

第三章 研究方法

本研究旨在探討線上討論融入數學寫作活動對國中數學教學實施的成效，以及線上討論融入數學寫作活動對於國中生數學學習態度的影響，期能提供國中數學教師教學之參考。本章分五節敘述本研究之研究方法，包括研究設計、研究對象、研究工具、實驗課程設計及資料處理，茲說明如下。

第一節 研究設計

本研究為瞭解實施線上討論融入數學寫作對國一不同數學能力水準學生之數學成就與數學態度的效果，採用準實驗研究法的「不相等控制組設計」進行研究。實驗處理前，實驗組及控制組均接受學校第一學期數學科三次段考測驗與數學學習態度問卷前測 (O_1)，並依據第一學期數學科三次段考平均分數將學生區分為高 (27%)、中 (46%)、低 (27%) 數學能力水準共三組。之後，實驗組接受為期一學期 14 次的線上數學寫作教學活動 (X_1)，控制組則否。實驗處理後，兩組學生均接受數學學習成就測驗 (O_2) 與數學學習態度問卷後測 (O_3)。本研究設計如表 4 所示。

表 4 研究設計表

組別	前測	處理	後測
實驗組	O_1	X_1	高數學能力組 (7 人)
			中數學能力組 (14 人)
			低數學能力組 (10 人)
控制組	O_1		高數學能力組 (10 人)
			中數學能力組 (14 人)
			低數學能力組 (7 人)

O_1 ：表示實施處理前的數學學習態度問卷前測

X_1 ：表示實驗組接受「線上討論融入數學寫作活動」之實驗處理

O_2 ：表示實驗處理後的數學成就測驗

O_3 ：表示實驗處理後的數學學習態度問卷後測

本研究的進行包括前測、實驗處理及後測等三個階段，其中所涉及的變項如表 5 所示：

一、自變項

本研究的自變項有二：一為實驗處理，即實驗組實施線上討論融入數學寫作活動，控制組則未接受線上討論融入數學寫作活動；另一為學生數學能力分組，即依第一學期數學科三次段考平均分數將學生分為低、中、高數學能力水準等三組。

二、依變項

本研究的依變項包括「數學學習成就測驗」及「數學學習態度問卷」後測所得之分數。前者是指受試者於研究者自編試題之得分，受試者得分愈高，表示其數學成就愈高；後者則以受試者在「數學學習態度問卷」上的描述，描述語句愈正向表示學生的數學態度愈正向。

三、共變項

本研究採受試者於第一學期「國中系列學業性向測驗」之總分為共變數分析的共變量，以控制實驗組及控制組在實驗處理前其學習潛能之可能差異。

四、控制變項

(一)、受試者因素：兩組學生人數相同，且其社經地位分佈、班級秩序狀況大致相同。

(二)、評分因素：兩組受試學生所接受的所有測驗均由研究者本人閱卷評分。

表 5 研究變項表

自變項	依變項	共變項	控制變項
1. 實驗處理 (是否實施線上討論融入數學寫作活動)	1. 數學學習成就 2. 數學學習態度	第一學期「國中系列學業性向測驗」之總分	1. 受試者因素 2. 評分因素
2. 學生數學能力分組			

第二節 研究對象

本研究之研究對象取自研究者服務之台北縣立某國民中學，該校採常態編班方式，因此各班程度相當。研究者從自己任教的班級中選取兩個一

年級班級，並分派其中一班為實驗組 31 名學生，接受為期一學期 14 次的線上討論融入數學寫作活動，另一班為控制組 31 名學生，於相等時間內接受一般傳統數學科教學。

研究者於實驗前，以獨立樣本 t 檢定考驗實驗組與控制組學生其第一學期數學科三次段考成績，結果顯示 $t=-.506$ ($p>.05$)，即實驗組與控制組學生在實驗處理前其數學能力無明顯差異。接著，研究者再依據第一學期數學科三次段考平均分數將實驗組及控制組學生區分為高 (27%)、中 (46%)、低 (27%) 數學能力水準共三組，樣本人數如表 6。

表 6 樣本人數一覽表

組 別	高數學 能力組	中數學 能力組	低數學 能力組	合 計
實 驗 組	7	14	10	31
控 制 組	10	14	7	31
合 計	17	28	17	62

