

教育專業素養論壇

貳、教學原理

壹、前言

「教學原理」顧名思義即是教學的原理、原則與理論，依據筆者的淺見，舉凡教學的意義、理論、設計、策略或方法、技巧或技術等內容與範圍皆涵蓋在內。教師若嫻熟教學原理，可瞭解教學之實施原理，充實教育專業知識，並可實際運用教學專業技能於教學情境之中，以達成教學目標，毋怪乎中小學師資培育機構紛紛將教學原理課程列為教育方法學課程中的必修科目，而大學教師與中小學教師的目標並無二致，如何提升學生的學習效果亦為大學教師教學的首要任務，因此熟悉教學的理論、策略、方法並將其有效實施乃大學教師必須重視的課題，本文宗旨即在闡明教學的意義、理論與教學方法，期使本校教師能瞭解教學的相關理論並將其應用於教學之中以提升教學效能。

貳、內容說明

基於上述目的，本文內容包含三大部分，第一部分為中英文教學的意義，希冀藉此部份的解說得以讓本校教師能更深層瞭解教學的意義，第二部份為建構主義的學習理論（learning theories），歷來學習理論因心理學家的不同解釋與主張而有所差異，例如行為學習論（behavioral learning theory）、認知學習論（cognitive learning theory）、訊息處理論（information processing theory）、互動學習論（interactive learning theory）等，由於探討上述學習理論的書籍與資料甚多，本校教師可能對這些經典理論較為熟悉，但對較晚近興起的建構主義（constructivism）理論可能較為陌生，因此本文第二部分特將建構主義理論做詳細解說，期能一解本校教師的困惑；本文最後部分則針對三種教學方法加以闡述說明，期使可增進老師們對此三種教學方法的認識以靈活運用於課堂之上。

參、教學的意義

一、中文「教學」的字源及字義

欲瞭解中文教學二字的意義，可先從中國古籍中對於「教」、「育」及「教學」等文字的註解來探討（林寶山，民87）。以「教」的字源而言，「教」的左邊偏旁為「爻」是相交的意思，也就是指雙手交叉；「教」的右邊部首為「攴」，等同於「攴」，是指手中拿著樹枝，也就是手裏拿著趕牛用的鞭子，「教」的古字起先沒有子字，後來才加上去。關於「教」的意義，以《說文解字》之說法為「上所施，下所效也」，「上」是指長輩、師長或老師，「施」是指展現、表現或顯示，「下」是指晚輩、弟子或學生，「效」是指仿效、效法或模仿，因此「上所施，下所效也」整句有「凡是師長所表現的言行舉止，弟子必須加以仿效」之意。有關「育」的意義，以《說文解字》之說法為「養子使作善也」，也就是「養育子女使之行

善」之意，《說文解字》又有解釋：「育，不從子而從倒子者，正謂不善者可使作善也」，其意義為「育」之上半部為倒寫而非正寫的「子」字，乃因孩子先天具有叛逆性，須好好養育方能使之行善。若從中國古代典籍觀察，早期「教」、與「育」二字皆是分開者，二字合用始見於《孟子盡心篇》，茲摘錄如下：

「君子有三樂，而王天下不與存焉。父母俱存，兄弟無故，一樂也；仰不愧於天，俯不祚於人，二樂也；得天下英才而教育之，三樂也。君子有三樂，而王天下不與存焉」。

至於「教」與「學」二字早先亦是分開者，二字合用首先見於《禮記學記篇》，茲節錄如下：

「君子如欲化民成俗，其必由學乎！玉不琢，不成器；人不學，不知道。是故古之王者建國君民，教學為先」。

由此可知治國須使人民勤於學習並以「教」為引導。綜上所述，無論從「教」或「育」的字源而言，「教」、「育」皆有鞭策子女使其向善之意，而「教」的意義著重於身教，長輩須表現出得宜的言行舉止使晚輩加以仿效，始可稱之為「教」。至於學習對人民甚為重要，引導人民使之學習乃治國之良方，而身為師者若能得英才而教育之實乃人生極其快樂之事，可見古人對教育、教學等行為之重視。

二、英文「教學」的字源及字義

欲瞭解英文「teaching」的意義，可從動詞「teach」追溯其傳統的意義。英文的「teach」有其淵源，其意義隨時間的不同而有所改變（林寶山，民 87）。最早時期，「teach」係與「learn」的意義相通，中世紀時英文即以「lernen」代表「learn」或「teach」，因此英文的「教」（teach）與「學」（learn）為同源，皆指用以教的事實、信念等內容（which is taught），此為「teach」的第一種意義。「teach」的第二種意義係與「token」一字有關，「token」的原意為信號或符號，它的字源為古時的英文字「taiknom」，其意義與 teach 相同，故「token」與「teach」亦有其相同的歷史淵源，就此而言，「teach」是指「利用信號或符號去向某人展示某種事物」或指「利用信號或符號去引發某人對於人及事物的反應」，因此「teach」的第二種意義是與教學的媒介或方法有關。「teach」的第三種意義是指「向某人展示如何去做」、「給予資訊」或指「給予某一科目的練習」，就此而言，「teach」意指「傳授知識及技能」（impartation of knowledge and skill），此種教學觀點強調由外而內的注入方式為「teach」的第三種意義。「teach」的第四種意義則與第三種意義相反，所指為蘇格拉底、柏拉圖等人的觀點，此派學者認為人有「先天觀念」（innate ideas），可藉「由內而外」的「引出」方式進行教學，因此持此觀點者將教學視為適當的探究技巧以使學生的「先天觀念」得以引發，此為「teach」的第四種意義。而就英文「education」一字而言，無論英文的「education」、法文相同拼法的「education」，或德文的「erziehung」皆源於拉丁文「educare」，「ducare」的意義為「引」，「e」的意義為「出」，因此「educare」即有「引出」之意，換言之，英文的教育「education」係指將學生的觀念或思想引發出來，與

