

## 第二章 文獻探討

本研究旨在探討多媒體電腦輔助教學對不同學習風格的高職美工科學生「色彩感覺」學習成效之研究。本章針對相關文獻分為三節加以探討，第一節為學習風格的理論，第二節為多媒體電腦輔助教學的理論。第三節為學習成效的概念與相關研究。

### 第一節 學習風格的理論

本研究的研究目的在探討不同學習風格的學生接受不同教學法後「色彩感覺」之學習成效。在教師教學的過程當中，直接或間接影響學生學習的因素有很多。而在近年來，有個過去未被注意到的因素，漸漸地開始受到學者們的重視，那就是學生的學習風格（郭重吉，民 76；黃玉枝，民 82）。

本節僅就學習風格的源起、定義、Kolb 之學習風格理論與評量及學習風格的相關研究等，分別說明如下。

#### 壹、學習風格的源起

郭重吉（民 76a）認為學習風格的研究源自早期實驗心理學上對於認知風格的研究，最初有關認知風格的研究僅著重於解釋個人在認知方面一些特質（例如：知覺、記憶或資訊處理方式等）的差別，但因這方面的研究很明顯地具有教育上的應用價值，因此逐漸擴充演變，而在西元 1970 年前後遂有學習風格一詞出現。由於這方面的研究，係強調學生對於與學校課程有關教材的學習，有別於動物或機器等的學習，因此常常更明確地稱為學生學習風格（蔡翠華，民 85）。Dunn 和 Dunn（1975）也認為學習風格是學者們頗為重視的研究領域，也是教學設計時需要加以重視的一項特性（引自林生傳，民 74）。

Keefe (1979) 認為學習風格在學習過程中扮演著重要的角色，學習風格的診斷使得個別化教育，更具有合理的基礎。此外，學習風格也是在描述學生在教育情境中如何學 (Hunt, 1979)，以及學習者如何從認知的、情緒的、心理的行為，來知覺學習環境、與學習環境交互作用、並向學習環境反應的某種指標 (Keefe, 1982)。

由於學習風格的研究符合人文主義和認知發展學派的趨勢，而其診斷並能彌補傳統能力性向測驗的不足，對於個別化教學和其他教育措施，帶來很大的衝擊 (黃玉枝，民 80；郭重吉，民 76a；蔡翠華，民 85)。學生在學習風格上存在個別差異的問題，所以會日益廣受重視的原因，可以從下列三方面說明之 (郭重吉，民 76a)：

#### 一、學習風格的研究符合教育心理學的發展趨勢

近數十年以來，教育心理學與學習理論的發展，已由行為主義學派獨占鰲頭的局面，逐漸形成認知心理學與人文主義學派，與其鼎足而立的態勢。因此，人類個體的教育與發展受到更多的重視，而且與學習有關的問題，也改為注重在可觀察的行為、環境、個人能力與情意方面等，與學習過程直接相關的層面。從研究學生學習風格的角度出發，則可以瞭解環境、個人能力與情意方面等因素，究竟是如何影響學生的學習，因而可以設法加以改善。

#### 二、學習風格的診斷可以彌補心理與教育測驗不足

心理與教育測驗學者所發展出來的智力、性向、成就與人格等測量工具，雖然有助於了解學生的學習潛力、興趣與個別差異，甚至可以用來預測學生學習成就，但是學生在這些方面的差異較為穩定，很難透過學習而獲得改善。此外，傳統心理測驗可依照能力與性向將學生分類，但未對產生這些差異的內在過程予以探討，所以也就無法從測驗結果分析學生的個別差異，是如何影響學生的學習過程與學習結果。因此，Federico (1980)、Glaser (1981)、Resnick (1981) 等學者認為，這類測驗無法有效地幫助

教師，瞭解學生的學習困難所在，進而給予合適的教導。

### 三、對於個別化教學和其他新的教育措施的評鑑結果

顯示出學習風格的重要性。雖然關於學生個別差異的問題，與個別化教學的計畫，在教育界早已廣受重視，但是 Messick (1976) 指出以往的研究，一方面比較重視在先備知識與發展階層的個別差異，相對地忽略了學生在學習風格上的差異；另一方面，有關個別化教育計畫，也常常只是重視行政與管理層面的相關措施，而忽視教學方面的配合措施。Snow (1976) 的研究發現任何一種教學法對某些學生是最好的，但對於另外的一些學生則可能是最壞的，若欲評估有關教學成效時，對於學生的認知風格與學習風格，實有進一步研究與考慮的必要。

