科學教育學刊
2005, 第十三卷第三期, 347-365

Chinese Journal of Science Education
2005, 13(3), 347-365

情知意的理念在認識機制中之角色探究

李金連
國立臺北科技大學 光電工程系

（投稿日期：民國 91 年 8 月 16 日，修訂日期：92 年 12 月 15 日，接受日期：93 年 12 月 23 日）

摘要：主體對客體的認識可透過各種不同領域之探討方式介入，本文基於觀點多元論，以認識功能系統中情、知、意三基本的質，在主體的和諧狀態中彼此交互作用後形成世界觀，由此形成各自主體的不同層面之思惟機制（註 1）。由於中西方各領域的專家學者不同而有各種不同的情、知、意定義，本文透過主體的世界觀、感知系統與科學態度之理念，針對情、知、與意作較具體的再定義，並提出學習者建構知識的動態式之認識機制，以詮釋主體如何透過情、知、意認識系統來執行與建構知識。最後，本文亦提出有關認識機制在應用與實證研究上的意涵與建議。

關鍵詞：中西方的觀點、情知意、認識機制。

壹、緒論

人類主體性（註 2）的概念形成，或經由認識過程，最終還是必須通過思維活動之融合以產生認識結果。要探討主體如何直接投入認識活動而造成認識結果，其關鍵在於考察與分析主體在思維活動中與客體的相互作用機制。在神經生理學方面認為：個體在面對外界訊息的處理過程中，每一個可認明的基模都是藉由特殊中央神經系統模組運作而成的，而這些模組是可流通性以及可交互組合性的。亦即，可經由不同的結合產生多樣且暫時性的形式模組，使中央神經系統可以對外界環境以發散性的需求予以高度適應性的回應，致使中央神經系統的整合功能提供了人類認知極高層次智力的功能（Catalano & Shatz, 1998; Duncan & Owen, 2000; Kulhavy, Schwartz, & Peterson, 1986; Roelfsema, Engel, Konig & Singer, 1997; Szpir, 1992; Service, 1993; Wilson, O'Scalaidhe, & Goldman-Rakic, 1993）。在認知心理學中的訊息處理理論方面認為：訊息自環境中經由學習者的覺知器官進入訊息處理系統，其中，受到注意的訊息會到達短期記憶或稱工作記憶進行訊息編碼，最後則送到長期記憶中作永久性的儲存。在學習新事物時，長期記憶中所儲存的訊息可經由檢索而回到工作記憶，進行新舊知識的重新組合，建立新的記憶組織。訊息處理的結果所產生的反應，由適當的動作器官表現出符合任務要求的行動。而在整個訊息處理的每一步驟，均受控制過程的監控與

調節（Gagne, Yekovich, & Yekovich, 1993）。在知識建構論方面認為：個人會對外界知識產生失衡、同化或調適、及平衡之過程，還得考慮主體的先備知識及經驗，還須考慮客體的表徵，以及彼此之間的相互影響，以展現人類解讀外界訊息（現象）至形成新的行為表徵（科學經驗）的特性（Howe, 1996; Piaget, 1971; Von Glasersfeld, 1992）。綜觀上述，人類主體性的思維機能是一種自發性與受外界制約性的綜合與協調之運作系統，並藉此系統來認識與適應外界事物。

主體的思維機能系統中的主要組成與運作機制經文獻分析與實徵驗證發現：在個人與實質環境作不同程度的互動下，將由特殊的對象在主體身上激起心理作用，導致情緒、感情、心境、感覺、…等等一切的心理歷程；又認識主體在感受到外界刺激後，處於一種不確定的情境，或是一時找不到適當反應方式的一種疑惑狀態，藉由持懷疑觀點之理性認知來處理客體，解決對客體之懷疑認識，導致信念的產生；且認識主體在自覺內在失衡而有意去努力恢復平衡的內在動力與意識性的動機，而有意識、有目的甚至有計畫地趨向他所追求目標的內在歷程，來達成個人自我認知的滿足。基此論證，本文定義上面之陳述分別為主體思維機能系統的情、知、意，且三者間呈網狀脈絡互動之運作以構成主體思維的表現，又其活動方式則形成了不同層面的表徵；亦即每一個人在從事建構知識時，透過此三者間的和諧作用與自我決斷後，產生建構知識之形態以適應外界，並且選定自己適當的行為（Shrigley, 1988, 1990）。

人類的思維會因自己所持有之世界觀，對外在的客體產生特有的知識建構方式，以不同的思惟方式，產生各式各樣建構知識的形態；對於外在的客體，不同的人可以持有不同的觀點，同一個人也可存在多種觀點。McGuire（1989）的觀點多元論（perspectinal pluralism）中，認為知識是一種表徵，而且是一種迷思的表徵、不足表徵、另類表徵、以及過度表徵；亦即，沒有一種知識的表徵是完整的表徵。在希臘哲學中為了尋求一種解說，以求做為表徵與實體之間的媒介，遂產生了質的原子論與量的原子論等二種形式的原子論（Perelman, 1977）。雖然此二種形式的原子論對於實體的表徵都持多元論的觀點，但由於質的原子論強調各個實體有各個實體的質，如此對於實體的認知將產生不能化約與普適化的困擾，上述的 McGuire（1989）觀點多元論既是如此；然而，量的原子論則將實體視為由幾種基本的質在不同的組態下所形成，這將有利於對繁雜的實體表徵探究出其內層之實體本質的瞭解。例如：實體是由電子、質子、中子、…等等幾種基本的質，依不同之種類、數量、能階、…、以及彼此作用特性的組態，形成各種不同的物質；相對應的，主體認識客體是經由人體的 DNA、細胞、神經、…等等幾種基本的質，依主體之情、知、意傾向的彼此作用特性之組態，形成各種不同的認識型態。根據量的原子論觀點，本文將情、知、意視為個體在認識系統中之基本的質，主體由這三種基本的質，在不同的意義轄區中，對於科學知識可以有其各自的表徵；進言之，各主體在其舊經驗的基礎上透過情知意，使其在不同的時空情境下對客體產生的一種表徵。

學習者在面對外界客體產生認識行動的諸多探討中，在神經生理學方面雖然提起由基模、形式模組、回應與整合外界環境的中央神經系統運作導致提供人類認知的功能，但是卻沒有涉及主體性在此認識過程中之角色以及其參與的機制；認知心理學的訊息處理理論中述及環境訊息經由覺知器官、短期

記憶或稱工作記憶、編碼、檢索、長期記憶、新舊知識重組產生知識的建構，卻少有論及認識過程中主體與客體互動時所產生之不滿足與認知失衡的懷疑，以及如何運用意識以達成其認識的平衡與滿足；在知識建構論方面雖然論及對外界知識產生失衡、同化或適應、及平衡之過程，但是只及於抽象概念解釋個人知識的建構而少有深入的認識過程與步驟的介紹。且當前的研究者較偏向於從事人類認識行為中認知機制的部分研究，以期得知學習者的學習機制，然而依據 Gestalt 心理學理論的「構成整體並不決定於其個別的元素，而局部過程卻取決於整體的內在特性」、「部分之總和並不等於全部」的論點可知（Koffka, 1935），上述之研究方式是有待商確的。

學習者在面對外界的客體產生認識行動時，並非只是認知（cognition）的運作，而是情、知、意綜合的認識（knowing）活動；因此，必然會因為個人的世界觀或感知系統而對外在世界中之客體表現出情感上的偏好，經自我的認知對比與持有懷疑態度所產生的判斷後，並以其意志去執行，來表現出自主選擇的外顯行動。然而在社會心理學中，態度的內涵包含情感、認知、意動三種成份，且意指個體對人、對事、對周圍的世界所持有的一種具有持久性與一致性的傾向，此種傾向可由個體的外顯行為去推測；其中成份的定義雖與本文前述的情、知、與意不同，然所涵蘊範疇實有所相近（Shrigley, 1988, 1990）。雖然個人的世界觀較傾向心理狀態或抽象概念的表徵，但是感知系統與科學態度則可透過個體外顯行為來具體的研究實證。綜觀上述，本文基於人類主體性的思惟機能是一種自發性與受外界制約性的綜合與協調之運作系統，其認識過程必定是情、知、意三者動態諧和的綜合結果，且可經由外顯的行動表現於外；僅就主體的世界觀、感知系統與科學態度等三向度切入，對其認識行為作一綜合性的探究，因此這不僅是重要而且可以得知學習者認識機制的全貌。

