# 第貳章 文獻探討

## 一、多媒體定義

「建置在電腦上且結合文字、圖片、聲音、動畫及視訊等元素的互動溝通過程」(吳東光、周士祺&柳百郁譯，民 87)[4]。「多媒體為一種利用電腦作交談式的溝通系統，能夠產生、儲存、傳送、圖形、聲音、動畫、影像等資訊。」

多媒體彼此間的關聯(Blatterner and Dannenberg,1992)[5]

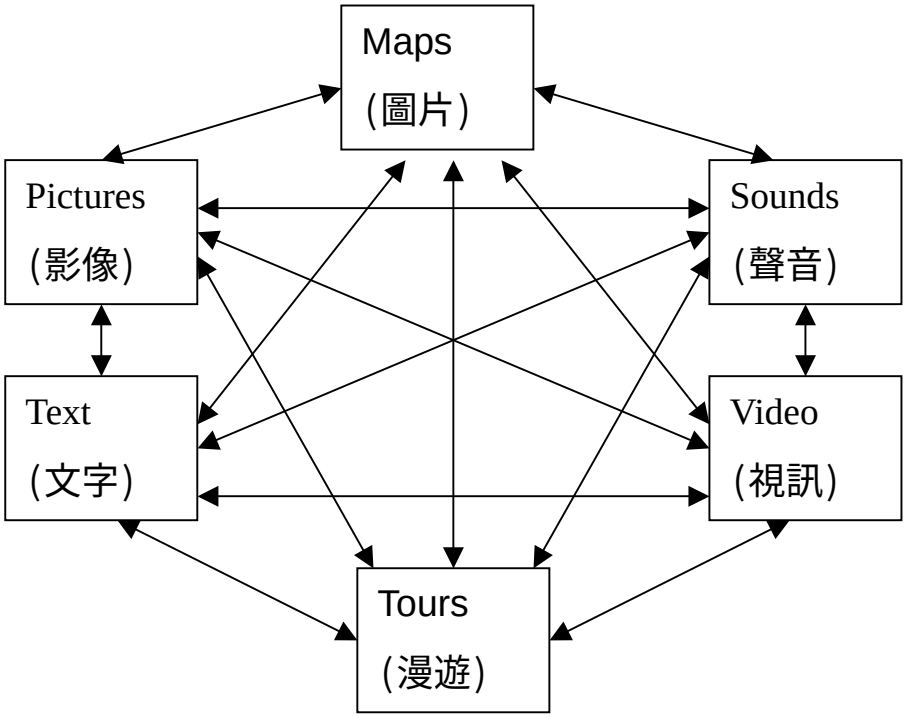


圖 2.1.1

茲將本教材所運用的多媒體種類分述如下 ：

(一)文字(Text):用以說明或敘述單元教材的重點。除了中文外，也可用一些特殊符號(例如: ρ 鍵)或其他國家的文字(例如:sigma bond)來表示，希望學習者可以了解原文用語，培養國際觀。

(二)圖片(Graphic):展示原子模擬結構或分子實際形狀。主要為影像或模型相片，影像可來自掃描、畫面擷取、或自行繪圖，而模型相片則以原子與原子的實際結合情形，用模型組合後再以數位相機拍攝。

(三)聲音(Sound):主要為錄製的旁白以便輔助文字說明。為使多媒體的呈現更具彈性性化，學習者可自行決定文字與聲音是否並行，若只觀看視訊，則文字說明可選擇以聲音代替，使影片內容的重點直接透過聲音傳達，期望更適合每一階段的學習。

(四)動畫(Animation):由動畫軟體(FLASH　MX)製作出的連續性圖片，以快速播放方式呈現出如同影片的效果。目的是在以虛擬過程代替難以解釋或敘述的教材單元內容(例如原子軌域的形狀)，藉由畫面的模擬來將抽象的概念具體展現，使學習者更易進入狀況。

(五)視訊(Video):將實際實驗操作以數位攝影機拍攝，經剪輯、畫面轉換、轉檔成可播放的影片。一般實驗學生可親自動手操作，以使課堂所學與實地操作互相印證，但部份實驗牽涉的學理較深，所需的藥品不易取得，操作的時間也較耗時，因此拍成視訊可以讓學習者重複觀看，排除了以上的不便。

