

# 合作學習對國中生學習理化學習動機與學習表現之影響

王慧明

台中市龍井國中教師

林啟超

東海大學教育研究所副教授

## 摘要

本研究旨在探討合作學習教學法運用在國中理化課程對八年級學生在學習動機及學習表現之影響。研究者以海線一所公立國中兩班八年級學生共 55 人為研究對象，以不等組前後測之準實驗設計進行研究，實驗組採合作學習教學法，對照組接受傳統講述法，實驗教學為期八週，共 16 節。兩組學生在實驗教學前後分別接受前、後測，並在教學結束後三週接受延宕測驗。本研究之研究工具為理化學習動機量表及理化學習表現測驗，利用單因子共變數分析進行統計分析，檢測兩組學生在研究變項之差異性，並利用單元活動回饋及理化合作學習意見表蒐集實驗組對實驗教學的反應和意見。本研究的結果如下：

- 一、採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習動機方面，以「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」及「學習環境誘因」的立即效果顯著優於對照組。
- 二、採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習表現方面之立即效果與對照組無明顯差異。
- 三、採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習動機方面，以「自我效能」、「主動學習策略」及「學習環境誘因」的延宕效果顯著優於對照組。
- 四、採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習表現方面的延宕效果與對照組無明顯差異。
- 五、實驗組學生對合作學習教學法給予正面評價，認為能提高學習動機，對理化的學習有助益。

最後，研究者根據研究結果提出建議，以供教師、教育行政機關及未來研究之參考。

**關鍵字：**合作學習、學習動機、理化學習表現

# The Effects of Cooperative Learning on Junior High School Students' Learning Motivation and Academic Performance in Physics and Chemistry Study Class

Hui-Ming Wang

Taichung City/ Longjing Junior High School/ Teacher

Chi-Chau Lin

Tunghai University/ Graduate Institute of Education/ Associate Professor

## Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of cooperative learning on learning motivation and academic performance of junior high students. A total of 55 eighth-grade students from a junior high school in the coastal area of Taichung were involved in the study. Students were assigned into the experimental group and the control group. The students in the experimental group were taught using cooperative learning strategy, while the ones in the control group using traditional whole-class strategy. The instruction for both groups was given two hours a week for eight weeks. An unequal groups design with the pretest, posttest, and follow-up test was applied. The Scale of Physics and Chemistry Learning Motivation and Physics and Chemistry Learning Achievement Test were used as the instruments. The one-way ANCOVA was conducted, along with lesson unit-activity check lists, and class feedback survey from the experimental group in data analyses. The results were as follows.

1. Students in the experimental group had significantly higher pretest scores in the aspects of self-efficacy, active learning strategy, science learning value, and learning environment stimulation in the motivation of learning Physics and Chemistry than those in the control group.
2. No significant difference was found between the experimental group and the control group in the posttest of the learning achievement of Physics and Chemistry.
3. Students in the experimental group had significantly higher follow-up test scores in the aspects of self-efficacy, active learning strategy, and learning environment stimulation in the motivation of learning Physics and Chemistry than those in the control group.
4. No significant difference was found between the experimental group and the control group in the follow-up test of the learning achievement of Physics and Chemistry.
5. Students in the experimental group held a positive recognition to the cooperative learning strategy in enhancing learning motivation in science learning.

Suggestions for Physics and Chemistry teachers, educational administrations, and future researchers were provided in the study.

**Keywords: cooperative learning, learning motivation, Physics and Chemistry learning achievement**

## 壹、緒論

近年教育部推動各項政策，包括教師專業成長、活化教學、差異化教學等，主要是為了因應推行十二年國民基本教育，其主要內涵為重視以學生為中心的教學。

課業學習是身為學生最重要的課題之一，也是老師及家長關切的重要議題。但在教學現場常發現有些學生處在被動狀態，對學習興趣缺缺，面對問題常出現不知如何處理或不知為何而學，缺乏學習動機。學習動機已被證實為影響學生學習成敗的關鍵因素之一（林建平，2003；張淑涵，2008；郭秀緞，2002；陳雅雯，2003；黃淑娟，2003；葉和滿，2002；劉靜宜，2003；盧青延，1992；Short & Weissberg-Benchell, 1989）。學生從國小進入國中階段，其學習動機、學習表現以及對科學的學習興趣會隨著年級的增加而呈現下降的趨勢（段曉林和靳知勤，2000）。此外，由 2006 年至 2012 年的 PISA 測驗，科學排名逐次後退（臺灣 PISA, 2012）、2014 年的國中會考，自然科達精熟人數落後其他考科（國中教育會考，2014）及 2011 年 TIMSS 調查的結果可知，國中學生對科學的學習缺乏興趣及自信（TIMSS, 2011）。

傳統自然科的教材與活動設計，學生只是被動的被告知理論與定律，課本內的實驗常淪為驗證工作而已，接下來就是為了考試而作的大量測驗與練習，學生只能利用課後練習來強化自己的概念，這對學習有困難的學生是不利的（唐宗銘，2008）。因此，在教學上，教師若採用傳統的講述法來進行教學，所產出的僅限於刻板的科學知識與科學概念的記憶，容易忽略科學探究能力與問題解決能力的養成，也造成學生的學習動機低落（蔡執仲，2005；Hart, Mulhall, Berry, Loughran, & Gunstone, 2000）。根據 2014 年教育部公佈的十二年國民基本教育課程綱要中提到：要以「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」為願景，結合「自發、互動、共好」為基本理念，強調學生是主動的學習者。

理化是一門需要邏輯概念及記憶理解的科目，尤其是計算題，部分題目需要運用到高層次認知能力，例如應用、分析之能力。陳桂香（2007）研究也發現因為學生特質以及思考能力的不足，最難提昇的是分析和詮釋的能力。因此造成學生在科學學習的過程中，遭遇失敗與挫折，長期下來，便容易形成負面自我評價。

一個對自己能力有信心的孩子，才可能將其潛力發揮出來，動機是在學習上最好的驅動力，教師卻很少從誘發動機著手（洪蘭，2006）。為增進教學的效果，Hofer（2006）提出教師應深入瞭解如何激勵學生學習動機，並採取有效的激勵

策略，發揮正面影響學生的學習動機，使其更加投入於學習活動。McCombs (1988)認為學習動機與學習策略的使用，會使學習者更自律，更主動的學習，因此如何帶領學生參與課堂上的學習是首要任務，故引發學生的學習動機是必要的，教學策略的運用亦是教師應要學習掌控了解的。教師在進修時常可聽到心智圖、翻轉教育、合作學習...等，這些都是強調學生為學習主體，希望學生能主動學習，並分工合作，最後能將學到的知識統整與應用。

理化科的學習是需要操作與實驗的，因此，教學常需要實施分組，傳統的分組教學，通常是由老師指派能力強的同儕擔任組長，依老師指令完成實驗任務，過程中不進行探究，故小組成員間較無共同討論或努力的目標。而合作學習法亦是採小組學習的方式，不同的是在學習的過程中，藉由學習同伴間彼此的鼓勵，相互的解釋、說明示範等互動關係，以擴大自己與他人的學習，藉此更容易達成學習目標 (黃政傑、林佩璇，1996；葉秀煌，2011)，且不同能力的學生組合在合作學習情境下的互動行為對學習成就有相當大的影響(Dyson, 2005; Simsek & Sales, 1993)。故在本研究藉由執行分組合作學習，每次上課給學生課業任務，由小組成員間共同合作完成，來觀察學生是否因同儕的互動與支持而改善了學習科學新知、了解錯誤並解決問題的意願，從中提高學生對學習科學的信念及對科學價值的認同，增進師生互動關係，進而提升學生的學習表現。基於上述原因，本研究主要是探討合作學習教學法對國中生學習理化的學習動機及合作技巧與同儕互動有何影響，因此，本研究的目的有：

一、探討「國中理化教學採合作學習教學法」對國中生理化學習動機之影響。

二、探討「國中理化教學採合作學習教學法」對國中生理化學習表現之影響。

## 貳、文獻探討

### 一、合作學習的意義及其相關理論

早期 Slavin (1985) 將合作學習定義為是一種有系統有結構的教學策略。如在合作學習中教師將不同能力、性別、種族之學生分配於小組中一起學習，故能適用於不同學科及不同年齡學生之學習。黃政傑、林佩璇 (1996) 認為合作學習是指學生採小組學習的方式，一起工作達成其共同的目標。合作學習強調學生以主動合作的學習方式，取代教師主導的教學，藉以培養學生主動求知的能力、發展學習過程中的人際溝通能力並養成團隊精神(朱敬先，1999)。林達森 (2002) 認為合作學習是一種班級組織的改良狀態，採小組學習方式，藉由各種策略促進同儕互動，營造組織命運共同體的狀態，擴大自己與他人學習的機會，構成積極