## 貳、學習風格的定義

吳百薰 (民87) 曾將中外學者對於學習風格的定義，按其定義取向以及年代先後順序加以整理 (如表2-1)，將其分為學習情境、行為模式、策略、情意和多元五個取向。學習情境取向的定義是著重在學習者是如何學習的，又是在什麼樣的教育條件或情境下最有可能學習成功的；行為模式取向著重於學生在學習的過程、情境中所表現出來獨特的學習方式；策略取向是將學習風格定義為學習者在學習情境中對某種學習策略的偏好；情意取向是將學習風格定義為學習者在學習、接受刺激或解決問題時所表現出來特質；多元取向則是認為學習風格應包含認知、情意、社會、生理、物理等因素，而學習風格乃是指個人對這些多方面的刺激所產生的偏好方式或反應方式。

表2-1 學習風格之定義

| 定義<br>取向 | 研究者及年代                    | 定<br>義  |
|----------|---------------------------|---|
| 學習<br>情境 | Hunt (1979)               | 學習者最有可能學習成功的教育條件或情境。描述學生如何學習，而非學到些什麼。                                   |
| 行為<br>模式 | Kolb (1976)               | 學習者在具體經驗、觀察和反應、形成抽象概念、行動後獲得新經驗等四種學習階段當中的行為表現。                           |
|          | Charles (1980)            | 指出個體在學習情境中所展現的個人學習方式。   |
|          | Bulter (1982)             | 指出個體以何種最容易且最有效率之方式瞭解自己、外界以及兩者之間的關係。                                     |
|          | Mcdemott & Beitman (1984) | 學生在學習過程中所表現出來的獨特方式，它包括了可觀察到的問題解決策略、決策行為、遭遇學習情境限制時所做的反應，以及面對他人期望時所產生的回應。 |
| 策略<br>取向 | Pask (1968)               | 個人偏好的學習策略。  |
|          | Claxon & Ralston (1978)   | 係指學生在學習情境中對刺激慣用的反應方式。   |
|          | Gregoric (1979)           | 學習風格能提供學習者心智運作的線索，俾使學習者能夠從環境中調適一些特殊的行為。                                 |
|          | Renzulli & Smith (1979)   | 學習者在特殊的學習活動以及與課程、教材的交互活動當中所偏好的教學策略與學習方法。                                |
|          | Entwistle (1981)          | 學習者在不同的學習情境中慣用某一種學習策略的傾向。   |
|          | Schemeck (1982)           | 個體在學習情境中運用自己喜歡或擅長的策略與行為。  |
| 情意<br>取向 | Bennett (1979)            | 影響個體於學習情境中運用自己喜歡或擅長的策略與行為。  |
|          | Gager & Guild (1984)      | 個體致力於一項學習任務時，經由其行為和人格的交互作用而表現出來的一種穩定且                                   |

表2-1 學習風格之定義（續）

|          |                       |  |
|----------|-----------------------|--|
|          |                       | 普遍的特徵。   |
|          | Canfield (1988)       | 學生在學習的環境中，對於班級氣氛、團體人際關係、動力因素、學科興趣、感覺輸入以及成功或失敗的預期。                                      |
| 多元<br>取向 | Dunn & Dunn<br>(1978) | 個人對物理、環境、社會和生理等各方面的刺激所產生的學習偏好。   |
|          | NASSP (1979)          | 學習者在和學習環境交互影響的知覺當中，培養出一種相當穩定的學習方式，通常包括個體的人認知型態、情意特徵和生理習慣之特性。                           |
|          | Keefe (1982)          | 係指在認知、情意和生理的特質之下，學生可以用來作為對學習環境加以觀察、互動及反應的穩定指標。   |
|          | 林生傳（民74）              | 學習風格乃個人所喜愛的學習方式，可代表個人接受刺激、記憶、思考與解決問題的一組人格與心理特性。  |
|          | 郭重吉（民76）              | 學生在教學過程中所表現出來的個人學習方式或作風；此種方式或作風是個人處於個人、環境、認知、情意、社會等影響學習成果的變因之下，在學習過程和學習策略方面所表現出來的穩定特徵。 |
|          | 林麗琳（民74）              | 學習風格包含認知、情意、社會、生理等因素；具有獨特性、穩定性與一致性。簡而言之，學習風格是指個人在學習過程中的學習偏好，也就是達成有效學習的習慣性反應傾向。         |
|          | 張春興（民84）              | 學習風格是指學生在變動不居的環境中，從事學習活動時，經由其知覺、記憶、思惟等心理歷程，在外顯行為上表現出帶有個別差異的學習偏好。                       |