綜合以上，本研究所用多媒體可簡單表示如下:

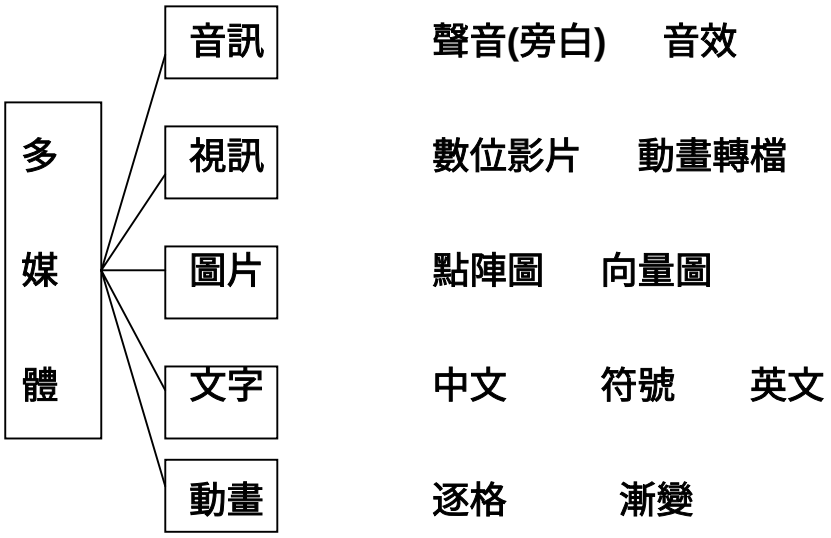


圖 2.1.2

## 二、多媒體教材的特性

「將聲音、文字、圖片、視訊及動畫等不同的訊息，經電腦整合將資訊傳達出來，並透過視覺與聽覺兩種以上的感官接受訊息，與使用者達到互動的效果」(周景平&侯延卿，民 87)[6]。由於科技一日千里，電腦數位化的能力突飛猛進，所製作出的多媒體教材更有下列特性:

(一)同時用影像、聲音、文字呈現教材內容。

利用數位化將多種訊息(文字、視訊、影像、音訊等)轉成電腦可以接受的過信號，在經過整合後，將教材以螢幕、光碟、或網際網路等傳佈，並利用視覺、聽覺、觸覺等感官做互動，使各種符號及媒體特性得以呈現，提供多重管道的學習方式。

(二)容易儲存、複製、修改、重組及傳送。

經數位化的資料，可以儲存在光碟內，體積小且攜帶方便，其中視

訊或聲音不因拷貝或時間久遠而影響品質，以前傳統的錄影帶則有影像畫面模糊或聲音不清楚的狀況，即使資料要重先編排，也較傳統的影片剪輯便捷多了。

(四)具超本文(Hypertext)能力。

所謂 Hypertext 即是指資料鏈結的流程，「利用連結過程將儲存在網路結構的資料串聯而形成相關的資訊」(楊家興，民 82)[7]。使用於多媒體則可以 Hypermedia(超媒體)表示 Hypertext(超本文) 與 Multimedia(多媒體)的結合。主要是利用文件中的關鍵字或畫面結構，點選後直接連結到另一文件或畫面，使用者在閱讀超媒體資料時，不一定要循序閱讀，而可依自己需要做跳躍選擇，使學習流程更彈性，搜尋的範圍更廣。

超文件/超媒體系統，主要由資訊、軟體、硬體及通訊四大系統構成，架構如下圖:(王梅玲，民 80)[8]

