。其次，錯誤類型的部分共 10 題，在此單元中錯誤類型題目出現較少，「資料不足」的共 2 題，2 號同學的題目給了長、寬、高卻忘了給容器的厚度；14 號同學給了長、寬卻忘了給高，所以無法求體積；而 7 號同學的題目中，容器的高度 100 公分，放入冰塊水升到 200 公分是不合理的，而 16 號、19 號同學的題目中提到正方體卻是長、寬、高的數據都不一樣。最後在未完成擬題的部分占 28 題。

第六單元：數量關係

(一) 擬題類型

1、等差數列問題 (共 22 題)

【舉例】 1 號：我要做一個機器人，而一個機器人需要 6 塊積木，而二個機器人我需要 10 塊，三個機器人需要 14 塊，請求 X 個機器人需要多少積木呢？

15 號：哥哥要做一隻立體馬要 38 片正方形，做二隻要 56 片正方形，做三隻要 74 片正方形，問做八隻要多少片正方形？做 Y 隻要多少片正方形？

29 號：有一塊圓形蛋糕，切一刀分成 2 塊，切二刀分成 4 塊，切三刀分成 6 塊...，問切第四刀十分成幾塊？那切 Y 刀呢？

34 號：2, 5, 8, , 14, 17, 請找出規律，並寫出 中的數字。

2、填滿問題 (共 1 題)

【舉例】 40 號：有一堆小正三角形每邊 2 公分，小浩要把這些小正三角形放入一個每邊 24 公分的大正三角形裡，請問大三角形可以放幾個小三角形？

3、三角形並排問題 (共 4 題)

【舉例】 3 號：三角形每邊長 2 公分，請問圖形的周長是多少公分？



5 號：一個三角形有 3 根火柴棒，二個三角形五根火柴棒，三個三角形 8 根火柴棒，請問第 N 個共有多少根呢？



4、正方形並排問題 (共 4 題)

【舉例】16 號：如下圖，用 20 的邊長 1 公分的正方形邊靠邊排成長條形，
請問周長多少？



20 號：爺爺因為太無聊了用煙來排成圖形如下，問排到第 N 個總
共有多少根煙？



5、圖形重疊問題（共 2 題）

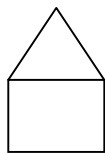
【舉例】7 號：一個 3×5 長方形以重疊 6 個小正方形一直排，排到第 10
個長方形，有多少個小正方形？



（二）錯誤類型

1、題意不清（共 7 題）

【舉例】19 號：要幾個正三角形才能把下面的房子拼好？



2、與單元不符（共 2 題）

【舉例】13 號：一家店大丸子賣 18 元，中丸子價格為大丸子價格的 $\frac{2}{3}$ ，

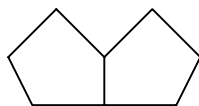
小丸子價格為大丸子的 $\frac{1}{2}$ ，問一個小丸子三個中丸子二個

大丸子要多少元？

28 號：一個梯形上底 8 公分，下底 18 公分，高 9 公分，如果 N
個梯形面積？

3、圖形錯誤（共 1 題）

【舉例】18 號：正五邊形有 5 個外邊，兩個正五邊形如圖排列有 8 個外邊，三個正五邊形有 11 個外邊，問 999 個正五邊形有幾個外邊？又 N 個正五邊形有幾個外邊？



(三) 未完成擬題 (共 37 題)

分析：第六單元中學生的擬題正確的題數共有 33 題，其中等差數列問題占多數 (共 22 題)，其餘的題目類型是屬於由三角形或正方形或長方形並排求所有邊長或求外圍周長的問題。研究者發現在測驗進行當中，這個單元同學需要花比較較久的時間來思考，但此單元的錯誤類型加上未完成的擬題數共有 46 題 (超過可擬題總數 80 題的一半)，而且在表 3-3「全班擬題評量分數表」中此單元是得分最低的，大多數的學生不太會擬題，可能的原因是這個部分其實牽涉到「等差數列」與「等比數列」的概念，而這些概念在 83 版的數學課程中是安排在國三學習，但九年一貫新版數學課程中卻安排在國一學習，對於國中一年級學生而言這個部分的觀念可能比較難理解。最後未完成擬題的占 37 題。

第七單元：負數

(一) 擬題類型

1、溫度升降問題 (共 8 題)

【舉例】20 號：合歡山溫度原本是 20 度，又下降了 5 度，問現在合歡山是幾度？

1 號：冰箱內的溫度原來是 -10 度，過了一會兒，又下降了 3 度

後，一陣子又上升了 2 度，請問現在冰箱的溫度是多少？

2、賺與賠問題（共 14 題）

【舉例】 6 號：有家公司第一年賺 5 萬，第二年賠 6 萬，請問公司二年共賠多少？

21 號：有一個工人想找工作賺錢，然後他找到了一個搬魚缸的工作，老闆說搬一個魚缸可賺到 10 元，共有 20 個魚缸，但打破一個賠 20 元，工人今天打破了 8 個魚缸，問他賺或賠多少元？

13 號：我今天在路上撿到 1000 元，買東西花了 600 元，捐給乞丐 100 元，又中統一發票 200 元，出車禍賠人家 10000 元，問我還欠人家幾元？

3、借與還問題（共 15 題）

【舉例】 7 號：魔力寶貝 GM 欠我 20 萬魔幣，過了 20 天，GM 又欠我 79 萬魔幣，所以現在魔力寶貝 GM 還欠我多少萬元？

14 號：有一天小明跟我借了 500 元，第二天還我 300 元，第三天又借了 100 元，請問他欠我多少錢？

38 號：小慧跟朋友借 12 元來買飲料，她又還朋友 10 元，請問她還欠朋友多少元？

4、負數相乘問題（共 1 題）

【舉例】 19 號：吳小恆他一天欠我 100 元，請問欠一年是欠多少元？

5、小數減大數問題（共 3 題）

【舉例】 29 號：老師說要請我們一人吃一塊餅乾，全班有 40 人，但老師只帶了 37 片，問老師欠幾塊餅乾？

6、數字運算（共 4 題）

【舉例】 10 號：老師出了一個數學題目： $(-3) + (-8) + 3 + 4 = ?$

10 號：老師問小明的問題是： $(-10) + (-20) + (-30) + \dots$

$$(-100) = ?$$

(二) 錯誤類型

1、與單元不符 (共 3 題)

【舉例】 2 號：多拉 B 夢有 19890 位女友，又跑了 19872 位女友，多拉 C 夢又給他 178 位女友，請問共有多少女友？

18 號：多匹克開著火之賽艇繞太陽系一圈花 137 小時 59 分 6 秒，馬歐駕著光之翼繞太陽系一圈花了 71 小時 53 分 32 秒，問多匹克比馬歐快多少時間？

30 號：小明要買一個漢堡 35 元，那他只有 25 元，他跟希希借了 25 元，他現在有多少元？

2、非題目 (共 1 題)

【舉例】 11 號：小明要去小華家玩學校離小華家 200 公尺。

3、非數學題目 (共 1 題)

【舉例】 17 號：有 3 隻小狗死了剩 2 隻，母狗生了 5 隻為什麼會死了很多隻？

4、題意不清 (共 2 題)

【舉例】 32 號：TORO有 7383 元，牛奶向他借了 $\frac{1}{3}$ ，就這樣借了 5 天，牛奶共欠 TORO 多少元？

42 號：我每天跟天使祈求 3 個願望，求了 3 天，實現了 5 個願望，請問有幾個願望為實現？

5、數據不合理 (共 1 題)

【舉例】 43 號：歡歡今天給喜喜 6 個糖糖，紗紗跟喜喜要 10 個糖糖，請問喜喜現在有多少顆糖？

(三) 未完成擬題 (共 29 題)

分析：第七單元中學生的擬題正確的題數共有 45 題，在此單元中學生想到的類型較具有變化，而且能融入生活周遭的事物，並且加入自己

的創意，例如包括溫度升降問題、賺與賠問題、借與還問題...等等，這些題裁都是學生熟悉的。之前在擬題課程中，同學在此單元的反應也是最熱烈的，最踴躍上台發表擬題作品的。所以未完成擬題的題數只有 27 題屬於較少的。

【小結】

在第四章的研究結果與發現部分，分別針對擬題活動的準備、擬題活動的進行以及學生擬題評量的得分與擬題作品的內容作分析。首先在第一节中研究者針對擬題活動的準備進行探討包括擬題課程的流程如何安排、學生如何分組、擬題的上課方式以及擬題卷的設計；第二节擬題活動的進行方面，研究者分成兩部分探討，包括四次的合作擬題課程和三次的個別擬題課程，在合作擬題方面，教師將全班分成六組每組有 7 位組員，在專科教室進行擬題課程，學生從一開始無法進入討論的狀況漸漸地瞭解如何出題目、如何和同學合作進行討論，當學生能夠熟悉擬題上課方式之後，教師讓學生在班級教室進行個別的擬題課程，並且鼓勵學生最後能上台分享自己的擬題作品。

第三节擬題評量方面，研究者以數學課本第一冊的單元設計了一份擬題能力評量卷，主要目的是想瞭解在各單元中學生的擬題情形與學生的擬題能力、錯誤的類型有哪些？擬題能力評量卷一共有七的單元，每個單元學生能寫出一個或兩個題目，研究者與二位同事再針對學生的擬題作品給予評分；第四節的部分研究者分別就擬題評量中的七個單元，分別將學生的擬題作品做詳細的內容分析，包括學生的擬題類型、錯誤類型、以及未完成擬題的題數有多少？並且針對學生的擬題類型、錯誤類型舉例說明。

另外，研究者必須提出說明本研究為了使學生嘗試不同的擬題類型，設計的七張擬題券中包括文字類、題目類、答案類、解法類、圖表類以及算式類，因此學生的擬題表現是否會隨著單元的不同或擬題類型不同而有所影響，此點是本研究沒有探討的部分。

第五章 結論與建議

本章主要目的是根據研究結果提出結論與建議，第一節的部分就本研究的結果作精要論述，第二節則是針對未來的研究或是有興趣進行擬題教學的教師提供相關的建議。

第一節 結論

本研究旨在探討九年一貫新版本第一冊國一數學課程，各個單元所進行的擬題活動，因此研究者選取任教班級中的一班利用每週一節的自修課程時間進行了四次的合作擬題課以及三次的個別擬題課，除了想瞭解學生在擬題課程中合作擬題或個別擬題的學習情形，也分析不同單元進行擬題教學的適切性，作為日後教學之參考。以下就分成三方面論述本研究的結果：

一、擬題教學單元的建議

研究者在擬題教學結束之後，設計一份擬題能力評量卷，以第一冊的各個單元為主要範圍（共有七個單元）讓學生進行擬題，每個單元最多可擬 2 題，再根據學生的題目給予評分，由表 3-3「全班擬題評量分數表」中可發現，在七個單元之中得分最高到最低依序為第七單元（負數）第五單元（體積、容積與容量）第四單元（近似值）第二單元（分數的除法）第一單元（最大公因數與最小公倍數）第三單元（四則運算）第六單元（數量關係）。

因此研究者建議教師如果想透過擬題活動來引導學生釐清數學概念、以得分較高的單元比得分較低的單元更適合進行擬題教學活動。得分較低的單元可能是單元內容及觀念學生不易瞭解，因此較適合進行一般教學，由教師來進行觀念的講解及課程的引導。以上是回應第一章的待答問題一。

二、擬題教學的學習過程

在本研究中研究者總共進行七次的擬題教學，第一階段合作擬題，

第二階段是個別擬題，為了不影響學校原本的課程進度以及為了比較進行擬題教學和一般教學時，學生在學習過程、班級氣氛方面有何差異，因此研究者在上學期進行完數學第一冊的一般教學後，在下學期開學後，每週選擇一節自修課進行第一冊各個單元的擬題教學。

(1) 在合作討論方面：學生從一開始不知如何討論而各自為陣的情形，進入到瞭解小組合作並出現團隊默契，這一點可從每個組別採用了哪位組員的題目得知，因為很多組別剛開始都是用組長或功課較好的同學的題目，並沒有真正經過討論，一直到第四次的合作擬題課已經有四個組別（第一組、第三組、第五組、第六組）是經過討論之後選擇了其它組員所想出來的題目。

(2) 在題目取材方面：學生所想出來的題目，最常使用的名字是任課教師的綽號、同學的名字、電視劇中的影星、明星、或是政治人物，而題目中的事件描述也都是與學生周遭生活相關的、有些則是運用時事新聞或是屬於青春期的男女孩所感興趣的話題。

(3) 在評鑑他人的題目方面：學生一開始要評鑑他人的題目，似乎不知如何給建議，有些人無法發現別人的錯誤，有的人給的建議前後矛盾，漸漸地學生會針對題目中數據的大小提出討論並試著給予具體的“數據”建議，再來研究者發現，學生會評估題目中的單位量是否合理、題目是否合乎教師所給定的條件，這顯示學生在評鑑的部分逐漸進步了。

(4) 在修正自己題目方面：開始時有學生並不理會同學所給的建議而不做修正，有些則是看了建議之後有修正題目，但卻修正的更糟，一直到後來，學生逐漸學習根據同學的建議對原本的題目做出適當的修正。

由以上的結果可知，學生在進行擬題教學課程時，學習到的並非只是解題，更重要的是如何與同儕進行討論並且加入自己的創意思出一個適合的數學題目、學習如何解他人的題目並給予建議以及如何修正自己原先題目中錯誤的地方，這些學習不僅符合九年一貫課程綱要中各單元的主

要目標，更重要的是學生達到了「連結」的能力指標，具有察覺、轉化、解題、溝通、評析的能力（參考表 2-2「83 年版數學課程與九年一貫數學課程之對照」），以上就是進行擬題教學和一般教學有所不同的地方，這一點回應了第一章待答問題二。

三、實際教學的發現

在進行第一階段合作擬題教學時，面對第一次的合作擬題，各組學生的互動多數由組長或功課好的同學來帶領整個擬題的過程，但經過幾次的練習學生便可以分工合作、共同參與，形成較好的討論氣氛，在各組中非學習行為人數逐漸降低，透過小組合作可以讓學生增加數學觀念溝通、釐清的機會，並且經由同儕力量促進低成就學生的注意力與參與感。從訪問中，得知學生認為自己在這四次的合作擬題課程中，越來越進步，能夠慢慢加入自己的想法、增加題目的變化性。

等到所有同學都熟悉如何擬題之後，在進入第二階段的個別擬題，由學生自己獨自完成擬題卷，此時，因為有了先前合作擬題的經驗，大部分學生都能達成任務，從學生的數學日記中發現，有些同學覺得個別擬題可以完成按照自己的想法來出題、可以發揮自己的擬題實力、可以加入自己的創意，而且自己擬題很有成就感，也有部分同學覺得自己擬題比較難、沒有同學可以討論、不能相互合作。

簡單來說，合作擬題的優點是可以透過同儕的互動提供討論的機會促進小組的學習，而個別擬題的優點則是能讓同學激發個人擬題的創意與實力，增加自我的成就、發現自己在數學觀念上的錯誤。以上是回應第一章待答問題三。

第二節 建議

本節就未來國中教師在進行擬題教學和未來研究等方面提供建議。

一、在課程設計方面

首先教師在進行擬題教學時應該先挑選觀念較簡單的單元進行擬題教學，因為在學生的學習過程中，數學學習的方式大部分都是由教師講解課本的例題之後由學生練習解題，一旦讓學生自行擬題可能有其困難度，因此教師在進行擬題教學的初期應該選擇比較淺顯易懂的單元讓學生嘗試自己出題目。其次可以利用模仿法讓學生先熟悉擬題，教師在擬題素材的設計方面，適合利用模仿法讓學生進行擬題的練習或是透過讓學生改變題目中的數據、情境讓學生能夠早一點熟悉擬題。再者研究者建議擬題方式應先進行合作擬題再進入個別擬題方式，因為先進行小組合作可以讓低成就學生透過同儕互動學習擬題，當面臨個別擬題時才不置於不知所措。

二、在實際教學方面

在分組教學時教師可以將全班學生異質分組，透過小組合作擬題來降低非學習行為人數，再設計個別擬題的方式來激發學生個人的創意，除了讓學生擬題之外，可以互相交換解題，並且針對同學所想出來的題目給予建議，利用評鑑他人的題目來幫助學生釐清自己的數學概念，也可以讓教師瞭解學生不易懂的觀念並且進行補救教學，最後可以多留一些作品分享、討論的時間，提升學生的表達能力，分享作品時透過實物投影機可節省時間、增加效率，而在擬題卷的設計上可加入學生的數學小日記，從日記中可以瞭解一些老師上課不易發現的事件。

三、未來研究上的建議

本研究是針對一個班級的個案研究，研究的重點是探討九年一貫課程新版本（仁林版）數學第一冊的單元國一學生進行擬題教學活動的學習情形，教學的方式分為二階段，合作擬題和個別擬題，所以未來的研究可以朝著探究不同版本或不同單元之數學課程在進行擬題教學方面適切性的實驗研究並針對教學方案的設計、實際融入數學課堂教學的成效

作探討；也可以和學校其他數學科同事合作，進行國一、國二、國三學生的擬題教學活動，比較不同年段的學生，在擬題教學活動的學習情形以及擬題能力和解題能力之間的影響。

參考文獻

一、 中文部分

- 張春興（民 86）。現代心理學。台北市：東華書局。
- 張春興（民 84）。教育心理學-三化取向的理論與實踐。台北市：東華書局。
- 周幸儀、梁淑坤（民 83）。國小四年級乘除法文字題的擬題與解題的初步調查。載於中華民國第十屆科學教育學術研討會論文彙編（401-414）。國立台灣師範大學印。
- 林碧珍（民 78）。國小學生數學解題的表現及其相關因素的研究。國立台灣師範大學數學教育研究所碩士論文。
- 林文生（民 85）。一個國小數學教師佈題情境及其對學生解題交互影響之分析研究。國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 梁淑坤（民 83）。「擬題」的研究及其在課程的角色。國民小學數學科新課程概說（低年級）。台北：台灣省國民學校教師研習彙編。
- 梁淑坤（民 84）。師範生擬題行為之研究。國科會補助研究計畫的成果報告。（NSC 83-0111-S-023-007, NSC 84-2511-023-001）
- 梁淑坤（民 86）。擬題能力之評量：工具之製作。國科會研究計畫成果報告。NSC84-2511-S023-006。
- 梁淑坤（民 88）。從擬題研究提出數學教學建議。載於高雄市政府公務人力資源發展中心（編），新典範數學（184-220）。高雄：高市府人發中心編。
- 陶惠昭（民 87）。從一年級教室看數學教師的佈題。國立嘉義師範學院國民教育國民教育研究所碩士論文。
- 劉芳妃（民 87）。合作擬題活動融入國一數學科教學之個案研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。
- 徐文鈺（民 85）。擬題教學策略對國小兒童分數概念的解題能力、擬題能力之分析研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 孫秀芳（民 86）。國小二年級學生加減法擬題能力之研究。國科會補助大學研究專案成果報告（NSC86-2815-C-023-005-H）
- 楊惠如（民 89）。擬題活動融入國小三年級數學科教學之行動研究。國立嘉

- 義師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 林德宗（民 88）。擬題活動在國小五年級數學教室裡的應用。國科會補助大學生研究專成果報告（NSC88-2815-C-023-001-5）
- 李承華（民 91）。擬題活動對國小五年級學生掌握數學文字題語意結構與解題之影響。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 鍾雅琴（民 91）。合作擬題策略教學對國小五年級資優班與普通班學生分數概念、解題能力與擬題能力之影響。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 周幸儀（民 91）。國小二年級數學科合作擬題教學之行動研究。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 坪田耕三（1987）。生動的算術。國土社
- 黃敏晃（民 85）。小學新課程的精神。國小中年級新課程概說。
- 鄭毓信（民 85）。關於“問題解決”的再思考。數學傳播，第 80 期。
- 邱兆偉（民 84）。「質的研究」的訴求與設計。教育研究，4，1-33。
- 陳伯璋（民 79）。教育研究方法的新取向-質的研究。台北：南宏。
- 歐用生（民 89）。國民中小學九年一貫課程的內涵與特色。中華民國教材研究發展學會主編：邁向課程新紀元（二）。台北縣：中華民國教材研究發展學會。
- 教育部（民 83）。國民中學課程標準。台北：國立編譯館。
- 教育部（民 89）。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北：教育部。
- 仁林出版社（民 91）。國民中學數學教學指引第一冊。台北：仁林文化出版企業有限公司。

二、英文部分

- Brown, S.I. & Walter (1983) *The art of problem posing* Philadelphia, PA : Franklin Institute Press.
- Cudmore D.H. & English, L.D. (1998) *Using Intranes to Foster Satatistical Problem Posing and Critiquing in Secondary Mathematics Classrooms*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA, April 1998.
- Dillon, J.T. (1982). Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*, 16, 97-111.
- English, L.D. (1998) Children's problem posing within formal and informal context. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 83-106.
- Ellerton, N.F. (1986). Children's made up mathematics problems-a new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematicss*, 17, 261-271.
- Keil, G. E. (1965) . *Writing and solving orignal problems as a means of improving verbal arithmetic problem solving ability*. Doctoral dissertation.
- Leung, S. S. (1993a) . *The relation of mathematical problem posing of prospective elementary school teachers on tasks differing in numerical information content*. Doctoral dissertation, University of Pittsburgh.
- Leung, S. S. (1993b) . The influence of task formats, mathematics knowledge, and creative thinking. In I. Hirabayashi, N. Nohda, K. Shigematsu, & F. Lin (Eds.) , *Proceedings of the 17th International Psychology of Mathematics Education*, Vol.3 (pp.33-40) , Tsukuba,

Japan.

Leung, S. S. (1996). Problem posing as assessment: Reflections and reconstructions. *The Mathematics Educator*, 1 (2), 159-171.

Leung, S.S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 97 (3), 81-85.

Leung, S. S., & Wu, R. (1999) Posing problems: Two classroom examples. *Mathematics Teaching in the Middle Grades*. National Council of Teachers of Mathematics. USA. 5 (2), 112-117. [NCTM official journal]

Leung, S. S., & Wu, R. (2000). Sharing Problem Posing at Home Through Diary Writing: Case of Grade One. *The Australian Mathematics Primary Classroom*, 5 (1), 28-32.

Moses, B., Bjork, E., & Goldenberg, E.P. (1993). Beyond problem solving: problem posing. In S.I. Brown & M.I. Walter (Eds.), *Problem posing: Reflections and applications* (pp.178-188). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.

Polya, G. (1945). *How to solve it*. (2nd ed.). New York: Doubleday.

Reitman, W. (1965). *Cognition and thought*. New York: Wiley.

Schoenfeld, A.H. (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Silver, E. A., & Mamona, J. (1989). *Problem posing by middle school*

- teachers. In C. A. Maher, G. A. Goldin, & R. B. Davis (Eds.) , *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting, North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp.263-269) . New Brunswick, NJ : Author .
- Silver, E. A. , Parker, M. , & Leung, S. (1992, October) . Mathematical and scientific problem solving: Findings, issues and instructional explanations. In B.F. Jones & L. Idol (Eds.) , *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp.265-290) . Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Silver, E. A. , & Cai, J. (1993). Mathematical problem posing and problem solving by middle school students. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational research association, Atlanta, GA.*
- Silver, E. A. (1994) . On mathematical problem posing, *For the Learning of Mathematics*, 14(1) , 19-28.
- Silver, E. A. (1995) . The nature and use of open problem in mathematics education: *Mathematical and pedagogical perspectives. International Reviews on Mathematical Education* , 2 , 67-72.
- Silver, E. A. (1996) . An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol .27, No.5, 521-539.
- Stover, G. B. (1982) . *Structural variables affecting mathematical word problem difficulty in sixth graders*. Dissertation Abstracts International, 42, 5050A.
- Stoyanova, E. & Ellerton , N. F. (1996) . A framework for research into student*s problem posing in school mathematics. In Corwin, R. B.

(Ed.) . *Talking Mathematics: Supporting Children*s Voices*.
Portsmouth,NH.

Tsubota, E. (1987) . *On children's problem posing(grade 1 to 3)*.Japan.

Von Glasersfeld , E. (1995) . *Radical constructivism a way of knowing
and learning* . London : The Farmer Press.

Winograd , k (1990) *Writing , solving and sharing original math story
problem : Case studies of fifth grade childrens cognitive behavior*.
Doctoral Dissertation.University of Northerm Colorado.

合作擬題座位表

第六組

34 號	
43 號	21 號
19 號	11 號
6 號	5 號

第三組

29 號	
38 號	1 號
30 號	2 號
8 號	13 號

第五組

22 號	
4 號	37 號
10 號	36 號
41 號	45 號

第二組

20 號	
31 號	16 號
28 號	12 號
40 號	44 號

第四組

33 號	
27 號	14 號
3 號	9 號
15 號	17 號

第一組

7 號	
26 號	18 號
32 號	35 號
42 號	39 號

黑板

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第一章 1-2 最大公因數與最小公倍數

給定條件：「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」，請根據以上的觀念擬出一個數學題目來。

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-1 分數的除法

給定條件：請同學先解出下面的題目，然後自己在另外想出一個“分數除法”的數學題目。

王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-2 四則運算

給定條件：請依據下列運算過程擬出一個數學文字題目。

$$(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4$$

$$= 13 \times \frac{1}{13} \div 4$$

$$= 1 \div 4 = \frac{1}{4}$$

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-3 近似值與誤差

給定條件：請擬出一個「求取近似值」的數學文字題。

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

附錄三 個別擬題卷

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第三章 體積、容積與容量

給定條件：請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。

容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分

我（們）想出來的題目是---

擬題者：

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

給 _____ 的建議：

評審者：

- 1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面： _____

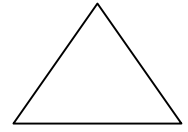
數據方面： _____

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第四章 數量關係

給定條件：請利用三角形的各種變化擬出一個數學題



我（們）想出來的題目是---

擬題者：

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

給_____的建議：

評審者：

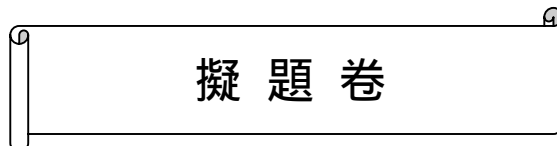
1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚

2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道

2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面：_____

數據方面：_____



擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第五章 負數

給定條件：請根據以下的算式擬出一個數學文字題。

$$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$$

我（們）想出來的題目是---

擬題者：

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

給 _____ 的建議：

評審者：

- 1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面： _____

數據方面： _____

附錄四 擬題能力評量卷

擬題能力評量

姓名：_____ 座號：_____

說明：

各位同學，請先不要翻頁，等老師說明之後，測驗才開始。

- 1、本測驗共有七個數學單元，測驗時間 42 分鐘。
- 2、請同學根據第一冊各個單元你所學過的概念擬出數學題目，並不需要計算答案。
- 3、測驗進行 42 分鐘，因此每個單元平均有 6 分鐘的時間可以出題目。
(每 6 分鐘老師會提醒你進入下一個單元)
- 4、每一個單元當你擬完一個問題後，如果還有時間請你盡量擬出各種變化的數學問題來。
- 5、如果這個單元你想不出題目也可以先跳到下一個單元，之後再回過頭來寫。

測驗開始，請盡量動動腦，發揮你的創意吧！

第一單元 最大公因數與最小公倍數

第二單元 分數的除法

第三單元 四則運算

第四單元 近似值與誤差

第五單元 體積、容積與容量

第六單元 數量關係

第七單元 負 數

附錄五 擬題能力評分表

座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元							
1	李宗霖	5	4	5	5	→	→	5	5	5	5	5	5	5	
2	劉軍權	→	0	5	0	5	0	→	0	4	0	→	0	1	0
3	連奕皓	4	0	5	0	1	0	5	0	5	0	4	0	2	0
4	嚴伯彥	4	4	1	→	5	5	5	4	→	5	4	5	5	5
5	陳國均	5	0	→	0	→	0	5	0	→	0	5	0	5	0
6	吳政恆	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5
7	林意千	4	0	→	5	5	0	5	5	4	0	5	5	5	5
8	葉曉強	請假													
9	蕭逸宏	5	→	→	0	→	0	5	0	5	5	4	0	4	0
10	宋秉昇	4	4	5	0	5	→	5	5	5	4	4	0	5	5
11	林志文	→	→	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	2	0
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	李煒凱	5	5	1	1	5	5	5	4	→	5	5	1	5	5
14	戚勝濤	1	4	5	5	5	4	5	5	→	5	4	4	5	5
15	黃煥欽	0	0	→	→	→	→	5	5	0	0	5	0	5	5
16	王仲軒	0	0	→	→	→	0	→	0	→	0	5	5	5	0
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	1	0
18	陳啓鋒	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	→	0
19	牛俊龍	→	1	4	0	5	0	5	0	→	0	→	0	4	0
20	朱靜欽	4	0	5	5	→	→	0	1	5	5	4	4	5	5
21	蘇博文	→	0	5	0	4	0	4	0	→	0	1	0	→	0
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5	0	5	5	4	0	5	0
26	孫蔚玲	4	0	5	0	0	0	5	5	4	0	→	0	5	0
27	戴曼玲	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4
28	葉雪婷	4	5	→	→	1	5	1	4	5	4	4	→	4	4
29	吳安榮	4	0	4	0	4	0	5	0	4	0	4	0	5	0
30	陳虹潔	5	1	→	→	5	0	5	→	4	4	0	0	5	4
31	陳鳳凡	4	4	5	4	5	5	4	4	5	→	5	5	4	0
32	鄭冠瑋	4	4	→	1	5	5	5	0	5	0	→	0	→	0
33	陳彥伶	5	0	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	→
34	沈奕廷	1	5	5	5	5	0	5	5	5	0	4	4	5	5
35	洪羽珊	4	0	4	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0
36	李曉玲	4	0	0	0	0	0	4	0	→	0	0	0	5	0
37	林晏吟	請假													
38	黃佩雯	4	0	1	4	4	5	4	5	4	5	→	0	5	5
39	李依芬	→	→	→	→	5	4	→	0	4	0	→	0	5	0
40	賴安怡	4	0	5	0	5	0	5	0	4	0	4	0	4	0
41	呂適含	4	4	5	0	5	4	5	5	5	0	4	0	5	0
42	陳佩玟	4	5	→	→	5	4	5	→	5	5	→	4	5	5
43	王宛如	5	0	5	0	4	0	→	0	4	0	5	0	→	0
44	謝宜靜	4	0	5	4	5	5	→	5	5	5	4	0	5	5
45	蔡君宏	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	4	0	5	0