「teach」的第四種意義相同。

三、教學的本義

若從教學的本義(非引申義)來探討,教學應包含五個要件,茲臚列如下(李咏吟、單文經,民 85):

1. 有一個人 P (possessor 或 provider), 擁有某些
2. 內容 C (content), 且此人
3. 企圖將 C 傳授給
4. 另一個人 R (receiver 或 recipient), R 原來是缺乏 C 的, 於是
5. P 與 R 構成了一種關係, 其目的在使 R 能取得 C

由上述要件可思考下列問題:

1. 學生想學才能教嗎(P 進行教學前 R 一定要有意圖嗎)?
2. 教學是否一定得包含二個人(自學不等同於教學嗎)?
3. 教學是否一定得在頭腦裡擁有教學的內容然後告知學生才算教學?
4. R 沒有取得 C 也算是教學嗎?

就第一個問題而言, 答案是否定的, 換言之, 儘管教學前 R 缺乏學習意圖或動機, P 仍應進行教學, 此時教師的責任在於審慎思考如何引發學生的學習興趣與動機。就第二個問題而言, 答案是肯定的, 教學至少須有二個人參與活動, 一為擁有特定知識、技能、態度等內容的人(也就是 P), 一為缺乏知能等內容的人(也就是 R), P 須訂定教學目標、選擇教學內容、安排教學活動、評鑑學習結果等以使 R 能取得 C, 因此自學並不同於教學。就第三個問題而言, 答案是否定的, 如 P 能在頭腦裡擁有所要教導的內容, 或許教學效果將較佳, 但如教師運用他人來教學(如社區人士、專業人士等), 有關的內容便在他人心中, 如此仍不失為教學(黃政傑, 民 86)。就最後一個問題而言, 答案是肯定的, 使 R 能取得 C 乃 P 的終極目標, P 應努力進行教學以完成此目標, 但 R 亦有其責任與義務, 如 R 未善盡其責而終究無法取得 C, 也仍算是教學。

四、教學的規準

教學的意義可從敘述(descriptive)的角度分析, 亦即從教學的字源及字義方面加以解釋, 教學的意義亦可從規範(prescriptive)的角度分析, 所謂規範性的角度則是從教學的規準(criteria)來探討(林寶山, 民 87)。依據歐陽教(民 75)就英國觀念分析學派哲學家皮德思(R. S. Peters)的觀點加以衍釋的說法, 教學活動須符合教育的三項基本規範或要求, 亦即是須符合「認知性」、「價值性」、「自願性」等三項規準。教學的認知性(cognitiveness; cognitive perspectives)是指教學的內容須符合事實的認知, 認知的要件是要有充分的、確實的證據(conclusive evidence), 或經得起反覆驗證其真假, 具可證實性(verifiability)或否認性(falsifiability)。由此可知學校教授的天文學(astronomy)無法以占星術(astrology)取代; 地理學(geography)無法以占風水(geomancy)取代; 化

學 (chemistry) 無法以煉金術 (alchemy) 取代；心理學 (psychology) 則無法以手相術 (palmistry) 取代。再者，因知識爆增、資訊氾濫，故從認知分析的角度來看教育，教育所精選與傳授的教材應是有系統有組織的真知或原理原則，而非雞零狗碎的事實或信念意見。此外，教育應培養受教者的敏銳見識與批判或創造能力，不可呆滯於死記鎖碎的事實層次。以教學的價值性 (worthwhileness；worthwhile activity) 而言是指教學的結果或目標須是有意義的、可欲的 (desirable)、符合道德的適切性及合理性，也就是符合道德規範。而教學的自願性 (voluntariness) 則是指教學過程須顧及學習者的身心發展歷程，此外，更須尊重學習者的自由意志，使學習者願意學習、樂於學習，而非在威脅、強制、灌輸之下學習 (林寶山，民 87；黃光雄，民 85)。以上為歐陽教學者所闡述皮德思之「認知性」、「價值性」、「自願性」三項規準，符合此三項規準才是真正的教學。

肆、建構主義 (constructivism) 的理論 (沈慶珩，民 91)

一、建構主義的主張與原則

建構主義是西方近半世紀以來興起的一種知識論 (epistemology -theory of knowledge)、認識論 (theory of knowing) 或學習理論 (learning theory)，它可說是對傳統知識論的反動 (林生傳，民 87；唐偉成，民 87)。傳統知識論認定有本體客觀世界的實在 (reality) 與內在心靈意識世界的實在，認知即是認知主體對外客觀實在的觀照，知識為認知的結果，知識是否正確乃依認知的內容是否符合外在世界真實存有或接近客觀事理而定，是者為真理，故知識具有客觀性，並具有可檢驗性。建構主義則排除認知為外在實在給予內在心靈知識之過程的說法，而認為知識是認知者主動建構的，認知是認知主體進行建構的過程，不能也無須檢驗其客觀性 (林生傳，民 87)。

依據 von Glasersfeld (1990, 1991) 之說法，建構主義具以下二大基本原則：

1. 知識並非藉由感覺 (senses) 或溝通 (communication) 之方式被動地 (passively received) 獲得，知識乃認知主體主動建構出來的。
2. 認知的功能在於 (1) 調適 (adaptive)，以生物的意義而言是趨於適應 (fit) 或生存 (viability)；(2) 將認知主體的經驗世界 (experiential world) 組織起來，而非發現客觀的本體實在 (ontological reality)。