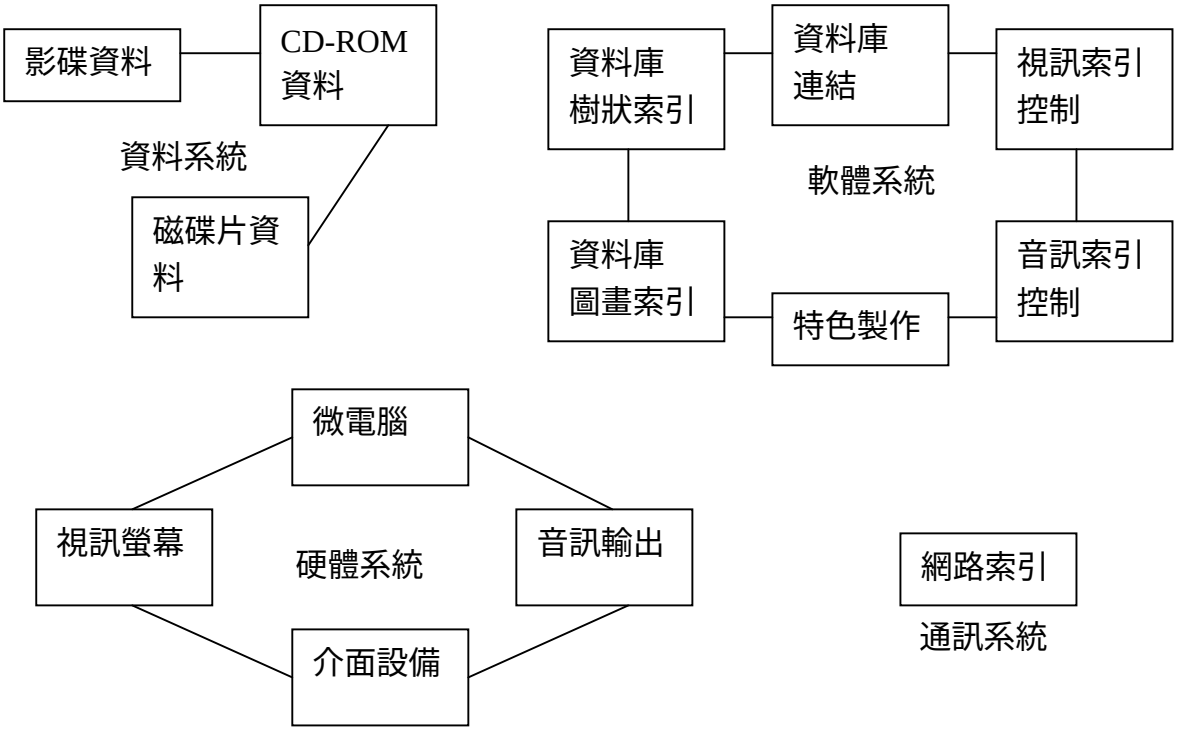

圖 2.2.1

關於媒體、多媒體、超媒體彼此間的差異性，可以下表做說明:

| 媒體<br>**(Media)** | 多媒體<br>**(Multimedia)** | 超媒體<br>**(Hypermedia)** |
|---|---|---|
| 書籍(一般紙上文字)<br>圖片<br>錄影帶<br>音響<br>電視(含有線電視)<br>CAI 軟體<br>網路(WWW)資源 | 使用一種以上的媒體來傳遞訊息 | 將不同媒體文件資料儲存與擷取都須在同一電腦環境，每一媒體文件資料為一節點(Node)，節點與節點之間則透過鏈結(Link)將其結合在一起,資訊是以結構化，非線性的方式來呈現。 |

表 2.1(李珀，民 89)[9]

(四)可利用其他外接裝置(例如鍵盤、滑鼠等)與電腦產生互動，創造主動學習環境。

以電腦為中心架構的多媒體系統簡圖如下:

圖 2.2.2

軟體配置主要含下列幾項:(陳明溥，民 81)[10]

(1).編輯系統:可以提供文字、圖形、語音、動畫的輸入、 儲存、轉檔等功能。

(2).光碟:包括一般雷射光碟、唯讀光碟、交談式光碟，可呈現電子資料檢索或壓縮及解壓縮影像資料系統，均利用電腦程式來控制影像的播放及資料的讀取，處理後的大量資料也可存入可寫式光碟、可擦拭式光碟、可寫式影碟中以供教學使用。