第三節 研究工具

本研究的研究工具為「數學學習成就測驗」及「數學學習態度問卷」，分述如下：

一、數學學習成就測驗

本研究之成就測驗為研究者自編試題，其編製是根據國中一年級下學期學習內容，並參考 90~92 學年度國中基本學力測驗相關試題，再請指導教授審核修正後形成初步試題。之後由實驗學校一年級兩名學生進行預試，最後經修訂後完成 (如附件一)，且於實驗結束後隔週實施。本自編測驗共計 14 題，每題 10 分，滿分為 140 分，成績評定標準如下表 7：

表 7 自編測驗成績評定標準表

同學書寫計算狀況	得分
能完成題目交代的事項：詳細說明數學定義、舉例、計算流程	10
能完成題目交代的事項，但舉例、計算過程有小瑕疵（只有答案錯誤）	8
能完成題目交代的事項，但舉例、計算過程有中瑕疵（列式正確、計算過程發生錯誤）	6
能完成題目交代的事項，但舉例、計算過程有大瑕疵（只有列式正確）	4
只寫答案，沒交代計算過程	2
沒作答或答非所問	0

二、數學學習態度問卷

本問卷參考姚如芬（1993）及李默英（1983）所編譯之數學學習態度量表，該量表共分成學習數學信心、內在學習動機、外在學習動機、學習習慣、數學自我概念、溝通傾向、互動傾向、數學實用性及數學焦慮等九個分量表。根據原量表編制者表示，九個分量表示可分開使用，於是研究者根據本研究目的，從九個分量表中選取動機、實用性、數學焦慮、數學自我概念、溝通傾向等五個分量表，並將題目改編為開放式問卷方式（如附件二），以期更了解學生內心想法。本問卷於實驗結束後隔週實施，並依學生描述語句所呈現的態度傾向予以 5、3、1 分，例如：「非常喜歡」或「非常有幫助」或「非常滿意」等正向語句給 5 分，普通或沒意見的語句給 3 分，「不喜歡」或「沒有幫助」或「不滿意」等反向語句給 1 分。

第四節 實驗課程設計

研究者為不影響原班上課及學校電腦教室的排課時間，因此利用每週補救教學上課時間（第八節，16:05~16:50）進行實驗組之線上討論融入數學寫作活動課程，一星期一次，為期一學期，共計進行 14 次上機討論，討論內容則以國中一年級下學期數學課程（翰林出版社 92 年版）為主，茲將本課程的內容要點說明如下：

一、課程依據

教育部於民國 89 年公布之國民中小學九年一貫數學學習領域課程暫行綱要。

二、課程目標

(一)、依據九年一貫數學學習領域的教學總體目標：

1. 培養學生的計算能力、抽象能力及邏輯推演能力。
2. 學習應用問題的解題方法。
3. 奠定下一階段的數學基礎。
4. 培養欣賞數學的態度及能力。

(二)、國民中學 7~9 年級數學科學習之階段目標：

1. 能理解座標的表示，並熟練代數的運算及數的四則運算。
2. 能理解三角形及圓的基本幾何性質，並學習簡單的幾何推理。
3. 能理解統計、機率的意義，並認識各種簡易統計方法。

三、課程主題與教學目標

本學期數學課程依據翰林出版社 92 年版的數學課本，共有七個單元 25 小節，下表 8 分述各單元名稱及其教學目標：

表 8 單元名稱與教學目標

單元名稱	教學目標
(一)、等量公理 1-1 以符號代表數 1-2 認識等量公理 1-3 圖象解題與符號記錄 1-4 媽媽的生日	1. 用 X 的一次式來表達未知的數量 2. 能在情境中理解等量公理 3. 能利用等量公理，進行解題活動 4. 能把部分日常生活的問題，轉化成一元一次數學式，並加以解題
(二)、數型的關係 2-1 數的規律 2-2 奇數與偶數 2-3 數型關係	1. 能運用符號描述於日常生活中的規律 2. 以代數與幾何形式表徵奇數與偶數及其相互間的關係 3. 透過觀察幾何排列的圖形，推導出數型之間的關係
(三)、放大圖與縮小圖	1. 能判別圖形是否有放大(縮小)

