第二章　文獻探討

本研究的目的為結合 POE 與合作學習策略進行電流的化學效應概念教學，探討學生學習互動的歷程及講述與實驗一般分組法對電流的化學效應之比較研究，以改進教學。依據第一章研究目的與研究問題蒐集相關的文獻，本章分為五節進行理論探討，以做為本研究之理論依據。

第一節　有意義的學習

一、有意義學習的理論

梅伊爾（Mayer, 1975, 1984）建議（林清山譯，民 86），要產生有意義的學習必須符合三種主要條件：

1.接受（reception）：學習材料必須被學生所接受到；亦即學生必須接觸到或注意到目標訊息。

2.擁有性（availability）：學生必須擁有與新訊息有關的現存知識。

3.主動激發（activation）：學生必須主動組織新訊息，並且將新訊息統整在現存知識之中。

這三種關係如圖 2－1 。

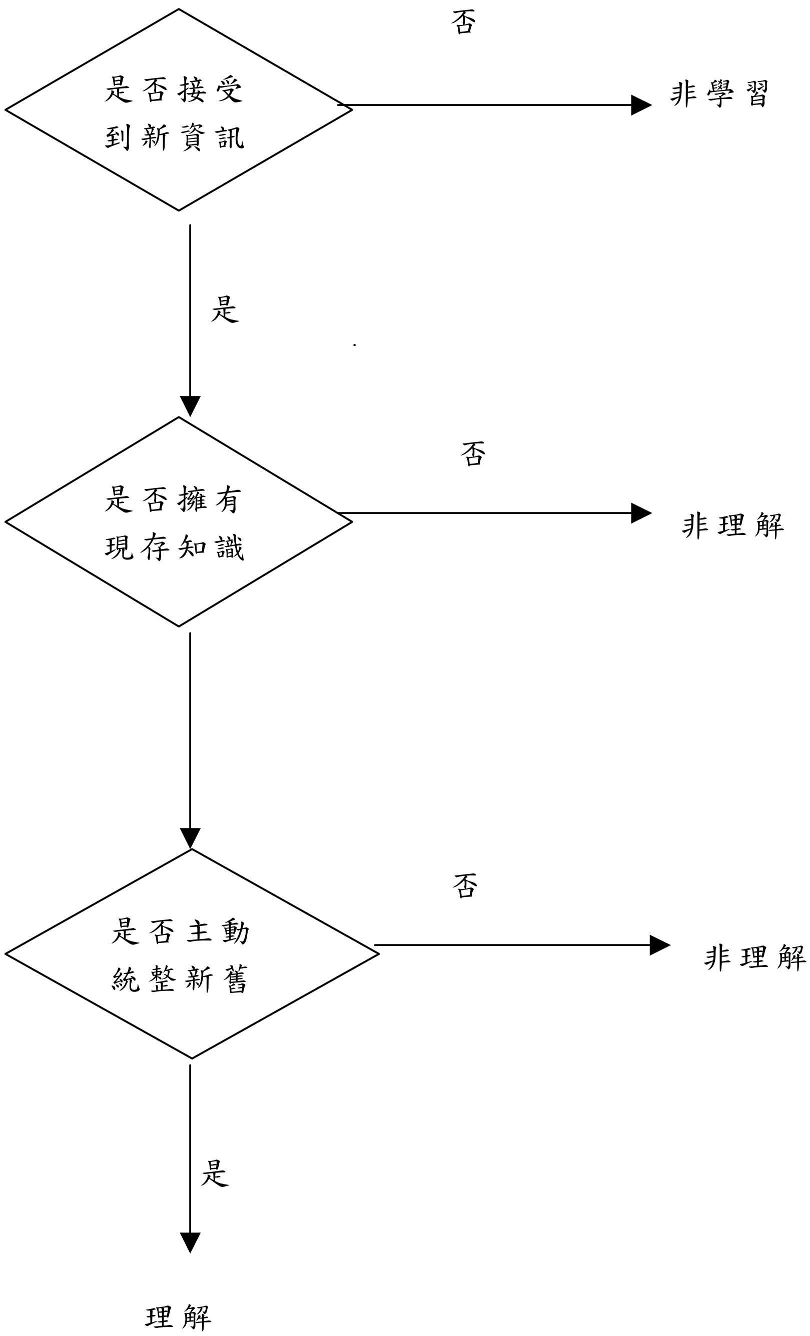

圖 2－1　有意義學習的條件

奧斯貝（D.P.Ausubel）強調有意義的學習（meaningful learning）(魏明通，民 86)，他覺得學生在教室中的學習，非但身受過去就經驗的影響，而且新舊學習材料間適當的關聯，更是增進有效學習的關鍵因素。