在哲學史中把人的思維機能當作系統來理解的有：柏拉圖認為人的思維機能包括理性認知、意志、與情感（Russell, 1959）；休謨（David Hume）將人的主體性分為認知、情感、與意志（Perelman, 1977）；康德（Immanuel Kant）從認知、情感、與意志入手建立其批判哲學的理論體系（Perelman, 1977）；黑格爾（Hegel）認定知、情、與意為構成人的思維機能系統的三要素（王宏維與江信硯, 1994）。在心理學中，將知、情、與意之定義加以區分的有：亞里士多德（Aristotle）將人的心靈分為感覺、想像、記憶、悟性與理性的認知官能，以及包括愉快與不愉快的感情和意志動作的欲求官能（張肖松, 1980）；馮特（Wilhelm Wundt）相信個人受到刺激後將透過知覺（perception）、統覺（apperception）、與意（will）三步驟呈現出其行為（Schultz & Schultz, 1987）；布仁他諾（Franz Brentano）在其行動心理學強調行動分為三類：觀念（即感覺）、判斷（即承認與拒絕）、與愛憎（即意願與意欲）（張肖松, 1990）。綜上所述，情、知、意之於各領域專家學者的不同而有各種不同之定義，大多運用其個人主張的觀點對此表述或定義，且較為不具體與無操作功能；所以，本文的研究目的是透過主體的世界觀、感知系統與科學態度之理念為基礎，針對情、知、與意作較具體的再定義，並提出學習者建構知識的動態式之認識機制，以詮釋主體如何透過情、知、意認識系統執行與建構知識，來探究情知意的理念（註 3）在認識機制中之角色。

貳、文獻回顧

一、情、知、意之於世界觀

由於迷思概念與另有架構的研究，發現未經經院調教或指導而學習的個別信念不是另有架構的部分，而是常識理論的部分（Hills, 1989）。關於主體認識外在世界時的基本信念或預設命題或世界觀之研究，需要常識理論與科學理論的支持；基於個人呈現常識理論、另有架構、迷思概念與價值科學的觀點，每一個人對於他的本體之觀點可以被視為擁有一基本的認識邏輯的宏觀結構作為形成這一觀點之基礎（Cobern, 1991）；且一個人世界觀的預設命題是建立在常識理論與科學理論的基礎上（Hills & McAndrews, 1987）。常識理論與科學理論二者間的關係，可透過圖 1 來描述在世界觀的情境內，常識理論、科學理論與世界觀預設命題間的可能互動關係（Cobern, 1991）。

就世界觀的意義而言：Russell（1959）認為知識，就是自我與非自我相結合的一種形式；任何一種知識的獲得都是自我的一種擴大，但是不能直接將這種擴大作為我們追求知識的目標，而應該把知識作為我們進行自我擴大的手段；並主張真正的、科學的哲學思維，應該在所有的、無限的非自我中得到滿足，同時也在一切能繼續無限地擴大自我與非自我的結合之事物中得到滿足。Redfield（1952）認為世界觀是由成組的共相綜合而成，其共相可區分為自我與非自我二大類；其中非自我類可歸屬人際即社群、自然即實質環境、與神學上的超自然等三部分。透過這三部分交互作用下的文化背景，主體之科學世界觀的非自我類組，始能貫穿屬其共有的個別特質而獲致可予認同的機制（Cobern, 1991）。Kearney（1984）補充動態世界觀之機制，增列關係、區分、因果性、空間、與時間等五個重點或互動因子，來詮釋自我與非自我二類世界觀之間，循何種因子相互彼此關聯，使得世界觀如何演化，如圖 2 所示。

Cobern（1991）則將自我與非自我列為第一級共相組，關係、區分、與因果性列為第二級共相組，而空間與時間則列為第三級共相組。趙金祁（1997）所提出五項共相組：宇宙本體信仰之絕對真理共相組、科學社群

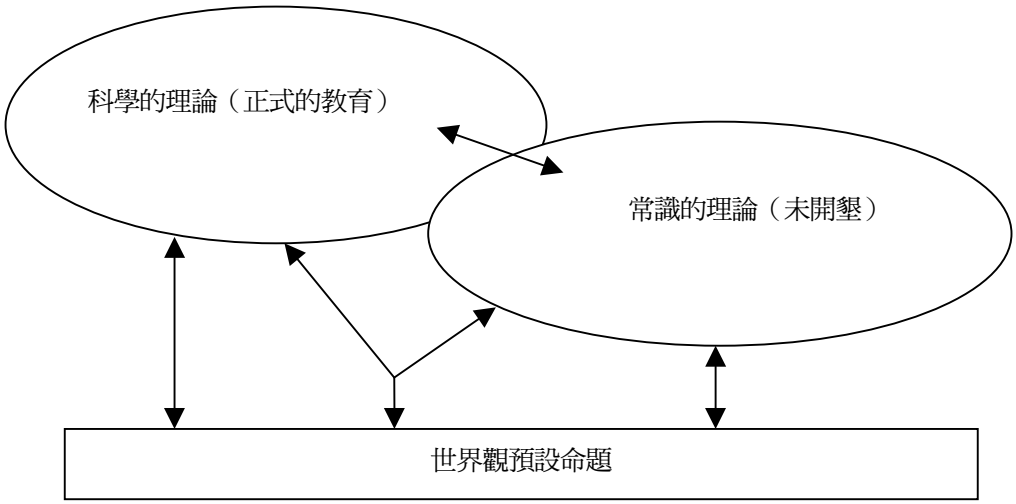

圖 1：科學理論、常識理論、與世界觀（Cobern, 1991）

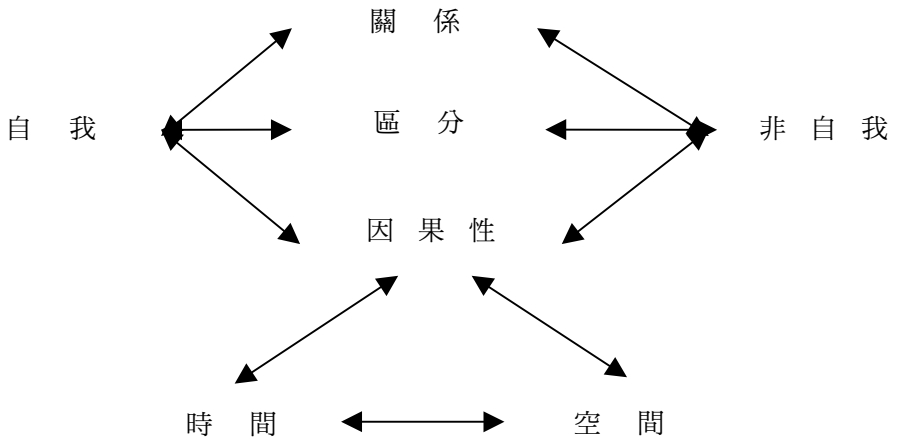

圖 2：Kearney 動態世界觀之機制圖（Kearney, 1984）

試驗性之臨時性真理共相組、社會互動生活真理共相組、外在感覺真理共相組、以及個人自我認知共相組。前二項共相組是屬於 Redfield 共相組中的非自我類，亦是非認知主體之能力所能掌握；社會互動生活真理共相組應屬於共相組的自我與非自我二類的綜合，因為真正反映全稱的社會互動生活真理共相組應有自我的參預與互動；至於外在感覺真理共相組係反應共相組中之宇宙本體信仰之絕對真理共相組與科學社群試驗性之臨時性真理共相組兩部分對個人的投射結果，故應屬於橫跨共相組的自我與非自我二類；個人自我認知共相組則屬於共相組的自我類。