(接續頁)

<p>3-1 長方形的放大與縮小 3-2 放大縮小圖的對應關係 3-3 用格子圖作放大縮小 3-4 放大縮小圖的邊角關係 3-5 邊長成比例時的形狀關係</p>	<p>關係 2. 能運用放大（縮小）的對應關係，計算題目 3. 利用格子圖來輔助將圖形放大（縮小）</p>
<p>(四)、線對稱 4-1 生活中的對稱圖形 4-2 找對稱軸 4-3 運用對稱性剪出多邊形 4-4 對應點與對稱性</p>	<p>1. 多邊形對應邊成比例時的形狀關係 2. 能辨別平面圖形上線對稱關係 3. 能畫出圖形的對稱軸 4. 能利用垂直平分的概念檢驗對稱軸</p>
<p>(五)、近似值 5-1 近似值 5-2 實際長度的範圍 5-3 誤差</p>	<p>1. 能瞭解近似值的意義 2. 藉由日常生活的案例，讓學生能由近似值反推實際值的範圍 3. 能利用近似值描述具體的量，並知道誤差的意義</p>
<p>(六)、體積與容積 6-1 柱體體積 6-2 簡單柱體的合成 6-3 容積與容量</p>	<p>1. 能瞭解幾何量不同表徵模式之間的關係 2. 能將各種合成柱體，轉化成基本柱體，再進行體積運算 3. 能理解容量與容積（體積）之間的關係，並利用此關係計算大容器之容量</p>
<p>(七)、幾何量 7-1 圖形的切割與組合 7-2 幾何量的表示法 7-3 圖形與幾何量的變動關係</p>	<p>1. 能操作圖形之間的轉換組合 2. 能瞭解幾何量不同表徵模式之間的關係</p>

四、線上寫作課程內容

本研究依據上述課程主題，設計線上討論融入數學寫作課程內容如下表 9：

表 9 線上討論融入數學寫作課程內容一覽表

週次	課程內容	線上寫作討論題目
一 2/9- 2/13	教學準備週	
二 2/16- 2/20	實施數學學習態度問卷前測 【實驗教學目標】 1. 了解同學對於數學的喜好程度	
三 2/23- 2/27	介紹討論區使用介面及操作功能 【實驗教學目標】 1. 熟悉討論區介面與各項功能之操作	【第一次上機討論】 學生練習討論區註冊、發表與回應文章方式
四 3/1- 3/5	1-1 以符號代表 1-2 認識等量公理 1-3 圖象解題與符號記錄 1-4 媽媽的生日 【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 了解學生對於圖象等量公理法及文字移向運算法此兩種解方程式方法的理解程度	【第二次上機討論】 (Q1) 對於第一單元的「1-1 以符號代表」、「1-2 認識等量公理」、「1-3 圖象解題與符號記錄」及「1-4 媽媽的生日」，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你覺得哪位同學寫的比較好，為什麼？ =====

(接續頁)

<p>五 3/8- 3/12</p>	<p>2-1 數的規律 2-2 奇數與偶數</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能有效討論出數列的規律為何</p>	<p>【第三次上機討論】 (Q1) 對於第二單元的「2-1 數的規律」及「2-2 奇數與偶數」, 你覺得自己在哪一部分比較有問題? 請同學舉例寫出, 並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後, 你覺得哪位同學寫的比較好, 為什麼?</p> <p>=====</p> <p>數字運算的結果 11 x 11= 121 111 x 111 = 12321 1111 x 1111 = 1234321 (Q3) 你看到了什麼? 從上面的式子中, 你觀察到了什麼? 請把它寫下來! (Q4) 根據觀察的結果, 你能推測出 11111111 x 11111111 的值嗎? 請把你的想法寫下來! (Q5) 看過同學 (Q3) 與 (Q4) 的回應之後, 你覺得哪位同學寫的比較好, 為什麼?</p>
<p>六 3/15- 3/19</p>	<p>2-3 數型關係</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能運用討論區來討論數學邏輯推理概念</p>	<p>【第四次上機討論】 (Q1) 對於第二單元的「2-3 數型關係」, 你覺得自己在哪一部分比較有問題? 請同學舉例寫出, 並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後, 你覺得哪位同學寫的比較好, 為什麼?</p> <p>=====</p> <p>0 是屬於奇數還是偶數? 有這樣的說法 $0=2 * 0$ (0 是 2 的倍數), 所以有人支持 0 是偶數; 但 0 卻可以被所有的奇數整除 (0 也是所有奇數的倍數), 所以也有人把 0 歸類為奇數。 (Q3) 根據上述的說法, 請問同學你支持 0 是偶數還是奇數? 請把你的看法寫下來! (Q4) 看過同學 (Q3) 的回應之後, 你覺得哪位同學寫的比較好, 為什麼?</p>