綜觀上述原則，建構主義之主張包括 (林生傳，民 87)：

1. 知識並非獨立於認知者之外，知識乃認知者主動建構的結果。
2. 認知並非發現已存在的知識或被動的接受外界傳來的資訊，而是主動建構知識的歷程。
3. 建構的歷程須認知者主動參與，以認知者所能經驗到的為範疇加以意義化、概念化、組織化。
4. 認知為認知主體與認知客體交互作用的過程，認知者成爲一個自我調適的系統，對經驗世界能自圓其說，而非發現客觀的外在世界。

二、建構主義的理論淵源

建構主義可謂擷取各家思想而成，其理論淵源蘊含哲學、社會學、認知心理學等層面，茲簡要分述如下：

(一)、哲學層面

1. 義大利哲學家維柯（Giambattista Vico，1668-1744）被視為建構主義之先驅，其不滿意傳統哲學知識論認為知識獨立於認知者而存在、知識為真實世界的表徵且知識以是否符合真實世界為衡量正確與否的準則（林生傳，民 87；von Glasersfeld，1995），因而率先指出了知識並非建立於客觀的事實或真理之上，而是受到過去的知識與經驗之宰制（唐偉成，民 87）；由以下維柯之言論可窺知一二：

(1) “Epistemic agents can know nothing but the cognitive structures themselves have put together.”（認知主體所能知道的只不過就是認知結構本身所拼湊者；李暉，民 82）

(2) “The human mind can know only what the human mind has made”（人類心靈只能知道人類心靈所組成者；Vico，1710）

2. 現象學（Phenomenology）開創者哲學家胡塞爾（Edmund Husserl，1859~1938）認為歐洲學術的危機在於把理性外在化，將客觀主義（objectivism）視為理解社會現象的唯一途徑，他認為客觀主義有可能成為認知的一種障蔽，因此主張捐棄客觀主義，強調重返主體性（subjectivity）或互為主體性（intersubjectivity），以主體的立場去認識客體，使事物本身能自動呈現，終能於紛雜的現象中掌握重要的本質（陳奎熹，民 87）。
3. 科學哲學（philosophy of science）：邏輯實證主義（logical positivism）認為知識是由可區分真偽的前提、可經證據證實的名詞及表現思維方式的邏輯所組成。後實證主義（post-positivism）則認為知識真偽的判斷並無統一的標準而是科學社群所依賴的典範（paradigm）權威，不同典範之間並無一套客觀判別真偽高下的標準，換言之，建基於不同語言、方法、價值與前提之典範乃無法比較亦即不可共量的（incommensurable），是故現象的詮釋具有相對性（relativity）。建構主義接受後實證主義孔恩（Kühn）等人相對主義（relativism）之觀點，認為外在現象之詮釋乃與個人經驗、能力與試圖瞭解之方向有關，因而取得知識的過程為一種主觀的（subjective）行動，個人將依其所理解與掌握的「共同接受基礎」去形成知識，此過程是個人將外界現象意義化（趙金祁、許榮富、黃芳裕，民 82）。

(二)、社會學層面

1. 現象社會學（Phenomenological Sociology）：現象社會學家蕭滋（Alfred Schutz，1899~1959）將前述胡塞爾的「互為主體性」加以闡揚，他認為每人在認知主體中有一個超越的自我，他有認知他我的能力，由此構

成認知上的相互共同性或同理性（陳奎熹，民 87），並認為日常世界是一個主體人的世界；這個世界不是個人的，而是與他人分享的（彭懷恩等人，民 84）。日常生活中社會行動的一切意義皆來自解釋，是建構的而非發現的（李明堃、黃紹倫，民 82）。

2. 知識社會學（Sociology of Knowledge）：知識社會學最早可追溯至柏拉圖（Plato），他認為一個公民的知識與其社會地位有關。直至現代，馬克斯（Karl Marx）也曾說：「不是人們的意識決定他們的存在，相反地而是他們的社會存在決定他們的意識」（Marx & Engels, 1970）。孟漢（Karl Mannheim）認為所有知識（除自然科學與數學外）皆由社會所決定（Downes, 1998）。柏格（Peter Berger）等認為所有的知識皆是社會建構的和意識型態的（Whitty, 1985）。楊格（Young, 1971）認為知識是社會形成的，而課程是社會組織的知識。柏恩斯坦（Berstein, 1971）亦認為知識的選擇、分類、分配、傳遞與評鑑等反映出該社會的權力分配和社會控制原則。換言之，知識的選擇與分類等都不是客觀中立的，都可能是社會建構的。

（三）、認知心理學層面

1. 皮亞傑（Jean Piaget, 1896~1980）被大多數人視為係影響建構主義最重要的人物，茲舉其幾項主張簡要說明如下（簡淑真，民 87）：
 - （1） 個體在知識建構中的主動性：人類的知識是主動的，人類的認知是主動的歷程，是將現實同化於個體轉換系統（systems of transformation）的歷程。知識並非現實的複製，認知亦非複製現實而是須操弄知識。
 - （2） 認知結構的建構性與調適性：知識是認知主體與對象之間相互作用的結果，主體會建構自身的知識及結構，由於心智具調適性，結構亦變得多樣化。
 - （3） 認知發展的自我調節功能：認知發展歷程有組織（organization）與適應（adaptation）二項功能，所謂組織是指個體處理其周圍事物時統合運用其身體與心智的各種功能，從而達到目的之一種身心活動歷程。適應則指個體的認知結構（cognitive structure）或基模（schema）因環境限制而主動改變的心理歷程，其又包含同化（assimilation）與調適（accommodation）二種彼此互補的心理歷程。同化即是將遇見之事物納入既有基模之內，是既有知識的類推運用。調適則是既有基模無法直接同化新知識時，主動修改其既有基模從而達到目的的一種心理歷程（張春興，民 85）。高層次認知結構的重組或修正並非一蹴可幾，重組歷程中扮演非常重要的一個角色就是認知衝突（cognitive conflict）的經驗（Gredler, 1992, p. 225）。換言之，當認知衝突產生時會造成認知上的失衡（disequilibrium），認

