

計畫名稱：高中地球科學校際網路專題合作學習之研究

主持人：江玉燕

執行單位：台北市立明倫高中

一、計畫目的

網際網路引發學習的大變革，線上提供學習的資訊不但公開且取得便利，其即時即現而突破時空藩籬的特點，也促成與傳統學習方式迥異的多元化學習。一般人除了可借助網路管道來查索學習資料，或是以線上遊戲及問答方式所設計的教材模組來輔助學習之外，不同地點的人還可以在線上藉由人際互動分享彼此的資源。因此，學生如何在網路支援的環境中學習應是研究的重點。在整合新科技至教與學的互動時，教師如能適切安排學習活動及應用適切的教學策略，可提昇學生概念的發展 (Conceptual Development) 和思考能力 (Thinking Skills) (Mc Kenzie, Mims, Davidson, Hurt & Clay, 1996)。

當學生藉由網路來從事學習活動時，常常需要藉由網頁上所呈現的各種類型資訊以獲得認知，才能從事後續的進階學習活動；而線上專題討論區的同儕討論回饋，更可以促進高層次科學過程技能的學習。學生經由上述的學習過程，其認知概念及科學探究能力會如何發展？學生線上討論互動的類型與其學習成果之間又有何關聯性？本研究將設計一個涵括網路資訊學習與線上回饋討論的活動課程，由前、後測與學習歷程的活動記錄，分析學生應用網際網路做專題合作學習的效益及態度，以為未來繼續發展類似線上互動活動課程的參考。

二、研究方法

本研究將以合作學習的教學策略及「研擬專題計畫」的學習方式，深入瞭解學生使用電腦網路進行學習時，對於各類型資訊解讀能力及認知概念的發展狀況。並分析學生在線上合作學習活動進行時的互動類型，以及科學探究能力的發展狀況。有關教學活動流程及觀察分析工具的應用，請參考（附表一）研究設計之架構。

(一) 教學活動

以「課堂小組合作」及「線上校際合作」兩種合作學習模式分段進行；原則上，學生先透過班級小組合作研擬出小組自己的專題計畫，再送至網路中接受校外其他人的回饋與討論，最終修訂成較成熟的專題計畫。至於各小組的專題宜參考協同合作法 (Co-op Co-op) (Slavin, 1998)，宜以一個共同大主題下的次主題為選

擇，使其討論的事務能有部份交集。

(二) 觀察分析工具

1. 設計課程網頁及線上發表專題計畫的校際交流討論區。
2. 設計「課堂小組合作」階段的課程學習單，以及引導小組完成專題計畫的小組計畫書
3. 設計能夠分析涵括「表列資料」、「圖形資料」、「文字敘述」三種基本資訊類型理解能力及基本知識的前、後測工具，並取北市高中的兩個班級做先前的施測與修題。

表 一

	資訊理解			基本知識 (名詞定義、現象特性、現象解釋等)
	表列資料	圖形資料	文字敘述	
測驗題號	1,2,3,4 21,22,23,24	5,6,7,8, 17,18,19,20	9,10,11,12 13,14,15,16	25 ~ 40
總共題數	8 題	8 題	8 題	16 題

(三) 研究取樣

參與本教學活動的學校涵蓋北、中、南 6 所學校，共 20 個班級，分為 297 個小組在線上互動回饋。本研究依需要做兩階段的取樣分析：

1. 在「課堂小組合作」階段
挑選參與活動的 4 個班級，由其前測「表列資料」、「圖形資料」、「文字敘述」三種資訊類型的個別得分，做為同質分組依據，取其得分在全體學生平均值標準偏差範圍內、外的三群組學生，以 4 人為一組，區分為該項類型資訊特質的優勢組、平常組及劣勢組，由此共分得 43 個觀察小組。
2. 在「線上校際合作」階段
偏重質的分析，故選以前述同質分組中，研究者自己學校易於掌握觀察的學生為的焦點觀察組，共有 32 組。

(四) 分析策略與結果

1. 學生在「課堂小組合作」階段，側重於資料的蒐集與分析，故在此階段，本研究將以前、後測試題來檢測學生對於表列資

料、圖形資料及文字敘述三種資訊類型理解能力的進展。至於是否達到顯著進步，則以全體學生在該項資訊類型得分的前、後測變化平均值（ $\mu_{\text{全體}}$ ）再加上 0.5 倍標準偏差值（ $\sigma_{\text{全體}}$ ）為檢測值，所有分析結果請參考（附表二）。