互賴的學習情境。而林靜萍（2005）提出合作學習是一種教學策略，指透過教師將學生妥善異質分組，每組人數 5-6 人。學習歷程中，教師的角色是協助者，經由教師的協助和學生同儕的扶持進行學習活動。小組為了共同目標一起合作，以完成個人和團體學習目標，進而從中習得各種技能。張新仁（2014）提出合作學習是以學習者為中心的教學型態，可以根據教學目的選用合作學習策略。

合作學習教學策略的理論有不同觀點，大致可歸納為社會互賴論、認知論及行為學習論等取向，以下針對這三方面加以陳述。

### （一）社會互賴論（Social Interdependence Perspective）

Johnson 與 Johnson（1991）提出團體成員間積極互賴為合作關係，會助長團體成員間彼此鼓勵和促進學習上的努力；消極的互賴為競爭關係，團體成員間會產生對抗式互動，彼此形成對方的阻礙；若缺乏互賴，則個人都是獨立工作而不受干擾。Johnson 兄弟並歸納合作學習的相關研究及理論模式，當個體瞭解唯有與團體中其他成員一起達成共同目標，才是自己目標的達成時，這種積極的結果互相依賴造成團體成員的方法相互依賴—彼此合作、鼓勵並幫助別人學習。當個體發現別人的成功會排斥自己的成功與獎勵，則產生消極的結果互相依賴—競爭。Johnson 兄弟的「社會互賴論」，為班級的合作學習建構了基本原理。

### （二）認知發展論（Cognitive Developmental Perspective）

認知發展理論是不管團體目標，強調的是工作本身產生的效果。可進一步分成發展理論（development theories）及認知精緻化理論（cognitive elaboration theories）。

1. 認知發展理論的基本假設是當學生以適當的作業進行互動時，便能精熟重要的學習概念。主要代表人物為皮亞傑（J. Piaget）及維高斯基（L. S. Vygotsky）。

Piaget 認為人類的認知發展，是個體經由與環境不斷互動的過程，激發了個人認知上的發展，進而修正思考推理不足之處並解決問題。亦即人們透過與外界的互動，產生同化或調適，改變或調整基模以維持平衡；在同化與調適的過程中，認知結構便隨之發展（引自陳秀蘭，2007；謝文芳，2007）。

Vygotsky（1978）認為學生間的合作學習可以促進成長，因為年齡相近的孩童，其基本發展區運作類似，所以合作的團體學習，較個別學習的表現好。知識具有社會性，可經由合作學習，理解和解決問題而建構起來。團體成員藉由資訊和見解的交換，發現彼此推理上的弱點，相互矯正，奠定於別人的理解之上來調

整自己的理解。

2. 認知精緻化理論是指學習者若想保留與記憶中相關的資料，則必須就材料作認知上的建構與精熟。最有效的方法便是解釋教材給別人聽，這對被指導者及指導者雙方皆有利（Slavin,1990）。

### （三）行為學習論（Behavioral Learning Theory）

行為學習論為 Skinner（1953）提出之刺激-反應學習論，其著眼於團體增強物和報酬對學習的影響，提供合適的環境、回饋及酬賞是建立學習行為的重要因素，亦即合作學習以團體合作的成功為獎勵，藉此激勵成員間的合作行為。

上述理論皆有其立論上的差異，社會互賴論所謂的合作，是源自人際因素和達成共同目標所激發的內在動機；認知發展理論的合作則是發自個人內部的因素；行為學習論則主張團體合作的努力是受到追求團體報酬的外在動機所激勵。

自七〇年代以來，合作學習因應著時代潮流及社會趨勢而發展，備受矚目且廣為運用，張新仁（2015）更進一步提出合作學習法是以學習者為中心的教學型態，因此除了教師講述之外，在教學設計上更著重在小組的學習，即學生必須透過小組討論來進行溝通與學習，為增進成員合作學習的動機，教師通常會採用團體計分的方式，以團體合作結果包括小考、作業、報告等作為獎勵基準，即同一小組中的成員分數相同，而最後的小組表揚對表現良好的小組會有鼓舞的作用。教學流程設計如圖 1：

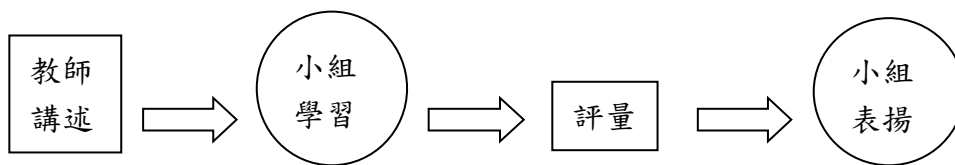


圖 1 合作學習教學流程

資料來源：整理自張新仁（2015）。分組合作學習進階專業培訓工作坊手冊（頁 19）。

合作學習的分組型態是依課程教材設計及學生能力之差異性，安排不同的工作項目及學習任務，教師可選擇適合的合作學習策略進行，最後的評量也有別於傳統評量方式，採取與自己比較及小組競賽，因此符合不同層次的學習任務與效果。教師只要在分組方式、學習內容及評量方式三個元素作變化，便可實踐各種

教學策略，包括講述教學、探索教學、混齡教學、精熟教學、差異化教學及補救教學，因此，只要運用得宜，合作學習教學法可滿足教師在教學上的需求。

合作學習的類型相當多，教師可以依據不同的教學目的及教材內容，選用適合的合作學習策略。若教學目的為精熟學習則可使用學生小組成就區分法（STAD）、拼圖法第二式（jigsaw-II）、相互交學法（reciprocal teaching）、認知學徒制（cognitive apprenticeship）；而以探究學習為目的者可使用共同學習法（learning together）、團體探究法（group investigation）、問題本位學習法（problem-based learning）、學習共同體（learning community）及拼圖法（jigsaw）（黃政傑、林佩璇，1996）。

本研究欲了解合作學習法對學生學習表現的影響，合作學習法的本質在學生透過小組成員間的合作，主動學習，而精熟學習內容將有助於提升學生的學習表現，故採用以精熟學習為教學目的之拼圖法第二式（學習順序為：1.分配學生至小組、2.在小組分配每一同學一專家主題、3.至專家小組，並精熟討論主題、4.回到原小組報告討論主題、5.進行小考，將個別得分轉為小組得分、6.個人團體表揚等），全班依學生學業成績 S 型編組，並考量學生性別、身心特質、多元智能及同儕關係採異質分組，教師將教材分成數份，由小組自行分配成員負責的主題內容，此時相同主題內容的同學在研讀教材後，進入專家小組進行討論，此時為同質分組，成員經過彼此激盪精熟後，回到原學習小組，將所學主題教會小組內成員，教師對所有主題內容進行評量，最後進行小組表揚。

## 二、學習動機的意義與其相關理論

Brophy（1987）研究學生學習動機(motivation to learn)時指出，在學習中具有持續性學習動機，其所呈現的普遍特質（general trait），會持續不斷地追求知識與精熟，並且將學習的動機轉變為內在酬賞（intrinsically rewarding）的性質，或是將學習視為一種義務。張春興(1996)認為學習動機是指引起學生學習活動，維持學習活動，並導使該學習活動趨向教師所設定目標的內在心理歷程。一般而言，學生的學習受到內在動機或外在動機的作用後，使其學習目標的設定也會有很大的影響，屬於內在動機者傾向使用精熟目標，而基於外在動機者傾向使用表現目標(葉玉珠，2010)。若學生能將學習的外在動機轉變為內在動機，則比較會進行持續的學習，不斷地追求新知與精熟知識。以下針對目前受到重視的學習動機理論加以說明。

