

# 批判思考的涵意與有效教師行為

葉玉珠

國立政治大學教育學程中心專任副教授

## 壹、緒論

批判思考能力的培育是近來先進國家的重點教育目標。批判思考能力的培養在教育上真正受到重視，可說是起源於美國一九七〇年代各重要教育會議對高層次思考的重視。其後，於一九八〇年代掀起「批判思考運動」；各種促進學生批判思考能力的計劃紛紛出籠，許多學校及教育研究機構也因而將批判思考列為重要的教育目標（Paul, 1990）。美國加州在一九八〇年代初期就全州性地在各公立學校測試學生的批判思考能力，並提供許多研究經費補助批判思考的相關研究（Kneedler, 1985）。近年來，各國對於培養具有批判思考能力的 21 世紀公民及專業人員有更為重視的趨勢。如美國國會明述：促進大學生「批判思考、有效溝通、及問題解決」的能力為西元二〇〇〇年的國家教育目標（Facione, Sanchez, Facione, & Gainen, 1995, p.2）；美國八大事務所白皮書（Big Eight White Paper, 1989）及美國會計教育改革委員會（AECC, 1990）則強調會計人員必須擁有新的技術與能力，而批判思考及其中一項必備的能力。IBM 的主要執行長官（Chief Executive Officer）也曾在一九九六年提出批判思考能力是現今商業領袖必備的條件之呼籲（Harris & Eleser, 1997）。

本世紀初以來，學者們所提出的智能理論（尤其是新近的智能理論）對批判思考的教學有重大的啟示。本文的目的即在從微觀的角度探討智能與批判思考的關係，並提出促進有效批判思考教學的建議。

## 貳、批判思考的定義與重要性

關於批判思考的定義，可說是眾說紛紜。綜合學者們所提出的看法，大致可將其歸納為下列三種看法或取向：批判思考即技巧（critical thinking as skills）、批判思考即心理歷程（critical thinking as processes）以及批判思考即程序（critical thinking as procedures）。

### 一、技巧取向

目前大部分的訓練課程都以技巧的訓練為主。Hudgins、Riesenmy、Ebel 和 Edelman（1989）認為：批判思考是尋求和結論有關的證據之一般性態度；這種態度必須靠一些智識上的技巧來支持，而這些技巧是用來偵測假設及辨識爭議中產生偏見的來源的。

Walters（1986）認為：批判思考乃解決問題的一種方法，它幫助學生在閱讀及討論等情境中辯識、澄清、評估及回答複雜的問題。Paul（1990）認為：批判思考即運用思考去分辨或分析事物；我們應用語言、邏輯等技巧去解釋現象，並設定判斷的標準，據此給予適當的評價。Halpern（1997）認為批判思考乃使用許多認知技巧與策略以增進獲致所希望結果的機率，它是目的導向及理性導向的；此一思考涉及在特定的情境中（context）解決問題、形成推論、計算可能發生的機率、和提出決策等。

### 二、心理歷程取向

持這種看法者認為批判思考基本上是心理歷程的有效運用。例如 Presseisen（1985）認為：批判思考乃是了解假設與偏見，並發展出合乎邏輯的推理形式之一種表現。Ruggiero（1988）認為：批判思考乃對問題的解決方案從事一種嚴格的檢驗，以決定其優劣點之過程；簡言之，它意謂著評估與判斷。

Yinger（1980）認為：批判思考乃與評鑑思考的成果有關的認知活動。它常常在解決問題的過程中與創造思考同時出現。Kurfiss（1988）認為批判思考是在解決無法確切回答或無法收集到完整相關資訊的問題時，所產生的一種理性反映。因此，批判思考是一個調查的過程，其目的在探索一種情境、現象、疑問或問題以獲致具有說服力的相關假設或結論。

Chaffee(1990)認為批判思考是在仔細檢驗思考過程以澄清和改善我們對事物的理解，進而使這個世界所發生的現象對我們而言是有意義的。Facione等(1995)則認為批判思考為一具有目的地性及自我調節判斷的認知過程；藉由此一複雜的認知過程，我們在特定的情境下做成何者應為與何者應信之判斷(Facione et al., 1995)。