綜上所述，主體處於非自我類的共相組中，在其既有的認識邏輯結構觀點的基礎上，經由自我與非自我類二者的互動與調適，亦即在世界觀的情境內，常識理論、科學理論與世界觀預設命題間的可能互動關係，建構成主體的認知行為。其中，自我與非自我類二者的可能互動所產生的結果，呼應客體在主體身上激起心理作用與一連串的歷程導致主體情的表現；二者間適應與調適的可能過程，呼應主體在感受外界刺激後，藉由持懷疑觀點之理性認知來處理並解決對客體之懷疑，導致主體知的表現；主體知識自我擴大的可能方式與途徑，則是呼應主體自覺內在失衡而有意去努力恢復平衡的內在動力與意識性的內在歷程，來導致主體意的表現；因此，情、知、意之於世界觀是具有內在可理解性的。

二、情、知、意之於個人的感知系統

主體在一特定的時空情境中對某種刺激在生理與心理上最易接受，從而建立與該種刺激聯結的思維或行為以形成知識或經驗，其促發的介面當藉由感知系統執行之。本文中將此介面分成觸發與相對反應感知系統二部分，且經二者交互作用產生和諧的主體性認識結果；觸發感知系統係由外在刺激的強弱與主體生理機能感受的敏感度所構成，而相對反應感知系統則建立在主體認識邏輯的宏觀結構受到觸發感知系統作用所引起活化與運作的反應上。神經生理學方面可提供主體認識系統運作模式，其感知系統係藉由專門的接受器將刺激轉換成動作電位，經由神

經電位傳導進入中樞神經元，並且在大腦的視覺、聽覺以及其他感覺皮質區域交互影響以使主體對物件得到整體的認識(Botvinick & Cohen, 1998; Husain, Shapiro, Martin & Kennard, 1997; Ramachandran, Armel, Foster, & Stoddard, 1998; Roelfsema, et al, 1997)，其間主體的經驗對大腦結構會產生影響（Catalano & Shatz, 1998; Schlaug, Jancke, Huang, & Steinmetz, 1995)，又會受到不同的認知要求進行前額葉的腦皮層內局部功能專門化的整合（Duncan & Owen, 2000)。知識建構論它述及個人在其先備知識基礎上探究外界情境以建構知識，當感知系統開始運作時主體產生認知失衡並以同化或調適來達成其認識的平衡，使之概念結構的形成與內化。認知心理學的訊息處理理論述及主體經由覺知器官獲取環境中訊息，在短期記憶或稱工作記憶中編碼與檢索，活化長期記憶產生新舊知識重組以建構知識，這也提供主體感知系統對外界客體產生認識行動的交互作用程序概況。

本文之觸發感知系統方面分成三個層面：首先述及的是感覺器官，它意指相關訊息透過味覺、嗅覺、觸覺、聽覺、與視覺等的神經元，利用傳入神經網路將訊息由神經元軸突傳遞至中央神經系統（Crick & Koch, 1995; Husain, et al, 1997; Witelson, Kigar, & Harvey, 1999)；在中央神經系統中之神經元訊息以相臨接撥的方式進行分類、分析、判斷及整合，最後將訊息儲存在一短期記憶區；記憶似薄膜，經多次訊息的重複累積後形成長期記憶區；在此二記憶區中的訊息要彼此運用與傳輸，必須依賴某特定神經元所釋放出的神經傳導物質（Dopamine)，此物質可幫助大腦皮質對認知（perception）具有向上調節之功能（Roelfsema, et al, 1997; Vander, Sherman, & Luciano, 2001)。其次是動機與持續力強弱，此乃指外界刺激的強弱、利害感受的程度、感性激發的傾向度、理性堅持的耐度。Maslow 認為動機是人類生存成長的內在動力，此等動力由生理、安全、愛與隸屬、尊重、知的、美的、自我實現等從低至高層次的需求，當這些需求未被滿足時，個體將持續追求，直到滿足或放棄。最後則是觀念結構訊息的提供量，乃是指潛伏知識的明顯化、不同運思方式的激發化、不同情境空間的圖現化。神經生理學家認為大腦皮質對認知活動而激發某特定神經元釋放出神經傳導物質，導致長期記憶區中之相關訊息傳輸到短期記憶區以從事認識活動；且中央神經系統可以對外界環境以發散性的需求予以高度適應性的回應，致使其整合功能提供人類認知極高層次智力的功能（Catalano & Shatz, 1998; Duncan & Owen, 2000; O'Scalaidhe, Wilson, & Goldman-Rakic, 1997; Wilson, O'Scalaidhe, & Goldman-Rakic, 1993)。

相對反應感知系統方面亦分成三個層面：首先述及的是先備知識，它意指主體性所含蘊的知識與經驗。Von Glasersfeld（1992）以為主體對客體的認識，乃主體建立起對客體的瞭解、詮釋及應用；Howe（1996）認為先備知識提供一種網路，此網路對再建構和建構認知是有效的；Glaser（1984）認為解題之初必須建構解題者所擁有的領域相關知識及其組織，作為基礎的初步問題表徵。上述的論點皆指出先備知識在認識過程中不可忽略的地位。其次，在主體先備知識的基礎上較為有效的認識機制是提供與先備知識相關或近似且可發展認知區域的成熟度，本文意指相關訊息的活化度（主體能活化深層結構＜永久記憶＞的相關訊息能力)、訊息間的關聯度（主體由深層結構中所提供主要概念間的相關度)、相關訊息的連結度。Novak（1977）提及認知結構的內部聯繫以及存在

的認知結構與新的學習滿足間之外部聯繫；Mayer（1985, 1992）論述學習中認知結構特定部分的活化；Glaser（1984, 1999）認為解題需要概念的與程序的知識基模被激發後方能輕易而快速的解決問題。上述的論點皆指出可發展認知區域的成熟度在認識過程中的必然需求。最後，主體為了解決認識上的迷惑或困境，較為有效的認識機制則是策略運用的熟悉度，本文意指分析、歸納、推論、類比、洞察、反思、頓悟、抉擇、隱喻、…等等。Mayer（1992）認為思考是一種引起認知系統內部某些知識運作的過程；Kohler（1969）認為在認知情境中，對決定的直覺意識是以組織的歷程為其先決條件，並非跟隨在任何已存在的知識架構之後，此類的知覺重組型態稱為頓悟；Kuhn（1977）認為一個科學工作者必須同時具備兩種思惟能力：發散式思惟和收斂式思惟，前者是使思想活躍、開放，後者是使行為嚴守規範，思惟嚴謹；Bruner（1985, 1986）提出較具科學思惟的典範性思考模式與較偏向非科學思惟的敘述性思考模式。上述的論點皆指出主體利用其熟悉的運思偏向，去有效地解決認識上的迷惑或困境以滿足認識的需求，故較為熟悉的有效的認識策略運用機制則是在認識過程中的必然條件。

主體對事物的認識不僅是依靠觸發感知系統的運作來形成，還得仰賴相對反應感知系統對觸發感知系統機制有效與和諧的相互作用下，始能產生較佳的主體性認識結果。本文將觸發與相對反應感知系統的運作都分成三個層面，其中第一個層面的感知系統運作，將導致主體與特殊的對象作不同程度的互動以激起主體生理與心理的相對應作用，此即呼應本文中主體的情；第二個層面的感知系統運作，將藉著客體刺激的強弱以及頻率的高低使主體發展出成熟的認知近側區，導致以理性認知的適應與調適可能過程來處理客體，此即呼應本文中主體的知；第三個層面的感知系統運作，將觀念結構訊息的提供量與策略運用的熟悉度二者的可能互動與調適，致使主體知識的自我擴大來達成個人自我認知的滿足，則是呼應本文中主體的意；因此，個人的感知系統作為情、知、意之認識過程的介面機制，是具有內在可理解性的。

