

第四章 研究結果

本章依據第二章的兩階段的研究設計，將蒐集所得之四大類實徵資料，依個案研究資料分析的原則和方法，經過系統性歸納分析的結果，擷選重要的片段，以敘事性的方式報導。首先，個人盡可能地記錄研究中所有發生的事件，再經過整理、重新組織，編織成一個比較完整的故事，使故事內容合理並可信，此即為敘事性(narrative)的報導方式。敘事性報導的焦點是教學生活的經驗，從這些經驗組成的故事中，直接或間接的比較各種脈絡背景之中，他們의思想和行爲，研究且教學成長和改變的故事，建立一個分析信念結構的基礎，以反應教師的轉變和信念結構的關係(Chapman, 2002)；而且，採用此種編織研究結果的方式，也應盡力符合故事的推理性、可靠性、合適性和重要性四項原則(Altheide & Johnson, 1994；Jaworski, 1999)。還需注意的是，選取的故事片段，必須清楚地呈現且具有重要的價值面向，以及能反應其他相同社群成員的經驗並且引起共鳴，同時，使用蒐集故事片段的方式概念化教師和師資培育者的構思是也合適、有價值的，因為，蒐集片段是一種能夠重新回憶、重新建立舊的經驗，成為有意義之故事的一種重要資料推論的方法(Polkinghorne, 1988；Mason, 1988)。

本章共有六個小節，將逐一報導每位個案的故事。其中，每小節均分成三個部份，第一部份，描述個案在價值想像期中，數學教學價值的認同情形；第二部份，描述個案在價值實驗期中，數學教學價值實踐的過程與反思的歷程；第三部份，則參照澳大利亞 VAMP 計畫的意圖面／受訪者指名(即價值想像期)和實行面／研究者觀察(即價值實驗期)的兩個面向詮釋架構，並且，輔以意願與察覺的兩個維度(請參見 Bishop et al., 2003)，統整個案兩階段教學價值的認同狀態。

由於六位個案的資料量過於龐大，因此，在附錄一到附錄四內僅附上寧寧(ST

第四章 研究結果

1) 的各類完整資料。而其餘五位個案的詳細資料請參見：職前中學數學教師教學信念和價值的評量研究(金鈴, 2004)。

第一節 寧寧

一、第一階段：價值想像期

寧寧認為，數學教師要能掌握學生的『課堂學習氣氛』，並且，讓他們感受到『學習數學的正向態度』。例如，在問卷一中的填答她非常同意「教中學數學要會營造課堂中活潑的氣氛」和「教中學數學要會帶動促進教室中的學習氣氛」(ST₁, A, 920930)這兩項敘述。另外，她也比較認同甲老師的「從頭到尾都用對話式的教學，因為，沒說到話的同學可能會分心(ST₁, B_甲, 921028)」，丁老師的「上課氣氛融洽，因為，感覺學生很歡樂(ST₁, B_丁, 921223)」；但是，不太認同丁老師的「道具使用不當，因為骨牌掉下去會轉移學生的焦點(ST₁, B_丁, 921223)」、「不能掌握學生注意力，後面學生都在聊天(ST₁, B_丁, 921223)」。但是，當問她在數學課中是否該營造課堂中活潑的氣氛時，她主張有良好課堂氣氛的前提是要顧及班級秩序，而且，她上課的時候不希望整節課是亂烘烘的。她說「要讓他們覺得學習數學是快樂的，可是，不是說一堂課都是很活潑的，上課大部分還是要正經上課，不能一直吵鬧，偶而輕鬆一點無妨(ST₁, F, 921104)」。

寧寧也認為，教學要設法增強學生『學習數學的正面情緒』，讓學生感到『學習數學是愉悅的』。例如，在問卷九的八個價值選項中，她將「愉悅學習」(ST₁, A, 921223)列於優先的位階(即 8 個中的第 3 順位)。她也表示「學習數學應該是有趣又快樂的(ST₁, D, 921104)」，因此，在她教學的時候，她希望「教學活動能夠讓

學生喜歡數學(ST₁, D, 921104)」；而且，她將「感覺快樂」、「感覺歡喜」、「想學數學」(ST₁, A, 920930)三項教學價值的認同程度，列於最優先的位置(即 14 個中的第 1、2、3 順位)；同時，也非常認同「數學教學是一種牽動學習者渴望獲得數學知識的活動(ST₁, A, 920923)」，她說「在教數學，你就要讓學數學的人渴望去學習(ST₁, F, 921104)」。她在省思報告中寫道「乙老師對於教學活動的設計，有兩個觀念是我很喜歡的，第一個是數學的實際與生活化，第二個是快樂學習數學。(乙)老師用教學活動呈現的方式，把這兩個用意隱含在其中，我想學生在學習數學上，一定可以感覺到數學平易近人的另一面。(ST₁, C_上, 930113)」，並表示「乙老師在課堂上的設計，……，感覺老師(他)設計了一個圈套讓學生掉進去，AHA!~ 認知跟情意交會的時候，感覺很棒，整個學習的氣氛都被帶動起來了。(ST₁, C_上, 930113)」。當個人問她，你有沒有想要讓學生覺得學習數學可以是快樂的，她回答：「有。因為，我覺得看到很多人學數學蠻痛苦的，若能想辦法讓學生感覺到快樂的學習數學，學生們才願意去多接觸它，這樣數學才比較好(ST₁, F, 930227)」。

寧寧認為，數學教師應強調數學的內涵，以及了解學生是否真正吸收了『數學概念的內涵』。例如，她相當認同甲老師「用很多時間強調數學歸納法的觀念，因為，學生不應只知道要怎麼算，更應該真正了解數學歸納法的涵義(ST₁, B_甲, 921028)」，乙老師「用活動引入數學概念，因為，可以加深印象(ST₁, B_乙, 921118)」和「精心規劃課堂時間，因為，預留伏筆且設計圈套(ST₁, B_乙, 921118)」；但是，她不太認同丙老師在「一個觀念用了太多的比喻，因為，比喻過多是否模糊真正焦點(ST₁, B_丙, 921209)」。另外，她喜歡問卷四的第 2 題，因為，「這一題有符合數學概念的內涵。(ST₁, F, 921218)」，而且，她也在省思報告中寫「我開始想，以前我們老師是怎樣使用數學歸納法的。可是，我總是想不起來，想不出老師有沒有用過什麼特殊的比喻，甚至老師怎麼帶起始例。我好像都忘記了……後來省思自己的學習過程，真的是我只是記住了數學的形式，對於真正的意涵，我了解的

第四章 研究結果

多……對於這樣高中的數學學習結果，是不令人滿意的。(ST₁, C_上, 930113)」、「乙老師上課的方式是我最喜歡的，尤其是一開始國王生日的故事，感覺很棒，可以用小故事帶出數學的概念。(ST₁, C_上, 930113)」。

寧寧想去實踐，甲老師「讓學生真正知道為什麼要這樣算？(ST₁, B_甲, 921028)」、乙老師「巧妙的設計課堂活動(ST₁, B_乙, 921118)」；她不會用問卷四的第 3 個問題做為測驗題，理由是「這題目我不喜歡，因為，證明這個問題似乎不是用數學歸納法去做的，不符合數學歸納法的內涵(ST₁, F, 921218)」；卻想用問卷四的第 4 個問題作為回家測驗的題目，理由是「可以知道他們是否真正了解數學歸納法(ST₁, A, 921125)」。同時，在問卷九中的八個價值選項中，她也表示「數學內涵」(ST₁, A, 921223)將會是設計和進行數學教學活動最重要的指導原則(即 8 個中的第 1 順位)。當問她期待學生能從她的教學中學得多少數學知識時，她說「我儘可能教他們能夠知道數學的本質，因為，我覺得數學的本質很重要(ST₁, F, 930227)」。在省思報告中，她更清楚地說明了所謂的「數學本質」：

可是最近發現，我開始注意到數學內涵注重數學型式，我覺得學數學這麼多年，並不一定要讓自己的數學變成很強，也許是快樂的學數學，也許是學到一些思考方法，或是一些不錯的想法……因為，我開始覺得數學不是只有解題破題，所以，我開始注重學數學的感覺還有學習的方式(ST₁, C_上, 930113)。

對她而言，數學教學的主要目標並非是要讓學生得到『很多、很強的數學能力』。例如，在訪談的問卷上，她寫道「數學教學的重點應該不止是在學到多少的數學，而是，因為上了數學課而有什麼收穫(ST₁, D, 921104)」，並且表示「我覺得學數學最重要的，不是說你要把自己的數學變很強，我覺得應該是藉由數學活

動或數學課，學到一些本質上的東西，例如，讓自己的邏輯比較好或思考能比較有條理(ST₁，F，921104)」。此外，她也將「數學能力」(ST₁，A，920930)列於 14 個價值選項中，接近最末(即 14 個中的第 13 順位)。而在之後的階段中，她也一再地表達這樣的認同程度。

她指出，在教學活動中，數學教師應將『數學內涵與生活實例或是先備概念作適當的連結』，將數學內涵包裝好呈現給學生。因此，她會比較想去實踐丙老師教學活動中的「舉例、連結舊經驗(ST₁，B_丙，921209)」、「生活化的起始例(ST₁，B_丙，921209)」和丁老師的「舉例適宜生活化(ST₁，B_丁，921223)」；而且表示「會像丙老師一樣，一開始先告訴學生這一堂的內容，之後就舉一些例子來說明數學歸納法的概念。(ST₁，F，921218)」；也會想用問卷四的第 1 題讓學生當作回家作業，理由是「讓學生知道數學也是生活化的(ST₁，A，921125)」。另外，在問卷九中她也表示，「擅長比喻」(ST₁，A，921223)會是設計和進行數學教學活動的重要指導原則(即 8 個中的第 2 順位)。當個人問她，在設計一堂教學單元時，連接生活實例的重要性時，她說這很重要，「但是，可能會有實行上的困難。像我們現在將要上台，又趕著寫教案，在看過這麼多老師的錄影帶之後，我們想要用他們的優點，就是譬如舉生活化的例子、AHA 的經驗之類的。可是，我們發現要在自己的教案設計的話，是不容易的。(ST₁，F，930227)」再追問她，未來有機會的話是否會盡力去做？她說「就是會盡量想要去做，如果真的沒有辦法也沒辦法，我覺得這個跟教學經驗很有關係。(ST₁，F，930227)」。

在課堂中她會多與學生進行『雙向的數學溝通』；非常希望學生能主動地表達意見，讓她能更了解『學生的自發性想法』。例如在問卷中，她表示認同甲老師的「學生跟老師有良好的互動，因為，學生會主動發表意見(ST₁，B_甲，921028)」、「對話式的上課方式，因為，老師用提問的方式引導學生建立學生觀念(ST₁，B_甲，

第四章 研究結果

921028)」、「讓很多學生發表看法，因為，可以知道大部份同學的想法(ST₁，B_甲，921028)」、和「老師會去了解學生的想法，因為，要知道學生的學習盲點(ST₁，B_甲，921028)」；而她不太認同丙老師的「封閉式的問話，因為，跟學生較少互動(ST₁，B_乙，921118)」。

寧寧認為，在數學課中培養學生『說理的能力與教數學之間的關係性很低』，所以，不感覺它的重要。例如，在問卷二的 25 個概念敘述中，她將「數學教育要增進人的說理能力」這項認同程度列於接近最低的位置(即 25 個中的第 24 順位)(ST₁，A，920923)；而且，在 14 個價值選項中，她將「懂得說理」(ST₁，A，920930)這項列於最後的位置(即 14 個中的第 14 順位)。當問及不認同的原因時，她說「懂得說理與數學課兩者之間並沒有什麼相關，所以，我不感到它的重要(ST₁，F，921104)」。另外，在之後的階段中，她也一再地表達這樣的認同程度。

個人認為寧寧這一階段的學習裡，在認同維持課堂秩序的前提之下，主張數學教師要盡力營造輕鬆愉悅的學習氣氛，讓學生感到學習數學是有趣的，以及使學生體會數學是有用且生活化的知識，但是，不主張特別強調學生的數學和說理能力，而希望，數學課可以間接地提升學生的思考和判斷能力。同時，她比較看重數學課堂中學習氣氛的帶動，希望讓學生喜歡學習數學，而且，師生之間能有良好的對話和溝通。此外，也很想要在教學活動中，透過適當的比喻，包裝數學概念的內涵，並藉此讓學生更容易親近抽象的數學概念。

二、第二階段：價值實驗期

寧寧的模擬教學內容是，國中教材函數圖形與線性函數的第一堂課，她是該小組中第三位上台的教學者。在大約 6 分鐘的教學時間裡，主要的活動是階段性

地評量之前組員所教的函數圖形內容。她先複習函數圖形的概念，接著，以海報呈現兩個不同的一次函數圖形，讓學生嘗試，如何區分這兩個函數圖形的差異？並且，要求學生判斷，哪一個圖形才是 $f(x)=2x-3$ 的函數圖形。之後，給台下學生討論 1 分鐘，她曾經試圖先讓學生表示意見，之後，再與個別的學生進行對話。在這剩下的約 5 分鐘的時間之中，她曾與三名學生有過對話，最後，講解描繪函數圖形時需要的數學概念。