### 三、程序取向

持這種看法者認為批判思考的展現必須具備一些必要的程序或步驟。例如Marzano等人(1988)認為批判思考包含下列八大步驟：概念的形成(concept formation)原則的形成(principle formation)理解(comprehension)問題解決(problem solving)決策(decision making)研究(research)統整(composition)和口頭講述(oral discourse)(引自Bailin et al., 1999)。

Daniel Eckber認為批判思考包含下列六個步驟：定義兩難情境(define dilemma)檢驗選擇方案(examine electives)考慮後果(consider consequences)調查重要性(investigate importance)決定方向(decide direction)評鑑最後結果(evaluate ends)(引自Bailin et al., 1999)。

從上述的定義可以發現批判思考對個體瞭解這個世界及個體的認知發展有重大的影響；這也就是為何這些年來批判思考對於學習的影響以及批判思考教學的有效性一直是教育學者們所關心的課題。誠如Romanish(1986)所說的：批判思考不僅是智能的活動，同時也是解決問題及洞明世事的能力。若能將批判思考之應用融入教學當中，則必能培育出有自省能力的教師與學生、慎思明辨的公民、以及具有終生學習熱忱的個體(Michelli, Pines, & Oxman-Michelli, 1990)。達爾費專案(Delphi Project)研究小組所達成的共識，可以說為批判思考的重要性下了一個較完成的註解。此共識如下：

我們了解批判思考為有目的性及自我調整的判斷；根據這個判斷，我們對事物進行詮釋、分析、評鑑、推論，並對於此判斷所依據的證據、概念、方法、及規準作成解釋...批判思考是進行質詢時不可或缺的工具。據此，批判思考是教育上一股自由的力量，同時也是個人及公民生活中一項有力的資源(Facione, Sanchez, & Facione, 1994, p. 2)。

研究也發現學生的批判思考能力與其學業成績有正相關(Garett & Wulf, 1978;

Williams, 1987; 葉玉珠, 民 80)。批判思考能力較好的學生, 使用較多的深層學習策略 (Garcia & Pintrich, 1992)。因此, 批判思考為一重要的教育理想; 它不但是重要的實用智能及有效的學習策略, 同時也是民主政治的根基。最近, Elder (1997) 更指出: 批判思考是增進情緒智商的關鍵。

## 參、批判思考的建構

批判思考是多向度的。例如: Russell (1960) 認為批判思考是評鑑或分類 (categorization) 的過程; 此一過程涉及態度 (attitude)、知識和技巧 (引自 Halpern, 1997, p.5)。Taube (1997) 的研究也發現批判思考能力與意向有顯著的相關。Beyer (1985) 則認為批判思考是由兩個重要的層面所構成:

- 心靈的架構 (a frame of mind): 批判思考所涉及的不僅要知道「何時應該懷疑」和「什麼問題可以問」, 而且要有「想去做的傾向」。
- 特定的心理操作 (specific mental operations): 批判思考是許多分立技巧運作的集合體, 而這些技巧或運作會在某種程度上互相結合, 以幫助進行分析與評鑑。

Norris 與 Ennis (1989) 認為「批判思考是決定何者可信與何者應為的合理與反省的思考。」(p.110) 他們認為批判思考具有三個層面:

- 邏輯的層面 (logical dimension): 判斷陳述 (statements) 之間的關係;
- 規準的層面 (Criterial dimension): 判斷陳述的規準所需的知識; 以及
- 規劃的層面 (programatic dimension): 判斷欲達成的基本目的為何, 以及決定陳述是否有利於目的的達成。

因此, 批判思考能力可謂「知識、意向及技巧」的整體表現。以下即對此論點作進一步的說明。

### 一、知識

批判思考並非來自真空, 它需要個體應用其對教材的知識及其常識與經驗

(Hudgins et al., 1989)。Hudgins 等 (1989) 在一項實證研究中指出：先行知識 (prior knowledge) 對批判思考的影響雖然不一定是直接的，但是對有效的批判思考是絕對必要的。Ennis、Millman 和 Tomko (1985) 在研究中也指出批判思考與知識有密切相關 (約為.50)。