教師簽名: 蔡君宏

座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元								
1	李宗霖	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	4	5	5		
2	劉軍輝	3	0	5	0	5	0	3	0	5	0	5	0	5	0	
3	連奕峰	4	0	4	5	0	1	0	3	0	5	0	4	0	5	0
4	嚴怡原	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	
5	陳國均	3	0	4	0	2	0	3	0	4	0	5	0	4	0	
6	吳政恆	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	5	
7	林意千	4	0	5	5	5	5	5	5	3	0	5	5	5	5	
8	葉曉強															
9	蕭逸宏	5	4	1	0	4	0	5	0	5	0	4	0	5	0	
10	宋秉昇	4	4	5	0	4	4	5	5	5	5	5	0	5	5	
11	林志文	3	3	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
13	卓培凱	5	5	2	2	5	5	5	5	3	4	3	1	5	5	
14	戚研濤	1	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	3	
15	黃煥欽	0	0	3	3	3	3	5	5	0	0	3	0	5	5	
16	王仲軒	0	0	5	5	3	0	3	0	3	0	5	5	5	0	
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	2	0	
18	陳信鋒	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	
19	牛俊龍	3	3	0	1	0	5	0	3	0	3	0	3	0	0	
20	朱靜欽	4	0	5	5	1	1	0	1	5	5	4	3	5	5	
21	蔡博文	1	0	5	0	5	0	5	0	4	0	2	0	5	0	
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5	0	5	5	5	0	5	0	
26	孫蔚玲	4	0	5	0	0	0	5	5	5	0	4	0	5	0	
27	戴曼玲	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
28	葉雲峰	4	5	4	4	1	5	3	4	5	4	5	3	3	5	
29	吳安瑩	4	0	5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	5	0	
30	陳紅潔	5	3	3	3	5	5	5	3	5	5	0	0	5	1	
31	陳庭凡	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	0	
32	鄧宛晴	4	4	5	1	5	5	5	1	5	0	3	0	4	1	
33	陳厚怡	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
34	沈奕廷	1	5	5	5	5	0	5	5	5	0	4	5	5	5	
35	洪羽珊	4	0	5	0	0	0	5	0	0	0	1	0	5	0	
36	李曉玲	3	0	0	0	0	0	5	0	4	0	1	0	5	0	
37	林曼吟															
38	黃佩雯	4	0	1	4	5	5	4	5	5	5	3	0	5	5	
39	李依芬	3	3	1	5	5	5	1	0	4	5	5	5	5	0	
40	賴安怡	5	0	5	0	5	0	5	0	4	0	4	0	3	0	
41	呂健全	4	4	5	0	5	4	5	5	5	0	5	0	5	0	
42	陳佩琪	5	5	3	1	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	
43	王宛如	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	3	0	
44	謝宜靜	4	0	5	4	5	5	1	5	5	5	5	0	5	4	
45	蘇若柔	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	

教師簽名:

 李佩琳

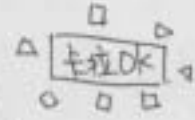
座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
1	李宗霖	5	3	5	5	5	5	5
2	劉軍球	3	0	5	0	3	0	4
3	連奕皓	4	0	5	0	1	0	5
4	嚴怡序	4	4	3	3	3	5	5
5	陳爾均	5	0	5	0	3	0	4
6	吳政恆	0	0	0	0	0	0	4
7	林意千	4	0	3	7	3	0	5
8	葉曉強							
9	蕭逸宏	5	3	5	0	3	0	5
10	宋東昇	5	5	4	0	0	0	4
11	林志文		1	1	0	0	0	0
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0
13	卓煒凱	5	5	0	0	0	0	5
14	戚揚濤	1	4	5	5	5	5	3
15	黃煥欽	0	0	3	3	3	3	5
16	王仲軒	0	0	3	3	3	0	3
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	5
18	陳啓輝	5	0	1	0	5	0	5
19	牛俊龍	1	1	3	0	3	0	3
20	朱郁欽	4	0	5	5	3	5	0
21	蔡博文	5	0	5	0	3	0	0
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5
26	孫莉玲	3	0	5	0	0	0	5
27	戴曼玲	3	0	0	0	0	0	0
28	葉雪婷	3	3	4	3	1	5	0
29	吳安瑩	4	0	3	0	3	0	3
30	陳虹潔	5	0	3	0	5	0	4
31	陳鳳凡	4	4	5	4	5	5	3
32	鄭宛瑋	4	4	5	0	5	5	3
33	陳勇偉	5	0	3	3	4	5	3
34	沈奕廷	5	5	5	5	5	0	5
35	洪羽珊	4	0	4	0	0	0	0
36	李曉玲	0	0	0	0	0	4	0
37	林雲吟							
38	黃佩雯	4	0	0	5	3	5	3
39	李依芬	1	1	5	1	5	4	3
40	羅安怡	4	0	5	0	5	0	5
41	呂曉雲	4	3	5	0	5	3	5
42	陳佩琪	4	5	0	3	5	3	5
43	王宛如	5	0	5	0	5	0	3
44	謝宜靜	4	0	5	5	5	5	3
45	蘇若柔	5	0	3	0	3	0	5

教師簽名: 余崇銘

附錄六 學生擬題作品

第一單元 最大公因數與最小公倍數

1. 小明為了賺取錢，他和阿華一起去附近田上打OK打工。
 小明每天工作一次，阿華每12天工作一次。
 某天，小明和阿華在同一天去工作。
 請問，小明和阿華下一次一起工作要隔多少天？



第二單元 分數的除法

水桶剩下 $\frac{2}{3}$ 的水，分別裝成6個杯子，每個杯子有多少水？

呂先生今天薪水有72萬元，後來玩樂酒中7百六十一萬，買新房子花了36萬，
 房子內的家具設備花了72萬，他把剩下錢的 $\frac{1}{3}$ 分給3個兒子，一個兒子有多少錢？

第三單元 四則運算

有一台公車從木南梓開到小港共12站，第1站時上來2個，第2站時上來7個下去個，第3站時是車上乘客的2倍，第5678都為人上來或下，第9站時下去了整台車的人中的 $\frac{1}{2}$ 倍，第10站時共上來了20人

第四單元 近似值與誤差

A村的人口是1234444人 B村的人口是1233555人，請問要四捨五入到那位兩村的近似值會相等？

第五單元 體積、容積與容量

有一底面體積是 34 cm^3 ，問底面積是多少



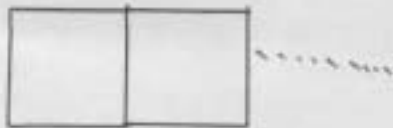
有一個圓柱體，直徑 8 cm ，高 10 cm ，厚 1 公分的玻璃，水高^{玻璃} 6 公分，小明在裡面放了一個蛋後水變 9 cm ，請問雞蛋體積多少？

雞

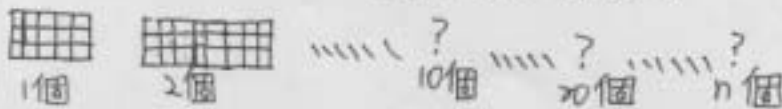


第六單元 數量關係

如圖，用 20 個邊長 1 公分的正方形排成長條形，請問周長多少？



一個長方形以重疊 6 個一直排，排到第 10 個長方形，有多少個小正方形，那第 20 個及 n 個，有多少？



第七單元 負數

有一天小明跟我借了 500 元，隔一天還我 300 元，第二天又借了 100 元，請問他欠我多少錢？

附錄七 擬題活動照片

上課地點：專科教室

合作分組：每 6-7 人一組，共六組

進行方式：1、由各組員先自行想題目寫在白色擬題卷

2、討論出共同的一題寫在紅色擬題卷

3、交換解題、修正

4、作品分享

【組員先自行想題目】



【共同討論】



【完成紅色擬題卷】



【組長收集資料】



【交換解題】



個別擬題

上課地點：一般教室

- 進行方式：1、由學生自行想題目寫在白色擬題卷
2、兩人一組交換解題、修正
3、作品分享

【學生自行想題目再交換解題】



【上台分享作品】



誌 謝

在研究所二年的期間，無論是論文的撰寫或是實際的教學，覺得自己收穫良多，這一切都要感謝所有協助、關懷我的老師、同事以及親友們，論文即將完成，在此真心地說一聲謝謝大家。

於研究所求學的期間，論文得以順利完成，最要感謝的是梁淑坤老師一直以來的悉心指導，老師帶給我的不只是課業方面的知識，最重要的是對研究的態度、對教學的熱忱、對學生的愛護。同時也要感謝氣質高雅的劉曼麗老師和年輕漂亮的姚如芬老師，謝謝二位口試委員在論文方面的指正與教導，對我的論文有相當大的助益。

再者，謝謝研究所同學對我的關心，尤其是佩琦能與我在研究進行期間相互砥礪。更要謝謝翠屏國中的同事，陳瑞昌主任、賴榮飛主任、李東實主任、文芳、雅珠、素君、明宜、佩珊、崇銘在教學上或行政上的配合以及蓉宜的協助錄影拍攝，還有好友卉方、文靜、聖馨、嘉榕、雅內、奕蓉、金靜、佳蓉的支持。

最後，感謝家人在日常生活的照料以及男朋友胤濬在電腦方面的協助。七月我將取得研究所的畢業證書、八月也即將幸福地步入禮堂，這雙喜臨門的喜悅與所有關心我的朋友分享！

國一數學課程中擬題教學活動之研究

摘要

本研究的主要目的是探討國一數學課程中不同單元所進行的擬題教學活動情形，包括合作擬題或個別擬題時他們採取的擬題方法與內容，以期能對有興趣從事擬題教學之教師提供建議。

研究者以任教的國中一年級其中一個班級為對象，在九十二學年度第一學期，以第一冊的數學課程為內容，進行一般傳統教學；而第二學期則利用每週一節自修課以相同的數學課程實施擬題教學。擬題教學分為二階段，第一階段進行合作擬題（四次），第二階段進行個別擬題（三次）。

在研究期間，研究者透過觀察、訪談、錄影、文件收集、教師省思、學生的數學日記等多樣方式蒐集資料，並以三角校正法檢核其結果，最後對學生進行擬題能力評量。

研究結果發現，學生在不同單元的擬題表現會不一樣。研究者在擬題教學結束之後，設計一份擬題能力評量卷，以第一冊的各個單元為主要範圍（共有七個單元）讓學生進行擬題。結果發現在七個單元之中得分最高到最低依序為負數、體積、容積與容量、近似值、分數的除法、最大公因數與最小公倍數、四則運算、數量關係。因此研究者建議教師如果想透過擬題活動來引導學生釐清數學概念，以得分較高的單元比得分較低的單元更適合進行擬題教學活動。至於學生的擬題學習部分（綜合個別擬題與合作擬題），在合作討論方面：學生從一開始不知如何討論而各自為陣的情形，進入到瞭解小組合作並出現團隊默契。在題目取材方面：學生所想出來的題目中，最常使用到的名字都與學生周遭生活相關、有些則是運用時事新聞或是屬於青春期的男女孩所感興趣的話題。在評鑑他人的題目方面：學生從一開始不知如何給建議、無法發現別人的錯誤、給的建議前後矛盾，後來逐漸針對題目中數據的大小提出討論並試著給予具體的建議。再來研究者發現，學生會評估題目中的單位量是否合理、題目是否合乎教師所給定的條件，這顯示學生在評鑑的部分逐漸進步了。在修正自己題目方面：開始時有學生並不理會同學所給的建議而不做修正，有些則是看了建議之後有修正題目，但卻修正的更糟，一直到後來，學生漸漸學習根據同學的建議對原本的題目做出適當的修正。

最後，實際教學的發現合作擬題的優點是可以透過同儕的互動提供討論的機會促進小組的學習，而個別擬題的優點則是能讓同學激發個人擬題的創意與實力，增加自我的成就、發現自己在數學觀念上的錯誤。

Abstract

The purpose of this research is to explore the implementation of problem posing teaching activities in the seventh grade math class, including cooperative posing and individual posing, and to suggest specific teaching methods to those teachers who are interested in introducing problem-posing instruction in their classes.

The research subjects were from one of grade seven classes and class materials were mainly based on textbook. In the first semester of the school year 2002, students received in a traditional mathematics class, and then in the second semester, they received one problem-posing lesson per week self-study period. There are two phases for this problem-posing research: four times cooperative posing and three times individual posing. During this research period, the researcher used a variety of ways to collect data, such as observing, interviewing, video-taping, self-introspecting, and asking students to keep diaries. The researcher examined results by triangulation and evaluated students' problem-posing abilities.

The result of this research showed that students performed differently in different units. Of the seven units, the order of the highest score to the lowest is: Negative numbers, Volume and capacity, Approximation, Division of fraction, H.C.F. and L.C.M., The four basic operation, and, Number and Measures. In this regard, the researcher suggested that if teachers want to integrate problem posing into instruction, it would be more appropriate to apply to those units students received higher scores.

As for the early phase of this implementation, students did not know how to discuss with each other. Gradually they improved and understood the meaning of team work. As for the topics of activities, some students came out with something related to names and life events; other students used news and adolescent topics as discussion materials. As for evaluating classmates' topics, students did not know how to give suggestions nor to spot other classmates' mistakes. Sometime, they contradicted themselves when they gave suggestions. Finally they could focus on data, discussed, and gave concrete suggestions. The researcher also found that students evaluated the numerical information content of the problems they posed and checked if they are reasonable and if the problems meet teachers' requirements. As for editing their own questions, some students did not pay attention to their classmates' suggestions; some paid attention to peer suggestions but made the problems worse. After thorough practice, students learned how to make proper revisions.

In all, there are advantages of implementing problem posing into mathematics instruction. The advantage of cooperative posing is to create a team learning environment while the advantage of individual posing is to stimulate individual creative thinking in posing problems.

目次

第一章 緒論	
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 待答問題	2
第四節 名詞釋義	3
第二章 文獻探討	
第一節 擬題的本質與相關知識	4
第二節 擬題教學的相關研究	8
第三節 國民中學數學課程分析	20
第四節 本研究有關之教材	23
第三章 研究設計	
第一節 研究步驟	28
第二節 研究對象	29
第三節 執行政序	29
第四節 研究工具	30
第五節 實施流程	32
第六節 資料整理與分析	34
第四章 研究結果與發現	
第一節 擬題教學活動的準備	35
第二節 擬題教學活動的進行	40
第三節 學生擬題能力評量	79
第四節 學生擬題作品分析	84
第五章 結論與建議	
第一節 結論	103
第二節 建議	106

參考文獻

一、中文部分	-----	108
二、英文部分	-----	110

【附錄】

附錄一	合作擬題座位表	-----	114
附錄二	合作擬題卷	-----	115
附錄三	個別擬題卷	-----	119
附錄四	擬題能力評量	-----	122
附錄五	擬題能力評分表	-----	125
附錄六	學生擬題作品	-----	128
附錄七	擬題活動照片	-----	130

【圖目錄】

圖 2-1 擬題答案分析之流程圖	19
圖 2-2 新版本數學課程內容（國中第一冊）	23
圖 3-1 第一次個別擬題題型分類	64
圖 3-2 第二次個別擬題題型分類	71
圖 3-3 第三次個別擬題題型分類	75

【表目錄】

表 2-1 擬題作品分類評分表	18
表 2-2 「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照	21
表 2-3 仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之對照	24
表 3-1 擬題類型與擬題素材對照表	31
表 3-2 研究流程圖	33
表 3-3 全班擬題評量分數表	80
表 3-4 成績高、中、低三組擬題評量分數表	82
表 4-1 擬題評量作品分類統計表	84

第一章 緒論

第一節 研究動機

在教室的課堂中，上課的模式往往都是由教師先提出問題，然後向學生解釋如何解題之後，學生則模仿教師如何解題，再來學生就練習解題，而題目類型就如同教師所提出的問題或如同課本、習作中的問題。雖然這樣的方式學生也能進行練習，但是這樣子的解題教師無法真正的深入瞭解學生理解的程度。

我們數學教學的目的之一，是培養學生具有能夠獨立思考、進行創造性活動的能力，也就是希望學生具有分析問題與解決問題的能力。而在建構主義的影響下，也認為『知識不是被動的接受，而是經由感官或溝通等方式，由認識的個體主動的建立』（Von Glasersfeld, 1995），因此，數學教師的教學應由『教師佈題』—『教師解題』—『學生模仿』改變為『教師佈題』—『學生解題』—『發表與討論』（黃敏晃，民 85）。

然而學生除了能解題並且發表討論各種解題的方式之外，學生們也應有機會從已知情境中形成問題，並由修正已知問題的條件中來創新的問題，因為數學家 Polya（1945）強調「擬題（problem posing）和解題（problem solving）是相連性的活動（Brown & Walter, 1983）」，教師應該使學生主動去擬題，美國數學教師協會倡導若想培養學生有自學的數學家精神，擬題這啟發性活動是數學課程之不可缺少的活動（NCTM, 1989; 1991），在其課程標準裡也建議應讓學生在問題情節中探索和形成問題（NCTM, 1989）以及在專業發展標準裡（NCTM, 1991）建議製造機會讓學生自行形成問題並按問題之條件修正為新的題目（NCTM, 1991），最後在評量標準裡也建議『從學生自行擬題中瞭解學生的能力』（NCTM, 1995）。

美國數學教育家 Silver 對擬題方面已經展開一連串有系統研究工作 (Silver ,1994; Silver & Burkett ,1994; Silver & Cai ,1993; Silver & Leung ,1992; Silver & Mamona ,1989) , 在國內 , 梁淑坤 (民 83) 也曾建議把擬題活動推廣至一般數學教室裡 , 因為除了 “問題解決” 以外 , “問題提出” (problem posing) 也應該被看成數學活動的一個重要成分 (鄭毓信 , 民 85) 。

因以上敘述 , 本研究想探討擬題教學在數學課堂中對學生的學習所產生的影響 , 以及瞭解學生在進行合作擬題或個別擬題時 , 他們的擬題方法與內容。

第二節 研究目的

根據上述的研究動機 , 本研究的研究目的如下 :

- 1、 分析不同的單元所進行的擬題教學活動 (合作擬題、 個別擬題) 。
- 2、 瞭解個案班級學生的擬題方法與內容。

第三節 待答問題

- 1、 適合進行擬題活動的有哪些數學課程單元 ? 適合進行一般傳統教學的有哪些數學課程單元 ?
- 2、 進行擬題教學和一般傳統教學時 , 學生在學習的過程、 班級的氣氛有何差異 ?
- 3、 合作擬題和個別擬題的差異情形為何 ?

第四節 名詞釋義

1、擬題 (problem posing)

學生根據教師所給定的條件，然後用自己的想法，想出一個數學題目來。

2、擬題教學

本研究中所指的擬題教學是由教師根據課本各個單元設計擬題卷，由學生進行擬題活動，包括：

(1) 個別擬題：不採用分組上課，由學生單獨從教師所給定的條件中，自己擬定一個數學問題。

(2) 合作擬題：採用分組上課方式，首先由學生根據條件單獨擬定一個數學問題，再透過小組成員彼此合作、討論的方式從小組中選擇一個最適合的問題成為該組合作擬題的題目並且共同針對別組給的建議共同討論如何修正原先的題目。

4、一般教學

本研究中的一般教學係指教師以第一冊數學課程單元之內容進行教學，而學生則根據課本、習作的例題進行解題。

5、國一數學課程

係配合九年一貫課程之實施，第一次開放由民間出版社所編輯而送審之數學教科書。本研究中所使用的是仁林出版社國中一年級第一冊數學教科書。

第二章 文獻探討

第一節 擬題的本質與相關知識

在本節中，首先要區分的是佈題、擬題和命題的不同；其次說明擬題的定義、特徵與型式，最後描述擬題與解題之間的關係。

壹、佈題、擬題和命題

所謂佈題 (problem posing)，廣義地說是指所有的出題行為，意即代表一個數學題目怎樣形成的過程。有國內學者 (梁淑坤，民 83) 將佈題更詳細地分類成佈題、擬題和命題。其中「佈題」是指教師配合某一明確的教學目標來設計問題，教師在出題時通常已經知道答案，所以有明知故問的意味，也因此教師的佈題是較完整、可行而沒有錯誤的，且問題呈現方式也能因應教學設計而較為多樣化；而「命題」是為了考試而設計問題；「擬題」則是學習者自己想出一個數學問題，由於是學生自己想出的問題，所以題目的敘述、數學問題的呈現可能會較不完整，而且擬題者可能並不知道答案，或是問題根本算不出答案。

因此，教師需要針對學生的擬題加以評鑑，或是由同儕給予建議，讓擬題者有機會修正自己所擬的問題，並透過這樣的過程釐清有關的數學概念，而本研究就是探討學生在不同的數學課程單元中所進行的擬題活動。除了教師的佈題、命題、學生的擬題，也可以由師生共同佈題 (亦即學習者參與教師設計問題的活動)，或師生共同命題 (學習者想出的數學題目被教師選用於評量活動)。

貳、擬題的定義、特徵與型式

一、擬題的定義

國內學者（梁淑坤，民 83）對擬題（problem posing）所下的定義是：「自己想出一個數學題目來」，在擬題的過程中，擬題者會用自己的數學知識和生活經驗把情境、人物、事件、數字、圖形等建立關係並組織起來，擬出一個數學題目；而國外學者 Silver（1994）將擬題定義為：擬題是包括產生新的問題，給一個情境產生問題和在解題的課程中形成問題；也有一些國外學者（Stoyanova & Ellerton, 1996）將擬題定義為：依據數學經驗的基礎，學生建構及創造有意義的數學題目，是一個屬於個人化的過程。而 Dillon（1982）則認為擬題是解題之後，尋找題目的過程。綜合上述國內外幾位學者對擬題所下的定義，在本研究中，我們可以將擬題界定為學生根據教師所給定的條件，然後用自己的數學經驗，擬定一個數學題目。

二、擬題的特徵

既然學生的擬題是從給定的情境或條件之下，自己想出一個新的數學題目，那麼擬題行為的特徵可能含有個人化、猜想及可信推理、解題之連接和題目粗糙性四項特徵（梁淑坤，民 83）。第一：個人化的組織是擬題活動中最明顯的特徵，擬題者往往會根據自己的生活經驗、文化背景、數學知識...等，呈現出個人的擬題特性。第二：擬題過程不論是小組合作或是個人獨力完成可能都會充滿擬題者的猜想與可信推理，擬題者會常常猜想所想出的題目是否合理，是否符合給定的條件，並且可能也會嘗試去評估題目的答案。第三：擬題是可能發生在解題前、解題中，以及解題之後的。第四：擬題者（學生）由於經驗不足，其所想出來的題目可能是粗糙的、不完整的，甚至是不可行或是欠缺足夠的解題資訊。瞭解以上四項

擬題者可能會出現的擬題特徵之後，在本研究中，擬題活動的進行會經由老師和同儕彼此之間的審稿、修訂，以期能讓擬題者的題目更臻於清楚、完整。

三、擬題的型式

擬題者的擬題型式有很多種的分類方式，不同的學者有不同的分類，以下就各學者的分類方式加以敘述：

首先，Reitman 將題目分類成「已知」已定義清楚或未定義清楚，以及「目標」已定義清楚或未定義清楚，總共有四種不同的型式。Reitman 將題目分為結構題和非結構題，而 (Leung, 1997) 以訊息處理的觀點(已知 目標)並應用 Reitman 所提出的問題結構，將擬題作分類，她指出所謂第一種結構題是指一個題目能夠具有清楚的物件、運算元素以及目標，例如：一般數學課本、習作出現的題目，大多是屬結構題，而其它三種情況都稱為非結構題。

日本教師平田耕山提出七種擬題類型：

第一種是模仿法或類題法：指學習某個問題後，擬出和此題同類型的題目。第二種是算式法：先將公式列出來，在擬出適用此公式的問題來。第三種是原理法：給予四則運和通分等原理，做出和此相對應的題目來。第四種是訂正法：出一個題目，其中故意漏掉必要的條件，或是給予其他不必要的條件，或做出矛盾而訂正的方法。第五種是實驗法：實驗或以具體的東西操作，再以此實驗為基礎來擬題。第六種是自由法：以自由的題材，做成自由形式的問題。第七種是題材法：依據給定的主題來擬題。

Silver (1995) 認為擬題可以分為兩種類型，第一種是由已給定的題目中，再產生新的題目。第二種則由情境或經驗中創造一個新的數學題目。

Stovanova & Ellerton (1996) 則將擬題分呈三種情境：第

一種結構的情境：擬題者可以利用現有的題目加以改變。第二種半結構的情境：學生利用先前的數學知識、技巧、概念以及關係連結，完成一個完整結構的問題。第三種自由的情境：讓學生在一個給定的自然情境下自由發揮。

國內學者梁淑坤（民 88）將擬題類型分為六種，包括算式類：就是教師給定一個算式，學生依據這個算式而擬出題目。文字類：先呈現一段文字的敘述，然後由學生依據文字敘述所給定的條件擬出一個題目。圖表類：給一個圖表，請學生依據圖表擬出題目。解法類：規定一種擬題的運算方式，由學生依規定條件擬出文字題。答案類：給定一個答案或一組計算過程，要求學生擬出題目。題目類：給定一個題目，要求學生先解出此題目，然後再擬出另外一個題目來。

以上是國內外學者對擬題活動型的分類，從以上所述得知不同的擬題作業型式對學生提供的要求也相對不同。

參、擬題與解題

擬題與解題是數學教育中最密不可分的關係，匈牙利的數學家波利亞（G. Polya, 1945）在她的「怎樣解題」（How to solve it）一書中談到解題的四個階段：

了解題意 → 擬訂計畫 → 執行計畫 → 回顧答案
(Understand) (Plan) (Carry out) (Look Back)

首先，解題者必須先知道題目的意思並找出未知和已知，接著擬定解題計畫加以執行，最後回顧答案。然而在這樣的解題四階段中，解題者只需負責把答案解出來，並不理會題目是否有誤。然而我們知道解題和擬題的關係是非常重要的，況且 Silver（1993）認為擬題活動可能發生於解題前、解題中、解題後，於是學者 Leung（1993）根據 Polya

所提出的解題四階段，修正之後改成擬題四階段：

擬題 → 策畫 → 執行 → 回顧
(Problem Posing) (Plan) (Carry out) (Look Back)

再者，國內學者梁淑坤（1993）也曾以「15 枝火柴」來探討師範生的擬題和解題行為，題目是利用火柴枝依序排出正方形，其中每兩個相連的正方形共用一枝火柴，依序一直排列下去。受試者透過這個題目進行擬題與解題，結果發現當受試者在擬題之後，在解題時仍會擬題，而在解題後再擬題時會想到剛解過的題，可見擬題和解題兩種活動是相連的。

綜上所述，在解題與擬題的模式中，如果解題者亦是擬題者，便可以清楚的知道題目的意思與內容，就可以不用再了解題意，直接進行策劃解題活動，而擬題者在解題過程中，或許只會激發創造出更新更好的題目來，經過擬題四個步驟不斷循環之下，擬題者會思考自己所想出來的題目是否合宜，透過執行、回顧再修改題目、重新擬題，於是解題、擬題的活動彼此相輔相成，使得學生能透過這樣的過程增加對數學概念的深層認識與釐清。

第二節 擬題教學的相關研究

本節包括兩個部分，首先描述一些國內外學者在擬題方面的相關研究，其次說明國內外學者對擬題教學與評量的觀點。

壹、擬題的相關研究

擬題教學活動在數學課堂中的應用漸漸受到國內外學者、教育工作者的重視與運用，以下針對幾位研究者在實際教學方面的研究加以敘述：

一、 在澳洲：

澳大利亞教育學會 (Australian Education Council) 認為教師鼓勵學生擬題是非常重要的，他們應該學習如何擬題與解題。

Penny Skinner 在 1995-1997 任教時，曾使用擬題取向的方式教學，並且將自己的教學經驗和學生作品整理在她的著作中 “What’s your problem?” (1990) 與大家分享教師在課堂中和學生的互動以及進行擬題活動過程的點滴。