由這段的模擬教學活動中，我們可以明顯地看出來，寧寧的教學活動設計主要是以『師生的對話』來進行教學單元的階段性評量。在隔週的微型小組教學省思時間，TE 問寧寧，為什麼會這麼頻繁地與學生對話？她說「因為，本來就有想要和他們對話……想要利用函數圖形的概念解決這個問題，測驗他們是否真的知道函數圖形，所以，藉由對話的方式來看他們是否真正了解。(ST₁, F, 930323)」，TE 再追問，是否認為師生溝通是重要的？她回應說「我認為師生溝通是重要的。(ST₁, F, 930323)」。

在教學之後的訪談中，她表示，其實在台上是很緊張的，也感覺到自己的教學速度有點快，比原先預計的 10 分鐘少了很多，而且，臉上也都沒有呈現笑容，看起來很嚴肅，這與她原先的想法相當不符合。原本她規劃「讓學生感覺到學習數學是快樂的，所以，不想要學生感到這麼嚴肅，我覺得譬如說，在教室裡面你看到一個人很嚴肅，有些話可能就不敢說出來。(ST₁, F, 930509)」。當請教她在原先的設計裡，有哪些活動是想要讓學生感到學習數學的愉悅時，她表示「與學生對話的時候，讓學生獲得成就感，但是，我覺得我沒有達成，因為，氣氛沒有掌握得很好。(ST₁, F, 930509)」。個人接著問她，下一次如果有機會的話，會如何讓學生感到愉悅？她說「我覺得我還是會利用跟學生的互動來達成，譬如說，小組討論或者是同學之間的對話或是大家一起動動腦想出一些東西。因為，我覺得如

第四章 研究結果

果是單純老師在上面講，學生在下面抄筆記，我想整堂課都不會有愉悅的感覺。(ST₁, F, 930509)」。另外，在期末省思報告中，她也表示「學習的感覺與科目的不同感受會不一樣之外，一個班級的學習氣氛也是會有影響的，不知道如果配合班級經營的方式，是不是真的可以打造出一個愉悅學習數學的方式，希望，它不是只能拿來做神一樣崇拜，而是我可以做得到的部份(ST₁, C_下, 930608)」。

由於，從整段約 6 分鐘的模擬教學中，個人看到寧寧有三次主動地解釋函數圖形的概念，她事後表示，在教學中一直有在注意『正確的數學概念』，因為，她怕學生在這裡會出現困難，而且「我只要讓他們知道，符合那個定義的東西才是函數圖形，我覺得我都有強調這部份的概念。(ST₁, F, 930509)」。但是，在教學中卻沒有看到寧寧使用比喻。之後在訪談中，問她為什麼在模擬教學中沒有舉例子或用比喻，她表示，其實是有意願嘗試的，可是，「我會用在介紹數學概念時，不是在我那一段，是在芝芝那一段。而小組成員也在設計教案時有討論過，但是，比喻用得不好倒不如不要比喻，因為，自己的功力不夠又不夠貼切，反而會讓數學概念不清楚，到不如不用比較好。(ST₁, F, 930509)」。

個人認為在這個階段的學習裡，寧寧確實想設計並且實踐某些在前階段中所指稱的教學價值。例如，在模擬教學中，她曾經花了很多的時間與學生對話，想從對話之中進一步依學生的反應解釋數學概念。但是，由於考量教學內容的適合性和自己教學的功力不足，而無法舉出貼切的生活實例用在課堂教學，也無法讓學生能夠從師生對話中產生愉悅的感覺。

三、兩階段結果的比較和分析

爲了瞭解寧寧心中認爲的八項教學價值一個別思考、師生溝通、懂得說理、

擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式的構念，個人在計畫進行中，詢問了寧寧的想法。以下八點是她個人的陳述：

- 個別思考—就是讓學生在課堂中有思考問題的時間，有時間可以主動思考。
- 師生溝通—就是發生在教師與學生對話的過程裡，如此教師可以懂得學生想什麼且學生可以把意見說出來。
- 懂得說理—就是學生能夠說出問題的理由。
- 擅長比喻—就是有些數學過於抽象，要拿比喻來使得學生比較好懂，對教師比較好教學。
- 連結現實—就是教師將數學知識生活化。
- 愉悅學習—就是教師要讓學生感受學習數學是快樂的。
- 數學內涵—就是學生能夠了解解題背後的理由，而不是只知道如何計算。
- 數學形式—就是數學中一連串的解題方式與模式，有程序性的意義。

如果，我們重新檢視寧寧在第一階段的教學價值認同歷程(即 VAMP 的意圖面)，並參照以上她對八項教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認為，她有察覺「愉悅學習」、「數學內涵」、「師生溝通」、和「擅長比喻」四項核心的教學價值，而且，皆表達出正向的認同感，認為這些價值對她而言，都是設計和進行數學教學重要的指導原則。同時，也都有意願在她的模擬教學中實踐。另外，價值實驗期的觀察結果顯示(即 VAMP 的實行面)，她在教學活動的過程中，曾實踐「數學內涵」和「師生溝通」兩個教學價值。在事後的訪談中，她表示有察覺到，在教學進行之時有強調所教單元的數學內涵，以及製造與學生溝通的機會；雖然，她同時也表示，有意願要將教學內容用合適的比喻傳遞給學生，以及透過對話讓學生感受愉悅學習，但是，礙於教學知能與經驗的不足，這兩項教學價值都沒有在她的模擬教學時顯現出來。

第四章 研究結果

我們可以用表 4-1 來綜合表示上述的分析結果：

階段	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	愉悅學習	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 課堂學習氣氛 ◆ 學習數學的正向態度 ◆ 學習數學的正面情緒 ◆ 學習數學是愉悅的 	✓	<input checked="" type="checkbox"/> (在顧及班級的秩序的前提下)
	數學內涵	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 數學概念的內涵 ◆ 知道為什麼這樣算 ◆ 知道數學的本質 	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 雙向的數學溝通 ◆ 學生的自發性想法 	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	擅長比喻	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 數學內涵與生活實例或是先備概念作適當的連結 	✓	<input checked="" type="checkbox"/> (受限於教學經驗與知能)
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	愉悅學習	☹	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學內涵	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
擅長比喻	☹	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>	

附註：☺—有表現、☹—沒有表現；✓—有察覺、×—沒有察覺；☑—有意願、☒—沒有意願

表 4-1 寧寧兩階段的研究分析結果

第二節 芝芝

一、第一階段：價值想像期

芝芝認為，教師應傳達『正確且完整的數學概念』，讓學生能夠吸收並且了解。例如，她表示相當認同甲老師「能由學生的話中領會學生欲表達的意涵，因為，可以確實釐清學生的觀念(ST₂, B_甲, 921028)」，乙老師「由實際操作來感受數學歸納法，因為，數學概念印象會深刻、較具體(ST₂, B_乙, 921128)」，和丙老師「上課前先說明此節課的大綱，因為，讓學生能夠較易掌握到該節概念重點(ST₂, B_丙, 921209)」；也想實踐丙老師的「重點提示說明(ST₂, B_丙, 921209)」。在問卷四中，她表示喜歡第1與第4題，因為「這兩題都很生活化，也符合數學概念的內涵，同時，也不那麼形式化，學生應該比較能夠接受(ST₂, F, 930105)」。而且，在問卷九的八個價值選項中，她將「數學內涵」(ST₂, A, 921230)列於自己教學活動中最優先的考慮的位置(即8個中的第1順位)。她表示，若從生活實例引入數學概念的時候，舉出的例子盡可能要『與數學概念貼近』，而且舉的例子不可過多，否則「像丙老師在具體實物和符號系統不同表徵中，一再任意轉換，讓人有模糊與混淆的感覺，…，總覺得丙老師舉的例子很奇怪，似乎都不夠貼切，學生會不太好接受數學概念。(ST₂, C_上, 920113)」。

『師生的對話』是她設計和進行數學課的活動之一，但是，對話時間占整節課的比重，則需要考量到現實的因素，例如時間和學生人數。例如，她表示相當認同甲老師「對話式的教學，因為，跟學生有互動(ST₂, B_甲, 921028)」；比較不認同丙老師「跟學生互動略少，因為，課堂中顯得有點枯燥(ST₂, B_丙, 921209)」；也顧慮到甲老師「與學生對話太多，使得未參與對話的同學容易分心(ST₂, B_甲, 921028)」。而且，在問卷九的八個價值選項中，她將「師生溝通」(ST₂, A, 921230)

第四章 研究結果

列於優先的位置(即 8 個中的第 2 順位)。當個人問及，她在設計一個教學單元的教案時，課堂中會不會想與學生溝通，她表示會有意願，但是，「課堂中的師生對話，我還沒有信心去掌握的很好，也許我會做課後的對話，我不太可能會像甲老師那樣，整堂課都在對話，我不太容易做得到，目前，先只要課堂上不要完全沒有互動就好。(ST₂, F, 920227)」。

另外，在期末省思報告中，她提出對話式上課的優點是，使得『課堂氣氛變得比較活潑』，但是，她也指出數學教師仍需考量「時間的因素，老師必須要在有限的時間內傳授預定的課程內容。而且，若學生人數過多，在進行尖峰式對話的同時，容易讓其他大部份的學生處於無法進入狀況，那學習的效果就大打折扣，所以，對話式的教學比較適合在小班教學中採用。(ST₂, C_上, 930113)」。

芝芝認為，藉由『生活化的實例或故事引入數學概念』，讓學生在學習數學時有『愉悅的感受』是重要的。她表示認同乙老師教學中「將教材融入故事中，因為，寓教於樂，學生的接受性佳(ST₂, B_乙, 921125)」和「以故事為一節課的開啟，因為，能吸引學生的注意力，比較生動有趣(ST₂, B_乙, 921125)」，而且，她也想實踐乙老師「說故事教學(ST₂, B_乙, 921125)」和由實際操作引出數學概念(ST₂, B_乙, 921128)」的方式；在問卷四中，她會採用第一個問題作為數學歸納法課堂的起始例，因為，她想「讓學生從生活中感受到什麼樣的東西叫做數學，那種感覺有點類似像乙老師國王的生日故事一樣生活化且有趣。(ST₂, F, 930105)」，而也想採用第 3 題作為回家的測驗題目，理由是「生活化、有趣，學生較可能會主動思考(ST₂, A, 921125)」。

在問卷九中，她表示「愉悅學習」(ST₂, A, 921230)會是設計和進行數學教學活動較優先的指導原則(即 8 個中的第 3 順位)。在訪談中，她說想當一個「讓學生喜歡數學的老師(ST₂, F, 930227)」，因為「我覺得如果學生反映出來是懂、學得開心時，我相對在台上也比較持續教的下去。(ST₂, F, 930227)」。

教數學最重要就是讓學生『用心去學習數學』，她認為對其他學科的學習的態度亦是如此。她表示「由用心學習數學，訓練學生做其他事情，也都能一樣用心(ST₂, D, 921102)」，她也說「我認為能用心學習一樣東西，相對在其他地方也能夠比較知道如何用心去學，算是一種專注力的訓練，若能仔細用心去學習數學，相對學習其他學科也能夠很用心。(ST₂, F, 921102)」；並且，她將「用心學習數學」(ST₂, A, 920930)此項教學價值的認同程度，列於最優先的位置(即 14 個中的第 1 順位)。而數學是其他學科的基礎，因此每個學生都應該要學得最基本的數學能力，才有機會往其他領域發展。她表示「基礎的數學知識，是在學生求學上、生活中皆為最基本的條件(ST₂, D, 921102)」。當個人問她教學時，是否重視學生學得多少的數學能力？她回答會很重視這個部份，因為「數學不管在生活上面或是學到其他更高深的科目，都是開展自身能力最基本的底限。(ST₂, D, 921102)」。

由於「數學教學應先由增進理解能力，再進一步要求說理能力(ST₂, D, 921102)」，所以，她並不認為，在數學課中增進『學生的說理能力』是必要的。例如，在 25 個概念敘述中，她將「數學教育要增進人的說理能力(ST₂, A, 920923)」這項認同程度列於非常低的位置(即 25 個中的第 24 順位)；而且，在 14 個價值選項中，她也將「懂得說理」(ST₂, A, 920930)這項放在接近最末的位置(即 14 個中的第 13 順位)。當問到為何不認同此項教學價值時，她說「在增進學生的說理能力之前，你應該至少要先增強學生的理解能力，也就是說，上課的時候至少要先聽得懂，聽得懂之後才能夠訓練表達說理的能力，所以，先聽得懂比較重要。(ST₂, F, 921102)」。

因為「數學的表現方式是多元化的，不需刻意要求形式上的解法或想法(ST₂, D, 921102)」，所以，她並不認為，教數學的時候需要先去強調數學形式。例如，在 14 個價值選項中，她將「數學形式」(ST₂, A, 920930)這項放在最後面的位置(即

第四章 研究結果

14 個中的第 14 順位)。當問到為何感覺數學形式不重要時，她說「因為，數學可以表現的形式是很多元的，不需要很刻意的要求一樣的寫法或講法。學生在剛開始接觸的時候，可以慢慢去認同、熟悉數學的正確表達方式，再慢慢去改變。譬如說，數學的解題方法有很多種，教師不一定要求學生一定要用一種方法寫，只要學生懂得用他自己的數學方法去解就好。(ST₂, F, 921102)」。