Noordink 和 Naidu (1994) 認為批判思考即在特定領域的知識體中，分析爭議的論點、找出溝隙 (gaps)、不相關的事物及不一致的現象；特定領域的知識對批判思考而言是必要的。Bailin、Case、Coombs 與 Daniels (1999) 也指出特定背景知識、對良好思考標準的操作知識 (operational knowledge) 及對批判思考主要概念的知識均為良好批判思考者所必備的。特定背景知識是產生批判思考的先決條件，而「知道如何做 (knowing how)」的操作知識及對批判思考主要概念的知識，則是能有高度智能表現的必要條件。Eggan 和 Lsegold (1992) 與 Gambrill (1990) 也提出有四種知識是優秀的批判思考者所必須具備的。這四種知識為內容知識 (content knowledge)、程序知識 (procedure knowledge)、自我知識 (self knowledge) 及情境知識 (situated knowledge)。可見，知識在批判思考中扮演非常重要的角色，它是進行有效批判思考的先決條件。

## 二、批判思考意向

「批判思考的意向」意指進行批判思考的態度、承諾與傾向 (Norris & Ennis, 1989)。Siegel (1980) 認為批判思考教學的最終目的在發展學生批判思考的意向，也就是要使學生具有批判的精神，即願意去尋求理由和證據、要求公平性、質疑和調查未經證實的聲言 (Siegel, 1980)。

Halpern (1997) 認為思考態度與批判思考能力的發展是同等重要的，而決定批判思考能力表現的最主要變項則在於「態度」。他認為批判思考者必須具備下列的意向或態度：願意規劃 (willingness to plan)、變通 (flexibility)、堅毅 (persistence)、願意自我校正 (willingness to self-correct)、保持自我知覺 (being mindful)、尋求共識 (consensus-seeking)、關心真確性 (concern for accuracy)、嘗試有創意的的方法 (trying creative approaches)、有意使用多元思考 (deliberately using multiple modes of thought)、維持開放的態度 (maintaining an open attitude)。

Paul 與 Elder (2001) 認為：良好的批判思考者必須具備許多智識上的特質 (intellectual traits) 或心靈的美德 (virtues of mind)，包括

- 智識上的謙虛 ( Intellectual humility ) : 意識到個人在知識上的限制 ;
- 智識上的勇氣 ( Intellectual courage ) : 意識到即使當個人具有極端負面的情緒時 , 仍應秉持公正的態度以發表個人意見與觀點的必要性 ;
- 智識上的自治 ( intellectual autonomy ) : 對於自己的信念、價值觀、思考方式等有自主的想法 ;
- 推理的自信 ( confidence in reason ) : 相信自己能形成洞見及合理的結論 , 並能使用良好的推理規準來判斷是否接受一信念或觀點 ;
- 智識上的同理心 ( intellectual empathy ) : 意識到設身處地為他人著想 , 以了解他人的必要性 ;
- 智識上的統整性 ( intellectual integrity ) : 意識到忠於自己的思考、保持所採用標準的一致性、及坦承自己思考和行為的不一致等的必要性 ;
- 智識上的毅力 ( intellectual perseverance ) : 意識到不論遭遇什麼挫折或障礙 , 仍應使用智識洞察力 ( intellectual insight ) 及堅持理性原則的必要性 ; 以及
- 公平 ( Fairmindedness ) : 意識到公平看待所有人的觀點 , 而不受個人情感或喜好所影響之必要性。

D ' Angelo ( 1971 ) 也提出了良好的批判思考者應具備的十項特質 : 智者的好奇心 ( intellectual curiosity ) 、客觀 ( objectivity ) 、心胸開放 ( open-mindedness ) 、彈性變通 ( flexibility ) 、智者的懷疑態度 ( intellectual skepticism ) 、智者的誠實 ( intellectual honesty ) 、保持系統性 ( being systematic ) 、毅力 ( persistence ) 、果斷 ( decisiveness ) 、尊重他人的觀點 ( respect for other viewpoints ) ( 引自 Zechmeister & Johnson, 1992 )。

Facione 等 ( 1995 ) 則將批判思考的意向歸納為如下七類 : 批判思考的信心 ( CT-confidence ) 、好奇 ( Inquisitiveness ) 、心胸開放 ( Open-mindedness ) 、真理探索 ( Truth-seeking ) 、系統性 ( Systematicity ) 、認知成熟 ( Cognitive maturity ) 及分析力 ( Analyticity ) 。

綜合學者們的看法 , 理想的批判思考者應該是獨立的、心胸開放的、具有智識上的好奇、好疑、謙虛、同理心與勇氣。在處理問題時 , 批判思考者會嘗試使自己保有豐富的訊息來源、把焦點放在質詢上、公平地進行評鑑、反思已作成的判斷、嘗試使用有創意及多元思考、基於理由選擇判斷規準、並能在複雜的情境中保持審