English (1997) 研究五年級和七年級的學童，不同能力的組別在課程中對於擬題的表現，其研究結果是：1. 擬題能力強的學童，他們平常的數字計算能力並不是很好，但是針對特殊題目的解題，能力卻不錯。2. 學童擬出的題目具有複雜性，由此可知，學童具有豐富的創造思考力。

Ellerton (1986) 則用測驗將學生分成高低能力組再研究高低組擬題擬題的差異，他發現高能力組的學生會在出題目時有系統地策劃，例如：當他出到有分數數據的題目時會考慮解題過程中是否可約分)。

二、 在日本：

日本的數學教育非常注重學生的創造力培養，所以在解題活動中建議教師要盡量使用開放性的問題。

Tsubota (1987) 對小學一到六年級學生已開放性的問題進行教學，鼓勵學生以解過的問題為基礎，從原本的問題再想出其它的題目。

三、 在荷蘭：

Van den Brink (1987) 曾要求國小一年級學生擬故事題，學生在整個學年中進行許多擬題的活動，並且呈現出一些富有

創意的擬題作品。

Van den Brink (1995) 則以百分比的教材讓學生進行擬題，請學生擬出兩個有關百分比的題目，一題是簡單的另一題是困難的，透過這樣的方式瞭解學生的擬題能力。

四、在美國：

美國數學教師學會 (NCTM, 1989) 在數學課程與評鑑標準中 (The Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics) 提出應讓學生在數學課程中經驗、察覺和形成他們的問題，並以此作為數學的重心，透過擬題活動提升學生的解題興趣。

Keil (1965) 研究八百多位六年級的學生，將學生分成實驗組與控制組，實驗組每週有一堂擬題教學活動，由老師提供與數學課本類似的情境，讓學生進行擬題；而控制組只解課本題目。經過十六週的實驗之後，研究者發現實驗組學生的解題能力表現高於控制組的學生，因此，擬題教學活動對於解題能力有正面的影響。

Stover (1982) 教導國小六年級學生將已知的故事題以圖形或增加其它訊息、編排訊息來改寫故事題。在此研究中，寫作變成數學課程的一部份，最後發現學生經過這樣的訓練，在解題上有明顯的進步。

Brown & Walter (1983) 的研究則是較為深入討論擬題的定義、內涵與認知情意方面，並且讓學生練習如何出一個題目，透過擬題瞭解學生的創意，最後整理學生擬出來的題目，將這些題目編輯成書。

Winograd(1990)的研究對象是國小五年級學童，讓他們嘗試擬題、解題，並在小組中分享整個過程，以這樣的方式去瞭解擬題課程中的數學信念，以及學童的擬題行為表現和困難，並且瞭解小組共同解題的行為。一年之後，發現學童在擬題過程中表現出多樣化的型態，小組合作學習時，學童多以任務導向完成學習，並且在擬題寫作過程中表現出數學的信念，此研究結果建議學生的擬題可以成為教師佈題以及教材的來源。

Schloemer(1994)將擬題教學策略“*What-if not*”以認知學徒制的教學方式來教導大學生學習高等代數，她將學生分為實驗組和控制組，實驗組進行擬題教學，而控制組則不進行，結果發現兩組在數學成就中並無顯著差異。在擬題能力方面，實驗組表現比控制組好；在數學態度的表現方面，兩組的前、後測均下降。根據研究者的結論，他認為實驗組可能已經習慣原來的教材，當老師進行擬題的教學方式他們在數學態度上會產生負面的影響。

Silver, Leung & Cai(1995)以數彈珠的題目探討美國小學生的解題策略，題目是以 25 顆彈珠排列成 5x5 的正方形，然後要求所有的受試者，以計算或畫圖的方式數數看有幾顆彈珠，最後將受試者的解題策略進行歸類，包括計數法、分類法、重組法、視覺法、混合法等。

五、 在國內

梁淑坤(民 84)以 65 位職前教師和 127 位在職教師為對象，研究他們的擬題行為以及三種實驗形式(包括數值、文字、序數、包含符號)對擬題的影響。研究發現職前教師與在職教師在擬題的數量上並無差異，在三種形式中，有數值的形

式較其它兩種被教師們接受；在文字敘述方面，教師們則自行提供資料或擬出資料不足甚至不可行的題目；在包含符號的形式中，教師們仍傾向於寫出非題目、非數學或不可行的題目。

梁淑坤與鄔瑞香（Leung & wu, 1999）以將錯就錯的方式進行擬題活動，他們的方式是給與學生不完整的題目，例如題目中遺漏了某些重要的解題訊息，讓學生將錯就錯，根據這樣的題目讓學生試著加以修正之後再擬出另一個數學題目來，如此提供了學生擬題的機會也能釐清學生的數學觀念。另外梁淑坤與鄔瑞香（Leung & wu, 2000）也有合作研究讓家長與學生用日記的形式在自己的家中進行擬題與解題，藉此把擬題活動帶入家庭變成家中的親子活動，再藉由日記與他人分享擬題心得。

徐文鈺（民 85）以 104 位國小五年級學生為對象，將學生分為合作擬題組、個別擬題組及控制組三組。三組學生各接受每週兩次，每次約 40 分鐘的課，為期六週不同教學方式之分數課程教學。研究結果發現，合作擬題組在複雜的「部分/整體」概念的表徵轉換能力、分數解題能力、分數擬題能力的流暢性、精緻性、獨特型效果均優於個別擬題組和控制組，而在分數概念的增進效果上三者並無顯著差異。

孫秀芳（民 86）研究國小二年級學生加減法擬題能力，及學生對擬題的認知程度，研究發現大多數的學生都具有擬題能力及認知程度，學生所擬出來的題目大部分是他們自己熟悉的情境，並且研究的結果也確定擬題與解題是息息相關的。

楊惠如（民 89）則以行動研究的方式在自己任教的班級中，設計擬題的活動教材，於數學課堂中進行擬題教學活動以探討擬題活動在實際教學中所遭遇到的困難與解決的方式，以

及老師在擬題教學中所扮演的角色。研究結果發現，雖然在整個擬題教學過程中，老師能從「初試啼聲」到「漸入佳境」以及「步入軌道」，但仍會遭遇到許多困難，包括教學準備、學生擬題、全班討論、共同評鑑等，但透過不斷反省尋求解決方法，以實際的行動解決了教學上的困難。

劉芳妃（民 87）在國中一年級的數學課堂中融入擬題教學活動，以學生在課堂中的擬題作業與活動，探討學生合作擬題過程中的情意層面以及擬題能力。研究結果指出，學生可從師生、同儕互動中，發展數學知識與概念並藉由小組合作培養團結精神、加強社會化發展。

林德宗（民 88）在國小五年級數學教室中，探討擬題活動的應用。研究發現，學生透過擬題活動可增進其對數學概念的理解和協助學生將知識連結到日常的經驗中。學生夠過討論的過程能修正自己所想出來的題目，並且學習接納其它同學的意見。

鍾雅琴（民 91）探討合作擬題的教學方式，對國小五年級學生分數概念、分數解題能力與分數擬題能力的增進效果。研究發現：1. 合作擬題教學能增進實驗組學生在整體與複雜分數概念、分數的數線概念兩種表徵轉換的學習。2. 合作擬題教學方式對分數解題能力的增進效果，實驗組優於控制組，且資優班優於普通班。3. 合作擬題教學方式，對分數擬題能力的流暢性、變通性、精緻性、獨特性四個向度，其效果實驗組優於控制組，資優班優於普通班。4. 在合作擬題教學方式自評表上，在認知部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其數學的學習有很大的幫助；在技能部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其數學解題的能力提昇有很大的幫

助；在情意部分：大部分學生均認為合作擬題策略教學對其想像力之激發有很大的幫助。

李承華（民 91）則探討擬題活動對學生數學文字題語意結構之掌握及對文字題解題的影響，並整理擬題教學過程中的相關現象。研究結果顯示，擬題教學活動確實提升了學生在文字題語意結構的掌握，但兩組學生在解題能力上並無顯著差異，此一現象與部分文獻的發現相似，顯示擬題所能促進之能力與解題歷程之間有些許差異，亦即擬題可以提升學生對問題之語意結構的掌握，但解題歷程除了語意結構的理解外，還包括了其他因素影響解題的正確性，而這些因素並不是單獨的擬題活動就能有效提升的。

周幸儀（民 91）針對合作擬題教學的過程中，學生的擬題學習歷程、擬題教學對學生數學概念和擬題能力是否有增進的效果，再者探討擬題教學對解題能力的增進效果。另外，透過行動研究的歷程，教學者省思教學以促進專業成長。研究結果發現：1. 學生的擬題學習歷程、概念發展和擬題能力有增進的效果。2. 擬題教學對解題能力也有增進的效果。3. 透過行動研究的歷程，在進行擬題教學時，遇到學生不懂之處，研究者（即教師）會改變策略，使學生數學概念得以釐清，並且透過擬題促進學生思考問題、進行後設認知的活動，以增加數學基模知識，學生的學習條件得以提昇，教師也因此成長。

由以上擬題教學活動的相關研究中，我們可以瞭解到無論是國內或國外，在數學教育方面，擬題教學已經越來越受到學者或實際教育工作者的重視，而現在正值九年一貫教育課程開跑之際，數學教科書也第一次開放民間出版社編輯，因此，在本研究中，研究者配合新版本

的數學教科書課程單元，設計一些擬題教學活動，來探討國一數學課程中，適合學生進行擬題活動的有哪些單元，並探討學生的擬題能力。

貳、擬題的教學與評量

一、教學

教師在進行擬題教學時應該注意的教學流程為何？以下就幾位學者的觀點簡單的敘述如下：

Brown & Walter (1983) 在 “The Art of Problem Posing” 一書中建議擬題有以下幾個階段：

階段 0：選擇起點

這個起點可以是一種教材，也可以是一個數學定理。

階段 1：列出屬性

這個屬性是根據階段 0 的起點而來，這些屬性無論合不合乎邏輯性，都給予保留，因為不合邏輯的題目也可能產生新的問題。

階段 2：假如不是 (What-if-not)

此階段是將階段 1 的屬性，創造一個新題目。

階段 3：問問題或擬題

將屬性改變之後，會產生新的屬性，尚未形成一個完整的題目，這些屬性必須經過有效的統整，才能形成新的題目。

階段 4：分析題目

題目形成後，接下來就是解題，將題目分析完，可以再改變屬性，再創造新題目。如此，擬題→解題→擬題，就可依序循環下去。

此外，Brown & Walter (1988) 也再次提出教師應將擬題融入數學課程比將其分隔為特定的課程要好。

Moses, Bjork, & Goldenberg (1993) 提出將數學文字的敘述分為已知、未知、限制三部分。改變題目的方法有：將已知改為未知，或改變條件限制，如增加一個限制條件或減少一個限制條件，也可以改變單位或改變故事情節，如此又可產生新的問題來。Moses 等人建議教導學生擬題應注意四個原則：

- 1、確認並改變限制，學生有將焦點放在已知、未知和限制上嗎？
已知和未知有何差異？假如改變限制條件呢？
- 2、在學生熟悉的方式或領域中，鼓勵他們以不同的角度來看問題，藉由改變問題的屬性或限制來產生新的問題。
- 3、使用語意不清的問題，鼓勵學生以猜測的方式來創造新的問題。
- 4、從低年級就教導兒童變化問題的觀念，鼓勵學生以不同方式來玩同一種遊戲。

Moses 等人也提出能夠幫助學生擬題的兩個策略：(1) 教師可從課本中挑幾個問題來當作擬題的題目，透過擬題使問題更加豐富。

(2) 避免問題只有一個唯一解答。

Cudmore & English (1998) 認為學生擬題的階段可分為：

- 壹、產生資料
- 貳、全班資料調查
- 參、討論和形成擬題的過程
- 肆、個人或小組資料調查
- 伍、個人或小組擬題
- 陸、試著解題
- 柒、寫下初稿的題目
- 捌、接受同儕的回饋

玖、寫下完成的題目

Tsubota (1987) 則認為進行擬題教學時，教師必須經過以下的階段：

第一階段

- 1、知道擬題的精神
- 2、知道擬題的優點、缺點
- 3、知道擬題的具體實例
- 4、針對擬題提出疑問

第二階段

- 5、掌握擬題教學的全部流程
- 6、選擇原題
- 7、試著預測小孩子可能作的題目
- 8、試著寫出教學企畫案
- 9、試著實踐教學

第三階段

- 10、試著分析小孩子的反應
- 11、試著和自己目前的教學作比較
- 12、對採用擬題教學做出反省

劉芳妃 (民 87) 提出合作擬題教學模式流程

- 1、教學前準備
- 2、進入新單元
- 3、引起動機
- 4、運用發問技巧提問
- 5、小組討論、師生互動 (溝通、講解)
- 6、例題講解及擬題示範
- 7、隨堂練習、自我評量

- 8、合作擬題活動
- 9、小組解題（評估題目是否可解）
- 10、各組上台呈現問題
- 11、各組解他組題目
- 12、教師講評

以上是國內研究者對於擬題教學的流程所提出的觀點，由此可知教師在進行擬題教學時應該注意整個活動的教學流程，才能使擬題的教學能更流暢。

二、評量

當教師進行擬題教學活動之後，便可考量在評量的部分了。

Cudmore & English (1998) 認為可以讓學生成為評鑑者：

- 1、獲得同學初稿的題目
- 2、試著解題
- 3、寫出評鑑意見
- 4、回報老師、回饋同學

國內學者，梁淑坤（民 84）發展出一套評量工具，並於民 88 修訂後，將擬題作品分類並加以評分：

表 2-1 擬題作品分類評分表（梁淑坤，民 85）

題目分類	非題目類	題目類				
		非數學	不可行	可行的		
				資料不足	資料適中	資料超過
評分	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分	5 分

對於擬題的作品，可先分成兩大類，若擬題的整段敘述並不能成為一個題目則屬於第一類（非題目類）給 1 分，可成為題目者，則是第二類（題目類），接著在題目類中，再分成非數學題目給 2 分，不可行的題目給 3 分，和可行的題目，而可行的題目再細分為資料不足的給 4 分，資料適中的給 5 分，資料超過的也給 5 分（無論是資料適中或資料超過，只要是可解的數學題目都給 5 分）。

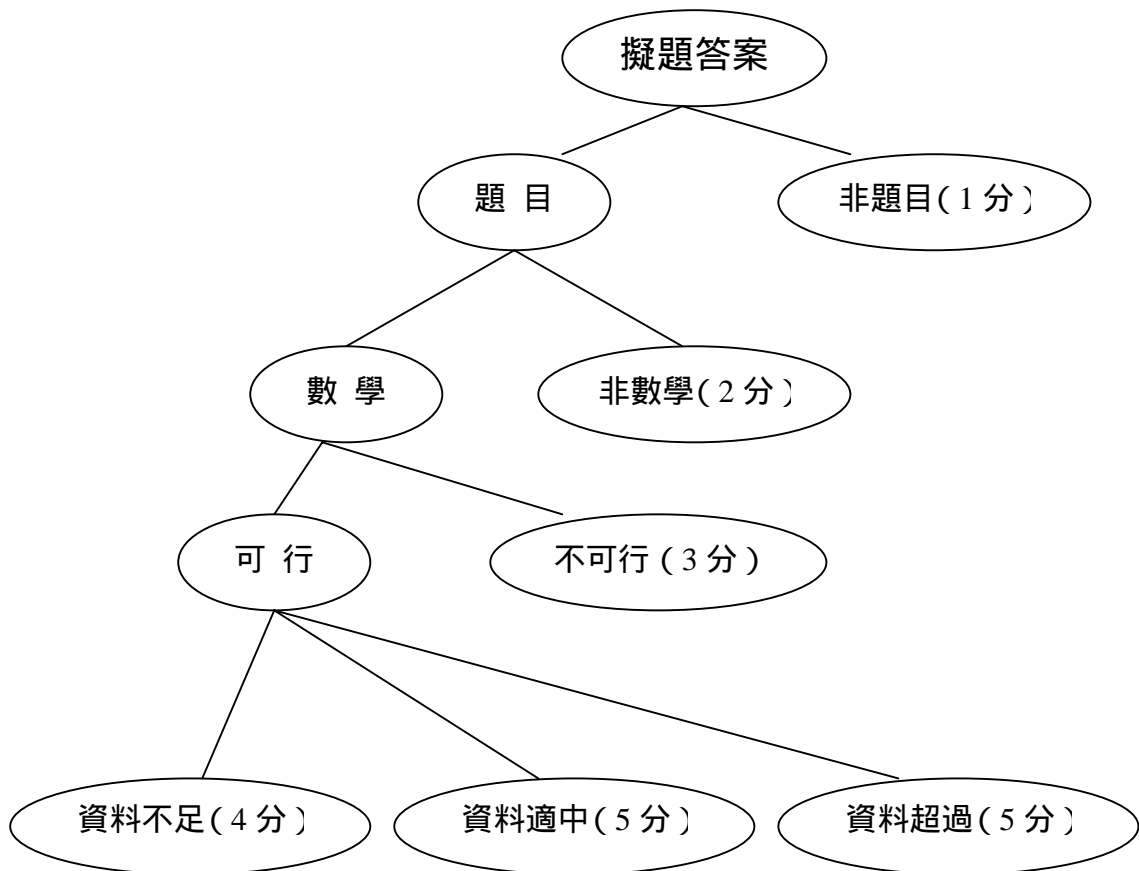


圖 2-1 擬題答案分析之流程圖(引自梁淑坤, 民 88, 頁 205)

以上針對擬題的各種分類，學者梁淑坤認為雖然針對學生的擬題給分的方式是從 1 分到 5 分，事實上這裡的分數是屬於「次序量尺 (ordinal)」而不是「等比量尺(ratio)」，意即「4 分」是比「2 分」好，但「4 分」和「2 分」之間並沒有倍數關係，所以這裡的配分是提供教師在進行擬題教學活動時的參考依據。

以上是國內外學者對於擬題教學流程與擬題教學評量的一些看法。

第三節 國民中學數學課程分析

我國數學課程標準至今已有多次修訂，最近二次的數學課程修訂，分別是在民國 83 年修正頒佈之「國民中學數學課程標準」，並於八十六學年度開始實施到現在。隨著政府致力於教育改革，提升國民素質及國家競爭力而新頒佈之「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」(教育部，民 89) 而國中於九十一學年度正式實施，做為台灣邁入二十一世紀的準備。

接著針對我國數學課程目標的沿革與數學課程教材領域的改變說明如下：

壹、課程目標的沿革

在 83 年版，國民中學數學課程標準中提到數學課程的主要目標是：

- 壹、 引導學生認識數學在生活中的功用，以提高學習的興趣。
- 貳、 輔導學生獲得數、量、形的基本知識與技能，以提升數學素養。
- 參、 培養學生運用數學方法解決問題的習慣。
- 肆、 啟發學生思考、推理與創造的能力。
- 伍、 培養學生主動學習的態度及欣賞數學的能力。

在九年一貫課程綱要的數學學習領域中，強調數學課程的主要目標是：

- 1、 掌握數、量、形的概念與關係。
- 2、 培養日常所需的數學素養。

- 3、發展形成數學問題與解決數學問題的能力。
- 4、發展以數學作為明確表達、理性溝通工具的能力。
- 5、培養數學的批判分析能力。
- 6、培養欣賞數學的能力。

由以上二種版本的課程目標中，發現在九年一貫新的數學課程目標中（教育部，民 89）強調應讓所有學生都能積極參與討論、激盪各種想法、激發創造力、明確表達想法、強化合理判斷的思維與理性溝通的能力，並期望學生在社會互動的過程中建立數學知識，因此，新課程綱要無論在內容、形式和精神上與 83 年版的課程標準相比，均有相當大的突破和進步，展現了新的風貌和特色。（歐用生，民 89）

貳、「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照

表 2-2 「83 年版數學課程」與「九年一貫數學課程」之對照

83 版數學課程標準之教材領域		九年一貫課程綱要之教材主題與基本理念		
數 的 概 念	數與數線	數 與 量	數與計算	非負整數、分數、小數、概述等概念及其計算
	因數與倍數		量與實測	長度、重量、容量、時間、角度、面積、體積等生活中常用的七種量
	比與比例		關係	數與數、量與量、數與量之間的關係等
代 數	近似值與方根	代 數	基本想法： 代數的學習應從學生生活經驗中的數量關係出發探討，培養每位國民觀察數量關係並且展現數量關係的數學結構之能力。透過合理推論，發展代數思維，提升思考層次，進而應用於生活中，提升生活品質。	
一次方程式 乘法公式與多項式 因數分解 一元二次方程式 等差數列與等比數列				

平面幾何	面積與乘法公式 面積與商高定理 簡單的幾何圖形 三角形的基本性質 平行 相似三角形 四邊形 圓	圖形與空間	基本想法； 圖形與空間的學習，應從學生生活經驗中所熟悉的形體入手，透過察覺、辨識、操作、實驗，發現形體的組成要素與其形體之間的關係，進而能確立空間的基本概念，掌握空間的基本性質，進行簡單推理，學習據理而推的科學方法，進而養成日常生活中推理有據的習慣。
坐標幾何	直角坐標與二元一次方程式的圖形 一次與二次函數		
資料與的機整率	資料的整理與機率	統機計率	基本想法； 使學生學會敘述統計所呈現出的數字和圖表的意義，強調圖表的表達和溝通，並瞭解抽樣、機率的初步概念，且能正確運用。
		連結	察覺、轉化、解題、溝通、評析

由以上的對照表可知，在 83 版的數學課程標準（舊版）和九年一貫課程綱要（新版）中雖然教材領域皆包括五大部分，但名稱和內容有了修正：

- 1、舊版的「數的概念」修正為新版的「數與量」，而且新版的「數與量」又細分為三部分包括：「數與計算」、「量與實測」、「關係」。
- 2、「代數」的部分不變。
- 3、舊版的「平面幾何」與「座標平面」兩者合併修正為新版的「圖形與空間」。
- 4、舊版的「資料的整理與機率」修正為新版的「統計機率」。
- 5、新版增加「連結」的部分，包括察覺、轉化、解題、溝通、評析。

第四節 相關教材

在本節中首先要說明的是與本研究有關的數學課程內容以及各個課程單元內容和九年一貫數學領域能力指標的對照。

壹、新版本數學課程（國中一年級）第一冊

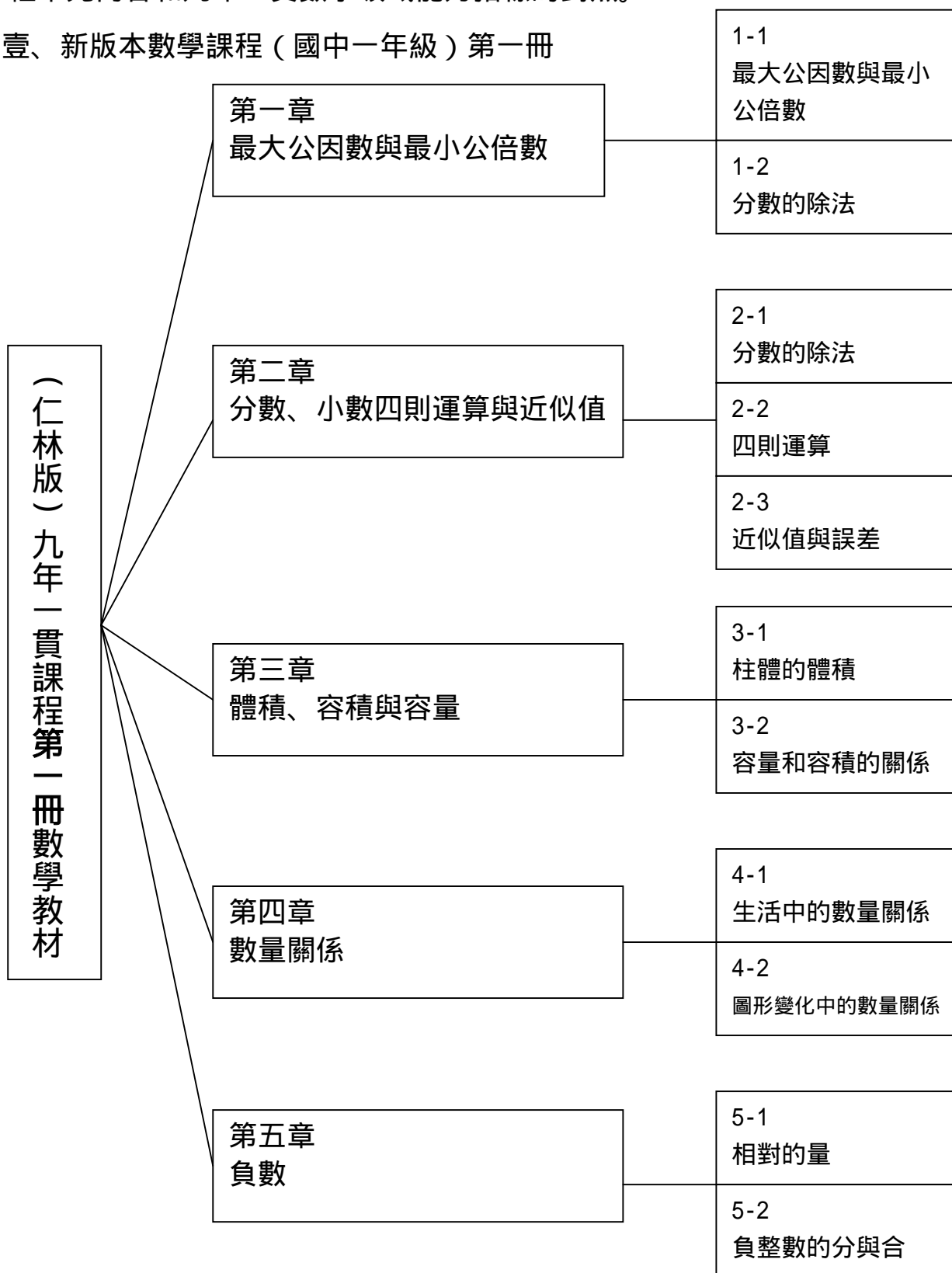


圖 2-2 新版本數學課程內容（國中第一冊）

本研究在以上的第一冊數學課程單元中，第一章設計了一題擬題活動、第二章設計了三題擬題活動（以上四題屬於合作擬題的部分），在第三章、第四章第五章分別設計了一題擬題活動（以上三題屬於個別擬題的部分），接下來，就針對各個單元學生所需要達到的能力指標做簡單的敘述。

貳、課程單元與能力指標之對照

表 2-3 仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之對照

章 別	節次名稱	對應九年一貫課程之能力指標
第一章 最大公因數 與最小公倍 數	1-1 整數的分解	N-3-20 能察覺整數的最大公因數、最小公倍數、質數和合數，並能將一個數做質因數分解。 N-3-18 能察覺整數的因數、倍數、公因數、公倍數。 C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的主題。 C-S-3 能熟悉解題的各種歷程：蒐集、觀察、臆測、檢驗、推演、驗證、論證等。 C-S-4 能運用解題的各種方法：分類歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。
	1-2 最大公因數與 最小公倍數	C-S-5 瞭解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。 C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。 C-E-2 能由解題的結果重新審視情境，提出新的觀念或問題。 C-E-3 經闡釋及審視情境，能重新評估原來的轉化是否得宜，並做必要的調整。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第二章 分數、小數 四則運算與 近似值	2-1 分數的除法	N-3-7 能用分數倍的概念，整合以分數為除數的包含除和等分除的運算格式。 A-3-7 能察覺數量模式與數量模式之間的關係。 A-3-8 能做分數的四則運算。 N-3-3 在具體情境中，理解通分的意義並運用通分解決異分母分數的合成。
	2-2 四則運算	N-3-8 能用近似值描述具體的量，並說出誤差。 A-4-10 能認識、欣賞生活中或其他學科領域常用的公式。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。

	2-3 近似值與誤差	C-C-3 能用一般語言與數學語言說明情境與問題。 C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。 C-E-2 能用解題的結果重新審視情境，提出新的觀點或問題。 C-E-4 能評析解法的優缺點。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第三章 體積、容積 與容量	3-1 柱體的體積	N-3-13 能理解容量和容積（體積）之間的關係，並利用此關係計算大容器（如游泳池）之容量。 N-3-14 能將各種柱體，變形成長方柱而計算其體積，形成柱體之體積計算公式。 S-3-11 能操作圖形之間的轉換組合。 A-3-9 能瞭解幾何量不同表徵模式之間的關係。 A-4-12 觀察生活周遭或其他學科領域中的數學，認識數學的用途與數學思維的特性。
	3-2 容量和容積的關係	C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-R-2 能察覺數學與其他領域之間的有所連結。 C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。 C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。 C-S-5 瞭解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。 C-E-3 經闡釋及審視情境，能重新評估原來的轉化是否得宜，並做必要的調整。 C-E-5 能將問題與解題一般化。
第四章 數量關係	4-1 生活中的數量 關係	A-3-5 能察覺簡易數量模式與數量模式之間的關係。 A-3-7 能察覺數量模式與數量模式之間的關係。 C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。 C-R-2 能察覺數學與其他領域之間有所連結。 C-R-3 能瞭解其他領域中所用到的數學知識與方法。 C-R-4 能察覺數學與人類文化活動相關。 C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。 C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。 C-T-4 能把待解的問題轉化成數學問題。 C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。 C-S-2 能選擇使用合適的數學表徵。 C-S-3 能熟悉解題的各種歷程：蒐集、觀察、臆測、檢驗、推測、驗證、討論等。