奧斯貝認為要產生有意義的學習必須具備兩個先決條件。

（一） 學習者具有有意義學習的心向

即學生願意用有意義學習的方式來學習。奧斯貝認為，不管學習材料和多少意義的成分，假如學生的心向只是逐字記憶的方式學習時，學習歷程或學習結果都得成為機械式或無意義的。導致學生以機械式或無意義方式學習有意義材料的原因，奧斯貝歸納為：

1.因正確答案已存在以往教過的任何一位教師的內容裏，缺乏字面的一致性，因而對學習沒有把握。

2.由於一般性的高焦慮水準，或學生在某學科的長期失敗經驗，導致學生對自己從是有意義的學習的能力缺乏信心，並視機械式記憶學習為唯一有把握的學習方式。

3.爲期待優異表現，或隱藏本身了解能力之不足造成的壓力，導致以機械式記憶許多關鍵用辭及句子，以製造完全明瞭的假象。使教師誤以為學生以完成學習，而忽略學生只是一知半解。

（二） 學習材料本身要有意義

學習材料的意義性又可由兩方面來考慮：

1.學習材料的性質－是指學習材料的邏輯意義（logical meaning），也就是學習材料本身組織上，能符合學生邏輯思考的特質，並成為一個完整的體系。不是將許多概念、命題任意堆積而成。

2.特定學習者認知結構的性質－在學校學習中的學科內容，通常是經專家良好建構的，因此在有意義學習中，將已具有邏輯意義的材料，如何能與學生的認知結構相關連，使學生經過學習，可以獲得新意義，完成有意義

的學習。

因此學生如能將知識加以組織，使要學習的材料與他的認知結構發生某種關係，而且能夠有彈性的以自己的用語來表達，即是有意義的學習。

從自己熟悉能力所及開始可獲得成就信心。當學習者處在自己喜好的學習環境中時，可以達成有效且有意義的學習，而這樣的環境通常允許是學習者可以透過以同儕間的對話以探索、比較、批判與分享彼此間的想法（Driver et al.，1994）。學習者的學習可以透過各種不同的方式來達成，所以必須鼓勵學習者透過不同的方式來探索、解決問題，而且必須用質化評量的方式來評量學習的過程而非學習結果（吳穎沺，民 91）。

教師無法在教學過程中教所有的概念，所以可以針對教材提出一些中心問題要學生去思考與回答；或不斷提供一些足以讓學生應用教科書中的知識去解釋現實生活上之現象的機會；如此由教師提出問題的情境，再由學生自我質疑以達概念改變的活動，值得推動於教室教學（邱美虹，民 82）。

建構主義提到知識不能由一個人轉移到另一個人，從認知觀點來看學生的學習可以發現：學生科學知識的建立是透過與環境及人群互動而主動建構出來的。因此不同的環境會導致不同的學習結果，而所謂環境即學習的過程中與學習者產生產生交互作用的外在影響（楊秀霞，民 88）。建構主義不但重視由學習者主動建構知識精神，強調學習者的主動性；同時也注重知識在社會層面上的溝通與協商，強調學習者之間的互動，並透過同儕間對問題的討論和溝通等社會協調過程，達到有意義的學習（閻如玉，民 87）。

王國華（民 84）主張要產生有意義的學習，必須具備三種認知條件，也就是「接受」（選擇性注意）、「主動統整」（組織和精緻化）和

「儲存」(編碼和提取)。如果學習沒有第一個條件，那麼將學不到任何的知識；如果缺少第二個或第三個條件，那麼學習者只有機械式的記憶，無法理解學習的內容，學習就毫無意義。換言之，只有在三種認知條件完全符合的情形之下，學生才能夠具有完整的知識，了解整體的內容，並將知識應用在其他的情境之中(引自謝立人，民 90)。