知失衡可進而刺激或促進認知發展。

2. 維高斯基 (Lev S. Vygotsky, 1896~1934) 係從「社會-文化」或「社會-歷史」觀點探討人類的認知發展, 以下僅簡述其三項重要論點(張春興, 民 85; 簡淑真, 民 87):
 - (1) 文化脈絡對發展的重要性: 維高斯基認為個體心理能力之發生根源於社會, 其發展之歷程受到歷史、社會、文化的影響。
 - (2) 語言的重要性: 維高斯基認為思考的發展決定於語言或思考的語言工具及兒童的社會-文化經驗。語言是心智發展的重要工具, 透過語言符號的習得, 人類得以從低層次轉換成高層次的心理功能, 從生物性進到社會、歷文性層面, 學習社會文化, 進而創造新新的文化。
 - (3) 可能發展區 (近側發展區) (zone of proximal development-ZPD): 依據維高斯基之說法, 可能發展區是介於兒童獨立解決問題所能達到的水平與經成人引導或能力較佳的同儕合作下達到的水平間的差距。布魯納 (Jerome S. Bruner) 將維高斯基可能發展區概念中他人所給予兒童的協助稱之為鷹架作用 (scaffolding)。換言之, 在社會文化情境脈絡中, 透過與成人或能力較佳同儕之互動, 個體得以發展更高層次的心智能力。

三、建構主義的教學模式

近年來研究者已陸續發展出以建構主義為基礎的教學模式, 茲將各種教學模式條列如下 (江新合, 民 81):

1. 三段式學習環: 探究 (exploration)、發明 (invention)、發現 (discovery)。
2. karplus 等人發展的三段式教學: 探究 (exploration)、概念引入 (concept introduction)、概念應用 (concept application)。
3. Lawson 等人發展的三段式教學: 探究 (exploration)、語詞介入 (term introduction)、概念應用 (concept application)。
4. Driver 與 Oldham 的五階段教學: 定向 (orientation)、引出 (elicitation)、重組 (restructure)、應用 (application)、回顧 (review)。
5. 五 E 教學模式: 引出舊經驗 (engagement)、探索 (exploration)、解釋 (explanation)、精緻化 (elaboration)、評量 (evaluation)

由於前述 Driver 與 Oldham (江新合, 民 81; 李暉, 民 82; 黃政傑, 民 86; Driver & Oldham, 1986) 發展之建構主義教學模式較具完整性, 茲將此模式說明如下 (參閱圖 1):

1. 定向 (orientation): 教師可運用圖片、影片、錄影帶等引導並定出所欲學生學習的概念。
2. 引出 (elicitation): 教師提出問題以引出學生的想法、喚起學生的舊經

驗；教師所提問題宜盡量符合生活化、活潑化、趣味化等原則。

3. 重組 (restructure)：學生於小組或全班面前提出自己的想法或解決問題的策略並與其他學生相互討論、辨證，讓學生得以察覺自己的想法與他人不同之處並仔細省思既有的想法，繼而修正、擴充或抽換現有的想法並對新建構出之想法的正確性加以評鑑。
4. 應用 (application)：教師利用類似的情境來增強學生新建構的想法。
5. 回顧 (review)：教師運用小組或全班討論的方式讓學生回顧想法改變的歷程，以協助學生重新整理所建構出的新概念以及新概念的應用範圍。

儘管上述教學模式多所不同，教師宜盡量掌握幾項原則：

1. 學生是學習之主體，教師是協助學生建構知識者。
2. 教師須安排各種學習情境以引導學生主動建構知識。
3. 透過討論、實驗、重複學習、認知衝突等方式，引導學生消除迷思概念 (misconceptions)、自我建立可被認同的概念體系。