	4-2 圖形變化中的 數量關係	<p>驗、推演、驗證、論證等。</p> <p>C-S-4 能運用解題的各種方法：分類、歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。</p> <p>C-C-1 瞭解數學語言（符號、用語、圖表、非形式化演繹等）的內涵。</p> <p>C-C-5 用數學語言呈現解題過程。</p> <p>C-C-6 用一般語言及數學語言說明解題的過程。</p> <p>C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。</p> <p>C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。</p> <p>C-E-5 能將問題與解題一般化。</p>
第五章 負數	5-1 相對的量	<p>A-3-11 能以「正、負」表徵生活中相對的量，並能操作負整數的合成分解。</p> <p>A-4-6 能做正負數的四則運算。</p> <p>C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。</p> <p>C-T-1 能把情境中與問題相關的數量形析出。</p> <p>C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。</p> <p>C-S-1 能分解複雜的問題為一系列的子題。</p> <p>C-S-2 能選擇使用合適的數學表徵。</p> <p>C-S-4 能運用解題的各種方法：分類、歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。</p>
	5-2 負整數的分與 合	<p>C-S-6 能用電算器或電腦處理大數目或大數量數字的計算。</p> <p>C-C-1 瞭解數學語言（符號、用語、圖表、非形式化演繹等）的內涵。</p> <p>C-C-8 能尊重他人解決數學問題的多元想法。</p> <p>C-E-1 能用解題的結果闡釋原來的情境。</p> <p>C-E-2 能用解題的結果重新審視情境，提出新的觀點或問題。</p> <p>C-E-5 能將問題與解題一般化。</p>

以上是仁林版數學第一冊教材單元與九年一貫數學領域能力指標之詳細對照表，在本研究中研究者所設計的擬題卷共有七個單元，下面就每張擬題卷主要希望達成的能力指標說明如下：

1、單元第一章 最大公因數與最小公倍數

能力指標：N-3-18 能察覺整數的因數、倍數、公因數、公倍數。

C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。

2、單元 2-1 分數的除法

能力指標：N-3-7 能用分數倍的概念，整合以分數為除數的包含除和等分除的運

算格式。

3、單元 2-2 四則運算

能力指標：A-3-8 能做分數的四則運算。

4、單元 2-3 近似值與誤差

能力指標：N-3-8 能用近似值描述具體的量，並說出誤差。

C-C-3 能用一般語言與數學語言說明情境與問題。

5、單元第三章 體積、容積與容量

能力指標：N-3-13 能理解容量和容積（體積）之間的關係，並利用此關係計算大容器（如游泳池）之容量。

C-R-1 能察覺生活中與數學相關的情境。

6、單元第四章 數量關係

能力指標：A-3-5 能察覺簡易數量模式與數量模式之間的關係。

C-T-2 能把情境中數量形之關係以數學語言表出。

7、單元第五章 負數

能力指標：A-3-11 能以「正、負」表徵生活中相對的量，並能操作負整數的合成分解。

A-4-6 能做正負數的四則運算。

以上第二章的部分首先論述了擬題的相關知識以及擬題教學的一些國內外有關之研究，在瞭解擬題活動的進行之後，再來針對本研究所要進行的擬題課程作分析並且描述與本研究的相關教材，研究者根據以上的文獻資料為基礎規劃了本研究的進程序與方法。

第三章 研究設計

本研究的主要目的乃是在探討國一學生藉由擬題教學活動融入數學科不同單元課程之後學生的學習情形，並探討個案班級學生的擬題方法與擬題內容，以及瞭解擬題教學與解題教學對學生的學習所產生的影響。期盼能針對新版本的數學課程教學，提供教師從事擬題教學之參考。

本章將根據前兩章所擬的研究目的與待答問題，提出本研究的研究步驟、研究對象、研究工具、實施流程及資料整理與分析等五節，加以說明。

第一節 研究步驟

由於本研究的焦點在於數學課堂中，將針對不同的課程單元使學生進行擬題活動，藉以探討擬題教學的實施對學習的影響，以及瞭解學生的擬題方法、內容與擬題表現，為了能更深入的瞭解整個教與學的情形，本研究利用觀察、訪談、擬題評量、文件收集等多樣的方式來收集資料，進行內容的分析，最後藉擬題能力評量卷進一步地描述學生經由擬題教學後的擬題能力表現。因此，研究步驟分二階段，如下：

階段一：首先進行四次的合作擬題活動，由研究者設計擬題卷、數學小日記，接著配合不同課程單元進行擬題，而研究者將所收集到的資料加以整理、分類。

階段二：接著進行三次的個別擬題，唯第一次的個別擬題方式允許學生二至三人一小組進行擬題（目的是希望學生能逐漸瞭解如何單獨進行個別擬題活動）而第二次和第三次則是學生一個人自行想題目。

第二節 研究對象

一、 研究情境

本研究進行時，正值國民中學九年一貫課程正式開跑之際（民 91），全國所有國一學生的數學課程由舊有的國編本教科書，改由民間出版社將編定的數學課程送教育部審定，而各學校可自由選用審定通過之教科書。

而研究者所任教之學校位於高雄市的某國中，該校目前教科書使用的情形如下：

國中一年級所採用的數學教科書：仁林出版社編輯（新課程）

國中二年級所採用的數學教科書：國立編譯館編輯（舊課程）

國中三年級所採用的數學教科書：國立編譯館編輯（舊課程）

二、 研究對象

本研究採取立意取樣方式，因此研究對象主要是從研究者所任教學校的任教班級中，選取一年級之中的一個班級為研究樣本進行擬題教學活動。而研究者所任教的國中，一年級學生共分成八個班級，每個班級的學生人數約 40 人（異質編班）。因為九十一學年度的一年級新生是正式面臨九年一貫課程的新生，所使用的教科書也是第一次開放由民間出版社編輯，而本研究是期望能從新版本數學課程中探討擬題教學活動的融入對學生學習的影響，因此，選定一年級新生做為研究對象。

第三節 執行情序

研究者在九十二學年度第一學期，以仁林版第一冊的數學課程為內容，進行一般傳統教學；而第二學期則利用每週一節課自修課以相同的數學課程實施擬題教學（每節課約 45 分

鐘), 活動的內容及擬題卷的設計是配合教科用書的單元, 擬題教學的方式則是採用小組合作和個別擬題的方式進行。

在小組合作擬題部分, 由教師先依照學生數學段考成績異質分組, 全班有 42 人, 共分成六組, 每個小組有 7 人。在活動進行時, 由教師發給各組擬題卷, 請各小組依據教師所給定的條件進行擬題, 之後各組上台發表成果, 由其他組別成員試著解題並給予評鑑及建議, 然後再進行題目的修正。在個別擬題部分, 由學生自己根據擬題卷上所給定的條件想出一個題目來, 然後交給另一位同學解題並給予評鑑和建議, 之後還給同學進行題目的修正, 以期能使題目更完整、更合適。


第四節 研究工具

本研究所使用的工具是根據課本的各單元挑選擬題素材並設計擬題卷, 經由研究者與三位同事討論結果所擬訂的, 其中擬題類型是根據梁淑坤(民 88)的命題工具, 將擬題類型分為六大類: 算式類、文字類、圖表類、解法類、答案類、題目類, 其中除了圖表類有 2 題之外, 其餘的各 1 題, 所以總共設計 7 個擬題的問題。前 4 個問題採用合作擬題的方式, 後 3 個問題則是採用個別擬題的方式來進行。表 3-1 是研究者配合仁林版數學第一冊的內容所採用的擬題類型與擬題素材對照表。

最後在擬題教學活動結束後, 研究者設計一份擬題能力評量卷, 以第一冊的各個單元為主要範圍(共有七個單元)讓學生進行擬題, 由研究者及二位同事對學生的擬題結果進行評分。

表 3-1 擬題類型與擬題素材對照表

階段一	擬題類型	擬題素材	擬題方式
第一章 最大公因數與最小公倍數	文字類	請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。 <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-1 分數的除法	題目類	王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？ <p>請同學先解出上面的題目，然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。</p> <p>(仁林版課本第 55 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-2 四則運算	答案類	請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。 $(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4$ $= 13 \times \frac{1}{13} \div 4$ $= 1 \div 4 = \frac{1}{4}$ <p>(仁林版課本第 68 頁)</p>	合作擬題
第二章 2-3 近似值	解法類	請擬出一個「求取近似值」的數學題目。 <p>(仁林版課本第 75 頁)</p>	合作擬題

階段二	擬題類型	擬題素材	擬題方式																
第三章 體積、容積與容量	圖表類	<p>請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。</p> <table border="1"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> <p>(仁林版課本第 117 頁)</p>	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分	個別擬題
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升												
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分												
第四章 數量關係	圖表類	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p>  <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>	個別擬題																
第五章 負數	算式類	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> $[2 \times (- 3)] + 5 = (\quad)$ <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>	個別擬題																

第五節 實施流程

在本節中研究者將擬題活動的流程分為五階段，首先是研究準備的階段，在準備的階段研究者先確定研究的教學班級並進行文獻探討、資料收集等作業，配合課本單元設計擬題卷、決定擬題教學的方式。第二是擬題教學活動階段，在此階段中研究者將擬題卷與同事討論之後就針對教學班級進行分組實施合作擬題與個別擬題，另一方面設計擬題能力評量卷。第三階段是資料的收集包括讓學生完成擬題卷、實施擬題能力評量、進行教室觀察、錄影作業。第四階段則是資料整理分析，最後階段是結果的歸納。以下是研究流程圖的整理說明。

表 3-2 研究流程圖

研究流程	工作說明
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">研究準備階段</div> <p style="text-align: center;">91 年 11 月 92 年 2 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、確定教學班級 2、進行文獻探討、資料之收集 3、設計擬題卷 4、研討擬題教學模式
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">擬題教學活動的執行</div> <p style="text-align: center;">92 年 2 月 92 年 3 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、將擬題卷與同事討論，選定合適的題目 2、針對個案班級學生進行分組 3、編制擬題能力評量卷
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">資料收集</div> <p style="text-align: center;">92 年 2 月 92 年 4 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、實施擬題教學（合作擬題和個別擬題） 2、讓學生完成合作擬題卷和個別擬題卷 3、實施擬題能力評量 4、進行課堂錄影、教室觀察、學生訪談
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">資料整理分析</div> <p style="text-align: center;">92 年 4 月 92 年 5 月</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、利用內容分析整理訪談資料、觀察記錄、錄影資料及文件資料 2、請同事針對學生的擬題能力皮量作評分
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">結果歸納</div> <p style="text-align: center;">92 年 5 月 92 年 6 月</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、根據整理的資料、分析的結果進行歸納 2、提供教學上的建議

第六節 資料收集與整理

研究者在擬題教學活動期間所收集的資料如下：

1、 教師觀察記錄

在本研究中，進行擬題活動的教師即是研究者，因此，針對每一次進行的擬題課，教師會將上課流程、學生進行想題目的狀況、師生互動的情形、同儕討論的過程做紀錄，並且在每一堂下課後，寫下教師反省日記。

2、 訪談

為了能深入瞭解學生的想法與意見，在活動進行過程中，教師會針對學生進行訪談，亦即在上課前或上課中以談話的方式來進行，主要是想瞭解學生在課堂中的合作討論情形，以及對每個擬題單元的看法與建議。

3、 錄影

研究者邀請一位本校的洪老師擔任錄影工作，洪老師於九十一年研究所畢業後，到本校擔任自然科代理教師，洪老師除了協助本研究的上課流程拍攝，也同時將上課所觀察到的事件、學生的談話、師生互動的行為，做現場記錄，供研究者參考。

4、 文件資料

包括合作擬題卷、個別擬題卷、評鑑資料、學生擬題能力評量卷、學生的數學小日記，以瞭解學生的學習情形。

透過以上多方面的收集資料與整理，以期能充分解釋本研究結果所呈現出來的現象。

第四章 研究結果與發現

第一節 擬題教學活動的準備

本節中研究者分別就擬題素材的決定與擬題卷的設計加以說明：

壹、擬題素材的決定

適合進行擬題活動的有哪些數學課程單元呢？本研究的目的是希望能針對國一第一冊數學課程單元進行擬題活動的探究，瞭解在各個單元中學生出題目的運作過程，及擬題活動對學生的影響，期盼能對有意願利用新版本數學教科書來進行擬題活動的教師提供一些意見。因此，研究者原本根據研究目的並配合仁林版數學課程單元設計了八個擬題素材，後來經過與同事的建議與討論修正為七個擬題素材。

但為了使擬題素材的決定能更具客觀性，研究者徵求本校同時任教一年級數學科的其他三位同事，根據研究者設計的擬題素材提供建議和看法。綜合同事的建議，研究者決定第一章單元 1-1 整數的分解和 1-2 最大公因數和最小公倍數合併成為一張擬題券（因為單元 1-1 的觀念只是為了學習 1-2 的先備知識）；而第二章則修正原本的素材之後分別設計單元 2-1、2-2 和 2-3 三張擬題券（因為這三個單元觀念都不一樣）；第三章單元 3-1 和 3-2 觀念類似而合併設計一張擬題券；第四章單元 4-1 只是學習 4-2 的準備所以只設計一張擬題券；第五章單元 5-1 也是學習 5-2 的準備因此也只設計一張擬題券。以下是整理同事給予的意見與修正後的擬題素材。

1-1 整數的分解

原本的素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「$6 = 2 \times 3$，其中 2、3 都是 6 的質因數，像這樣，將一個整數分解成質因數乘積的形式，就稱為質因數分解。」</p> <p>(仁林版課本第 18 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：我覺得如果我是學生，這樣的題目我可能會出的與給定條件類似，例如：「請將 910 做質因數分解」，如果大部分學生都這樣出題目，會不會得不到預期效果。</p> <p>同事乙：學生第一次接觸擬題，可能需要多舉些例子讓他們能從模仿中學習出題目，所以第一次擬題以合作的方式很適合。</p> <p>同事丙：沒有意見。</p>
修正後素材	<p>決定刪除</p>

1-2 最大公因數與最小公倍數

原本的素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：可以。</p> <p>同事乙：可以考慮還是採用合作擬題的方式進行，畢竟現在班級學生都是異質編班，低成就的學生要自己出題目可能還是有困難。</p> <p>同事丙：我認為單元 1-1 和 1-2 可以合併成第一章即可，因為「1-1 整數的分解」是學習「1-2 最大公因數和最小公倍數」的預備知識，重點還是在單元 1-2，所以可以不用細分成兩個部分。</p>
修正後素材	<p>請根據以下的觀念擬出一個數學題目來。</p> <p>「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」</p> <p>(仁林版課本第 26 和 35 頁)</p>

2-1 分數的除法

原本的素材	<p>王家有$12\frac{1}{2}$公斤的米,如果每3公斤裝一袋,可裝滿幾袋? 請同學先解出上面的題目,然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。 (仁林版課本第55頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：沒有意見 同事乙：沒有意見 同事丙：無</p>
修正後素材	<p>王家有$12\frac{1}{2}$公斤的米,如果每3公斤裝一袋,可裝滿幾袋? 請同學先解出上面的題目,然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。 (仁林版課本第55頁)</p>

2-2 四則運算

原本的素材	<p>請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。</p> $\frac{3}{4} + 2 \times 0.2 = \frac{3}{4} + 0.4 = 0.75 + 0.4 = 1.15$ <p>(仁林版課本第66頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：數據部分可以再斟酌。 同事乙：可能需要向學生說明清楚一點,因為我自己看到條件也一下子想不出題目來。 同事丙：要讓學生根據四則運算過程出題目好像有點難。</p>
修正後素材	<p>請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。</p> $(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4 = 13 \times \frac{1}{13} \div 4 = 1 \div 4 = \frac{1}{4}$ <p>(仁林版課本第68頁)</p>



2-3 近似值

原本的素材	請出一個近似值的數學題目。 (仁林版課本第 75 頁)
同事建議	同事甲：「求取近似值的數學題目」那可以出填充題嗎？ 同事乙：可以 同事丙：第二章的確適合細分成三個單元，因為剛好涵蓋三種觀念。
修正後素材	請擬出一個「求取近似值」的數學文字題目。 (仁林版課本第 75 頁)

第三章 體積、容積與容量

原本的素材	請根據下表擬出一個數學題目 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> (仁林版課本第 117 頁)	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升										
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分										
同事建議	同事甲：要根據表格中的容量、容積轉換來出題，好像變化不多。 同事乙：要不要考慮加入第三章的其他概念 同事丙：這的單元可能需要讓學生進行討論比較好。																
修正後素材	請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>容量</td> <td>1 公秉</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 公升</td> <td>1 分公升</td> <td>—</td> <td>1 毫公升</td> </tr> <tr> <td>容積 (體積)</td> <td>1 立方公尺</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1000 立方公分</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1 立方公分</td> </tr> </table> (仁林版課本第 117 頁)	容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升	容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分
容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升										
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分										

第四章 數量關係

原本的素材	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：「利用三角形的各種變化」是什麼意思可能要再說明清楚。</p> <p>同事乙：這個單元，我發現學生比較不容易懂，若要學生出題目可能不容易喔！</p> <p>同事丙：沒有意見。</p>
修正後素材	<p>請利用三角形的各種變化擬出一個數學題。</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>(仁林版課本第 137 頁)</p>

第五章 負數

原本的素材	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> <p>$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$</p> <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>
同事建議	<p>同事甲：有些學生可能不瞭解什麼是「數學文字題」。</p> <p>同事乙：沒有意見</p> <p>同事丙：我覺得擬題方式可以採取先合作擬題再進入個別擬題。</p>
修正後素材	<p>請根據以下的算式擬出一個數學文字題。</p> <p>$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$</p> <p>(仁林版課本第 180 頁)</p>

貳、擬題卷的設計

為了加深瞭解學生的擬題情形，研究者編好擬題卷並加以修正，以下是擬題卷設計的每個部分，便於讀者瞭解，擬題卷設計的用意。

「擬題單元」：說明此張擬題卷是配合課本哪一個單元。

「給定條件」：請學生根據教師所設定的條件來想題目。

「我（們）想出來的題目是...」：請同學將題目寫在此欄位中。

「我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易」：設計這個部分主要是研究者想瞭解學生對於此單元的擬題，覺得容易的程度。

「給第_____組的建議：」 評審者：

- 1、我覺得這個题目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面：_____

數據方面：_____

這個部分則是希望同學除了能出題目之外，也能學習評鑑他人的題目。

「數學小日記」：請同學寫下今天上課的心得與感想，可以使研究者瞭解同學一些不一樣的觀點，以及上課的情況。

第二節 擬題教學活動的進行

本節中研究中分別針對課堂中同儕合作擬題的運作和個別擬題活動的進行以及教學設計的適用進行探究，便於讀者瞭解本研究的教學結果。

壹、合作擬題

由於學生在以往的數學學習經驗中，從未接觸過擬題，因此研究者在上學期預試班級進行擬題教學後發現，讓學生先進行合作擬題比先進行個別擬題適合，因為合作擬題可以透過同儕的合作討論，讓每一位學生早一點進入擬題的情境中，而且經過一、二次的擬題練習後，學生已經比較能夠根據教師所給定的條件，變化題目的內容並且在評鑑其它組別同學的題目，也比較能提出建議。因此，當教師透過全班討論後，再請同學修正題目時，各組也都能適時地更正原先的擬題。接下來，研究者就針對實驗班級的學生在課堂中所從事的合作擬題進行探究。

一、第一次合作擬題 初探擬題

(一) 單元第一章 最大公因數與最小公倍數

給定條件：『所有公因數最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數』，請根據以上的觀念擬出一個數學題目來。

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

美伊大戰阿干、阿民、阿尼三人分別拿火箭筒，連發散彈和狙擊槍，火箭筒每 1 發要重新裝一次；連發散彈槍每 10 發要重新裝一次；狙擊槍每 3 發就要重新裝一次，請問三人何時要重新裝子彈和火箭呢？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 18 號同學的題目，因為組員認為美國和伊拉克正在醞釀一場戰役，以時事為題材融入題目中是不錯的想法，另一方面 18 號同學的功課很好用他的題目，應該不會有問題。而其他同學給第一組的建議是「題目的文字敘述應該簡潔一

點」，然而第一組看了建議並不覺得有需要修改，所以沒有修正原先的題目。

【第二組擬的題目】(由 40 號同學提供)

有三個姊妹，大姊每 12 天回家一次，二姐每 24 天回家一次，小妹每 36 天回家一次，請問三姊妹要多久才會在同一天回家？

修改後：有 17 個姊妹，其中二姐每天回家，老五每個星期三回家，七姐每個月回家一次，請問什麼時候五姐會遇到七姐？

教師分析：組員的題目類型幾乎相同，都是課本和參考書籍常見到的題型，之所以採用 40 號同學的題目是因為她寫得最快，所以採用她所想出來的題目。其他同學給第二組的建議是「敘述方面很清楚，數據方面可以再出難一點」，於是第二組修正原先的題目，希望能符合同學給的意見，然而修正後的題目似乎沒有比原先的好，因為數據變複雜了。由此發現，同學在評鑑他人題目時，看到數據太簡單的題目，似乎就認為不夠好，而自己在出題目時也傾向於以大數據來考倒大家。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

42987652 和 24625432 求最大公因數和最小公倍數？

修改後：429 和 246 求大公因數和最小公倍數？

教師分析：採用 1 號同學的題目，題目中同時運用到求取最大公因數和最小公倍數，這是和其他組別不一樣的地方（其他組別都只以一個觀念來出題目），但是第三組的題目中「數據太大」這一點是同學普遍給他們的建議，也因此第三組針對數據部分做了修正，修正後的數據較小。

【第四組擬的題目】(由 33 號同學提供)

紅螞蟻老師想在她溫暖的家裝上總長 100 公尺、寬 67 公尺的長方形燈飾，為了求美觀，有點窮的老師想要用最少的燈飾來裝飾，請問燈飾的距離為多少？

修改後：紅螞蟻老師想在她溫暖的加裝上總長 100 公尺、寬 60 公尺的長方形燈飾，為了求美觀，有點窮的老師想要用最少的燈飾來裝飾，請問燈飾距離？

教師分析：採用 33 號同學的題目，題目中以任課教師的綽號為題材，同學給了第四組建議「最好將數據 67 改為 60」，於是第四組接受了建議做了題目的修正。

【第五組擬的題目】(由 45 號同學提供)

狼王和阿世因要賺錢一起去打工，而且在同一家卡拉 OK 打工。阿世每 8 天值班一次，狼王每 12 天值班一次，今天狼王和阿世在同日值班，那要再多久狼王和阿世會在同一天值班呢？

修改後：狼王和阿世因家裡的事務，所以來賺錢，印巴說他也要一起來打工，三人就這樣去卡拉 OK 打工，阿世每 16 天值班一次，狼王每 64 天值班一次，印巴每 32 天值班一次，今天狼王、阿世、印巴在同一天值班，那要在多久狼王、阿世、印巴會在同一天值班呢？

教師分析：採用 45 號同學的題目，題目類型也是經常可以在課本和參考書看到的類型，只是將人名做了修改，而其他同學給第五組的建議是「不要一直抄課本」，也有些同學認為他們的數據太簡單，因此第五組試著修正原先的題目，但修正之後反而將題目複雜化了。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

大女兒每 8 天回家一次，小女兒每 12 天回家一次，問再多久大女兒和小女兒會同時回家？

修改後：輪船每 50 天出海一次，遊艇每 85 天出海一次，要過幾個月，才會一起回到港口（每月 = 30 天）

教師分析：採用 34 同學的題目，因為她是組長所以用她的題目為最後的選擇，由於第六組的題型也是課本常見的，所以同學給他們的建議是「可以再多一點想像力」、「可以放置一點陷阱」、「數字可以難一點」。結果第六組同學嘗試要將題目修正更好，於是敘述和數據完全做了更改。

(二) 學生的數學小日記

從學生的日記知道他們喜歡擬題的上課方式

我覺得很好玩，自己出題又可以解題，同學的題目都好有趣。

(日記 1229)

今天上課時很有趣，一堆人都搶鏡頭，大家出的題目都好有趣，大家都好有學問喔！(日記 1202)

可是也覺得出題目好難而且時間不足

題目很難出。(日記 1216)

今天數學課雖然要出題，呀！好難喔！我都不知道要寫什麼，一個都沒寫，可是還真有趣！(日記 1230)

討論時間太少，使我覺得很急，擬題活動滿不錯的。(日記 1209)

並且發現小組合作的缺點

這樣分組很好討論，但是我覺得同學很吵。(日記 1239)

我覺得今天上課滿也有趣的，可是有些人不太合作。(日記 1243)

也有些學生成熟的看出擬題對數學的功用

我覺得今天還蠻有趣的，算是回味吧！而且也練習一些公倍數的概念，所以很不錯！分組討論時也很有趣。（日記 1232）

今天很好玩，又出題目，我覺得第三組的數字（未修改前）無法整除耶！他們還說太簡單了！（日記 1228）

（三）「初探擬題」的綜合分析

以下是這堂課教師的反省，由於這是第一次進行合作擬題，雖然上課之前做了一些準備功課，例如：事先將學生分成六組，每組選好組長，可以適時地帶領組員討論並配合教師的教學活動，也是事先將上課流程、注意事項寫在紙條上，放在講桌提醒自己（但並沒有向學生說明教師規劃的活動流程），第一次的合作擬題就在一切混亂的情境中完成的。

教師讓學生在專科教室分組上課，大家都很興奮，再加上有錄影機的拍攝，有部分同學看到錄影機會搶鏡頭造成上課不專心，而合作擬題的方式一開始教師希望每一組的成員先自己想題目，想出題目之後再共同討論出一個最好的題目代表該組的擬題，然而各組員想好題目之後不知道要如何進行討論，有的組別就以組長的題目為題目（第四組、第六組），有的組別則是採用寫最快的人所出的題目（第五組），還有的組別是以功課最好的人就採用他的題目（第一組），似乎合作討論的精神並沒有預期的出現。而且當教師要求同學評鑑其他組別的題目時，多數的同學不知如何給建議，即使有提出建議的少數同學，幾乎都是針對題目的數據，說明數據太簡單了或是太複雜了，沒有辦法指出同學的錯誤，造成的原因可能是一方面教師沒有給學生足夠的時間，同學來不及先仔細解完其他組別的題目再提意見，另一方面可能是因為第一次要評鑑他人的題目，同學沒有經驗，也有可能是學生本身能力不足所造成的。

而各組看了同學給的建議之後，有的組別並沒有作修正（第一組），有的組別嘗試做修正，但修正後的題目並沒有比較好（第二組、第五組），有的組別看到同學給了建議，就以為題目出的不好，於是全盤否定原先的題目，將題目的敘述、數據都全部作修正（第六組）。在學生的數學小日記中，教師發現他們對於這樣的合作擬題上課方式感到很有樂趣，但是他們自己也發現秩序比較亂、有同學反應合作討論的時間不夠，有的人則是認為自己不會出題目，也有同學感到題目很難出。

總之，今天的擬題課存在許多的缺失，學生不知如何進行小組討論、不知如何給同學建議、也不太會依據建議來修正題目，甚至覺得出一個數學題目好難，在教學方面教師對於時間沒有確實掌握，由於第一次擬題學生摸索的時間太久，造成最後分享各組擬題成果時，時間來不及，秩序方面也沒有控制得宜，以上的缺失對第二次教學產生了一些啟示，於是教師決定下次在各小組中選出「秩序長」掌握各組的秩序，至於評鑑的部分，除了請各組交換給意見之外，下次要增加全班共同評鑑的時間，讓同學學習如何針對題目給予建議。雖然缺失不少，但大部分的同學對於這樣的上課方式是感到很有趣的，也覺得能自己出題目，是一種學習，因此期待第二次的擬題課。

二、第二次合作擬題 提供模仿

由於第一次擬題教學出現許多的缺失，教師期望修正能在第二次的教學中可以獲得改善，以下是第二次合作擬題的情形。

（一）單元 2-1 分數的除法

給定條件：王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？請同學先解出上面的題目，然後自己再另外想出一個“分數除法”的數學題目。

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

老師有 $3798\frac{37}{111}$ 公噸的粉筆，每天消耗 215 公斤，可用多久？

修改後：老師有 $\frac{1}{3}$ 公克的糖果，每人分 $\frac{1}{300}$ 公克，請問可以分給多少人？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 18 號同學的題目，以教師每天使用的粉筆為擬題素材，試著將題目生活化，第二組給第一組的建議是「題目很簡單，但數據太大」，於是第一組做了修正，但修正後的題目「老師有 $\frac{1}{3}$ 公克的糖果...」這樣的敘述似乎不合常理。

【第二組擬的題目】(由 28 號同學提供)