### （一）成就動機（Achievement Motivation）

Atkinson (1964)提出成就動機理論，將成就動機分成二個傾向，一為「追求

成功」，指個體經驗到成功的驕傲、成功的動機性評價與成功的可能性；另一為「逃避失敗」，是個體經驗到失敗的羞辱、逃避失敗的動機性評價與逃避失敗的可能性，逃避失敗對成就動機有單純的抑制效果。主張個體在從事某項工作時，會同時產生「追求成功」與「逃避失敗」兩種方向彼此相對的心理作用，若個體追求成功的動機超過避免失敗的動機，則將表現奮發向上、積極進取，為一「成就導向者」；反之，如果個體的避免失敗動機超過追求成功的動機，則表現焦慮、退縮等現象，而為「失敗導向者」。個體為了求取成功所採取有利成功的策略和行動，可包含努力、堅持、尋求協助、尋求挑戰等（張春興，1996；賴美璇，2006；Pintrich, Schunk, & Meece, 2008）。

## （二）成就目標理論（Achievement Goal Theory）

成就目標是成就動機的具體化調節過程，影響學習的過程與結果。早期成就目標理論分為兩類，一類是以發展能力為主的精熟目標，而另一類以證明有能力或逃避被證明缺乏能力為主的表現目標（Ames, 1992; Dweck, 1986; Nicholls, 1984），換句話說，精熟目標著重於能力的增進，表現目標重視的則是個人能力的展現。由於表現目標同時出現適應性與不適應性的學習組型，故學者進一步區分為趨向表現目標與逃避表現目標（Elliot & Church, 1997; Elliot & Harackiewicz, 1996; Skaalvik, 1997）。Pintrich（2000）、Elliot 和McGregor（2001）亦將精熟目標區分為趨向與逃避兩個向度，使趨向精熟目標（mastery approach goal）、逃避精熟目標（mastery avoidance goal）、趨向表現目標（performance approach goal）與逃避表現目標（performance avoidance goal）之四向度目標導向理論正式確立。趨向精熟目標指的是一種動機信念，相信努力能導致成功，學習者關注學習的內在價值並認為學習歷程是有意義的，勇於接受有挑戰性的目標；逃避精熟目標的動機信念，包括精熟信念與逃避取向，對一般的學習者而言，關注於避免誤解學習材料、避免不學習和避免不精熟；趨向表現目標的學習者關注於能力的展現，希望獲得他人高能力的評價和認可，以超越他人為目標；逃避精熟目標的學習者關注於避免獲得最差的成績，以維持自我價值。

雖然成就目標理論主要的研究焦點在探討學習者從事學習工作時的理由，即學習者為什麼從事某項學習工作（程炳林，2002），但尚有另一個重要的層面值得探討，即課室中的「情境因素」（situational factors），稱為「課室目標結構理論」（classroom goal structure theory）。課室目標結構是學習者對於學習情境中，教學者所營造的整體學習氣氛之主觀知覺（Ames, 1992），Church、Elliot 與Gable（2001）研究指出，學習者知覺的課室目標結構會影響其個人目標導向，進而影響個體的成就表現與內在動機。當教師傳遞出的訊息或線索非常顯著並形成某種特殊的目標結構時，透過主觀知覺的認同，學習者原本持有的目標導向就可能被掩蓋或隱而不現，使得自己的動機與行為組型隨著課室目標結構而改變。



### (三) 歸因理論 (Attribution Theory)

Weiner (1985)的歸因理論強調個體的成就行為受到歸因歷程的影響，個人過去的成敗經驗及個人成就需求等，會影響個人對成敗的歸因本質，Weiner對歸因理論發展出三向度的分類，包括內在的與外在的；穩定與不穩定；可控制與不可控制。並建立從自身立場解釋自己行為的歸因理論，分析個人作完一件重要的工作後，無論對於是成功或失敗，在作理由的分析時，有能力、努力、工作難度、運氣、身心狀況及別人反應等六項不同的歸因，每個歸因特質會產生特定效果，且因歸因向度的不同，會影響到未來個人對成敗的期望。

### (四) 自我效能理論 (Self-Efficacy Theory)

Bandura(1977)認為自我效能是指個人在某一特定領域中對於自己評估完成工作能力的信念，這種信念會影響個人對活動的選擇、繼續努力與動機的堅持度，以及精熟的表現水準，也就是自我效能影響行為表現，而這結果的因素便是因個體對自己信心的程度。自我效能是與個人能力、外在環境與成就表現等交互作用後的結果，過程中所產生的自信心會決定其內在動機的高低。

一般來說，自我效能高者，較容易面對困難與挑戰，願意持續投注心力於任務上；自我效能低者容易自我侷限、中途逃避，低估自我能力。亦即自我效能在學生的學習過程中扮演重要角色，影響了學習時行為的選擇、動機、學習行為的持久性、思考模式與面對困境時的想法。

### (五) 期望-價值理論 (Expectancy-Value Theory)

Eccles和Wigfield (1983) 提出成就動機來自於個體對工作任務的期望與價值，並影響個體成就行為的選擇、堅持與表現。也就是學習者之所以願意投入學習，主要是由成功的期望與學習的價值來決定。當學習者期望能夠成功完成任務，且學習任務是有價值，他們就會主動投入並會堅持與努力學習。換句話說，成就行為的選擇、表現和持續，主要受到能力的自我概念—「期望」，和這個工作或活動對個人而言是否重要—「價值」之影響。當一個人是否會去選擇進行某一項活動，除了考慮自己本身是否具備相對能力的因素外，此活動對個人而言是否有價值，也是促使個人會不會選擇該活動的原因之一，「期望」與「價值」是直接影響到成就相關的選擇 (Wigfield & Eccles, 2000)。

### (六) 自我調整(Self-Regulation)

Zimmerman(1986)所定義的自我調整學習是指個體的後設認知、動機、行為皆

能主動地參與自身的學習歷程。換言之，學習者會針對自己的動機和行為進行調整，並重視學習者自我調整策略的有效運用，亦即自我調整學習是一種個體主動建構學習的過程，學習者僅有自我調整能力是不足以獲致良好的學習成效，若想達到有效的學習，個體必須啟動自身的動機將自我調整學習策略付諸於行動(Paris, 2001; Pintrich & DeGroot, 1990; Zimmerman, 1986)。因此，自我調整學習是指在個人、行為與情境的交互作用下，個體運用各種學習策略進行有目的的行動，有動機且主動地投入自己的學習歷程，藉由自身行為表現與外在環境的回饋，進行自我評估與修正以達到學習目標。

學習者可根據學習任務設立階段性與合適性的目標，對每次的學習表現進行評估與修正，有效地管理自己的學習過程與結果，以達成最終的學習目標(Zimmerman, 1986, 2001, 2002)。

Hogan (1999) 指出學生學習科學時會受到個人架構 (personal frameworks) 的影響，而這些架構包含了動機與知識論的部分。學生學習科學時會因為個人的差異而造成需求不同，因而對學習有不同覺知，進而影響學生對學習的投入。教師有責任激勵學生的學習動機，並對於學生有高的期望 (Kember, 2006)。Staer、Goodrum 和Hacking (1998) 更指出，科學實驗教學中的教與學，都必須以學生為主，並發展探索 (investigation) 與問題解決的能力。Kempa 和Diaz (1990) 則指出學生不同的動機特徵 (trait) 與學習表現具有強烈的關係。有效的維持學習動機可以幫助學習者提升其於學習工作上的堅持與努力程度。學習動機較高的學習者，其學習適應表現較佳，上課時積極投入、興致高昂，能從學習活動中得到快樂與滿足。

由上述動機相關的理論可知學習動機的面向相當多，彼此間又相互關聯，誘發學習者的內在動機將使學習者傾向精熟學習目標，而拼圖法二代乃屬精熟學習，故本研究將以合作學習之拼圖法二代為教學法，就近代心理學常探討的內在動機包括自我效能、自我調整、期望價值及成就目標等理論，針對學習者在理化上對自己完成任務的信念，主動建構及投入學習的歷程，並對學習理化是否懷有成功期望及對學習科學價值的認同，在參與的過程中，心理上能否獲得滿足及成就感，並感受到老師所營造的課室氛圍等，在自我效能、主動學習策略、科學學習價值、非表現目標導向、成就目標、學習環境誘因等六個面向進行探討

### 三、合作學習在自然科之相關研究

國內自然科教育採行合作學習在各學習階段的相關研究如下：

### (一) 高中職階段

楊宏珩與段曉林(1998)在以高中化學教學試行合作學習的研究結果中指出：合作學習可增加學生積極互動機會及主動學習意願，但中學生並不適合一整個學期均使用某一種合作學習方式來授課。