2. 本研究在「線上校際合作」階段，以校際交流討論區中焦點觀察組與他組的回饋互動內容中，找出與學習相關的有效討論串（discuss thread）做分析，並佐以報告計畫書的修改紀錄作為成效評估。表二即為依其回饋內容屬性所做的頻率分析及效力統計（該小組有採納其意見改進計畫書內容或回應）。

表 二

回 饋 內 容 屬 性		回饋討論件數	對回饋的回應件數
【甲】諮詢相關內容	1. 提問部份陳述不清的內容	4	1
	2. 質疑內容與主題的切合度	5	2
【乙】訂正錯誤內容	1. 直接提供資料的正確內容	1	0
	2. 提供正確資料的來源	1	1
	3. 只有提示錯誤的內容所在	2	1
	4. 錯別字訂正	1	1
【丙】提供改進建議	1. 建議補充額外的相關資訊內容	19	9
	2. 建議具體的方式來補強資料內容	3	0
	3. 建議更進一步詳細解釋內容資料	4	1
	4. 建議改進圖、文的呈現方式	6	5
	5. 建議整體報告的呈現風格	1	0
【丁】補充內容資料	1. 直接補充資料內容	7	4
	2. 提供補充資料的來源	1	0
【戊】單純評論		26	4

三、研究成果

- (一) 表列資料、圖表資料、文字敘述三種資訊類型特質較優勢的同質組，其樣本組依序為 5 組、7 組及 6 組，原較優勢的表徵特

質並沒有進步。反而，對於不是優勢的表徵特質較有進展，且部份有顯著的進步。

- 表列資料較優勢的同質組其各資料類型的前、後測差值：
表列資料為 0.00 ~ - 0.67，
但圖形資料可達到 3.00 ~ 2.00，文字敘述可達到 2.50 ~ 2.00
- 圖形資料較優勢的同質組其各資料類型的前、後測差值：
圖形資料為 0.75 ~ - 1.50，
但表列資料可達到 1.25 ~ 0.25，文字敘述可達到 4.00 ~ - 0.50
- 文字敘述較優勢的同質組其各資料類型的前、後測差值：
文字敘述為 0.75 ~ - 1.50，
但表列資料可達到 1.75 ~ 0.00，圖形資料可達到 2.25 ~ 1.25

(二) 表列資料、圖表資料、文字敘述三種資訊類型特質較劣勢的同質組，其樣本組依序為 6 組、5 組及 6 組，原處於劣勢的表徵特質大部份都有顯著進步。

- 表列資料較劣勢的同質組在該項的前、後測差值：3.25 ~ 1.00，6 組中有 5 組達到顯著進步的標準。
- 圖形資料較劣勢的同質組在該項的前、後測差值：4.00 ~ 1.25，5 組中有 3 組達到顯著進步的標準，其它兩組雖未顯著，但其該項表徵的後測表現也進步至一般的標準差範圍內。
- 文字敘述較劣勢的同質組在該項的前、後測差值：3.50 ~ 2.00，6 組全部達到顯著進步的標準。

(三) 初次嘗試在線上與同儕討論學習的學生，通常以「單純評論」的互動頻率較高。其次是「建議補充額外的相關資訊內容」，學生在線上觀摩到他組同樣的專題計畫，自然會激發其思考的內容與層次，而此類型的互動最有其發揮的空間。

