

# 促進推理思考的認知策略

張景媛、陳菽卿

思考是用來表示有意圖與審慎反思的心智活動，在認知歷程中，思考可包括推理與問題解決等認知能力，這些能力使個人在面對複雜困難的問題時，能找到有效的問題解決途徑，以適應未來多變的社會環境。以 Piaget 認知發展論而言，個人認知發展最終是成爲一位成熟的問題解決者。個人在解決問題時，必須仔細思考該問題的各種表徵方式，一個好的問題解決者不但需獲得解決問題的規則，也需有效運用相關策略；要獲致解決問題的規則並選擇適當策略，有必要透過教學活動來發展推理思考等高層認知能力。例如：以類比推理能力而言，越小的兒童越需藉由外在情境提供較多協助使其成功類推；以演繹推理而言，個人運用正式邏輯規則的能力會受年齡、生活經驗、學習與知識獲得等因素影響而有所不同，當推理的內容有意義時，人們甚至在青少年階段以前就能運用邏輯規則進行推理。由此可見，發展推理思考是增進問題解決能力所不可或缺的。本文主要目的是：一、設計一套能促進幼童至青少年時期推理思考的教學活動；二、協助教師營造有利學生推理思考的學習環境；三、透過教學修正此套教學活動的適用性。

關鍵字：認知策略、問題解決、推理思考

---

張景媛現任國立台灣師範大學教育心理與輔導學系教授  
陳菽卿爲台灣師範大學博士班研究生

## 壹、前言

個人認知歷程包括類比推理、演繹推理與問題解決等，我們通常以「思考」來表示這些有意圖且審慎反思的心智活動，這些認知活動幫助個人在面對複雜困難的問題時，有效找到問題解決途徑，順利解決問題，以能在各種脈絡下適應環境。尤其，現代社會中，人們每天一醒來就必須面臨大大小小的問題，無論是例行性的生活瑣事(如：吃飯、搭車等)或影響自己或他人的重要決定(如：生涯選擇、公司決策等)，均需個人運用各種不同層次的認知歷程去解決問題。可見，充分發展個人問題解決能力，對其適應未來生活相當重要。

要有效解決問題，需檢視該問題的各种表徵方式與組成成分間的連結關係，例如：要算出長方形的面積需先瞭解長與寬的關係。一個好的問題解決者能充分掌握問題的表徵方式，獲得解決問題的規則，分析並評估各種解題策略，最後在適當時機選擇有效策略，成功解決問題；其中，運用邏輯規則的推理能力是影響問題解決是否有效的重要歷程。Newell & Simon(1972)指出推理是發現解題策略前，對問題情境知識的發展歷程；並以空間圖描述問題解決步驟，包括：確定一個問題空間圖的節點與連結線、決定由一個節點移至另一個節點的策略；此外，不同種類的問題有不同的問題空間，一個好的問題解決者應考量自己目前狀態，比較當下狀態與目標狀態，找出減低或使兩者接近的各種方法(Hunt, 1994)。

由此可知，推理思考在問題解決過程中扮演重要角色，不但能幫助個人從複雜問題中理出解題規則，也協助個人評估並判斷外在資訊間的相關性，逐漸建構有效的問題解決歷程。因此，本文著重在問題解決中的推理思考。首先，釐清推理思考與問題解決的關係，探討推理思考的內涵與影響推理思考能力的相關因素，瞭解推理思考的不同發展階段，根據促進推理思考的認知發展理論與原則，描述能促進推理思考的學習情境與教學活動，以提供營造促進推理思考學習情境之參考。

## 貳、推理思考與問題解決的關係

## 一、推理思考是問題情境知識的發展歷程

個人要有效解決問題，不但需瞭解問題的知識基模，也需建立這些基模間的連結關係，形成對問題情境的心智模式；而我們所建構的心智模式會受個人的推理能力、知識基模、工作記憶容量、認知發展成熟與解題策略等因素影響，使得心智模式的複雜度有個別差異(Hunt,1994;Rabinowitz, Howe & Saunders,2002)。以推理思考而言，當個人愈能精確掌握問題情境的因果關係，並進行較佳的推理思考時，其對問題情境所建構的心智模式愈趨於完整，也愈有可能找出有效的問題解決方式，進而成功解決問題；相對地，當個人無法對問題情境進行正確的推理思考時，便很難掌握解題的關鍵成分與適當時機，此時所建構出的心智模式則顯得簡陋且不縝密，導致個人較難找到問題的解決途徑。

可見，推理思考不但是問題解決歷程中的一部分，也能幫助個人發展問題情境知識。透過推理思考能力的充分運用，個人能釐清複雜的問題情境，找出各種影響問題發展的因素，進一步推理這些因素間的互動情形，幫助個人發現達到目標狀態的較佳途徑，進而有效解決問題。

## 二、推理能力能幫助個人獲得解決問題的規則並選擇適當策略

推理能力藉由許多面向影響問題解決歷程，例如：愈抽象的規則愈能推論至其他情境脈絡，較小的兒童雖能在特定情境下獲得具體規則，卻常在將規則遷移至其他情境時，受限於學習經驗與推理能力的發展，影響其解決問題的表現；較大的兒童則較能運用強勢與抽象的解決策略或規則，並將這些規則成功推論至其他情境脈絡，而有較佳的解題表現(Rosser,1994)。又例如：有意識且廣泛運用的高層認知活動，需透過較多的覺察並外顯地控制心智運作，大多數較小的兒童很少能解釋解決問題的方法及成功的原因。

由上述可知，個人推理能力與其問題解決表現密不可分，推理思考能幫助個人獲得解決問題的規則與策略。當個人推理能力愈佳，愈能獲得較高層且抽象的解題規則與策略，其問題解決的表現也愈好；而當個人推理能力不成熟時，通常只能獲得較具體且特定情境的解題規則與策略，使其問題解決表現不佳。因此，推理能力可被視為

## 專論

影響問題解決成敗的關鍵因素。

### 三、促進推理思考是增進問題解決能力不可或缺的歷程

在整個問題解決歷程中，需持續不斷運用推理思考來幫助個人發展問題情境知識，並獲得問題解決規則或策略，協助個人達成問題的目標狀態。要增進一個人的問題解決能力，必須先促進其推理思考，透過推理思考能力的提升，個人在面對問題時，方能正確掌握問題表徵方式並推論問題解決步驟。因此，營造能促進推理思考的學習情境，提升學生推理思考能力，將能直接或間接地增進其問題解決表現，達成培養學生問題解決能力的目標。

## 參、推理思考的內涵與影響

### 一、演繹推理思考

#### (一) 前言：

演繹推理是指運用邏輯規則進行思考與解決問題，在某一前提是真​​實的條件下，可以導出其他事物必定會是真實的結論。基於前提獲得結論，可分為必定(necessary)、幾乎是(probable)與可能(possible)。例如：「所有羊都是白的」，則「未來遇到的羊也會是白的」，屬於必定的結論；又如：「過去所遇到的羊大多數都是白的」，則「下一隻遇到的羊有很大可能是白的」，則屬於可能的結論(Rosser,1994)。以演繹推理的效度而言，如果前提是真的，則結論必定是真實的，其有嚴格的邏輯，不必考量結論在真實世界的有效性。因此，演繹推理能力可使個人在獨立脈絡下進行思考，而不受外在世界真實性的干擾。