有一群「神豬」共有 2000 隻，一隻 1 萬公斤，集體減肥，原本共有 2 千萬公斤，減到 1 千萬公斤，但其中 3 之還是 9999 公斤，那其他是幾公斤？

修改後：有一群「神豬」共有 2000 隻，一隻 1000 公斤，集體減肥原本共有 2400 公斤，減到 140 公斤，但其中 3 隻還是 999 公斤，那其他是幾公斤？

教師分析：採用 28 號同學的題目，題目的類型和教師給定的不太一樣，但是也有運用到分數除法的概念，針對題目的敘述，第三組同學給的建議是「敘述不清楚」、「看不懂」，但是同學無法具體指出要第二組修正的地方。而第二組修正之後的題目，數據方面出現問題而不自知。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

粗皮雄有 $9\frac{2}{3}$ 公斤的巧克力，如果每 6 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

修改後：粗皮雄有 $100\frac{5}{4}$ 公斤的巧克力，如果每 17 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 1 號同學的題目，題目取材於電視劇中人物的名字，類型與教師給定的題目類似，所以沒有太大的問題，第四組給的建議只有針對數據部分「希望可以再難一點。」

【第四組擬的題目】(由 14 號同學提供)

一根竹子平均一天長 $1\frac{2}{3}$ 公分，25 天之前 100 公分，問現在多少公分？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 14 號同學的題目，題目的計算所使用的是分數乘法的概念，而不是教師所要求的分數的除法概念，而負責給建議的第五組並沒有發現。

【第五組擬的題目】(由 41 號同學提供)

小明家有 $16\frac{1}{3}$ 公斤的麵，如果每 2 公斤裝一包，可裝滿幾包？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 41 號同學的題目，類型模仿教師所提供的題目，因此也沒有太大問題，所以並沒有修正。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

小明的姊姊買了 50 公升的梅子綠，決定在園遊會上賣出，

每 $\frac{5}{90}$ 公升裝成一杯，問共可裝成幾杯？

修改後：小明的姊姊買了 55 公升的梅子綠，決定在園遊會上賣

出，每 $\frac{43}{90}$ 公升裝成一杯，問共可裝成幾杯？

教師分析：和第一次合作擬題時一樣採用 34 號同學的題目，第一組同學給的意見是「敘述很清楚，但數據過於簡單」於是第六組做了修正。

(二) 學生的數學小日記

在第二次的合作擬題，學生除了覺得有趣，也越來越熟悉如何擬題

我覺得擬題很簡單，也可多練習解題以及語文能力，所以挺不錯的！(日記 2134)

今天的數學課很開心，討論的很好，也知道很多同學出的題目很棒，不僅複習到，還加深了同學愛。(日記 2105)

對於上學期的複習，我更瞭解了內容，也越來越明白了。(日記 2133)

他們發現其實出一個好題目是需要認真思考的

這個單元比上次麻煩點。(日記 2122)

這個單元需要慢慢的去思考，而出題時也很好玩，像我都是把想到的數字寫下來。(日記 2129)

也開始發現同學出題目的缺失

我覺得今天的課非常的豐富，我學到了要怎樣明確的解題，不過有些組出的題目數字有點大，希望能把數字改小一點。

(日記 2138)

今天擬的題目都有一點不合現代生活中的真正邏輯呢！（日記 2101）

今天學到了分數的除法，又有讓我們出題很好玩，尤其是我們這組出的題目真是太誇張了！

（三）「提供模仿」的綜合分析

在第二次的合作擬題中，由於採用的是題目類的擬題類型（擬題工具的其中一種）。先給學生題目，解完之後再擬題，這樣的模仿方式適合在擬題活動的初期，同學已經解完教師給定的題目，再想出另一個題目時就比較容易了，只是多數同學都受到先前所解的題目影響，因此擬出來的題目類型在敘述和數據方面雖然沒有太大的問題，但卻都模仿先前算過的題目，比較沒有加入自己的創意。Silver（1993）就發現，當受試者解完研究者給定的題目後，再擬出另一個題目時，他們所想出來的題目似乎都會受到先前解題的影響。在這次的擬題活動中，研究者也發現學生的解題經驗的確會影響他們的擬題活動。

為了改進第一次時間掌控不良的缺失，首先教師以鼓勵的方式要求學生準時到達專科教室，其次各組再選出秩序長管理各小組的秩序，選出文書長整理各組的資料，教師並且在黑板上登記加分表，希望能有效管理上課的秩序與活動流程的順暢。在第二次的擬題課中，由於同學有了上次擬題的經驗，因此在這次的活動進行中，有一些組別比較能瞭解如何進行討論，只有第三組、第六組在這次的擬題活動中依然採用同一個人的題目

三、第三次合作擬題 增加變化

經過第一次教學的混亂情形以及第二次提供學生進行模仿擬

題，研究者在第三次的教學中，希望能增加一些變化，激發學生的創意，以下是第三次合作擬題的情形。

(一) 單元 2-2 四則運算

給定條件：請依據下列運算過程擬出一個數學題目來。

$$\begin{aligned} & (5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4 \\ & = 13 \times \frac{1}{13} \div 4 \\ & = 1 \div 4 = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

【第一組擬的題目】(由 18 號同學提供)

伊拉克有 5 顆核彈，中國賣給伊拉克 8 顆核彈，他們發射 $\frac{1}{13}$ 顆核彈，然後分解成 4 等分，問每個被炸到的地方承受幾顆核彈的威力？

修改後：維持原題目

教師分析：仍然採用 18 號同學的題目，以時事為題目取材來源，第二組給的建議是「簡單明瞭」，因此第一組就維持原題目，沒有作修改。

【第二組擬的題目】(由 20 號同學提供)

乙寫給甲 5 封情書，丙寫給甲 8 封情書，甲想和大家分享於是拿了 $\frac{1}{13}$ 給 4 個人看請問每人看到幾封情書？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 20 號同學的題目，以“情書”為題材，這是國中生覺得很有趣的話題，所以第二組決定採用這個題目，當全班共同評鑑時看到這個題目時，嘩然一片，笑成

一團。第三組給的建議是「敘述清楚，數據沒有問題」，所以第二組也維持原題目，不作修改。

【第三組擬的題目】(由 1 號同學提供)

摘星原有 5 顆冥王星，而星夜騎士又給了摘星 8 顆天王星，除以 13 顆後，又分給了 4 個人，那一個人可分到多少顆星星？

修改後：阿霖原有 5 塊蛋糕，阿痛給了阿霖 8 塊蛋糕，阿聰製造了一個機器可以把原來的蛋糕乘以 $\frac{1}{13}$ 又除以 4，請問現在阿霖有多少蛋糕？

教師分析：仍然採用 1 號同學的題目，題目中指出「摘星原有 5 顆冥王星，而星夜騎士又給了 8 顆天王星……」針對這段敘述第四組給的建議是「單位不同，怎能相加呢？」，當全班共同評鑑時，也有同學提出類似的建議。研究者發現，學生的評鑑已經能開始討論單位的適合與否，而不再只是停留在數據大小的問題，而第三組決定修改題目，題目修正之後是改用 13 號同學的題目，修改後的題目中，同學將教師給定條件中的運算過程「 $\times \frac{1}{13} \div 4$ 」轉換成題目時，就直接描述「...阿聰製造一個機械可以把原來的蛋糕，乘以 $\frac{1}{13}$ 又 $\div 4$ 」，可見得同學對於分數部分，不知如何出題。

【第四組擬的題目】(由 33 號同學提供)

May 班上有 5 個蛋糕，後來老師又給了 8 個，班上有 13 人，老師每人分 1 個，但老師把一個蛋糕分為 4 塊，問一人一次吃多少個？

修改後：維持原題目

教師分析：採用 33 號同學的題目，第五組給的建議是「敘述有點不清楚」。從第四組的題目敘述中，研究者發現，同學是根據“運算過程”出題，而不是根據“題目”出題，所以第四組的出題也受到運算過程的影響。

【第五組擬的題目】(由 41 號同學提供)

媽媽原有 5 個蛋糕，又做了 8 個，分成 13 份後拿其中一份分給 4 人，請問一人得多少？

修改後：原持原題目

教師分析：採用 41 號同學的題目，第六組給的建議是「不錯！思想周到」所以第五組維持原題目，沒有修改。研究者發現第五組的同學已經能夠學會用簡潔的文字敘述來設計題目。

【第六組擬的題目】(由 34 號同學提供)

冰箱有 5 瓶飲料，姊姊又買了 8 瓶放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽倒了 13 杯飲料給客人喝，又倒了 4 杯給家人喝，問還剩多少瓶飲料？

修改後：冰箱有 5 公升飲料，姊姊又買了 8 公升放在冰箱，一

天，家裡來了很多客人，媽媽拿出全部的 $\frac{1}{13}$ 又再分成 4

份，問還剩多少公升的飲料？

教師分析：採用 34 同學的題目，題目中敘述中原本是「冰箱有 5 瓶飲料，姊姊又買了 8 瓶放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽倒了 13 杯飲料給客人喝，又倒了 4 杯給家人喝，問還剩多少瓶飲料？」第一組的同學以及全班共同評鑑

時，同學都提出單位的部分有問題應該要有一致性，而且有同學建議第六組將題目中的最後一段敘述改為「媽媽倒了 13 杯，其中 1 杯再分成 4 杯」比較能合乎教師給定的條件。於是第六組聽了大家給的建議之後，將題目的單位以及最後一段敘述部分做了修正「冰箱有 5 公升飲料，姊姊又買了 8 公升放在冰箱，一天，家裡來了很多客人，媽媽拿出全部的 $\frac{1}{13}$ 又再分成 4 份，問還剩多少公升的飲料？」研究者發現，同學不只是能針對單位做討論，也漸漸地可以從題目的描述是否符合教師給定的條件來給建議，這顯示同學對於擬題以及評鑑他人的題目，已經有進步的現象了。

(二) 學生的數學小日記

在第三次的合作擬題中，教師增加了擬題條件的變化，同學有發現了和上次不一樣

這次條件和上幾次不太一樣，不過還是很有趣。(日記 2222)

這次的單元讓學生感到困難

這次分數的題目太難了。(日記 2215)

這次的擬題又更加的難，這次的數學文字題很難出。(日記 2209)

好難喔！(日記 2227)

今天我出的題目，我自己都覺得好奇怪喔！(日記 2241)
但是基本上同學還是肯定擬題教學的好處，而且逐漸已經懂得在題目中加入變化

今天上四則運算很愉快，這堂課讓我溫故知新，真棒！(日記 2207)

上這堂課可以讓我瞭解更多的出題方式喔！(日記 2242)

我覺得分數常把人弄得神智不清，所以一定要非常細心且專心的去思考，因為一不小心就會計算錯誤，從跟同學的討論中，可更瞭解這個單元。（日記 2229）

我覺得今天的擬題活動很有趣雖然我想了很久，可是可以讓思考問題的能力更進一步喔！（日記 2238）

小組的合作是否順利會影響同學的學習心情

今天過的很不順利，跟同組的人關係不好。（日記 2202）

（三）「增加變化」的綜合分析

第三次的擬題活動課比前兩次進步了，較正面的部分是第一：上課開始時，教師就將今天的上課流程清楚的寫在黑板上，並且確認同學聽懂教師的說明，這樣的方式使得這堂課進行的比前兩次順利而且更有效率。第二：由於已經有兩次擬題的經驗，有些同學擬出題目的速度變快了，於是教師要求動作比較快的同學在想出題目之後，可以將題目補上一些插圖，這樣的方式，可以使先想出題目的同學有事情可以做，不會影響還未想出題目的同學。第三：給各組資料袋，請文書長將各組員完成的資料收集放入紙袋中，這樣的方式有助於資料的收集與整理。

四、第四次合作擬題 提供創意空間

（一）單元 2-3 近似值

給定條件：請擬出一個「求取近似值」的數學文字題目來。

【第一組擬的題目】（由 7 號同學提供）

宏碁大老闆有 9678421689100 元，大老闆在死前寫下一封遺書，說要把總財產交給洪羽珊、林意千、陳岱鋒、孫麗

玲和陳佩玟，因為數目太大，所以四捨五入到千億。

修改後：宏碁大老闆有 9678421689100 元，大老闆在死前寫下一封遺書，說要把總財產交給洪羽珊、林意千、陳岱鋒、孫麗玲和陳佩玟，因為數目太大，所以四捨五入到千億，請問是多少元？

教師分析：當小組成員先自行出題目時，研究者發現同學已經不需要抄課本了，可以直接利用學過的觀念出題，而且每一個組員都在短時間內想好了題目，經過討論之後採用 7 號同學的題目。第二組給的建議是「題目出得很好」，全班共同評鑑時，其他同學給第一組的建議是「題目最後一句話敘述不像是問句」，因此第一組修改後，題目最後加了「請四捨五入到千億，請問共幾元？」

【第二組擬的題目】(由 28 號同學提供)

23445500 請取到萬位四捨五入。

修改後：23445500 請四捨五入取到萬位。

教師分析：討論結果決定採用 28 號同學的題目，因為她的題目敘述是最簡單、最清楚的，第三組的建議是「敘述方面：不錯！考試考這題我就 100 分了。數據方面：簡單有力。」但全班共同評鑑時，有同學給的建議是「敘述方面：“請取到萬位四捨五入”應改為“請四捨五入取到萬位”比較適合」。雖然第三組的同學覺得第二組的題目很好，然而研究者認為第二組題目忽略了教師給定的條件是“出一個數學文字題”，而他們的題目則是傾向於填充題的型式。

【第三組擬的題目】(由 13 號同學提供)

禿頭省裡有 10 個縣 9 個市,6 個市 3 個縣的人口數 = 94567 人, 3 個市 7 個縣 1987260 人, 問禿頭省的總人口數取到千位, 請問多少人?

修改後: 禿頭省裡共有 10 個縣 9 個市, 其中 6 個市 3 個縣的人口數 = 94567 人, 3 個市 7 個縣 1987260 人, 將禿頭省的總人口數取到千位, 請問是多少人?

教師分析: 採用了 13 號同學的題目, 第四組同學給他們的建議是「敘述方面: 可以再清楚一點。數據方面: 剛剛好」, 全班共同評鑑時, 同學給第三組的建議是「題目敘述最後一句, 有兩個“問”很奇怪!」, 所以第三組做了修正, 使題目敘述簡潔。

【第四組擬的題目】(由 14 號同學提供)

小明的身高 170 公分, 小光身高 160 公分, 小楓的身高高於小光但低於小明, 求小楓的身高近似值? (以十位數四捨五入)

修改後: 維持原題目

教師分析: 採用 14 號同學的題目, 第五組給的建議是「敘述: 很好, 但沒有畫插圖。」於是第四組在修正題目時, 補充了插圖。但研究者發現, 第四組題目算出來的答案是「小楓身高的近似值是 200 公分」, 這樣的答案似乎不合乎常理, 這一點全班共同評鑑時, 也沒有人發現, 可能的原因是同學並沒有真正去計算第四組的題目, 只憑題目敘述給建議。

【第五組擬的題目】(由 4 號同學提供)

Pig 有 18997643578 顆子彈, 取近似值到億位, 給美國打伊拉克, 請問要給美國幾顆?

修改後: Pig 有 2478940 顆子彈, 四捨五入取近似值到千位,

要給美國打伊拉克，請問要給美國幾顆？

教師分析：討論結果第一次採用 4 號同學的題目，這一點讓 4 號同學感到很驕傲。（今天是我出的題目，真快樂！日記 2304）第六組同學給的建議是「敘述方面：很有趣！插畫很好玩，但沒有說明用四捨五入取近似值，還是用其他方法。數據方面：雖然數字大了點，但還是很好算。」於是第五組針對數據做了修正，並且在敘述中加入“用四捨五入法取近似值到千位”。

【第六組擬的題目】（由 43 號同學提供）

牛牛王國有 765342 人，以萬人為單位，無條件捨去法的近似值是多少萬人？

修改後：維持原題目

教師分析：討論後第一次採用 43 號同學的題目，這也讓 43 號同學覺得很興奮。（第一次用我的題目，覺得很高興！日記 2343）第一組給的建議是「讚！容易懂。數據方面：很簡單」。其他同學給第六組的建議是「字太小，放在實物投影機上看不清楚」，所以第六組只有將字體放大，其餘敘述維持原題目。

（二）學生的數學小日記

進入了第三次的合作擬題，一方面可能是學生已經瞭解如何出題目，一方面也可能是「求取近似值」的條件比較簡單，因此學生覺得這次的擬題特別簡單

超級簡單！這一單元太容易了比以前都簡單。（日記 2318）

很好出題目。（日記 2335）

終於有一次比較好出題目的了！（日記 2307）

這次題目很好出，很好玩。（日記 2331）

Happy！這次題目滿好出的！（日記 2328）

這個單元讓我們能把題目出的更好，更容易發揮。（日記 2342）

學生比前三次的合作更具自信了，因此可以下一階段可以進入個別擬題教學

今天有學習到很多東西。（日記 2312）

我覺得這次大家都很認真。（日記 2302）

今天很高興，因為大家都很配合，也踴躍參加擬題行動，而且今天的擬題也是最成功的一次。（日記 2334）

今天是我出的題目，真快樂！（日記 2304）

今天第一次用我的題目，覺得很高興！（日記 2343）

（三）「提供創意空間」的綜合分析

這堂課進入了第四次的合作擬題，同學一開始在自己想題目時，已經能掌握時間，而且多數同學不需對照課本的例題來出題目了，各組別也呈現出共同討論的精神，在這次各組討論中，有的組別會針對好的題目做選擇（第一組、第三組、第五組、第六組），而不再只用功課好的或組長的題目，這使得各組的團隊精神、合作默契、同學友誼更加深了！（我覺得這次大家都很認真！日記 2302）

貳、 個別擬題

在擬題教學的活動中，教師的上課流程設計第一階段是以合作擬題方式來進行，讓學生透過小組共同討論，協助低成就學生能早一點熟悉如何出一個數學題目，經過了四次的合作擬題練習之後，第二階段教師則設計讓學生個別擬題，以瞭解學生個別出題目的能力以及出題的方式。

一、第一次個別擬題

擬題單元：第一冊 第三章 體積、容積與容量

給定條件：請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。

容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分

在本單元中，首先教師是以圖表類的擬題類型為設計（擬題工具的其中一種），而圖表則是從仁林版數學課本「第三章 體積、容積與容量」的中，所選取出來的容量與容積的換算表格，教師希望學生在出題目時，除了配合所學過第三章的概念來擬題，也能運用教師所給定的圖表。其次，個別擬題方式是以二人或三人一組來進行，原因是學生經過了四次的合作擬題經驗，若一下子就讓他們單獨出題目，有些學生可能會措手不及。因此，教師在個別擬題的初期採用的方式是讓學生自由選擇二人或三人一組進行擬題，但基本上還是鼓勵學生單獨進行擬題。

（一）個別擬題作品分析

由於大部分同學還是選擇先二人或三人互相討論，於是研究者根據收回的擬題卷中同學所想出來的題目歸類為加入創意富有變化或融入生活化題材、題目清楚明白、利用到單位轉換、以課本內容為題材、題目敘述或條件不清楚以及不合常理題目錯誤總共六大類，分析如下：

1、加入創意富有變化或融入生活化題材

題目：在長 36 公分、寬 28 公分、高 24 公分的長方形紙箱中，裝每

邊長 4 公分的正方體，最多能裝幾個？（卷 0331 & 0328）

分析：題目的設計富有變化，是課本中沒有的例題，其中數據的選擇是經過討論的，因此計算時會整除。

題目：生日蛋糕為底圓直徑 12 吋，柱高為 7 吋的圓柱體，若用同樣份量的材料製作成底圓直徑 14 吋的圓柱體，柱高是多少？

（卷 0344 & 0340）

分析：同學試著融入生活中的題材，以日常中會接觸到的事件為題材。

2、**題目清楚、明白**

題目：帶屎買了一袋積木共有 3 個三角柱，6 個梯形四角柱，三角柱底 5 公分、高 3 公分、柱高 6 公分；四角柱上底 2 公分、下底 6 公分，高 5 公分、柱高 4 公分，問帶屎買了多少體積的柱體？（卷 0333 & 0327）

分析：同學以滑稽的名稱為人名，題目中設計的柱體有三角柱、梯形四角柱，都是課本常見到柱體，出這個題目來考考大家這兩種柱體體積的算法。

題目：有一個露天泡湯的池子，深 100 公分、寬 50 公分、長 150 公分，有一個胖女人進到泡湯的池子裡，水深突然升高到深是 170 公分，請問那個胖女人的體積是多少立方公分？（卷 0341 & 0345）

分析：題材的靈感是來自電視的飲料廣告，敘述部分清楚，沒有太大的問題。

3、**利用到單位轉換**

題目：有一個長 50 公尺、寬 30 公尺、高 10 公尺的長方形公用浴池，浴池裡還有一個長 10 公尺、寬 50 公尺、高 4 公尺的小階梯，請問這個浴池可底裝滿幾公乘的水？（卷 0329 & 0338）

分析：同學有試著加入生活中的事件，至於題型類似課本例題，題目設計有利用到單位轉換。

題目：阿伯泳池外部長 20 公尺、寬 8 公尺、高 3.6 公尺，內部長 18 公尺、寬 7.5 公尺，它的容量為 445.5 公乘，請問內部高為多少？（卷 0322 & 0304 & 0310）

分析：此題目的設計稍有變化，數據部分出現小數，計算過程需要利用單位轉換，屬於計算較複雜的題型。

題目：小明家的門是一個長方形，而這個長方形的長為 75 公分、寬為 4 公分、高為 180 公分，所以小明他家的門為多少立方公尺？（卷 0301）

分析：題目的設計以生活中常見的「門」為題材，計算的部分也運用到單位的轉換。

4、以課本內容為題材

題目：品宏家中的水族箱內部長、寬、高分別為 179 公分、67 公分、98 公分，品宏放入 9 隻金魚，發現放魚前水深 79 公分，放魚後水深 97 公分，求所有金魚的體積？（卷 0336 & 0337）

分析：這兩位同學是屬於數學低成就的學生，雖然她們的擬題是抄習課本例題僅將數據作修改，但教師發現在上擬題課程時，這兩位同學的上課態度非常認真。

題目：甲生在量杯內倒入 400 毫公升的水，然後把雞蛋沈入水中，結果水面上升到 480 毫公升的刻度，請問雞蛋的體積是多少立方公分？（卷 0316 & 0312）

分析：這兩位同學是屬於數學低成就的學生，教師發現在第一階段的合作擬題時，他們在小組中的角色是常常被忽略的，曾經試著出題目，但題目有誤而且動作較慢，因此從未採納他們的題目，以至於後來就不常自己想題目了，在這次的個別擬題時，雖然也是抄習課本中的例題，但是給了自己練習出題目的機會。

5、題目敘述或條件不清楚

題目：用 6 公分後的木板做成無蓋的長方體水槽一個，從槽量得它的長、寬、高依次為 152 公分、13 公分、311 公分，請問這水槽裝滿水是多少立方公分？（卷 0339 & 0335）

分析：題目中沒有清楚說明長、寬、高是從水槽的內部或是外部量得的。

題目：這是一個無蓋長方體容器，連老闆想知道此容器容積多少？便量出以下數據：長 20 公分、寬 7 公分、高 8 公分，容器厚度 1 公分，請問容積多少？（卷 0309 & 0315）

分析：題目敘述中所量出來的長、寬、高，並沒有說明是容器的內部或外部。

6、不合常理、題目錯誤

題目：有一個水槽長、寬、高各是 150、130、180 公分，水的高度是 1 公升，放入 6 個防水烏蛋娃娃，水的高度變成了 5 公升，求一個娃娃是幾立方公分？（卷 0311 & 0321 & 0305）

分析：題目中水的高度是 1 公升變為 5 公升，單位的運用錯誤，再者最後一句敘述「求一個娃娃是幾立方公分？」好像不合常理。

題目：小明他家底面為長方形的角柱，柱高為 10 公分，底面為 20 公分，上底及下底分別為 2 公分與 8 公分，求出它的體積？
(卷 0319 & 0306)

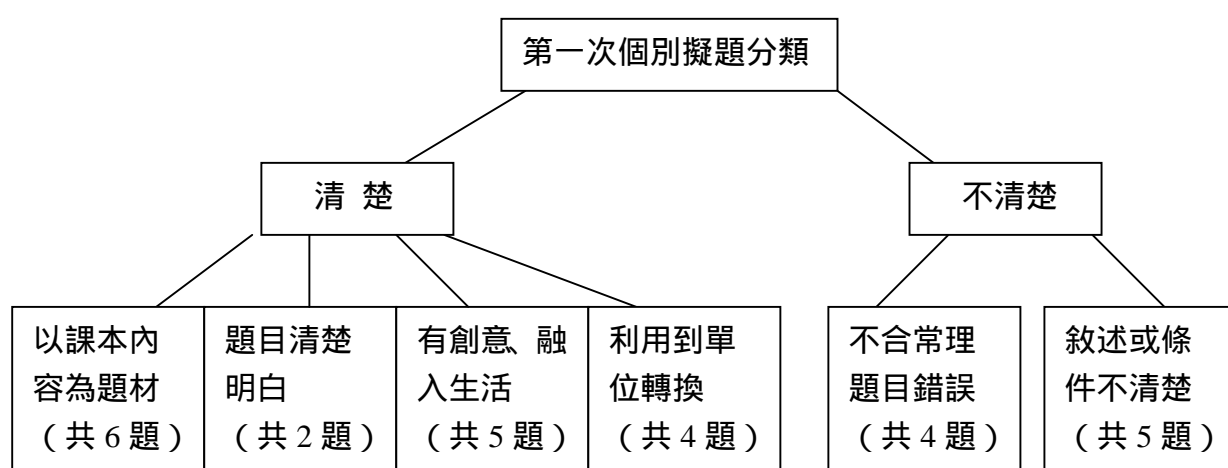
分析：兩位同學屬於數學低成就學生，從題目的敘述中可看見出題的錯誤與矛盾。

題目：用 0.5 公尺的水泥磚建成無蓋的圓柱游泳池一個，從槽外量的長為 15 公尺、半徑 5 公尺、高 2.5 公尺，此游泳池裝滿水為多少公升？(卷 0334 & 0343)

分析：題目中所給定的數據錯誤，圓柱體的底部是一個圓，從槽外量得的長為 15 公尺(應該是直徑)，就算水泥磚的厚度 0.5 公尺，扣除左右的厚度共 1 公尺，圓的半徑也不會是 5 公尺。

題目：EG的寫真書長 12 公尺、寬 8 公尺、高 2 公尺，求這本寫真書的體積多少立方公分？(卷 0332 & 0326 & 0342)

分析：這一小組的同學平時的數學成績不錯，但出題目時，也忘了考量題目中的單位是否合乎常理，因為我們常見的書長、寬、高不會是 12 公尺、8 公尺、2 公尺。



3-1 第一次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

從合作擬題進入了第一次的個別擬題，為了讓學生不至於不知所措，在這次的個別擬題教師允許學生可以先二人一組，但基本上還是鼓勵他們能單獨想題目，這樣的方式是讓學生覺得比較困難的

我覺得這個單元很難！出題目要想久一點（日記 0318）

這次擬題太難了！（日記 0315）

兩個人寫一張要想好久呢！（日記 0336）

今天的擬題課很不一樣，我今天腦筋也動了不少。（日記 0321）

不過也有同學覺得這樣的方式很好，可以發揮個人的實力

兩個人一組可以更進一步的討論，很好！（日記 0333）

今天兩個人分工比較輕鬆。（日記 0341）

今天兩個人的合作，比較方便討論。（日記 0343）

個別擬題可以讓人發揮自己的擬題實力。（日記 0342）

我覺得今天的擬題活動很充實，我也很快樂，得到了收穫。（日記 0338）

有的學生已經能思考在題目中加入生活中的題材，並且樂於分享給同學

我覺得這次的題目很容易，因為生活上有很多圖形，所以又有了新收穫。（日記 0329）

今天的擬題很成功、順利，因為是和 43 號一起的，不過很遺憾沒有和大家分享！（日記 0334）

（三）教師分析與反省

今天的擬題課進入了第二階段，讓學生試著個別擬題，因為和第一階段合作擬題的上課方式有些改變，教師擔心學生換了另一種上課方式會不習慣，於是在課堂一開始，先將今天的上課流程寫在

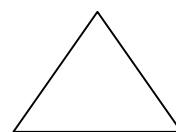
黑板上提醒同學，此外，雖然是個別擬題但初期實施，教師還是讓學生選擇二人或三人一組，上課的地點仍然在專科教室。

教師發現這個單元，同學需要花比較久的時間，可能是第一次自己出題目，沒有信心，多數同學還是依賴課本例題。原因可能是第一：個別擬題不像合作擬題，合作時只要有幾位同學想出了題目就可以進行討論出其中最好的一題，而個別擬題則是兩個人或三個人就一定要一起討論出一個題目來，困難度似乎增加了。第二：這個單元「體積、容積與容量」對有些同學來說，「單位轉換」觀念出現問題，因此要配合此單元以及教師給定的表格，需要花比較久的時間想題目，但還是出現敘述不清楚、單位錯誤、數據不合常理的題目。第三：專科教室共有六張大桌子，教師讓同學像以前合作擬題的上課方式一樣坐在一起，來進行小組個別擬題，一個桌子有二、三個小組，討論時小組之間會互相干擾，影響同學的思考，效率方面打了折扣，教師下次決定試著讓同學回到班級教室，讓同學坐在自己的位子進行個別擬題。

二、第二次個別擬題

擬題單元：第一冊 第四章 數量關係

給定條件：請利用三角形的各種變化擬出一個數學題



(一) 個別擬題作品分析

在本單元中教師設計圖表類的擬題類型（擬題工具的其中一種），以一個三角形這樣的圖表，請同學看到這樣圖形，配合第四章數量關係中所學到的概念，能變化出各種數學問題。以下就這次的個別擬題，同學所想出來的題目類型作分類舉例，包括題目設計具有創意或融入生活化的題材、敘述清楚但題型類似課本例題、題目

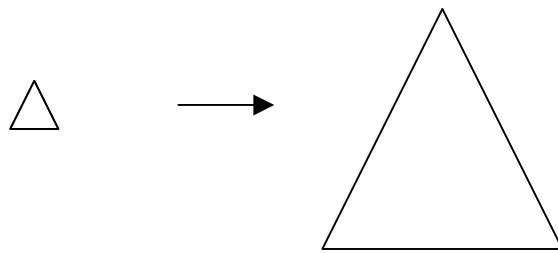
敘述不清楚、數據不合理、以及題目設計與給定條件沒有相關共五大類。

1、題目設計具有創意或融入生活題材

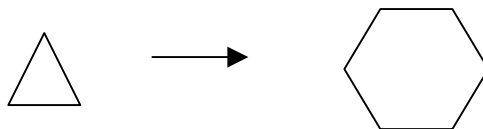
卷 0413：做一個機械人用 8 個小三角形，做兩個機械人用 14 個三角形，做三個機械人用 20 個三角形，問 X 個機械人要用幾個小三角形？

卷 0418：一千個正三角形分成 4000 個小三行，若今有 3721 個正三角形，問可分成小三角形幾個？又若有 N 個正三角形，加上 133 個小三角形，分割後共有多少個小三角形？

卷 0440：有一個每邊長 2 公分的中空三角形，小明要把小的三角形放入一個每邊 18 公分長的中空大三角形，並把大三角形放滿，請問大三角形可以放幾個小三角形？



卷 0439：請把這個小三角形拼裝成一個六邊形，請問會用到幾個小三角形？



卷 0421：有一種細菌非常奇怪，它的形狀是三角形，過了 30 分鐘會從它的肚子裡，跳出 2 隻一樣的細菌，每一隻也一樣又會從肚子跳出 2 隻，問過了 5 小時，會有幾隻相同的細菌？

卷 0442：如下圖，請問 N 個三角形有幾個小三角形？



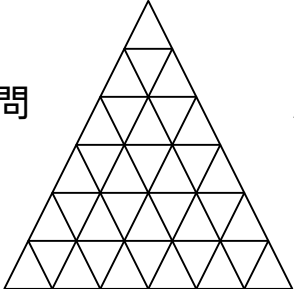
卷 0420：有一天全家便利商店舉行特價活動，原本一個小御飯團 15 元，現在 3 個原本 45 元的御飯團變成 3 個 40 元，3 個御飯團等於一個大御飯團，有一天一位客人來買了一個大御飯團和兩個小御飯團，請問這位客人他共花了多少元？

2. 敘述清楚，但題型類似課本例題

卷 0417：用 20 個邊長為 1 公分的正三角形，邊靠邊拼成長條形，求此長條形的周長？

卷 0403：一個正三角形的周長 3 公分，兩個並排周長 4 公分，三個並排周長 5 公分，請問並排 24 個正三角形的周長是多少公分？

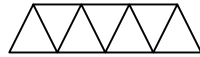
卷 0402：  周長 = 3  周長 = 6  周長 = 12 ，

請問  周長是多少？

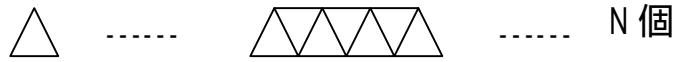
卷 0411：若已知以 20 個邊長為 1 公分的三角形，邊並排拼成的長條形周長 22 公分，則以 40 個邊長為 1 公分的三角形邊靠邊並排成的長條形周長是多少？

卷 0429：假如三角形的周長為 6 公分，那把 7 個三角形排在一起(如

下圖) 那周長為多少?