因此在教學活動中提供機會，讓學生運用過去的知識，同時在同學中的討論中，比較、探索彼此的看法，以建構出自己的知識，達到有意義的學習。

第二節　POE 教學策略

一、POE(predict-observe-explain)的定義

Gunstone(1988)提出，在 POE 教學活動中學生被告知將有一實驗或示範將被實施，但在實施之前，學生以其目前現有的知識，來預測在實驗中何種現象將會發生，並且說明作如此預測發生的理由，接下來實驗示範於焉展開，學生便觀察到實驗時真正發生的現象。當預測和觀察不一致時，學生便會遭受到認知衝突而必須去探就新的解釋來進行調和(邱顯博，民 90)。

POE 策略已經被大量使用於探測學生的想法，也引起了許多研究者的討論(Kearney，Treagust，Yeo＆Zadnuk，2001)。一般而言，POE 的用途大概有兩種:(1)作為有效的促進學生概念改變的教學策略(2)設計實驗室活動(White& Gunstone，1992)。而 Kearney et al.(2001)也使用電腦為媒介的 POE 教學策略來增進學生有意義的學習(吳穎洄，民 91)。

Bruce(2000)認為，從幼稚園到大學生，POE 策略都適用，這個策略可從幾個方向來看：

1. 在討論與寫字的過程中，可促使學生去思考自己正在做什麼？在想什麼？
2. 預測這個步驟提高了參與感，大部分的人會對真實事件更有興趣，尤其是當自己的預測與其他人不同的時候。
3. 在課堂上提供一個好的開始，啟動了討論與互動。
4. 這種策略提供了學生進一步探索的基礎。
5. 可以將學生活動的過程紀錄呈現，進一步作為改進的依據。

教師應鼓勵學生以他們既有的概念來建構新的學習，同時分享與討論他們的解釋。White & Gunstone（1992）提出的「預測（Predict）-觀察（Observe）-解釋（Explain）」教學程序，已引發學生的想法且增進討論他們的想法（引自吳穎沺）。一開始提出預測，可以引起學生學習的興趣，並且說明其預測的理由，再藉由動手去驗證他們的預測，同時和同學討論與分享想法，以達有意義的學習。

White & Gunstone（1992）提供許多晤談預測的方式，這些晤談要求學生做四件事（引自葉淑華，民 91）：

（1）去預測一件事的結果

（2）去解釋及證明他的預測

（3）去描述這件事的真正結果

（4）去調解他的預測和真實結果之間的矛盾

POE 活動可測量出學生應用知識的能力，相較於一般的考試題目而言，對了解學生的程度是更為直接的，就一般考試而言，要探究學生應用知識的能力，多半就是針對某現象來要求學生做出反應，來解釋為什麼會有這種現象發生，很多時候學生的反應都是不加思索、靠複製課本知識來做反應，若是如此，預測的效

果會是比解釋為什麼更為恰當，因為預測能真實反應學生應用知識的能力，此外學生也較能對如何把科學知識應用在生活中做出評價。

進行 POE 活動需要注意幾個要點，首先 POE 活動所要探討的特定事實，必須是學生都已了解其事實的本質的狀況下進行預測，也就是若學生不了解其事實的本質，所進行的預測可能只會是用猜測的，而且不會有理由來支持其預測，而且要求學生做預測時，最好不要給予固定如選擇題式的答案讓他們來選擇，而盡量給予開放性的答題方式讓他們自由發揮，如此可不限制他們的思維，並將其理由盡可能地呈現出來其次，必須盡可能要求學生以自己的想法及寫法寫下對此預測的理由為何，因此開放性的問題在提供學生作答上是必要的；再來，當實驗進行時，必須要求學生自己寫下他們各自的觀察結果；最後，學生必須去對預測與觀察不一致之處做出協調，這點通常是非常困難，因為學生並不見得能產生解釋來進行協調，因此必須鼓勵學生盡可能地先進行發散性思考，再選擇他們覺得合適的某個進行收斂性思考來精練，這點亦是非常重要的。

教育的重要目的之一 是要讓學生學會如何應用學來的知識去解釋事件與經驗，在課堂上問問題是常用的一種策略，其目的就是要檢視學生應用知識的程度,而 POE 則是另一種對知識應用的測量（White & Gunstone，1992）。

二、POE 實徵性的研究

1.葉淑華（民 91）在「高三學生思考歷程之個案研究－以鉛直簡諧運動為例」的研究中，以立意取向，選取兩位高三學生做為研究對象，採用 POE 策略與放聲思考法的精神所設計的 POE 策略晤談，選取