### (二) 國中階段

黃建瑜(1998)研究結果發現：實行合作學習能提升師生互動、學生間的互動及學習動機，至於學習成效方面不會比傳統講述式教學差，且能幫助低成就學生的學習。

曹永松(2001)採用小組成就區分法，在國中理化進行合作學習之行動研究中發現，合作學習不但會提高學習興趣及學習成效，更能增進同學間的情感及學習到課本以外的技能。小組的運作需注意小組長的能力，教師可適時介入。

蘇文俊(2006)在實施多元化合作學習，包括小組成就區分法及共同學習法，研究結果發現，學生在培養參與討論及積極完成工作的學習習慣、合作互助、學習彼此包容與尊重等各方面，都有相當程度的進步。

唐宗銘(2008)採共同學習法，並加強小隊長訓練，增強其領導行為，在合作學習的情境中發揮功用，以其領導行為增進小組隊員與自己的學習成效。

### (三) 國小階段

許春蘭(2000)指出運用「學生小組成就區分法」能增加低成就學生對自然科的學習動機。

黃詠仁(2001)指出以合作學習教學法有助於學生建構科學概念，並提升學習成效。對低成就的學生而言，能獲同儕的協助，建立學習的自信心，學習態度也產生正面的轉變。

另外，在2011年的TIMSS成果報告中更直指八年級學生對物理及化學的學習最缺乏自信(TIMSS, 2011)，然研究中指出精熟學習可為學生帶來較好的學習表現，並建立較高的自信，因此本研究藉由合作學習教學法中之拼圖法二代來啟發學生理化學習動機及學習表現。因此，本研究進行為期八週的實驗時間，研究對象為八年級學生。合作學習的教學策略相當多，自然科國中階段過去的研究曾使用過小組成就區分法、小組遊戲競賽法及共同學習法，張新仁(2003)指出拼圖

法二代亦適用於自然科的概念，但卻未見文獻有此方式之探討，故以精熟教學為目的的拼圖法二代為本研究之合作教學方法。

## 叁、研究方法

### 一、研究設計

本研究採準實驗研究法是以台中市海線地區某公立國中八年級學生為研究對象，以不等組前後測和延宕測之準實驗進行，並以研究者授課的兩個班級進行實驗研究，實驗組27人，對照組28人，二個班級皆以同版本教科書、同範圍內容為教材，實驗組的教學法採合作學習之拼圖法二代，教師先對全班講解主要觀念，並將內容分成數個子教材，請學習小組進行子教材分配，各成員研讀後，相同子教材的成員進行互動與討論，形成專家小組，精熟教材後，回原學習小組互相教導其他成員，使組內成員熟悉所有子教材；而對照組則是以教師為中心，採用傳統講述法進行教學，實驗課程也以傳統小組來進行活動，不進行分工及探究討論。另為了控制其他干擾因素，實驗組與對照組均避免參加校內外科學相關競賽活動。在實驗研究開始前一週，實驗組與對照組先接受學習動機的前測，而學校理化定期評量為學生理化的學習成效，故以第一學期第一及第二次定期評量成績平均當作學習表現的前測，然後分別進行不同的教學法，實驗教學時間為八週，實驗教學結束後，對兩組學生進行學習動機及學習表現後測，三週後再進行延宕測驗，實驗設計如表1所示：

表1  
實驗設計

組別	前測	實驗處理	後測	延宕測驗
實驗組	O <sub>1</sub> O <sub>3</sub>	x	O <sub>5</sub> O <sub>7</sub>	O <sub>9</sub> O <sub>11</sub>
對照組	O <sub>2</sub> O <sub>4</sub>		O <sub>6</sub> O <sub>8</sub>	O <sub>10</sub> O <sub>12</sub>

#### 符號說明：

- x：表示實驗組接受八週合作學習教學法
- O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>：依序表示實驗組、對照組學習動機之前測
- O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub>：依序表示實驗組、對照組學生學習表現之前測  
(理化科第一學期第一、二次定期評量平均成績)
- O<sub>5</sub>, O<sub>6</sub>：依序表示實驗組、對照組學生學習動機之後測
- O<sub>7</sub>, O<sub>8</sub>：依序表示實驗組學生學習表現之後測  
(第一學期第三次定期評量及第二學期第一次定期評量)
- O<sub>9</sub>, O<sub>10</sub>：依序表示實驗組、對照組學生學習動機之延宕測驗
- O<sub>11</sub>, O<sub>12</sub>：依序表示實驗組、對照組學生學習表現之延宕測驗

## 二、研究假設

本研究在瞭解接受不同教學模式之八年級學生在理化科之學習動機及學習表現的差異情形，實驗組為接受「合作學習教學法」進行教學，對照組採用「傳統教學法」之教學模式，根據研究目的和研究問題，提出下列研究假設：

假設一：實驗組與對照組在理化方面之學習動機後測得分有顯著差異。

假設二：實驗組與對照組在理化學習表現之後測成績有顯著差異。

假設三：實驗組與對照組在學習動機之延宕測驗得分有顯著差異。

假設四：實驗組與對照組在學習表現之延宕測驗成績有顯著差異。

## 三、研究工具

本研究所需要的研究工具包括：理化學習動機量表、理化學習表現測驗、教學活動設計、理化相關的教學與學習資料，分別敘述如下：

### （一）理化學習動機量表

本研究採用的量表為學生科學動機量表，此量表是由Tuan、Chin 和Shieh (2005) 所發展，此量表動機的面向，計有「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」、「表現目標」、「成就目標」以及「學習環境誘因」等六個向度。蔡執仲，段曉林，靳知勤 (2007) 將其中表現目標轉換記分方式成為非表現目標，使得整份量表所共同著重的是內在動機的提升。本研究之教學最終目標是協助學生提升內在動機與自主的學習，因此理化學習動機量表不但可檢視動機的多元面向，並能將動機與認知學習結合，適用於本研究所要探討的學習動機。

理化學習動機量表填答以李克特氏五分等第分為五等第，分別為非常同意(5)、同意(4)、無意見(3)、不同意(2)、非常不同意(1)等。此份動機量表（蔡執仲，段曉林，靳知勤，2007）的 $\alpha$ 值為.89，各向度 $\alpha$ 值介於.70 至.89，此量表具良好的信度。

### （二）理化學習表現測驗

理化學習表現著重在定期評量的表現，定期評量是指學習者在學習教材內容後，獲得的知識和技能表現在學校定期評量測驗上的成績。

#### 1.測驗內容

測驗的內容以本研究八週上課教材為範圍，此範圍包含二次定期評量。

## 2. 試卷折半信度分析

### (1) 第一學期第三次定期評量

折半信度是將同一份試卷分成二部分進行信度分析，本試卷共20題，分為前10題及後10題二部分，經SPSS折半信度分析得到之信度為.90，故本試卷具有良好信度。

### (2) 第二學期第一次定期評量

本試卷共40題，分為前20題及後20題，經SPSS折半信度分析得到為.88，因此，本試卷具有良好信度。

## 3. 試卷效度分析

學校每學期實施三次定期評量測驗，目的在評鑑學生每一階段的學習成效是否達到精熟，研究者任教學校理化科的定期評量試題皆由理化老師輪流命題，任教該年級之理化老師依據九年一貫課程綱要之自然領域分段能力指標及教材內容來出題，設計雙向細目表，並經另一位理化教師審查試題形成內容效度(content validity)及專家效度(expert validity)，在測驗結束後，召開自然領域教學研究會，由所有理化老師共同進行試題檢討與分析。

## 4. 難易度分析

為了了解前後兩份測驗試題本身的難易程度，本研究將測驗得分前27%設為高分組(P<sub>H</sub>)，測驗得分後27%設為低分組(P<sub>L</sub>)，利用SPSS算出高低兩組在每個試題答對的百分比，再依此算出試題的難度，難度公式為 $P = (P_H + P_L) \div 2$ ，P值越大題目越容易。分析結果可知，理化第一學期第三次定期評量，試卷平均難度為0.68；理化第二學期第一次定期評量，試卷平均難度為0.64。兩次測驗難度結果相當，故本研究將採用理化定期評量前後試題來進行學習表現測驗，藉此比較實驗組與控制組在實驗教學前後學習表現的差異。

### (三) 理化合作學習意見表

本研究為了瞭解實驗組學生對於合作學習教學課程的反應意見，以「理化合作學習意見表」針對合作技巧與同儕互動及師生關係二個層面，進行分析探討，共14題，題目皆為五點量表，選項為非常同意、同意、沒意見、不同意、非常不同意，計分方式依序為5、4、3、2、1分，分數越高，表示滿意度越高。