資料來源：吳百薰，民87：47-53。

學習風格是指學習者對學習過程的一種偏好方式。Keefe (1988) 將其定義為「學習者與其學習環境交互影響中，培養出的一種具有相當穩定的反應方式，通常包含了個人的認知型態、情意特徵與生理習慣等特性」。它是個人在學習歷程或情境中所採取的獨特方式，或個人用以解決學習問題的特殊方式，對學習效果有相當大的影響。郭重吉 (民 76a) 曾參考國外有關學者所做的定義與研究，將其劃分成兩大類：第一類是以影響學生學習的變因為研究重點，此類研究對學習風格的概念採取最廣義的定義，不僅包含認知的、情意的與生理的個人特質，甚至涉及學習情境中的聲光、溫度及其他環境刺激；第二類則是以研究學生的學習過程和策略為重點，此類研究對學習風格的概念採取最嚴格的定義，將學習風格範圍界定在學習歷程中對資訊的處理方式，而不考慮學習者對環境條件的偏好狀況，且將其他個人特質（如動機、人格或認知特質等）視為影響個人學習風格的因素。

雖然有關學習風格的文獻已相當豐富，但各家研究者均從不同的觀點，來描述所觀察到類似的現象，故衍生出的內涵與定義也不盡相同。

因而產生各種不同的評量工具，以下分別介紹各種不同的學習風格評量工具、及本研究所使用之學習風格評量工具。

藉著鑑別學生的個人特質和調整教學方式以配合學生的需要，才能達到最大的效果。這些工具評量的對象從幼稚園到成人都有，由於依據的模式不同，每個量表的內涵及重點亦不相同，但其所包含的因素不外乎：認知的、社會的、情感的、環境的和教學的因素（林麗琳，民 84）。以下就常見的工具加以說明（吳百薰，民 87）。

一、Dunn,Dunn,與Price在1975~1989年編製的「學習風格量表」(Learning Style Inventory, LSI)：經多次的修訂，1989年的版本包含22個元素，作答需三、四十分鐘方能完成。此量表的主要目的在呈現學習者對於環境、情緒、社會、生理及心理等五項因素的偏好情形，並提出學生在什麼情形

下能更喜歡學習的證據，而不探討偏好存在的原因及學習者的能力或技巧。

二、Kolb 在1976年編製的「學習風格量表」主要用來測量四種學習風格，可區分為四個量表，分別為：具體經驗、省思觀察、抽象概念、主動經驗。此測驗較適合蒐集學生的學習風格，著重「認知方式」類型探討，並以學習者學習方式的偏好進行類型區別，更能實際看出學生的個別差異。

三、Schmeck 等人在1977年編製的「學習歷程量表」（Inventory of Learning Process）主要用來瞭解學生組織材料的方法，分為分析思考及背誦兩種方式。

四、Renzulli 與Smith 在1978年編製的「學習風格量表」，是由九種教學策略組成，可評量學生對九種教學風格的態度。

五、Canfield 在1980年編製的「學習風格量表」，用以測量學生在學習中的自我引導性，此項量表與教師教學風格量表並用，對於研究師生風格之搭配尤其有用。

六、Hone 與Mumford 在1989年以促進有效學習方法為目的，改編Kolb的「學習風格量表」。將其學習過程分為四階段，發展出四種學習風格：行動型、思考型、理論型、實用型。此量表的目的是給予那些想發展自己能力的人，及試著要幫助他人發展能力的人，更詳實的引導。因此，較強調對行為的觀察，較不關切行為的心理學基礎，且認為如何修正行為比解釋行為的成因更重要。

伍賢龍（民91）指出不同的研究者對學習風格有不同的界定，但大都認為是個人在學習過程或情境中所顯示出來的一些獨立表現，但由於在學習本質、學習歷程與影響學習的重要變因上，隨著研究者觀點的差異，產生了不同的定義。有的從廣義的角度言之，認為學習風格是指個人在學習情境及學習過程的某些特殊偏好或傾向；有的從狹義的角度來說，則是

指個人訊息處理的特殊方式或策略。

Gregorc (1979) 曾指出學習風格中所謂的風格，是個人透過先天的訊息譯碼系統 (coding system)、周圍的文化環境以及內在主觀的因素，所形成的一種對環境適應方式的偏好；它是行為上相當普遍的特質，不隨時間、場合、目標或內容而有所改變，這種作風會由個人隨其本性所好而表現出來，並使人有舒適美好的感受 (郭重吉，民 76a；蔡翠華，民 85)。

此外，Sternberg (1997) 認為風格是一個人較喜歡使用其能力的方式，它不是一種能力，也沒有好、壞之分，只是有所不同，是個人運用其能力的偏好方式。他也認為風格具有下列特性：