#### (二) 皮亞傑(Piaget)理論對演繹推理的解釋：

皮亞傑認知發展論常被視為演繹推理發展的一套標準程序，此理論指出個人的認知結構會以高度抽象符號的形式存在，而認知發展是有階段性與順序性的。當兒童處於體運思期時，其所做的推理會與真實世界緊密連結，並拒絕與真實世界不符的結論。例如：當兒童面對「所有羊都是綠色」的前提時，會因真實情境而拒絕「未來所遇到

的羊也會是綠色」的結論。皮亞傑認為具體運思系統比形式運思系統更容易在演繹推理上得出無效結論，因為前者受限於真實世界，而後者的心智邏輯較為抽象、有效且不受限於特定領域內容。例如：六歲兒童能回答「2顆蘋果+3顆蘋果=5顆蘋果」的數學問題，卻無法理解「 $a+b=c$ 」的數學規則；而進入形式運思期的較大兒童，則能輕易理解這個數學規則。因此，皮亞傑認為隨著認知發展階段的提升，能增進個人演繹推理的有效性。

此理論假設兒童在認知歷程中，透過認知發展與年齡增長等生理成熟因素，逐漸獲得一套正式邏輯的心智系統，使其能具備運作抽象的演繹推理能力。雖然皮亞傑理論提供一套完整演繹推理的發展歷程，但仍有許多觀點受到質疑，例如：年幼兒童並未如理論預期完全缺乏抽象思考能力，部分成人亦未能如預期發展至形式運思階段，因此有低估幼童且高估青少年演繹推理能力的現象。為解決上述問題，Moshman(1990)指出由內隱邏輯規則得出正確推論與外顯描述規則系統不同，內隱邏輯在兒童早期就可獲得，外顯邏輯則較晚出現，成人也可能會出現非邏輯性推理，其觀點正好能修正皮亞傑理論的不足(Rosser,1994)。

### (三) 影響演繹推理思考的相關因素：

以皮亞傑理論而言，具體運思階段的兒童，容易受限於真實世界做出無效的演繹推論；而進入形式運思階段的青少年，則較能獨立於真實脈絡並進行有效演繹推理。可見，個人演繹推理能力會隨著認知發展逐漸成熟。此外，無論是成人或兒童，當演繹推理作業或推論模式愈複雜，其做出有效推論的可能性均愈低(Birney & Halford,2002)。可見，演繹推理表現不只受年齡或認知發展影響，也與特定情境脈絡或推理內容密切相關。

為探討特定情境脈絡對演繹推理的影響，需區分演繹推理能力與演繹推理表現，個人演繹推理能力與其在真實情境下的表現不同，有時演繹推理能力可能高於真實表現，例如：一個人知道正確運用文法的方式，卻常在口語上用錯文法。Gray(1990)更指出如果人們沒有發展出具體思考階段，會無法預測真實世界將發生的情形，進而影響人類生存；但形式運思並非人類生存的必要條件，人們不必無時無刻運用形式運思。正因為如此，即使人們在青少年階段以前就能運用邏輯規則進行推理，也並非總

## 專論

是自發地運用，個人發展演繹推理能力通常與學習或知識獲得等因素有關。

此外，當演繹推理表現高於能力時，人們日常推理會基於個人對世界的知識與信念系統得出結論。推理內容不但會對人們做出有效推論有決定性影響，個人下結論並評估結論時，也會受個人信念與先前偏見影響。例如：成人與五歲兒童的對話「所有綿羊都是綠色的，阿花有一隻綿羊，她的綿羊是什麼顏色？」「綠色，因為牠總是在草地上滾來滾去」。可見，演繹推理能力會受年齡、學習經驗、知識獲得、推理內容與情境脈絡等因素影響，而非只受年齡或發展影響而已。

## 二、類比推理思考

### (一) 前言：

類比推理是指個人將項目間的第一種關係抽象化，並將這種抽象概念推論至其他項目的歷程，類推步驟包括：瞭解 a 與 b 的關係，再確定 c 與 d 關係的要求，最後建構出目標關係。例如：腳踏車:把手=汽車:方向盤；熱:冷=軟:硬；雲像海綿，瀑布像絹布。類推具有抽象化特徵，強調能建構推理歷程與項目間的相似關係。兒童要成功類推需具備下列條件：①瞭解第一種關係；②區分第一種關係與第二種關係間的關連情形；③將關連情形應用於特定項目。其中，①與③受限於領域特定知識，②則為領域一般化能力。可見，成功類推需同時具備跨領域的推理能力以及與相關特定知識。

### (二) 影響類推表現的相關因素：

類推表現受跨領域推理能力與特定知識影響，以一般能力的觀點而言，皮亞傑認為個人類推能力的發展與年齡有關，直至形式運思期才漸趨於成熟，類推能力大約在 12 歲有明顯改變。以特定知識的觀點而言，Goswami(1991)指出類推表現受特定知識影響，較小兒童的特定知識比較大兒童來得少，所以類推表現較差。例如：2:8=3:？的類推表現受數理知識影響；飛機:引擎=電風扇:？的類推表現則受科學知識影響。可見，概念知識的個別差異會影響類推思考表現，有較佳概念知識者的類推表現較好。

個人的概念知識會隨著發展逐漸精緻化並改變，較大兒童在一般能力與特定知識均有較成熟的發展，這些發展使其比年幼兒童更有機會成功類推。此外，Holyoak(1984)更發現當兒童運用先前故事情節的解決策略時，通常可成功類推，例如：告訴兒童一

個成功解決問題的推理故事，再給兒童一個與先前故事相似的問題情境，則其通常能運用前述故事的解決策略成功類推。因此，即使年幼兒童藉由外在情境提供較多的協助，也能使其成功進行類推思考(Gentner, Holyoak, & Kokinov, 2001)。可見，類推能力是一種隨年齡、知識獲得與學習經驗不斷持續發展的能力，個人概念知識的精緻化程度、認知發展成熟度、先前學習經驗與外在提供協助等因素，均會影響個人類推表現。

### 三、歸納推理思考

#### (一) 前言：

歸納推理是藉由觀察許多現象，從中找到共同或相似的特徵，並歸納出一個概括性通則。歸納推理無法完全涵蓋所有現象，只能針對大部分現象提出可能的概率推論，所得結論也並不完全正確。日常生活中，人們常自發性地運用歸納推理預測未來將發生的事情，即使此種推理方式可能產生謬誤，但仍對人們維持穩定的生活有重要功能。例如：一位學生連續十次均能準時出席，我們藉由觀察他過去表現，會歸納出他第十一次也能準時出席。可見，個人常借助過去許多具體現象，歸納預測事件在未來發生的可能性。

#### (二) 區分歸納推理與演繹推理的影響因素：

個人在歸納推理與演繹推理時，運用不同推理思考方式，進行歸納後所得結論是概率結果，演繹推理後所得結論是必定的推論。即使人們能有效進行上述兩種形式的推理，但仍有部分的人無法正確分辨歸納與演繹的不同。Morris(2002)曾檢視成人區分演繹或歸納形式數學題目的能力，結果發現只有 30% 的大學生能正確區分演繹與歸納，並瞭解演繹結論是必定的(necessary)，歸納結論是不確定(uncertain)的概率；40% 的大學生無法區分演繹與歸納兩者，並誤以為兩者所得結論均是必定的；30% 的大學生無法區分兩者，誤以為兩者結論均是不確定的概率；進一步觀察，發現個人對推理的知識與信念，會影響其區分演繹與歸納形式的的能力。可見，個人對推理內容的背景知識與對推理思考的先前信念，均會影響正確區分歸納與演繹的能力，使其在推理表現有所不同。