(接續頁)

<p>七 3/22- 3/26</p>	<p>第一次段考</p>	<p>段考</p>
<p>八 3/29- 4/2</p>	<p>檢討月考試題</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 加強數學概念，澄清錯誤的數學迷思 2. 學生檢討反省自己需要加強的部分</p>	<p>【第五次上機討論】 (Q1) 針對第一次段考數學科的段考題目或內容，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學具體寫出自己的問題。 (Q2) 對於以後的段考，同學是否有比較好的方式，可以加強或改善目前的數學分數，請同學寫出自己的看法。 (Q3) 看過同學 (Q1) 與 (Q2) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充說明？</p>
<p>九 4/5- 4/9</p>	<p>3-1 長方形的放大與縮小 3-2 放大縮小圖的對應關係 3-3 用格子圖作放大縮小 3-4 放大縮小圖的邊角關係 3-5 邊長成比例時的形狀關係</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能透過網路多媒體教材學習</p>	<p>【第六次上機討論】 (Q1) 對於「3-1 長方形的放大與縮小」及「3-2 放大縮小圖的對應關係」這兩個單元，你學到了什麼？ (Q2) 請舉例說說看這兩個單元中哪些內容比較難、比較不了解？為什麼？ (Q3) 看過同學 (Q1) 與 (Q2) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p> <p>=====</p> <p>你知道金字塔高度是多少？ 請同學點選以下網址：http://www.mathland.idv.tw/life/pyramids.htm，看過網頁說明後回答下列問題： (Q4) 從故事中可以得知何種數學資訊？請同學把你的想法寫下來！ (Q5) 如果假設人影的長度恰巧與人的身高一樣長，這時候可以說金字塔的影子跟金字塔高度一樣長嗎？為什麼這樣說可以成立，請同學把你認為可以成立的理由寫下來！ (Q6) 看過同學 (Q4) 與 (Q5) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p>

(接續頁)

<p>十 4/12-4 /16</p>	<p>4-1 生活中的對稱圖形 4-2 找對稱軸</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能明確說出數學名詞的定義</p>	<p>【第七次上機討論】 (Q1) 對於「4-1 生活中的對稱圖形」及「4-2 找對稱軸」這兩個單元，你學到了什麼？ (Q2) 對於這兩個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q3) 看過同學 (Q1) 與 (Q2) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p> <p>=====</p> <p>長方形線對稱，但這句話是否有語病？因為長方形沿著其對角線對折，我們可以發現，兩邊圖形沒重疊！ (Q4) 請根據你的瞭解，說說看什麼是「線對稱」？請用自己的話寫出來並舉個例子來說明。 (Q5) 那長方形對稱這句話，我們應該怎樣來解讀會比較恰當？ (Q6) 看過同學 (Q4) 與 (Q5) 的回應之後，你覺得哪位同學寫的比較好，為什麼？或是你有什麼內容要對他補充、說明？</p>
<p>十一 4/19- 4/23</p>	<p>4-3 運用對稱性剪出多邊形 4-4 對應點與對稱性</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能在網路上找出線對稱圖形之資料，並指出有幾條對稱軸</p>	<p>【第八次上機討論】 (Q1) 對於「4-3 運用對稱性剪出多邊形」及「4-4 對應點與對稱性」這兩個單元，你學到了什麼？ (Q2) 對於這兩個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些不懂。 (Q3) 看過同學 (Q1) 與 (Q2) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p> <p>=====</p> <p>(Q4) 請同學在網路上找到一～三種以上不同的圖形張貼在討論區上，並說明你選的這幾張圖形是屬於線對稱或點對稱？ (Ps: 討論區貼圖的語法是：[img]圖片的連結[/img]) (Q5) 看過同學 (Q4) 的回應之後，你覺得哪位同學寫的比較好，為什麼？或是你有什麼內容要對他補充、說明？</p>