的範例是高中物理有關的「鉛直簡諧運動」的概念。結果證實 POE 策略式晤談實有助於對學生思考歷程的探究。

2.邱彥文（民 89）在「國中理化課試行 POE 教學之個案研究」的研究中，探討教師如何在國中理化課進行 POE 教學，並評估其成效及可能之相關影響因素。採用質性研究法，邀請一位個案教師及其任教班級參與研究。研究期間為一個學期，總共進行了五次 POE 的教學活動，從訪談以及課室觀察的資料發現，POE 不但可以幫助教師診斷學生的學習狀況，從增加的活動中，可以進一步進行教學反省與改進，幫助教師反思教學理論、促進教師的專業成長，並落實於教學實務中。而學生對於 POE 的學習情境持正向的看法，他們喜歡這樣的活動，認為這樣的活動對理化的學習有幫助，並且可以刺激思考與學習的好奇心。

3.吳穎沺（民 91）在「建構主義式的科學學習活動對國小高年級學生認知結構之影響」的研究中，採取 POE 的策略做為引發學生概念改變，促進科學學習的教學策略。

因此，藉由 POE 的教學活動，除了可訓練學生應用知識的能力，診斷學生的學習情形外，從預測與觀察的衝突，學生能再動手操作實驗驗證科學概念，並從討論中達到有意義的學習。

第三節　合作學習

一、合作學習的定義

合作學習法主要利用小組成員之間的分工合作，共同利用資源，互相支援，去進行學習；並利用小組本位的評核及組間的比賽，製造團隊比賽的社會心理氣氛，以增進學習的成效。一方面使學習機會更為平等，另一方面使學習動機更為強烈。

Johnson＆Johnson（1975）認為合作學習是一種教學策略，藉此教學策略，學習小組可經由小組互動、相互依賴和彼此切磋過程中，獲得個人績效，並達成小組的共同目標。當然，針對這樣的論點，教師在課前必須精心的設計教材，並提供適當的誘導；而學習小組則藉著互動和合作，促使小組成員主動的學習（引自謝立人，民 90）。

合作學習提昇學習表現的主要原因在於不敢請教教師的地方，可藉由小組活動，立即和同學討論；問題經過討論後可加深印象；經由小組討論後可以補充、糾正自己的知識和想法；有作業單共同習作，較易掌握學習重點；立即糾正、回饋進步分數的評分方式，可了解自己進步情形，提供努力的目標；小組表揚，激勵學習意願；集思廣益，增加思考力（黃政傑，林佩璇，民 88）。合作學習是一種有結構、有系統的教學策略，它將學生適當地分配在一質性的小組中，鼓勵學生與他人合作。利用合作的技巧，增進彼此的學習，提高個人的學習成效並達成團體的目標（郭惠茹，民 91）。

在學習的過程中，若能藉由彼此的切磋琢磨、互助互賴和團體合作，對於個人或團體的成長，都有一定的助益（謝立人，民 90）。

二、合作學習的基本要素

合作學習的目的在使學習活動成為共同合作的活動，其成敗關係團隊的榮辱。Johnson＆Johnson（1991）認為進行合作學習活動需兼顧五項基本要素：

（一）建立積極的相互依賴關係（positive interdependence）：依照學習活動性質的不同，將工作項目妥善分配，組員間密切配合以發揮分工合作的效能，尤其組員間應培養互利認同的默契。

Johnson＆Johnson 比較積極與非積極相互依賴的表現（引自林佩璇，民 81），如表 2-1。

表 2-1　學生在積極與非積極相互依賴情境下的表現

學生在積極相互依賴下的表現	學生在非積極相互依賴下的表現
◆組員致力於自己的工作	◆只顧自己而忽略別人
◆討論工作	◆討論主題而非工作
◆彼此教授所要學習的教材	◆不關心別人是否學了該教材
◆分享教材、經驗和答案	◆不願分享教材、經驗和答案
◆鼓勵學習	◆隨意離開小組

（二）促進面對面的互動（face to face promotive interaction）：小組成員間要互相協助、鼓勵與支援，在學習過程中彼此一起討論、互相教導和一起尋求解答。

（三）強調個人績效責任（individual accountability）：每個組員盡力做好自己分擔的工作，同時盡力協助其他組員，因為合作學習的成績呈現，是以團體成就做為評量。