慎的態度。在態度上，批判思考者則勤於尋找相關的訊息、願意重新考慮解決方案、及有毅力地尋找結果（Bailin, 1999; Beyer, 1988; Elder & Paul, 1998; Facione et al., 1991, 1994; Facione et al., 1995; Halpern, 1997; Luckey, 1991; McBride & Knight, 1993; Michelli et al., 1990; Paul & Elder, 2001; Zechmeister & Johnson, 1992）。

### 三、批判思考技巧

Halpern（1997）認為批判思考乃使用許多認知技巧與策略以增進獲致所希望結果的機率，它是目的導向及理性導向的；此一思考涉及在特定的情境中（context）解決問題、形成推論、計算可能發生的機率、和提出決策等。由專家共識所產生的以批判思考為主題的報告（Delphi Report）指出，批判思考需要詮釋、分析、評鑑、推論、解釋和自我調節等認知技巧（Facione et al., 1995）。空有批判的意向仍無法成為好的批判思考者，因為批判思考是一種複雜的思考歷程，它需要個體運用一些策略與技巧去評估他們自己的觀點、尋找變通的方案、以及作推論。批判思考常常是起於解決問題；因此，如何運用適當的技巧與策略以解決問題是必要的。批判思考涉及許多認知及後設認知的技巧，諸如分析、詮釋、推論、解釋、評鑑、有創意地運用訊息、做結論、與他人互動、及自我調節（Michelli, 1990; Norris & Ennis, 1989）。

Norris 與 Ennis（1989）將批判思考的技巧歸類為如下三種基本技巧與一套策略（Norris & Ennis, 1989）：

#### 1. 澄清（clarification）

- 能注意問題的重點所在
- 能對具有爭議性的問題加以分析
- 能提出有助於澄清或改變問題的疑問或解答
- 能從形式、定義和策略三個層面對一名詞下適當的定義
- 能辨認假設

#### 2. 建立完善推論基礎的技巧（basic support）

- 能判斷訊息的可信度
- 能觀察或判斷他人的觀察報告的可信程度

#### 3. 推論的技巧（inference）

- 能演繹
- 能歸納
- 能做價值判斷

#### 4.運用策略的技巧

- 能決定採取行動的適當時機
- 能與他人產生互動，即和他人討論、議論及表達自己看法

Chaffee (1990) 認為批判思考者應具備下列能力：能仔細周全地探索情境、能自我省思、能從不同觀點分析情境、能主動思考、能有組織地與他人討論自己的觀點。Dick (1991) 認為批判思考者應具備 15 種能力；他並把這些能力分為五大類：辨認論點 (identifying arguments)、分析論點 (analyzing arguments)、外在資源 (external resources)、科學分析推理 (scientific analytical reasoning)、推理與邏輯 (reasoning and logic)。

Halpern (1997) 認為批判思考者應具備下列能力：

- 在解決問題時能確認、控制、或評估多重影響因素的重要性。
- 當無法瞭解教材時，能區辨究竟是不能定義一個名詞或是沒有足夠的訊息。
- 當一個概念未被明確地定義時，能瞭解提出明確定義的重要性並能產生新的定義。
- 能思考所提出的支持理由是否能有效支持所做成的結論。
- 能從實徵資料和證據 (包括相關的推理) 中做成推論。
- 能使用理性的判斷標準權衡可能解決方案的利弊，並作成決定。
- 當解決問題時能清楚覺知有助於問題解決的策略，並能有系統地加以應用。
- 在閱讀時遇到困難的內容，能監控自我的理解過程與方法。
- 當解決問題時能預期困難所在。
- 當說和寫時能清楚且有效地溝通。
- 能辨識設計來引發某種情緒反應的宣傳技巧。

Halpern (1998) 並將這些能力歸納語文推理、論點的分析技巧、檢證假設的技巧、機率與不確定性、與決策與問題解決技巧等五類，以作為教學的指引。



由上述學者的看法及前述的批判思考定義中可知，批判思考為一複雜的認知歷程；此一思考歷程涉及思考者的知識、意向及技巧與所在情境的互動。一位良好的批判思考者除了必須具備足夠的知識、意向及技巧之外，尚須視問題發生的脈絡（Context），建立一套有效及合理的判斷規準，對陳述或問題加以澄清與評鑑，以做成決策並解決問題。