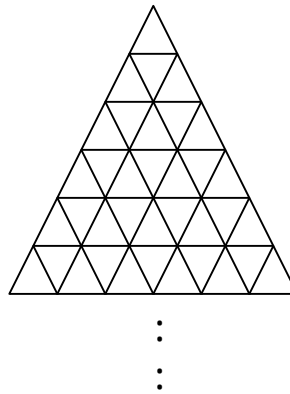


卷 0407 : 一個三角形每邊 1 公分, 以此類推, 並排 20 個, 和並排 40 個以及並排 N 個各式多少公分?



卷 0416 : 用 48 個邊長 1 公分的正三角形, 邊靠編排成長條形, 求此長條形的周長?

卷 0443 : 問第 10 排有多少個三角形?



3. 題目敘述不清楚

卷 0404 : 小強把一大堆三角形, 一個個三角形放在中間, 其他二個三角形倒過來邊和邊對好成上底長下底短的梯形, 每個梯形有 5 條邊, 每條都 1 公分, 請問 N 個梯形有幾條邊?

卷 0438 : 小綠有 10 張每邊 5 公分的三角的植物郵票, 她想要保護郵票的邊條, 請問他要用多少公分的透明紙來保護郵票?

卷 0441 : 一個正三角形邊 30 公分, 想要把它剪到每邊長變成 5 公分, 貼在一張長方形的紙上面和下面, 各貼幾張?

卷 0437 : 我將一個大三角形切割變小, 一個三角形邊長 2 公分, 二個是 4 公分, 以此類推, 請問 9 個三角形是幾公分?

4. 數據不合理

卷 0428：有一個正三角形三邊是 4 公分，二個正三角形是 18 公分（周長），請求出 100 個正三角形的時候周長是幾公分？ N 個的時候呢？

5、題目設計與給定條件沒有相關

卷 0433：有一個大三角形底 12 公分、高 12 公分，把大三角形平分成 9 個小三角形（一樣大），問一個小三角形是多少平方公分？

卷 0435：三角形三個角，總共幾度？

卷 0434：一個等腰三角形，已知其中一個底角為 50 度，問頂角幾度？

卷 0432：坤達買了一個三角飯團，它的底是 20 公分、高是 20 公分，把它平分成 4 份，後來又買了一個長方形飯團，也把它平分成 4 份，他將買的所有飯團分給牛奶、TORO、書偉和阿弟，請問一個人可分到多少飯團？

卷 0430：妹妹買了兩個三角柱，底 2 公分、高 2 公分、柱高 3 公分，請問兩個三角柱是多少立方公分？

卷 0422：有一柱子的底面是三角形，三角形的邊長 1 公尺、柱高 5 公尺，請問此柱子全部邊長的和是多少公尺？

卷 0445：有一個正三角形，各邊都是 3 公分，如果把它放大 3 倍，請問各邊都是幾公分？

卷 0414：一個正三角形 180 度把它剪成 4 個小正三角形，請問 1 個小正三角形幾度？

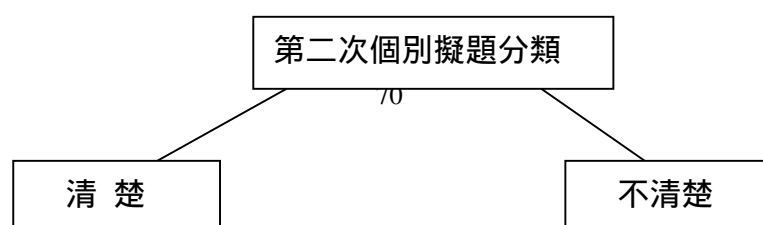


圖 3-2 第二次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

多數的學生已經習慣擬題教學的方式而且喜歡上擬題課程

這次擬題比之前簡單。(日記 0439)

這次比較好。(日記 0440)

這樣的擬題方式，也是增進數學的好方法，所以希望老師
能夠多多採取這樣的方法，很不錯！(日記 0407)

而且已經能夠加入自己的創意

這次擬題很有趣，還可以畫圖很好，而且多出幾次，就會
更容易把自己想到創意的加在題目裡。(日記 0429)

低成就的學生找到了成就感

我今天很高興，因為我有出題目，太好了！(日記 0411)

今天自己出題，比較不一樣！(日記 0402)

學生也開始出現反省的能力

今天看了許多題目，覺得我還要多加強。(日記 0420)

很高興，可是我好像出錯題目了。(日記 0445)

「數量關係」這個單元對有些學生來說比較困難

這個單元的擬題很難出，我都不知道怎麼出。(日記 0416)

很好玩，但出題較難！(日記 0418)

今天的題目有點難。(日記 0441)

要出這個單元的題目，有點不容易。(日記 0443)

很難出題耶！但自己出題比較好。(日記 0426)

(三) 教師分析與反省

第二次進行個別擬題了，這次上課的地點改在班級教室，而且以一個人單獨擬題的方式來進行，在秩序方面，同學在自己想題目的時候，非常的安靜，不會受到其他同學的干擾。

由「圖 3-2 第二次個別擬題題型分類」教師發現同學想出來的題目，很多都是敘述不清楚(10份)、不合常理的(1份)或甚至與教師給定條件無關的(11份)，至於敘述比較清楚的題目，也幾乎是模仿課本的例題(7份)，只有少部分同學能在題目中加入自己的創意(6份)或加入生活中的題材(1份)。教師和同事討論的結果，認為「第四章 數量關係」可能不太適合進行擬題教學，因為這個單元是國小課程中完全沒有的概念，對學生來說，到了國中可以說是一個全新的單元，學生可能對數字之間、圖形之間的關係較難理解，因此可能比較適合傳統的講述教學。

三、 第三次個別擬題

擬題單元：第一冊 第五章 負數

給定條件：請根據以下的算式擬出一個數學文字題。

$$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$$

(一) 個別擬題作品分析

這一次的個別擬題類型，教師設計以算式類(擬題工具的其中一種)的擬題類型為素材，給學生一個算式，請同學根據算式想出一個數學文字題。下面就學生所想出來的題目做分類舉例，包括富有創意

加入生活化題材、敘述清楚但類似課本題型、題目敘述不清楚、與給定條件無關以及不合常理或題目錯誤共五大類。

1、富有創意，加入生活化題材

卷 0521：有一個工人他聽到有人想找人來搬魚缸，老王頭家跟工人說，今天你可以收到 5 元，打破一個魚缸要賠 3 元，工人打破了 2 個魚缸，那它的薪水是賺還是賠幾元？

卷 0507：小明每天減 3 公斤，則 2 天之後共變多少公斤？但是後很不幸的是他去吃大餐，又胖回了 5 公斤，所以他總共是減了多少公斤？

卷 0522：某家公司的股票這兩天各跌了 3 點，隔天又上漲 5 點，請問這三天漲跌了幾點？

卷 0509：小鋒小吃一包 6 元的科學麵，於是跟阿宏及小凱各借了 3 元，這天阿宏跟小凱來討錢，但小鋒沒錢，爸爸就拿 5 元給小鋒，說剩下的以後再還，請問小鋒還欠多少錢？

卷 0540：大姊吃了小妹的三塊蛋糕，小妹發現後叫大姊還他蛋糕的 2 倍，後來大姊買了 5 塊蛋糕還給小妹，請問大姊還欠多少塊蛋糕？

卷 0505：弟弟欠我 3 元，一天不還乘 2 倍，弟弟有一天沒還，但媽媽又給弟弟 5 元，弟弟這時候趕快衝來還我錢，弟弟還欠我多少錢呢？

卷 0534：哥哥第一天欠冰店老闆 3 元，第二天也欠 3 元，哥哥先還冰店老闆 5 元，問哥哥還欠冰店老闆幾元？

卷 0510：我欠小明 3 塊饅頭，我又欠他 3 塊，到最後還他 6 個，還欠幾個？

2、敘述清楚，但類似課本題型

卷 0531：根據報導，寒流來襲，合歡山的氣溫從大前天起由攝氏 0 度每天下降 3 度，連續 2 天，後來又上升 5 度，請問現在幾度？

卷 0526：玉山的氣溫由 0 度，每天下降 3 度，連續 2 天，後來上升 5 度，問共下降幾度？

3、題目敘述不清楚

卷 0543：豬婷每天跟宛如要 3 顆巧克力，連續都跟我要，蚊香突然有一天拿 5 顆給我，請問現在有多少顆？

卷 0514：小光本來跟小明拿了兩次 3 元，但是小光又還了 5 元，請問小明得了幾元？

卷 0530：我和哥哥兩人要買東西，每人少 3 元，跑回家拿了 5 元，那還有多少元？

4、與給定條件無關

卷 0506：某公司 92 年上半年賺 2 萬，下半年賠 3 萬，如果賺 2 萬元記為 2 萬元，則賠 3 萬元就記為？

卷 0519：卓家有一個卓人，每天都會欠人家 10 元，欠了一年是要欠多少錢？

5、不合常理或題目錯誤

卷 0535：妹妹跟我借 2 元，如果一天不還就加 1 元，妹妹過了三天才還我，請問她還多少？

卷 0542：我每天跟天使許 3 個願望，我許了 2 天，實現了 5 個願望，請問有幾個未實現的願望？

卷 0515：黃老闆他有 2 塊錢，支出了 3 塊錢，後來又賺回 5 塊錢，請問他現在有多少錢？

卷 0536：朋友和弟弟欠我 3 元，一天加一元，5 天後才還我？

卷 0533：有 2 個人各欠小光 3 元，小光說每過一天加 1 元，其中一個

人欠了 2 天, 另一個人欠了 3 天, 問他們各欠小光多少元?
 卷 0501 : 我欠 7-11 商店 3 元, 店長說一天不還就加倍 (乘以 2 倍),
 到最後等到第 3 天才還老闆 5 元, 請問我還欠幾元?

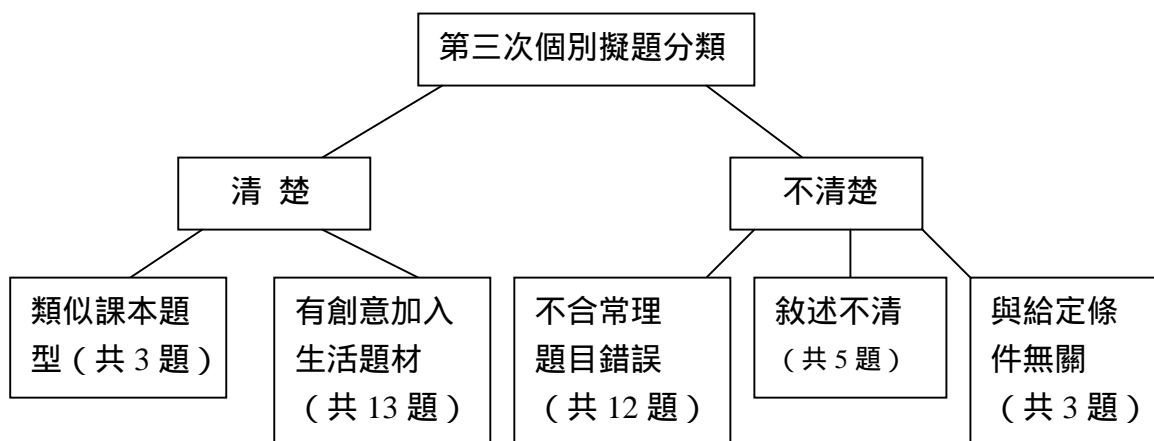


圖 3-3 第三次個別擬題題型分類

(二) 學生的數學小日記

「負數」的單元讓學生覺得簡單

負數超簡單, 但要應用成日常很難, 所以要認真。(日記 0518)

經過了一個多月的擬題課程, 學生從中找到了樂趣

每次數學複習課的出題方式都不同, 真是有趣, 希望下次出題能夠有更有意思得出法, 謝謝老師!(日記 0507)

今天擬題的方式不一樣, 感覺好好玩。(日記 0541)

大家出的題目都好好玩喔!(日記 0542)

今天很好玩, 不過要一組一組討論才比較容易。(日記 0531)

很快樂, 因為可以跟好朋友在一起。(日記 0516)

今天的數學課好有趣, 好好玩, 不過大家有點吵, 這

次很 HAPPY 喔！（日記 0545）

今日是個下雨天，今日是個數學天，你出題目，我解題，你很高興我 HAPPY，今日是個快樂天。（日記 0505）

學生想出了題目越來越有成就感

今天自己擬題覺得很有成就感。（日記 0520）

這次題目很簡單。（日記 0515）

今天很快樂，因為我的題目很漂亮。（日記 0504）

我今天太厲害，因為我幫老師向同學舉例。（日記 0510）

此外，學生會很想將自己的好題目與別人分享，而且可以練習表達能力

特別不一樣，因為可以和同學一起分享。（日記 0521）

我覺得今天上台報告很高興，又很快樂，也學習到上台的勇敢，也學到了要怎麼一直思考出題。（日記 0538）

這次的擬題教師設計的是算式類的擬題類型，有同學覺得這種擬題方式比較難

這次擬題太難了，因為數據都定好了，所以出題目太難。（日記 0509）

同學會對自己題的創意有些期許

擬題超簡單，不過至於創意部分，我想我還有待加強，所以我會朝此方向努力的。（日記 0534）

（三）教師分析與反省

這次擬題的單元是「負數」，教師設計算式類的擬題類型（擬題工具的其中一種），亦即教師給定一個有關負數的算式，請學生根據數據來出題目，學生經過了一個多月的擬題練習，在這次的課程中，可說是表現得非常好。

由負責錄影的教師所寫的觀察手札中提到，第一：學生依照教師所安排的順序來進行，過程非常流暢，學生也很投入擬題。第二：老師在說明今天的擬題方式時，請同學幫忙舉例，10號同學馬上舉手說「妹妹欠我3元，又欠我3元，又來還了5元，請問妹妹還欠我多少元？」。可見得學生已經能在短時間內，想出一個簡單的題目。第三：最後作品分享時間，學生自願分享題目，非常踴躍。第四：分享時，台下同學秩序良好，聆聽仔細，當老師沒聽清楚台上同學發表的題目時，台下學生還能明確解釋老師的疑問。第四：學生對台上同學發表的題目，會針對題目的內容及情境給予回饋。這表示學生確實已經能夠思考題目的內容、題意以及情境上的真實性、合理性。

由「圖 3-3 第三次個別擬題題型分類」中發現，雖然對於「負數」這個單元，學生想出來的題目還是有許多不合常理或題目錯誤的（12份），但明顯發現同學除了能在短時間完成擬題之外，已經能加入自己的創意或如入與自己生活周遭事物有關的題材（13份）。從同學的數學小日記中，也發現學生越來越習慣自己出題目，甚至喜歡這樣的上課方式，對於自己的擬題能力也覺得進步了很多。

小結：

合作擬題與個別擬題的差異有哪些呢？經過第一階段的合作擬題教學（共四次）與第二階段的個別擬題教學（共三次），研究者將上課所觀察到的以及從學生的數學小日記中發現的，合作與個別擬題的差異情形分析如下：首先在合作擬題教學方面，上課的地點在專科教室，方便於分組教學，而擬題教學的進行方式是由教師給定條件讓學生分組討論，最後作品分享。因此，合作擬題的優點是分組討論的方式讓學生覺得很有趣、增加學習的動機、可以增進同學間的默契，並且藉由討論學生可以更瞭解有關的概念、釐清模糊的數學觀念，透過出題目、交換解題、修正題目，可以刺激同學的思考能力；而合作擬題的缺點是秩序方面不容易自制、低成就的學生會覺得出題目很難因此往往是處於被動的接受者，另外由於人數較多討論時間有時太少或時間不易掌控。

在個別擬題方面，上課的地點在一般教室，擬題教學的進行方式是讓學生單獨進行擬題，最後由學生上台分享作品。因此，個別擬題的優點是可以發揮自己的實力、激發個人的創造力、加入與自己生活有關的題材、完全由個人出題目可以增加成就感、上台發表作品可以訓練自己的勇氣與表達能力、非學習行為的人數會降低；而個別擬題的缺點是一個人出題目比較難、而且自己想出來的題目沒有人可以相互討論、上課的氣氛沒有像合作擬題那麼活潑有趣、低成就的學生會感到壓力較大。

再者，擬題教學與一般教學又有何差異呢？研究者在第一學期的數學課是按照一般教學來進行，所謂一般教學是指教師根據課本的例題向學生講解，接著由學生練習解題，這樣由「老師教、學生學」的教學模式研究者發現學生只學會了如何解題，加上學生是處於被動的接受者，因此低成就的學生是很容易不專心的而且也容易被教師所忽略。然而擬題教學模式最大的不同是由學生自己來出題

目並交換解題接著相互評鑑給建議，如此學生是主動的學習者，上課時明顯的非學習行為的人數降低了，每一位學生都會認真的想出一個題目，並且樂於與同學分享，透過評鑑與討論他人的題目來釐清數學的概念，因此擬題教學的方式學生學會的不只解題更重要的是能分析題目敘述是否流暢以及數據的適切性。

第三節 學生擬題評量測驗

在擬題課程結束後，研究者根據仁林版數學課本第一冊的單元設計一份擬題能力評量卷，本評量的目的主要是探討學生在每個單元的擬題能力，參與評量的學生共有 40 人，而本評量卷共分七個單元，測驗時間共 42 分鐘，因此每個單元平均有 6 分鐘的時間可以出題目，一個單元最多出兩題。為使本評量的評分更具客觀性，評分者除了研究者本身之外，還有本校兩位一年級數學科教師分別對學生的擬題進行評分。

評分方式，首先對於學生擬題的作品，可先分成兩大類，若擬題的整段敘述並不能成為一個題目則屬於第一類（非題目類）給 1 分，可成為題目者，則是第二類（題目類），接著在題目類中，再分成非數學題目給 2 分，不可行的題目給 3 分，和可行的題目，而可行的題目再細分為資料不足的給 4 分，資料適中的給 5 分，資料超過的也給 5 分（無論是資料適中或資料超過，只要是可解的數學題目都給 5 分），另外，學生的擬題共有七個單元若與數學單元無關者歸類為非題目類給 1 分。雖然此評分方式非等比制，亦即 4 分並不是比 2 分的好兩倍，可是分數仍然可以作為題目好壞程度的高低評分。

本評量中的七個數學單元分別是：

第一單元：最大公因數與最小公倍數

第二單元：分數的除法

第三單元：四則運算

第四單元：近似值與誤差

第五單元：體積、容積與容量

第六單元：數量關係

第七單元：負數

以下是研究者及兩位同事針對學生的擬題所評的分數加總表

表 3-3 全班擬題評量分數表

單元 座號	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
1	26	30	20	30	30	25	30
2	9	15	15	9	13	11	9
3	12	15	3	13	15	12	13
4	24	17	28	28	25	27	25
5	13	12	8	12	10	15	14
6	0	7	0	0	13	0	30
7	12	25	13	30	11	30	30
9	25	9	10	15	30	13	12
10	26	14	16	24	26	10	20
11	14	0	0	0	25	0	6
12	6	3	3	0	3	0	0
13	30	6	18	28	21	15	26
14	16	30	28	29	25	28	29
15	0	18	18	30	0	13	30
16	0	22	9	9	9	30	15
17	0	0	0	0	14	11	4
18	15	11	15	15	15	15	9
19	14	10	9	15	9	9	11
20	12	30	16	3	29	18	30
21	9	15	12	12	10	3	12

22	15	15	15	15	30	13	15
26	11	15	0	30	13	10	15
27	12	0	0	0	0	0	27
28	24	21	18	12	27	18	24
29	12	12	12	15	11	12	15
30	19	15	15	21	26	0	22
31	24	28	30	24	25	30	13
32	24	9	30	16	15	6	11
33	15	24	28	27	27	30	24
34	22	30	15	30	15	26	30
35	12	13	0	15	0	9	15
36	7	0	0	13	7	1	15
38	12	15	27	28	27	9	30
39	14	18	28	7	12	12	16
40	13	15	15	15	13	12	12
41	23	15	26	30	15	12	15
42	28	13	27	24	30	22	30
43	15	15	13	10	13	15	9
44	12	28	30	22	30	12	30
45	15	12	12	15	15	12	15
擬題 總分	592	602	582	671	684	546	738

由表 3-3 可發現，在七個數學單元中得分最高到最低依序為第七單元（負數）第五單元（體積、容積與容量）第四單元（近似值）第二單元（分數的除法）第一單元（最大公因數與最小公倍數）第三單元（四則運算）、第六單元（數量關係）。

對全班同學來說，在這份的擬題評量卷中，大家在「負數」的單元得到最高分，在「數量關係」的單元中，得到最低分。

接著，研究者根據全班同學在上學期的三次數學段考平均成績，將全班同學分三組，高分組（75 分 - 100 分）中等組（50 分 - 74 分）低分組（0 分 - 49 分）

表 3-4 成績高、中、低三組擬題評量分數表

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
42	92	28	13	27	24	30	22	30
43	90	15	15	13	10	13	15	9
18	89	15	11	15	15	15	15	9
20	84	12	30	16	3	29	18	30
33	84	15	24	28	27	27	30	24
22	84	15	15	15	15	30	13	15
29	82	12	12	12	15	11	12	15
34	81	22	30	15	30	15	26	30
14	81	16	30	28	29	25	28	29
9	80	25	9	10	15	30	13	12
13	79	30	6	18	28	21	15	26
40	77	13	15	15	15	13	12	12
10	76	26	14	16	24	26	10	20
41	76	23	15	26	30	15	12	15
28	76	24	21	18	12	27	18	24
32	75	24	9	30	16	15	6	11
擬題 總分		315	269	302	308	342	265	311

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
21	72	9	15	12	12	10	3	12
38	70	12	15	27	28	27	9	30
7	70	12	25	13	30	11	30	30
45	69	15	12	12	15	15	12	15
16	68	0	22	9	9	9	30	15
1	67	26	30	20	30	30	25	30
4	65	24	17	28	28	25	27	25
31	64	24	28	30	24	25	30	13
3	62	12	15	3	13	15	12	13
26	61	11	15	0	30	13	10	15
35	60	12	13	0	15	0	9	15
5	60	13	12	8	12	10	15	14
39	58	14	18	28	7	12	12	16

27	57	12	0	0	0	0	0	27
15	51	0	18	18	30	0	13	30
擬題 總分		196	255	208	283	202	237	300

座號	段考平均成績	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
44	48	12	28	30	22	30	12	30
19	46	14	10	9	15	9	9	11
2	42	9	15	15	9	13	11	9
30	34	19	15	15	21	26	0	22
36	31	7	0	0	13	7	1	15
6	25	0	7	0	0	13	0	30
11	21	14	0	0	0	25	0	6
17	20	0	0	0	0	14	11	4
12	13	6	3	3	0	3	0	0
擬題 總分		81	78	72	80	140	44	127

由表 3-4 發現,數學成績屬於高分組,在擬題評量中分較高的單元是「體積、容積與容量」和「最大公因數與最小公倍數」;數學成績屬於中等組的,在擬題評量中得分較高的單元是「負數」和「近似值」;數學成績屬於低分組的同學,在擬題評量中得分較高的單元是「體積、容積與容量」和「負數」。

而無論成績高分組、中等組、低分組在擬題評量卷中得分最差的同樣都是在「數量關係」的單元。這顯示同學在數量關係的單元中想出來的題目是比較沒有變化的,甚至於很多同學沒有想出題目來而得到 0 分。

第四節 學生擬題評量的作品分析

在本節中研究者將針對學生在擬題能力評量中所擬的作品做內容分析，共分為七個單元來探討學生的擬題作品，包括學生擬題類型、錯誤類型即未完成擬題的題數三個部分，每位學生在規定的時間內每個單元有兩題的機會可供學生出題目，每部分研究者統計的是學生擬題的「題數」而非「人數」全班共有 40 人參與擬題能力評量，所以全班同學如果每個單元都出了兩道題目，那麼每個單元總共會有 80 道的題目。首先研究者將七個單元學生的擬題數、錯誤題數以及未完成題目做整理，接著描述與分析在這七個單元中學生的擬題作品。

表 4-1 擬題評量作品分類統計表

	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
擬題 符合的	34 題	34 題	34 題	41 題	42 題	33 題	45 題
擬題 錯誤的	19 題	16 題	15 題	12 題	10 題	10 題	8 題
擬題 未完成的	27 題	30 題	31 題	27 題	28 題	37 題	27 題

第一單元：最大公因數與最小公倍數

(一) 擬題類型

1、 求兩數的最大公因數或最小公倍數 (共 10 題)

【舉例】1 號：請求 4680 和 2642 的最大公因數是多少？

5 號：在螢火蟲晚會上有 12 隻發光螢火蟲，有 8 隻不知道為何不發光的螢火蟲，小明想考小繪說：「小繪你找 12 跟 8 的最小公倍數」答案就是螢火蟲的幼蟲，請幫幫小繪吧！