(接續頁)

十二 4/26- 4/30	複習段考範圍	交通大學D2 主機當機，因此於原教室實施教學
十三 5/3- 5/7	第二次段考	段考
十四 5/10- 5/14	檢討月考試題 【實驗教學目標】 1. 加強數學概念，澄清錯誤的數學迷思。	【第九次上機討論】 (Q1) 針對本次數學科的段考題目或內容，你覺得自己在哪一部分比較有問題？ (Q2) 對於以後的段考，同學是否有比較好的方式，可以加強或改善目前的數學分數，是否可以請同學寫出自己的看法。註：還記得第一次段考同學有討論說要加強數學的讀書與解題時間，不知道同學有沒有說到做到。 (Q3) 看過同學 (Q1) 與 (Q2) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？
十五 5/17- 5/21	5-1 近似值 5-2 實際長度的範圍 5-3 誤差 【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說	【第十次上機討論】 (Q1) 對於「5-1 近似值」、「5-2 實際長度的範圍」及「5-3 誤差」這三單元這兩個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？ =====

(接續頁)

<p>十六 5/24- 5/28</p>	<p>6-1 柱體體積 6-2 簡單柱體的合成</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說。 2. 學生能說出體積與容積的相異處</p>	<p>【第十一次上機討論】 (Q1) 對於「6-1 柱體體積」、「6-2 簡單柱體的合成」這兩個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p> <p>=====</p> <p>體積是指：物體所占空間的大小 容積是指：容器內所能容納物體的體積 現在有個問題請你想想～ (Q3) 一個容器，究竟是它的體積大？還是它的容積大呢？請你儘可能朝各種可能去判斷、分析。 (Q4) 看過別人 (Q3) 的回應之後，你覺得哪位同學寫的比較好，為什麼？你還有什麼內容要對他補充、說明嗎？</p>
<p>十七 5/31- 6/4</p>	<p>6-3 容積與容量</p> <hr/> <p>【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 討論沒有規律的物體體積要如何計算</p>	<p>【第十二次上機討論】 (Q1) 對於「6-3 容積與體積」這個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？</p> <p>=====</p> <p>(Q3) 我們知道有規則的立體圖可以求出其體積（例如：長方體的體積為：長 x 寬 x 高），但如果同學遇到一個屬於不規則物體，你有沒有辦法求出他的體積？請說說你的想法。 (Q4) 看過別人 (Q3) 的回應之後，你覺得哪位同學回應的內容，寫的比較好，為什麼你覺得他的回應比較好？你還有什麼內容要對他補充、說明嗎？</p>

(接續頁)

十八 6/7- 6/11	7-1 圖形的切割與組合 7-2 幾何量的表示法 ----- 【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 討論多邊形外角的規律	【第十三次上機討論】 (Q1) 對於「7-1 圖形的切割與組合」、「7-2 幾何量的表示法」這兩個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？ ===== (Q3) 用你的話說看看「外角」這名詞的意思？(可舉例說明) (Q4) 你可以找出多邊形的外角和有什麼規律嗎？寫出你怎樣找出這樣的規律(同學可以從三角形、四邊形、五邊形...的外角和探索)。 (Q5) 看過同學 (Q3) 與 (Q4) 的回應之後，你還有什麼內容要對他補充、說明？
十九 6/14- 6/18	7-3 圖形與幾何量的變動關係 ----- 【實驗教學目標】 1. 課內疑難問題與觀念的討論及解說 2. 學生能說出圖形切割時所呈現的規律	【第十四次上機討論】 (Q1) 對於「7-3 圖形與幾何量的變動關係」這個單元，你覺得自己在哪一部分比較有問題？請同學舉例寫出，並說明為什麼你對這些題目不懂。 (Q2) 看過同學 (Q1) 的回應之後，你有什麼內容要對他補充、說明？ ===== 在蘇蘇生日，爸爸買了一個蛋糕幫她慶生，在切蛋糕之時，爸爸也順便考了她一個問題~只准切五刀，要怎麼切才能切得最多塊？(每一刀都要是直線哦！) (Q3) 聰明的你，為她想想法子吧？看看誰想出來的切法可以得到最多塊？請你說說你發現了什麼？(同學可以從一刀、兩刀、三刀...列表去想想) (Q4) 看過同學 (Q3) 的回應之後，你覺得哪位同學回應的內容，寫的比較好，為什麼？你還有什麼內容要對他補充、說明嗎？
二十 6/21- 6/25	實施數學學習態度問卷後測	
二十一 6/28- 6/30	實施數學學習成就測驗	