三、情、知、意之於科學態度

在社會心理學中，態度的定義頗多：Thurstone 和 Thurstone（1941）認為態度是包括全部人生內在的決定因素，亦即個人對於任何事物的傾向、感情、成見、偏見、觀念、畏懼、恐嚇、信心等的總體；Chein（1948）認為態度不應是一種習慣，而是個人對特定事物或其行動與狀況，用特定方式予以評價的處置；Shrigley（1983）認為態度是反應前的準備狀態，它不是天生的，而是可以學習的，且必須涉及認知，又可以預測行為。依據上述各家說法，態度指個體對人、對事、對周圍的世界所持有的一種具有持久性與一致性的傾向，此種傾向可由個體的外顯行為去推測，且態度的內涵卻並非單指外顯行為；而是包含情感、認知、意動三種成分（Scott, Osgood, & Peterson, 1979; Shrigley, 1988, 1990）。

與科學有關的態度，Gardner（1975）將其分為兩大類，一類為科學態度，另一類為對科學的態度。科學態度指科學家在工作時之想像上的特徵，這些特徵有：開明的心胸、好奇心、誠實、懷疑、客觀、…等等；對科學的態度之意義並不清楚，因為這個概念具有發散的意義，例如：感覺、意見、信念、等等（Krynowsky, 1988）。又有些學者以各項態度成分來界定科學態度，但由於各個學者對科學態度的定義與其內涵解釋的不一

表 1：相關學者的科學態度成分之定義

研究者	研究者定義下之科學態度成分
Haney（1964）	1、好奇心；2、理性；3、懸疑判斷；4、開明的心胸；5、批判的心胸；6、客觀；7、誠實；8、謙虛。
Diderich（1967）	1、懷疑；2、解決問題的信心；3、力求實驗證明；4、精準的習慣；5、喜歡新奇的事物；6、改變自己的意見；7、謙虛；8、忠於真理；9、客觀；10、對抗迷信；11、喜歡科學解釋；12、追求知識的完整性；13、慎下斷語；14、能區別假說與解答；15、瞭解假設；16、判定基本的重要通則；17、尊重學理結構；18、重視數值；19、接受或然率；20、接受已證實的統合論點。
Cohen（1971）	同意以前學者所提出科學態度成分之定義外，再強調較高價值的 1、好奇心；2、誠實；3、懷疑；4 真實；5、創造；6、創新；7、發明創造。

致，導致各個學者有各自不同的科學態度成分，如表 1 所示。

綜觀上述，將各個學者在與科學有關的態度上，依科學態度成分的判定與分類，可得：1、開明的心胸；2、好奇心；3、誠實；4、懷疑；5、客觀；6、因果關係；7、延遲判斷的習慣；8、重視實證的習慣；9、尊重他人的觀點；10、精確的步驟；11、批判的習慣；12、謙虛；13、創造；14、理性；15、解決問題的信心；16、改變自己的意見；17、忠於真理；18、接受或然率；19、追求知識的完整性；20、接受已證實的統合論點等 20 種。上述中的科學態度成分依其特徵與意義，經本研究以三角校正（triangulation）的方式，逐一地呈現出各成分的原始作者之定義，再依據本文中情、知、意的定義詳加分析、討論與綜合後，判斷與發現各成份是情、知、意三者的複合物，且包含三者中的或有一項、或有二項、或有三項之存在，如表 2 所示。此項結果再度顯示出主體的思惟機能系統的內涵，附和本文所持之量的原子論觀點；亦即，對於科學的知識表徵可以在不同的意義轄區中，主體有其各自的表徵，但是由幾種基本的質構成，即：情、知、意三種基本的質構成主體之認識表現。由於學習者的態度係因個人的情、知、意三者的綜合統整與判斷後，持一種具有結構嚴謹之持久性與一致性的行為反應與傾向，去執行自主選擇的外顯行動；因此，可透過研究設計以偵測個體的外顯行為傾向，得知學習者的學習內在思惟歷程。

叁、認識理論之探究

世界觀、感知系統與科學態度三個面向的探究中，都指出人類認識的過程必定是整體性而非片面性的，其思惟機能系統包括情、知、意，且活動方式則形成了思惟機制的不同層面，即構成學習者對客體建構知識型態的基本理論架構。為了彌補在諸多探討中的缺失與偏頗，在上述的架構的基礎上，需有一不僅可探究學習者之內在運思過程，而且具有外顯行為之具體表徵與行動的綜合性實證機制，以得知學習者之認識機制的全貌。據此，首先就世界觀的面向提出情、知、意運作的認識理論架構以解釋人類如何認識外界與增進知識的動態過程，再次以感知系統與科學態度的面向探究此過程中外顯行為具體之表徵與行動的判準。

就世界觀的面向：1、在實質環境下，學習者與面對的客體交互作用下，依據自我的世界觀預設命題與特殊對象的客體互動而

表 2：科學態度成份之主要特徵與意義分析表

科學態度成份	特徵與意義	要素
1.開明心胸	主體沒有固定被阻塞的態度，可以創造新的觀念；可與外界情景產生交互作用來修改自己的信念以及創造新的事物；與本文之情的定義頗為符合。	情
2.好奇心	主體會尋找問題、發現訊息、著手與實踐調查與研究；藉由持懷疑觀點之理性認知來處理客體；與本文之知的定義頗為符合。	知
3.誠實	主體真實地報告所觀察事實的有意識的行為；其表徵方式乃透過自身之有意識的行為來達成；與本文中意的定義頗為符合。	意
4.懷疑	主體心中疑惑，追問優先的問題；自覺內在失衡而處於一時找不到適當反應方式的一種疑惑狀態；與本文中知的定義頗為符合。	知
5.客觀	避免個人的某些特定企圖因素，並允許個人的感覺參與到數據的觀察和詮釋之記錄的態度；與本文中意的定義頗為符合。	意
6.因果關係	主體相信一定先行事實與一定後行事實間有必然的相聯關係；藉由持不懷疑觀點之理性認知，有意識地趨向他所追求目標的內在歷程；包括本文中知與意的定義。	意、知
7.延遲判斷的習慣	主體在作判斷或下結論之前，要累積充分的證據；與外界情景產生交互作用，有意識、有目的地的內在歷程，藉由理性認知以收集充分的證據；包括本文中情、意與知的定義。	情、意、知
8.重視實證的習慣	主體在作判斷或下結論之前，要有進一步的調查與驗證之行為；藉由理性認知來處理並解決對客體之懷疑認識，且有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程；包括本文中知與意的定義。	意、知
9.尊重他人的觀點	主體在與他人互動時，沒有固定的個人先備的觀念，可以與外界情景產生交互作用來修改自己的信念；與本文中情的定義頗為符合。	情
10.精確的步驟	主體在處理與解決事件時所運用的一種科學方法；藉由個體有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程；與本文中意的定義頗為符合。	意
11.批判的習慣	主體在處理與解決事件時，藉由理性認知來處理並解決對客體之懷疑認識，與有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程；包括本文中知與意的定義。	意、知
12.謙虛	主體在與他人或環境互動時，持有較寬闊的心胸與之面對以及容納；可以充分地與外界情景產生交互作用來修改自己的信念；與本文中情的定義頗為符合。	情
13.創造	開放個人先備的觀念與沒有固定被阻塞的態度的一種科學方法；與外界情景產生交互作用，藉由理性認知，以有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程來創造新的事物；包括本文中情、知與意的定義。	情、意、知
14.理性	非由於主體本能、衝動或感覺上的需求，乃是根據義務及當為之意識，且出自於意志的選擇，而作決定的能力；包括本文中知與意的定義。	意、知
15.解決問題的信心	先視該問題存有解決的可能，且視該問題是重要的；持不懷疑的觀點，以有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程；包括本文中知與意的定義。	知、意
16.改變自己的意見	主體會受到與社會情境間的互動之他發性影響，而改變個人先備的觀念、固定的態度、與自己的看法；與本文中情的定義頗為符合。	情
17.忠於真理	主體對真理持不懷疑的觀點，且祇堅持個人先備的觀念、固定的態度、與自己的看法，不會受到與社會情境間的互動之他發性影響；包括本文中知與情的定義。	知、情
18.接受或然率	主體對真理持懷疑的觀點，接受不是絕對精確與可以有誤差的或然率，有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程；包括本文中知與意的定義。	知、意
19.追求知識的完整性	主體對完整性持不懷疑的觀點，透過有意識、有目的地趨向他所追求目標的內在歷程來達成追求知識的完整性；包括本文中知與意的定義。	知、意
20.接受已證實的統合論點	主體已在感受到外界刺激後，處於一種確定的情境，或是已找到適當反應方式的一種穩定狀態，導致其信念的產生；與本文中知的定義頗為符合。	知