個人認為芝芝在這個階段的學習中，她期待自己成為一位有耐心和責任感的數學教師，在她的教學中，她會將數學生活化，讓學生感受到數學的存在，希望學生能學得基本的數學能力之外，同時，還會告訴學生學習數學的基本態度就是要用心去學習；但是，不會強調數學形式、公式的重要，也不會企圖增進學生的說理表達的能力；而且，想藉由生活化的例子啟動課程，將數學概念包裝傳達給學生了解，讓學生感受到學習數學的愉悅感覺，也會和學生做適當的溝通，了解學生的學習狀況，並鼓勵學生主動、用心學習數學，以訓練其邏輯思考的能力。

二、第二階段：價值實驗期

芝芝的模擬教學內容是，國中教材函數圖形與線性函數的第一堂課，她是該小組第二位上台的教學者。大約 20 分鐘的教學時間，主要是用在解釋一次函數與二元一次方程式兩者定義的關聯，再給出函數圖形的定義。首先，她花約 4 分鐘的時間，在黑板上寫出並複習函數的定義，強調一個定義域中的 x 就剛好會對應到一個值域中的 y ；接著，用了約 3 分鐘的時間，以描點的方式畫 $f(x)=3x$ 的圖形，再將 $y=3x$ 與 $f(x)=3x$ 兩個定義連結，複習一元二次方程式的定義，說明 $y=3x$ 是一元二次方程式，正好一次函數的圖形即為一元二次方程式的圖形，兩者都是線型圖形。接著，芝芝主動邀請學生提出問題，共有四位學生接連提出，關於二次方程式定義上的疑問，因此，芝芝又花了約 10 分鐘的時間來回應學生的疑問。

最後，在黑板上寫下函數圖形的定義做為結束，並說明上課的重點在於函數圖形的數學概念。

由這段的模擬教學活動中，我們可以明顯看出，芝芝在教學的後半段，已經被學生的問題給纏住。因此，在隔週的微型小組教學省思時間，TE 首先提出芝芝模擬教學時，幾個明顯要改進的地方。第一，由於 x 對國中生而言，有不同的觀感，有時它代表未知數的意義，有時它代表變數的意義，教師應該事先設想到這些問題；第二，建議芝芝下一次若遇到學生問問題時，若沒聽清楚學生的問題，可以請他再講一次題目，買下更多的時間，來思考下一步該如何回應；第三，芝芝在模擬教學中若只想要一一回答學生的問題，這些雖是好心，反而掉入問題的陷阱，因為，對話的主動權在教師手上，不是在學生手上，不可無窮盡的與學生對話。

芝芝在模擬教學的過程中，會主動與學生重複提示函數和一元二次方程式的概念。在之後的訪談中，她表示原本設計教案的時候，都有特別留意數學概念呈現的方式，而且，她在整段模擬教學中，最滿意的是「教案中該呈現的重點都有講到，函數圖形的定義概念傳達算是蠻清楚的。我在課堂中如果又再次提到函數圖形的名詞或是概念，我會再去跟大家重複一次，強調什麼是函數、什麼是函數圖形。(ST₂, F, 930428)」。當追問她，花了很多的時間在回應學生的問題，是否算是強調學生吸收正確數學內涵的重要性？她表示「當我在談到二元一次方程式時，至少我會希望絕大多數的學生都知道它的概念是什麼，而不要老師提到的他們都不知道，我會覺得這樣上下去會有不確定性，我會希望他們都聽得懂。(ST₂, F, 930428)」。

針對芝芝花了很長的時間，來回應學生的問題，TE 問她，是否因為想強調

第四章 研究結果

師生溝通而設計此段活動？她表示「是的。但是，這邊比較像是回答學生的問題，片面解答他們的疑惑，沒有做的很好 (ST₂, H, 930323)」。在教學後的訪談，她進一步的解釋「我應該思考學生的問題是什麼，我感覺我當時只是片面的回答她的問題，這樣溝通的程度比較低，回答可以算是一種溝通，但是前提是必須感受到學生的問題是什麼，而且可以真正的解答他們的問題，比較有達到師生溝通。(ST₂, F, 940324)」，對於自己在這一段的表現感覺不是很滿意，她說「不太能夠知道，不是重點的問題該怎麼帶過，而且，我不能確定什麼是主要的問題，什麼是非主要的問題，不知道要用什麼樣子的方式處理，不知道要解答它還是忽略它 (ST₂, F, 930428)」，而且她說「當我整個人被學生問題所困住的時候，我那時會覺得實在不應該再跟你耗這麼久，但還是繼續上下去，不知如何處理，就是教了再說吧。當初在台上我只是感覺要解決學生問題而已，很緊張沒想到這麼多，只希望趕快 pass 過去，繼續把我的課上完。(ST₂, F, 930428)」。而問到她在往後的教學，如果有機會，是否想會想要以師生之間的溝通來了解學生的想法時，她說「我覺得像金老師那樣說是蠻好的，應該要是更進一步去問學生，對學生的問題不要回答的這麼片面，讓自己更清楚要怎麼回答。(ST₂, F, 930428)」。但是，她也說「雖然這樣做很好，但我能不能做得好是另外一回事。因為，知易行難，也許要讓我實際在台上教兩三年的書以後，我才能夠慢慢發現這個點，我現在還掌握不到師生溝通的技巧，這也許是教學經驗的因素。(ST₂, F, 930428)」。

個人在芝芝的教學觀察中，並未觀察出她有意圖要讓學生感到愉悅的學習，在之後的訪談，她表示在當時「並沒有表現出來，那時候我只有注意教材的內容上，只是想趕快把它教完。因為，我講的是函數圖形定義的部份，因此，我覺得沒辦法發揮，頂多講的不要很枯燥，要到達愉悅的境界很困難，我覺得教的單元會影響課上出來的枯不枯燥或有不有趣，如果給我其他的單元，我可能會教得感覺就會讓學生感到比較有趣。(ST₂, F, 940324)」另外，個人也未看見她曾和學生

表示要用心學習數學，在之後晤談中，她解釋因為「我那個時候是在講進度，可能是在更後面複習的時候會再多提到教他們要多用點心，一剛開始好想很難要強調教大家用心，那時候主要就是強調課程內容的東西，其他的就沒有考慮到，如果時間比較多的話，我可能就會跟學生哈拉一下，在閒聊之中告訴他們要用心學習。這是一種學習的態度，跟哪個學科可能並沒有什麼關係，學每一科都要好好用心學習數學。(ST₂, F, 940324)」。

個人認為在這個階段的學習中，芝芝曾經試著強調數學概念的重要。例如在模擬教學中，不斷地重複提示學生要注意函數圖形的概念。雖然，她有意圖要釐清學生的疑惑，但是，受限自己的教學經驗，不知道該如何處理學生提出的問題，因此，花了過多的上課時間與學生對談，而偏離教學的主軸，而且在教學時，她並無意識到某些時機是可以加深與學生對話的品質。另外，她在教案設計過程中並無將自己指稱重視教學價融入進去，例如愉悅學習和用心學習數學，因此在模擬教學中並無觀察到相關的教學片段。

三、兩階段結果的比較和分析

爲了瞭解芝芝心中認爲的八項教學價值—個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式的構念，個人在計畫進行中，詢問了芝芝的想法。以下八點是她的個人陳述：

- 個別思考—就是學生要有自己的思考能力。
- 師生溝通—就是師生之間的互動。
- 懂得說理—就是學生能夠將他自己的思考能力用口語表達。
- 擅長比喻—就是教師能夠找一個很合適的例子將數學概念融會貫通以表達。

第四章 研究結果

- 連結現實—就是教師將數學以例子做比喻，皆為日常生活中熟悉的事物。
- 愉悅學習—就是學生學習數學不會感到痛苦，最好能可以感受到快樂。
- 數學內涵—就是數學本身所有的概念。
- 數學形式—就是教師將數學呈現出來的樣子、形式。

如果我們重新檢視芝芝在第一階段的教學價值認同歷程(即 VAMP 的意圖面)，並參照以上她對八項教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認為，她有察覺「數學內涵」、「師生溝通」、「愉悅學習」、和「用心學習」四項核心的教學價值，而且，她皆表達出正向的認同感，認為這些價值對她而言，都是設計和進行數學教學重要的指導原則，同時，也都有意願在她的模擬教學中實踐。另外，價值實驗期的觀察結果顯示(即 VAMP 的實行面)，她在教學活動的過程中，曾實踐「數學內涵」和「師生溝通」兩個教學價值。在事後的訪談中，她表示有察覺到在教學進行之時，有強調所教的單元數學內涵以及回應學生的問題製造師生溝通的機會，經 TE 的教學省思，她對於察覺到那個時機可以更深入達到師生溝通的意義，而有了更深的見解。由於，她在設計教案時並未察覺到考慮融入「愉悅學習」和「用心學習數學」，因此，在她的模擬教學中並無觀察到，在之後的訪談，她表示在適當的時機，將會突顯出這兩項的教學價值，例如比較好發揮的數學單元和複習的階段。

我們可以用表 4-2 來綜合表示上述的分析結果：

階段	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	數學內涵	◆ 正確且完整的數學概念 ◆ 比喻與數學概念貼近	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	◆ 師生的對話 ◆ 課堂氣氛變得比較活潑	✓	<input checked="" type="checkbox"/> (需要考量現實的因素)
	愉悅學習	◆ 生活化的實例或故事引入數學概念 ◆ 愉悅的感受	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	用心學習	◆ 用心去學習數學	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	數學內涵	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	☺	✓→✓✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	☹	✕→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
用心學習	☹	✕→✓	<input checked="" type="checkbox"/>	

附註：☺—有表現、☹—沒有表現；✓—有察覺、✓✓—更深入察覺、✕—沒有察覺；—有意願、—沒有意願

表 4-2 芝芝兩階段的研究分析結果

第三節 翰翰

一、第一階段：價值想像期

第四章 研究結果

翰翰認為，數學教學要『引起學生的學習動機』，在教學活動中，數學教師應『以輕鬆、有趣的上課方式』，讓學生能喜歡學習數學。在問卷三中，他將「感覺歡喜」、「感覺快樂」(ST₃, A, 920930)兩項教學價值認同的程度，列於相當優先的位置(即 14 個中的第 2、3 順位)。在訪談的時候，他表示「教師最好能夠讓學生有個快樂的心情學習數學(ST₃, D, 921107)」，因為「數學有時候是蠻沉悶的一個東西，譬如嘗試講一些笑話讓學生感到興趣、感到高興，其實，就是引起學生學習興趣是最重要的啦!(ST₃, F, 920930)」；當追問他，是否重視學生學得的數學能力時，他說「我覺得學生的數學基本的能力是一定要有，可是，老師也不能強求說學生非得要學到什麼不可，主要是學生想學數學的動機，而不是數學能力。我覺得重點是，你要激發學生想學的興趣。(ST₃, A, 920930)」。

另外，他相當認同乙老師「上課輕鬆有趣，因此學生容易專心上課(ST₃, B_Z, 921118)」、「引發學生的學習動機，上課用的方式學生較易接受(ST₃, B_Z, 921118)」，他也想實踐乙老師「上課輕鬆有趣的教學方式(ST₃, B_Z, 921118)」。而且，在問卷九的八個價值選項中，他將「愉悅學習」(ST₃, A, 921223)列於設計教學活動最優先的指導原則(即 8 個中的第 1 順位)。問卷四的六題裡，他表示喜歡其中的第 3 題，理由是「很有趣(ST₃, F, 930105)」，而且，想用來作為測驗題，因為「這一題有數學歸納法的味道，又有趣，學生比較想會去思考。(ST₃, F, 930105)」；在省思報告裡，他也表達對第 3 題的看法「我覺得這種新的題型就蠻有趣的，比起其他的計算問題要能引起學生的興趣，學生也會有比較大的動機去想它，我覺得就很適合拿來作課堂開頭的範例。(ST₃, C_上, 930113)」，理由是「如果，一開始就將數字搬上檯面，可能有些學生看到數字就頭暈，並不是一個好現象。(ST₃, C_上, 930113)」。而且，他認為「平常上課的時候偶爾穿插一些幽默，讓學生精神不至於太緊繃，會有好的教學效果。(ST₃, C_上, 930113)」是抱持著肯定態度，因為，在他的學習經驗裡，國中時「遇到兩位數學老師，兩個風格截然不同，一個是輕

鬆有趣，能跟學生互動，偶爾還耍一下幽默，同學的上課精神都不錯，至於另一位老師是古板的，寫黑板抄筆記，常常可以看到同學出現精神不濟的情形。(ST₃, C_上, 930113)」。在訪談時，他再次強調「我會想要讓學生感到愉悅，但我知道是不容易達成的，畢竟不是每個人都喜歡數學。(ST₃, F, 930105)」。