#### 四、實驗教學方案

教學實施流程的設計，依學習單元性質，難易度及所需的學習時間來做安排，本研究教學為期八週，每週二節，每節45分鐘，每週為90分鐘，每週結束後將進行評量。實驗教學期間，教學內容共四個單元，研究者將每個單元的概念分成八個子教材，表2為八週課程內容安排。

表2  
八週實驗課程內容

週次	單元	節次	子教材	備註
一	元素與化合物	一	1. 物質的分類 2. 認識化學反應 { 分解反應	1.全班授課與分組 2.閱讀分配的子教材 3.進入專家小組討論 4.回到原學習小組，成員互相教導 5.評鑑
		二	{ 化合反應 3. 元素符號及分類 4. 生活中常見元素及用途	
二	元素與化合物	一	1. 原子與原子說 2. 原子結構 3. 週期表 4. 分子與化學式	1.全班授課與分組 2.閱讀分配的子教材 3.進入專家小組討論 4.回到原學習小組，成員互相教導 5.評鑑 6.表揚
		二		
三	化學反應	一	1. 質量守恆定律 2. 實驗1-1 化學反應前後的質量 3. 原子量、分子量 4. 莫耳	1.全班授課與分組 2.閱讀分配的子教材 3.進入專家小組討論 4. 回到原學習小組，成員互相教導 5.評鑑
		二		
四	化學反應	一	1. 化學反應式 (1) 2. 化學反應式 (2) 3. 化學計量 (1) 4. 化學計量 (2)	1.全班授課與分組 2.閱讀分配的子教材 3.進入專家小組討論 4.回到原學習小組，成員互相教導 5.評鑑 6.表揚
		二		

(續下頁)

週次	單元	節次	子教材	備註
五	氧化與還原	一	1. 氧化反應 2. 氧化物酸鹼性 3. 本單元之實驗探討 4. 元素活性大小	1. 全班授課與分組 2. 閱讀分配的子教材 3. 進入專家小組討論 4. 回到原學習小組，成員互相教導 5. 評鑑
		二		
六	氧化與還原	一	1. 氧化還原反應 2. 氧化劑與還原劑 3. 金屬冶煉 4. 生活中的氧化還原	1. 全班授課與分組 2. 閱讀分配的子教材 3. 進入專家小組討論 4. 回到原學習小組，成員互相教導 5. 評鑑 6. 表揚
		二		
七	酸鹼鹽	一	1. 認識電解質 2. 生活中的電解質 3. 電離說 4. 認識離子、認識強電解質與弱電解質	1. 全班授課與分組 2. 閱讀分配的子教材 3. 進入專家小組討論 4. 回到原學習小組，成員互相教導 5. 評鑑
		二		
八	複習	一	1. 元素與化合物 2. 化學反應 3. 氧化與還原及電解質	1. 全班授課與分組 2. 閱讀分配子教材 3. 進入專家小組討論 4. 回到原學習小組，成員互相教導 5. 評鑑 6. 表揚
		二		

## 五、資料處理

本研究採準實驗研究法，主要探討接受不同實驗處理之兩組學生，實驗處理前後在學習動機及學習表現之差異，以及延宕效應之情形，所得量化資料將採用統計軟體SPSS第19.0版來進行資料分析，本研究資料處理及分析方法說明如下：

### (一) 描述性統計 (Descriptive Statistics)

根據實驗組與對照組在「理化學習動機」及「理化學習表現」的前後測所收集的資料，應用平均數與標準差的統計方法來測知實驗組與控制組在「理化學習動機」及「理化學習表現」兩方面的狀況。其次，也以百分比來了解實驗組對合作學習的意見反應。



## (二) 單因子共變數分析 (Analysis of Covariance, ANCOVA)

以「理化學習動機」、「理化學習表現」前測得分為共變數，不同教學法為自變數，「理化學習動機」、「理化學習表現」後測得分為依變數，採單因子共變數分析來分析實驗組與對照組，實施實驗教學後，兩組在「理化學習動機」、「理化學習表現」的得分是否有明顯差異，三週後再進行延宕測，比較兩組在「理化學習動機」、「理化學習表現」之延宕效果是否有顯著差異。

## 肆、研究結果

### 一、合作學習教學法與傳統講述教學法對國中生理化學習動機之差異分析

首先檢定實驗組與對照組兩組學生之自我效能、主動學習策略、科學學習價值、非表現目標、成就目標及學習環境誘因之前後測分數，經各變項組內迴歸係數同質性考驗結果，依序  $F=1.87, p=.18$ 、 $F=1.27, p=.26$ 、 $F=0.06, p=.81$ 、 $F=0.05, p=.82$ 、 $F=0.57, p=.46$ 及  $F=2.81, p=.10$  皆未達顯著水準，表示兩組各變項迴歸線的斜率相同，亦即共變項（自我效能、主動學習策略、科學學習價值、非表現目標、成就目標及學習環境誘因前測分數）與依變項（自我效能、主動學習策略、科學學習價值、非表現目標、成就目標及學習環境誘因後測）間的關係不會因自變項各處理的水準不同而有所差異，符合共變數分析中各變項組內迴歸係數同質性的假定，可繼續進行共變數分析。

經實驗課程後，實驗組在自我效能、主動學習策略、科學學習價值、成就目標、學習環境誘因等五個面向之後測平均得分高於前測，再經共變數分析結果，在自我效能( $F=6.93, p=.01, \eta^2=.12$ )、主動學習策略( $F=15.87, p=.00, \eta^2=.23$ )、科學學習價值( $F=15.64, p=.00, \eta^2=.23$ )、學習環境誘因( $F=10.77, p=.00, \eta^2=.17$ )等面向顯著優於對照組（如表3）。

延宕測方面，學習動機之自我效能、主動學習策略、科學學習價值、學習環境誘因等面向後測之平均得分高於前測平均得分，經共變數分析結果，在自我效能( $F=9.14, p=.00, \eta^2=.15$ )、主動學習策略( $F=4.91, p=.03, \eta^2=.09$ )、非表現目標導向( $F=6.72, p=.01, \eta^2=.11$ )、學習環境誘因( $F=6.01, p=.02, \eta^2=.11$ )等面向顯著優於對照組，顯示實驗課程能提升學生的學習動機，亦即在這些變項方面的保留狀況不錯，統計考驗結果如表3。

表3  
理化學習動機六個面向之統計分析摘要表

理化學習動機		實驗組 N=27			對照組 N=28			共變數分析	
		平均數	標準差	調整後 平均數	平均數	標準差	調整後 平均數	F	p
自我效能	前測	3.12	.88		3.02	.82			
	後測	3.32	.71	3.29	2.85	.90	2.88	6.93	.01
	延宕測	3.42	.66	3.39	2.92	.85	2.96	9.14	.00
主動學習策略	前測	3.55	.70		3.31	.77			
	後測	3.82	.61	3.74	3.03	.87	3.11	15.87	.00
	延宕測	3.76	.61	3.70	3.25	.85	3.31	4.91	.03
科學學習價值	前測	3.64	.61		3.38	.59			
	後測	4.00	.61	3.96	3.29	.60	3.33	15.64	.00
	延宕測	3.79	.80	3.71	3.37	.74	3.44	1.98	.17
非表現目標導向	前測	3.46	.77		3.39	.75			
	後測	3.20	.90	3.19	3.47	.75	3.49	2.21	.14
	延宕測	3.02	.94	3.01	3.57	.79	3.59	6.72	.01
成就目標	前測	3.87	.56		3.53	.80			
	後測	3.87	.59	3.79	3.34	.94	3.42	3.39	.07
	延宕測	3.76	.64	3.68	3.65	.89	3.73	.05	.83
學習環境誘因	前測	3.73	.79		3.14	.69			
	後測	3.82	.57	3.70	3.03	.72	3.15	10.07	.00
	延宕測	3.77	.68	3.61	3.07	.66	3.21	6.01	.02

## 二、國中理化採用「合作學習教學法」對國中生學習表現之差異分析

由表4得知，經實驗課程後，實驗組在理化學習表現之後測平均得分略高於前測平均得分，在排除前測的影響後，實驗組調整後之平均得分為58.44，高於對照組之57.62，顯示實驗組在學習表現之立即效果較好，經單因子共變數分析結果，未達顯著水準。在延宕測方面，實驗組之平均得分高於對照組，在排除前測的影響後，實驗組延宕測驗調整後之平均得分為54.57，高於對照組之53.91，實驗組在學習表現之延宕效果較好，經共變數分析結果，亦未達顯著結果。