## 肆、有效的批判思考教學行為

成功的批判思考教導者必須要能夠將個人有關批判思考教學的信念、專業知識及能力加以整合後，實際有效地表現於其教學中。因此，教學行為影響學生批判思考的學習甚巨。確認「批判思考的正面教學行為」將有助於增進職前教師批判思考教學之有效性。「批判思考的正面教學行為」意指有助於增進學生批判思考能力的教學行為。

統合了相關的理論與研究發現（Caine & Caine, 1990; Hannafin, 1992; Jonassen, 1991; Kolstad, Briggs, & Hughes, 1992; Lebow, 1993; McBride & Knight, 1993; Rice, 1992; Simons & Lunetta, 1993），筆者認為有助於培育批判思考者的正面教學行為應包涵如下四個層面：（一）有助於增進學生的先備知識之教學行為，（二）有助於提升學生的批判思考意向之教學行為，（三）有助於改善學生的批判思考技巧之教學行為，以及（四）有助於增強學生的批判思考能力的教學行為。優越的批判思考者必需同時具備先備知識、批判思考意向、以及批判思考技巧。據此，批判思考能力乃為一個體的「先備知識、批判思考意向以及批判思考技巧的整體表現」。因此，「改善學生批判思考能力的正面教學行為」意指有助於同時促進學生的先備知識、批判思考意向、以及批判思考技巧的教學行為。

### 一、有助於提升學生的批判思考先備知識之教學行為

（一）提供前導架構前導架構有（advance organizers）助於建立外在連結並獲取先備知識，上課前先對課程做簡介或先介紹上課內容大綱為使用前導架構之例。

（二）複習

在一節課或一個單元結束前，進行複習。

## 二、有助於提升學生的批判思考意向之教學行為

### (一) 使學生專注於所從事的工作或討論

「注意」是思考的首要條件；當學生不專心時，教師應及時介入。

### (二) 給予思考時間

當發問問題時，最好給與學生一些思考時間，以使其能做較為深入的思考，並作出適當的回應；能作出適當或正確的回應，有助於建立自信與增進參與的意願。

### (三) 接受學生各種不同的反應

發問或討論問題時，儘量先讓較多的學生回答之後，再公佈答案。

### (四) 提供成功經驗

當學生一開始即成功地使用某一策略將問題解決時，他們比較可能會再度應用此一策略於其它情境當中。因此，成功的經驗有助於鼓勵學生從事批判思考以及運用其已獲技能。

### (五) 給予提示

批判思考的活動充滿挑戰性，學生難免會遭遇挫折；適時地給予提示有助於學生建立成功的經驗，並進而強化其運用批判思考技巧的自信與動機。

### (六) 提供回饋

教師應掌握時機鼓勵學生的優越表現，以增強其從事批判思考活動的意願。

### (七) 監控討論過程

在實施小組討論時，若教師能接進學生並監控其討論過程，將有助於提高學生的參與動機；藉此，教師不但能瞭解學生的需求及問題所在，而且也能適時地提供適當的協助。

## 三、有助於改善學生的批判思考技巧之教學行為

### (一) 幫助學生建立思考架構

根據 Perkins (1986) 的看法，思考架構 (thinking-frame) 的學習必須經過如下三個階段：獲取 (acquisition)、內化 (internalization)、以及遷移 (transfer)。欲幫助學生建立思考架構，教師必須做到下列幾件事情：首先，教師必須示範例子以幫助

學生獲取思考架構；其次，教師必須給予學生具有適度挑戰性的作業與充分的練習，以協助學生內化其思考架構；最後，教師必須鼓勵學生注意其心理過程 ( mental process )，以協助學生遷移其思考架構。此一建立思考架構的教學過程可應用於協助學生學習與遷移批判思考技巧。

#### (二) 發展基模導向策略

基模乃一個人對於特定概念的知識結構 ( Gallini, 1989 )。基模導向策略 ( schema-driven ) 涉及將訊息分類、將訊息抽象階層化，以及將概念間的關係加以聯結。這些策略都是優越的批判思考者所不可或缺的。