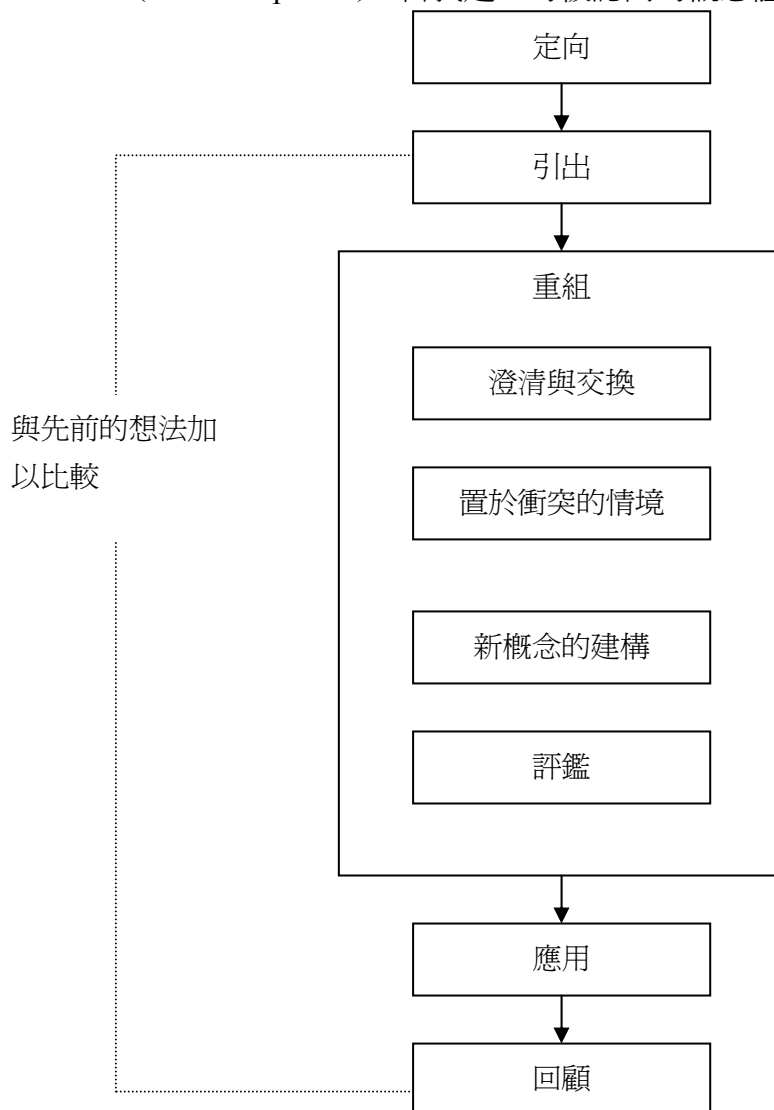


圖 1. Driver 與 Oldham 之教學模式 (Driver & Oldham, 1986, p.119)

伍、教學的方法

一、合作學習 (cooperative learning) 法

(一)、合作學習的定義與特色

依據 Joe Cuseo (1992) 對合作學習所下之定義，合作學習是一種將三至五個學生有計畫性的分爲一組而使每組學生共同完成某些特定學習活動的教學過程，在此種此以學習者爲中心的教學過程中，小組每一成員皆對自己的表現負責，而教師係扮演小組學習促進者 (facilitator) 與諮詢者 (consultant) 之角色 (沈慶珩，民 89)。依據 Johnson & Johnson (1986) 的分析指出，合作學習具下列幾項特色 (沈慶珩，民 89，民 92)：

1. 小組成員間完全的相互依賴
小組成員關心自己及全組成員之表現，以完成整體之目標。小組成員間的相互依賴包括目標的相互依賴 (具共同的目標)、事務的相互依賴 (事務分工)、資源的相互依賴 (資訊、資源共享)、角色的相互依賴 (角色分配) 與報酬的相互依賴 (報酬共享)。
2. 個人責任與義務
在合作學習小組中，個人須擔負一定的責任與義務，換言之，所有小組成員須對被分配到的教材十分精熟。
3. 異質性的成員
一般而言，合作學習小組成員在能力與個人特色 (如性別、種族、文化背景) 上具差異性。
4. 小組成員共同領導
合作學習小組成員共同執掌領導權，領導人並非由指派而來，亦非由一人領導到底。
5. 對每一成員之學習負責
合作學習小組成員對每一成員具有提供協助與鼓勵學習之責任，以確保所有成員將自己分派的任務做好。
6. 小組目標在於強化每一成員之學習效果與維繫良好的關係
合作學習小組的目標不僅在於完成教師指定的作業，亦在於增進每一成員的學習效能以及維持成員間良好的關係。
7. 教師須傳授合作的技巧
運用合作學習教學策略時，教師須教導學生與人合作的技巧，如指導學生如何領導他人、如何與人溝通、如何建立彼此的信賴感與如何處理衝突狀況的產生等。如果教師忽略合作技巧的教導而僅安排分組與要求學生合作，合作學習的效能便無法發揮。
8. 教師觀察小組合作學習的狀況
實施合作學習教學策略時，教師應觀察小組分工合作的情形、分析小組所面臨的問題並針對每一小組合作的成效提供回饋。
9. 小組檢視合作學習的成效

運用合作學習策略時，教師應妥善安排時間與程序以使學生檢視小組合作學習的成效，換言之，教師應給予學生機會分析小組合作的情形、檢討每一成員的學習效果是否增進以及成員間的關係是否良善等，以做為日後小組改進的參考。

(二)、合作學習與傳統分組學習的差異

基於前述合作學習的特點可得知合作學習是一種具特殊結構性的分組教學策略，與傳統的分組教學方式並不相同，茲將合作學習小組（cooperative learning groups）與傳統學習小組（traditional learning groups）間之差異表列如下（Johnson & Johnson, 1986）：

表 1
合作學習小組與傳統學習小組之比較

合作學習小組	傳統學習小組
完全的相互依賴	無相互依賴
個人義務	無個人義務
異質性成員	同質性成員
共同領導權	一位被指定的領導者
對每一成員負責	僅對自己負責
強調工作與人際關係之維護	僅強調工作
社交技巧直接被教導	社交技巧被忽視或假設原本就有
教師觀察及介入	教師忽視小組
小組檢討績效	無小組績效檢討

(三)、合作學習的模式

合作學習具各種不同之形式，較常被採用者包括共同學習法(Learning Together)、拼圖法(Jigsaw)、小組調查法(Group Investigation)、學生小組成就區分法(Student Team Achievement Divisions-STAD)等（沈慶珩，民 89）。以下僅就上列模式簡要敘述如後：

1. 共同學習法(Learning Together)是由明尼蘇達大學 David Johnson 與 Roger Johnson 發展出來的(Johnson & Johnson, 1975, 1987)，此法是將學生分成四至五人為一組共同完成教師所發工作單(work sheet)或作業單(assignment sheet)所列活動，學生成績乃根據工作單活動完成之優劣而定。
2. 拼圖法(Jigsaw)之最先開創者是 Elliot Aronson 及其同事(1978)，此法是由教師先將全部教材內容分成數部分，接著將學生三至六位不同能力者分為一組，小組中的每一成員被分配一部分教材並負責研讀該部分教材，之後，各組研讀相同部分教材之成員集成為專家小組(expert group)進行討論，而後每位專家小組成員返回原所屬小組並教導其他成員其所精