一、風格不是能力，而是使用能力的偏好方式，風格與能力的互相配合即可創造出一個相得益彰的整合體；

二、人具有多種風格的組型，而不是只具有單一的風格；

三、對於同一類型的風格偏好具有程度上的差異；

四、人具有不同的風格變通性；

五、風格是社會化的結果，是可教導、可改變的；

六、風格沒有固定的好壞標準，時間與場合不同，所得到的評價也就不同。

伍賢龍 (民 91) 歸納學習風格的概念如下：

一、學習風格可以表現學習者的獨特學習偏好或傾向。

二、學習風格是受到遺傳以及個體與環境交互作用的影響。

三、學習者之間的學習風格是有差異的。

四、學習者的學習風格在大部分的時候，可能呈現一致性或穩定性。

五、學習風格不是能力，而是學習者在學習時使用能力的偏好方式。

六、學習風格是社會化的結果，是可教導、可改變的。

七、學習風格沒有固定的好壞標準，時間與場合不同，所得到的評價也就不同。



由於各家主張之論點不同，對學習風格之分類理論甚多，其中最廣為學術界採用的為 Kolb (1985) 所提出的學習風格理論，國內外已有許多學者採用該量表進行學術研究 (Bostrom, Olfman & sein, 1990; Wells, Layne & Allen, 1991; Rafe & Manley, 1997; 2004; Taconis & van der Plas & van der Sanden, 2004; Duff, 2004; Fahy & Ally 2005 謝麗菁，民 83; 簡綜男，民 87; 巫靜宜，民 89; 汪文俊 92; 黃奕禎民 92; 蔡淑薇，民 93)。

此一理論在實務界之應用亦相當廣泛，因為 Kolb 基於經驗學習理論所提出學習風格概念，著重「認知方式」類型探討，並以學習者學習方式的偏好進行類型區別，更能實際看出學生的個別差異，故本研究採用 Kolb 的學習風格概念為基礎進行探究。以下針對該理論進行深入討論。

### 參、Kolb 之學習風格理論

Kolb 提出經驗學習理論(Experiential learning theory, ELT)，主要是結合杜威(Dewey, J., 1859-1952)的實用主義、勒溫(Lewin, K., 1890-1947)的社會心理學及皮亞傑(Piaget, J., 1896-1980)的認知發展理論而成。它強調「經驗」在學習過程中的重要性，將經驗學習的四階段分為兩個構面，以此二構面再組成了四個學習風格(Kolb, 1976)。

#### 一、經驗學習模式 (Experiential Learning Model)

經驗學習理論對「學習」的定義是由經驗轉換而創造知識的歷程，知識源於直接與轉換經驗結合而得(Kolb, 1984), Kolb 將學習活動的進行視為一個連續過程(learning cycle)，此過程可分為一個四階段的週期 (如圖 2-1)，包括具體經驗 (Concrete Experience, CE)、省思觀察 (Reflective Observation, RO)、抽象概念 (Abstract Conceptualization, AC) 及主動實驗 (Active Experimentation, AE)。此四階段形成一循環的學習過程，持續且不斷地重複。

經驗學習理論也認為不同的學習階段與環境交互作用的方式是不同

的，而所需的能力也有所差異，故更導出了學習風格之分類理論。Smith & Kolb(1985)依學習方式的特性來描述此四種學習階段如下：

(一)「具體經驗」的學習特性，是以感覺來學習，從特殊的經驗學習，將經驗關連到人，對人的感受很強烈。又可以「感覺」(Feeling)一字來代表。此一型態的人注重親身經驗，以個人的方法立即處理面臨的狀況，明白現實的唯一性及複雜性；反對理論歸納及系統科學化的研究方式。而且擅長講述事情的經過。他們通常是憑直覺作決定，以一種開闊的胸襟來面對生活，此外，他們以個人偏好的方式處理經驗，並參與經驗的取得過程。因此，較重感覺而非理性的思考；重視事實的複雜度而非理論及一般化。通常具此類傾向者，是個直覺型的決策者並特長於非結構性的狀況。

(二)「省思觀察」的學習特性，是以看及聽來學習，作決定前會先仔細的觀察，喜好從不同面向來看事情且尋求事情的意義。又可以稱為「觀看」(Watching)。此一型態的人注重謹慎的觀察，客觀描述。探討「什麼是真的或事情是如何發生的？」而不管「將會發生什麼作用？」他們擅長從各種不同的角度來看事情，相信自己的看法，創造自己的見解。此類型的人欣賞公正而深思熟慮、細心體貼的判斷。而且他們強調經由仔細觀察及公正的描述以了解概念及情境的意義。因此，較強調了解而非實際運用；重視事情真相及發生原因而非如何進行；較著重省思而非行動。通常，具此類傾向者，較擅長於以不同的觀點觀察事情，並傾向於以思考或感覺形成觀念。