五、教學方法

實驗組與控制組的上課時數每週均為六節，正課四堂，補救教學兩堂，兩組的正課均在教室上課，採用講述法教學；至於補救教學課，因考量學生家中不一定有電腦、網路等軟硬體設備，或學生上網時間過長而沈溺於網路遊戲，且家長、教師可能無法在旁協同指導，因此本研究統一利用學校的補救教學時間進行線上討論，一方面可藉此引起學生學習的興趣，一方面亦可充分利用時間進行網路線上教學，減輕家長對於學生會網路沈迷的疑慮，故實驗組一節在電腦教室進行線上討論之數學寫作，另一節在教室檢討同學寫作內容之疑難問題，控制組則是兩節均在教室進行傳統式教學。下表 10 首先說明實驗組補救教學第一節 45 分鐘之課程流程：

表 10 實驗組補救教學第一節課程流程

時間	課程流程
5~10 分	<ol style="list-style-type: none">1. 教師協助同學檢測電腦、網路是否可正常操作2. 學生開機並檢測電腦、網路是否可正常操作3. 教師簡介這節課線上討論數學寫作的題目4. 學生上網連線至數學討論區網站，聽從老師介紹討論題目
30~35 分	<ol style="list-style-type: none">1. 教師協助同學線上寫作之電腦操作2. 學生思考題目內容，並將結果發表於討論區上3. 教師待發表人數超過 15 人，即評析學生線上寫作內容的優缺點，學生再修改或補充原先發表內容4. 待全部學生發表完畢之後，同學於討論區上觀看其他同學發表內容並評論之
0~5 分	<ol style="list-style-type: none">1. 教師檢討同學寫作內容2. 同學聆聽老師解說

至於實驗組補救教學第二節之課程規劃，則是檢討學生評論其他同學寫作內容是否正確，藉此澄清學生的數學概念及解決學生之問題。

六、討論區系統

(一)、系統規劃

本研究原本欲使用 phpBB2 討論區系統，但受限於國立交通大學計算中

心僅提供學生 20MB 的網頁空間且支援 CGI，因此研究者採用 LB5000 程式（可在認證論壇下載 <http://www.hennlong.idv.tw/leo/big5/>），作為本研究之討論系統，將之命名為數學教育論壇（MathEdu Forums），並以教師的身份擔任討論區之管理員（administrator）。下圖 18 為實驗討論區首頁：

（<http://w3.nctu.edu.tw/~u9173524/1bb/cgi-bin/leoboard.cgi>）



圖 18 數學討論區首頁

(二)、基本功能介紹

1. 使用者註冊

(1). 服務條款和聲明（使用者註冊須知）



圖 19 註冊畫面-1

(2) 學生填上基本資料 (帳號、密碼、電子郵件)

歡迎您, 訪客: [登入論壇](#) | [會員註冊](#) | [忘記密碼](#) | [線上會員](#) | [文章搜尋](#) | [使用說明](#)

數學教育論壇[MathEdu forums]
會員註冊

會員名稱:
註冊會員名稱不能超過12個字元 (6個中文字)

密碼: (至少8位)
請輸入密碼, 區分大小寫
只能使用大小寫字母和數字的組合

密碼: (至少8位)
再輸入一遍, 以便確定!

電子郵件:
請輸入有效的郵件地址, 這將使您能用到論壇中的所有寄件

密碼提示問題: 用於取得忘記了的密碼
最大 20 個位元組 (10個中文字)

密碼提示答案: 配合上欄使用
最大 20 個位元組 (10個中文字)

密碼提示問題和答案是無法修改的, 請謹慎輸入!