產生主體的情；2、在反應實質環境與除去自我以外的人際社群兩部分對個人的投射結果，此過程主要是憑藉主體的情而來，於推理上欠缺嚴格的界定，因此挾帶主體既有的認識邏輯結構不參與以及客體不預見之互動成分，此即主體的知；3、為了解決內在失衡的參與或不參與互動的成分，有意識、有目的甚至有計畫地趨向恢復平衡的內在歷程，此即主體的意。經過上述之一序列主體與客體間交互作用的動態認識過程；亦即主體在有意識或無意識的主體性中對客體先有情的反應、再有知的產生最後有意的執行，這一序列對知識的再建構，致使學習者自我的世界觀預設命題較原本的範圍大。主體之靜態認識過程：在當時情景中（靜態即指特定時空的意義轄區）面對須要處理的客體時，二者在有意識或無意識的產生交互作用後呈現主體的預知（如圖 3 右邊上圖中實線範圍）與未預知部分（如圖 3 右邊上圖中虛線範圍），此即主體之情的發生；當主體於未預知部分產生部分的認知不滿足時（如圖 3 右邊中圖虛線範圍，其中未預知部分並不一定產生全部的認知不滿足），藉持懷疑觀點之理性認知產生主體知的認識過程；當主體趨向達成個人自我認知的滿足而有意識與計畫地去執行時，即發生主體意之認識過程來建構與擴大其知識範疇（如圖 3 右邊下圖之實線與虛線的全部範圍所示）。其認識過程以圖 4 之另一方式示意：在特定時空的意義轄區接受客體之刺激後，於主體中發生認識過程，以致產生外顯行為。

主體所屬的意義轄區將因特定時空的依序轉換（動態），使認識過程中思惟機能系統的介面機制與催化因子隨之變動，在其主體性基礎上為了因應時空的轉換，致使主體依序進行認識過程的循環序列運作，如此地使得主體對客體知識的建構也因此愈廣闊愈精深，如圖 5 所示。

主體的認識係透過其本身之介面機制與催化因子來實踐，其中的介面機制與催化因子即是分別藉由感知系統與科學態度。就情的啟動過程之介面機制面向：知識的建構除了自省外，大多是經由學習者主動或被動地與外界情境交互作用所產生的，期間認識過程的介面機制就觸發與相對反應感知系統，會依感覺器官靈敏度與先備知識廣深度的不同而有所差異；此處的感覺器官乃是指味覺、嗅覺、觸覺、聽覺、視覺與基本需求，先備知識乃是指主體性所含蘊的知識與經驗；基於自我的世界觀預設命題藉著感覺器

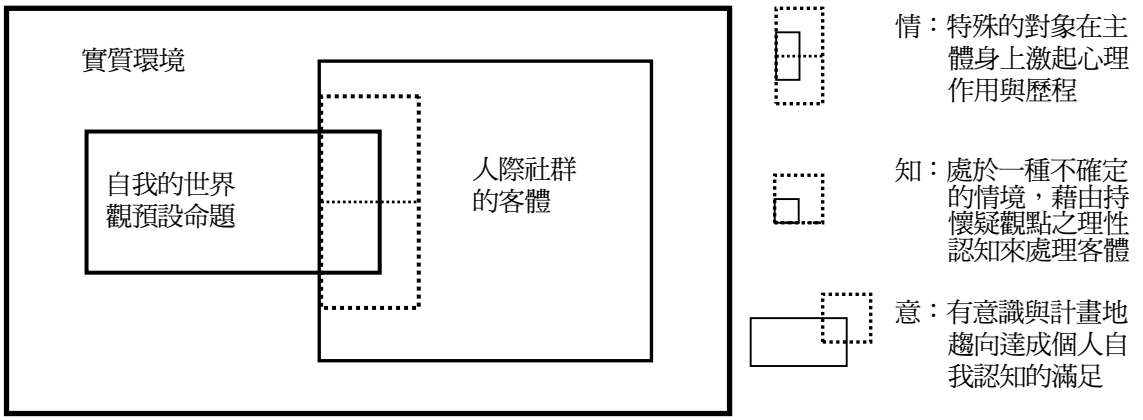

圖 3：主體的靜態式之認識基模共相組

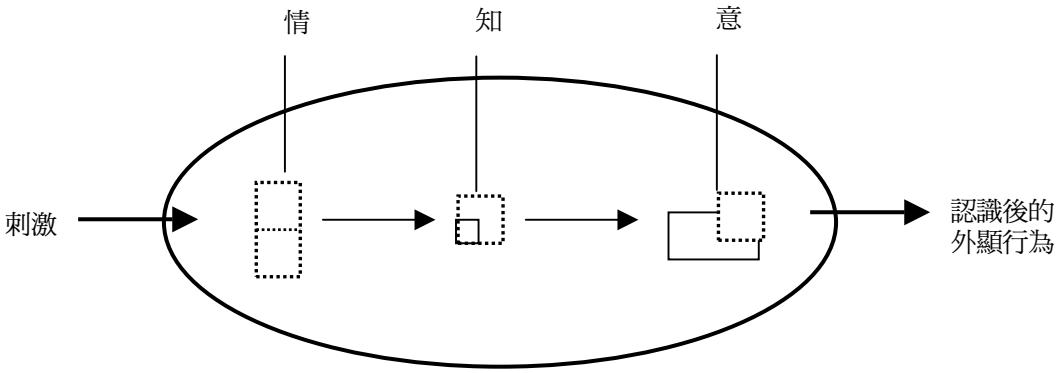

圖 4：認識過程之示意圖

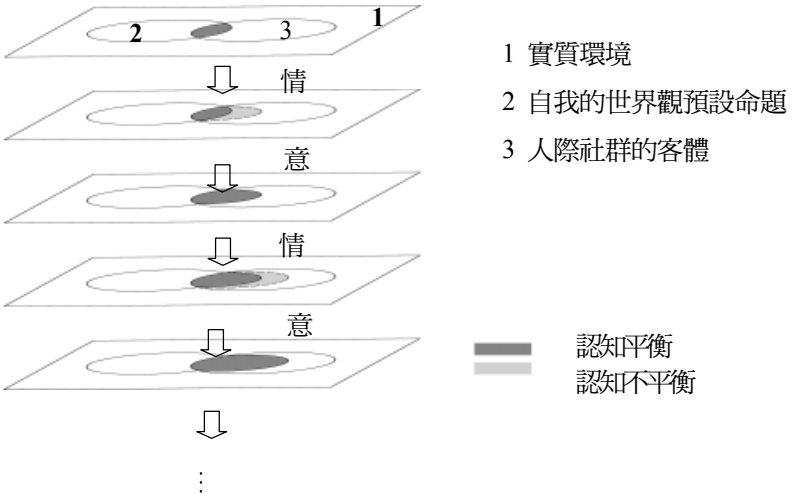

圖 5：動態式認識過程之示意圖

官與實質環境中之特殊對象的客體激發起認識的活化作用，產生覺知效應以呈現出一種安詳、確定與不持疑的心境，或產生一種不確定的情境、或一時找不到適當反應方式的疑惑之感動。催化因子面向：開明的心胸、客觀、延遲判斷的習慣、尊重他人的觀點、謙虛、改變自己的意見、接受或然率、...等等。

就知的探尋過程之介面機制面向：知識重建構的過程中除了已存在的知識外，亦需透過主體的認識介面機制來進行一種自我擴大知識的認識過程，期間介面機制就觸發與相對反應感知系統，會依克服疑惑與懷疑的動機與持續力強弱以及知識的近側發展區（Jones, Rua, & Carter, 1998; Wertsch, 1985）成熟度的不同而有所差異；此處的動機與持續力強弱乃是指外界刺激的強弱、利害感受的程度、感性激發的傾向度、理性堅持的耐度，近側發展區成熟度乃是指相關訊息的活化度、訊息間的關聯度、相關訊息的連結度；