通的部分，最後，教師將一份內容包括全部教材之測驗施測於全班每一位學生。

3. 小組調查法(Group Investigation)是由Tel-Aviv大學之Sharan及其同事發展者(Sharan & Sharan, 1976)，此法是將學生分成每組二至六人，每組就教師指定教材範圍選擇一主題並進行調查研究，最後，每組將調查研究結果做一摘要報告。
4. 學生小組學習法(Student Team Learning)是由Johns Hopkins大學Robert E. Slavin及其同事研發的(Slavin, 1978)，其中最常見的方法包括學生小組成就區分法、小組遊戲競賽法、拼圖法第二代等，茲分述如下：
 - (1) 學生小組成就區分法(Student Teams-Achievement Divisions, STAD)：在此法中，四位不同能力之學生被分為一組，教師先進行教學，之後小組成員共同研習並協助同組其他同學學習，教師每週施予測驗，學生測驗分數超越前次時將獲得點數，小組分數為全組成員點數之總和，當小組分數達到某種標準時將受到表揚。
 - (2) 小組遊戲競賽法(Teams-Games-Tournament, TGT)：在此法中，學生被分派至高度異質性的小組、教師進行教學，之後學生被給予一份涵蓋教學內容的學習單並與小組成員共同研究，在學習單活動完成後，小組之間將舉行競賽。比賽時，學生依程度之高低被分配至以三人為一組的競賽桌(tournament table)，小組成員將會與其他小組中程度相當的成員競爭，獲得高點數之小組將接受表揚或獎賞。
 - (3) 拼圖法第二代(Jigsaw II)：此法係Slavin拼圖法的修正版，其程序是將學生分派至以四、五人為一組之小組中，所有學生皆須研讀某一小段教材(例如一短篇故事、一本書之某一章節等)，之後，每一學生被分配到一個主題，具相同主題之學生集合成一專家小組並針對此主題進行討論，最後，教師將一含有全部主題之測驗施測予每一學生。如同學生小組成就區分法一般，小組成績係以每一小組成員之進步分數為計算基點，同樣地，高積分的小組將獲得證書表揚或獎賞。

二、探究教學(inquiry teaching)法

(一)、探究教學的定義與特色

探究(inquiry)是指由學生主動去探尋問題並尋求解決問題的過程(黃政傑, 民86)。探究教學則是引導學生探索問題，從發問、觀察、分類、解釋、應用至發展通則的歷程。以社會科為例，其知識結構包括事實、概念與通則等三個元素，形成一金字塔形。由下而上發展的過程，即由蒐集事實、形成概念而導出通則者為歸納教學法；由上而下發展的過程，即由擬訂通則、列舉概念、蒐集事實、最

後再列舉實例以驗證通則是否成立者為演繹教學法。探究教學乃採歸納法的教學程序，課程設計則採演繹法的程序（如圖 2）。

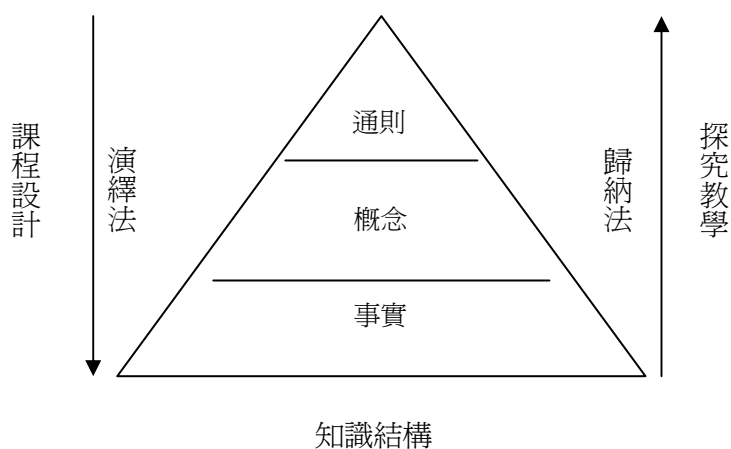


圖 2. 探究教學與課程設計（歐用生，民 76，235 頁）

（二）、探究教學的步驟

探究教學過程可歸納為以下四個步驟（黃政傑，民 86；歐用生，民 76）：

1. 引起動機及概念分析
 - （1） 引起動機：教師可利用故事、投影片、影片等激發學生的學習動機。
 - （2） 列舉事實與概念：教師可利用實物、圖片、投影片等引導學生討論或觀察，使學生列舉事實與概念。
 - （3） 分類或歸類：學生將所列出的相關概念予以分類，分類的標準由學生自己決定。
 - （4） 確定名稱：教師引導學生將分類好的概念賦予名稱。
2. 歸納通則
 - （1） 蒐集資料：教師指導學生蒐集圖書、圖片、影片等資料，以作為未來研究之用。
 - （2） 分析資料：學生將所蒐集的資料加以比較分析以釐清概念間的關係。
 - （3） 發展假設：分析完資料後，教師引導學生自行歸納出通則，由於該通則尚未經過驗證故稱為假設。
3. 證明及應用
 - （1） 驗證假設：教師發問或經由共同討論引導學生利用所獲資料將假設加以驗證。
 - （2） 應用通則：教師引導學生將通則應用至其他生活情境中。
4. 價值澄清與行動：教師引導學生澄清其價值，以建立正確的價值體系。

綜合上述，第一步驟之重點在激發學生的學習動機並引導學生形成所欲歸納通則中的概念；第二步驟之重點在協助學生蒐集、整理、分析資料以發展學生理解、分析、綜合等高層次之思考能力；第三步驟之重點在讓學生得以應用演繹的方法驗證所得通則可否被廣泛應用，其主要目的在於培養學生學以致用的能力；最後一步驟之主要目的在發展學生敏銳的評鑑能力及培養正確的價值觀（蘇慧憫，民 89）。