翰翰認為，在教學活動開始，數學教師應將『數學概念的內涵與現實生活中的實例連結』，而不應該直接進入數學概念。例如，他相當認同乙老師「能用一些平時生活中的取材來教學，如河內塔等(ST₃, B_乙, 921118)」、「有使用道具，因為比較實際(ST₃, B_丁, 921223)」，同時，也想實踐乙老師「適度的引用教具(ST₃, B_乙, 921118)」；在問卷九的八個價值選項中，他將「連結現實」(ST₃, A, 921223)列於設計教學活動相當優先的位置(即 8 個中的第 2 順位)。在訪談中，問他在上數學課的時候，會不會很重視與生活實例連結，他說「會，像上學期的河內塔就是生活中的實例，感覺很不錯，可以引起學生的學習興趣，使學生容易了解。(ST₃, F, 930105)」；也表示喜歡問卷四裡的第 1 題，理由是「很生活化，且貼近現實(ST₃, F, 930105)」。當追問他，會如何啟動數學歸納法的第一堂課時，他說「我會從生活中去找一些學生能接受的例子，若一開始就給學生數學比較硬的東西，可能學生比較不能進入，就是希望比較有趣的角度進入。(ST₃, F, 930105)」。在省思報告中，他寫道「我比較不喜歡繁雜的運算，最好是跟事實有所接近，是我比較喜歡的題目類型(ST₃, C_上, 930113)」，但是，不認同丙老師「在課堂上舉了超多的例子，我覺得很多其實是不必要的。因為，不知道怎麼說，這或許是老師一種幽默的表現。但是，我覺得兩個要區隔開來，不能和所要教給學生的內容混在一起，這樣反而會引起學生的混亂。(ST₃, C_上, 930113)」，所以，他認為教學時若能「適時的舉出一些例子，有助於學生的了解。但是，有時太多的例子是會引來不必要的麻煩的。(ST₃, C_上, 930113)」。

第四章 研究結果

他指出，教學活動中，『教師應與學生互相溝通交流』，不僅能夠了解學生的想法，而且也『讓學生有參與感』。例如，他表示相當認同甲老師「可以與學生做熱烈的討論，因為，彼此可以了解對方的想法(ST₃，B_甲，921028)」、「能讓學生知道數學的內涵而不是表面(ST₃，B_甲，921028)」，也想實踐甲老師「問話的方式，因為具有啟發性(ST₃，B_甲，921028)」；在問卷九的八個價值選項中，他將「師生溝通」(ST₃，A，921223)列於設計教學活動當優先的位階(即 8 個中的第 3 順位)。在訪談中，當問到會如何進行教學活動時，他表示「希望我會有親和力，而且會跟學生互動，讓學生發表意見(ST₃，F，930105)」。另外，在省思報告中，他說看過很多資深教師的教學「採取與學生互動的方式，覺得這樣蠻好的。(ST₃，C_上，930113)」；而且，他認為「在課堂上，老師必須和學生有良性的互動，讓學生在課堂上有參與感，只是老師單方面的授課，並不是一個好的上課方式。(ST₃，C_上，930113)」；但是，他主張數學教師需要「考慮到其他沒有發言學生的動向，這點當然是取決於老師的教學經驗，哪些學生要請他發言，哪些學生適合安靜的聆聽，相信有經驗的老師就能夠立即的分辨。(ST₃，C_上，930113)」。

對他而言，數學是『有用的生活知識』，同時，讓學生學會生活中可以『應用的數學能力』即可。例如，在問卷二中，他將「數學是有用的生活知識(ST₃，A，920923)」的認同程度，列於最優先的位置(即 25 個中的第 1 順位)，原因是「像基本的加減乘除或是買東西就是很生活的數學知識。(ST₃，F，9230105)」；而且，在問卷三中，他將「有用的數學知識」(ST₃，A，920930)此項教學價值認同的程度，排在最優先的位置(即 14 個中的第 1 順位)，他表示「一般生活中，基本的演算能力是必備的(ST₃，D，921107)」、「老師在教導學生的時候，未必要讓他們記一些證明或是數學內涵，而是要讓他們了解怎麼使用數學(ST₃，D，921107)」。所以，他認為數學教學「對少部分人而言，例如數學系的學生，是會學到比較理論概念的東西，但對一般人而言，數學應用方面會比較多，不用學到真正的本質，學到應用

的部份就好了(ST₃, F, 921107)」。

個人認為翰翰在這個階段的學習中，相當認同數學在生活中是有用的知識，而並不強調學生應學得很多的數學能力，只要學得在生活中可以應用的部分即可。而且，教數學的重點在於，引發學生的學習動機、提高學習興趣、和讓學生可以愉悅地學習數學。同時，數學教師要能以輕鬆、有趣的方式，引起學生的學習興趣；也應和學生的溝通數學概念，以了解學生的想法和帶動學習氣氛。若是在數學課的第一堂時，能夠連結生活的實例，而非直接進入數學內涵，比較能夠引起學生的數學學習興趣。

二、第二階段：價值實驗期

翰翰的模擬教學內容是，國中教材線對稱圖形的第一堂課，他是小組中第四位上台的教學者。在大約 12 分鐘的時間裡，主要可以分成三個教學片段：第一段約 7 分鐘，他將先前組員所教的觀念與線對稱這個名詞結合，並以橢圓為例描述線對稱圖形。其間，曾與十位學生對話；第二段約 3 分鐘，讓各小組討論並舉出一些生活中線對稱的例子，抽點每組的一位成員發表自己的看法；第三段約 2 分鐘，以電腦展現生活裡符合線對稱實例的圖片。

由翰翰模擬教學的前兩段中，他幾乎是以『師生對話』來進行課程。在隔週的微型小組教學省思時間，TE 問翰翰，為什麼會這麼頻繁的與學生對話？他回答「我原本設定就是要這樣子(ST₃, H, 930427)」，TE 再追問，是否覺得師生溝通是重要的，他回答「有，我之前就覺得是重要的。(ST₃, H, 930427)」。之後，與翰翰晤談時，當問他為什麼想要在課堂中表現出師生溝通？他說「師生溝通可以營造一種輕鬆的氣氛，若可以一種輕鬆的方式呈現數學，我覺得會比較好，有一點

第四章 研究結果

可以營造愉悅學習的感覺。(ST₃, H, 930427)」。但是，翰翰表示，當下與學生進行溝通的時候，他原本認為「是希望可以多跟學生互動，但是，好像只不過是單方面與學生回答題而已(ST₃, H, 930427)」，言下之意似乎並不滿意；於是，再問覺得有哪些地方需要改進？他說「譬如，我有問一些同學，有哪些是日常生活中線對稱的例子。我覺得可以進一步讓他們多發言。像有一個同學說十字架，我就直接跟他說十字架說不錯，就沒有想到，可以讓他繼續多發表自己的想法。我覺得可以再問更深一點，讓他們把自己的想法講出來(ST₃, H, 930427)」；再追問，是否想要透過師生溝通，讓學生多表達自己的意見？他說「對，讓他們多發表自己的意見，讓自己可以多了解學生的想法。(ST₃, H, 930427)」。

觀察翰翰的後兩段模擬教學，他似乎有意要讓學生將線對稱圖形和『生活實例結合』。而在之後的晤談中，他表示的確是讓學生感到數學是能夠連結現實。例如，他說在原本的課程規劃裡，不僅會展現出師生溝通，也預期會表現出「愉悅學習和連結現實。(ST₃, H, 930427)」，他也表示「我的想法應該沒有什麼改變，譬如說師生溝通和愉悅學習我覺得是比較重要的。(ST₃, H, 930427)」；當追問，哪個教學段落是有意圖要讓學生感覺數學是愉悅？他表示，是在教學的第三段，用電腦展示線對稱圖形的部份，而這樣設計的目的是，希望「讓學生感到比較輕鬆。讓他們看圖片，看一些建築物等等，不要一直侷限在數學上面。在這邊，我主要是想要秀圖，沒有想要一直強調什麼是線對稱，可能學生他們聽久線對稱會很煩，讓學生看一下這樣子，感受自然之美。(ST₃, H, 930427)」。

個人認為，翰翰在模擬教學的前兩階段中，相當有意願並想實踐的教學價值，有讓學生感到學習數學是愉悅的、教師與學生溝通以了解學生的想法、和讓學生試著把數學概念和現實連結，而且，在他的教學中呈現這三個價值。尤其是在第三段的教學中，隱含著愉悅學習的意義。但是，由於教學經驗的不足，在第

一段的教學中學橢圓為例之時，並未考慮到它的適當性，因為，此階段的學生尚未正式習得橢圓的概念，同時，在師生溝通處理的技巧上仍有修正的空間。

三、兩階段結果的比較和分析

爲了瞭解翰翰心中認爲的八項教學價值—個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式的構念，個人在計畫進行中，詢問翰翰的想法。以下八點是他的個人陳述：

- 個別思考—就是學生有自己的想法。
- 師生溝通—就是爲了解學生的想法，而促成課堂中師生之間的對話。
- 懂得說理—就是學生學得會說理的能力。
- 擅長比喻—就是教師拿別的例子說明數學概念使學生容易了解。
- 連結現實—就是教師儘可能把數學跟生活中的東西串起來。
- 愉悅學習—就是學生可以快樂的學習數學。
- 數學內涵—就是數學上面關於內容的東西。
- 數學形式—就是數學內涵的理論化、形式化、刻板的東西。

如果，我們重新檢視翰翰在第一階段的教學價值認同歷程(即 VAMP 的意圖面)，並參照以上他對八項教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認爲她有察覺「愉悅學習」、「連結現實」、和「師生溝通」三項核心的教學價值，而且皆表達出正向的認同感，認爲這些價值對他而言，都是設計和進行數學教學重要的指導原則，同時，也都有意願在他的模擬試教中實踐。另外，在第二階段教學實驗期的觀察結果(即 VAMP 的實行面)，他在教學活動的過程中，曾實踐「連結現實」和「師生溝通」兩個教學價值。在事後的訪談中，他表

第四章 研究結果

示有察覺到，在教學進行之時，有將生活中的實例與數學結合，並試著創造與學生溝通的機會。另外，在進行「連結現實」的教學活動時，他也潛藏地傳達「愉悅學習」的教學價值。

我們可以用表 4-3 來綜合表示上述的分析結果：

階段	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	愉悅學習	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 引起學生的學習動機 ◆ 以輕鬆、有趣的上課方式 	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	連結現實	◆ 數學概念的內涵與現實生活中的實例連結	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 教師應與學生互相溝通交流 ◆ 讓學生有參與感 	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	愉悅學習	<p style="text-align: center;">☺ (淺藏在模擬教學的第三段)</p>	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	連結現實	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
師生溝通	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>	

附註：☺—有表現、☹—沒有表現；✓—有察覺、✗—沒有察覺；☑—有意願、☒—沒有意願

表 4-3 翰翰兩階段的研究分析結果

第四節 統統

一、第一階段：價值想像期

統統非常認同，數學是『有用的生活知識』，而且，在他的教學中，也會強調學生『數學知識的應用』。例如在問卷二裡，他將「數學是有用的生活知識」、「數學是生活化的知識」(ST₄，A，920923)兩項敘述的認同程度，列於最優先的位置(即 25 個中的第 1、2 順位)；在問卷三裡，將「有用的數學知識」(ST₄，A，920930)此項教學價值，列於最優先的位置(即 25 個中的第 1 順位)，原因是「學生應該獲得基本的數學能力(ST₄，A，920930)」。而且，在訪談中，他表示「數學是生活上非常重要的知識，所以，我比較偏重應用方面。(ST₄，D，921107)」，因此，在教學中會盡量偏向「以有用、生活中的應用知識為主(ST₄，D，921107)」。當問他，認為教數學是否該讓學生感到愉悅時？他表示「快樂學習固然很好，但是，有些東西真的會比較乏味，所以，為了讓學生具有生活上的能力，快樂與趣味可能就要居次。(ST₄，D，921107)」。之後的晤談中，他持續抱持相同的看法，主張數學的最基本應用是在「譬如算錢，就像是小學生要跟人家買東西，也要會加法減法。(ST₄，F，930301)」。

統統認為，數學教師應從『現實生活中尋找貼近概念的例子』、或是『親近學生的教學態度』，以開啓單元的教學，進而『引動學生的學習興趣』。例如，他相當認同也想實踐乙老師「一開始就講小故事，因為可以讓學生開頭引起興趣，有輕鬆的感覺(ST₄，B_甲，921028)」，也認同丁老師「上課開頭使用骨牌，因為有具體的實物給學生看，可以引起學生的興趣(ST₄，B_丁，921223)」；但是，不太認同丙老師「就算用河內塔切入，但是，無法引起學生的興趣(ST₄，B_丙，921209)」、「所使用的比喻，非常的不恰當，而且繁雜(ST₄，C_上，930113)」。在訪談中，他談到乙老師上課的方式與他理想的上課方式是最相近的，指的是「一開始會講一些例子，或者是說一個小故事，讓學生一開始覺得這不是數學的東西，這樣學生會很

第四章 研究結果

感興趣。(ST₄, F, 930301)」。在省思報告中，他也寫道乙老師「用一個小故事或小例子可以引發學生的學習動機，學生只覺得是小故事和生活小經驗，但在不知不覺中，已經將數學概念給予學生，或者是將數學概念與生活做聯結，我非常喜歡這個做法。(ST₄, C_上, 930113)」。當問及他，最認同乙老師教學的片段的何處時，他說：「乙老師一開始進來，感覺很像是在跟學生閒聊，很像跟學生是好朋友的样子，從閒聊互動的過程中，讓他們引起動機，慢慢把數學概念灌輸進去，我覺得這樣是最好的。(ST₄, F, 930301)」。另外，在問卷九中，他將「連結現實」(ST₄, A, 921223)此項教學價值，擺在最優先考慮的位置上(即8個中的第1順位)。訪談時，他再度表示「我會考慮到例子是不是真的很生活化的?還是硬湊進來的?我認為，選擇例子是很重要的事情，如果你讓學生感到例子是硬湊出來，學生可能會認為課本是課本，生活是生活，兩個一點關係都沒有。我很重視這一點，希望跟生活做連結，但不要去硬湊，而是要找到適合的例子。(ST₄, F, 930301)」。