表4  
理化學習表現之描述性統計摘要表

	實驗組 N=27			對照組 N=28			共變數分析	
	平均數	標準差	調整後平均數	平均數	標準差	調整後平均數		
前測	58.10	17.18		58.61	17.86			
後測	58.15	20.90	58.44	57.90	24.43	57.62	.07	.79
延宕測	54.33	19.54	54.57	54.20	22.87	53.91	.04	.83

### 三、國中理化實施「分組合作教學法」後，實驗組學生對合作學習意見之回饋

#### (一) 合作技巧與同儕互動

由表 5 可知實驗組學生對合作學習教學法在合作技巧與同儕互動方面的感受，受試者除了在第 8 題經常感受到同學給的支持或鼓勵平均數為 3.04 略比其他感受低之外，其餘平均數皆達 4.00 以上，整體平均數亦達 4.18。在同意度方面，除了第 8 題經常感受到同學給的支持或鼓勵受試著的認同度較低為 26% 外，其餘為 74%~96%，回饋總平均值為 84%，表示在實驗課程進行時，同學能專注參與小組的學習活動，除了表達自己的意見，更能仔細聽取同學的發言，接納不同想法，自己學習上遇到疑難時，會主動求助，在同學學習上遇到疑難時，也會幫助他解決，並且學會跟別人互助合作，當遇到爭議性問題或小組意見不同時，能就事論事，不進行人身攻擊及進行協商，達成共識。

表 5  
實驗組在合作學習之「合作技巧與同儕互動」意見表 (N=27)

問卷內容	平均數	同意度	尚可	不同意度
1.我能專注參與小組的學習活動，不做其他事。	4.00	89%	11%	0%
2.我能仔細聽取同學的發言，接納不同意見。	4.73	96%	0%	4%
3.合作學習讓我有更多機會表達自己的意見。	4.11	85%	15%	0%
4.合作學習讓我學會跟別人互助合作。	4.74	96%	4%	0%
5.合作學習讓我樂於分享自己的想法或蒐集到的資料。	4.55	96%	4%	0%
6.同學學習上遇到疑難時，我會幫助他解決。	4.22	96%	0%	4%
7.自己學習上遇到疑難時，我會主動求助。	4.11	89%	11%	0%
8.我經常感受到同學給我的支持或鼓勵。	3.04	26%	59%	15%
9.遇到爭議性問題時，我能就事論事，不進行人身攻擊。	4.00	74%	26%	0%
10.小組意見不同時，我能與同學協商，達成共識。	4.26	89%	11%	0%
回饋平均值	4.18	84%	14%	2%

註：同意度為「非常同意」百分比與「同意」百分比之和；不同意度為「不同意」百分比及「非常不同意」百分比之和。

## （二）師生關係

由表 6 可知實驗組學生對合作學習教學法在師生關係方面的感受，受試者除了在第 14 題我跟同學的感情更親近之平均數為 3.71 略比其他感受稍低之外，其餘平均數皆達 4.00 以上，整體平均數亦達 4.34。在同意度方面，除了第 11 題我跟同學的感情更親近，受試著的認同度較低為 67% 外，其餘之同意度為 78%~100%，回饋總平均值為 85.25%，表示在實驗課程進行時，同學能感受到上課氣氛的改變，變得更活潑及融洽，學生與老師的互動更加密切，也更能感受到老師對學生的關心。

表 6  
實驗組在合作學習之「師生關係」意見表 (N=27)

問卷內容	平均數	同意度	尚可	不同意度
11.我跟同學的感情更親近。	3.71	67%	33%	0%
12.上課氣氛更活潑、融洽	4.55	96%	4%	0%
13.我跟老師的互動密切。	4.08	78%	22%	0%
14.我常能感受到老師對我的關心。	5.00	100%	0%	0%
回饋平均值	4.34	85.25%	14.75%	0%

註：同意度為「非常同意」百分比與「同意」百分比之和；不同意度為「不同意」百分比及「非常不同意」百分比之和。

整體而言，實驗組的學生對合作學習教學法無論是在合作技巧與同儕互動或師生關係方面，都給予高度的肯定。

## 伍、討論、結論與建議

### 一、討論

#### （一）國中理化實施合作學習教學對學習動機之影響

1. 實驗組與對照組在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」與「學習環境誘因」後測有顯著差異

經過八週的實驗教學後，實驗組與對照組在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」與「學習環境誘因」四個面向之後測得分有顯著差異，由結果發現，合作學習教學法能增強實驗組學生學習理化的信念，並接受學習任務的挑戰，透過小組同儕間的討論以及師生間的互動，加上本研究所採用的合作學習教學法為拼圖法二代，此法之模式為老師做專家小組與學習小組的教材及學習任務

的安排，學生須自行閱讀分配到的教材，在專家小組討論時將教材中的疑惑釐清，再回到原學習小組講解及分享，因此，每位學生須主動學習，在此情境下，學生在課堂的參與度便增加了，氣氛亦較為活潑，此情況有別於傳統教學的上課情境，故實驗組的學生在八週課程的訓練下，在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」與「學習環境誘因」四個面向立即效果顯著優於對照組。

Slavin (1990) 認為合作學習之所以可以增強學習動機，是因為學生在學習成就的滿足中，肯定自我。合作學習的教學方式，能創造一個自然的學習環境，學生為自己的學習負責，也重新思考學習的重要性，進而提升對成功的期望，達到主動學習的目標 (陳琇姿, 2006)。整體而言，國中理化課程實施合作學習教學法確能提升學生的學習動機，此一研究與過去的相關研究結果相同 (方華璟, 2000; 石柳棻, 2006; 呂孟宜, 2009; 陳琇姿, 2006)。

## 2. 實驗組與對照組在「非表現目標導向」、「成就目標」後測無顯著差異

在「非表現目標導向」與「成就目標」方面，經單因子共變數分析，此二個向度在兩組間之後測無顯著差異，此結果與梁珠華 (2005) 在國一自然科進行合作學習的行動研究結果相同，梁珠華認為此結果與未確實監控討論品質有關。陳恩慈 (2015) 認為動機的提升與實驗時間的長短有關。本研究實驗組採合作學習教學法之拼圖法二代，強調的是小組成員間的合作，並涵蓋了團體與個人的目標結構和教師的獎勵，而拼圖法二代之教學模式，因有專家小組的討論，小組每一位成員須背負成為某一子教材專家的責任，並教導組內其他成員，若成員在專家小組討論時未確實盡到責任，自然會影響到整組表現，亦影響小組學習時的成就感之建立，由結果顯示，實驗組學生在接受學習任務的挑戰時，無法由合作學習的過程來大幅提升個人之成就感。可能是在實驗教學期間之教材中，遇上了學生最害怕的單元—化學計量，雖然實驗組經小組討論可帶動學生面對學習任務之挑戰，但實驗時間可能僅八週，不足以讓學生從學習挑戰中建立成就感，因此，兩組學生在「非表現目標導向」、「成就目標」無顯著差異。

### (二) 國中理化實施合作學習教學對學習表現後測之影響

經過八週實驗教學，實驗組與對照組在理化學習表現之後測平均得分，經單因子共變數分析的結果未達顯著差異。此結果，可能如 Bianchini (1997) 研究學生如何在合作學習教學法中建構科學知識，結果發現學生討論科學想法與應用的部分很少，大多著重在程序方面，因此很難真正提升學生的學習。其次，梁珠華 (2005) 在其研究中提到合作學習的教學模式不保證能弭平學生間在參與和成就兩方面間的差異，由此推測本研究可能為拼圖法二代對學生的學習模式改變較大，學生需花較多的時間適應「程序」，尤其是專家小組的部分，學生對成為專

家應將學習教材精熟到何種程度，因人而異，而實驗教學時間八週，每週僅二堂課，由結果看來運用拼圖法二代教學的時間似乎不夠長，故可能不足以讓實驗組在學習表現上有明顯的成長。