基於主體自我擴大知識的原始機制（恢復平衡的內在動力與意識性的動機），於問題意識中尋求內在可理解性，且傾向活化與縮小意識中之相關訊息並尋求片段訊息間的關聯。催化因子面向：好奇心、懷疑、誠實、批判的習慣、忠於真理、...等等。

就意的達成過程之介面機制面向：為了解決內在失衡的參與或不參與互動的成分，或在一切能繼續無限地擴大自我與非自我的結合之事物中得到滿足，主體亦需透過認識介面機制來進行，期間介面機制就觸發與相對反應感知系統，會依基模、形式模組、回應與整合外界環境的中央神經系統運作較高層與廣泛觀念結構訊息的提供量以及有意義解題策略運用的熟悉度的不同而有所差異；此處觀念結構訊息的提供量乃是指潛伏知識的明顯化、不同運思方式的激發化、不同情境空間的圖現化，策略運用的熟悉度乃是指歸納、推論、洞察、反思、頓悟、抉擇、…等等；學習者在有意識、有計畫地趨向恢復平衡的內在歷程，完成暫時性的認識，使客體意象的明確、主體認知的滿足。催化因子面向：理性、創造、因果關係、解決問題的信心、追求知識的完整性、重視實證的習慣、精確的步驟、接受已證實的統合論點。

綜觀上述可歸納得知，人類認識行為的思考活動確實包括情、知、與意等主要的重要機制，基於自我的世界觀預設命題並且透

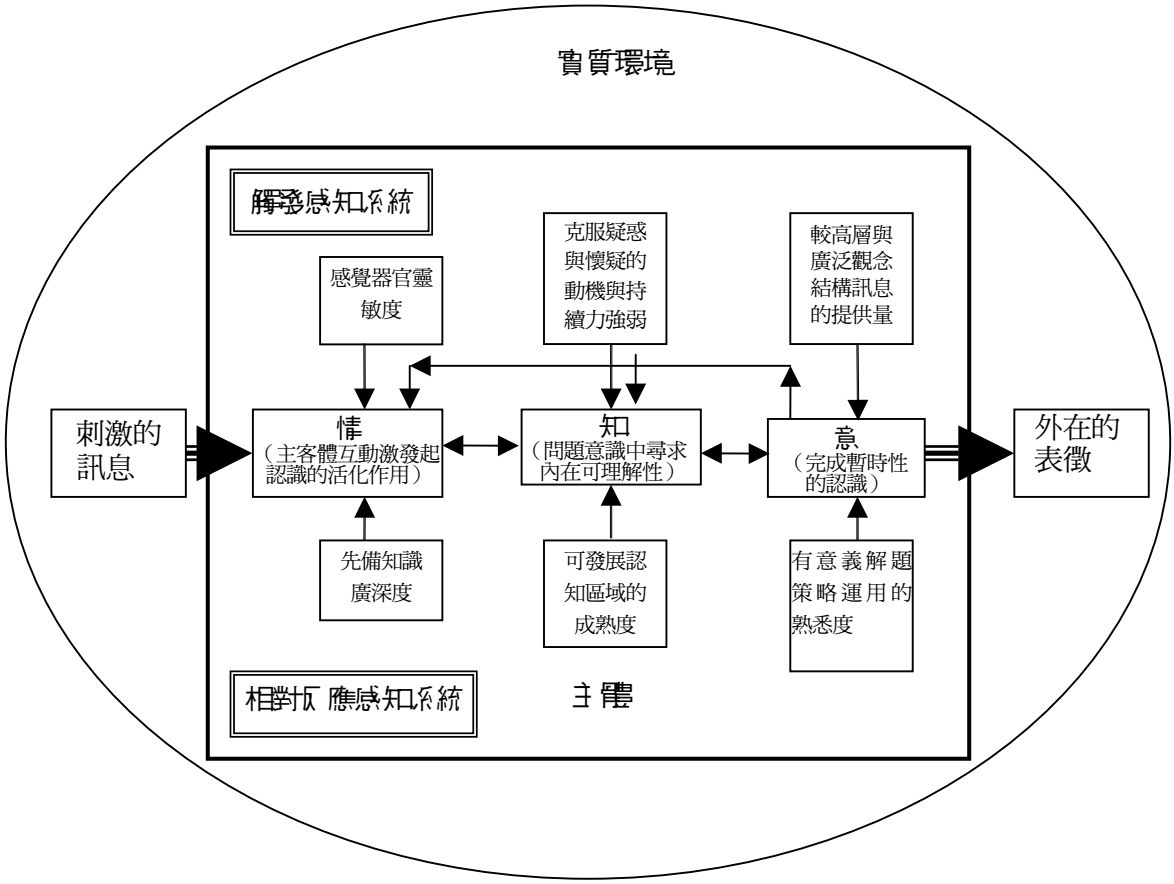

圖 6：認識機制運作系統

過本身之介面機制與催化因子的實踐以互動諧和式之序列機制作動態的認識過程。圖 6 呈現在特定時空的意義轄區，其中包括主體當時本身之介面機制與催化因子狀態，於接受客體之刺激後，主體的觸發感知系統與相對反應感知系統參與發生認識過程之相對關係，此認識過程之運作方式是以互動諧和式的序列機制進行（即不必然依情→知→意→情→…之線性序列進行認識過程），結果導致外顯行為的產生。

圖 7 則更進一步呈現時空的依序轉換(動態）中之某一特定時空的意義轄區，其中包括主體當時本身觸發感知系統之介面機制與相對反應感知系統催化因子的相關機制，這些相關機制參與發生認識過程之運作狀況；且圖 7 以三軸示之，三軸上任一點所形成的立體空間代表的是：主體在其特定的意義轄區（主客體在此特定的時空情景）中，依此轄區中情、知、意相對應的介面機制與科學態度，促成認識模式的順暢運作，且這種認識運作是一種繼續不斷的建構模式。若能瞭解學習者現階段的先備知識與先備經驗，透過上述各個階段的介面機制結構之運作，使之產生情的啟動、進而知的探尋、最後意的達成，在這過程中利用學習者之科學態度表徵作適時的監控、評鑑、與修正，來幫助學習者產生學習遷移，促成有利於用來處理其所面臨的類似之新情境，以擴大自我知識的認識，達成其個人自我認知的滿足。