由於教材的呈現屬於交談式的資訊，就是利用使用者介面使一段文字、動畫、影片、聲音或圖像之間互相連結成網狀架構，讓學習者主動參與學習，獲得更多選擇的資訊。

(五)可快速查詢及處理資料。

由於科技的高度發展，透過電腦快速的處理，學習者可以在很短時間內找尋及過濾大量的資料，在搜尋的過程中，可以快速跳到所需的文件瀏覽，而不需像傳統的錄影帶一樣，還要倒帶或回帶才能看到所需的內容，這是多媒體發展最大的優勢。

(六)符合經濟效益。

設計良好的多媒體學習系統，可以達到與傳統教學系統相同的學習目標，或表達出相同教學資訊，在教學情境上也締造良性互動。但就人力與物力上，其學習費用的成本卻相對比傳統教學的費用較低，因此多媒體學習系統是相當可以考慮使用的輔助教材。

## 三、多媒體學習與教學優點

「多媒體學習的定義:是經由文字和圖片的學習」,「多媒體教學法的定義:利用文字和圖片的呈現進行教學」(高維華，民 93)[11]。學習者可在已製作好的多媒體教材中，按照自己的學習狀況控制進度與調整內容，而教師則可透過多媒體教材，以輔助學生達精熟的學習。其優點可分為下列三項:

(一)學習者自行掌控 ： 傳統式教學法施行時，學生多為被動式聆聽，受限於時間、空間與學習者的個別差異。而多媒體則可由學習者主動控制，藉由索引資料庫，學生可隨心所欲選取想觀看的教材影片或教材影片中的某些片段，也可重複瀏覽教材內容。

(二)適應個別差異 ： 學習者可按照自己程度來選擇多媒體教材呈現的方式，例如只觀看視訊部分，以加深具體印象；或只觀看文字部分，以便更了解章節重點。(宋倩如，民 89)[12]

(三)簡化原本複雜的內容 ： 透過示範實驗的拍攝，將較危險、繁瑣、費時的實驗，以影像傳送，可解決場地不足及配合環境安全減少藥品用量的環保需求。

## 四、電腦輔助學習的相關學習理論

### (一)電腦輔助教學意義

電腦輔助教學簡稱 CAI，即 *Computer Assisted Instruction* 的縮寫(王立行，民 81)[13]。主要過程是將選擇的教材主題，利用多媒體元素做適當的安排，透過訊息指引，以電腦螢幕呈現，並可重複瀏覽，以最生動、正確、及有效率的視聽教學環境來刺激學習，引發學習興

趣，進而達到教學效果。多媒體動畫教材則以電腦輔助教學為基礎，茲將電腦輔助教學的特性陳述如下：

1.電腦可提供的功能

(1)檔案及資料管理

(2)動畫轉換

(3)圖形修飾

(4)聲音特效

(5)系統功能切換

(6)單位換算

(7)數學運算

2.電腦輔助教學的特性(杜日富，民 80)[14]

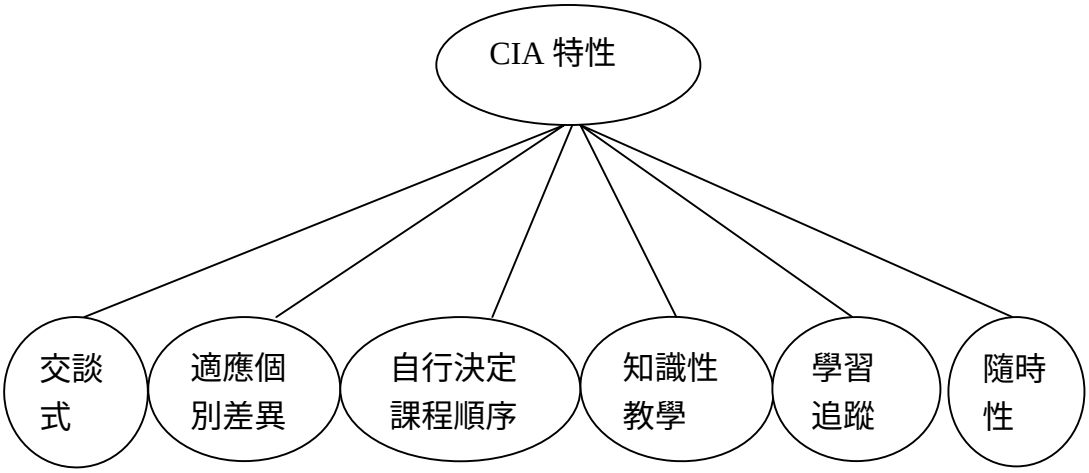

圖 2.4.1

(二)電腦輔助教學設計的理論主要如下: (洪榮昭等著民 86)[15]