#### 四、小結

推理思考包括演繹推理、類比推理與歸納推理等不同思考類型，影響個人推理思考的因素相當多，以演繹推理而言，影響因素包括個人認知發展情形、年齡、學習經驗、知識獲得、推理作業或推理模式的複雜度、推理內容與情境脈絡等；以類比推理而言，影響因素則有個人跨領域的一般推理能力、對某特定領域知識的精緻化程度、年齡與認知發展情形、先前相似的學習經驗、外在環境與他人(如:父母或教師)提供的協助等；以歸納推理而言，包括對具體現象的觀察力、推理內容的背景知識、有關推理思考的信念與學習經驗等影響因素。在瞭解影響推理思考的相關因素後，有助於營造促進推理思考的學習情境，設計有效增進推理思考的教學活動，提升學生的推理思考能力與表現。

### 肆、促進認知發展的理論與原則

#### 一、各家認知發展理論的比較分析

##### 【皮亞傑(Piaget)認知發展論】

##### (一) 前言

皮亞傑認為兒童認知發展是認知結構上質與量的變化，透過個人與外在環境間的交互作用能改變其認知結構。根據皮亞傑分析，認知結構與基模密不可分，基模(schema)指操作活動，代表動作中能重複與概括的部分，例如：「抓握基模」是嬰兒為抓握某一物體，而伸展並協調手與手臂等動作所形成的行為。基模具有抽象性與概括性，通常與一定的認知內容有關，並非固定僵化的。事實上，基模又可被視為高等認知結構，認知結構存在一種動態的穩定，當兒童認知發展趨於成熟，其整體認知結構將漸趨穩定，逐漸擺脫具體情境脈絡與思考內容的限制，而能抽象且獨立地進行推理思考。

他將兒童認知發展分為感覺動作期、前運思期、具體運思期與形式運思期四個階段，並描述各階段特徵如下：感覺動作期(0-2 歲)能憑感覺與動作發揮基模功能；前運思期(2-7 歲)具有知覺集中與自我中心傾向；具體運思期(7-11 歲)能根據具體操作經驗



去解決問題，且能理解守恆與可逆性；形式運思期(11歲以上)則能進行抽象與邏輯思考。每一發展階段均有獨特的認知結構且循序漸進，前一階段的形成是爲了達到下一階段做準備，各發展階段常是重疊且連續發展的。

此外，兒童由前一個階段發展至下一個階段必須經過三個歷程：同化(assimilation)、調適(accommodation)與平衡(equilibration)。「同化」指人們轉變所接收到的訊息，以適應原有認知方式，例如：兩歲兒童看到穿綠衣服且頭上戴白帽子的人，興奮叫「郵差叔叔」，這個人穿著符合小孩對郵差的認知，使其認爲這個穿綠衣服的人是郵差，顯然小孩將其所收到的訊息進行調整，藉此適應自己原有認知結構。「調適」是指人們調節原有認知方式適應新經驗的歷程，例如：我們告訴小孩這個穿綠衣服的人不是郵差，因爲這個人的穿著雖然與郵差相似，但他並沒有做送信工作，期望小孩能修正原先對郵差的認知方式。可知，同化與調適彼此相互影響，當認知結構與外在訊息一致，會呈現穩定平衡狀態；當原有認知結構與外在訊息不一致，兩者呈現失衡狀態，此時需藉由同化或調適使兩者再度達到平衡。

## (二) 皮亞傑理論對促進認知發展的啟示

皮亞傑以階段論解釋認知發展歷程，說明認知發展具有階段性與普遍性；且每個發展階段所跨越的年齡範疇大，例如：7-11歲均可能同屬具體運思期，說明兒童認知發展有個別差異。此外，以同化、調適與平衡等觀點說明兒童心智成長，不但強調兒童認知發展的主動性與內發性，也指出教育對兒童認知發展的重要意義。

## (三) 對皮亞傑認知觀點的質疑

皮亞傑理論指出認知發展是由一個階段轉爲另一個階段的歷程，其提供一套正式演繹邏輯發展系統，重視個人身心成熟對認知發展的影響。但卻過度強調認知層面而忽視社會互動行爲，有低估幼童並高估青少年推理能力的情形，使其部分觀點受到質疑與批評。

## 【布魯納(Bruner)表徵系統論】

## 專論

### (一) 前言

布魯納強調將各種知識或概念進行有系統組織，以使學生能有效理解並學習。他由個人認知發展的角度切入，針對兒童不同的認知表徵方式，大致分為動作表徵期、形象表徵期與符號表徵期三個階段。動作表徵期(約 5 歲以前)能藉由動作瞭解周遭世界，例如：3 歲兒童能用手指具體數出桌上糖果數，相當於皮亞傑理論的前運思期；形象表徵期(約 6-10 歲)可運用感官對事物形成心象以理解外在環境，例如：8 歲兒童在比較桌上兩堆數量明顯不同糖果的多寡時，只需用眼睛看就能回答出來，相當於皮亞傑理論的具體運思期；符號表徵期(約 11 歲以上)能透過文字、數字或圖形等抽象符號進行思考，是認知發展的最高階段，相當於皮亞傑理論的形式運思期。此理論雖與皮亞傑理論有部分相似，但其質疑皮亞傑理論過度描述知識本身而忽略知識增長歷程。

### (二) 布魯納理論對促進認知發展的啟示

布魯納理論強調語言符號對認知發展的重要性，認為需提供學生練習口語表達的機會，透過各種有意義且有組織的教材，幫助學生更能理解知識內容。此外，他相當重視兒童循序漸進的表徵階段，強調促進兒童認知發展前，需評估兒童學習潛能，激發內在學習動機，在促進認知發展的教學上有重要啟示。

### (三) 對布魯納理論的質疑

布魯納強調知識結構與學科組織對學生學習的重要性，但以由多元觀點與鬆散事實組成的社會學科而言，要找到共同組織結構有其困難性，教學時可能產生知識教材與現實生活有差距的情形。此外，發現的學習理論相當依賴學生內發動力，可能有忽略教師引導功能或輕忽學生認知發展中個別差異等問題。

## 【維果斯基(Vygotsky) 認知發展觀】

### (一) 前言

維果斯基強調社會互動對兒童認知發展的重要性，認為認知發展以符號語言為中

介工具，透過與外在的人、事或物進行有意義的社會互動，由低層心智表現逐漸發展為高層心智表現的內化歷程。例如：幼兒剛開始會以哭或手勢表達訊息，經過持續社會互動後，字彙開始快速增加，運用字條或較多語言表達自己的意思。除社會文化對認知發展的重要影響外，他認為自我中心語言是兒童自我對話方式，具有幫助兒童解決問題的功能。例如：一個六歲兒童自言自語地說：「我好渴，想要喝果汁，冰箱裡沒有果汁，沒關係，我喝水好了。」此外，他提出可能發展區(zone of proximal development)說明靠自己能力與經由他人協助後兩者表現的差距，例如：當兒童面對困難的數學題時，透過教師或同儕協助，能順利達到只靠自己能力所無法達成的解題表現，這兩者表現間的差距就是所謂的可能發展區。