（四）教導合作技巧（interpersonal and small group skills）：小組成員間的互動是影響合作學習效能的主要因素，因此須加強口語表達能力與彼此間溝通技巧的訓練。

（五）進行團體反省歷程（group process）：為達成目標，小組應反省與改進包括團體組員間互動情形、面臨困難如何解決、分配工作後如何進行等歷程。

三、合作學習的類型

合作學習自 1970 年發展以來，產生了許多不同的進行類型，在教學中較常的合作學習類型有（林佩璇，民 81；Slavin，1995）：

1.共同學習法（Learning Together 簡稱 LT）：最早由 Johnson＆Johnson （1975，1987）發展提出，特別強調團體成員的互動及相互依賴的關係。先設計小組作業，讓學生在異質分組內共同完成一個作品或作業。強調共同研讀與分享團體努力的成果。

2.小組成就區分法（Student Teams Achievement Divisions 簡稱 STAD）：這個方法是由 Slavin（1978）所提出，其特色為強調以團體的酬賞（group reward）作為激勵學習動機的主要因素。主要方式是學生在小組內合作學習，精熟學習單元，每單元結束後舉行小考，並以個人每次小考的進步分數多寡來評分，作為獎勵的依據（以組為單位），五個過程：全班授課、分組學習、實施測驗計算個人進步的成績及小組表揚，實施小考測驗，以學生進步的分數換算成小組的分數。

3.小組遊戲競賽法（Team Games Tournament 簡稱 TGT）：與 STAD 類似，以學科遊戲競賽的方式代替小考，分組採異質方式遊戲競賽採同質性。教學的程序，第一節課先由教師講述，然後發下學習單，同組成員共同進行學習，並隨時進行評量，以確定各組成員已達精熟學習。在小組學習後，各組相同程度的成員互為競賽的對手，每個人所得的分數轉換成團體分數，以決定團體的名次。

4.團體探究法（Group Investigation 簡稱 GI）：最早由 Sharan（1976）所提出，注重於小組內成員的協同作業。這個方法是先將教學單元內容分成幾個主題，每組負責一個主題，每個小組事先準備和成員討論所要學習的內容，自行溝通組織整個工作的內容，最後將成果向全班報告，以小組報告的品質與其他相關的團體表現評定成績。本法所強調的是分工合作和共同分享團體努力的成果。

5.拼圖法及拼圖法第二代(JigsawⅡ):最早由 Aronson 等人(1978)所設計的，強調作業的分工及小組專家指導的角色。將教材分成五個小題，各組每個人負責一個小題，另有一位候補，以備有人缺席。負責相同小題的各組代表先成立「專家組」，共同精研該小題至精熟。然後回到各組將所學到的教材教給其他組員，最後根據教材，以小考來評量學生。本法強調分工合作和個人享有個人努力的成果。

四、合作學習的理論基礎

合作學習的理論基礎主要包括建構主義的知識論、Piaget 的認知發展論、Vygotsky 的鷹架理論以及 Bandura 的社會學習理論。

（一） 建構主義的知識論

建構主義有許多派別，此學說源自新科學哲學主義庫恩、巴柏等的知識論觀點，其中共同的主張有三：

1、知識是認知個體主動建構而來的，不是被動的接受和吸收，無法由教師的腦中直接轉移到學習者的腦中。

2、認知的功能在於適應，是個體組織其經驗世界，而非發現本體性的事實。知識是個人經驗的合理化和適應化，而非說明外在世界的真理。

3、知識是個人與旁人經由磋商與和解的社會建構，後續知識必須植基於先備知識（prior knowledge）且受限於先備知識。

建構主義強調學習者的責任，學習者必須對他自己的學習負責。有效的的建構主義的教學是對學生有所要求，要讓學習者主動建構知識，那麼他們必須主動地參與學習的歷程（黃善美，民 90）。

建構主義所主張的意涵是把教學過程的核心由知識傳授者轉移到知識學習者本身。學習成就是指在學習某一科目時對於教學內容的精熟表現。學習成就往往也是學習中最令人關切的目標（張美玲，民

88)。建構主義的主張—學習者的心智模式並非空白的，學習的歷程必須建立在先前的知識和先前的經驗上（Osterman，1998）。

學生必須藉由同儕間的互動，從語言開始的，實際一起去做，在協商、對話歷程中，持續不斷的產生調適，在這種互動情境中，學生能獲得由其他的角度來看問題的能力，學生也能從與他人交換意見中，檢視自己的想法，這種蘊含社會因子的學習模式，學習的結果才不會受到限制（吳清源，民 91）。