10 號：求 $(21, 91) = ?$ 以及 $[8, 12] = ?$

2、同時相遇問題（共 21 題）

【舉例】22 號：王家有三個兒子都已經出去工作了，長子每三天回家一次，次子每 6 天回家一次，小兒子每 12 天回家一次，如果在今天三個一起回家，那下次是幾天後？

40 號：有一對夫妻和他們的女兒在活動中心當義工，老公每 3 天去一次，老婆每 4 天去一次，女兒每 6 天去一次，請問他們每隔幾天才會在活動中心見面？

45 號：小明為了賺錢，他和阿華一起去附近的卡拉 OK 打工，小明每 6 天值班一次，阿華每 12 天值班一次，某天，小明和阿華在同一天一起值班，請問小明和阿華下一次一起值班要再過幾天？

3、利用最大公因數與最小公倍數概念求值（共 1 題）

【舉例】9 號：有一數字，跟 4 的最小公倍數是 4，跟 3 的最大公因數是 1，請問是什麼數？

4、切割問題（共 1 題）

【舉例】42 號：有一個長 15 公分、寬 9 公分的長方形，請分成正方形，最多可分成幾個正方形？（正方形邊長不可為 1，也不可小於 1。）

5、堆積問題（共 1 題）

【舉例】42 號：長 2 公分、寬 15 公分的長方形，要拼成最小的正方形，請問需要幾個長方形？邊長是多少？

（二）錯誤類型

1、觀念不清（共 7 題）

【舉例】2 號：康小明有 109890 元，請算出最大公因數與最小公倍數？

19 號：烏蛋他家有 20 顆蛋，可是烏媽媽看烏蛋很乖所以又給烏蛋 50 顆，求最大公因數與最小公倍數？

30 號：小明有 15200 顆巧克力，那取最大公因數是多少？

2、 非數學題目（共 2 題）

【舉例】12 號：我們 5 個人但是又來 10 個，又減了 3 個人，為什麼他們去會走了？

12 號：小明買了 20 個西瓜，但是小明吃掉 15 個為什麼？

3、 和本單元不符（共 8 題）

【舉例】14 號：小光每天賺 500 元，小冷每天賺 700 元，小冷每月工作 15 天，那小光要工作幾天薪水才會一樣？

28 號：有一個圓蛋糕周長是 40 公分，每 5 公分黏一顆水果球，請問可黏幾顆水果球？

41 號：弟弟有 16 顆糖，妹妹只有 8 顆糖，要怎樣分才會公平？

44 號：有一塊土地長 8 公尺，寬 4 公尺，二分之一塊種蘋果，其餘的三分之一塊種草莓，問草莓的土地面積是多少平方公尺？

4、 題意不清（共 2 題）

【舉例】28 號：有一個公園長 20 公里、寬 40 公里，共種了 400 棵樹，請求樹與樹之間的距離？

32 號：蘋果有 56 個、桃子有 63 個，兩種水果混合裝，問一盒綜合水果有幾個蘋果？有幾個桃子？

(三)未完成擬題（共 27 題）

分析：第一單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，其中以「同時相遇問題」最多（共 21 題），原因可能是同學受到課本例題的影響，而且

在進行合作擬題課程時，六組同學中就有四組同學選擇此類型的題目來發表，所以多數同學對於「同時相遇問題」印象深刻。其次，在錯誤類型中，觀念不清的有 7 題，這些同學都以單一數字要求取它的最大公因數或最小公倍數，這顯示對於本單元觀念不清，而 12 號同學屬於數學低成就的學生，出了 2 題與數學無關的題目，和本單元不符的共有 8 題，這些同學的題目是可以計算的，只是計算過程用到的觀念和最大公因數與最小公倍數無關。如果全班每人每單元都出 2 題，則總共會有 80 題，而最後未完成擬題的部分有 27 題。

第二單元：分數的除法

(一) 擬題類型

1、等分除問題（共 25 題）

【舉例】1 號：有一塊蛋糕吃了一些後還剩下 $\frac{2}{21}$ 塊，而這些剩下的又平均分給了 4 人，請問一個人可以拿到多少？

15 號：有一條彩帶它長的 $\frac{4}{20}$ ，把它平分成 6 段，請問每段是幾分之幾？

43 號：水桶剩下 $\frac{3}{5}$ 公升的水，分別裝成 6 個杯子，每個杯子有多少水？

2、包含除問題（共 8 題）

【舉例】14 號：一個田產 50 公斤的米，要賣給商家，每 $\frac{2}{3}$ 公斤裝一包，能裝幾包？剩多少公斤？

20 號：小青有 6 公尺的布，做一件衣服要用到 $\frac{1}{2}$ 公尺的布，問 6 公尺的布可以做幾件衣服？

21 號：有一袋黏土 25 公斤，主人想要用這袋黏土做黏土企鵝，

一隻要用 $\frac{1}{5}$ 公斤的黏土，問可以做幾隻黏土企鵝？

3、分數除以分數（共 1 題）

【舉例】2 號：康小明有個難題 $\frac{67}{79} \div \frac{75}{88} = ?$ 請算出答案？

（二）錯誤類型

1、數據不合理（共 5 題）

【舉例】7 號：老師有 $\frac{7}{9}$ 顆糖果，分給 11 個小朋友，每人可分到幾顆糖果？

16 號：弟弟有 $\frac{7}{20}$ 個糖果，分給 6 個人，請問每人有幾個糖果？

2、整體量概念錯誤（共 2 題）

【舉例】9 號：爸爸的生日到了，哥哥買了一個大蛋糕，首先弟弟吃了全部的 $\frac{1}{27}$ ，媽媽吃了剩下的 $\frac{2}{17}$ ，而爸爸吃了全部的 $\frac{1}{48}$ ，剩下的當明天的早餐，請問剩多少蛋糕？

16 號：媽媽買了 $\frac{2}{5}$ 塊餅乾給弟弟，爸爸又買了 $\frac{3}{8}$ 塊餅乾給弟弟，弟弟把所有的餅乾分給小美、小呆、阿華、阿朱、小恐，請問每人有幾塊餅乾？

3、與本單元不符（共 7 題）

【舉例】13 號：我帶了 84 個包子分給二人，一人 2 個，又分給三人，一人 5 個，問我剩幾個？

32 號：坤達有 58 元，阿弟的錢是坤達的 $\frac{1}{2}$ ，問阿弟是多少錢？

34 號：哥哥買了 4 瓶 600 公升的果汁，弟弟買了 6 瓶 600 公升的果汁，將果汁倒進茶壺再分成 10 杯，問 1 杯有多少公升？

4、資料不足（共 2 題）

【舉例】19 號：小明家有 $24\frac{1}{2}$ 盒的糖果，他一天吃 $3\frac{1}{2}$ 盒，請問吃最後剩幾盒？

28 號：蛋糕每人分 $\frac{2}{10}$ 塊，有兩個蛋糕全吃完了，請問共有幾人一起平分？

(三) 未完成擬題 (共 30 題)

分析：第二單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，其中以「等分除問題」最多 (共 25 題)，所謂「等分除」是具有平均分出的意義，例如：43 號同學的題目中「 $\frac{3}{5}$ 公升的水，分裝成 6 的杯子...」就屬於等分除的問題，而「包含除問題」(共有 8 題) 則具有求商的意義，例如 14 號同學的題目中「50 公斤的米，每 $\frac{2}{3}$ 公斤裝一包，能裝幾包？」即屬於包含除的問題。由此發現在分數的除法單元中，同學對於等分除的概念比較能理解。其次在錯誤類型中，發現有部分學生對於整體量的概念不清楚，這部分有需要補救教學，而有些同學的題目計算過程並非運用到分數的除法，所以與本單元不符 (共 7 題)。最後未完成擬題的部分佔了 30 題。

第三單元：四則運算

(一) 擬題類型

1、整數加減法 (共 7 題)

【舉例】1 號：動物園內有 2 隻馬、4 隻猴子、9 隻猩猩，請問他們的和為多少？

44 號：哥哥跟弟弟借 100 元，後來得了獎學金 500 元還給弟弟 100 元後，又買了 150 元的電動，問哥哥還有多少元？

2、整數乘除法 (共 6 題)

【舉例】 1 號：25 張紙，平分給了 11 個人，請問一人可拿到多少張紙呢？

38 號：阿花有 10 個布丁，她把全部的二分之一分給 5 個小朋友吃，
請問每個小朋友可以得幾個布丁？

42 號：我有 15 元，小花有 18 元，小華的錢等於我加小花的錢，小芬的錢等於小華的錢除以 3，請問小芬有幾元？

3、整數加減乘除（共 7 題）

【舉例】 2 號：請算 $(4 + 5) \div 7 \times 97 - 57 = ?$

34 號：媽媽買了 6 粒蘋果，姊姊又買了 4 粒蘋果，將蘋果分成 2 堆，問一堆有幾粒蘋果？

4、有運用分數的乘法或除法（共 14 題）

【舉例】 32 號：TORO 第一天吃了 20 個章魚燒，第二天吃了第一天的 $\frac{1}{5}$ ，第三天吃了第一天的 $\frac{1}{5}$ ，問這三天共吃了幾個章魚燒？

41 號：今天妹妹有 50 元，哥哥拿了妹妹的 $\frac{1}{3}$ ，請問妹妹還有多少元？

（二）錯誤類型

1、題意不清（共 5 題）

【舉例】 9 號：有一台公車從楠梓開到小港共 12 站，第一站時上來了 2 個人，第二站時上來 7 個下去 1 個，第三站時上來的人是車上乘客的 2 倍，第五、六、七、八站都沒人上來或下去，第九站時下去了整台車的人的二分之一倍，第十站時共上來了 20 人，第十二站時全部都下去了，請問今天有多少乘客上車？

2、非數學題目（共 1 題）

【舉例】 12 號：我們去買 9 隻魚，但是死了 5 隻為什麼會死 5 隻魚？

3、數據不合理（共 6 題）

【舉例】5 號：小許願樹上有 $2\frac{2}{8}$ 的願望小卡片，過了 10 分鐘又有人放上 $\frac{3}{6}$

的小卡片，突然有風吹散了 $\frac{2}{4}$ 的卡片，請問還有多少張呢？

15 號：小強原有 $\frac{4}{40}$ 台小車子，平分成 $\frac{2}{20}$ 台給弟弟，後來爸爸買給他

$\frac{2}{10}$ 台的小車子，請問哥哥現有幾台的小車子？

4、整體量界定不清（共 1 題）

【舉例】31 號：妹妹吃了 $\frac{1}{5}$ 個蛋糕，後來媽媽又給她 $\frac{1}{3}$ 塊，妹妹把這些蛋糕

拿去分給 4 人，請問一人分幾個？

5、資料不足（共 2 題）

【舉例】43 號：姊姊和她的 5 位同學一起去海邊玩，首先坐公車每人 60 元，

吃中餐一起花了 120 元，每人又吃了一碗芋圓湯，今天每人

平均花了多少？

（三）未完成擬題（共 31 題）

分析：第三單元中學生的擬題正確的題數共有 34 題，在課本中四則運算的單元是延續分數的除法單元，希望學生學會分數的四則運算，但是題目中有運用分數的運算的只有 14 題，其餘 20 題是運用整數的四則運算過程，這是因為擬題評量進行時，老師並沒有針對此部分加以說明清楚。其次，在錯誤類型中以「數據不合理」（共 6 題）占最多，例如 5 號同學的題目中「小許願樹上有 $2\frac{2}{8}$ 的願望小卡片...」以分數來表示卡片的張數不合理，而 15 號同學的題目中「小強原有 $\frac{4}{40}$ 台小車子，平分成 $\frac{2}{20}$ 台給弟弟...」以分數來表示車子的台數也是不合理，可見得某些學生在出題目時只考慮符合單元，但卻忘了數據的合理性。最後

在未完成擬題的部分佔了 31 題。

第四單元：近似值與誤差

(一) 擬題類型

1、直接求取近似值 (共 33 題)

【舉例】 7 號：大笨國有 1569780 人，想要統計人口數量，但是因為數字太大於是大笨國的人想到一個方法，四捨五入取到十萬人，所以大笨國大約共有多少人？

42 號：台影市有 1357123 人，求近似值到萬位有幾人？

45 號：有一個國家叫做天空城，天空城的總人口數是 1749248 人，請四捨五入到萬位取近似值，請問天空城的人口近似值是多少？

2、單位換算求取近似值 (共 2 題)

【舉例】 4 號：拉馬克坐飛機從世界各國繞來繞去，某一天拉馬克飛過一個荒島，那個荒島面積還不小，他便向美國總部通知，用衛星查原來是 336973 平方公里，請問求近似值(四捨五入)到萬位是多少平方公尺？

3、求取近似值的變化題 (共 1 題)

【舉例】 9 號：A 村的人口是 1234444 人，B 村的人口是 1233555 人，請問要四捨五入到哪些位，兩村的近似值會相等？

4、由近似值求取實際值範圍 (共 1 題)

【舉例】 13 號：某市人口近似值取到十位為 90090 人，請問某市人口最少為幾人？

5、求誤差 (共 4 題)

【舉例】 14 號：一個數 $\frac{2}{3}$ 的近似值是 0.6777777 求誤差？

(二) 錯誤類型

1、誤差觀念錯誤（共 3 題）

【舉例】 2 號：康小明掉到水溝的次數共 109885 次，請求出誤差？

16 號：大宇公司去年賺了 80 萬，今年賠了 35 萬，求誤差多少？

30 號：螞蟻窩裡有 909987 顆卵，那它的誤差是多少？

2、非題目（共 1 題）

【舉例】 20 號：爸爸的錢有 3369700 元想給小孩零用錢，以無條件捨去法
取到萬位變成 3360000 元剩下的 9700 元給小孩子當零用
錢。

3、題意不清（共 4 題）

【舉例】 28 號：公園擁有 2433779 平方公分的土地，但還有 44975 平方公
分的地要種花，有 99720 平方公分的地要種草，請四捨五
入求近似值到十萬位。

4、與單元不符（共 4 題）

【舉例】 39 號：有一張桌子長 150.8 公分、寬 67.5 公分，爸爸想修改長、
寬度，長度是原本長度的一倍、寬度是原來的二倍，請問
修改後的桌子是多少長度、寬度？

（三）未完成擬題（共 27 題）

分析：第四單元中學生的擬題正確的題數共有 41 題，其中多數同學想出來
的題目都是給定一個數據，四捨五入求取近似值（共 33 題），求
誤差的題目只有 4 題，顯示在本單元中，多數同學都能理解近似值
的意義，擬題時也直覺想到求取近似值的題目，而同學在誤差的觀
念方面比較缺乏，這個部分是老師可以再替學生加強的地方。其
次，在錯誤類型中，誤差觀念錯誤的有 3 題，從這 3 題中發現學生
對於何謂實際值？何謂近似值？概念不清，導致出現錯誤的「誤差」
觀念。最後在未完成擬題的部分占 27 題。

第五單元：體積、容積與容量

(一) 擬題類型

1、正方體體積 (共 3 題)

【舉例】 3 號：這是一個正方體每個邊長是 4 公分，請問這個的體積是多少？

2、長方體體積 (共 10 題)

【舉例】 43 號：瑋瑋要在情人節做巧克力給樂樂吃，做巧克力的模型長、寬、高分別 6 公分、3 公分、9 公分，一個巧克力有多少立方公分？

3、無蓋長方體體積與容積 (共 6 題)

【舉例】 18 號：有一長方體無蓋玻璃箱，長 175 公分、寬 95 公分、高 12 公分，玻璃厚度 7 公分，問此容器可裝多少公升的水？

4、圓柱體體積與容積 (共 5 題)

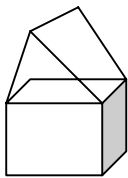
【舉例】 20 號：有一個圓柱體型的游泳池半徑 80 公分，圓周率用 π ，柱高 1 公尺，問容量是多少公升？

5、三角柱體積 (共 1 題)

【舉例】 30 號：老師有一個三角柱，它的底 7 公分、高 8 公分、柱高 3.2 公分，請問體積是多少立方公分？

6、三角柱加長方體 (共 1 題)

【舉例】 13 號：這是弟弟蓋的小房子，底部長方體的長 15 公分、寬 8 公分、高 5 公分，上半部的三角柱柱高 5 公分，問它的體積？



7、求柱高問題 (共 3 題)

【舉例】 32 號：ENERG 去泡溫泉，這家的溫泉是長方體，長 50 公尺、寬 295 公尺、高不知道，但體積是 142750 立方公尺，請求

高？

8、求底面積問題（共 1 題）

【舉例】44 號：有一柱體，體積是 84 立方公分，柱高是 4 公分，請問底面積是多少？

9、填滿容器問題（共 1 題）

【舉例】14 號：有一個水池容積 35 立方公尺，每天倒進去 500c.c 要幾天才會滿？

10、阿基米得式的測量體積問題（共 11 題）

【舉例】1 號：我在水瓶中放入了 240 毫公升的水，此時我又放入了一隻烏龜下去後，水升到了 248 毫公升，求此烏龜的體積？

33 號：有一個水箱本來裝了 4 公升的水，後來放入 4 條魚，水上升到了 5 公升，問一條魚的體積？

40 號：有一個玻璃圓柱體，直徑 8 公分、高 10 公分，厚 1 公分的玻璃，水高 6 公分，小明在裡面放了一個雞蛋後水變 9 公分，請問雞蛋體積多少？

（二）錯誤類型

1、資料不足（共 3 題）

【舉例】2 號：有個無蓋的盒子，長 6 公分、寬 2 公分、高 4 公分，求體積和容積？

14 號：一個水箱長 75 公分、寬 1 公尺，求它的體積多少立方公分？

2、不合理（共 5 題）

【舉例】7 號：我有一個杯子，它的長、寬、高分別是 100 公分、50 公分、100 公分，我放入 10 個冰塊，發現高為 200，請問 1 個冰塊多少立方公分？

16 號：一個正方體長 18 公分、寬 26 公分、高 19 公分，請問體積多少？

19 號：小吳他家是一個立體正方形，高是 30 公分，每邊長 50 公分，請問是多少體積？

3、非數學題目（共 1 題）

【舉例】12 號：正方體有 5 個小積木又來了 10 個積木，為什麼 10 個積木？

4、與單元不符（共 1 題）

【舉例】5 號：有一個盆子，爸爸在夜市抓了 5 隻魚放了進去，5 隻魚 20 立方公分，請問平均一隻多少立方公分？

（三）未完成擬題（共 28 題）

分析：第五單元中學生的擬題正確的題數共有 42 題，在此單元中學生想到的類型最具變化性，同學最常想到的立體圖形依序為長方體、圓柱體、正方體、三角柱、三角柱加長方體，此外在體積、容積與容量的單元，有 11 題利用「阿基米得式的測量體積問題」，這是由於課本漫畫中，提到阿基米得是如何想出測量不規則物體的體積，加上電視近來常播一則廣告，內容是一位胖女人從溫泉池中站起來，水位突然下降很多（此例子是上課時同學曾提出討論的案例），因此很多同學以此觀念來出題目。其次，錯誤類型的部分共 10 題，在此單元中錯誤類型題目出現較少，「資料不足」的共 2 題，2 號同學的題目給了長、寬、高卻忘了給容器的厚度；14 號同學給了長、寬卻忘了給高，所以無法求體積；而 7 號同學的題目中，容器的高度 100 公分，放入冰塊水升到 200 公分是不合理的，而 16 號、19 號同學的題目中提到正方體卻是長、寬、高的數據都不一樣。最後在未完成擬題的部分占 28 題。

第六單元：數量關係

(一) 擬題類型

1、等差數列問題 (共 22 題)

【舉例】 1 號：我要做一個機器人，而一個機器人需要 6 塊積木，而二個機器人我需要 10 塊，三個機器人需要 14 塊，請求 X 個機器人需要多少積木呢？

15 號：哥哥要做一隻立體馬要 38 片正方形，做二隻要 56 片正方形，做三隻要 74 片正方形，問做八隻要多少片正方形？做 Y 隻要多少片正方形？

29 號：有一塊圓形蛋糕，切一刀分成 2 塊，切二刀分成 4 塊，切三刀分成 6 塊...，問切第四刀十分成幾塊？那切 Y 刀呢？

34 號：2, 5, 8, , 14, 17, 請找出規律，並寫出 中的數字。

2、填滿問題 (共 1 題)

【舉例】 40 號：有一堆小正三角形每邊 2 公分，小浩要把這些小正三角形放入一個每邊 24 公分的大正三角形裡，請問大三角形可以放幾個小三角形？

3、三角形並排問題 (共 4 題)

【舉例】 3 號：三角形每邊長 2 公分，請問圖形的周長是多少公分？



5 號：一個三角形有 3 根火柴棒，二個三角形五根火柴棒，三個三角形 8 根火柴棒，請問第 N 個共有多少根呢？



4、正方形並排問題 (共 4 題)

【舉例】16 號：如下圖，用 20 的邊長 1 公分的正方形邊靠邊排成長條形，
請問周長多少？



20 號：爺爺因為太無聊了用煙來排成圖形如下，問排到第 N 個總
共有多少根煙？



5、圖形重疊問題（共 2 題）

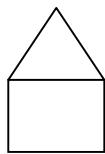
【舉例】7 號：一個 3×5 長方形以重疊 6 個小正方形一直排，排到第 10
個長方形，有多少個小正方形？



（二）錯誤類型

1、題意不清（共 7 題）

【舉例】19 號：要幾個正三角形才能把下面的房子拼好？



2、與單元不符（共 2 題）

【舉例】13 號：一家店大丸子賣 18 元，中丸子價格為大丸子價格的 $\frac{2}{3}$ ，

小丸子價格為大丸子的 $\frac{1}{2}$ ，問一個小丸子三個中丸子二個

大丸子要多少元？

28 號：一個梯形上底 8 公分，下底 18 公分，高 9 公分，如果 N
個梯形面積？

3、圖形錯誤（共 1 題）

【舉例】18 號：正五邊形有 5 個外邊，兩個正五邊形如圖排列有 8 個外邊，三個正五邊形有 11 個外邊，問 999 個正五邊形有幾個外邊？又 N 個正五邊形有幾個外邊？



(三) 未完成擬題 (共 37 題)

分析：第六單元中學生的擬題正確的題數共有 33 題，其中等差數列問題占多數 (共 22 題)，其餘的題目類型是屬於由三角形或正方形或長方形並排求所有邊長或求外圍周長的問題。研究者發現在測驗進行當中，這個單元同學需要花比較較久的時間來思考，但此單元的錯誤類型加上未完成的擬題數共有 46 題 (超過可擬題總數 80 題的一半)，而且在表 3-3「全班擬題評量分數表」中此單元是得分最低的，大多數的學生不太會擬題，可能的原因是這個部分其實牽涉到「等差數列」與「等比數列」的概念，而這些概念在 83 版的數學課程中是安排在國三學習，但九年一貫新版數學課程中卻安排在國一學習，對於國中一年級學生而言這個部分的觀念可能比較難理解。最後未完成擬題的占 37 題。

第七單元：負數

(一) 擬題類型

1、溫度升降問題 (共 8 題)

【舉例】20 號：合歡山溫度原本是 20 度，又下降了 5 度，問現在合歡山是幾度？

1 號：冰箱內的溫度原來是 -10 度，過了一會兒，又下降了 3 度

後，一陣子又上升了 2 度，請問現在冰箱的溫度是多少？

2、賺與賠問題（共 14 題）

【舉例】 6 號：有家公司第一年賺 5 萬，第二年賠 6 萬，請問公司二年共賠多少？

21 號：有一個工人想找工作賺錢，然後他找到了一個搬魚缸的工作，老闆說搬一個魚缸可賺到 10 元，共有 20 個魚缸，但打破一個賠 20 元，工人今天打破了 8 個魚缸，問他賺或賠多少元？

13 號：我今天在路上撿到 1000 元，買東西花了 600 元，捐給乞丐 100 元，又中統一發票 200 元，出車禍賠人家 10000 元，問我還欠人家幾元？

3、借與還問題（共 15 題）

【舉例】 7 號：魔力寶貝 GM 欠我 20 萬魔幣，過了 20 天，GM 又欠我 79 萬魔幣，所以現在魔力寶貝 GM 還欠我多少萬元？

14 號：有一天小明跟我借了 500 元，第二天還我 300 元，第三天又借了 100 元，請問他欠我多少錢？

38 號：小慧跟朋友借 12 元來買飲料，她又還朋友 10 元，請問她還欠朋友多少元？

4、負數相乘問題（共 1 題）

【舉例】 19 號：吳小恆他一天欠我 100 元，請問欠一年是欠多少元？

5、小數減大數問題（共 3 題）

【舉例】 29 號：老師說要請我們一人吃一塊餅乾，全班有 40 人，但老師只帶了 37 片，問老師欠幾塊餅乾？

6、數字運算（共 4 題）

【舉例】 10 號：老師出了一個數學題目： $(-3) + (-8) + 3 + 4 = ?$

10 號：老師問小明的問題是： $(-10) + (-20) + (-30) + \dots$

$$(-100) = ?$$

(二) 錯誤類型

1、與單元不符 (共 3 題)

【舉例】 2 號：多拉 B 夢有 19890 位女友，又跑了 19872 位女友，多拉 C 夢又給他 178 位女友，請問共有多少女友？

18 號：多匹克開著火之賽艇繞太陽系一圈花 137 小時 59 分 6 秒，馬歐駕著光之翼繞太陽系一圈花了 71 小時 53 分 32 秒，問多匹克比馬歐快多少時間？

30 號：小明要買一個漢堡 35 元，那他只有 25 元，他跟希希借了 25 元，他現在有多少元？

2、非題目 (共 1 題)

【舉例】 11 號：小明要去小華家玩學校離小華家 200 公尺。

3、非數學題目 (共 1 題)

【舉例】 17 號：有 3 隻小狗死了剩 2 隻，母狗生了 5 隻為什麼會死了很多隻？

4、題意不清 (共 2 題)

【舉例】 32 號：TORO有 7383 元，牛奶向他借了 $\frac{1}{3}$ ，就這樣借了 5 天，牛奶共欠 TORO 多少元？

42 號：我每天跟天使祈求 3 個願望，求了 3 天，實現了 5 個願望，請問有幾個願望為實現？

5、數據不合理 (共 1 題)

【舉例】 43 號：歡歡今天給喜喜 6 個糖糖，紗紗跟喜喜要 10 個糖糖，請問喜喜現在有多少顆糖？

(三) 未完成擬題 (共 29 題)

分析：第七單元中學生的擬題正確的題數共有 45 題，在此單元中學生想到的類型較具有變化，而且能融入生活周遭的事物，並且加入自己

的創意，例如包括溫度升降問題、賺與賠問題、借與還問題...等等，這些題裁都是學生熟悉的。之前在擬題課程中，同學在此單元的反應也是最熱烈的，最踴躍上台發表擬題作品的。所以未完成擬題的題數只有 27 題屬於較少的。

【小結】

在第四章的研究結果與發現部分，分別針對擬題活動的準備、擬題活動的進行以及學生擬題評量的得分與擬題作品的內容作分析。首先在第一節中研究者針對擬題活動的準備進行探討包括擬題課程的流程如何安排、學生如何分組、擬題的上課方式以及擬題卷的設計；第二節擬題活動的進行方面，研究者分成兩部分探討，包括四次的合作擬題課程和三次的個別擬題課程，在合作擬題方面，教師將全班分成六組每組有 7 位組員，在專科教室進行擬題課程，學生從一開始無法進入討論的狀況漸漸地瞭解如何出題目、如何和同學合作進行討論，當學生能夠熟悉擬題上課方式之後，教師讓學生在班級教室進行個別的擬題課程，並且鼓勵學生最後能上台分享自己的擬題作品。

第三節擬題評量方面，研究者以數學課本第一冊的單元設計了一份擬題能力評量卷，主要目的是想瞭解在各單元中學生的擬題情形與學生的擬題能力、錯誤的類型有哪些？擬題能力評量卷一共有七的單元，每個單元學生能寫出一個或兩個題目，研究者與二位同事再針對學生的擬題作品給予評分；第四節的部分研究者分別就擬題評量中的七個單元，分別將學生的擬題作品做詳細的內容分析，包括學生的擬題類型、錯誤類型、以及未完成擬題的題數有多少？並且針對學生的擬題類型、錯誤類型舉例說明。

另外，研究者必須提出說明本研究為了使學生嘗試不同的擬題類型，設計的七張擬題券中包括文字類、題目類、答案類、解法類、圖表類以及算式類，因此學生的擬題表現是否會隨著單元的不同或擬題類型不同而有所影響，此點是本研究沒有探討的部分。

第五章 結論與建議

本章主要目的是根據研究結果提出結論與建議，第一節的部分就本研究的結果作精要論述，第二節則是針對未來的研究或是有興趣進行擬題教學的教師提供相關的建議。

第一節 結論

本研究旨在探討九年一貫新版本第一冊國一數學課程，各個單元所進行的擬題活動，因此研究者選取任教班級中的一班利用每週一節的自修課程時間進行了四次的合作擬題課以及三次的個別擬題課，除了想瞭解學生在擬題課程中合作擬題或個別擬題的學習情形，也分析不同單元進行擬題教學的適切性，作為日後教學之參考。以下就分成三方面論述本研究的結果：