肆、結論與建議

一、結論

本文透過主體的世界觀、感知系統與科

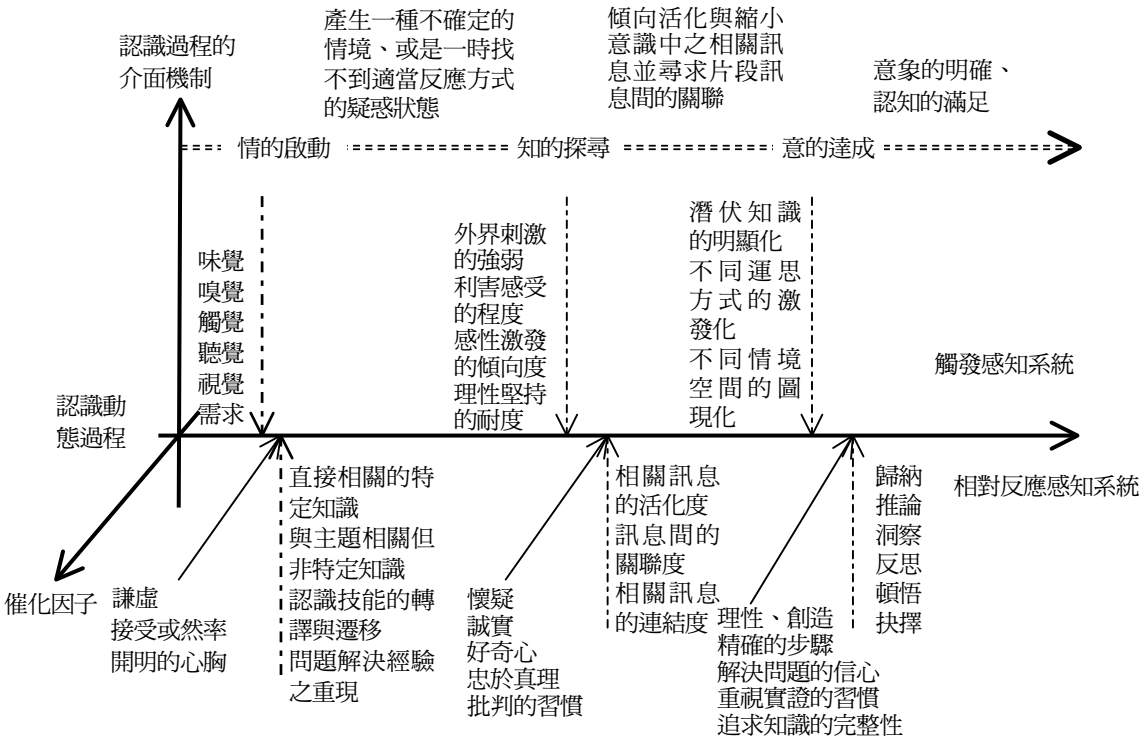

圖 7：認識機制運作模式

學態度之理念，針對情、知、意作較具體、明確、可操作與科學化的再定義，進而提出學習者建構知識的動態式之認識機制運作模式，以比較整體、全面和細緻的方式詮釋主體如何透過情、知、意認識機制運作模式，來同化與調節主體以執行與建構知識。經分析與歸納後之上文中，發現以下的結論：

(一)由以往的文獻中得知：關於情知意在主體認識系統中的角色有些由哲學、有些由神經生理學、也有些由心理學作立論之探討，而沒有發現從整合人類的上中下游（哲學、理論與實踐）智慧推演出立論之哲學、運作之理論與較具體的情知意定義與實踐方法。相對的，本文在觀點多元論中量的原子論觀點下，視所定義的情、知、意為主體認識系統之基本的質，主體在其特定的意義轄區中，藉它們之間的認識運作，將建構出新的自我世界觀之預設命題，且主體是從一個較初級的自我世界觀預設命題，透過情、知、意之間的認識運作，過渡到一個較複雜的自我世界觀預設命題。在認識運作的過程中，透過本文較明確可操作的再定義（有動態過程、有其外顯行為具體之表徵與行動的判準），與具有相對應的介面機制與科學態度以促成動態式認識模式的順暢運作，此為本文在理論上異於現存相關理論的結論。

(二)本文建構的認識模式可以運用於教與學之實務上：動態式之認識中情、知、意所蘊含的內涵（由圖 7 可得知），會隨著主客體在其特定的時空情景下產生不同的表徵與運作方式，且這種認識運作是一種繼續不斷的建構模式。研究者、教師或是學習者必須先界定所處的意義轄區，再釐清認識主體的先備知識〈或自我世界觀之預設命題〉與客體的相關情景，依此轄區中情、知、意相對應的介面機制與科學態度之參數，實際將認識模式的運作方式運用於教與學之實務上。

(三)本文建構的認識模式可以運用於教與學之多種領域裡：由本文可得知情、知、意所蘊含的內涵頗為多樣與豐富，因此，使用認識機制運作模式者可依其需求界定特定的意義轄區，例如：科教領域、職教領域、小學領域、高中領域、問題解決領域、師資培育領域、、…等等。研究者或教師若界定科學教育領域為學習者主體性之轄區的範疇，當可基此理論之架構在圖 7 之座標上，應用演繹法與操作化，引導與推展出適合學習者之建構科學知識的認識運作模式。若研究者基於有別於科學教育的立場，或以不同背景的學習者採樣，來重新詮釋情、知、意三者交互作用之意義時，則會因在不同的意義轄區中，將會產生另一類型的建構知識運作模式。

(四)研究者或教師需了解與確認學習者所處的特定意義轄區：因主體性背景的瞭解、認識過程中介面機制（觸發感知系統與相對反應感知系統）的活化與催化因子（行為傾向）的執著，是感動或啟動本文動態式認識機制運作模式的基石。所以，明確界定圖 7 情、知、意之認識機制運作模式空間上的一點（主體所在的特定意義轄區），利用相關的感知系統與科學態度之理念條件，設計出有主體性的適當建構知識運作模式，使學習者處於最佳的學習情境（認識過程介面機制）中，

將促進與產生較佳的學習成效。

二、建議

在研究歷程中尚有不盡周詳與完整之處，茲將研究心得與感想分別建議於下，以待爾後從事這方面的研究者能加以體會與參考，使之更加完善。

(一)本文之認識運作模式乃是透過主體的世界觀、感知系統與科學態度之理念所發展出來的，若將其運用在科學教育之領域，或許較運用於其他領域為適當。因為本文所談的認識確是預設了適用於全體的認識機制，但是之所以要作如此建議，蓋因為認識運作模式圖 7 中的催化因子是緣由於科學態度之故。至於本文認識運作機制應是適用於全體的認識機制，若言認識運作機制只適用於「科學社群或理性成人」，那將不是本文之意涵也有失人類認識機能的本質。

(二)認識運作模式可應用在問題解題、教學設計、…等等。因為本人將此認識運作模式應用在科學問題解題中的反省思考研究上，至今已執行第三年（89-91）的國科會計畫案。在執行的過程中，此認識運作模式可幫助研究者於整個研究主體的架構與方向上有所依據，且在相對應的介面機制與科學態度之提示下，可以幫助與促成研究工具與方法的順暢選擇與運作。

(三)為了能夠實踐與證明本文之動態式認識機制運作模式的合理與效能，必需具備開放的特性原則，藉以獲致本模式發展的條件。所以，可以另外選擇其他領域作適當的實證研究，此為個人提出的粗淺看法，求教海內外學者專家。

伍、致謝

本文承台灣師大趙金祁教授的建議與指教，以及台北科大蔡仁惠教授、高雄師大洪振方教授的指正，特此致謝。

陸、註解

(註 1)「思維機制」與「認識機制」不同義：若以邏輯的角度觀之，「思維機制」包含「認識機制」；若以內涵與意義的角度觀之，「認識機制」意味著主體為了要建構知識而施以動態式運思，而「思維機制」則是依據其「主體性」對某事件（不一定是要建構知識）或動態或靜態之運思。

(註 2)「主體性」乃是指:個體自從出生起，在既存的先天認識系統之基礎上，因時因地的與周遭之客體相互作用（即後現代的理論述及之主客互融），融合後形成當時之主體特殊的認識邏輯結構（Cobern, 1991）。

(註 3) 情知意的理念是指情、知、意視為個體在認識系統中之基本的質，主體由這三種基本的質，在不同的意義轄區中，呈網狀脈絡互動之運作以構成主體思惟的表現，其活動方式則形成了不同層面的表徵；亦即每一個人在從事建構知識時，透過此三者間的和諧作用與自我決斷後，產生建構知識之形態以適應外界，並且選定自己適當的行為。