推薦人會員名稱:
請推薦您加入我們的社區的? (這將使您的推薦人魅力值增長)

顯示進階註冊選項

註冊

© 中文版權所有: CGI 編程者之家 繁體版權所有: 認建論壇 版本: LB5000XP v1201
程式版權所有: CGI 編程者之家 翻譯製作: auron 程式編製: 山度(樹)、花無缺
本論壇言論純屬發表者個人意見, 與 數學教育論壇[MathEdu forums] 立場無關

圖 20 註冊畫面-2

歡迎您, test: [重新登入](#) | [短訊息](#) | [通訊錄](#) | [修改資料](#) | [論壇新文章](#) | [文章搜尋](#) | [線上會員](#) | [銀行](#) | [使用說明](#) | [離開論壇](#)

數學教育論壇[MathEdu forums]
會員註冊

感謝您註冊, test

具體情況:

- [返回論壇](#)

© 中文版權所有: CGI 編程者之家 繁體版權所有: 認建論壇 版本: LB5000XP v1201
程式版權所有: CGI 編程者之家 翻譯製作: auron 程式編製: 山度(樹)、花無缺
本論壇言論純屬發表者個人意見, 與 數學教育論壇[MathEdu forums] 立場無關

圖 21 註冊畫面-3

2. 使用者登入帳號 (Login)



The screenshot shows a login interface with the following elements:

- Header: 快速登入入口 [IP 是 : 140.113.22.70 , 來自 : 臺灣 。 作業系統 : Windows XP , 瀏覽器 : Internet Explorer 6.0]
- Form fields: 會員名稱 (Member Name), 密碼 (Password), and Cookie (set to 不儲存 / Do not save).
- Buttons: 登入到 (Login to) with a dropdown menu showing 論壇首頁 (Forum Home), and a 登入 (Login) button.