（二） **Piaget 的 認知發展論**（Cognitive Development）

認知心理學家將學習定義為一個主動的過程，並且認為教學是藉由包含促進主動心智的過程。認知心理學認為學習應包含心智結構的改變，和透過先備知識去了解新知識。(Gagne，1985)。由於認知心理學專注於學習者和認知訊息的過程，因此認知心理學在增進學生在科學上的學習具有較為顯著的學習（劉俊庚，民 90)。

皮亞傑（Jean Piaget）瑞士的教育學者，以兒童思考行為的結果提出認知衝突理論。他發現兒童的認知發展是由單純的，經過愈來愈複雜的階段發展。這些階段是以固定的順序發生，兒童隨年齡的成長，認知結構亦不斷的改變，而期預備狀態也不同。當兒童發現外界客觀世界與其內在認知結構不一致，失去平衡狀態。因此想重新組織或適應方式恢復平衡。適應的方式有:(1)吸收同化(assimilation)，把吸收自外界的經驗，同化在原有的認知結構中，使原有的認知結構更為擴充。(2）調適順應（accommodation)，無法將新經驗納入現有認知結構之內時，改變或重組其認知結構，以順應外界的新環境(魏明通，民 86)。

皮亞傑的同化與調適，說明了同儕互動的理論基礎。當個人原有認知與外在新知發生衝突時，個人必須調適、同化自己的原有認知，以取得新的平衡，在此過程個人的認知得以發展。

合作學習在小組討論互動的過程中，可以幫助成員的認知重整合概念再建構，而語言互動是內在改變的催化劑（黃詠仁；王美芬，民91）。

（三）Vygotsky 的鷹架理論

Vygotsky（1962）認為促進學習的概念就是讓學習者的概念從「自發性」的質樸概念遷移到「系統性」的正式概念，因此他進一步提出「最近發展區」（The zone of proximal development）的概念來說明促進學習的方法，他認為學童在概念形成過程中，若經由大人或能力較高的同儕協助下，可以啟發它的學習潛能，達到較高的學習水平。它將學習者自己實力所能達到的水平與經由他人給予協助之後所可能達到的水平，兩種水平之間的差距稱為「最近發展區」，而別人給予兒童的協助則稱為「鷹架作用」（Scaffolding）（吳穎洄，民91）。

Vygotsky（1987）認為人類，藉由互動的歷程，能夠獲得較高的心智能力。因此知識具有社會性，經由合作的學習、理解和問題解決而建構起來。學習也是一種角色轉移的過程，教學者在教學的過程中，應扮演協助者、支持者的角色；在學習的過程中，透過有效的互動而形成學習責任的轉移，在互動的過程裏，由成人的幫助或同儕之間的合作，即形成學習的鷹架，透過這些鷹架的支持，讓個人逐漸學會這些學習活動之後，所需的支持就越來越少（黃詠仁；王美芬，民91）。

教師或能力較佳的同儕，在面對問題而個人能力不及時，提供支援、協助解決，因此學到知識及提升解決問題的能力。

（四）Bandura 的社會學習理論

社會學習（social learning）乃個人社會化的歷程。當個人投身

於社會環境之中，就要與父母、師長、朋友以及社會中各種成員接觸，在交互作用（interaction）中，接受社會性的刺激，也學習怎樣作反應。社會學習就在這種社會交互作用中發生（吳武典，民 60）。

社會學習的涵義：

1、社會學習是個人社會化的要道：（一）人人皆為教師，社會中每一份子都是學習者，同時也都是教師。凡有助於傳導適當的給行為模式兒童者，皆是教師。（二）共同的期望，在小型社會中，由於人力有限，每一個人往往被指定作某種專業，扮演某種特別的角色。（三）同一的模式，（四）連續性的教學，社會化的歷程是連續的教學歷程。（五）對於適當和預期的行為重複地使用讚許酬賞與罰的方式。

2、社會學習藉社會交互作用而進行，個體將非我的刺激內在化。交互作用代表相互的影響，是「雙向的過程」（two-way process），個人在社會結構中，一方面是受納者（acceptor），一方面也是反應者（reactor）。交互作用可以視為一種歷程。人類從簡單的動物行為演進到社會性行為，必須經過此種歷程。