(三)「抽象概念」的學習特性，是以思考來學習，從邏輯的分析和概念來學習，對情境瞭解後才採取行動，有系統的規劃。又稱「思考」(Thinking)。此一型態的人注重利用邏輯理論的觀點來思索，反對憑直覺去了解唯一特定性領域的事物。此型的人擅長科學系統化地計劃，巧妙地運用抽象符號及定量的分析手法。欣賞精確而嚴格訓練的分析方式，以

及整潔觀念的美學品質。而且他們著重邏輯、想法及概念的運用、強調思考而非感覺，重視一般化理論的建立而非特殊領域的了解；以科學化而非藝術性方法面對問題。具有此類傾向者，較擅長於系統化的計畫、抽象符號的操弄及量化的分析。

(四)「主動驗證」的學習特性，是以實作來學習，有能力將事情做完，喜好冒險且透過實作影響人及事。又稱為「執行」(Doing)。此一型態的人通常注重主動影響他人，並改變情勢，強調實際應用，較關心「什麼是有作用的？」而不去探究「什麼才是絕對真實的？」重視行動，反對過於謹慎的觀察。在達成目標的過成中，他們努力完成工作，願意去冒險，並希望能看到結果是如何。而且他們強調實際的運用而非思考了解；以實用為考量而非絕對的真理；重視實作而非觀察。具有此特質者，擅長於工作的完成；也較會為目標的完成而去冒風險。

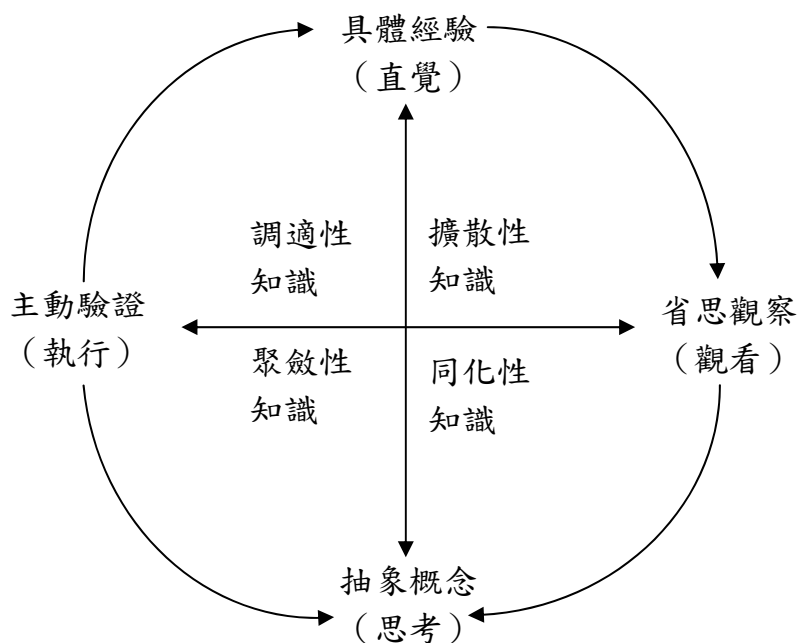


圖 2-1 Kolb 經驗學習模式

資料來源：蔡淑薇，民93：15。

## 二、學習風格理論 (Learning Style)

Kolb(1985)認為「學習風格」由下列因素形塑而成：人格類型、專業教育領域、職業選擇、目前的工作角色、適應能力。亦即個人因遺傳因素、過去經驗與當前的環境要求，培養出選擇學習方式的不同偏好，此偏好的類型即為「學習風格」。

四個學習階段由兩個相垂直的構面組成四種學習風格（如圖 2-2 所示），具體 CE、抽象 AC 在特性上是相對立的，觀察 RO、驗證 AE 也是相對立的，垂直軸代表學習者資訊接收的偏好（perception），其兩端分別是具體經驗（CE）及抽象概念（AC）；水平軸代表資訊處理的方式（processing），其兩端分別為主動驗證（AE）與省思觀察（RO），並由此區分為四種學習風格：擴散的（diverging）、同化的（assimilating）、聚斂的（converging）、調適的（accommodating）。