#### (三) 發問開放性問題

發問開放性的問題，如「為什麼？」、「如何？」等，有助於改善學生的批判思考能力。

#### (四) 發問延伸性問題

發問延伸性的問題即發問要求學生對其答案提供進一步訊息所使用的問題。當教師發問時，要求學生解釋其理由即為使用延伸性問題的例子。

#### (五) 要求學生反省其思考

此即「關於思考的教學」；能夠反省並監控自我的思考歷程，為增進批判思考技巧的重要關鍵。

#### (六) 提供練習的機會

讓學生有充分的機會將批判思考技巧運用於各種不同的實際問題解決情境當中，為增進學生批判思考技巧的必要教學過程。

#### (七) 實施小組討論及合作學習

許多研究發現使用小組討論及合作學習有助於改善學生的批判思考、創造思考及問題解決能力 ( Ediger, 1998; Facione, 1991; Facione et al., 1995; Garcia & Pintrich, 1992; Kelly & Farnan, 1991; Punch & Moriarty, 1997 )。

### 四、有助於改善學生的批判思考能力之教學行為

#### (一) 使用定錨教學

定錨教學 ( anchored instruction ) 涉及教師如何透過運用豐富的教學情境以促進

學生對於知識的探索與運用。此一教學的目的在培養學生目標導向學習及多層面思考的能力。使用故事及問題解決情境為定錨教學的運用( Haneghan & Stofflett, 1995 )。

### (二) 營造具有建設性的學習環境

一個支持的及舒適的環境對批判思考的學習是非常重要的。教師多鼓勵同儕的互動並鼓舞學生的自信，有助於營造一良好的批判思考學習環境。

### (三) 將批判思考技巧的教學融入課程中

將批判思考技巧的教學融入課程中可謂一舉兩得；一方面可教導批判思考的技巧，一方面可促進課程內容的學習。Swartz 和 Parks ( 1994 ) 所提出的概念融入取向 ( conceptual-infusion approach ) 可作為參考。

## 伍、結語

批判思考能力為二十一世紀公民所必備的能力，建構一個有利於學生進行批判思考活動的環境，以培育良好的批判思考者為教育者的重要任務。成功的批判思考教學植基於教師有關批判思考教學的信念、專業知識、及能力；有效的批判思考教導者能夠將這些信念、專業知識、及能力加以整合後，實際有效地表現於批判思考的教學當中。因此，教師不但要「knowing what」--知道何謂批判思考，還要「knowing how」--知道如何促進批判思考。因此，在批判思考教學的過程當中，教師必須要有自信並保持開放的心胸與脈絡導向 ( contextual-oriented )。同時，教師對於課程的運用要富有創意；對於學生的感覺要具有高度的敏感性與同理心；對於學生的學習過程與問題必須具有系統分析能力。一位教師若能做到這些事項，將有助於其邁向成功的批判思考教學之路。

註：內容摘錄自葉玉珠(2003)。**智能與批判思考**。於鄭英耀等編，**教育心理學**(第八章)，台北：心理出版社。(出版中)

註：本文為 2003 年 5 月 19 日於清華大學通識教育中心所舉辦的『批判性思考及其有效的教學行為之探討』座談會中的講演參考資料

## 『批判性思考及其有效的教學行為之探討』座談會

座談會時間：2003/5/19

座談人：全任重、宋文里、沈宗瑞、許有真、楊叔卿、趙之振、

謝小苓、研究生數位

地點：清華大學通識教育中心

沈宗瑞：非常感謝葉教授精彩的演講，讓大家更理解批判思考的涵意。對批判性思考，如此系統化的論述十分難得。底下請各位老師可以共同談談學科領域跟批判思考間的關係，如數學系、哲學系、通識教育或教育學程的老師們可以共同來討論。

葉玉珠：我在通識課程曾開設“批判思考”這門課，也上過學分班及教育學程的課程。有些大學生畢業生現在是代課老師，未來想取得教師資格成為正式的老師而來修課。課程上，討論許多議題的過程中，發覺批判思考技巧在不同領域是會有許多不同的深度存在，不曉得各位老師們的看法是否和我一致。例如，語言方面跟數理的思考有其差異，在數理系方面，會邏輯化，簡化思考，導致有時會出現錯誤；其實在語言方面，用字遣詞不同，意義就會大不相同，所以語言的敏感度要足夠是相當重要的。而在數理方面，如果運用符號、圖形來代替就會成立，可是相當你仔細思考、推敲就會發覺有時仍會有誤差。