對他來說，數學教師要重視學生的說理能力，『從學生的表達可以瞭解學生是否真正懂數學概念』，因為，真正瞭解數學概念，則能夠有條理的說出道理；如果學生表達能力不佳，則會希望透過師生的對話，試著提升他的表達說理能力。例如，他在問卷二中將「數學教育是要增進人的說理能力」、「數學教育是發展學生成為做事有條理的人」的兩項敘述，表達非常同意的立場(ST₄, A, 920923)；在問卷三中，他將「懂得說理」、和「懂得條理」兩項教學價值，列於相當優先的位置(即14個中的第2、3順位)。另外，他相當認同甲老師「經常與學生對話，因為，可以讓學生發表自己的意見」、「傾聽學生的聲音，因為，可以增強學生對的想法，改正學生錯誤的想法」、「上課時沒有很強烈的教師權威感，因為，讓學生可以較輕鬆的心情學習，且較有想要發表的意願」(ST₄, B_甲, 921028)；也想採用甲老師「傾聽學生的聲音」、「不要太多老師的權威感，營造討論的氣氛」(ST₄, B_甲, 921028)。在省思報告中，他表示若以學生的身分上甲老師的課，「一定會覺

得很有趣，因為，數學課就很像在聊天，從中又有得到數學知識，甚至在對話中，提升自己的口語表達能力，一舉數得(ST₄，C_上，930113)」。而且，在問卷九中，他將「懂得說理」(ST₄，A，921223)此項教學價值，放在他教學中較優先考慮的位置(即8個中的第3順位)。在訪談中，他表示很重視學生能夠會將學得的數學以口語表達，他說「如果，一個人表達能力不錯，他說他了解一個東西，但是卻說不出來，就表示他夠不懂這個東西。所以，如果他說了解，但是，說不出來時，我會覺得他腦袋中還有一些是搞混的，我覺得這一點很重要。從學生的表達情況就可以知道學生到底懂還是不懂，不懂的話我就可以加強；但若一個人的口才不好，則我會經由對話過程試著訓練他的表達能力。不只是在數學，同樣地，如果他在學習一件事情，若他說不出理由，就表示對這件事情還有疑惑、還有些打結的地方。(ST₄，F，930301)」。

他指出，數學教師應該要主動『瞭解學生的思考狀況』與『學習的困難點』。例如在問卷一中，他對教中學數學要瞭解「學生的程度」、「學生的學習困難」(ST₄，A，920909)此兩項表達非常同意的看法。在訪談中問及，教中學數學事先去了解學生的思考對他而言是否重要時？他回答很重要，因為「每個人想的都不一樣，你若不了解學生思考的話，你就不知道他到底哪裡不懂，你會不知道該用什麼方法教導他，你若了解他的思考的話，你才可以在他不足的地方做加強。(ST₄，F，921107)」；他也認為，數學教師應該「要讓學生感到不抽象、不困難。而且，教學生的時候，不可能遇到每個學生的程度都很好，你在教數學的時候，就要想說他可能哪邊會不太懂。(ST₄，F，921107)」。另外，在問卷九中，他將「個別思考」(ST₄，A，921223)一項教學價值，列於他教學中相當優先考慮的位置(即8個中的第2順位)。

個人認為，統統在這一階段的學習中，認為數學是有用的知識，而且，在教

第四章 研究結果

學也會偏重於學生應用知識的能力。他也認為，數學教師要了解學生的思考程度和預知學生可能會出現的學習困難；對於數學教育能增進人的說理能力和做事條理的說法，也表達出高度的認同，認為應照顧多數一般的學生。而且，他會慎選概念教學的起始例，例如，有趣的故事或是生活中的實例，以引起學生的學習動機；也會留意增多課堂中學生表達數學的機會，以便從學生的說法中，進一步掌握學生是否習得正確的數學概念。

二、第二階段：價值實驗期

統統的模擬教學內容是，國中教材一元二次方程式之配方法的第一堂課，他是該小組第三位上台的教學者。承接先前組員所教配方法的概念，在大約 10 分鐘的教學時間裡，他以 $x^2 + 2x - 1 = 0$ 啟動教學，示範如何使用配方法求這個問題的解。

這段模擬教學之中，他曾經回答一位學生提出的問題，可是，並未直接回覆學生，而是繼續追問學生對於問題的想法，直到學生瞭解後，再對全班的學生做說明。隔週 TE 在教學省思時間，問他當下為何會順應學生的想法而再追問學生問題？他表示「就是想要讓學生多講一點。(ST₄, F, 930420)」。TE 再問，那麼這與個別思考有關嗎？他回答「當時沒想到這麼多，我的直覺反應就只是，要知道學生的問題出在哪邊？所以，才讓他多講一點。(ST₄, F, 930420)」。而個人觀察，他在 10 分鐘的教學時間內，有 4 次主動與學生說明數學概念容易出錯的地方；另外在晤談時，他說這幾段的教學是他感到最滿意的部份，因為，「數學概念比較難的地方或是常常有人搞錯的地方，我希望能先提出來講給學生知道。(ST₄, F, 930420)」。當問到與 TE 同樣的問題，為何當下會再追問學生問題時？他解釋「我會覺得說，讓他自己代進去，他才會自己發現-1 不等於 0。(ST₄, F, 930420)」再問，

爲何要讓學生自己代入而不是你(教師)直接對學生說出答案？他表示「我覺得讓學生做，會讓他有深刻的體驗。其實，學生當時發問的問題已經超出我的預期，在回答他問題的時候，就直覺想到，讓他自己代過一次後，他就會知道答案是什麼了。(ST₄, F, 930420)」。他進一步說明，因爲這一段的課程設計是經過小組討論的結果，他不會去改變教案的計劃，如果是他自己設計的，他會「設計一些練習題，讓學生上來演練，如果他作對了，我就會請他們試著講給全班看，他了解的話，當他說的同時可以加深他的印象；如果他只是會照著步驟一步步解，我就可以發現到，原來他並不知道為什麼，只是會跟著步驟照著算而已(ST₄, F, 940323)」。

他進一步地說明，當在設計教學活動時，並未考慮是自身重視哪些數學教學價值，或如何將其融入教學活動裡。在省思報告中，他表示「我在寫教案的時候，完全沒有想到課堂做過的問卷中我所注重的那些教學價值；我想，這就表示我沒有很明確的知道，我要給學生什麼樣的東西。如果我知道我要給學生什麼樣的東西，我應該一直放在心上，確實融入我的教學當中(ST₄, C_下, 930608)」。但是，經過與 TE 的晤談後，他表示「後來我想一想是有重視個別思考的，只是在當時沒有感覺到，我的直覺就是要讓學生自己做，後來，我知道我讓他自己做就是要讓他有自己的想法，直到了解為什麼不能代入 0 的原因。(ST₄, F, 930420)。」

而且，個人也沒有觀察到他之前所重視學生懂得說理的部份，在晤談時他的回應與之前十分接近，他表示「在設計教案的時候並沒有想到這麼多，而且在教學的時候只想著趕緊把那個題目解釋的很清楚後就下台。(ST₄, F, 940323)」個人繼續問他，未來的教學他可能回如何進行時，他表示「會讓他們上台用練習題目的機會，試著讓他們表達看看。因為，要訓練一個人的口才能力，也不一定只能讓他們講有關數學的東西，可以在班會課的時候，讓他們去前面講個五分鐘的東西，訓練一下口才能力。(ST₄, F, 940323)」。

在統統的這段模擬教學中，個人並未觀察到他有將現實生活的實例引進教學的活動裡。在隔週的微型小組教學省思時間，TE 問統統在教學演示裡，哪邊有出現連結現實？他表示並沒有，因為「在這邊要教的是配方法例題的示範，所以，在這裡如果要連結現實，我覺得是特別困難。(ST₄, H, 930302)」。之後的訪談中，他也表示，在教學前的小組討論設計教案時，曾經主動與其他的組員提出「這堂課的起始例該如何與生活連結」的問題，因為，他認為「在課堂一開始拿一些實例作連結會比較好(ST₄, F, 930420)」。但是，經過組成員的腦力激盪的結果，他體驗到「實在很難找到適合的例子，以我們的程度來說，可能以後老師當久了，就知道麼樣的生活例子可以用(ST₄, F, 930420)」。

同樣的，個人並未在模擬教學中觀察到，他有強調過數學是有用的生活知識和數學知識的應用層面。在訪談中問到他為何沒有強調這個部份時？他回答，其實他在設計教案和上台教學的時候都沒有特別想到這個問題，因為，他「分配到的那一段是要解釋一個配方法的例子，我只是很單純想怎麼解釋得很清楚地示範給學生看，讓學生能明白。(ST₄, F, 940323)」個人繼續追問，未來的教學中還會想要告知學生數學是很實用的事情嗎？他說「我很有意願要讓他們知道(數學是有用的)，雖然我每個單元很想強調這點，但是，如果我看到了某些單元的名稱，我就很難與現實生活作連結，而且不一定都可以的連很好。譬如說，像配方法就很難，如果給我再一次重教的機會，我還是不會在這邊強調數學是有用的，我想跟單元有很大的關係；如果是教打折之類的問題，我可能就會設計一個數學遊戲，讓學生扮演老闆之類的。(ST₄, F, 940323)」

綜合來看，統統在這一階段的學習裡，除了有試圖尋找合適的生活實例之外，他表示幾乎沒有考慮，將自己所重視的幾項教學價值融入課程設計之內，著

重的焦點在於，如何將自己分配到的教學進度做清楚的解釋，因此，個人並未觀察到他先前所強調的一些教學價值主動展現在課堂之中。在模擬教學的過程中，有一次與學生互動的機會，引動他自己所重視學生的個別思考，雖然他當下並無察覺，但是，透過與 TE 在教學省思的討論，他對於自己所重視的教學價值有更進一步的了解。

三、兩階段之結果比較與分析

爲了瞭解統統心中認爲的八項教學價值—個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式的構念，個人在計畫進行中，詢問了統統的想法。以下八點是他的個人陳述：

- 個別思考—就是學生用獨特的思考模式來瞭解數學的意義。
- 師生溝通—就是課堂上和私底下的溝通。
- 懂得說理—就是學生會說出自己的道理，可能是數學或是邏輯。
- 擅長比喻—就是教師用一個事例來比喻某個數學概念。
- 連結現實—就是教師將現實的東西變成數學的模式，也就是，學到的數學可以和生活連結。
- 愉悅學習—就是學生學習的時候，會覺得快樂沒有太大的壓力。
- 數學內涵—就是學生學得的數學概念內涵，從表達中可以知道數學能力的好壞。
- 數學形式—就是數學的表徵，如簡化後的符號、公式等。

如果我們重新檢視統統在第一階段的教學價值認同歷程(VAMP 的意圖面)，並參照以上他對八項教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認爲他有察覺「有用的數學知識」、「個別思考」、「懂得說理」、和「連結現實」四項核心的教學價值，而且皆表達出正向的認同感，認爲這些教學價值對他而

第四章 研究結果

言，都是設計和進行數學活動重要的指導原則，同時，也都有意願在他的模擬教學中實踐。另外，價值實驗期的觀察結果顯示(VAMP 的實行面)，他在教學活動的過程中，他有做出他所指稱的「個別思考」，但是，他並未察覺到先前的所有指稱的四項教學價值，經由 TE 的省思晤談之後，讓他重新察覺自己原來展現出「個別思考」的重要教學價值，而且，在事後的晤談中對「有用的數學知識」、「懂得說理」、和「連結現實」三項核心的教學價值有更深的察覺。

我們可以用表 4-4 來綜合表示上述的分析結果：

階段	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	有用的數學知識	◆ 有用的生活知識 ◆ 數學知識的應用	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	連結現實	◆ 現實生活中貼近概念的例子 ◆ 學生的學習興趣	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	個別思考	◆ 學生的思考狀況 ◆ 學生學習的困難點	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	懂得說理	◆ 從學生的表達可以瞭解學生是否真正懂數學概念	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	有用的數學知識	☹	x → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	連結現實	☹	✓ → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	個別思考	☺	x → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>
懂得說理	☹	x → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>	

附註：☺—有表現、☹—沒有表現；✓—有察覺、x—沒有察覺；—有意願、—沒有意願

表 4-4 統統兩階段的研究分析結果

第五節 宇宇

一、第一階段：價值想像期

宇宇認為，數學教學能夠幫助『學生懂得思考』，『主動學習』和提升『思考推理的能力』。例如，在問卷二中，她將「數學教育是要開展學生的智慧」(ST₅，A，920923)敘述的認同度，放在相當優先的位置(即 25 個選項中的第 3 順位)；在問卷三中，則將「智慧的成長」此教學價值敘述的認同度，列於在最優先的位置(即 14 個選項中的第 1 順位)。她認為「學習數學可以激發人的智能(ST₅，F，921104)」、「是讓人促進思考的。(ST₅，F，920930)，因為「學習數學可以幫助學生更懂得思考，我會把我所知道的教給學生，讓學生能吸收以後好好的運用，增加他們的智慧成長。(ST₅，F，921104)」。她相當認同甲老師「在課堂上，讓學生會主動思考，因為，這(對教學)很重要(ST₅，B_甲，921028)」和乙老師「引發學生的學習動機，因為，讓學生上台，學生比較會主動思考(ST₅，B_乙，921028)」；也想實踐甲老師「提出一些問題，讓學生先行預習、思考(ST₅，B_甲，921028)」。另外，在問卷九中的八個價值選項，她將「個別思考」(ST₅，A，921223)列為設計和進行數學教學活動時相當重要的指導原則(即 8 個中的第 2 順位)；在訪談時，她也表示「因為，我不可能每一個問題都教給學生，學生一定要能夠自己推理，有舉一反三的能力，學會自己推理邏輯思考的能力。(ST₅，F，930227)」。