(1)Piaget(皮亞傑)---認知發展論(cognitive development)

由於人類自出生後，受到社會刺激，面對問題處理的能力及思考模式，會有逐漸改變的情形，因此每個人各階段的發展速度不同。認知發展論在電腦輔助教學的設計上，則是應用於學習者本身的個別差異，按照一般邏輯思考模式，將教材單元章節做妥善的安排，以其適合不同程度的學習。

(2)Bruner(布魯納)---建構學習論(Construction)(Bruner，1964)[16]

「由學習者主動參與與處理訊息並將訊息加以組織與建構，以納入學習者心中真實的模型」(Bruner，1960)[17]。學習是建立在先前已具備的知識上，學習者會將外在環境的資訊，透過感官處理予以組織和建構，並轉換成內在的心理認知。建構學習論在電腦輔助教學的設計上，則是應用於學習教材次序的安排上，因此需了解學習者具備那些先前的知識概念，及目前欲學習的知識概念，藉妥善的規劃教材順序，由易至難，由淺入深，以使學習者更易架構出自己的認知體系。

(3)Bloom(布魯姆)---精熟學習論(Mastery Learning)

「給予每個學生最佳品質的教學和所需的學習時間，則大部分的學生可能達到精熟的程度」 (洪榮昭等著，民 86)[15]。教師將教材

分成若干個小單元，並訂立學習目標，學習者依序學習某單元後進行測驗，測驗的目的用來顯示學習者是否達到本單元的教學目標，若已達到則可進行下一單元學習內容，若未達到則須再給以足夠的時間學習，以達熟練的程度。因此應用於多媒體教學上，可利用電腦重複觀看的優勢，讓學習者不受課堂上有限時間的壓力，依自己學習狀況做調整，更能將教材內容融會貫通。

(4)Skinner(斯肯納)—操作制約論(operant conditioning)[18]

操作制約就是「個體的反應與環境刺激原來只是互不相干的獨立事件，他們之間的連結關係完全建立在後來所呈現的增強刺激上」(黃光雄，民 77)[19]。只要可以強化學習者反應的刺激均可視為增強物。因此，我們將教材依序編成數個單元，利用多媒體的優勢，給予學習者重複觀看及解說，利用影像、聲音等來增強學習者的相關概念連結與保留學習內容的記憶，以達學習的效果。

(5)Gagne(蓋聶)—學習階層論(learning hierarchy)

「學習活動有其合理的次序存在，簡單的學習為較複雜學習的先備條件」(Gagne，1962)[20]。

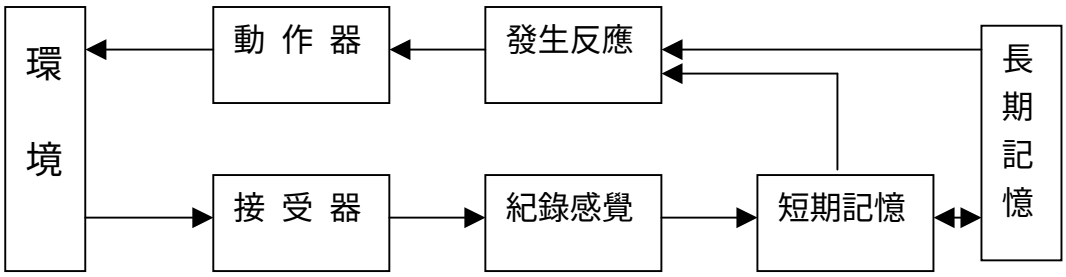


圖 2.4.2 學習與記憶模式(Gagne，1985)