綜觀探究教學法之主要目的在於培養學生運用歸納法與演繹法以發展獨立思考的能力，教師運用此法的重點在於提供探究的動機與方向以協助學生形成概念與歸納通則，此符合前述建構主義所主張之教師的角色在於引導與協助學生完成知識的建構。探究教學法中學生的角色是主動積極的思考者，從發問、觀察、分類、解釋、應用至發展通則，整個過程學生均積極參與，勇於表達意見並接受他人想法（黃政傑，民 86），此即是建構主義所強調的學習者不再是被動的、知識的接受者，而是在教師的引導下主動的知識的建構者。

三、創造思考（creative thinking）教學法

創造思考教學法乃指教師透過精心設計的教學活動，在一種支持性的環境下激發與培養學生創造思考能力的一種教學歷程（黃政傑，民 86）。何謂創造思考能力？依據陶倫斯（Torrance, 1974）的說法，創造思考能力可依流暢性（fluency）、變通性（flexibility）、獨創性（originality）及精緻性（elaboration）等向度來評測。流暢性是指敏捷地產生多種想法或針對問題提出多種解決方案的能力，可用「快」或「多」一字來形容；變通性是指從不同觀點看待事物或運用不同策略或方式的能力，可用「變」一字來形容；獨創性是指產生獨一無二、不尋常、新穎的想法的能力，可用「奇」一字來形容；精緻性則是指讓想法更加清楚、縝密、精益求精的能力，可用「美」一字來形容。

歷來許多學者專家提出各種提升學生創造思考能力的策略、技術或方法，如腦力激盪法、聯想技術、六 W 檢討法、屬性列舉、型態分析法等，茲分述如下：

（一）腦力激盪（brainstorming）法

最為世人所熟知的創新思考技術可能就是腦力激盪法了，教師實施的過程簡述如下（黃政傑，民 86；簡紅珠，民 85）：

1. 選擇適當的問題

教師須選擇一個可激發學生創造思考以尋求答案的問題，且最好事先告知學生讓學生及早準備。

2. 組成腦力激盪小組

小組人數至少五、六人，以十至十二人為最理想，成員以男女混合為佳，小組組成後再選出一位具經驗者當任小組主持人。

3. 說明應遵守的規則

教師應向學生說明，若想獲得成功的腦力激盪則小組成員應遵守下列規則：

- (1) 不批評他人的構想。
 - (2) 讓思想自由奔放，不差於表達與眾不同的構想。
 - (3) 盡可能挖空心思，提出越多想法越好。
 - (4) 依據所提構想，尋求綜合與改進。
4. 進行腦力激盪
主持人須重新敘述要解決的問題或將問題寫在黑板上，當有人提出構想時，主持人應盡快紀錄下來，並予以編號。
5. 評估構想
評估的方式可由全體與會人員進行評估，評估之前教師或主持人將列出構想清單發給與會者，主持人要求每個人獨自檢視清單，不與他人討論，之後選出有價值的構想遞回主持人，最後主持人依票選結果選出較佳構想供大家參考採行。

(二) 聯想技術 (association technique)

此法是指教師讓學生進行事物的聯想，例如讓學生思考看到雪會聯想到什麼？看到棉花糖會聯想到什麼？或利用故事接龍的方式讓學生進行編故事的活動。

(三) 六 W 檢討法 (6W thinking technique)

此法是指教師安排活動讓學生從何故 (Why)、何事 (What)、何人 (Who)、何時 (When)、何地 (Where)、如何 (How) 等六個角度檢討、思考問題。例如教師可安排學生進行小組競賽的活動，讓各組從上述六個角度思考籌備假日旅行的相關事宜，最後則以計畫最周密之小組獲得優勝。

(四) 屬性列舉 (attribute listing)

此法是由 Nebraska 大學教授 Robert Crawford 於 1930 年代所創。Crawford 認為所有新的物品都是由舊物品改進而來，而舊物品所需改進之處即是該物品的屬性，所謂「屬性」就是事物或物品的特徵或特性，因此當改良或開發新產品時，必須有效掌握該產品的屬性，將該產品的所有屬性列舉出來，找出值得改進之處，再針對該特定屬性進行構思改進，構思時可使用自由聯想的方法，使特殊的創意能隨之產生。茲將此法的施行步驟說明如下：

1. 記錄問題與所欲改進的目標。
2. 列出所有可能想得到的屬性。
3. 從中選擇值得改進的主要屬性，改變或修改其中一項或多項屬性，構思改進方案，產出新的創意。

例如：欲設計新版教科書，我們可將原版教科書的所有屬性列出，選擇需改進的屬性，最後再將構思後的屬性列出（如表 2 所示）：

表 2 利用屬性列舉法設計新版教科書

屬性	大小/形狀	裝訂	封面	紙張	字體	圖片
原版	大本/長方形	側釘	厚紙（精裝）	薄/白色	新細明體	黑白插畫
新版	小本/心形	螺絲釘	普通紙（平裝）	厚/米色	標楷體	彩色插畫

（五）型態分析（morphological analysis）法

此法是由美國加州理工學院(California Institute of Technology)教授 Fritz Zwick 所創，是一種將問題、事物或狀況的屬性加以列舉並尋求新組合方式的技巧，其程序如下：

1. 運用上述屬性列舉的方法將問題、事物或狀況的屬性一一列出，例如鉛筆的屬性包括顏色、長短、重量、價格、筆芯的軟硬度、深淺度與粗細度等。
2. 以屬性為欄位標題列表，在每一欄位下儘量列出所有屬性的特質。
3. 以隨機方式將每一欄屬性的特質加以排列組合以產生新的想法