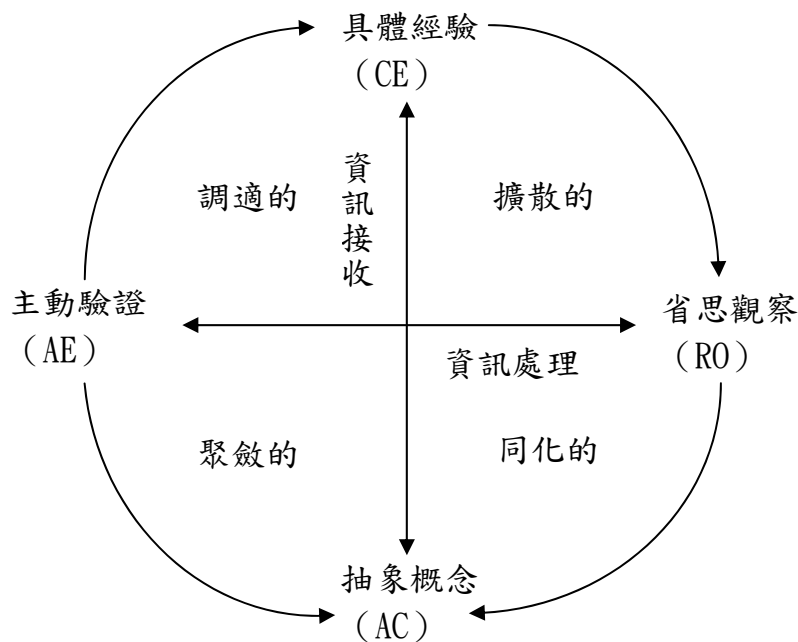


圖 2-2 Kolb 學習風格理論

資料來源：蔡淑薇，民93：16。

Kolb(1985)曾對四種學習風格的學習方式偏好、學習者的特性、所擅長的學科領域、專業領域等加以描述，其主要內容可摘要如表 2-2 所示。

表2-2 學習風格比較

| 學習風格    | 擴散的<br>(diverging)   | 同化的<br>(assimilating)                  | 聚斂的<br>(converging)             | 調適的<br>(accommodating)                        |
|---------|--|--|---------------------------------|---|
| 學習方式的偏好 | 省思觀察、<br>具體經驗  | 省思觀察、<br>抽象概念                          | 主動驗證、<br>抽象概念                   | 主動驗證、<br>具體經驗                                 |
| 學習者的特性  | 喜歡問why，關懷知識背後的原因，以及知識的用途。因此喜歡的授課方式通常是啟發性較高的，或能誘發動機的一些故事，或用雙向式的溝通或分組討論。 | 喜歡問what，喜歡抽象的表達，喜歡自己讀教科書來求取知識或看老師解題等等。 | 喜歡問how，喜歡自行演算習題或親手做實驗，透過實作進行學習。 | 喜歡問 what if，喜歡開放式沒有規定題目或標準答案的習題和實驗，也喜歡自行上台報告。 |
| 學科領域    | 藝術、英文、歷史、心理學   | 經濟學、數學、社會學、化學                          | 工程學、體育、科學                       | 商學、管理學  |
| 專業領域    | 藝術、社會服務、通訊   | 科學、研究、資訊                               | 科技、經濟、環境學                       | 機構組織、商業                                       |

資料來源：研究者整理。

學習風格為擴散的學習者稱為「擴散者」(Diverger)，學習風格為同化的學習者稱為「同化者」(Assimilator)，學習風格為聚斂的學習者稱為「聚斂者」(Converger)，學習風格為調適的學習者稱為「調適者」(Accommodator)。

(一) 擴散者(Diverger)：此型態具有較強的想像力和創意及對事情的理解能力，他們較傾向以想像何感覺來解決問題，是腦力激盪高手。擅長以各種角度觀察不同的狀況，並整理出一個完整的象徵意義。

(二) 同化者(Assimilator)：具有較強的歸納式推論及建立理論模式的能力，能同化個別觀察之物件而成一整體。具此特質者，較在乎想法及抽象觀察而較缺乏對人及事物實際價值的判斷，是一位計畫者，也是形成理論和定義問題的熟手。

(三) 聚斂者(Converger)：他們的特點在於問題解決、決策制定，並將理論及想法做實際運用。具此學習風格者，擅長將知識由假說和演繹推論的方式組織起來，並傾向於處理科技性的問題勝過社會性問題。

(四) 調適者(Accommodator)：此類型的人傾向使用實際經驗與積極主動的驗證處理事物，喜歡從實際的完成計劃或任務，然後再由其中獲得新經驗，對危機處理和尋找機會有較強的能力。他們最常以直覺和錯誤嘗試的方式來處理問題，且相當依賴別人提供的資訊遠勝於自己的分析能力。