### （三）國中理化實施合作學習教學對學習動機延宕效果之影響

實驗組在「自我效能」、「主動學習策略」與「學習環境誘因」三個面向之延宕測驗達顯著效果，推測八週的實驗教學讓實驗組學生對於能學好理化的信念不僅增強，且已能內化。

在「科學學習價值」方面，實驗組在延宕測部分與對照組無顯著差異，此結果如同Bianchini（1997）研究之結論：學生討論科學想法與應用的部分很少，亦不會主動將科學知識與日常生活經驗連結。研究者認為可能是在實驗課程期間，實驗組學生較有機會在小組討論時，互相激盪並運用科學思考來解決問題，因而較能知覺科學之重要性，使得實驗組學生在「科學學習價值」之立即效果能顯著優於對照組，但因實驗時間不夠長，體驗不夠深刻，且與日常生活未多加連結，因此無法進一步體認科學學習之重要，使得體會科學學習價值的延宕效果與對照組無顯著差異。

在「非表現目標導向」方面，對照組在延宕測得分顯著高於實驗組，對於此結果研究者推測可能為實驗組每次小組競賽成績，除了轉換成小組積分外，仍將其登記納入個人成績，無形中助長了競爭學習的心理，學生無法單純為小組成就而努力。如同陳恩慈（2015）在其研究中提到：競爭的策略常被廣泛使用在教育上，雖然競爭學習可提高學習動機，但也會帶來負面影響。實驗組學生在合作學習的活動過程中，透過分享、討論與互相教導，為學生製造許多表達能力的機會，而學習者對教學者營造之課室目標覺知不夠明確時，學生易受原本個人目標導向所影響，因此，教學者在進行教學活動時，應強調學習本身的樂趣比輸贏更重要（Johnson & Johnson, 1991）。另一方面，對照組學生採傳統教學模式，因教學過程學生較無能力展現的機會，而研究者在教學時，對照組學生只要有好的表現，便立即給予正向鼓勵及回饋，造就了對照組的學習不是為了展現自己的能力給同儕看，而是內心之滿足，因此對照組在「非表現目標導向」方面，延宕效果顯著優於實驗組。

在「成就目標」之延宕測方面，實驗組與對照組無顯著差異。陳淑娟（2005）認為學習成功的科目，是因為過去的學習奠定優異的基礎而產生信心，學習動機會被保留；反之，學習成就不佳的學科，因過去學習的挫敗，學習動機較無法保留。本研究之教材部分單元較難，學生在學習上易有挫敗感，加上可能過去在自然科的學習未建立信心，在面對困難的任務時，不易產生挑戰困難任務之決心，

因此兩組學生在成就目標方面不會因教學方法不同而有所差異。

#### (四) 國中理化實施合作學習教學對學習表現延宕效果之影響

為了解實驗組學生學習表現之延宕效果，發現實驗組與對照組學生在學習表現延宕效果上無顯著差異，推測原因為研究者初次施行此教學法，對教學進度的掌控上仍有疑慮，因此每週僅實施兩節課，實驗組學生無法進行更深入的探討所致。

#### (五) 「國中理化採合作學習教學法」實驗組學生之回饋分析

實驗組學生對理化課採合作學習教學法滿意度達 84%（非常滿意及滿意合計），此法提升學生參與課堂學習活動的比例，也讓學生更有機會表達自己的想法，聽取同學的意見，遇到疑難問題時，能尋求幫助，或幫助他人，共同發掘學習的方法，與老師的互動增加，同學更能感受到上課氣氛變得活潑及融洽，這有別於傳統講述法，老師在課堂上唱獨角戲的模式，換句話說，合作學習教學法提供學生一個和諧友善的學習情境，讓學生互助合作進行學習。由此可知，國中理化採合作學習教學法對學生的學習是有助益的。

綜合上述分析結果，國中理化採合作學習教學法能提升學生的學習動機，並培養主動解決問題的能力，營造優質的學習氛圍，學生的學習不是單打獨鬥，而是與夥伴並肩作戰，一同為小組及自己的成就而努力，過程中，因師生互動頻繁，更提升了師生間的情誼。

## 二、結論

本研究主要探討合作學習教學法之拼圖法二代運用在國中八年級理化課程時，是否能增進學生的學習動機及提升學生的學習表現本研究主要結論如下：

(一) 採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習動機方面，以「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」及「學習環境誘因」的立即效果顯著優於對照組。

本研究以理化學習動機量表來測量實驗組與對照組在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」、「非表現目標導向」、「成就目標」、「學習環境誘因」等六個面向立即效果的差異情形，實驗組在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」及「學習環境誘因」的立即效果顯著優於對照組，而實驗組與對照組在「非表現目標導向」及「成就目標」二方面之立即效果無顯著差異。

(二) 採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習表現方面之立即效果與對照組無明顯差異。

本研究採合作學習教學之實驗組與傳統教學之對照組在學習表現之立即效果，無明顯差異。

(三) 採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習動機方面，以「自我效能」、「主動學習策略」及「學習環境誘因」的延宕效果顯著優於對照組。

本研究以理化學習動機量表來測量實驗組與對照組在「自我效能」、「主動學習策略」、「科學學習價值」、「非表現目標導向」、「成就目標」、「學習環境誘因」等六個面向延宕效果之差異情形，實驗組在「自我效能」、「主動學習策略」及「學習環境誘因」的延宕效果顯著優於對照組，而實驗組在「成就目標」方面之延宕效果與對照組無顯著差異。對照組在「非表現目標導向」方面顯著優於實驗組。

(四) 採「合作學習教學法」的實驗組學生在學習表現方面的延宕效果與對照組無明顯差異。

採合作學習教學之實驗組與傳統教學之對照組在學習表現之延宕效果，無明顯差異。

(五) 實驗組學生對合作學習教學法給予正面評價，認為能提高學習動機，對理化的學習有助益。

實驗組對合作學習之教學活動，不論是在合作技巧與同儕互動或師生關係方面，多持正面及肯定的評價。

### 三、建議

(一) 教學實務上之建議：

#### 1. 不同教學單元應依內容屬性變換不同的合作學習教學法

本研究實驗組學生嘗試用不同教學方法進行教學，學生因新奇，加上可與同學討論，因而提高了學生參與課堂活動的意願。合作學習的教學方法相當多，且各有其特色，教師若能針對教學單元內容的屬性及欲達成之目標，運用不同的合



作學習教學法，不但學生會感到新鮮，且可能找到各單元最適合的教學模式，效益亦有機會提升。

## 2. 實驗教學省思

對於本研究結果實驗組理化學習表現與對照組未達顯著差異的部分，研究者自我省思結果，可能為教學者在進行合作教學法期間，並未每一堂課皆讓學習者融入合作學習情境中，使學生未能有更深入探究的機會；而兩次定期評量試卷的難易度皆屬容易等級，亦可能是造成兩組學生理化學習表現未達顯著的原因。

### (二) 給學校行政上的建議

整體而言，合作學習教學法對學生的學習動機有提升的效果，然而學校中，老師進行合作學習教學法時常遭遇一些困難，包括秩序問題、進度問題等，若能邀請專家，尤其有實務經驗者進行分享，幫助老師解除心中的疑惑，相信會有更多老師願意嘗試。

### (三) 在未來相關研究上的建議

#### 1. 擴大研究範圍

本研究的研究對象為台中市海線地區某國中的二個班學生，若能擴大研究對象，例如：山、海、屯區，或其他縣市，得到的結果將更能呈現合作學習在理化教學上的效應，更具推論性。

#### 2. 增加研究的時間

本研究進行八週，每週進行二節之實驗教學，在學習表現雖未達顯著效果，但在動機層面如自我效能、主動學習策略等均達中、強度效果，因此，若能增加研究時間，讓學生持續「主動學習」，提升學習表現的部分應可期待。

另外，本研究之理化學習動機在「非表現目標導向」方面研究結果發現，對照組顯著優於實驗組，推測可能為合作學習的教學研究時間不夠長，學習者覺知教學者營造的課室目標結構不夠清楚，因此來不及影響學習者學習目標導向之轉換，導致本研究之結果不如預期，未來可持續進一步研究。

### 3.研究方法

可以針對研究對象，對參與者增加質性訪談，本研究雖有合作學習上課意見調查，但對於小組成員間的合作機制並未加以探討，若能對參與者進行訪談，針對問題尋找解決方案，這將有助於了解學生的學習情形，並幫助學生找到適合的學習方式。