再以設計新版教科書為例（請見表 3），我們可將原版教科書的屬性列於第一列，其餘所有可能的屬性則列於其下，最後再隨機將屬性組合起來以產生新的想法，例如新版教科書的屬性隨機組合的結果為大本/橢圓形、活頁裝訂、封面為厚紙（精裝）、紙張為薄/米色的紙、字體為多種並有彩色插畫等，如此新版教科書的設計構想就得以產生了！

表 3 利用型態分析法設計新版教科書

屬性	大小/形狀	裝訂	封面	紙張	字體	圖片
原版	大本/長方形	側釘	厚紙（精裝）	薄/白色	新細明體	黑白插畫
新版	大本/橢圓形	線裝	普通紙（平裝）	薄/米色	標楷體	彩色插畫
新版	小本/長方形	活頁	塑膠	厚/白色	行楷	黑白照片
新版	小本/橢圓形	螺絲釘	棉布	厚/米色	多種字體	彩色照片

參考書目

江新合（民 81）。建構主義式教學策略在國小自然科教學的應用模式。國小自然

- 科學教育學會研討會，國立屏東師範學院，3-20 頁。
- 李咏吟、單文經（民 85）。教學原理。台北市：遠流。
- 李明堃、黃紹倫（民 82）。社會學新論。台北市：臺灣商務。
- 李暉（民 82）。國中理化教師試行建構教學之個案研究。國立彰化師範大學科學教育所碩士論文。
- 沈慶珩（民 89）。合作學習教學策略的原理與實施。International Academic Conference for the New Millennium-展望新世紀國際學術研討會通識教育組論文集。銘傳大學。157-169 頁。
- 沈慶珩（民 91）。建構主義的理論與應用。E-Era Challenge International Academic Conference- E 世紀的挑戰國際學術研討會社會科學組論文集。銘傳大學。305-318 頁。
- 沈慶珩（民 92）。整合合作學習策略的網路高中數學教學系統之建構。第十一屆國際電腦輔助教學研討會 ICCAI2003 暨第十六屆中華民國電腦輔助教學研討會大會論文集。國立台灣師範大學。
- 林生傳（民 87）。建構主義的教學評析。課程與教學季刊，1（3），1-14 頁。
- 林寶山（民 87）。教學原理與技巧。台北市：五南。
- 唐偉成（民 87）。建構主義的基本概念與教學模式。翰林文教雜誌，三期，32-35 頁。
- 黃光雄（民 85）。教學理論。高雄：復文。
- 黃政傑（民 86）。教學原理。台北市：師大書苑。
- 張春興（民 85）。教育心理學-三化取向的理論與實際（重訂版）。台北市：東華。
- 陳奎熹（民 87）：現代教育社會學。台北市：師大書苑。
- 彭懷恩等人（民 84）：社會學思想史。台北市：風雲論壇。譯自 Swingewood, A.(1994). A short History of Sociological Thought. (2nd ed.). London: Macmillan.
- 趙金祁、許榮富、黃芳裕（民 82）。科教論著-科學哲學對組成科學知識之主張及其演變。科學教育月刊，4-17 頁。
- 歐用生（民 76）。課程與教學-概念、理論與實際。台北市：文景。
- 歐陽教（民 75）。教學的觀念分析。載於中國教育學會主編，有效教學研究。台北市：台灣書店。
- 簡紅珠（民 85）。創造思考教學法（二）--腦力激盪教學法。載於黃政傑主編，創思與合作的教學法。台北市：師大書苑。
- 簡淑真（民 87）。建構論及其在幼兒教育上的應用。課程與教學季刊，1（3），61-80 頁。
- 蘇慧憫（民 89）。教學方法之革新-認識幾種社會領域的教學方法。翰林文教雜誌，第九期，20-29 頁。
- Aronson E., Blaney, N., Stephan, C., Skies, J., & Snapp, M. (1978). The Jigsaw classroom. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

- Berstein, B. (1971). On the classification and framing of educational knowledge. pp. 47-69. In M. F. D. Young, ed., *Knowledge and control*. London: collier-Macmillan.
- Cuseo, J., B. (1992). Cooperative learning vs. small-group discussions and group projects: The critical differences. *Cooperative Learning and College Teaching*, 2(3), 4-9.
- Downes, S. M. (1998). Constructivism. in *Routledge Encyclopedia of Philosophy* (1.0 version). London and New York: Routledge.
- Driver, R. & Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- Gredler, M. E. (1992). *Learning and instruction: Theory into practice* (2nd ed.) New York: Macmillan.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1975). *Learning together and alone: Cooperation, competition, and individualization*. Englewood cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T., (1986). Computer-assisted cooperative learning. *Educational Technology*, 26(1), 12-18.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperation, competition, and individualization* (2nd ed.). Englewood cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Marx, K. & Engels, F. (1970). *The German ideology*, ed. C.J. Arthur. New York : International Publishers.
- Sharan, S., & Sharan, Y. (1976). *Small group teaching*. Englewood, Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Slavin, R. E. (1978). Students teams and achievement division. *Journal of Research and Development in Education*, 12, 39-49.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual*. Lexington, MA: Ginn.
- Vico, G. (1710). *De Antiquissima Italorum Sapientia*, Naples; reprinted with Italian translation, 1858.
- von Glasersfeld, E. (1990). An exposition of constructivism: Why some like it radical. In R.B. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Eds.), *Constructivist view on the teaching and learning of mathematics* (pp.19-29).Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- von Glasersfeld, E. (1991). Constructivism in education. *The International Enclopedia of Curriculum*, 32-33. Pergamon Press.
- von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: Falmer Press.

- Whitty, G. (1985). *Sociology and school knowledge: Curriculum theory, research and politics*. London: Methuen.
- Young, M. F. D. (1971). *Knowledge and control: New directions for the sociology of education* (Eds). London: Collier-Macmillan.