教學過程中，選擇適當的媒體可以輔助學習並提高效果，利用內

在學習歷程與教學活動設計可引起學習者注意，告知其學習目標，喚醒舊有知識記憶，引導新的學習，以增進教學效果。

(6)Ausubel(奧蘇貝爾)—意義學習論(meaningful learning)

「學習只有配合學生先前的概念與先備知識才算有意義」。要創造有意義的學習情境，使學習者認為有意義的學習，就要配合學習者的背景知識。因此使用多媒體呈現教材時，需規劃成有組織、有系統、流程清楚且架構具體的知識，讓學習者的舊有知識能與所要學習的新知識產生連結，將分化的內容再逐漸統合成有意義的知識整體。

綜合以上學說，多媒體的學理架構簡單表示如下圖:

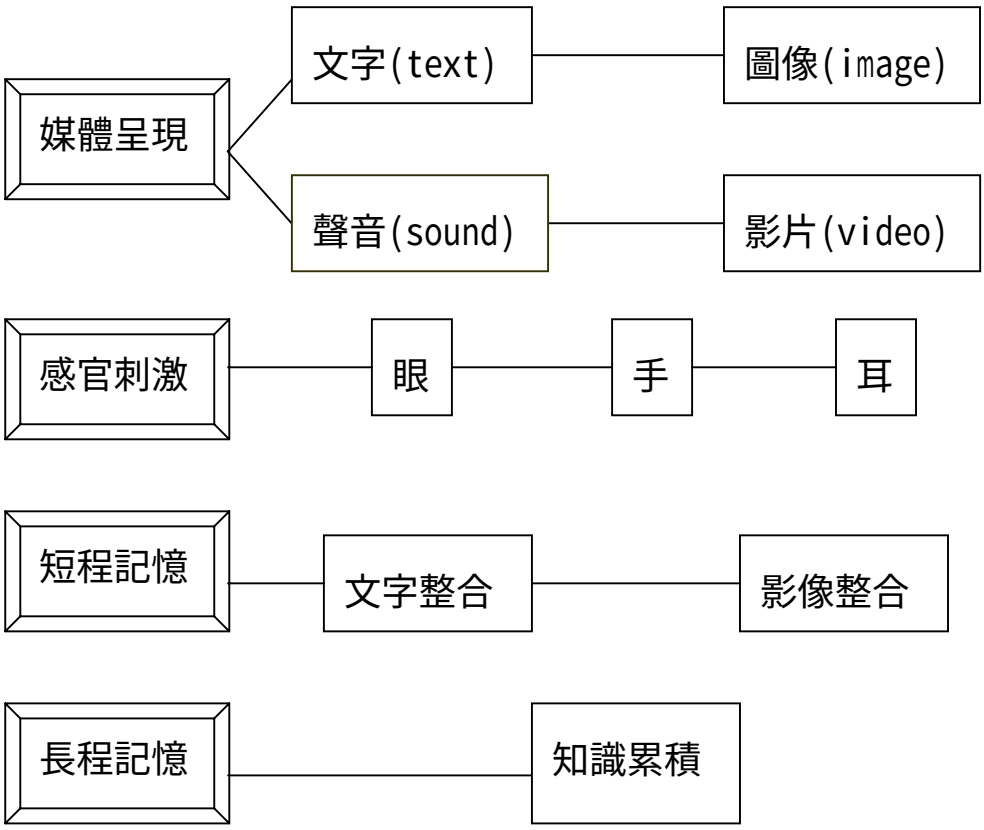