柒、參考文獻

1. 王宏維和江信硯（1994）：[illegible]。（初版一刷）。出版地點：台北市

淑馨出版社。
2. 張肖松（1990）：心理學史（一版三印）。出版地點：台北市巨流圖書公司。
3. 趙金祁（1997）：從科氏世界觀到兒童在科教上引發的問題。論文發表於「科學本質的對話」學術研討會。高雄市：國立高雄師範大學。
4. Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature*, *391*(19), 756.
5. Bruner, J. S. (1985). Narrative and paradigmatic modes of thought. In the 1985 Yearbook of the National Society for Study of Education, *Learning and Teaching: The ways of knowing.*
6. Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible worlds.* Cambridge, Mass: Harvard University Press.
7. Catalano, S. M., & Shatz, C. J. (1998). Activity-dependent cortical target selection by thalamic axons. *Science*, *281*(24), 559-562.
8. Chein, I. (1948). Behavior theory and behavior of attitudes some critical comments. *Psychological Review*, *55*, 175-188.
9. Cobern, W. W. (1993). Contextual constructivism: the impact of culture on the learning and teaching of science. In K. Tobin (Ed), *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp. 51-69). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science Press.
10. Cobern, W. W. (1991). *World View Theory and Science Education Research.* Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
11. Cohen, D. (1971). Can scientific attitudes be evaluated? *Research*, 135-143.
12. Crick, F., & Koch, C. (1995). Are we aware of neural activity in primary visual cortex? *Nature*, *375*(11), 121-123.
13. Diederich, P. B. (1967). Components of the scientific attitude. *The Science Teacher*, *34*(2), 23-24.
14. Duncan, J., & Owen, A. M. (2000). Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *TINS*, *23*(10), 475-483.
15. Eriksson, P. S., Perfilieva, E., Bjork-Eriksson, T., Alborn, A.-M., Nordborg, C., Peterson, D. A., & Gage, F. H. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine*, *4*(11), 1313-1317.
16. Finlay, B. L., & Darlington, R. B. (1995). Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains. *Science*, *268*(16), 1578-1584.
17. Gagne, E. D., Yekovich, C. W., & Yekovich, F. R. (1993). *The cognitive psychology of school learning (2nd ed).* New York: Harper Collins Cpllege Publishers.
18. Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: a review. *Studies in Science Education*, *2*, 1-41.
19. Glaser, R. (1984). Education and thinking: the role of knowledge. *American Psychologist*, *39*, 93-104.
20. Glaser, R. (1999). Expert knowledge and processes of thinking. In R. McCormick & C. Paechter (Eds.), *Learning and knowledge.* (pp. 88-102) London: Paul Chapman.
21. Haney, R. E. (1964). The development of scientific attitudes. *The Science Teacher*, *31*(8), 33-35.
22. Hills, G. L. C. (1989). Students' "untutored" beliefs about natural phenomena: primitive science or commonsense? *Science Education*, *73*(2),

155-186.

23. Hills, G. L. C., & McAndrews, B. (1987). David Hawkins, critical barriers and the education of elementary school science teachers. In J. D. Novak (Ed), *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics.* (p. 210) *Ithaca*, NY: Cornell University Press.
24. Howe, R. W. (1996). *Should we base science curriculum, instruction, learning, and evaluation on a constructivist approach*? a consideration of views. Paper presented at the GISE, NTNU, Taipei, ROC.
25. Husain, M., Shapiro, K., Martin, J., & Kennard, C. (1997). Abnormal temporal dynamics of visual attention in spatial neglect patients. *Nature*, *385*(9), 154-156.
26. Jones, M. G., Rua, M. J., & Carter, G. (1998). Science teachers' conceptual growth within Vygotsky's zone of proximal development. *Journal of Research in Science Teachin*g, *35*(9), 967-985.
27. Kearney, M. (1984). *World View.* Novato, CA: Chandler & Sharp Publishers, Inc.
28. Koffka, K. (1935). *Principle of Gestalt psychology.* New York: Narcourt Brace Jovanovich Company.
29. Kohler, W. (1969). *The task of Gestalt psychology.* NJ: Princeton University Press.
30. Krynowsky, B. A. (1988). Problems in assessing student attitude in science education: a partial solution. *Science Education*, *72*(4), 575-584.
31. Kuhn, T. S. (1977). *The essential tension.* The University of Chicago Press: Selected Studies in Scientific Tradition and Change.
32. Kulhavy, R. W., Schwartz, N. H., & Peterson, S. (1986). *Working memory: The encoding process, Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving.* San Diego, CA: Academic Press.
33. Mayer, R. E. (1985). *"Implications of Cognitive Psychology for Instruction in Mathematical Problem Solving "Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives.* Hillsdale, NJ: London.
34. Mayer, R. E. (1992). *Thinking, Problem solving, cognition.* New York: Freeman.
35. McGuire, W. J. (1989). A perspectivist approach to the strategic planning of programmatic scientific research. In B. Gholson et al., (Eds.), *Psychology of science: Contributions to metascience* (pp. 214-245). New York: Cambridge University Press.
36. Novak, J. D. (1977). *A theory of education*. Cornell: Cornell University Press.
37. O'Scalaidhe, S. P., Wilson, F. A., & Goldman-Rakic, P. S. (1997). Areal Segregation of Face-Processing Neurons in Prefrontal Cortex. *Science*, *278*(5340), 1135-1138.
38. Perelman, C. (1977). (Chinese translation, Meng Hsiang-sen). *An historical introduction to philosophical thinking.* Cowboy Publishing Co., LTD.
39. Piaget, J. (1971). *Genetic epistemology.* New York: translated by Eleanor Duckworth, W. W. Norton & Company, Inc.
40. Ramachandran, V. S., Armel, C., Foster, C., & Stoddard, R. (1998). Object recognition can drive motion perception. *Nature*, *395*(29), 852-853.
41. Redfield, R. (1952). *The primitive world view.* American Philosophical Society, Proceedings, 96.

42. Roelfsema, P. R., Engel, A. K., Konig, P., & Singer, W. (1997). Visuomotor integration is associated with zero time-lag synchronization among cortical areas. *Nature*, *385*(9), 157-161.
43. Russell, B. (1959). *The problems of philosophy*. Oxford University Press.
44. Schlaug, G., Jancke, L., Huang, Y., & Steinmetz, H. (1995). In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians. *Science*, *267*(3), 699-701.
45. Schouls, P. A. (1989). *Descartes and the enlightment.* Kingston, Ont.: McGill-Queen's University Press.
46. Schultz, D. P., & Schultz, S. E. (1987). *A history of modern psychology* (4th ed). Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
47. Scott, W. A., Osgood, D. W., & Peterson, C. (1979). *Cognitive structure theory and measurement of individual difference.* Washington, D.C.: V.H. Winston & Sons.
48. Service, R. F. (1993). Making modular memories. *Science*, *260*, l8-76.
49. Shrigley, R. L., Koballa, T. R., Jr., & Simpson, R. D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, *25*(8), 659-678.
50. Shrigley, R. L. (1990). Attitude and behavior are correlates. *Journal of Research in Science Teaching*, *27*(2), 97-113.
51. Shrigley, R. L. (1983). The attitude concept and science teaching. *Science Education*, *67*(4), 425-442.
52. Szpir, M. (1992). Accustomed to your face. *American Scientist*, *80*, 537-539.
53. Thurstone, L. L., & Thurstone, T. G. (1941). Factorial studies of intelligence. Chicago: Univ. of Chicago Press: *Psychometric Monographs*, *2*, 350.
54. Vander, A., Sherman, J., & Luciano, D. (2001). *Human physiology – the mechanisms of body function* (8th ed.). McGraw-Hill Higher Education.
55. Von Glasersfeld, E. (1992). Questions and answers about radical constructivism. In K. Tobin & D. Tippins (Eds.), *The practice of constructivism in science education*. Washington DC: AAAS Press.
56. Vygotsky, L. S. (1981). The genesis of higher mental functions. In J. V. Wertsch (Ed.), *The concept of activity in Soviet psychology* (pp. 144-188). New York: Sharpe.
57. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press.
58. Wertsch, J. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
59. Wilson, F. A., O'Scalaidhe, S. P., & Goldman-Rakic, P. S. (1993). Dissociation of object and spatial in cortex. *Science*, *260*, 1955-1958.
60. Witelson, S. F., Kigar. D. L., & Harvey, T. (1999). The exceptional brain of Albert Einstein. *THE LANCET, 353*(19), 2149-2153.

A Preliminary Study of the Role of Feelings, Understanding, and Intention in a Knowing Mechanism

King-lien Lee
Department of Electro-Optical Engineering,
National Taipei University of Technology

Abstract

Based on perceptual pluralism, the holistic personality functional system of knowing, as is mentioned in the literature on worldviews, perceptual systems, and scientific attitudes, consists of three essential characters: feelings, understanding, and intention. Moreover, when the three characters interact with each other in a harmonious manner, different aspects of thinking mechanisms are formed. In this paper, because there are many different definitions about feelings, understanding, and intention in both Chinese and Western cultures, I redefine the three essential characters to make them more concrete and operationalized, and propose a dynamic mechanism of knowledge construction through conceptualization and induction by learners. The discussion will provide implications and applications about this new Knowing mechanism.

Key words: Feelings, Understanding, Intention, Knowing Mechanism, Views of Chinese and Westem.