## **(二) 維果斯基理論在促進認知發展的應用**

維果斯基強調外在協助對認知發展的重要性，突破傳統學校教育只求配合學生認知能力進行教學的觀點，認為需評估學生學習潛能，提供稍具挑戰性的學習任務，以啟發學生的認知發展。他相當重視兒童與成人或較佳同儕的對話及社會互動，認為對話能協助兒童主動建構有意義的知識並使認知發展成熟。此理論觀點以學習者為中心，在教學上運用各種合作學習策略、動態評量、建構教學模式等，對促進兒童認知發展有突破傳統的重要意義。

## **(三) 對維果斯基理論的質疑**

雖然目前維果斯基理論被廣泛運用於學校教育，但仍需注意下列幾點。首先，雖然透過他人協助能促使兒童認知發展，加速其認知發展階段。然而，假如兒童在目前認知發展階段尚未完全成熟前，就將其往下一發展階段推進，可能揠苗助長，對兒童未來認知發展有負面影響。其次，雖然外在協助能提供學習鷹架，增進學習效果，但過度外在協助的結果，可能造成兒童習慣依賴他人，因而損害其獨立思考與問題解決能力。因此，提供外在協助需適時適度，以充分發揮有效的鷹架功能。

## **【上述理論的比較分析】**

## 專論

由於各認知發展論所持的基本假設不同，對認知發展歷程的看法也不同。比較上述理論，可發現皮亞傑與布魯納均試圖以個人認知發展的角度切入，透過個人不同的認知表徵方式，將個人認知發展大致分為三至四個階段，說明認知發展具有階段性與順序性。此外，他們也指出個人認知發展的主動性與內發性，重視啓發學生對認知結構的內在改變動力。

相較之下，皮亞傑與維果斯基兩個理論有較多差異，例如：1.皮亞傑重視個人本身與外在物理環境的互動，強調個人內發的認知改變動力；維果斯基則由社會互動的角度切入，強調個人需經驗社會性有意義的活動。2.皮亞傑認為自我中心語言是兒童認知不成熟的表現，當兒童克服自我中心傾向時，自我中心語言就會逐漸消失；維果斯基則認為自我中心語言能幫助兒童思考並解決問題，當兒童認知逐漸成熟時，自我中心語言由外顯轉成內在對話。3.皮亞傑重視兒童的自然發展，不認為直接教導能加速認知發展；維果斯基指出自然發展固然重要，但僅靠兒童自己力量並無法到達高層認知，需透過成人提供適當協助增進認知發展。可知，兩個理論對兒童認知發展的關注點不同，對認知教育與認知歷程的看法也有所不同。

## 二、促進認知發展原則

綜觀上述認知發展論，要促進學生認知發展，需瞭解並評估學生目前認知發展情形，透過外在環境適當協助，啓發學生認知發展的內在動力，增進其認知發展。因此，促進學生認知發展時，需注意下列原則：

### (一) 瞭解並評估學生目前認知發展階段

促進認知發展前，需先透過觀察、談話或測驗等方式，充分了解學生目前所處的認知發展階段，仔細評估其在該階段的認知表現。唯有審慎評估學生認知發展現況，才能避免高估或低估其認知能力的情形，再根據學生認知發展的個別差異，提供有效的促進活動。

### (二) 提供學生在目前認知發展階段充分發展的機會

認知發展是漸進且連續的歷程，每一個認知階段的成熟發展均是為了發展下一

個階段做準備。因此，當我們要將學生往下一個發展階段推進時，需讓其在前一個認知階段充分發展，否則揠苗助長，反收負面效果。

### （三）激發學生內發的認知改變動力，提供適時適度的外在協助

重視學生認知發展的內在動力與學習潛力，透過適時且有計畫的認知教學活動，在認知發展歷程中提供適度外在協助，兼顧學生內在學習動機與外在學習鷹架，有效促進其認知發展。避免因成人過度介入養成其依賴的習慣，忽略個人內發的認知發展潛能；或是提供過少協助使兒童產生挫折感，進而影響認知發展的契機。

### （四）教學活動需與兒童的生活經驗結合

安排各種促進認知發展的活動時，均需考量學生過去生活與學習經驗，盡量將教學活動與日常經驗連結，甚至在真實生活中就適時進行引導，如此一來，學生不但較能將認知學習歷程有意義化，也能將學習結果遷移運用至真實生活。

### （五）鼓勵學生多做探索性活動

平時應鼓勵學生多觀察、多思考，並進行描述或解釋等各種探索的行為，透過營造能鼓勵思考的學習氣氛與探索活動，促進學生觀察力與思考力，進而有效增進其認知發展。

## 三、促進推理思考的教學原則

推理思考可視為高層認知活動，促進推理思考時，需考量上述促進認知發展的原則，再將焦點著重在推理思考上，才能有效增進學生推理思考的能力與表現。

### （一）評估學生目前推理思考能力與推理思考表現情形：

成人(包括教師、父母等)設計教學活動前，需先審慎評估學生目前推理思考發展情形與特徵，藉由讓學生描述推論歷程與解釋推論結果，深入瞭解學生目前推理思考歷程，以及其對推理結論的信念，作為提升學生推理思考的基礎。

### （二）提供適當協助及具挑戰性的推理作業：

外在環境提供協助與推理作業的複雜度，均影響個人是否能成功推理。為幫助學生增進推理能力，有必要安排具挑戰性且透過適當協助可達成的推理作業，一方面發展學生推理思考能力，一方面提升學生學習成就感。需注意的是，避免提供難度過高的推理作業讓學生產生挫折感，或提供難度過低的推理作業減弱學生的學習動機。

## 專論

### (三) 豐富學生領域知識與學習經驗：

學生對概念性知識的精緻化程度與先前學習經驗，對推理思考表現有重要影響。促進推理思考，需先豐富學生領域知識，提供運用推理思考的練習機會，幫助學生進行推理思考時，減低因領域知識不足或缺乏學習經驗而產生的干擾。

### (四) 促進推理思考時應著重在啟發與引導：

促進推理思考時，需營造鼓勵推理思考的學習情境，藉由思考性的對話與理性判斷的機會，讓學生在充滿啟發性與引導性的環境中發展推理思考。此外，亦應避免強迫灌輸，以免對其發展推理思考產生負面影響。

### (五) 培養學生信任理性與客觀思考的態度：

當學生相信推理思考的能力與態度能幫助解決問題時，推理思考教學才能有正面效果。因此，需培養學生相信理性的信念，並以客觀角度進行思考的習慣與態度。

## 伍、不同階段的推理思考發展與活動設計

### 一、不同階段的推理思考與活動設計重點

#### (一) 前言

設計促進推理思考的教學活動時，需先瞭解不同階段學生的推理能力與表現，以其目前的推理思考情形為基礎，安排適合該階段的課程活動，以有效增進推理思考。下面將發展階段大致區分為幼兒至學齡兒童階段、兒童後期至青少年以上階段，探討不同發展階段學生推理思考能力與表現情形，說明該階段的活動設計重點。

#### (二) 幼兒至學齡兒童階段

以幼兒時期而言，Lo 等人曾比較美國與台灣的幼兒，發現兩地區幼兒均能敏覺可能性與證據強度的規則，依這些規則做為判斷條件；歸納推理已被幼兒普遍運用，換句話說，即使在幼兒時期也能用歸納進行推理(Lo, Sides, Rozelle & Oshersom, 2002)。此外，Pillow(2002)以 128 位幼稚園至國小四年級學生為研究對象，評估這些受試者推理思考的認知發展狀態，結果國小一年級以上兒童能區分演繹推理結論比猜測的結果較