全任重：和大家來分享幾件站在數學立場上令人啼笑皆非的事件。第一件事是 SARS 事件：交大、清大有一張公告，內容為一個禁止標誌，也就是一個紅色圓形再打上一個斜線在裡頭，而圓形禁止標誌裡頭寫著“口罩不是萬靈丹”，所以依照我們邏輯會思考批判成“千萬不要相信，口罩不是萬靈丹”，也就是“口罩是萬靈丹”。站在數學立場，在一個禁止的標誌下面再寫著“口罩不是萬靈丹”，才能使我相信。這件事不管我認為是對或錯，至少我都運用批判思考。另外一個也是與 SARS 有關的事件：數學館門口

張貼“請各位老師學生們進館務必要戴口罩”，可是它卻寫著“帶著”，而非“戴著”，是否代表我可以帶著口罩而不戴起來，這是一種語言上所帶來的訊息。

剛才也談到和教學有關的是，數學教學是對一件事情的思考而不是對一件事的記憶，差異在於文科較著重於記憶，數學較著重於理解，但令人困惑的是，中小學卻較偏向記憶式。又譬如說大家對目前小學建構式數學的批評很大，認為它完全忽略九九乘法中的基礎數學，我認為或許建構式數學用意是希望訓練小學生批判思考去解釋它的由來，但十個有九個無法理解，而傳統教學就是教授固定的方法，也有很大的爭議在裡面。我個人比較偏向數學的實驗，不是傳統方法抄筆記學習，實驗數學就是問題產生時，在電腦直接輸入並研究是否會有其它結果出現，不過假若精神沒有掌握住的話，尤其在小學可能會導致一個很大的麻煩。舉例來說，我聽過一個數學教學法，方法是運用討論式的，探討“為什麼偶數加上偶數為偶數”，它運用各式各樣的方法來觀察學生是如何討論偶數加偶數為偶數，結果討論出來的各種的結果和數學基本理念是相當違背。一位英國學者也做過這方面的實驗，它的結論說：對國中生來說，這是一個不錯的活動。但令我失望的是，學生不會主動去運用電腦來實驗是否拿二十八個偶數去加是否為偶數，只是天馬行空的想像數學問題。我認為以批判思考的方式來討論的話，數學過程有沒有掌握一個原來的用意十分重要，而站在數學立場，老師主動啟發是很重要，更要恰到好處。

研究生：討論有關批判思考時，在數理科系而言，邏輯幾乎是基礎。例如全老師所說的禁止標誌，一般人都可理解它真正的涵義為“口罩不是萬靈丹”，只是在數理邏輯思考下會解讀出“口罩是萬靈丹”。在不同領域，批判思考的結果可能互相衝突。請問葉教授在文科及理科是否會面臨這樣的問題？

葉玉珠：是否合乎邏輯涉及很多解釋，我剛提到的平衡點，中小學的教育和以前差異很大，現在是希望學生能與生活結合，運用在社會上。問題在於太注重課堂學習，反而生活應變能力變弱，而一個人能成功與具備實用性的智慧

是相關聯的。可能較高層次的知識沒辦法生活化，但盡量讓教育融合，中小學生可以和生活結合，而大學生可作抽象思考。

在批判思考中，培養評鑑的能力必須具備很強的邏輯概念，剛提到許多的定義都需要很強的邏輯思考能力，包括歸納、演繹。在文學方面，嘗試要把句子簡化，運用數學邏輯來思考及符號來替代，但容易產生錯誤的問題在於語言，用字不同意義會相差非常遠，故語言的敏感度必須相當夠；而在數理方面，他們以運用符號、圖形來表示是否符合、或是否相關。我做過一個相關研究，其實語文的邏輯能力跟數理的邏輯能力相關性相當高，並沒有衝突，而是相輔相成。教授們是否同意我的看法？