她指出，數學教師應該在教學中與學生『對話溝通』，藉以營造『生活化、輕鬆的上課氣氛』，可以瞭解學生的學習情形，並且提高學生『學習的動機』。例如，她相當認同甲老師的「師生互動良好，因為，這(對教學)是很重要的(ST₅，B

第四章 研究結果

甲，921028)」和乙老師「提高學生課堂的參與度(ST₅，B_乙，921118)」；比較不認同丙老師「忽略學生的想法，只有自己一直說，與學生沒有互動(ST₅，B_丙，921209)」；和想去實踐乙老師「生活化、活潑化的上課方式(ST₅，B_乙，921118)」。在問卷九中的八個價值選項中，她指出「師生溝通」(ST₅，A，921223)會是設計和進行數學教學活動時最重要的指導原則(即 8 個中的第 1 順位)。在訪談時，當問及，會如何進行數學歸納法第一堂課的時候，她表示課堂一開始就會「準備教具讓大家來玩河內塔的遊戲，目的是要先緩和上課的氣氛，先有一個推一個的概念後，再開始進入數學歸納法。(ST₅，F，931116)」。另外，以自己的學習經驗來說，被老師指定回答問題的經驗並不是很愉悅，因為，她感覺「對被老師點到的學生來說，其實是有點慘忍(ST₅，F，930227)」，但是，她仍然會想製造課堂中與學生對話溝通的機會，也會盡可能不讓學生有負面的感受。

對她而言，教數學就是要讓學生感覺到『數學是有趣的』進而引發學習動機，讓學生感覺數學是容易學的，但是，不見得一定要讓學生感到學習數學是愉悅的、快樂的。例如，在問卷三中，「想學數學」、「有趣的數學知識」兩個敘述的認同度，就被她擺在相當優先的位置(即 14 個選項中的第 2、3 順位)。而訪談中她也表示，數學教師要讓「學生知道是一個有趣的知識，也要知道數學是一個重要的科目，但不一定要感到學習數學是快樂的！(ST₅，F，921104)」。在問卷三中，她將「感覺歡喜」、「感覺快樂」(ST₅，A，920923)」兩項教學價值認同度，放在中間的位置(即 14 個選項中的第 10、11 順位)，因為，她認為「學生學數學的過程中，感覺歡喜、快樂是勉強不來的(ST₅，F，921104)」，而且，「學生要感到快樂，出發點在是，『學生要主動對數學感到興趣』，才可能感覺到歡喜。老師沒有一定要讓學生感覺到學習數學是快樂的。但不表示，我就不讓他們感覺到快樂(ST₅，F，921104)」。因此，她表示在她的教案設計上，並無意願讓學生感到是愉悅學習的考量問題。當追問，要如何讓學生感到想學數學時？她表示，會以現實層面的考

量來引起學生學習數學的動機，她說「我會希望學生能夠在數學上拿高分，讓他們感覺到數學是很重要的，給他們一種競爭的心情，讓他們自己知道，一定要把數學學好才行。(ST₅, F, 921104)」。在多次的面談之中，她也都表示了相同的看法，她說「在我的課堂內，我希望學生能夠多學一點就多學一點，但我不會強迫學生一定要去喜歡數學，只要能夠懂就好。(ST₅, F, 930227)」。

宇宇認為，「教育是為了提昇人的生活品質(ST₅, A, 920923)」。例如，在問卷二中，她將「教育是爲了要提人的能力與品質」、「教育是爲了增進人類的生活品質」、「數學教育要增進生活知能」(ST₅, A, 920923)」三個敘述的認同度，擺在優先的位置(即 25 個選項中的第 1、4、5 順位)。訪談時，她說「學數學的目的就是要提升生活品質，因為，數學是基本的、生活中會用得到的。(ST₅, F, 921104)」；數學「不是抽象化的知識」(ST₅, A, 920923)，因為她覺得「學習中學數學並不感到困難，也不會感到抽象。(ST₅, F, 921104)」。

個人認為，宇宇在這一階段的學習中，相當認同數學教學要增進學生的思考能力、開展學生的智慧。而在教學時，應更讓學生感受到數學是有趣的，以及以現實層面告知學生數學的重要性，提高學生學習數學的動機；但是，數學教師不必要讓學生，在學習數學時產生正面的感受，因為，她認為這是每個學生的自由意願。她認為教師在教學時，是要試著緩和大家學習的氣氛，尤其是，要注意在溝通的時候，不要讓學生有負面的感受，期望學生藉在學習數學時提升自己思考的能力。

二、第二階段：價值實驗期

宇宇的模擬教學內容是，國中教材一元二次方程式一配方法，她是該小組中

第四章 研究結果

第一位上台的教學者。在近 8 分鐘教學時間中，她主要是在解決四個一元二次方程式的例題，最後，求解 $(ax + b)^2 = c$ 的一般式。首先，她演示 $x^2 = 9$ 的解題，目的是複習平方求解法；接著，用約 4 分鐘的時間，講述 $(x + 2)^2 = 9$ 和 $(x + 2)^2 = \frac{17}{4}$ 的解法；再用約 3 分鐘的時間，解釋方程式若改變首項係數，例如 $(2x + 3)^2 = 7$ ，如何求解；最後，說明若一元二次方程式的形式是 $(ax + b)^2 = c$ 時，則 x 的解為 $\frac{-b \pm \sqrt{c}}{a}$ 。

在宇宇的這段模擬教學活動之中，當她教到第四個問題時，曾經請台下的學生，自願上台求解 $(2x + 3)^2 = 7$ ，直到學生寫完後，再重新說明一次學生的做法；而在最後解釋公式解時，雖然曾有一位學生主動提出問題，但是，她只是直接回答學生的問題，並未使用對話引導。在隔週的教學省思中，TE 表示宇宇所使用的第一個問題是很不錯的，但是，仍應該要多創造機會與學生互動，聽聽學生的想法。TE 問她，為何當時不繼續讓學生多發表自己的意見？她回說「那時很緊張，什麼都不知道(ST₅, H, 930406)」。TE 再問她，是否知道這是一個師生溝通的機會？她表示並不知道。在之後與個人的晤談中，她表示經過與 TE 的教學檢討與省思之候，事後反省自覺在教學時，似乎應該要創造更多和台下學生互動的機會，因為，她感覺「完全無法得知底下的同學到底在講些什麼，我只是在教我自己的(ST₅, F, 930516)」。如果有機會，下次她會將教案考慮得更完善，她覺得「這次的教學，整個教案都想的不夠完善，就是整個教學內容、過程中的細節，我根本當時就沒想到，會出現學生問的問題，我只以為，我那一段只是在帶學生複習，就是要快速帶他們回憶以前所學過的東西而已(ST₅, F, 930516)」。她也會考慮，在往後的教學中，試著讓學生多上台解題，以及增加與學生對話的機會，藉此，她表示可以更「知道學生的想法，因為，有的時候我覺得國中的東西很簡單，很多東西都是很直接，所以，我認為沒有什麼，可是學生就有可能會不懂。(ST₅, F, 930516)」。

再者，當宇宇在解釋一元二次方程式問題時，曾有意走到黑板的最右側，特地留一塊空白處，以黃色粉筆寫下學生需要特別留意的數學公式。之後的訪談中，她說是依照小組分配的教學內容，要她在上台教學時需要特別對學生強調這些數學公式的重要性。而在她的這段模擬教學中，個人並沒有觀察到，在前階段她所重視的個別思考。訪談中問及，為何沒有做出來？她表示「在安排教學的時候沒有考慮到這個，因為整個教案不是我一個人寫的，我們是小組分工合作，我負責做整個教案初稿後第二次整理細節的工作，我只是盡力跟著教案去教而已。(ST₅, F, 940324)」但是，她最後仍然表示，會很注重學生思考的表現，也會以「理解的方式教學，也就是說在講課的時候，會特別說明這個概念的原因，之後也許在重複一次，這樣的過程可以幫助學生思索數學。(ST₅, F, 930516)」，當有足夠的教學經驗之時，希望自己可以從師生的互動上，去突顯學生個別思考的重要。此外，在省思報告中，她寫道：

在我設計這部份教材的時候，並沒有安排師生互動的機會，因為，我覺得我(小組分配到)的這一部分不需要安插師生溝通。不過我後來想想，其實是要安排師生互動的，在我的教學理念裡，師生互動是很重要的，不過，我(可能)只會空談理論，要真正去實踐我的教學理念，還需要非常大的努力。首先，要把我的台風練好，能掌握住學生的思考，就學生所發問的題目，去引導學生思考讓學生找到答案，或是當學生知道答案時，能夠把為什麼要這樣寫的思考說出來。(ST₅, C_下, 930608)

宇宇也特別說明，她不會要求學生的數學成績要達到某個特定的標準，因為「每個學生的程度不同，只要他覺得自己表現的不錯就好。每個學生能到達的程度並不同，我知道有些學生理解的能力比較慢，我不會要求與他們與別同學做

第四章 研究結果

比較，但是要跟自己做比較，至少不要退步。(ST₅, F, 930516)」。另外，在省思報告中她提到，希望學生在上她的課時能夠愉快的學習，因為她「想作為一個老師，應該要讓學生感到愉悅的感覺。最近家教學生的心情不好，我上起課來也不是很有力，學生心情好，跟他們比較能夠溝通。(ST₅, F, 930516)」，可是「並不是所有的學生都想學習數學，要讓不喜歡數學的學生漸漸不討厭數學，這是我一直想去的，可是我覺得很難。(ST₅, C_F, 930608)」，她說，未來在設計教學活動時，會盡力「設計某個情境、或者是帶一個數學活動」，讓學生學習有愉快的感覺。

個人認為，宇宇在這一階段的學習中，受限於自己的教學經驗的不足和對教學內容的不熟悉，感覺缺少教師應該在台上展現的自信感，而且，課前的教案規劃內並無考慮到自己所重視的教學價值，因此，沒有展現出她前階段所重視的幾項教學價值。例如，師生溝通和個別思考。但是，經過與 TE 的教學省思與互動之後，她表示會盡力嘗試，加強某些的教學價值在教學活動中的角色，而且，她也願意試著讓學生感到學習數學可以是愉快的感受。

三、兩階段結果的比較和分析

為了瞭解宇宇心中認為的八項教學價值—個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式分別的構念，個人在計畫進行中，詢問宇宇的想法。以下八點是她的個人陳述：

- 個別思考—就是學生在學習時，會有各類不同的想法。
- 師生溝通—就是在教學時，詢問學生的意見。
- 懂得說理—就是讓學生將學得的概念說出來。
- 擅長比喻—就是以別的東西舉例。

- 連結現實—就是將數學與生活連結，將數學情境化。
- 愉悅學習—就是學生學習時不會感覺到很難學，學到的時候會感覺到快樂。
- 數學內涵—就是數學中需要理解而懂得的部份，例如公式推導的過程。
- 數學形式—就是需要技巧去運算的數學，譬如公式推導的結果。

如果，我們重新檢視宇宇在第一階段的教學價值認同歷程(即 VAMP 的意圖面)，並參照以上她對八項教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認為她有察覺「個別思考」和「師生溝通」兩項核心的教學價值，而且皆表達出正向的認同感，認為這些價值對她而言，都是設計和進行數學教學重要的指導原則，同時，也都有意願在她的模擬教學中實踐。雖然，她也對「愉悅學習」給予正向的認同，但是，她認為很難做得到，因而無意願在模擬教學中實施。另外，價值實驗期的觀察結果顯示(即 VAMP 的實行面)，她在教學活動的過程中，似乎沒實踐這兩個教學價值。在之後的訪談中，她表示無察覺到這件事情，由於，這是她第一次的上台機會，事先的準備上並無充足的規劃，因此，沒有特別安排師生溝通的機會，進而引起學生的個別思考，但是，仍然表示往後的教學機會上有意願去實踐。而先前所表示無意願融入課程設計的「愉悅學習」，經過家教經驗的刺激，她表示他有意願嘗試看看。

我們可以用表 4-5 來綜合表示上述的分析結果：

	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	個別思考	◆ 學生懂得思考 ◆ 主動學習 ◆ 思考推理的能力	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	◆ 對話溝通 ◆ 生活化、輕鬆的上課氣氛 ◆ 學習興趣	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	◆ 學生主動對數學感到興趣	✓	<input type="checkbox"/>
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	個別思考	☹	x → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	☹	x → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	—	✓ → ✓	<input checked="" type="checkbox"/>

附註：☹—沒有表現；✓—有察覺、x—沒有察覺；—有意願、—沒有有意願

表 4-5 宇宇兩階段的研究分析結果

第六節 瑩瑩

一、第一階段：價值想像期

瑩瑩認為，教師應傳授『正確的、合適的數學概念』給學生。例如，她相當認同甲老師「注重學生的先備知識」(ST₆，B_甲，921028)、丙老師「兔子的例子不錯，有引入後繼概念」(ST₆，B_丙，921209)、丁老師「強調數學歸納法中引動的重