圖 2.4.3

## 五、電腦輔助教學發展的過程

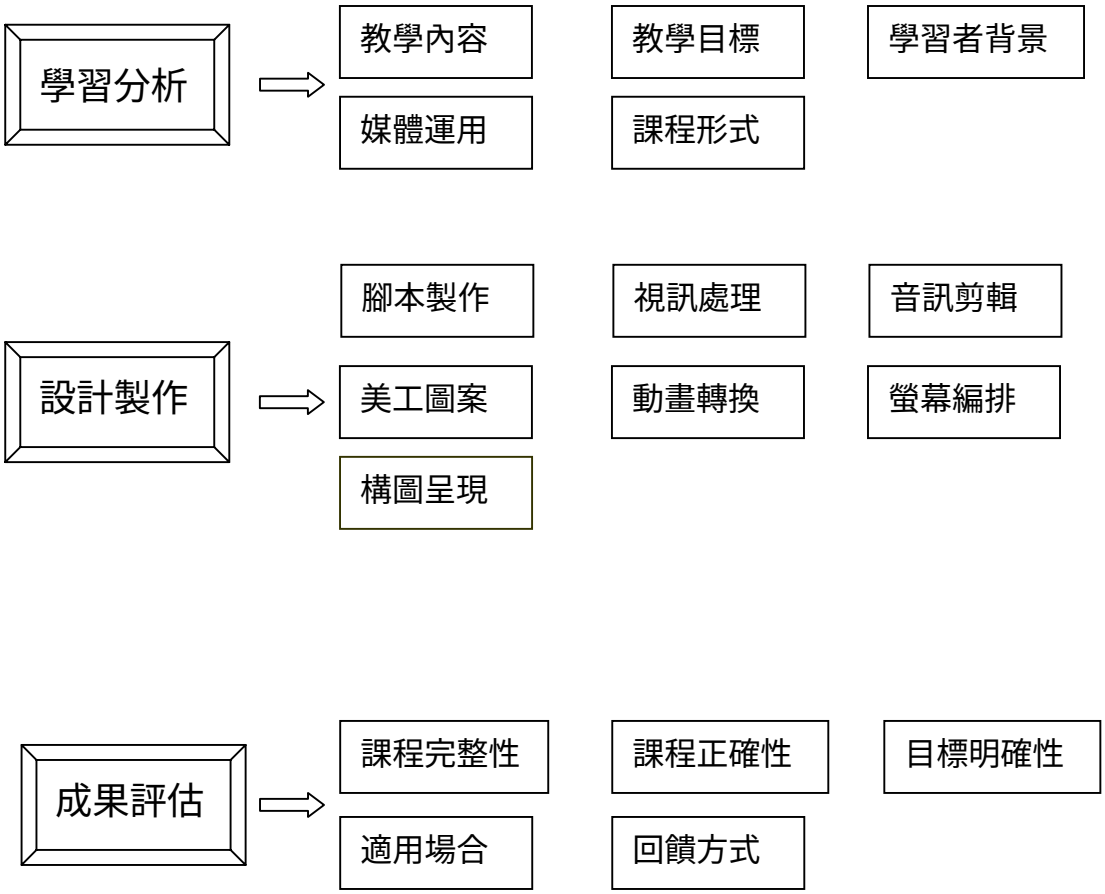


圖 2.5.1

## 六、電腦輔助教學的優點

電腦輔助教學在目前已成為非常普遍的教學方式，其教學成效也隨著硬體設備的改進與軟體程式的開發而日益顯著。學習者的成長主要表現在下列三方面:

(1).認知:包含了解、分析、綜合、應用知識的能力。

(2).情感:表現於人生態度、感情、興趣、性格上的能力。

(3).技能:顯示出技術、操作、動作、肢體運動上的能力。

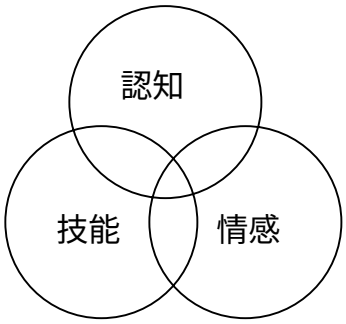


圖 2.6.1

因此，電腦輔助教學希望綜合這三者的特質，其優點簡述如下:(杜榮珠&王美智，民 83)[21]