一、擬題教學單元的建議

研究者在擬題教學結束之後，設計一份擬題能力評量卷，以第一冊的各個單元為主要範圍（共有七個單元）讓學生進行擬題，每個單元最多可擬 2 題，再根據學生的題目給予評分，由表 3-3「全班擬題評量分數表」中可發現，在七個單元之中得分最高到最低依序為第七單元（負數）第五單元（體積、容積與容量）第四單元（近似值）第二單元（分數的除法）第一單元（最大公因數與最小公倍數）第三單元（四則運算）第六單元（數量關係）。

因此研究者建議教師如果想透過擬題活動來引導學生釐清數學概念、以得分較高的單元比得分較低的單元更適合進行擬題教學活動。得分較低的單元可能是單元內容及觀念學生不易瞭解，因此較適合進行一般教學，由教師來進行觀念的講解及課程的引導。以上是回應第一章的待答問題一。

二、擬題教學的學習過程

在本研究中研究者總共進行七次的擬題教學，第一階段合作擬題，

第二階段是個別擬題，為了不影響學校原本的課程進度以及為了比較進行擬題教學和一般教學時，學生在學習過程、班級氣氛方面有何差異，因此研究者在上學期進行完數學第一冊的一般教學後，在下學期開學後，每週選擇一節自修課進行第一冊各個單元的擬題教學。

(1) 在合作討論方面：學生從一開始不知如何討論而各自為陣的情形，進入到瞭解小組合作並出現團隊默契，這一點可從每個組別採用了哪位組員的題目得知，因為很多組別剛開始都是用組長或功課較好的同學的題目，並沒有真正經過討論，一直到第四次的合作擬題課已經有四個組別（第一組、第三組、第五組、第六組）是經過討論之後選擇了其它組員所想出來的題目。

(2) 在題目取材方面：學生所想出來的題目，最常使用的名字是任課教師的綽號、同學的名字、電視劇中的影星、明星、或是政治人物，而題目中的事件描述也都是與學生周遭生活相關的、有些則是運用時事新聞或是屬於青春期的男女孩所感興趣的話題。

(3) 在評鑑他人的題目方面：學生一開始要評鑑他人的題目，似乎不知如何給建議，有些人無法發現別人的錯誤，有的人給的建議前後矛盾，漸漸地學生會針對題目中數據的大小提出討論並試著給予具體的“數據”建議，再來研究者發現，學生會評估題目中的單位量是否合理、題目是否合乎教師所給定的條件，這顯示學生在評鑑的部分逐漸進步了。

(4) 在修正自己題目方面：開始時有學生並不理會同學所給的建議而不做修正，有些則是看了建議之後有修正題目，但卻修正的更糟，一直到後來，學生逐漸學習根據同學的建議對原本的題目做出適當的修正。

由以上的結果可知，學生在進行擬題教學課程時，學習到的並非只是解題，更重要的是如何與同儕進行討論並且加入自己的創意思出一個適合的數學題目、學習如何解他人的題目並給予建議以及如何修正自己原先題目中錯誤的地方，這些學習不僅符合九年一貫課程綱要中各單元的主

要目標，更重要的是學生達到了「連結」的能力指標，具有察覺、轉化、解題、溝通、評析的能力（參考表 2-2「83 年版數學課程與九年一貫數學課程之對照」），以上就是進行擬題教學和一般教學有所不同的地方，這一點回應了第一章待答問題二。

三、實際教學的發現

在進行第一階段合作擬題教學時，面對第一次的合作擬題，各組學生的互動多數由組長或功課好的同學來帶領整個擬題的過程，但經過幾次的練習學生便可以分工合作、共同參與，形成較好的討論氣氛，在各組中非學習行為人數逐漸降低，透過小組合作可以讓學生增加數學觀念溝通、釐清的機會，並且經由同儕力量促進低成就學生的注意力與參與感。從訪問中，得知學生認為自己在這四次的合作擬題課程中，越來越進步，能夠慢慢加入自己的想法、增加題目的變化性。

等到所有同學都熟悉如何擬題之後，在進入第二階段的個別擬題，由學生自己獨自完成擬題卷，此時，因為有了先前合作擬題的經驗，大部分學生都能達成任務，從學生的數學日記中發現，有些同學覺得個別擬題可以完成按照自己的想法來出題、可以發揮自己的擬題實力、可以加入自己的創意，而且自己擬題很有成就感，也有部分同學覺得自己擬題比較難、沒有同學可以討論、不能相互合作。

簡單來說，合作擬題的優點是可以透過同儕的互動提供討論的機會促進小組的學習，而個別擬題的優點則是能讓同學激發個人擬題的創意與實力，增加自我的成就、發現自己在數學觀念上的錯誤。以上是回應第一章待答問題三。

第二節 建議

本節就未來國中教師在進行擬題教學和未來研究等方面提供建議。

一、在課程設計方面

首先教師在進行擬題教學時應該先挑選觀念較簡單的單元進行擬題教學，因為在學生的學習過程中，數學學習的方式大部分都是由教師講解課本的例題之後由學生練習解題，一旦讓學生自行擬題可能有其困難度，因此教師在進行擬題教學的初期應該選擇比較淺顯易懂的單元讓學生嘗試自己出題目。其次可以利用模仿法讓學生先熟悉擬題，教師在擬題素材的設計方面，適合利用模仿法讓學生進行擬題的練習或是透過讓學生改變題目中的數據、情境讓學生能夠早一點熟悉擬題。再者研究者建議擬題方式應先進行合作擬題再進入個別擬題方式，因為先進行小組合作可以讓低成就學生透過同儕互動學習擬題，當面臨個別擬題時才不置於不知所措。

二、在實際教學方面

在分組教學時教師可以將全班學生異質分組，透過小組合作擬題來降低非學習行為人數，再設計個別擬題的方式來激發學生個人的創意，除了讓學生擬題之外，可以互相交換解題，並且針對同學所想出來的題目給予建議，利用評鑑他人的題目來幫助學生釐清自己的數學概念，也可以讓教師瞭解學生不易懂的觀念並且進行補救教學，最後可以多留一些作品分享、討論的時間，提升學生的表達能力，分享作品時透過實物投影機可節省時間、增加效率，而在擬題卷的設計上可加入學生的數學小日記，從日記中可以瞭解一些老師上課不易發現的事件。

三、未來研究上的建議

本研究是針對一個班級的個案研究，研究的重點是探討九年一貫課程新版本（仁林版）數學第一冊的單元國一學生進行擬題教學活動的學習情形，教學的方式分為二階段，合作擬題和個別擬題，所以未來的研究可以朝著探究不同版本或不同單元之數學課程在進行擬題教學方面適切性的實驗研究並針對教學方案的設計、實際融入數學課堂教學的成效

作探討；也可以和學校其他數學科同事合作，進行國一、國二、國三學生的擬題教學活動，比較不同年段的學生，在擬題教學活動的學習情形以及擬題能力和解題能力之間的影響。

參考文獻

一、 中文部分

- 張春興（民 86）。現代心理學。台北市：東華書局。
- 張春興（民 84）。教育心理學-三化取向的理論與實踐。台北市：東華書局。
- 周幸儀、梁淑坤（民 83）。國小四年級乘除法文字題的擬題與解題的初步調查。載於中華民國第十屆科學教育學術研討會論文彙編（401-414）。國立台灣師範大學印。
- 林碧珍（民 78）。國小學生數學解題的表現及其相關因素的研究。國立台灣師範大學數學教育研究所碩士論文。
- 林文生（民 85）。一個國小數學教師佈題情境及其對學生解題交互影響之分析研究。國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 梁淑坤（民 83）。「擬題」的研究及其在課程的角色。國民小學數學科新課程概說（低年級）。台北：台灣省國民學校教師研習彙編。
- 梁淑坤（民 84）。師範生擬題行為之研究。國科會補助研究計畫的成果報告。（NSC 83-0111-S-023-007, NSC 84-2511-023-001）
- 梁淑坤（民 86）。擬題能力之評量：工具之製作。國科會研究計畫成果報告。NSC84-2511-S023-006。
- 梁淑坤（民 88）。從擬題研究提出數學教學建議。載於高雄市政府公務人力資源發展中心（編），新典範數學（184-220）。高雄：高市府人發中心編。
- 陶惠昭（民 87）。從一年級教室看數學教師的佈題。國立嘉義師範學院國民教育國民教育研究所碩士論文。
- 劉芳妃（民 87）。合作擬題活動融入國一數學科教學之個案研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。
- 徐文鈺（民 85）。擬題教學策略對國小兒童分數概念的解題能力、擬題能力之分析研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 孫秀芳（民 86）。國小二年級學生加減法擬題能力之研究。國科會補助大學研究專案成果報告（NSC86-2815-C-023-005-H）
- 楊惠如（民 89）。擬題活動融入國小三年級數學科教學之行動研究。國立嘉

- 義師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 林德宗（民 88）。擬題活動在國小五年級數學教室裡的應用。國科會補助大學生研究專成果報告（NSC88-2815-C-023-001-5）
- 李承華（民 91）。擬題活動對國小五年級學生掌握數學文字題語意結構與解題之影響。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 鍾雅琴（民 91）。合作擬題策略教學對國小五年級資優班與普通班學生分數概念、解題能力與擬題能力之影響。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 周幸儀（民 91）。國小二年級數學科合作擬題教學之行動研究。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 坪田耕三（1987）。生動的算術。國土社
- 黃敏晃（民 85）。小學新課程的精神。國小中年級新課程概說。
- 鄭毓信（民 85）。關於“問題解決”的再思考。數學傳播，第 80 期。
- 邱兆偉（民 84）。「質的研究」的訴求與設計。教育研究，4，1-33。
- 陳伯璋（民 79）。教育研究方法的新取向-質的研究。台北：南宏。
- 歐用生（民 89）。國民中小學九年一貫課程的內涵與特色。中華民國教材研究發展學會主編：邁向課程新紀元（二）。台北縣：中華民國教材研究發展學會。
- 教育部（民 83）。國民中學課程標準。台北：國立編譯館。
- 教育部（民 89）。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北：教育部。
- 仁林出版社（民 91）。國民中學數學教學指引第一冊。台北：仁林文化出版企業有限公司。

二、英文部分

- Brown, S.I. & Walter (1983) *The art of problem posing* Philadelphia, PA : Franklin Institute Press.
- Cudmore D.H. & English, L.D. (1998) *Using Intranes to Foster Satatistical Problem Posing and Critiquing in Secondary Mathematics Classrooms*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA, April 1998.
- Dillon, J.T. (1982). Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*, 16, 97-111.
- English, L.D. (1998) Children's problem posing within formal and informal context. *Journal for Rearch in Mathematics Education*, 29 (1), 83-106.
- Ellerton, N.F. (1986). Children's made up mathematics problems-a new perspective on talented mathematicians. *Educational Studies in Mathematicss*, 17, 261-271.
- Keil, G. E. (1965) . *Writing and solving orignal problems as a means of improving verbal arithmetic problem solving ability*. Doctoral dissertation.
- Leung, S. S. (1993a) . *The relation of mathematical problem posing of prospective elementary school teachers on tasks differing in numerical information content*. Doctoral dissertation, University of Pittsburgh.
- Leung, S. S. (1993b) . The influence of task formats, mathematics knowledge, and creative thinking. In I. Hirabayashi, N. Nohda, K. Shigematsu, & F. Lin (Eds.) , *Proceedings of the 17th International Psychology of Mathematics Education*, Vol.3 (pp.33-40) , Tsukuba,

Japan.

Leung, S. S. (1996). Problem posing as assessment: Reflections and reconstructions. *The Mathematics Educator*, 1 (2), 159-171.

Leung, S.S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 97 (3), 81-85.

Leung, S. S., & Wu, R. (1999) Posing problems: Two classroom examples. *Mathematics Teaching in the Middle Grades*. National Council of Teachers of Mathematics. USA. 5 (2), 112-117. [NCTM official journal]

Leung, S. S., & Wu, R. (2000). Sharing Problem Posing at Home Through Diary Writing: Case of Grade One. *The Australian Mathematics Primary Classroom*, 5 (1), 28-32.

Moses, B., Bjork, E., & Goldenberg, E.P. (1993). Beyond problem solving: problem posing. In S.I. Brown & M.I. Walter (Eds.), *Problem posing: Reflections and applications* (pp.178-188). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.

Polya, G. (1945). *How to solve it*. (2nd ed.). New York: Doubleday.

Reitman, W. (1965). *Cognition and thought*. New York: Wiley.

Schoenfeld, A.H. (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Silver, E. A., & Mamona, J. (1989). *Problem posing by middle school*

- teachers. In C. A. Maher, G. A. Goldin, & R. B. Davis (Eds.) , *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting, North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp.263-269) . New Brunswick, NJ : Author .
- Silver, E. A. , Parker, M. , & Leung, S. (1992, October) . Mathematical and scientific problem solving: Findings, issues and instructional explanations. In B.F. Jones & L. Idol (Eds.) , *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp.265-290) . Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates .
- Silver, E. A. , & Cai, J. (1993) . Mathematical problem posing and problem solving by middle school students. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational research association, Atlanta, GA.*
- Silver, E. A. (1994) . On mathematical problem posing, *For the Learning of Mathematics*, 14(1) , 19-28 .
- Silver, E. A. (1995) . The nature and use of open problem in mathematics education: *Mathematical and pedagogical perspectives. International Reviews on Mathematical Education* , 2 , 67-72 .
- Silver, E. A. (1996) . An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education* . Vol .27, No.5, 521-539 .
- Stover, G. B. (1982) . *Structural variables affecting mathematical word problem difficulty in sixth graders*. Dissertation Abstracts International, 42, 5050A .
- Stoyanova, E. & Ellerton , N. F. (1996) . A framework for research into student*s problem posing in school mathematics. In Corwin, R. B.

(Ed.) . *Talking Mathematics: Supporting Children*s Voices*.
Portsmouth,NH.

Tsubota, E. (1987) . *On children's problem posing(grade 1 to 3)*.Japan.

Von Glasersfeld , E. (1995) . *Radical constructivism a way of knowing
and learning* . London : The Farmer Press.

Winograd , k (1990) *Writing , solving and sharing original math story
problem : Case studies of fifth grade childrens cognitive behavior*.
Doctoral Dissertation.University of Northerm Colorado.

合作擬題座位表

第六組

34 號	
43 號	21 號
19 號	11 號
6 號	5 號

第三組

29 號	
38 號	1 號
30 號	2 號
8 號	13 號

第五組

22 號	
4 號	37 號
10 號	36 號
41 號	45 號

第二組

20 號	
31 號	16 號
28 號	12 號
40 號	44 號

第四組

33 號	
27 號	14 號
3 號	9 號
15 號	17 號

第一組

7 號	
26 號	18 號
32 號	35 號
42 號	39 號

黑板

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第一章 1-2 最大公因數與最小公倍數

給定條件：「所有公因數中最大的數稱為最大公因數，所有大於 0 的公倍數中最小的一個稱為最小公倍數」，請根據以上的觀念擬出一個數學題目來。

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-1 分數的除法

給定條件：請同學先解出下面的題目，然後自己在另外想出一個“分數除法”的數學題目。

王家有 $12\frac{1}{2}$ 公斤的米，如果每 3 公斤裝一袋，可裝滿幾袋？

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-2 四則運算

給定條件：請依據下列運算過程擬出一個數學文字題目。

$$(5 + 8) \times \frac{1}{13} \div 4$$

$$= 13 \times \frac{1}{13} \div 4$$

$$= 1 \div 4 = \frac{1}{4}$$

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第二章 2-3 近似值與誤差

給定條件：請擬出一個「求取近似值」的數學文字題。

我（們）想出來的題目是---

擬題者： 第 組

修改後的題目是---

附錄三 個別擬題卷

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第三章 體積、容積與容量

給定條件：請根據課本第三章的概念，出一個應用問題。

容量	1 公秉	—	—	1 公升	1 分公升	—	1 毫公升
容積 (體積)	1 立方公尺	—	—	1000 立方公分	—	—	1 立方公分

我（們）想出來的題目是---

擬題者：

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

給 _____ 的建議：

評審者：

- 1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面： _____

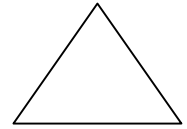
數據方面： _____

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第四章 數量關係

給定條件：請利用三角形的各種變化擬出一個數學題



我（們）想出來的題目是---

擬題者：

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

給_____的建議：

評審者：

1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚

2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道

2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面：_____

數據方面：_____

擬題卷

班級： 座號：

擬題單元：第一冊 第五章 負數

給定條件：請根據以下的算式擬出一個數學文字題。

$$[2 \times (-3)] + 5 = (\quad)$$

我（們）想出來的題目是---

擬題者：

--

我覺得這個單元的擬題 很不容易 不容易 還好 容易 很容易

修改後的題目是...

--

給 _____ 的建議：

評審者：

- 1、我覺得這個題目的敘述 看不懂 有點不清楚 清楚 非常清楚
- 2、我覺得題目做起來 很簡單 普通 很困難 不知道
- 2、我覺得哪些地方可加以改善，讓題目更好：

敘述方面： _____

數據方面： _____

附錄四 擬題能力評量卷

擬題能力評量

姓名：_____ 座號：_____

說明：

各位同學，請先不要翻頁，等老師說明之後，測驗才開始。

- 1、本測驗共有七個數學單元，測驗時間 42 分鐘。
- 2、請同學根據第一冊各個單元你所學過的概念擬出數學題目，並不需要計算答案。
- 3、測驗進行 42 分鐘，因此每個單元平均有 6 分鐘的時間可以出題目。
(每 6 分鐘老師會提醒你進入下一個單元)
- 4、每一個單元當你擬完一個問題後，如果還有時間請你盡量擬出各種變化的數學問題來。
- 5、如果這個單元你想不出題目也可以先跳到下一個單元，之後再回過頭來寫。

測驗開始，請盡量動動腦，發揮你的創意吧！

第一單元 最大公因數與最小公倍數

第二單元 分數的除法

第三單元 四則運算

第四單元 近似值與誤差

第五單元 體積、容積與容量

第六單元 數量關係

第七單元 負 數

附錄五 擬題能力評分表

座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元							
1	李宗霖	5	4	5	5	→	→	5	5	5	5	5	5	5	
2	劉軍權	→	0	5	0	5	0	→	0	4	0	→	0	1	0
3	連奕皓	4	0	5	0	1	0	5	0	5	0	4	0	2	0
4	嚴怡彥	4	4	1	→	5	5	5	4	→	5	4	5	5	5
5	陳國均	5	0	→	0	→	0	5	0	→	0	5	0	5	0
6	吳政恆	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5
7	林意千	4	0	→	5	5	0	5	5	4	0	5	5	5	5
8	葉曉強	請假													
9	蕭逸宏	5	→	→	0	→	0	5	0	5	5	4	0	4	0
10	宋秉昇	4	4	5	0	5	→	5	5	5	4	4	0	5	5
11	林志文	→	→	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	2	0
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	李緯凱	5	5	1	1	5	5	5	4	→	5	5	1	5	5
14	戚勝濤	1	4	5	5	5	4	5	5	→	5	4	4	5	5
15	黃橋欽	0	0	→	→	→	→	5	5	0	0	5	0	5	5
16	王仲軒	0	0	→	→	→	0	→	0	→	0	5	5	5	0
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	1	0
18	陳啓鋒	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	→	0
19	牛俊龍	→	1	4	0	5	0	5	0	→	0	→	0	4	0
20	朱郁欽	4	0	5	5	→	→	0	1	5	5	4	4	5	5
21	蘇博文	→	0	5	0	4	0	4	0	→	0	1	0	→	0
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5	0	5	5	4	0	5	0
26	孫蔚玲	4	0	5	0	0	0	5	5	4	0	→	0	5	0
27	戴夏玲	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4
28	葉雪婷	4	5	→	→	1	5	1	4	5	4	4	→	4	4
29	吳安榮	4	0	4	0	4	0	5	0	4	0	4	0	5	0
30	陳虹潔	5	1	→	→	5	0	5	→	4	4	0	0	5	4
31	陳鳳凡	4	4	5	4	5	5	4	4	5	→	5	5	4	0
32	鄭冠瑋	4	4	→	1	5	5	5	0	5	0	→	0	→	0
33	陳彥伶	5	0	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	→
34	沈奕廷	1	5	5	5	5	0	5	5	5	0	4	4	5	5
35	洪羽珊	4	0	4	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5	0
36	李曉玲	4	0	0	0	0	0	4	0	→	0	0	0	5	0
37	林晏吟	請假													
38	黃佩雯	4	0	1	4	4	5	4	5	4	5	→	0	5	5
39	李依芬	→	→	→	→	5	4	→	0	4	0	→	0	5	0
40	賴安怡	4	0	5	0	5	0	5	0	4	0	4	0	4	0
41	呂適含	4	4	5	0	5	4	5	5	5	0	4	0	5	0
42	陳佩玟	4	5	→	→	5	4	5	→	5	5	→	4	5	5
43	王宛如	5	0	5	0	4	0	→	0	4	0	5	0	→	0
44	謝宜靜	4	0	5	4	5	5	→	5	5	5	4	0	5	5
45	蘇君宏	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	4	0	5	0

教師簽名: 蔡嘉蘭

座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元								
1	李宗霖	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	4	5	5		
2	劉軍輝	3	0	5	0	5	0	3	0	5	0	5	0	5	0	
3	連奕峰	4	0	4	5	0	1	0	3	0	5	0	4	0	5	0
4	嚴怡原	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	
5	陳國均	3	0	4	0	2	0	3	0	4	0	5	0	4	0	
6	吳政恆	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	5	
7	林意千	4	0	5	5	5	5	5	5	3	0	5	5	5	5	
8	葉曉強															
9	蕭逸宏	5	4	1	0	4	0	5	0	5	0	4	0	5	0	
10	宋秉昇	4	4	5	0	4	4	5	5	5	5	5	0	5	5	
11	林志文	3	3	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
13	卓培凱	5	5	2	2	5	5	5	5	3	4	3	1	5	5	
14	戚研濤	1	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	3	
15	黃煥欽	0	0	3	3	3	3	5	5	0	0	3	0	5	5	
16	王仲軒	0	0	5	5	3	0	3	0	3	0	5	5	5	0	
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	2	0	
18	陳信鋒	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	3	0	
19	牛俊龍	3	3	0	1	0	5	0	3	0	3	0	3	0	0	
20	朱靜欽	4	0	5	5	1	1	0	1	5	5	4	3	5	5	
21	蔡博文	1	0	5	0	5	0	5	0	4	0	2	0	5	0	
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5	0	5	5	5	0	5	0	
26	孫蔚玲	4	0	5	0	0	0	5	5	5	0	4	0	5	0	
27	戴曼玲	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
28	葉雲峰	4	5	4	4	1	5	3	4	5	4	5	3	3	5	
29	吳安瑩	4	0	5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	5	0	
30	陳紅潔	5	3	3	3	5	5	5	3	5	5	0	0	5	1	
31	陳庭凡	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	0	
32	鄧宛晴	4	4	5	1	5	5	5	1	5	0	3	0	4	1	
33	陳厚怡	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
34	沈奕廷	1	5	5	5	5	0	5	5	5	0	4	5	5	5	
35	洪羽珊	4	0	5	0	0	0	5	0	0	0	1	0	5	0	
36	李曉玲	3	0	0	0	0	0	5	0	4	0	1	0	5	0	
37	林曼吟															
38	黃佩雯	4	0	1	4	5	5	4	5	5	5	3	0	5	5	
39	李依芬	3	3	1	5	5	5	1	0	4	5	5	5	5	0	
40	賴安怡	5	0	5	0	5	0	5	0	4	0	4	0	3	0	
41	呂健全	4	4	5	0	5	4	5	5	5	0	5	0	5	0	
42	陳佩琪	5	5	3	1	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	
43	王宛如	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	3	0	
44	謝宜靜	4	0	5	4	5	5	1	5	5	5	5	0	5	4	
45	蘇若柔	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	

教師簽名:

 李佩琳

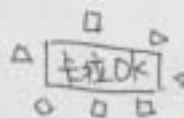
座號	姓名	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元	第五單元	第六單元	第七單元
1	李宗霖	5	3	5	5	5	5	5
2	劉軍球	3	0	5	0	3	0	4
3	連奕皓	4	0	5	0	1	0	5
4	嚴怡序	4	4	3	3	3	5	5
5	陳爾均	5	0	5	0	3	0	4
6	吳政恆	0	0	0	0	0	0	4
7	林意千	4	0	3	4	3	0	5
8	葉曉強							
9	蕭逸宏	5	3	5	0	3	0	5
10	宋東昇	5	5	4	0	0	0	4
11	林志文		1	1	0	0	0	0
12	陳建文	1	1	1	0	1	0	0
13	卓煒凱	5	5	0	0	0	0	5
14	戚揚濤	1	4	5	5	5	5	3
15	黃煥欽	0	0	3	3	3	3	5
16	王仲軒	0	0	3	3	3	0	3
17	呂家勝	0	0	0	0	0	0	5
18	陳啓輝	5	0	1	0	5	0	5
19	牛俊龍	1	1	3	0	3	0	3
20	朱郁欽	4	0	5	5	3	5	0
21	蔡博文	5	0	5	0	3	0	0
22	曾旺興	5	0	5	0	5	0	5
26	孫莉玲	3	0	5	0	0	0	5
27	戴曼玲	3	0	0	0	0	0	0
28	葉雲婷	3	3	4	3	1	5	0
29	吳安瑩	4	0	3	0	3	0	3
30	陳虹潔	5	0	3	0	5	0	4
31	陳鳳凡	4	4	5	4	5	5	3
32	鄭宛瑋	4	4	5	0	5	5	3
33	陳勇偉	5	0	3	3	4	5	3
34	沈奕廷	5	5	5	5	5	0	5
35	洪羽珊	4	0	4	0	0	0	5
36	李曉玲	0	0	0	0	0	4	0
37	林雲吟							
38	黃佩雯	4	0	0	5	3	5	3
39	李依芬	1	1	5	1	5	4	3
40	羅安怡	4	0	5	0	5	0	5
41	呂曉雲	4	3	5	0	5	3	5
42	陳佩琪	4	5	0	3	5	3	5
43	王宛如	5	0	5	0	5	0	4
44	謝宜靜	4	0	5	5	5	5	3
45	蘇若柔	5	0	3	0	3	0	5

教師簽名: 余崇銘

附錄六 學生擬題作品

第一單元 最大公因數與最小公倍數

1. 小明為了賺取錢，他和阿華一起去附近田上打OK打工。
 小明每6天放假一次，阿華每12天放假一次。
 某天，小明和阿華在同一天去職地。
 請問，小明和阿華下一次一起職地要隔多少天？



第二單元 分數的除法

水桶剩下 $\frac{2}{3}$ 的水，分別裝成6個杯子，每個杯子有多少水？

呂先生今天薪水有72萬元，後來玩樂酒中7百六十一萬，買新房子花了36萬，
 房子內的家具設備花了72萬，他把剩下錢的，分給3個兒子，一個兒子有多少錢？

第三單元 四則運算

有一台公車從木南梓開到小港共12站，第1站時上來2個及第2站時上來7個下去個第3站時是車上乘客的2倍，第5678都為人上來或下，第9站時下去了整台車的人中的 $\frac{1}{2}$ 倍，第10站時共上來了20人

第四單元 近似值與誤差

A村的人口是1234444人 B村的人口是1233555人，請問要四捨五入到那位兩村的近似值會相等？

第五單元 體積、容積與容量

有一底面體積是 34 cm^3 ，問底面積是多少



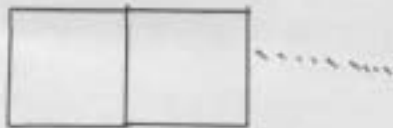
有一個圓柱體，直徑 8 cm ，高 10 cm ，厚 1 公分 的玻璃，水高^{玻璃} 6 公分 ，小明在裡面放了一個蛋後水變 9 cm ，請問雞蛋體積多少？

雞

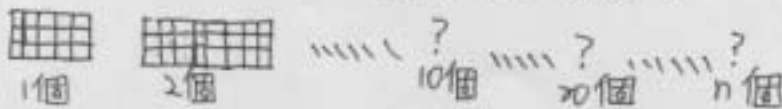


第六單元 數量關係

如圖，用 20 個邊長 1 公分 的正方形排成長條形，請問周長多少？



一個長方形以重疊 6 個一直排，排到第 10 個長方形，有多少個小正方形，那第 20 個及 n 個，有多少？



第七單元 負數

有一天小明跟我借了 500 元，隔第二天還我 300 元，第二天又借了 100 元，請問他欠我多少錢？

附錄七 擬題活動照片

上課地點：專科教室

合作分組：每 6-7 人一組，共六組

進行方式：1、由各組員先自行想題目寫在白色擬題卷

2、討論出共同的一題寫在紅色擬題卷

3、交換解題、修正

4、作品分享

【組員先自行想題目】



【共同討論】



【完成紅色擬題卷】



【組長收集資料】



【交換解題】



個別擬題

上課地點：一般教室

- 進行方式：1、由學生自行想題目寫在白色擬題卷
2、兩人一組交換解題、修正
3、作品分享

【學生自行想題目再交換解題】



【上台分享作品】