要，因為，它是起始條件」(ST₆，B_T，921223)；比較不認同丁老師「骨牌教學雖然生動，但是，缺乏無限遞推的概念」(ST₆，B_T，921223)。也表達想實踐甲老師「先備知識的串聯」(ST₆，B_甲，920930)、乙老師「生活操作數學概念」、丙老師「兔子的例子」、和丁老師「強調“引動”的重要」。另外，在問卷九中，她將「數學內涵」、「數學形式」(ST₆，A，921223)兩項教學價值，列為她教學活動中最重要指導原則(即 8 個中的第 1、2 順位)。訪談時問及她會怎麼啟動數學歸納法的第一堂課時，她表示會採用「國王的生日」的例子作為起始例，理由是「第一，有數學歸納法的概念，第二，大家一開始上課的氣氛比較低，用這個例子比較活潑，能引起大家的興趣。(ST₆，F，921223)」。而且，她認為教數學最重要的就是要教出『數學的形式』。訪談中她表示，因為教學時「如果沒有一個型式下去教，哪我不知道要怎麼教？學生也不知道要怎麼學？我覺得形式是重要的。因為，在上數學課就是在上形式，你如果不是上形式，我會覺得我沒有辦法教學，對我來說這種數學通式是重要的。(ST₆，F，921104)」。

她指出，學習數學「可以強化我們思考的能力、分析的能力(ST₆，D，921104)」，讓我們成為『做事有條理』的人，希望學生藉學習數學增進『說理的能力』，但是，不強求一定要達成此目標。例如，在問卷二中，她將「教育是爲了要提升人的能力與品質」、「數學教育要發展學生成爲做事有條理的人」、「數學教育是要展開人類的智慧」、和「數學教育是要展開學生的能力」(ST₆，A，920923)這五項敘述的認同程度，列於相當優先的位置(即 25 個中的第 1、2、3、5 順位)；在問卷九中，她將「懂得條理」(ST₆，A，921223)此項教學價值的認同度，也列於相當優先的位置(即 14 個中的第 2 順位)。另外在晤談時，當問及她爲何有這樣的想法，她表示「數學可以讓我們學得到分析的能力、邏輯推理的能力，如果，學生能夠從數學中有架構訓練的很好，則自然可以學得到這些能力，讓他們變成做事有條理的人。(ST₆，F，921104)」；她又再進一步的解釋「明白道理，懂得條理到“懂得說

第四章 研究結果

理”之間還是有一段差距存在(ST₆, D, 921104)」。而在這次的訪談前，她原本認為，培養學生能夠懂得說理是最重要的事情，理由是她覺得「表達能力很重要。可是，後來想一想，並不是每一個人都有辦法做到這個地步。因為，懂到說中間有一大段的差距，對於我而言這是很重要的事情，可是我不會要求學生要做到這個地步。(ST₆, F, 921104)」。之後，瑩瑩數次表示相同的看法。

對她來說，教師與學生在課堂中應有『適度的互動』，並透過課程設計引動學生的『學習興趣』，以提升學生『學習的注意力』，避免『課堂氣氛』過於低瀾。例如，她認同甲老師教學中的「兼具問與答，尖峰與高原式問話並用」、「注意學生的反應」、和「與學生的討論砥礪思維」(ST₆, B_甲, 921028)，乙老師的「上課活潑有趣，可以提升課堂活力」、「互動性強，引發學生興趣」、和「寓教於樂，教學並不沉悶」(ST₆, B_乙, 921125)，認同丁老師的「骨牌教學很生動，可以吸引注意力」(ST₆, B_丁, 921223)；也想實踐甲老師的「與學生問話，但不會問太久」(ST₆, B_甲, 920930)和乙老師「設計活動的模式」、「輕鬆的上課方法」(ST₆, B_乙, 921118)。另外，在問卷九中，她將「師生溝通」(ST₆, A, 921223)，列為她最喜愛程度最高的教學價值(即 8 個中的第 1 順位)。而且，在訪談的時候，個人問她是否會注意師生之間的互動時，她表示會重視，因為她「很在乎底下學生的反應，不然我一個人站在臺上口沫橫飛，而台下學生一片倒，這樣的感覺不太好，我會點幾個同學引起他們的注意力，但是，不會像甲老師那樣點人回答，因為在我小時後，老師點我回答，總覺得被點到的感覺不是很好(ST₆, F, 930227)」。

瑩瑩認為，學生能『快樂學習數學』是很重要的，但在現實教學考量下，僅為一種理想的情形。例如，在問卷三中，她將「感覺歡喜」、「感覺快樂」(ST₆, A, 920930)兩項的教學價值，列於課堂指導原則最末的位置(即 14 個中的第 13、14 順位)；在問卷九中，她將「愉悅學習」(ST₆, A, 921223)，列為她最喜愛程度最高的

教學價值(即 8 個中的第 2 順位)。在訪談時，問到是否認為讓學生快樂學習是重要的？她回答「是。在我最近家教的時候，我把學生罵到哭。所以，現在我覺得，其實對學生不必這麼嚴肅，有時候我們會太嚴肅去面對學生，其實，這是不必的，至少不要讓他討厭數學。」。但是，她也強調「我覺得快樂學習是很重要，但不可能每一堂課都很快樂，所以，我覺得營造快樂學習的氣氛，只是一種理想，並不一定要去達到這種目標。(ST₆, F, 921104)」。而且，在下一階段中，瑩瑩也多此表示相同的看法。

個人認為，瑩瑩在這一階段的學習中，認同經由良好的學習數學訓練，可以培養學生做事情有條理的能力，而且，在她的教學中，也會明白地指出數學形式的重要。雖然，她也了解，在教學中營造快樂學習的氣氛以及培養學生說理的能力這兩件事情也是很重要，但是，並不會有強烈的意圖去實踐它們。她認同，課堂師生間的互動可以增加學習的氣氛，而數學概念與數學形式兩者卻是教學之中最重要的。同時，她期盼學生可以由學數學使其做事條理分明，並且間接提升說理的能力。

二、第二階段：價值實驗期

瑩瑩的模擬教學內容是，國中教材一元二次方程式—配方法求解，她是該小組第三位上台的教學者。在大約 15 分鐘的教學時間，主要是在解釋如何使用配方法解決一元二次方程式中首項係數非 1 的問題。她的教學可以分成三段：第一段約 3 分鐘的時間，用來複習前一位組員所教的公式，接著，帶學生解兩道首項係數是 1 的一元二次方程式問題；第二段約 9 分鐘的時間，求解兩道首項係數分別是 2 和 5 的一元二次方程式問題，其中，有 4 分鐘用在回答學生提出的問題；第三段約 3 分鐘的時間，則演示首項係數為-2 的一元二次方程式問題；最後講解

一次以配方法解題的程序。

由這段的模擬教學活動中，我們觀察到她有多處主動要求學生注意配方法中出現的公式、格式。而且，在第二教學片段中，曾有一位學生問她與配方法無直接關聯的做法，她則淡化這位學生的問題。在下週的教學省思中，TE 問到為何當時會這樣處理學生的問題？她回說「當時學生提出來的解題方法我覺得是不妥當的。因為，他們剛剛接觸到一元二次方程式時，在大多數的同學不熟悉的狀況之下，如果，我在繼續處理那位學生的問題，我認為對其他的學生是一種干擾。雖然，同學有意見我很高興，可是，我不希望一開始就岔開出去。(ST₆, H, 930406)」；TE 再問，是否在教學中，有意圖建立學生學習數學的一種數學規範、數學形式時，她的回答是肯定的，並且表示「我認為在課堂上應該要教的就是，告訴學生要照我教的方法去做題目，這樣每一位學生都會做（題目），也會做對。而且，如果我們同一時間教了很多種的方法，她們一定會混淆，到最後一定會做錯，因為，有別的東西出來干擾時，太多種的選擇反而會導致學生不知道該如何做，所以，我會把他（發問的學生）的方法等到大家都已經清楚既定的格式（配方法）學得很好的時候，我可能在有時間的時候再回去處理當時的問題。(ST₆, H, 930406)」。在之後的晤談中，她表示在教學中曾經一直注意強調配方法的格式，因為「在我教的這個部份，就是需要按照既定的格式，題目才能夠解的出來，只要有需要用到數學形式的地方，我一定會強調。(ST₆, F, 930513)」；而且，她認為在她的教學中，若學生「當時提出來的問題有違背我所教架構的形式時，我會告訴他，還是要先按照我的形式去做。(ST₆, F, 930513)」。

個人曾問到，在模擬教學中最不滿意的地方是哪部分？她表示，雖然教學的過程中，都有按照預定計畫走，但是，事後反省，其實可以在更多的地方安插師生互動的機會；在省思報告中，她也提出相同的看法，訪談中問她想法轉變的原

因時，她說「因為能夠解出來的方法就是好方法，有些學生是有選擇的能力，之後我想要的做法是讓這些同學有選擇的空間，數學並不是唯一處理方法。如果題目有別種的做法，我就會秀給他們看，她們可以欣賞也可以當參考，給他們一種想法：啊！原來還有別種的做法。可是我不會要求他們要學會後來教的方式，可是至少我之前教的基本的方式一定要學會才行。(ST₆, F, 940324)」。而在第二教學片段中，她表示「當時，我是把學生的想法先拉回制式化的做法上，可是，關於我把他拉回這個行為我想可以再考慮一下，可能可以做不一樣的處置。(ST₆, F, 930513)」，但是，她目前仍然「還是會把學生拉回來，因為，我還沒有能力掌握不去拉回的結果。(ST₆, F, 930513)」。但是，她也補充說明她這邊強調的的師生溝通並花很多的時間在上面，而是在關鍵時刻去創造師生互動機會，她表示「我們看到很多老師企圖師生溝通被學生牽著走或是浪費課堂太多時間的例子，我還是會準備一些問題作互動，可是不會著墨太多時間在上面，因為，我只是想要知道學生會不會，目的是企圖讓他們講出我要的答案，或是發現他們不會的點在哪裡，可是，並不會一直花時間互相對答下去，我覺得這樣子塗掉的時間太多，他們到最後也不懂，我覺得這樣沒有意義。(ST₆, F, 930513)」

當個人問到，為何沒有觀察到她曾試圖與生活做連結或是舉任何實例？她表示，在她的那一段教學是會比較偏向制式化步驟的數學內容，因此，她沒有辦法去與生活連結或是提出比喻。再問她，會如何在教學中訓練學生的思考能力？她表示，如果是一對一單獨的上課，是可以辦到的，但是，在現實的考量中的可行性不高，她無法全班一起訓練。雖然，她仍然希望學生可以在輕鬆的狀況下進行學習數學，但是，她認為愉悅學習的前提是「在大家都是積極向上的學習氣氛下，要不然不要考試、不要寫作業，大家都會很高興，可是，這樣的學習都沒有用！(ST₆, F, 930513)」。因此，她的教學中雖然重視學生的學習動機、感覺、和思考能力，但是，目前也只能順其自然地繼續她的教學，不會做特別的處理。

個人認為，瑩瑩價值實驗期階段中，確實企圖表現出在前兩階段所重視的教學價值，例如在模擬教學時多次強調配方法的步驟、公式，希望學生能夠一步一步穩當地學得配方求解法，她對數學教學的看法是，強調學生應該先順從她個人建立的一種學習數學的規範，之後再讓學生自由發揮學習數學解題的各種方法。在之後的訪談中，瑩瑩也表示，希望未來的教學能夠增加與學生溝通的機會，同時也會注意師生溝通的品質，避免用冗長的時間與學生進行無意義的對談。

三、兩階段結果的比較和分析

爲了瞭解瑩瑩心中認為的八項教學價值一個別思考、師生溝通、懂得說理、擅長比喻、連結現實、愉悅學習、數學內涵、和數學形式的構念，個人在計畫進行中，詢問了瑩瑩的想法。以下八點是她的個人陳述：

- 個別思考—就是學生一定要學會思考，只有學會思考才能精益求精，更上層樓。
- 師生溝通—就是有問題就要告訴我，不懂得就要說，甚至是我講太快也要告訴我，因為我也需要修正。
- 懂得說理—就是解釋一些東西，當你會解釋的時候，才表示你已經了解。
- 擅長比喻—就是舉一反三，有點是聯想的味道，想跟學生解釋類似其他的意義。
- 連結現實—就是譬如機率，就像是與現實中相關的知識，知識不只是知識，是跟生活有關聯的。
- 愉悅學習—就是不要哭喪著臉學習數學。
- 數學內涵—就是數學知識，就是我們在學的這個東西。。
- 數學形式—就是一個數學的框架。

如果，我們重新檢視瑩瑩在第一階段的教學價值認同歷程(即 VAMP 的意圖面)，並參照以上她對八個教學價值的構念描述，再經過系統化的分析和歸納之後，個人認為她有察覺「數學內涵」、「數學形式」、和「師生溝通」三項核心的教學價值，而且，她皆表達出正向的認同感，認為這些價值對她而言，都是設計和進行數學活動的重要指導原則，同時，也都有意願在她的模擬教學中實踐。同時，她也有察覺「懂得說理」和「愉悅學習」的意義，雖然，她很認同這兩個價值，但是，卻認為目前不可能辦得到，因此，並無意願在課堂中去實踐它們。此外，價值實驗期的觀察結果顯示(即 VAMP 的實行面)，她在教學活動的過程中，曾實踐「數學內涵」和「數學形式」兩個教學價值。在事後的訪談中，她有察覺自己教學中曾經強調配方法的內涵與公式的應用，而且，經過教學省思，她認為往後應該要多思考加強師生溝通的品質，因此，對此項教學價值有更進一步的察覺。