(1).引起學習者的注意。

(2).適合個別化教學。

(3).激發學習動機。

(4).虛擬實際經驗。

(5).提供重複練習機會。

(6).運用時省時省力。

(7).不受人性情緒干擾。

(8).品質固定如一。

(9).課程隨選教學。

(10).遠距教學系統。

(11).方便資料查詢。

(12).提供多種學習型態。

(13).促進人與人、人與社會互動。

## 七、電腦輔助教學的缺點

(1).易造成學習隔離。

(2).師生互動不易。

(3).不適用於被動學習者。

(4).部分學科或單元無法使用。

## 八、教師與多媒體 CIA 的關係

使用多媒體電腦輔助教學，只是教學方式的一種運用，無法完全取代傳統教學過程中教師的地位。教師應調整自己的角色，將傳統教學方式的單向教學轉而以”促進學習者學習”或”協助學習者一同學習”為主。以下為教師使用傳統教學方式輔以多媒體電腦輔助教學系統的流程：

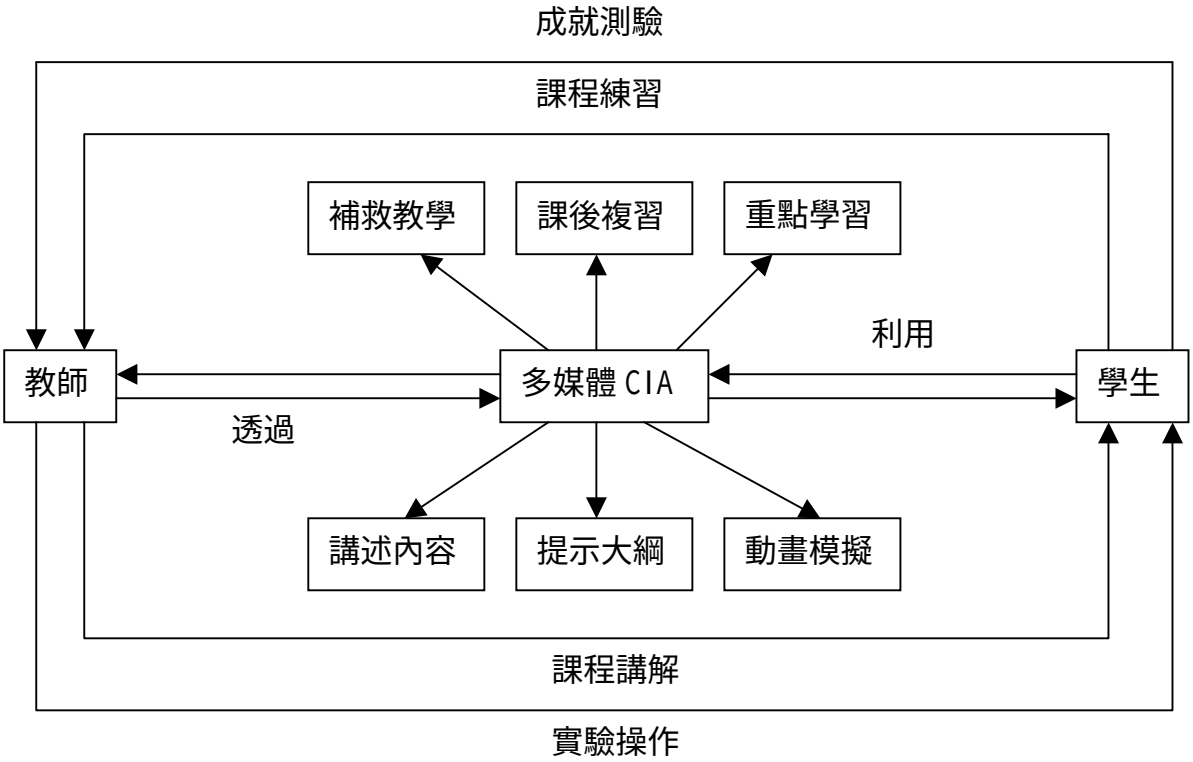


圖 2.8.1

由以上多媒體及電腦輔助教學的相關學理、教學特色與社會應用，研究者希望利用相關理論實際應用在「高中化學多媒體動畫教材」之研發，以提

供學習者輔助學習，也利用網路科技的發達，在不受限於時間、地點及資源的環境下，使學習更開放及有效率。