Kolb 強調上述的學習風格並不代表學習的能力，任何一種傾向的學習者都不一定比其他傾向好。從教學的效率來看，重要的在於教育者如何在適當的時機，提供正確的學習方式以滿足學習傾向的需求。

### 三、學習風格之評量

在 Kolb 學習風格的評量部份，Kolb 曾於 1976 年發展學習風格心理測量表(Learning Style Inventory, KLSI-1976)作為評量工具。雖然 Kolb 學習風格的理論架構已獲得學術界的認同，但該量表的信度與效度曾遭多位學者的質疑(Allinson & Hayes, 1988; Ruble & Stout, 1993)。其後，Kolb 於

1984 年針對 KLSI-1976 量表上信效度的缺陷加以修正，發表新的學習風格量表 KLSI-1984，該量表的四個基本構面 Cronbach's alpha 檢定具有良好內部效度 (.82, .73, .83 及 .78) (Kolb, 1985)。

#### 肆、學習風格與學習成效相關研究

前人以 Kolb 的學習風格理論所進行之研究頗多，涵蓋的內容也相當廣泛。

一、Bozionelos (1996) 發現適應者之認知自發性 (Cognitive Spontaneity) 程度顯著比同化者高。

二、Sein 與 Robey (1991) 針對 80 名電腦初學者進行的實驗研究中發現，聚斂者在電腦知識的學習比其他三類學習風格者之學習績效好，但並未達顯著差異的水準。

三、Rafe 與 Manley (1997) 以研究生工程課程之遠距視訊教學為例，問卷調查結果發現有效的教學活動並不受學生之學習風格影響。

四、Bostrom 等人 (Bostrom, Olfman & Sein, 1990) 利用 Kolb 之學習風格理論對個人之學習風格與訓練方式之交互作用進行研究，結果顯示，不同學習風格的受訓者其學習效果各有不同。

五、Rasmusse 等人 (Rasmussen & Davidson-Shivers, 1998) 以大學三年級生為研究對象，探討在超媒體學習環境下，學習者的學習風格與不同程度的學習者控制對學習績效之影響，研究結果發現調適的學習者控制有較好的績效，且抽象概念傾向的學習者成效優於具體經驗者。

六、謝麗菁 (民83) 的研究中，探討訓練方式與認知型態、學習風格間之交互作用，其研究結果發現學習風格與訓練方式並無明顯的交互作用，但認知型態中的思維／感情變項與訓練方式對學習績效的影響有交互作用。

七、吳玉明 (民86) 結果顯示學生的學習風格對於教師的教學成效以及

學生的學習成果有影響力。

八、巫靜宜（民89）在網路教學研究方面，發現學習風格與學習成效有關。

九、林玉婷（民91）在網路教學研究面，結果顯示，學習風格與教學方法之間，有交互作用存在，接受網路教輔助教學法學生之學習風格沒有顯著差異，而接受一般教學法學生之學習風格卻有顯著差異。

十、蔡淑薇（民93）結果顯示：在學習風格類型分佈上，高中職學生為「同化者」最多，「擴散者」其次，「調適者」再次，「聚斂者」最少。經考驗得知不同學習風格者，其自我調整學習、學業成就有所差異，聚斂者與同化者較常進行「認知調整」，其數學成績較佳；同化者與擴散者較常進行「認知調整」，其國文成績較佳。

由上述理論基礎及研究文獻探討中可以發現，個人學習風格的差異在學習活動中扮演相當重要的角色，個人認知特質與學習環境之交互作用，可能會透過學習過程而影響到學習成效的產出。是故學習者之學習風格成為本研究欲探討課題之一。



## 第二節 多媒體電腦輔助教學相關理論

本節旨在探討多媒體電腦輔助教學理論、設計重要原則、如何在色彩原理上的應用及其相關研究，以做為本研究運用多媒體輔助教學模式及教學內涵的基礎。

### 壹、多媒體電腦輔助教學理論

#### 一、電腦融入教學的演進

電腦融入教學的觀念最早應可追溯至 1924 年美國心理學家普萊西 (Dr.Sudeny Pressey) 發明了自動測驗機 (Testing Machine)，開啟了教育機械化的時代。而至 1950 年代哈佛大學教授 Skinner 以其心理學基礎研發出編序教學法 (Programmed Instruction)，進而設計出教學機械 (Teaching Machine) (黃智彬，民 90)。

