

引導學生學習，大部分可分成三種狀況：

1. 放置一些學生必須使用數學概念來回答的問題，等待學生回應。
2. 注意學生之間的回應狀況，適時切入討論，引導學生回應問題。
3. 放置一些可以回饋教師教學方式的問題，替代訪問調查，藉此修正教學方式。

整個網站的使用時間是非常彈性的，只要網路是暢通的，研究教師和學生們可以在一天之中的任何時間使用網路教室。這將課堂上短短的 45 分鐘，做了很大的延伸，使得討論時間不只是在課堂中，討論的地點也不只是學校教室，討論的內容也不只是課堂中有待解決或釐清的概念，只要學生有需要，任何問題皆可放上網站和別人溝通討論。在網路教室中教師和學生皆可以把討論時間拉長，把討論內容擴大。

六、研究實施

(一)第一階段

1. 研究時間：民國 91 年 3 月 1 日~3 月 31 日
2. 行動研究模式

(1) 反省

研究教師平日在教這班二年級 A 組的學生時，常使用小組討論的方式來進行教學，發現許多學生在小組討論中，常常無法很清楚地掌握住數學概念，而且在進行討論溝通時，也常常無法釐清問題，另外有部分學生也常會利用小組討論的時候，進行「短暫的聊天」，使得小組討論的品質也無法保證大家激盪完後概念是不是很清楚。因此，第一階段的行動研究主要希望改善的問題是：

A. 教師希望能得知學生在課堂上有待釐清的概念或尚未解決的問題。

B. 希望學生將課堂中有待釐清的概念或尚未解決的問題，上網和同學或教師進行互動討論。

(2) 擬定計劃

本階段擬定的教學計劃主要為：事先預備一些簡單的教學檔案放上「芭樂數學教室」網站中，讓學生自行預覽，同時在「課程討論」中拋磚引玉率先丟入兩個簡單的問題，引發學生上網討論回應和丟出上課未解的問題。在此階段也呼籲學生儘量上網丟出課堂中有待釐清的概念或有待解決的問題，教師並適時切入學生的討論回應中，以引導學生回應問題或釐清概念。

(3) 執行計劃

本階段實施的單元是國中數學第四冊第一章二次函數，授課時數約 12 節課。主要教學流程如下

A. 3 月 1 日到 3 月 20 日：在課堂中以製作學習單教授本單元的主要內容，將學習單放上網站，同時放上學生可以自行下載的投影片以供學生預覽。同時呼籲學生上網丟出課堂中有待釐清的概念或有待解決的問題。一邊觀察學生在網站中的討論實況，一邊適時切入引導。

B. 3 月 21 日到 3 月 31 日：在課堂中利用一點時間針對學生在「課程討論」中的內容進行全面的概念澄清，並做評論。

(4) 蒐集資料

本階段蒐集資料包含：

A. 學生在網路上的討論內容紀錄。

B. 研究教師的教學紀錄。

(5) 分析資料

分別由以下兩個方向來分析：

- A. 質的分析：分析學生討論的過程中，是否有建構課堂中有待釐清的概念或解決有待解決的問題。
- B. 量的分析：由學生的上網問問題的次數或討論次數來了解，輔助學習是否能被學生所接納。

(6) 評鑑資料

由資料分析的結果來看要改善的問題：

- A. 教師希望得知學生在課堂上有待釐清的概念或尚未解決的問題。
- B. 希望引導學生將課堂中有待釐清的概念或尚未解決的問題，上網和同學或教師進行互動討論。

如果有改善，則這個行動方案可行，如果沒有改善，則必須重新擬定新的行動研究方案。

(二)第二階段

1. 研究時間：民國 91 年 4 月 1 日到 4 月 30 日

2. 行動研究模式

(1) 反省

這一階段的學習中，學生比較熟悉如何使用網路來輔助學習，但由第一階段累積的資料顯示學生上網雖名之為「問問題」，但結果只是「問考題」，回應問題時，多以寫一個答案為結束。也就是說學生並沒有辦法問出解決數學問題的過程步驟，也無法討論到題目中所包裝的數學概念。因此，第二階段所要解決的問題是：