### 參考文獻

- 王文科、王智弘（2014）。**課程發展與教學設計論**。台北市：五南圖書。
- 方華璟（2000）。**合作學習對國民中學學生英語學習之影響-以台北縣立大大國中為例**（未出版之碩士論文）。國立台灣師範大學，台北市。
- 石柳棻（2006）。**合作學習教學策略對國二學生數學學習動機、數學學習態度、與數學學習策略之影響**（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 朱敬先（1999）。**教育心理學**。台北市：五南圖書。
- 呂孟宜（2009）。**合作學習法對國中學生英語科學學習動機與學習成就之影響**（未出版之碩士論文）。國立台中教育大學，台中市。
- 林達森（2002）。合作學習在九年一貫課程的應用。**教育研究資訊**，**10**(2)，87-103。
- 林靜萍（2005）。**小組合作解題對國小學生自然與生活科技領域學習成效之影響**（未出版之碩士論文）。中原大學，桃園縣。
- 洪蘭（2006）。**講理就好 3 知書達禮**。台北市：遠流出版社。
- 段曉林、靳知勤（2000）。**提昇國中理化學習動機之行動研究**。行政院國家科學委員會研究計畫成果報告：彰化師大科學教育所（NSC 89-2511-S-018-030）
- 唐宗銘（2008）。**國中學生實行理化科合作學習之行動研究加強小隊長訓練方案**（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 梁珠華（2005）。**以合作學習教學策略來提升學生學習動機的行動研究**（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。

- 曹永松 (2001)。國中理化合作學習之行動研究 (未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 張淑涵 (2008)。融入對談的探究教學對國中生學習動機和學習成就影響之行動研究 (未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 張春興 (1996)。教育心理學-三化取向的理論與實踐。台北市：東華書局。
- 張春興 (1991)。現代心理學。台北市：東華。
- 張新仁 (2003)。學習與教學新趨勢。台北市：心理出版社。
- 張新仁 (2015)。分組合作學習進階專業培訓工作坊手冊。主辦單位：國立台北教育大學。
- 教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱 (草案) 說明手冊。  
[http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/15/pta\\_2288\\_7025751\\_08691.pdf](http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/15/pta_2288_7025751_08691.pdf)
- 國中教育會考。<http://www.bctest.ntnu.edu.tw/>
- 陳秀蘭 (2007)。合作學習對二年級學童創造思考能力之影響 (未出版之碩士論文)。銘傳大學，台北市。
- 陳琇姿 (2006)。合作學習對國一生學習動機與學習成就之影響 (未出版之碩士論文)。國立台灣師範大學，台北市。
- 陳恩慈 (2015)。以小組積分競賽進行合作學習教學在「二元一次方程式圖形」單元對七年級學生學習成效的影響 (未出版之碩士論文)。國立台南大學，台南市。
- 林玉如、陳淑娟 (2005)。學習動機在教學策略上的應用。松山工農學報，3，106-111。
- 陳桂香 (2007)。實施探究教學對國二學生科學學習成效之影響 (未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 許春蘭 (2000)。國小自然科實施合作學習對低成就學生學習成效之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺中師範學院，台中市。

- 葉玉珠等著 (2010)。教育心理學。台北市：心理。
- 葉秀煌 (2011)。同儕互動回饋策略在合作學習情境下對木球學習成效與動機之研究。體育學報，44(1)，93-104。
- 彭淑玲、程炳林 (2005)。四向度課室目標結構、個人目標導向與課業求助行為之關。師大學報，50 (2)，69-95。
- 程炳林 (2002)。多重目標導向、動機問題與調整策略之交互作用。師大學報，47 (1)，39-58。
- 國教育會考 (2014)。103 年國中教育會考各科能力等級加標示與答對題對照表。取自 <http://cap.ntnu.edu.tw/1030602.htm>
- 黃政傑、林佩璇 (1996)。合作學習。台北市：五南出版社。
- 黃建瑜 (1998)。國中理化教師試行合作學習之行動研究 (未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 黃詠仁 (2001)。一位國小自然科教師實施合作學習教學研究之行動研究 (未出版之碩士論文)。台北市立師範學院，台北市。
- 楊宏珩、段曉林 (1998)。高中化學教學的行動研究：合作學習。科學教育，8，87-100。
- 劉宏文、張惠博 (2001)。高中學生進行開放式探究活動之個案研究－問題的形  
成與解決。科學教育學刊，9 (2)，169-196。
- 蔡執仲、段曉林 (2005)。探究式實驗教學對國二學生理化學學習動機之影響。科學教育學刊，13 (3)，289-315。
- 蔡執仲、段曉林、靳知勤 (2007)。巢狀探究教學模式對國二學生理化學學習動機  
影響之探討。科學教育學刊，15 (2)，119-144。
- 賴美璇 (2006)。動機調整策略融入英語科之教學效果 (未出版之碩士論文)。國立成功大學教育研究所，台南市。

- 謝文芳 (2007)。合作學習在國小高年級綜合領域教學之應用 (未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學, 屏東縣。
- 蘇文俊 (2006)。以多元化合作學習方案改進國中生理化學習之研究 (未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學, 彰化市。
- 臺灣 PISA (2012)。取自<http://pisa2012.nutn.edu.tw>。
- TIMSS (2011)。國際數學與科學教育成就趨勢調查。取自：<http://www.sec.ntnu.edu.tw/timss2011>
- Ames, C.(1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Anderman, E. M., & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 811-832.
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bianchini, J. A. (1977). Where knowledge construction, equality, and context intersect: Student learning of science in small groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1035-1065.
- Brophy, J. (1987). Socializing students' motivation to learn. *Advances in Motivation and Achievement: Enhancing Motivation*, 15, 181-210.
- Dunkhase, J. A. (2003). The coupled-inquiry cycle: a teacher concerns-based model for effective student inquiry. *Science Educator*, 12(1), 10-15.
- Dweck, C. S. (1986). Motivation process affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048.
- Dyson, B. (2005). Integration cooperative learning and tactical games models: Focus on social interactions and decision-making. In J. I. Bulter and L. L. Griffin (Eds.), *Teaching games for understanding: Theory, research, and practice* (pp. 149-168).

Champaign, IL: Human Kinetics.

- Eccles, J. S. (1983). Expectancies, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives* (pp. 75-146). San Francisco, CA: Freeman.
- Elliot, A. J., & Church, M. A. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(1), 218-232.
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 461-475.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2x2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519.
- Hart, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J., & Gunstone, R. (2000). What is the purpose of this experiment? Or can students learn something from doing experiment? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 665-675.
- Hofer, B. K. (2006). Motivation in the college classroom. In W. J. McKeachie, & M. Svinicki (Eds.), *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers* (pp. 140-150). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Hogan, K. (1999). Relating students' personal frameworks for science learning to their cognition in collaborative contexts. *Science Education*, 83, 1-32.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1991). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (3rd Ed.)*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kember, D. (2006). *Excellent university teaching*. Hong Kong, China: Chinese University Press.
- Kempa, R. F., & Diaz, M. (1990). Students' motivational traits and preferences for different instructional modes in science education: Part 2. *International Journal of Science Education*, 12, 205-216.

- McCombs, B. L. (1988). Motivational skill training: Combining metacognitive, cognitive, and affective learning strategies. In C. E. Weinstein, E.T. Goetz, & P.A. Alexalider (Ed.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp.141-169). New York, NY: Academic Press.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its consequences for young adolescents' course enrollment intentions and performances in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82, 60-70.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance, *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York, NY: Mcgraw Hill.
- Paris, S. G. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36(3), 89-102.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). Motivation and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., Schunk, D. H. & Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning, *Educational Psychologist*, 25, 71-86.
- Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance* (pp.75-99). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Simsek, A., & Sales, G. C. (1993). The effects of instructional control on achievement, confidence, and attitudes in computer-based cooperative and individual learning. *Journal of Computer-based Instruction*, 20(3), 81-86.

- Skaalvik, E. M. (1997). Self-enhancing and self-defeating ego orientation: relations with task and avoidance orientation, achievement, self-perceptions, and anxiety. *Journal of Education Psychology, 89*(1), 71-81.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York, NY: Macmillan.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: The social psychology of the primary school*. New York, NY: KKY University Press.
- Slavin, R. E., Sharan, S., Kagan, S., Hertz-Lazarowitz, R., Webb, C., & Schmck, R. (1985). *Learning to cooperate, cooperating to learn*. New York, NY: Plenum.
- Staer, H., Goodrum, D., & Hacking, M. (1998). High school laboratory work in Western Australia: Openness to inquiry. *Research in Science Education, 28*(2), 219-228.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education, 27*(6), 639-654.
- Weiner, B. (1985). An attribution theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review, 92*, 548-573.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 68-81.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology, 11*, 307-313.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theory of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp.1-39). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice, 41*(2), 64-70.