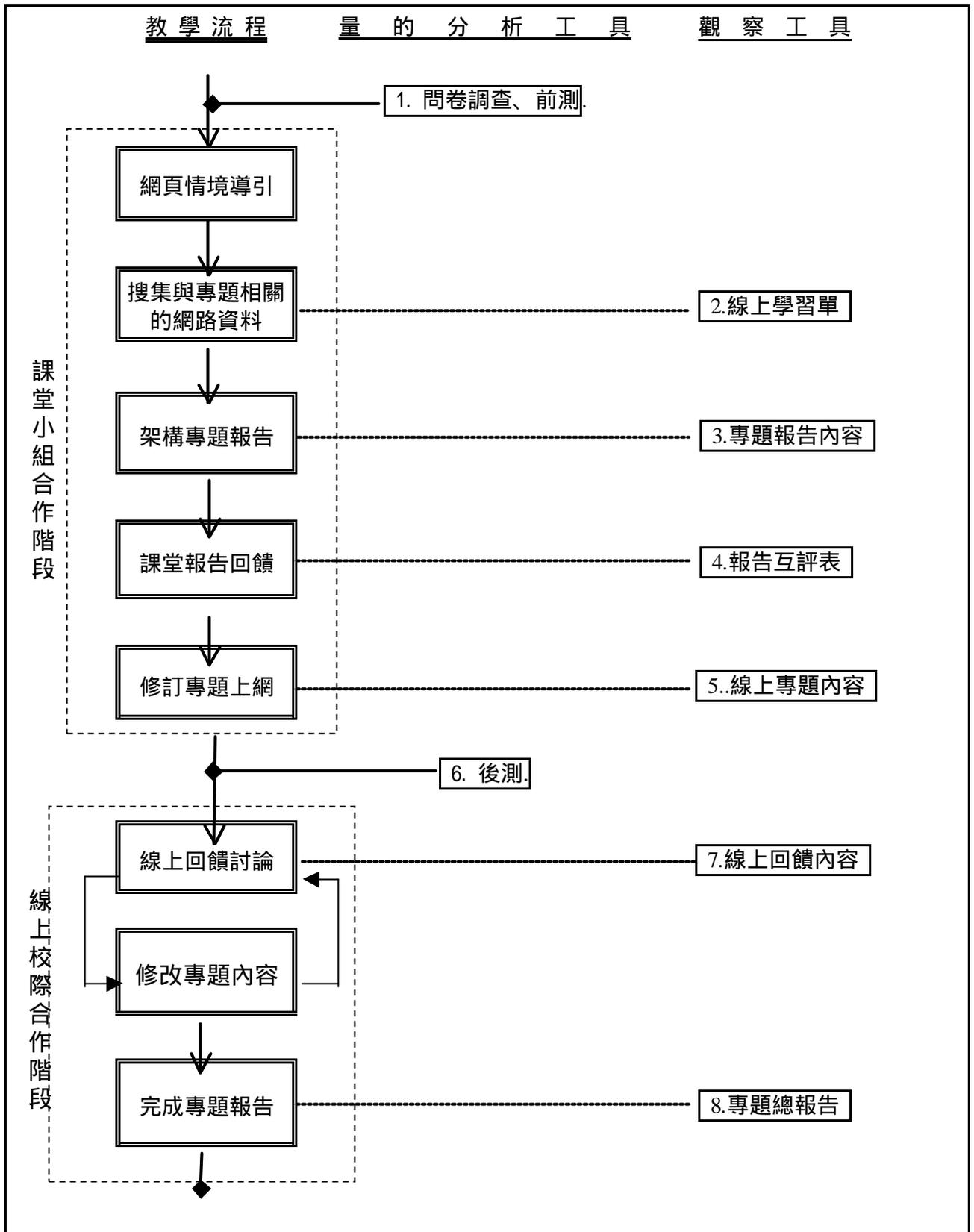
(四) 從學生互動的內容，可觀察到一些科學過程技能的表現，甚至可達到較高層次的統整技能，如「解釋資料」(Gagne, 1965)。底下陳列？在線上校際交流討論內容最常見到的科學技能表現：

1. 能了解他組的計畫內容，並補充相關資料。
2. 能查詢資料，找出陳述內容的錯誤。
3. 能應用資料，批判陳述內容的不合理性。
4. 能分辨出陳述內容與主題的不切合。

三、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- (1) 此網路專題合作學習適宜於群組教學的教室實施，且上課時，每組應至少有一台可上網的多媒體電腦可使用。甚至在課餘時間，學生在學校隨時都可以上網進行此活動。
- (2) 類似此類型的線上專題研討活動，要有足夠的時間讓一般的學生進行互動研討，較有機會提升其科學技能的表現。課程活動宜宣告上網回饋討論的期限，鼓勵學生多在期限內上線討論回饋，以免落單等不到其他小組前來回饋。
- (3) 學生的回饋較缺乏雙向多頻率的互動，不易探索到更深度的研討問題。
- (4) 線上教學活動需要網路速度的平穩及通順。