- A. 希望學生上網討論時，能回應出解決問題的過程與步驟。

B. 希望學生回應時能指出問題背後所包含的數學概念

(2) 擬定計劃

本階段所擬定的方法主要是利用課堂呼籲學生上網討論時，能回應出解決問題的過程與步驟。同時呼籲學生回應時能指出問題背後的數學概念。

(3) 執行計劃

本階段實施的單元是國中數學第四冊第二章簡單的幾何圖形，約16節課。主要教學流程如下：

A. 4月1日到4月20日：在課堂中以製作學習單教授本單元的主要內容。再度呼籲學生上網丟出真正的「問題」而非「考題」，並要求學生上網討論時，能回應出解決問題的過程與步驟。一邊觀察學生在網站中的討論實況，一邊適時切入引導。

B. 4月21日到4月30日：在課堂中利用一點時間針對學生在「課程討論」中的內容進行全面的概念澄清，並做評論。

(4) 蒐集資料

本階段蒐集的資料主要包含 1.學生在網路上的討論內容紀錄和 2.研究教師的教學紀錄。

(5) 分析資料

A. 質的分析：分析學生討論的過程中，是否有改善上網問問題的方式。

B. 量的分析：由學生的上網問問題的次數或討論次數來了解，輔助學習是否能被學生所接納。

(6) 評鑑資料

由資料分析的結果來看要改善的問題：

A. 希望學生上網討論時，能回應出解決問題的過程與步驟。

B. 希望學生回應時能指出問題背後所包含的數學概念。

如果有改善，則這個行動方案可行，如果沒有改善，則必須重新擬定新的行動研究方案。

(三)第三階段

1. 研究時間：民國 91 年 5 月 1 日到 5 月 31 日

2. 行動研究模式

(1) 反省

由上一階段的資料顯示，學生非常地踴躍上網去問問題，而且問了一大堆不是考題的益智問題，也有討論到方法和步驟，顯示學生們已經了解上網回應問題應包含的項目。但針對上一階段的教學單元內容，卻沾不到邊，表示學生喜歡網路來進行輔助學習，但方向卻走偏了。所以在本階段需要改善的問題是：

A. 希望學生能問出和課堂授課有關的問題。

B. 希望學生能問到數學問題背後所涵蓋的數學概念。

(2) 擬定計劃

本階段所擬定的解決方法為：

A. 事先製作一題一題的作圖題放在網頁上，供學生下載，因為租來的網站無法在「課程討論」中上傳圖檔，所以請學生在課堂中繳交此項作業，或利用「作業繳交」選單來繳交此項作業。

B. 再度呼籲學生在做這些做圖題時，做法如有疑問，請利用網站的「課程討論」來和同學交換觀念。

(3) 執行計劃

本階段實施的單元是國中數學第四冊第三章三角形的基本性質，約 18 節課，其中有一個學生從未接觸過的大重點「尺規做圖」。主要

執行流程如下：

- A. 5月1日到5月20日：事先製作一題一題的作圖題放在網頁上，供學生下載，請學生在課堂中繳交此項作業，或利用「作業繳交」選單來繳交此項作業。一邊觀察學生在網站中的討論實況，一邊適時切入引導。
- B. 5月21日到5月31日：在課堂中利用一點時間針對學生在「課程討論」中的內容進行全面的概念澄清，並做評論。

(4) 蒐集資料

本階段蒐集資料主要包含 1.學生在網路上的討論內容紀錄，及 2. 研究教師的教學紀錄。

(5) 分析資料

- A. 質的分析：分析學生討論的過程中，是否有改善問益智問題的情況。
- B. 量的分析：由學生的上網問問題的次數、討論次數及繳交作業情況來了解輔助學習的使用狀況。

(6) 評鑑資料

由資料分析的結果來看要改善的問題：

- A. 希望學生能問出和課堂授課有關的問題。
- B. 希望學生能問到數學問題背後所涵蓋的數學概念。

如果有改善，則這個行動方案可行，如果沒有改善，則必須重新擬定新的行動研究方案。

(四)第四階段

- 1. 研究時間：民國 91 年 6 月 1 日到 6 月 18 日
- 2. 行動研究模式

(1) 反省

第三階段因受限教學單元的主要內容是「尺規做圖」，而網站的「課程討論」無法上傳 GSP 圖檔，所以，製作一些做圖題請學生下載後，在課堂中繳交作業，結果上網問問題的數目明顯減少，但卻有針對做圖時要做哪一種線的討論出來，回應問題的層次立刻提升為數學概念的討論。故本階段行動研究有待改善的問題是：

- A. 希望能有更多的數學概念討論。
- B. 希望學生能在學期結束前能回應研究教師個人反省回饋的問題。

(2) 擬定計劃

本階段有待改善的問題，提出的因應之道為：

- A. 繼續鼓勵學生上網討論數學概念的問題。
- B. 在網站中放置一些能引發同學回饋研究者修訂教學方式的問題。

(3) 執行計劃

本階段實施的單元是國中數學第四冊第四章平行與平行四邊形，約 10 節課。主要執行流程如下：

- A. 6 月 1 日到 12 日：研究者繼續鼓勵學生上網討論數學概念的問題。同時編製問卷來輔助本研究所要探討的效益問題。
- B. 6 月 13 日到 6 月 18 日：在網站中放置一些能引發同學回饋研究者修訂教學方式的問題。發放問卷並回收問卷。

(4) 蒐集資料

本階段蒐集資料主要包含學生在網路上的討論內容紀錄及學生填寫的問卷。

(5) 分析資料

A. 質的分析：分析學生討論的過程中，是否有增加概念問題的情況。

B. 量的分析：由學生回收的問卷來了解輔助學習的使用狀況。

(6) 評鑑資料

由資料分析的結果來看要改善的問題：

A. 希望能有更多的數學概念討論。

B. 希望學生能在學期結束前能回應研究教師個人反省回饋的問題。

如果有改善，則這個行動方案可行，如果沒有改善，則必須重新擬定新的行動研究方案。

肆、研究結果與分析

一、第一階段研究資料分析與討論

本階段由於採用學生們沒有嘗試過的網路輔助學習方式進行教學，學生們普遍覺得很新鮮，所以在網站中的「課程討論」中，總共留了20個主題，回應次數共55次。累計問題的時間定為3月20日以前，而3月21日起課堂上針對網站討論內容進行全盤的討論與觀念澄清。各類問題分類歸納題數如下表：

問題性質	題數	回應次數
具有概念引導的問題	6題	8次
考題	8題	35次
其他	6題	12次