有確定性；直到四年級的兒童才能分辨有效推論、無效推論與猜測；三年級兒童則能分辨他們的歸納推論與演繹或猜測的結論不同。可見，由於不同階段兒童的推理能力不同，會影響其推理思考表現。另外，Markovits, Venet, Janveau-Brennan & Malfait et al.(1996)探討 12 歲以下兒童的演繹推理表現，藉由給兒童含有真實或非真實前提的推理問題，讓其進行推論，結果發現如果該前提與過去學習經驗相似，兒童較能做出正確的演繹推論。因此，演繹推理能力發展之初，豐富的推理例子能幫助兒童增進演繹推理表現。

根據上述研究，幼兒至學齡兒童時期，多數已能進行歸納推理，在國小中低年級就能區分歸納推理與猜測或演繹推理的不同。可見，此階段學童主要發展歸納推理能力，並開始對歸納推理與演繹推理進行區分，面對與過去學習經驗相似前提時，也能做出正確的演繹推論。因此，促進推理思考時，可特別重視學生歸納與類推的能力，盡量提供多樣且具體的事例，豐富此階段學童的概念知識與實際操作經驗，讓其有充分練習歸納推理與類比推理的學習機會，為未來發展演繹推理做好準備。

### （三）兒童後期至青少年以上階段

以皮亞傑理論而言，個人在兒童後期或青少年階段進入形式運思期，開始運用抽象符號進行思考，發展成熟的演繹推理能力。此階段推理思考由具體歸納或類推，逐漸發展至運用抽象規則的演繹推理。這個階段需幫助學生習慣於運用抽象的邏輯規則，以發展較佳的演繹推理能力。此外，Klaczynski(1997)檢視問題解決與推理能力的關係，發現對青少年而言，推理能力與和自我有關問題的相關性比和自我無關問題的相關性還要高，換句話說，青少年的推理能力與日常生活問題解決有密切關係。因此，設計促進推理思考的教學活動時，需儘量結合日常生活的真實脈絡，讓學生在日常問題情境進行推理，增進其推理思考的能力與表現。

## 二、推理思考課程設計實例

### （一）前言

不同階段的推理能力與發展情形不同，設計活動需考量不同階段學生有不同推理思考特徵與發展重點。下面針對幼兒至學童階段、兒童後期至青少年以上階段，分別

## 專論

提出課程設計實例，以供教學參考。

### (二) 課程設計實例

#### 【幼兒至學齡兒童階段】

##### 實例一

活動名稱：故事推理遊戲

活動目的：促進類推思考能力

理論基礎：Holyoak(1984)研究發現當兒童先聽一個解決推理問題的故事，再面對與第一個故事情境相似的第二個故事時，第一個故事情節常被用於解決第二個故事問題；當兒童運用先前故事情節的解決策略時，通常較能成功推理。

活動流程：1.先提供兒童一個完整有趣且成功推理的故事情境。  
2.當兒童聽完故事後，回答有關故事情境的問題，確定其瞭解故事推理歷程。  
3.再提供一個未完成的故事，並發問與推理線索相關的問題。

活動附件：1.第一個故事例子：「農夫發現自己所養的雞不見了，他努力想找出問題發生的線索，結果在雞舍旁發現散落一地的雞毛與一些動物殘留的腳印，於是農夫開始循著腳印往前找，發現大野狼正在享受獵來的美食，農夫終於找到偷雞的嫌犯!」  
2.詢問兒童有關：「農夫由哪些線索找到偷雞者?」、「農夫如何發現偷雞者是大野狼呢?」等問題。  
3.提供未完成故事的例子：「媽媽發現放在桌上的乳酪不見了，她努力想要找出乳酪，只在桌上發現乳酪碎屑與小小的腳印，……………」。  
發問推理相關問題：「媽媽有哪些線索可找到乳酪?」、「乳酪可能被誰拿走了?有什麼線索?」等。

注意事項：1.提供的故事需配合兒童年齡所能瞭解的程度，並依需要設計不同的故事。



- 2.進行第二個故事推理前，需先確定兒童瞭解第一個故事推理歷程。
- 3.即使兒童在第二個故事推理歷程不佳，只需在兒童完成故事推理後，透過發問問題引導其發現不佳的推理歷程。

活動省思：1.幼童可進行下列問題反思：

- 『故事裡的人是怎麼發現事情經過的？』
- 『為什麼你覺得第二個故事發生的過程是這樣？』
- 『你覺得故事還可能有哪些結局？』

2.學齡兒童可進行下列問題反思：

- 『故事中還可能有哪些線索可提供推理？』
- 『故事推理還有可能出現哪些令人出乎意料的結局？』

- 3.本活動協助兒童覺察第一個問題情境推理，並推論至相似的第二個問題情境，增進兒童類推之遷移。
- 4.透過說故事方式能增進師生互動或親子感情，亦可透過小組合作找出故事結局，讓兒童體驗協力完成一件事的成就感。

## 實例二

活動名稱：異曲同工

活動目的：促進類推思考能力

理論基礎：1.類推是個人將項目間第一種關係抽象化，將這種抽象原則推論至其他項目，建立類推項目間相似關係能發展類推能力。

- 2.Sternberg 指出類推歷程含編碼(辨認項目的相關屬性)、推論(發現第一組項目的各種關係)、映射(發現第一組與第二組項目低層次關係中有可能的高層次關係)、應用(將先前推論對應到第二組項目間的關係並找出最正確答案)、判斷(當沒有最佳答案時找到最正確的選擇)、反應(監控推理歷程並隨時進行反應)；辨認項目間相關屬性是成功推理的第一步。

活動流程一：1.出示各種類型的圖片(如:動物、植物、工具等)或實物。

- 2.請兒童將相關屬性的圖片或實物擺在一起，可問兒童：「找一找，哪些圖片可被放在一起？」

## 專論

- 3.讓兒童說出各種圖片或物品間的相關屬性(如:棲息地、形狀、顏色、身體特徵等),可問兒童:「這些被你放在一起的圖片有哪些地方相同?」

- 活動流程二:
- 1.準備許多日常生活的實物或圖片(如:鉛筆、擦布、書包、手錶、鍋子、盤子、碗筷、掃把、水桶、帽子、垃圾桶等)。
  - 2.請兒童找出物品與事件(如:吃飯、上學、打掃等)或地方(如:學校、公園、廚房等)的相關性,並說出兩者相關的理由。

- 注意事項:
- 1.讓兒童依自己想法回答問題,如果未能發現相關屬性或理由遷強時,再由成人以對話方式協助其發現並使其思考合理。
  - 2.讓兒童透過各種感官與實物接觸(如:手摸或鼻子聞等),仔細觀察各種圖片的變化。
  - 3.同一物品可能與不同事件或地方有關(如:水桶與學校或花園均有關、杯子可拿來漱口或喝水等),讓兒童自由說出相關理由,並協助其思考兩者相關程度。

- 活動省思:
- 1.較大兒童可進行問題反思:

『請找到兩樣東西,說一說,它們有哪些地方一樣?』

『同樣兩種東西,別人看到的共通點和自己看到的共通點有哪些不同?爲什麼?』

『別人和自己對同樣東西的看法可能不同,日常生活中有哪些情況也是這樣?』

『當別人的想法和我不一樣,這時該怎麼辦?』

- 2.本活動讓兒童找出不同東西或圖片間的共同點,培養觀察力,加強辨認物品相關屬性的能力,增進其類推能力。

### 實例三

活動名稱:猜一猜,它是什麼?