(附表一)、研究設計之架構



(附表二)、同質組的分析結果

	同質組分組依據			前後測的變化 (後側值-前測值)				
	表列資料	圖形資料	文字資料	總分	表列資料	圖形資料	文字資料	基本知識
($\mu_{全體} + s_{全體}$)	5.96	5.83	5.73	($\mu_{全體} + 0.5 s_{全體}$)				
($\mu_{全體} - s_{全體}$)	3.22	2.83	2.27	7.22	1.44	1.68	1.76	3.96
明倫 105 - 第 6 組	6.25	4.00	3.50	7.75	-0.50	3.00	2.00	3.25
新莊 116 - 第 4 組	6.00	2.75	1.75	5.00	0.00	1.50	3.25	0.25
明倫 102 - 第 2 組	6.25	5.50	5.75	4.50	-0.50	2.00	-1.00	4.00
明倫 107 - 第 9 組	6.67	6.00	6.00	0.00	-0.67	-1.33	-0.33	2.33
明倫 105 - 第 1 組	6.25	6.25	4.25	6.25	0.00	0.75	2.50	3.00
明倫 102 - 第 7 組	4.75	6.25	4.00	3.25	1.00	0.25	0.00	2.00
明倫 105 - 第 7 組	4.75	6.25	2.75	4.75	0.75	0.00	0.75	3.25
明倫 107 - 第 7 組	4.75	6.00	4.25	0.75	0.00	-1.50	-0.50	2.75
新莊 116 - 第 5 組	3.25	6.00	2.00	5.50	1.25	-1.50	4.00	1.75
明倫 102 - 第 9 組	4.75	6.25	6.00	1.50	0.25	0.00	0.25	1.00
明倫 102 - 第 4 組	5.75	3.25	5.75	5.75	0.00	2.25	-0.25	3.75
明倫 105 - 第 3 組	3.75	4.00	6.00	-0.50	1.75	1.25	-1.50	-2.00
新莊 116 - 第 6 組	3.50	3.25	6.00	12.50	1.50	2.25	0.50	8.25
明倫 102 - 第 3 組	4.50	4.50	5.25	6.50	1.00	1.50	1.50	2.50
明倫 102 - 第 6 組	5.75	3.75	3.00	4.25	0.25	0.75	1.75	1.50
明倫 102 - 第 8 組	5.00	5.00	3.25	5.75	0.75	0.25	1.75	3.00
明倫 102 - 第 10 組	4.50	5.50	3.25	5.00	0.50	0.25	1.00	3.25
明倫 105 - 第 4 組	5.50	3.00	5.50	3.75	-0.50	1.25	0.50	2.50
明倫 105 - 第 5 組	5.00	5.25	5.25	4.75	0.75	0.25	1.00	2.75
明倫 105 - 第 8 組	5.00	4.67	2.33	4.33	0.00	1.33	1.33	1.67
明倫 105 - 第 9 組	4.33	4.67	4.67	2.67	0.67	1.00	0.00	1.00
明倫 105 - 第 10 組	4.50	5.00	5.00	3.50	1.25	1.25	-0.75	1.75
明倫 105 - 第 11 組	3.50	4.50	3.75	4.00	0.75	0.75	-0.25	2.75
明倫 107 - 第 1 組	4.25	4.50	4.50	3.25	0.25	-0.25	1.25	2.00
明倫 107 - 第 2 組	4.25	4.75	3.25	1.50	-0.75	0.00	1.00	1.25
明倫 107 - 第 3 組	3.75	3.00	5.50	3.00	0.75	0.75	-1.25	2.75
明倫 107 - 第 6 組	5.25	3.50	3.75	3.50	0.25	-0.25	1.50	2.00
新莊 116 - 第 2 組	5.75	5.25	5.25	3.25	0.00	0.25	-0.75	3.75
明倫 102 - 第 1 組	5.00	4.25	4.50	4.50	-1.00	2.50	1.00	2.00
明倫 107 - 第 11 組	3.33	4.33	2.67	5.67	2.00	1.67	2.33	-0.33
新莊 116 - 第 3 組	4.25	4.75	5.00	10.25	1.50	2.25	0.25	6.25
新莊 116 - 第 11 組	4.00	3.67	3.00	8.67	0.67	2.33	2.67	3.00
明倫 107 - 第 4 組	5.25	2.00	4.25	1.50	-0.25	2.00	-0.25	0.00
新莊 116 - 第 7 組	3.50	2.50	3.00	10.75	1.75	1.25	3.25	4.50
新莊 116 - 第 8 組	3.25	2.25	3.25	6.25	0.25	2.25	1.25	2.50
新莊 116 - 第 10 組	2.00	1.25	1.00	12.25	3.00	4.00	3.50	1.75
明倫 102 - 第 5 組	2.50	3.50	3.75	6.50	2.75	0.75	0.50	2.50
明倫 107 - 第 5 組	3.00	4.00	5.00	5.25	2.50	1.25	1.25	0.25
新莊 116 - 第 9 組	2.75	4.50	4.50	11.50	3.25	-0.25	1.25	7.25
明倫 105 - 第 2 組	1.33	4.33	1.67	6.33	1.00	0.67	2.00	2.67
明倫 107 - 第 10 組	3.00	4.50	2.00	8.50	3.00	1.50	4.00	0.00
新莊 116 - 第 1 組	5.25	5.00	2.25	9.75	1.25	1.50	3.00	4.00
明倫 107 - 第 8 組	4.25	4.50	1.50	4.75	0.50	0.50	2.75	1.00