班都拉和瓦特玆（A. Bandura＆R.H.Walters，1963）提出十個社會學習的原則：（一）透過觀察的學習獲得新奇的反應。（二）酬賞的型式。（三）類化與辨別。（四）社會影響的方式決定於先前的學習及環境因素。（五）罰、抑制與不罰。（六）衝突與轉換。（七）人格發展與退回。（八）社會性發展的連續性。（九）社會學習與生物變項之交互關係。（十）社會學習與偏差行為及心理治療的關係。

因此個人在社會環境中透過觀察、模仿，產生內在認知的改變，於是產生新的學習。

五、合作學習實徵性的研究

1. 洪蓉宜（民 90）在「合作學習策略在國中生物實驗教學之效益研究」

中，以合作學習方式設計國中生物與顯微鏡相關實驗，活動過程中強調異質分組、角色扮演、合作任務導向和獎賞結構等合作策略，並透過多元化的評量，探討合作式實驗室教學成效。其研究指出合作式實驗課之教學效益教傳統實驗課為高，有效促進了學生的學習成就和技能發展，培養正向的學習態度和團隊合作精神。

2. 巫姿嬅（民 90）在「合作學習理論應用在無機化學網站之研究」中，透過網際網路輔助學習的教學內容，將學習模式區分為合作式學習與非合作式學習；學習者認知型態則是依據「藏圖測驗」分為場地獨立與場地依賴兩組。研究對象為靜宜大學應用化學系三年級 108 位學生，並分為實驗組與控制組兩組。其研究的主要結果如下：

一、在學習成效部分，學生在合作式網路輔助學習中的學習成效優於在非合作式網路學習中的學習成效；而不同背景學生中，又以場地依賴、低先備知識的學生，在合作式網路輔助學習中的表現明顯優於在非合作式網路輔助學習中的表現。

二、在學習滿意度部分，學生經過網路輔助合作學習後，在認知、情意、技能向度以及學習模式，結果傾向於認同與非常認同網路輔助合作學習對學生的學習是有幫助的。

3. 郭惠茹（民 91）在「高職數學教師試行合作學習之行動研究」中，採用行動研究法，選取研究者任教的二個高二的班級進行研究。經由教室觀察、教師心得日誌、晤談、問卷等相關文件資料做質性分析，在行動中發現問題及不斷地改進教學，尋找適合的方式繼續實行。其研究主要結果如下：

一、合作學習的過程中，運用團體作業及團體測驗策略，可增加學生合作的機會，進而增進學生之間的情誼。

二、異質分組可以達到學生之間互相幫助的目標，利用同儕合作可提昇學生的學習成效，增進學生間的互動關係。

三、「合作學習」可以拉近師生之間的距離，增進師生之間的互動關係。

四、學生比較喜歡的上課方式為「合作學習」。且實施「合作學習」上課方式後，學生較喜歡上數學課。

五、學生認為「合作學習」的上課方式，有助其理解教材內容及增進其數學學習成績。

六、學生認為「合作學習」的上課方式，有助其數學學習興趣的提升及數學思考能力的增加。

七、學生認為透過「合作學習」的上課方式，可以提高與他人溝通的能力及凝聚同學之間的感情。

4.何俊彥（民 91）在「合作學習的探究式實驗對實驗室氣氛的影響」中，以其任課的國三班級為對象，來評估學生在進行合作學習的探究式實驗前、中、後（共四次實驗），對於實驗室氣氛的影響。其研究發現，學生經由四次的合作學習的探究式實驗後，實驗室氣氛中『團結性』、『開放性』與『統整性』向度的提昇，有顯著的效益。另外，學生表示透過合作學習的探究式實驗，對『學習理化知識』、『生活週遭事物產生更多好奇心』、『思考與解決問題』、『與別人一起合作討論解決問題』、『應用探究式實驗活動的方法於在生活中』均有幫助。

5.黃善美（民 90）在「以問題為中心的合作學習策略對國小學童科學學習之研究」中，採所羅門四組準實驗設計，研究對象為台北市某國小五年級學童，其研究結果顯示，在科學概念理解方面：1.兩組學童在經過不同的教學處理之後，在科學概念理解方面有顯著差異，以問題為中心的合作學習教學組比一般教學組有顯著較高的得分；2.對於高、中、低推理能力學童，以問題為中心的合作學習教學組的得分顯著高於一般教學組。在科學相關態度方面：1.兩組學