活動目的:促進類推能力

理論基礎:1.類推表現受概念知識影響,較佳概念知識者的類推表現較佳。

### 促進推理思考的認知策略

2. 兒童對隱喻推理的表現，受限於特定領域知識，藉由聚合表面不同事物，並找出這些事物隱含的共通處，有助於兒童發展隱喻類推能力。

活動流程：1. 準備數組描述同一事物特徵的形容詞(例如:危險的/鋒利的/沒有把的、像海綿/不著地/會飄的、兩個輪子/會動的/吵雜的、會飛的/體型大的/需要石油的等)。

2. 讓兒童找出每組詞彙可能描述的事物，說出猜測答案的理由。

注意事項：1. 提供符合兒童年齡與經驗所能理解的詞彙，若兒童未能完全理解該概念知識，可考量兒童認知發展，適時加以說明。

2. 當兒童經由成人說明仍無法瞭解概念時，可提供兒童相關圖片或實物以豐富生活經驗，促進其概念精緻化。

3. 當兒童回答的答案與教學者先前設定的答案不同時，避免立即給予負面回饋，需鼓勵其盡量發表選擇該答案的理由。

活動省思：1. 較大兒童可進行問題反思：

『舉出一個東西，想一想，這個東西有哪些特點？』

『日常生活中，同一件事物卻有不同特徵的例子有哪些？』

2. 本活動幫助兒童判斷相關答案，確定同一事物的不同特徵，有助於聯想與類推思考。

3. 活動過程中，考量兒童年齡與經驗等條件，幫助兒童適時釐清相關概念，增進其概念知識。

4. 可藉由兒童與成人或同儕間彼此互換出題與答題，有助於從不同角度確認同一個事物的特徵。

### 實例四

活動名稱：我和你是一對

活動目的：促進類推思考能力

理論基礎：1. Holyoak 等人(1984)指出越小兒童愈需要外在資源提供較多的暗示，使其能成功類推。

2. Sternberg 指出類推(A:B=C:D)的第三個歷程為「映射」主要發現 A.C 低層

## 專論

次關係間可能有的高層次關係；第四個歷程為「應用」主要將先前推論對應到 C.D 關係，並找出最正確的 D。

3. 兒童對類推有內隱知識，因為 A 與 B 相關，所以 C 與 D 相關，這種連結反應是早期類推能力持續發展的證據。

活動流程：1. 準備許多詞彙(如:鳥、貓、腳踏車、汽車、山、月亮、雲等)。

2. 請兒童針對每一個詞彙進行自由聯想，可問兒童：「腳踏車會讓你想到什麼？」等問題。

3. 教師將一個先前準備好的詞彙(如:腳踏車)與兒童聯想的詞彙(如:把手)進行配對，例如：『腳踏車與把手』。

4. 讓兒童找出與該組詞彙相當的另一組配對詞彙，例如：『汽車與方向盤』。

5. 將兩組詞彙進行類比，例如：『腳踏車與把手=汽車與方向盤』。

注意事項：1. 考量兒童語彙能力與對特定知識的理解度，提供適合該年齡兒童的詞彙。

2. 若兒童無法找到配對項目，可由教師提示其中一個項目，幫助其找到與該項目對應的詞彙。例如:老師配對『腳踏車與把手』，若兒童無法找到另一組類推詞彙，這時老師可提示『汽車可以和什麼變成一對呢？』

3. 兒童可與同儕獨自進行此活動，或自行設計題目供同儕類推。

活動省思：1. 本活動協助兒童啟發其類推的內隱知識，增強對項目間關係的敏感度，以成功進行類推。

2. 藉由讓兒童進行自由聯想，不但增進兒童類推思考，也提供練習擴散思考機會，增進擴散思考能力。

### 實例五

活動名稱：眼明手快

活動目的：促進歸納與類推能力

理論基礎：1. 培養判斷資訊間相關的能力，協助兒童歸納推理時，找到有用資訊進行推論。

2. 透過澄清與討論方式，幫助兒童釐清資訊間共通的相關性，培養尋求事物相關性的態度與能力，增進歸納能力。

### 促進推理思考的認知策略

活動流程：1.準備許多圖片與字卡(如:動植物、蔬菜水果、各種用具等)，並分散擺在空曠的地板上。

2.教師先隨機挑出一張圖卡(如:蘋果)，再由兩組兒童比賽同一時間內所找到相關圖卡的張數(如:與蘋果同屬水果的葡萄或鳳梨等圖片)。

3.比賽結束，師生共同檢視所找的圖卡與指定圖卡的相關程度。

注意事項：1.圖卡需分散擺在空地上，避免兒童比賽時發生推擠而受傷。

2.檢閱相關圖卡數時，兒童說明選擇相關性不強圖卡的理由，再由師生共同判斷相關性，教師也可伺機加以澄清。

活動省思：1.較大兒童可進行問題反思：

『挑圖卡時，其他同學的意見與你的意見有哪些不同？』

『當你與組上同學想挑的圖片不同，這時該怎麼辦？』

『除了你找到的這些相關圖卡外，你還想到哪些和指定圖卡相關卻沒有出現在這裡的東西呢？』

2.本活動訓練兒童視覺感官與肢體動作反應，提供在時間內判斷項目共通性的練習機會，增進感官動作與判斷事物共通性的能力。

3.透過判斷圖卡間的相關性，協助兒童釐清不同訊息間的共同特徵，增進正確歸納的能力。

4.透過問題反思，將相關性類推至日常生活，提升類推思考。

### 實例六

活動名稱：接下來怎麼了？

活動目的：促進綜合性的推理能力

理論基礎：兒童由於學習經驗與知識獲得的因素，常無法用適當詞彙描述某個複雜概念。如果一定要兒童用語言表達某個概念，可能含糊不清或無法令人理解，但兒童卻能用具體動作或繪畫表達概念，尤其，圖畫更為兒童思考提供一個組織架構。

活動流程：1.提供一幅描述事件且具有故事張力的圖畫(如:一個小孩正被一隻狂吠的狗追著跑、電影院裡碰上火災而驚慌失措逃命的一群人、要搭車的學生因

## 專論

到而在公車後面拼命追跑等)。

2.根據上述所提供的圖畫，讓兒童推理接下來可能發生的事，並完成自己推理的連環圖畫。

3.讓兒童展示自己所完成的連環圖，並互相觀摩與討論。

注意事項：1.鼓勵兒童盡量推理接下來可能發生的各種情況，並畫出來。

2.鼓勵兒童畫出或說出日常生活所遇到或觀察到的各種事件，提供同儕進行推理。

3.提醒兒童欣賞他人作品的優點與推理歷程，比較自己與他人推理歷程的不同點。

活動省思：1.較大兒童可進行問題反思：

『舉出一件正在發展還沒完成的事，想一想，這件事可能有哪些不同卻都合理的結局呢？』

『你是如何想到故事結局的呢？』

『你的與別人的故事結局有哪些地方一樣？哪些不一樣？』

『觀察別人推理歷程與畫作時，需注意哪些事？』

2.本活動透過繪畫幫助兒童展現自己的推理歷程，增進推理與聯想思考能力；用口語說明推理歷程，幫助發展語彙能力，提升對概念知識的精緻化。

3.透過推理接下來將發生的情況，幫助兒童對待解決問題多元思考，增進瞭解問題並預測問題結果的能力。

## 實例七

活動名稱：種因得果

活動目的：引導兒童發展基礎的演繹推理能力

理論基礎：1.皮亞傑理論提供一套演繹推理發展的標準程序，指出心智結構以高度抽象符號存在，個人在具體運思期時，演繹推理會與真實世界緊密連結。

2.以皮亞傑理論而言，具體運思期約是學齡期的 7-12 歲，具體運思期的演繹推理與兒童真實生活密切相關。因此，提供真實生活可能發生的事促

件，幫助兒童逐漸發展演繹推理能力。

活動流程：1.老師示範『因為…,所以…』與『如果…,就…』的簡單造句(如:因為阿花生病，所以沒來上學；因為小牛睡過頭，所以趕不及上學；如果下雨，我就必須撐傘；如果我沒按時澆花，花就會枯死。)