我們可以用表 4-6 來綜合表示上述的分析結果：

階段	教學價值	研究者的主要觀察指標	察覺	意願
(一) 價值想像期	數學內涵	◆ 正確的、合適的數學概念	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學形式	◆ 數學的形式	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	◆ 適度的互動 ◆ 學習興趣 ◆ 學習的注意力 ◆ 課堂氣氛	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	懂得說理	◆ 做事有條理 ◆ 說理的能力	✓	<input checked="" type="checkbox"/> (正向認同)
	愉悅學習	◆ 快樂學習數學	✓	<input checked="" type="checkbox"/> (正向認同)
(二) 價值實驗期	教學價值	研究者的實驗觀察結果	察覺	意願
	數學內涵	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學形式	☺	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	☺	✓→✓✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	懂得說理	—	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/> (正向認同)
愉悅學習	—	✓→✓	<input checked="" type="checkbox"/> (正向認同)	

附註：☺—有表現；✓—有察覺、✓✓—更深入察覺、×—沒有察覺；—有意願、—沒有意願

表 4-6 瑩瑩兩階段的研究分析結果

第七節 教學價值認同、察覺歷程、和實踐意願的跨個案分析

我們可以再次透過 VAMP 架構的意圖和實行兩個面向，並考慮 VIMT 的察覺和意願兩個維度，詮釋六名學生教師教學價值認同的發展情形，以及教學身分的狀態。依據價值想像期與價值實驗期的觀察分析，我們可以用表 4-7-1 呈現個案教師的兩階段研究結果。

面向與觀察		價值實驗期（實行面）		
		明顯地教	隱含地教 (沒觀察到,但是個案表示有在教)	沒觀察到
價值想像期 意圖面	個案有指名	數學內涵： 寧寧、芝芝、瑩瑩 師生溝通： 寧寧、芝芝、 翰翰、瑩瑩 連結現實：翰翰 個別思考：統統 數學形式：瑩瑩	愉悅學習：翰翰	愉悅學習： 寧寧、芝芝 師生溝通： 統統、宇宇 擅長比喻：寧寧 用心學習：芝芝 有用的數學知識： 統統 連結現實：統統 懂得說理：統統 個別思考：宇宇
	個案無指名	*	*	—

表 4-7-1 六名學生教師兩階段的研究分析結果

本研究與 VAMP 研究結果的最大差異是：VAMP 的研究曾出現個案教師符合「無指名—明顯地教」和「無指名—隱含地教」(即表中的*)的情況，可是，而本研究的六位個案教師，都沒有顯示出這兩類的情況。個人認為，很有可能在研究初期所遺失的 8 位個案之中，有某些個案會屬於這兩類，也可能是研究工具的效度問題。在「有指名—明顯地教」的情況裡，寧寧、芝芝、翰翰、瑩瑩對特定

第四章 研究結果

的教學價值皆有察覺，並且，表達很想在教學實作中實踐。然而，雖然個人觀察到，統統曾教出所指名重要的教學價值，但是，他卻表示，並當時並未感覺有在做這件事，是經過與 TE 的討論互動，才重新察覺到自己的教學中有這麼一回事。在「有指名－隱含地教」的情況裡，個人認為，翰翰放映實物照片給學生看，應該就是企圖表現出「連結現實」的價值。但是，經過訪談他卻表示，實際的目的只是想要引起學生的學習興趣，是與「愉悅學習」有關。在「有指名－沒觀察到」的情況裡，寧寧的原因是，教材內容的適合性的和教學經驗不足；芝芝和宇宇的原因則是，在設計教案的時候，並無察覺到要將教學價值融入教案之中；統統的原因是，教材內容的適合性和在設計教案的時候，並無察覺到要將教學價值融入教案之中。綜合這四位個案的說法，我們可以發現，有指名但沒觀察到的原因與教材內容、教學功力、和價值察覺有關。而且，價值察覺是影響學生教師實踐價值的重要因素，「他們常常是先察覺教學中的某些價值，感受到其重要性而有意願去實踐它」。因此，再將個案教師的教學價值察覺歷程與實踐意願發展情形，整理歸納如表 4-7-2。

個案教師	教學價值	察 覺 的 歷 程					意願
		〈價值想像期〉		→	模擬教學 → 教學省思		
寧寧	愉悅學習	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學內涵	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	擅長比喻	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
芝芝	師生溝通	✓	→	✓	→	✓✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學內涵	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	用心學習	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
翰翰	愉悅學習	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	連結現實	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
統統	連結現實	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	個別思考	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	懂得說理	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	有用的數學知識	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
宇宇	個別思考	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	✓	→	x	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/> → <input checked="" type="checkbox"/>
瑩瑩	數學內涵	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	數學形式	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	師生溝通	✓	→	✓	→	✓✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	懂得說理	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>
	愉悅學習	✓	→	✓	→	✓	<input checked="" type="checkbox"/>

附註：✓—有察覺、✓✓—更深地察覺、x—沒有察覺；—有意願、—沒有意願

表 4-7-2 六名學生教師的兩階段價值察覺歷程和實踐意願發展情形

以察覺的歷程來說，經過價值想像期、模擬教學到教學省思三個階段，個人認為，最需要注意的是在「模擬教學時價值察覺的狀態」。在價值想像期裡，雖然，所有個案都曾經對自己所重視的教學價值表態，而且，有意願將其融入在教

第四章 研究結果

案設計之中，但是，個人實際觀察到的情形並非完全如他們所述。在模擬教學之後的晤談，有的個案表示，她在設計教案的當時，忽略部分她所重視的教學價值，例如芝芝。也有的表示在設計教案的時候，幾乎完全忽略自己所重視的教學價值，例如統統和宇宇。他們所持的原因主要有兩點，第一是，由於教案設計是經由小組成員共同討論而成，自己只能夠順從組員的共識按照計畫去執行教學，他們並沒有實質的權力去更改教案的內容；第二是，實際模擬教學的當下，他們著重的地方，是否有完整清楚地呈現教學內容？板書的規劃是否清楚？或是關心走位、和台風聲音的個人特色。然而，並沒有他們優先考慮，如何展現自己所重視的教學價值。這點同時也呼應 Fuller(引自 Brown & Borko, 1992)所述，他們正處於關心自我的狀態，也就是關心個人成為教師的問題，例如，考慮教學內容如何妥當設計、教師教學技巧、和班級管理方面的問題。

另外，在經過與 TE 的檢討與反省過程中，對有些原本沒有考慮到教學價值的個案而言，似乎也有些提升的功效(從無察覺的狀態變成有察覺的狀態)，並且，他們也進一步強調，在之後的教學裡，會慎重考慮到這些價值的教學問題，例如統統和宇宇。而對於已經考慮到價值教學的學生教師，在經過與 TE 的討論互動之後，對於實踐某些特定的教學價值，有更深一層的見解與體悟，他們也進一步表示，在之後的教學裡，會進一步考慮如何調整已經展現的特定教學價值，例如芝芝和瑩瑩。因此，TE 的教學介入，對於提升學生教師價值教學的察覺應該有正面的效果。

綜觀六位個案在這一年內教學價值察覺的歷程，似能夠反映出具體與模糊的兩種教學身分的狀態取向。前者是指，個案歷經價值想像期、模擬教學、到教學省思三過程，皆能夠很清楚地察覺自我重視的教學價值，並反映出想與做的一致性，我們稱將此種狀態為「具體的教學身分」。例如瑩瑩，由表 4-7-2 中可知，她

重視數學內涵、數學形式、和師生溝通三項教學價值，並且，在價值想像期、教學實驗、和教學省思三個過程中，都維持很清楚地察覺的狀態，因此，她呈現了具體的數學教學身分，寧寧和翰翰亦同(請見表 4-7-2)。後者是指，在模擬教學中，個案將教學價值暫時冷凍，形成想與做不一致的情形，對價值教學的察覺似乎並不深入、明顯，因此，我們稱此種狀態為「模糊的教學身分」。例如宇宇，由表 4-7-2 中可知，他重視個別思考和師生溝通兩項教學價值，但是，在模擬教學的當下並未察覺這四項教學價值，因此，她呈現了模糊的數學教學身分。而介於這兩者之間的狀態，我們稱作「具體與模糊並存的數學教學身分」。例如芝芝，由表 4-7-2 中可知，她對師生溝通和數學內涵兩項價值在價值想像期、教學實驗、和教學省思三個過程中，都維持很清楚地察覺的狀態，可是，她對在模擬教學的當下，並未對有愉悅學習和用心學習兩項教學價值有所察覺，因此，她屬於具體與模糊並存的數學教學身分，統統亦同。

最後，個人以圖 4-7-1 表徵六位學生教師學習教數學的第一年裡，價值教學察覺的狀態。圖中的位置只是一種相對的關係，是依所蒐集資料的分析結果來標示的，並不具備等距量尺和比例量尺的意思，而是偏向順序量尺與名義量尺的意義。

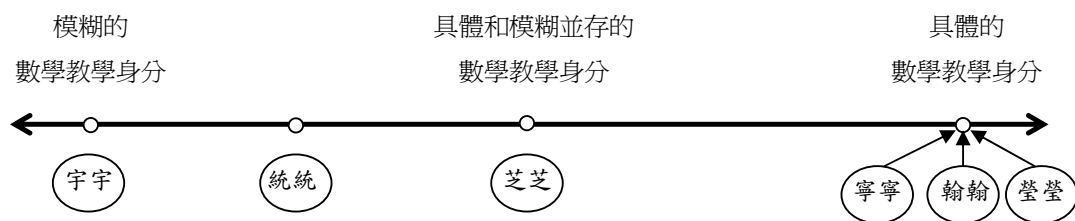


圖 4-7 六名學生教師的價值教學察覺的狀態

第四章 研究結果

經過一年的教室觀察和訪談六位學生教師的教學價值認同歷程與內涵，似乎同時反映出幾類不同教學的型態。例如，Cooney et al.(1998)研究四名數學學生教師的信念系統，觀察他們在師資培育課程裡，學教數學所表現的教學特質，以及對數學和教學權威的反應，而將他們區分為天真理想者(naive idealist)、孤立主義者(isolationist)、天真連結者(naive connectionist)、和反思連結者(reflective connectionist)四種類型。天真理想者對教數學抱持理想的態度，而且，不會對權威性的建議做評論，比較能夠吸取新的知識以納入自己的信念體系；孤立主義者已有自己穩固的信念體系，對於與自己想法不符合的事物則完全不接受，只將和自己想法一致的事物納入考慮的範圍；天真連結者會試圖去探索教學和教材內容連結的部份，但是，沒有能力解決理論與實務的矛盾，也沒能體會出連結對教學的重要性；反思連結者則能發覺連結的重要性，會嘗試解決理論和實務矛盾，同時，設法重構自我的信念系統。

另外，國內陳松靖(2002)曾研究三位學生教師的數學教學觀點，結果顯示，他們的教學取向可以分為認同「知識的傳遞者」和「知識的引動者」兩個角色。知識的傳遞者主要是以教師教法為考量的出發點，知識的引動者則主要以學生的活動為考量的重點。而金鈐和林福來(1998)研究八位學生教師學前數學的教學觀念，曾經提出學習觀、教導觀、和教室氣氛觀三種獨立的教學觀念。學習觀是指，從學習者的觀點出發，重視的是學生的獨立思考與相互討論，教師應排除學生的學習困難；教導觀是指，從教學者的觀點思考教學，著重教師的口語表達和演示技巧，依循傳統學習路徑帶領學生學習；教室氣氛觀是指，思考如何引起學生學習興趣和動機，藉此營造教室的學習氣氛。他們的研究結果顯示，多數學生數學教師的學前教學關呈現孤立的狀態，只有少數具有融合性的教學觀念。同樣地，就本研究的六位學生教師而言，個人也發現有類似的結果。例如統統的主要教學觀念是(請參見本章第四節中的主要觀察指標)，尋找貼近生活中概念的例子以引

起學生的學習興趣、重視學生的思考狀況及學生學習的困難點、注重學生說理的表現，以求學生是否真的瞭解數學概念？和認為數學是一個有用的知識？似乎表示，他偏向帶有學習觀(金鈴和林福來, 1998)和工具主義者的教學觀念(Ernest, 1988, 引自 Thompson, 1992)。翰翰的主要教學觀念是，以輕鬆有趣的方式上課引起學生的學習動機、重視數學概念與生活中的實例連結、教師應該和學生互相溝通交流讓學生有參與感。這似乎表示，翰翰偏向帶有教室氣氛觀的教學觀念(金鈴和林福來, 1998)和知識引動者的角色(陳松靖, 2002)。瑩瑩的主要教學觀念是，教師應該要傳遞正確、合適的數學概念，幫學生建立學數學的形式，使學生能夠順著她建立的形式下學習數學。這似乎表示，她偏向帶有教導觀的教學觀念(金鈴和林福來, 1998)和認同知識的傳遞者的角色(陳松靖, 2002)。

第四章 研究結果