圖 22 使用者登入帳號畫面

3. 使用者常用功能介紹

新版討論區的文章編排方式，採用「主題樹狀式」呈現，常用的功能介紹如下：

(1). 發表新主題 

指發表一個新主題或文章，通常是以討論版的性質，發表相關主題或文章。

(2). 回應此文章 

指回應已經發表過的主題或文章，通常是以討論版的性質，回應相關主題或文章。

(3). 編輯文章 

若自己文章有發現要補充的部分，可以利用編輯再去補充。

(4). 引用文章 

可引用別人的文章來做回應，做補充說明。

(5). 附件上傳

可瀏覽選擇上傳文件檔或圖形檔後按「發表回覆」按鈕，作為補充資料說明用。

下圖 23 為討論區文章內容的版面全貌，圖 24 為討論區版面其中之一的瀏覽，圖 25 為討論區快速回應、附件上傳的版面全貌。

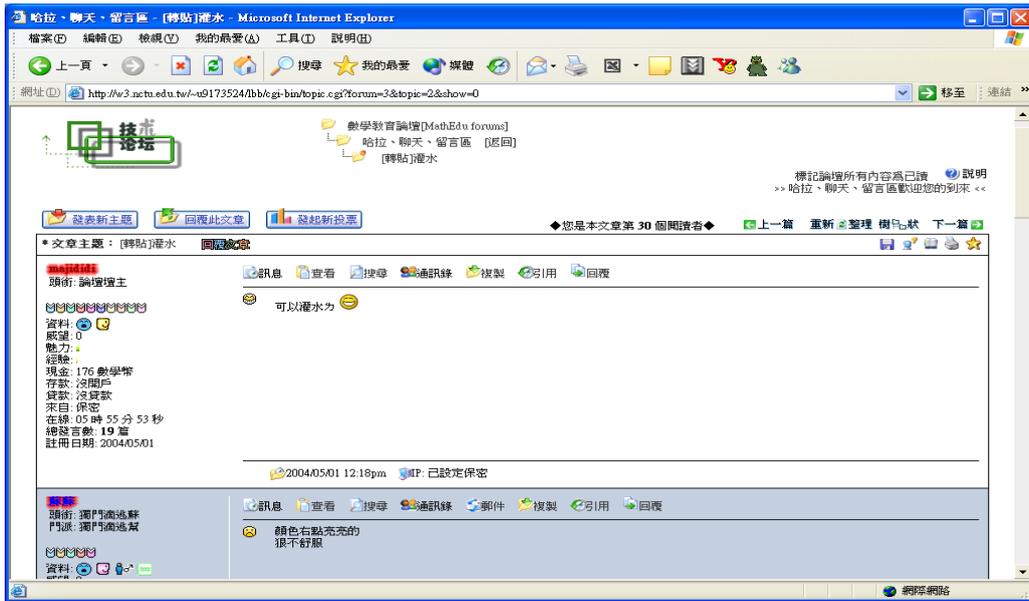


圖 23 討論區文章內容的版面全貌

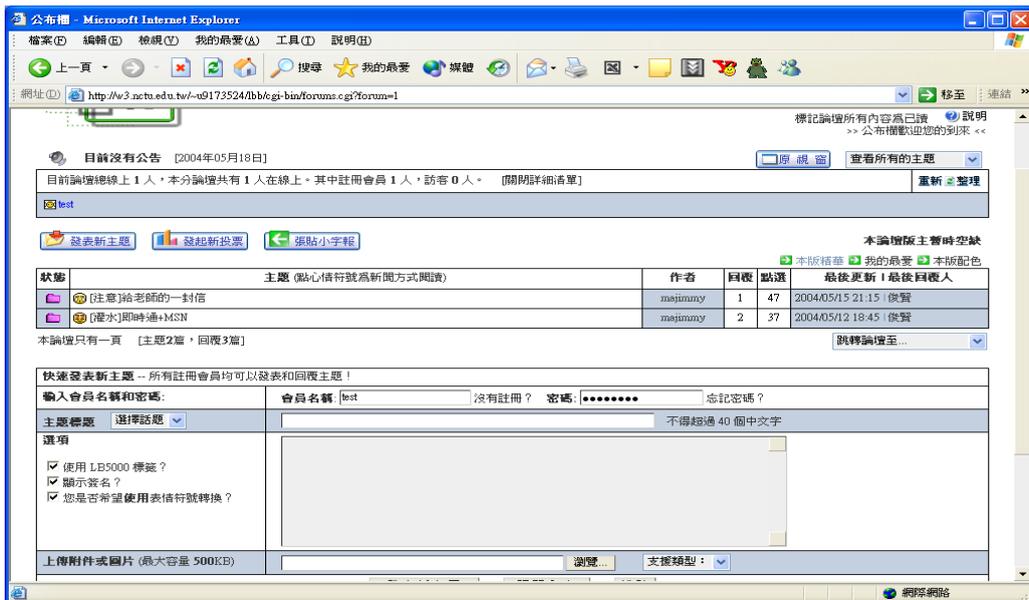


圖 24 討論區版面其中之一的瀏覽



圖 25 討論區快速回應、附件上傳的版面全貌

第五節 資料處理

根據所欲探討的研究問題，本研究所需處理的資料包括量的資料與質的資料兩部分，茲分述如下：

一、量的資料分析

根據本研究之研究假設，分別以下列統計方法予以考驗：

(一)、以二因子共變數分析 (ANCOVA) 考驗實驗處理 (實驗組與控制組學生) 及不同數學能力水準 (低、中、高數學能力水準等三組學生) 其數學學習成就測驗成績是否有顯著差異，以回答假設一、二。

(二)、以獨立樣本 t 檢定考驗實驗組與控制組學生其數學學習態度的改變是否有顯著差異，以回答假設三。

(三)、以相依樣本 t 檢定考驗實驗組學生其前後測數學學習態度是否有顯著差異，以回答假設四。

二、質的資料分析

為探討國中生在線上討論融入數學寫作過程中的解題想法，本研究將實驗組學生 14 次線上討論之寫作內容採以質的資料分析方式。研究者首先將實驗組學生每次上課發表於討論區之內容予以編碼 (例如：第一次討論的第二題题目的 3 號學生回答，編號為 010203)，再逐題將類似的概念歸為同一類別並予以命名，最後分析比較三組不同數學能力水準學生所呈現的內容，藉此來了解實驗組學生進行線上數學寫作時的解題想法。