2.讓兒童利用『因為…,所以…』或『如果…,就…』進行造句，並分組比賽哪一組造得最多最好。

3.比賽結束時，師生共同檢視造句是否合理。

注意事項：1.依照兒童不同年齡可能造出不同精緻程度的句子，考量兒童年齡與學習經驗，再決定用口頭或書寫的方式進行比賽。

2.當兒童造出不合邏輯推理的句子時，先讓其說明理由，再共同討論句子是否合理。

活動省思：1.較大兒童可進行問題反思：

『舉出一件事，想一想，引起這件事的原因可能有哪些？』

『想一想，有哪個相同的結果是由不同的原因所造成的？』

2.透過造句比賽，幫助兒童思考日常生活中可能發生事件間的因果關係，增強基礎的邏輯推理能力，並發展語言能力。

## 【兒童後期至青少年以上階段】

### 實例一

活動名稱：辨別真假

活動目的：促進演繹推理能力

理論基礎：1.前提的真實性影響個人演繹推理，前提的真實包括週遭生活世界的事實與透過人為符號系統所設計的事實，正確判斷這兩類事實能幫助個人有效進行演繹推理。

2.皮亞傑認為個人常無法區辨真實世界的事實或人為符號設計的事實，而常因真實情境拒絕有效的演繹推論。

活動流程：1.提供不同真實性層面的語句，包括生活可真實經驗到的事實(如:會飛動物

## 專論

都有翅膀、所有人都會死、所有水都往低處流)與人爲符號形成的事實(如:所有綿羊都是白的、所有狗都是綠色的、所有醫生都是男的)。

2.請學生分辨哪些語句是生活真實經驗到的? 哪些是人類想像而不太可能發生的?

3.師生共同討論所分辨的語句是否正確,再提供一些語句供分辨與討論(如:所有護士都是女的、所有花都有生命、只要是人都會生病、要在天上飛一定要有翅膀、人不是女的就是男的、所有人的媽媽都是女的、只要是魚都可以一直在水中生活等)。

注意事項: 1.辨別語句時要謹慎小心,避免造成兒童錯誤概念。

2.當學生無法立即正確分辨語句的真實層面時,可透過引導或小組討論方式加以釐清。

3.可由學生自行提出語句,提供同儕進行不同層面真實性的判斷與討論。

活動省思: 1.本活動藉由辨別不同真實性層面的語句,幫助學生明確區分兩種不同層面的事實,使其在演繹推理時,具備正確辨別前提真實性層面的能力。

2.藉由對話與討論,破除學生原有對某些現象的刻板印象,使其進行演繹推理時,能不受迷思的想法所誤導。

### 實例二

活動名稱: 如果再來一次!

活動目的: 促進演繹推理能力

理論基礎: 皮亞傑理論提供一套演繹推理發展的標準程序,指出心智結構以高度抽象符號存在,當個人認知發展進入形式運思期,則能進行較抽象且不受真實世界影響的推理思考。

活動流程: 1.教學者提供一個已發生的真實事件、科學事實或歷史故事。

2.讓學生假設如果事件再重來一次,想像會有哪些可能的結果。

3.師生共同討論並推理該事件可能歷程與結果的合理性。

注意事項: 1.可提供最近日常生活中已發生的事件,鼓勵學生盡可能想像如果事件再



重頭開始，可能會有什麼改變。

- 2.讓學生自由發表自己想法，如果做法不合理或不適當，先請其說明理由，再透過討論方式引導其進行較佳的推理思考。

活動省思：1.本活動讓學生假想事件再發生一次的可能性，幫助其在較抽象且獨立於真實世界的脈絡下進行推理思考，增進演繹推理能力。

- 2.推理思考可取自各領域教材，能充分結合推理思考訓練於各科教學中。

### 實例三

活動名稱：不可能的任務

活動目的：促進學生綜合性推理思考

理論基礎：當學習內容與個人生活經驗密切相關時，有助於其增進推理思考表現，並遷移推理思考能力至真實生活。

活動流程：1.提供學生結合生活經驗的任務情境(如:「一家食品店遭竊，要如何找出小偷，避免未來再度遭竊呢?」、「樓下鄰居唱卡拉 OK 音量擾人，要如何使生活不被干擾並圓滿解決呢?」)