趙之振：我自己在教授邏輯思考時，院內數學邏輯思考強的學生多，所以較少這方面的問題，原因是課堂上，首先讓學生認識有關邏輯的語言跟日常語言有何異同處，這種特點比較有其長處也有短處，可指出被生活例子誤導的錯誤。如果教授批判思考這門課，我會教基本邏輯中何謂有效性、何謂一致性，確實讓學生理解會因為日常生活不同而有相異處，必須清楚告訴他有什麼不同。授課最大的困難是，教授基本的邏輯概念需花費許多時間，也許會花費一個學期的時間，但我希望他們能先構思題目後，在口頭報告中表示出他們真正的意見給我。而上學期在人社院必修課中教授批判思考課程，花費半學期時間教授基本概念及如何有效口頭報告，最後的口頭報告中，學生如何談議題才是我想了解的。必修課分組較容易，但通識課分組較困難，想請教葉教授授課的技巧，及如何組織學生。

葉玉珠：首先和大家分享一些授課經驗，我上學期有開設“批判思考”，為通識課程。第一，課程介紹批判思考的概念及各種批判思考技巧，並注重批判思考技巧的訓練，課堂上每討論一種技巧，馬上請同學討論練習或是請同學課後思考；第二，讓學生自行編列題目當作題材，剛開始是為較簡單、簡短的議題並在課堂上指定學生來探討，在題目編列的動機與討論的過程中檢視是否合乎邏輯，而訂定題目的過程中，亦可發現學生觀察敏銳的長才。第三，半學期後，會將問題的情境複雜化，因困難度高而採分組的方式進

行討論，請學生自行決定分組成員，其餘學生再由我統一指派。最後，會選擇一部衝突情節較多的電影，刺激學習興趣，要求學生以指定的向度、指標來質疑電影所表現出來的目標及作用，運用批判思考的技巧，寫出一份期末報告來驗收學生吸收程度。

宋文里：現在聽起來批判思考與哲學並不一樣，而批判教育學和現代的批判思考也不一樣，相同的名詞在不同領域討論就會有差別。譬如，批判思考需要許多動機，我們卻不太討論到“動機”如何產生。雖然葉教授也提到批判思考技巧需要許多動機來引發，但批判思考有一個重點是必須避免成見，而成見就是先前知識的影響，無法以一、二堂課的時間去化解學生的成見，例如，性別、階級....等。

演講投影片最後的二則漫畫，我跟全任重老師的看法一致，它都令人產生許多想法。第一則漫畫所附內容為“思考後為喜劇，感觸後為悲劇”。但我卻認為許多事情卻因思考而產生悲劇，包括戰爭就是一連串合理的思考而導致的。反過來說，感觸亦不會產生悲劇，感觸是沒有感覺不會去思考，只會產生抽象或是一個符號。我認為“思考後為喜劇，感觸後為悲劇”，背後需要加註論點，而不是只有片面的字；第二則內容為“黃膽病人看到的世界都是黃色的”，我無法認同，因為並沒有醫學支持這個理論。

葉玉珠：第一則是強調思考的重要性；第二則的意境為過度判斷造成的錯誤。當然仔細分析，它內容還是相當有爭議性。

宋文里：第二則漫畫的問題在，如全老師所說的雙重否定而成為肯定。類似的問題不曉得在何種課程中會特別敏感？

葉玉珠：一個人的信仰、成見伴隨著成長而日積月累，無法在一夕之間改變。課堂上訓練批判思考技巧運用過程中，不斷強調學生主觀以自身的經驗探討而將問題合理化，必須以客觀的證據來佐證，但達成這個目標確是有困難度存在。



在數理科學方面，可以很簡單驗證對或錯，但在社會科學方面，卻難驗證對或錯。其實討論問題時，很難會有對與錯，只要有強而有力的證據來支持即可。

謝小苓：批判思考、創造思考、解決問題之間最清楚的關鍵差異點為何？學生的心理歷程如何達到？

葉玉珠：批判思考定義為解決問題的歷程，有部份學者認為批判思考與解決問題其實是類似的。以目的而言，批判思考有時是澄清概念，不是為了解決問題；創造思考是要創新一些構思；解決問題就如同字面上所言。

至於心理歷程達到的方法有，第一，參與學生討論；第二，讓學生閱讀指定的傳記，學習傳記中的人物思考過程及如何解決問題；第三，老師本身分享自我經驗及解決問題的心理歷程；第四，鼓勵學生將想法大聲的說出來，也是一種了解學生心理歷程的不錯方法。

沈宗瑞：我們謝謝葉教授今天精彩的演講，帶動大家熱切的參與討論。

葉玉珠：也感謝各位教授的批評與指教。