童在經過不同的教學處理之後，雖然前測經驗影響學生後測成績的表現，但是，在科學相關態度方面，以問題為中心的合作學習教學組比一般教學組有顯著較高的得分；2.對於高、中、低推理能力學童，接受以問題為中心的合作學習教學組的學童，其在科學相關態度的表現上均比接受一般教學的實驗組學童來得積極正向。在問題解決能力方面：1.兩組學童在經過不同的教學處理之後，在問題解決能力方面有顯著差異，以問題為中心的合作學習教學組比一般教學組有顯著較高的得分；2.對於高推理能力的學童，接受以問題為中心的合作學習教學組的學童，在問題解決能力的表現上較一般教學組的學童來得正向，而中、低推理能力的這兩組學童經過不同的教學，對於問題解決能力並沒有顯著的差異，亦即經過不同的教學，對於中、低推理能力的學童，其在問題解決能力的表現上一樣好。而考慮前測對後測所造成的影響則發現，三組學童的前測經驗均影響後測成績的表現。在對自然科教學的態度方面：由兩組學童在整體的態度反應之差異性考驗，經單因子變異數分析發現兩組之間有顯著差異，顯示以問題為中心的合作學習教學組學童比一般教學組學童有更正向的態度。其可能原因可由整體態度反應分布看出，也就是說，兩組學童均喜歡此種教學方式，但以問題為中心的合作學習教學的學童有較大比例屬於高度正向態度，而一般教學組的學童則較屬於中度正向的態度。

從質性的資料分析來看，實驗組學童對於以問題為中心的合作學習教學所表現出來的態度是正向的，學生在教學期間對於教學所進行的活動，有部分學生表示可以增進自己的問題解決能力，讓自己有機會思考問題，並尋求解答；而分析研究者的教學反省日誌則發現，學生對於此種上課的方式，表現出高度的參與，且在研究者檢核教學的教學檢核量表上，也顯示研究者能符合以問題為中心的合

作學習的教學，因此，在自然科進行以問題為中心的合作學習教學的確可以提升學生的學習興趣與學習態度，對學生的自然科學習有莫大的幫助。綜合以上的結果，以問題為中心的合作學習教學對於提升學童的科學學習具有顯著正向的效果。

6.謝立人（民 90）在「結合問題解決與合作學習策略實施於國中數學之行動研究」中，以行動研究的方式，探討在國中數學課室實施結合問題解決與合作學習的教學策略，對學生學習數學的影響。其研究方法採用持續比較法的質性研究，同時以量的數據做為輔助。其研究結果發現：這種教學策略的實施，不但提供建立問題解決與合作學習教學策略的結合模式，而且也可以協助研究者更加瞭解學生的學習狀況並適時地進行教學轉變，更可以促使研究者進行持續性的教學反思與教學改進，促進研究者自我的專業成長以及有助於將研究者的教學理念落實於教學實務當中。此外，其研究的實施對於學生的數學學習普遍也有較正向的影響，包括：1.學生的學習態度有積極的提升。2.有助於重建學生以往的學習經驗。3.有助於提升學生的思考能力。4.有助於增進學生表達與質疑的能力。5.有助於提升學生的問題解決能力。6.有助於增進師生以及同學之間的互動。不過，小組的反省能力則有待提升。

7. Balfakih(2003)以小組成就區分法(STAD)與傳統講述法對阿拉伯全國不同地區（隨機班級）10 年級中學生的化學課學習成就之研究，發現 STAD 的成就分數顯著高於傳統講述法，北方區域學生的表現較優而男生的表現優於女生。以傳統講述教學法發現限制學生的創造力及使學生依賴、被動學習。希望到 2020 年時，學生成為有活力的領導者，達到能解決問題、團隊合作、彼此溝通、分享和交換想法的目標；要達到此目標教師必須改變教學法，成為教學的指導者而非知識的傳遞者。

從以上國內外的文獻發現，合作學習法應用在各學科領域，不論在學科的成就、合作互動的技巧及學習態度方面均有積極正向的成效，相較於傳統講述法有較多的同儕互動、相互學習、溝通與表達技巧與提高學習興趣。因此，本研究擬藉合作學習法中的 STAD 提升學習成效，改變對自然科學的態度與學習方法。