- 2.讓學生想像任務情境，透過小組討論，分析並判斷事情發生原因，運用推理找出可能解決方式，預測並評估實施結果。

注意事項：1.提醒學生提出解決方法時，需考量真實情境，並評估可行性。

- 2.當學生提出不可行或不適當的解決方法時，引導其預測實施後各種可能的結果，並再次評估解決策略的合理性。

- 3.將學生 5-6 人為一組方便討論，提醒學生傾聽他人不同意見。

- 4.鼓勵學生提出自己真實生活困擾，作為任務情境進行討論。

活動省思：1.較大學生可進行問題反思：

『想一想，討論過程中，小組遇到哪些困難？最後用哪些方法解決這些困難？』

『當你與小組成員意見不何時，怎麼辦？』

- 2.本活動藉由問題解決，增進分析推理與評估判斷的思考能力。

## 專論

- 3.透過小組合作，讓學生有機會提出自己想法，分享他人看法，增進其溝通合作能力。

### 實例四

活動名稱：編故事比賽

活動目的：促進綜合性的推理能力

理論基礎：1.Halford(1991)指出嘗試解決日常生活問題的主動建構歷程，有助於個人理性分析技巧。

- 2.提供日常生活議題做為個人思考材料，幫助其在有意義的脈絡下進行高層次的推理思考。

活動流程：1.提供學生一份報紙或雜誌。

- 2.讓學生盡可能蒐集較多標題，小組合作將所蒐集的標題編成一個合理且完整的故事。

- 3.小組進行比賽，時間內能編出一個最合理且最完整的故事即獲勝。

- 4.比賽結束時，師生共同檢視所編故事的完整性與合理性。

注意事項：1.提供的報紙或雜誌需配合學生語文能力且是優良讀物。

- 2.鼓勵學生增刪一些標題後，重新以不同順序整合成不同故事。

- 3.如果學生將標題勉強拼湊成故事，教學者可適時引導其思考故事的合理性與在真實生活發生的可能性。

- 4.當學生無法理解標題的概念時，考量學生年齡與學習經驗，適當說明與解釋。

活動省思：1.較大學生可進行問題反思：

『說一說，編故事時，遇到最大困難為何？小組如何克服？』

『舉例說說，哪些表面看來沒關係，實際卻有關連的事件？』

『舉出生活兩個不同事件，想一想，它們可能有哪些關連？』

- 2.本活動以隨手可得的報紙或雜誌為思考材料，幫助學生結合生活脈絡進行推理。

- 3.本活動不但增進學生問題解決的推理能力，也提升學生概念知識與語文

能力。

### 實例五

活動名稱：全民開講

活動目的：促進綜合性推理能力

理論基礎：1. Facione(1995)指出引導學生進入理性分析與推理思考的問題情境，有助於誘發後設認知並強化推理思考。

2. Paul (1993)等人均提出以能引起價值衝突的日常生活議題為思考教學內容，能增進高層思考能力。

活動流程：1. 提供一個能引起理性衝突問題的故事情境。

2. 指出一個理性衝突問題與待解決的任務。

3. 將全班分為兩大組，指定其分別支持兩邊立場進行交互辯論。

4. 一段時間後，兩組立場互換，再次進行交互辯論。

5. 辯論後，師生共同分析兩邊立場優劣情形，做出最佳選擇。

活動附件：1. 故事情境舉例：「小丸子和小新、小花討論如何用壓歲錢，小新要到百貨公司採購自己很久前就想要的東西，小花想到科博館見識太空劇場。他們都極力央求小丸子作伴，但小丸子的壓歲錢只夠去一個地方……。」

2. 衝突問題是：「和小新結伴，可用壓歲錢買自己以前就想要的東西，並到食品部吃美味的食物！和小花同行，可看到逼真的太空劇場與科博館中許多有趣的實驗！」

3. 待解決問題：「小丸子面對小新和小花熱情邀約，感到左右為難，她應該接受小新或小花的邀請呢？請幫她想一想！」

注意事項：1. 辯論前說明發言與辯論規則(如:每人每次發言不超過3分鐘、不同立場輪流發言、只針對立場發表想法而不做人身攻擊等)。

2. 辯論過程中，老師或同學需隨時掌握團體辯論仍在問題焦點。

活動省思：1. 較小學生的問題反思：

『說說看，辯論歷程中，你有什麼感覺？』

## 專論

『辯論中，你最欣賞誰的表現呢？為什麼？』

2.較大學生的問題反思：

『在辯論過程中，你最欣賞誰的說法？為什麼？』

『辯論後，你的立場與辯論前的立場有何不同？為什麼？』

3.本活動藉辯論方式，讓學生以不同立場進行推理、傾聽他人想法、反思自己想法的有效性；培養其尊重他人想法，對事進行客觀思考，提升其理性思考的能力與態度。

### 實例六

活動名稱：我是偵探家！

活動目的：促進推理思考能力

理論基礎：一個好的問題解決者能找出相關線索間的規則與因果關係，透過完整推理去找出解決策略，成功解決問題。

活動流程：1.提供一張充滿線索的圖片或一部影片，說明故事發生的情境(如:小寶今天一大早進教室就發現東西一團亂，書櫃有破洞且裡面書籍支離破碎，抽屜的水被打翻而流得到處都是…)。  
2.讓學生分組討論可能發生什麼事，並提出證據支持自己論點。  
3.學生分組發表並評估他組推理的合理性。

注意事項：1.可根據學生年齡提供不同難度的情境，如果沒有適合的圖片或影帶，可由教學者針對情境進行詳細描述，讓學生盡可能想像情節。  
2.允許學生發問有關線索問題，再由教學者考量線索提供程度。  
3.讓學生盡量發表自己想法，適時引導學生思考情境線索與問題結果的因果關係，避免將問題真相侷限於一個固定結果。

活動省思：1.較大學生可進行問題反思：

『推理過程中，你是怎麼發現真相的？』

『想一想，還有哪些可能的真相？』

『你所想到的真相符合哪些你所發現的線索？』

- 2.本活動訓練學生根據所提供的線索進行可能性的推理思考，增進其在考量現有條件下，做出最佳選擇的推理能力。

## 陸、結論

透過推理思考不但能幫助學生發展對問題情境的知識，也能使其瞭解問題的抽象規則與策略，並對問題結果進行可能性的推理預測。藉由促進推理思考能力，能直接或間接地提升學生問題解決的能力與表現。可見，推理思考與問題解決表現兩者密不可分，推理思考在問題解決歷程中扮演相當重要角色，在培養學生問題解決能力時，促進其推理思考能力是不可或缺的一環。

促進推理思考，需深入瞭解推理思考的內涵與影響因素，評估學生目前推理思考情形與潛能，考量認知發展原則，兼顧個別差異與普遍性發展，營造促進推理思考的學習情境。藉由結合生活脈絡與領域特定知識，安排促進推理思考的教學活動，透過引導而非強迫推進或灌輸的方式，提供適時適度的外在協助與合適的推理作業，增進學生推理思考，並運用推理思考能力提升問題解決表現。

## 參考文獻

- 李其維(民 90)破解「智慧胚胎學」之謎：皮亞傑的發生認識論。台北：貓頭鷹。
- 林美珍編(民 85)兒童認知發展。台北：心理。
- 張愛卿(民 90)放射智慧之光：布魯納的認知與教育心理學。台北：貓頭鷹。
- 漢菊德、陳正乾譯(民 85)兒童心智：從認知發展看教與學的困境。台北：遠流。
- Birney, D. P. & Halford, G. S.(2002).Cognitive complexity of suppositional reasoning: A application of the relational complexity metric to the knight-knave task. *Thinking & Reasoning*,8(2),109-134.
- Gentner, D., Holyoak, K. J. & Kokinov, B. N.(Eds.)(2001).*The analogical mind: Perspectives form cognitive science*. US: The MIT Press.
- Hunt, E.(1994).Problem solving. In R. J. Sternberg (Eds.), *Thinking and Problem Solving*.

## 專論

- (pp.215-232). NY: Academic Press.
- Klaczynski, P. A.(1997).The roles of personal investment and reasoning competence in career-relevant everyday problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66(2),193-210.
- Lo, Y., Sides, A., Rozelle, J. & Osherson, D.(2002). Evidential diversity and premise probability in young children' s inductive judgment. *Cognitive Science*, 26(2), 181-206.
- Markovits, H., Venet, M., Janveau-Brennan, G. & Malfait, N. et al.(1996). Reasoning in young children: Fantasy and information retrieval. *Child Development*, 67(6), 2857-2872.
- Morris, A. K.(2002).Mathematical reasoning: Adults' ability to make the inductive-deductive distinction. *Cognition & Instruction*, 20(1),79-118.
- Moshman, D.(1994).Reasoning, meta-reasoning, and the promotion of rationality. In A. Demetriou & A. Efklides (Eds.), *Intelligence, mind, and reasoning: structure and development*. (pp.135-150). North-Holland.
- Pillow, B. H.(2002).Children' s and adults' evaluation of the certainty of deductive inference, inductive inferences, and guesses. *Child Development*, 73(3),779-792.
- Rabinowitz, F. M., Howe, M. L. & Saunders, K.(2002).Age, memory load, and individual differences in working memory as determinants of class-inclusion reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(2),157-193.
- Rieber, R. W.(Eds.)(1997). *The collected works of L. S. Vygotsky: the history of the development of higher mental functions*. NY: Plenum.
- Rosser, R.(1994). *Cognitive development: psychological and biological perspectives*. USA: Allyn & Bacon.
- Smith, L., Dockrell , J. & Tomlinson, P.(eds.)(1997). *Piaget, Vygotsky and beyond: future issues for developmental psychology and education*. NY: Routledge.