在 1960 年代較為知名的電腦輔助教學發展，簡介如下 (陳建志，民 85)：

(一)John Kemenel 首創，新的電腦語言 BASIC，發展出一些後來成為美國許多中學和大學院校所採用的電腦輔助教學之教材軟體。

(二)Hungtington 計劃：以 BASIC 語言運用模擬的方式，發展適用於中等學校科學課程的教材軟體，並且廣為推廣。

(三)Patrick Suppes 和 Richard Atkinson：早期主要是針對學習背景比較不利的小學生，發展數學和語文方面的練習式教材軟體及發展資優小學生在邏輯方面的課程；後期則對大學發展俄語、哲學、數學和音樂方面完整的課程。

(四)Sylvia Charp：領導費城的中小學校率先利用電腦教學來改善學生在數學和閱讀方面的基本能力。

(五)Donall Bitzer 所發展出來的 PLATO 系統：使學習者能透過螢光

幕立即得到反應，同時也具有動畫、作圖、以手指觸摸顯示後即可輸入答案等等特殊的功能。它對電腦輔助教學的主要的貢獻是在於硬體性能方面的改進，缺點是系統龐大，費用昂貴。

至 1970 年代較為知名的電腦輔助教學發展，簡介如下（郭重吉，民 74）：

（一）TICCIT 計劃：最初的目的是發展一套適用於「大一數學和英語課程的電腦輔助教學之教材軟體」。這是首次在一個大型的電腦輔助教學計劃中，同時強調在硬體方面採取創新的作法，和在課程的設計方面仔細地考慮到學習理論和教學策略。

（二）CONDUIT 計劃：目的在於協助散佈良好品質的電腦輔助教學之教材軟體，以供大學程度的學生使用。

（三）MECC 計劃：與 CONDUIT 類似，不過其重點放在中小學的教育上。

（四）Alfred Bork 成立教育工學中心致力於更多教材軟體的發展和電腦輔助教學的研究。

（五）NDPCAL 計劃：由 Richard Hooper 主持，主要目的是開發在化學、統計、工程以及大學部的科學課程方面的模擬式的教材軟體。

1970 年代的末期，PLATO 和 TICCIT 的大型計劃並沒有完全達到預期的成效，ETS 指出在那時期電腦未能在教育上產生革命性的改革，其原因不外乎由於硬體的費用昂貴，發展教材軟體的投資，教師對於科技的害怕，教師訓練的缺乏，對電腦輔助教學可能達成的效果的誇張，以及教育機構的保守作風（Coburn, 1982）。

不過，教育學者們並不因此而放棄將電腦融入教學中。1980 年代起已有很多人從事將微電腦和其它的電化教學媒體如投影機、錄音帶、錄影帶、乃至雷射影碟結合在一起使用的研究與發展，隨著電子及光學科技的進步，更改了傳播媒體的原有面貌以及教學的方法，例如互動式影碟、電

腦多媒體、超媒體等高科技產品應運而生，而其實際的應用已從電腦輔助教學（Computer Assisted Instruction, CAI）、互動式影碟教學發展至多媒體電腦輔助教學（Multi-media CAI），甚至演進到超媒（Hypermedia）教學，以期創造出符合現代科技教育需求的教學環境，達到因材施教、適應學習者個別差異的教學目標（施能木，民 81；陳明溥，民 81）。

教師自製教學媒體來教學，帶領學生由平面的書本，走入立體的世界；在平淡的課本教學模式之外，運用自製教學媒體，使學生在新鮮、有趣的情境下學習可達事半功倍的效果；另教學教具不足，相關實物取得不易，故教師著手自製教學媒體是最簡便、最經濟的方法。除了啟發學生學習動機、提高學習情緒、增進學習效果外，更可彌補教科書之不足（連俊智，民 91）。

我國電腦輔助教學的發展大致可分成兩個時期：第一個階段是在民國七十二年前，第二個階段是在民國七十二年後到現在，前者是萌芽時期，後者則為發展時期。電腦輔助教學的發展先從大學開始，再慢慢向下延伸到中學、小學及訓練部門。並由學術單位擴展到民間業界（吳鐵雄，民 80）。

#### （一）電腦輔助教學的萌芽期：

民國六十五年淡江大學首先引進電腦輔助教學，並利用 IBM370 電腦系統發展大一英文的電腦輔助教學教材軟體（吳鐵雄，民 76）。歷經兩年的實驗發展，成效不佳，主要是電腦硬體設備及軟體技術的問題。因此，在民國七十一年該校又購置了兩套 MODCOMP 電腦系統，並引進 PLATO 軟體系統，並每年派人至美國進修 CAI，以改進設計技巧。在這段期間，淡江大學所發展的 CAI 軟體也擴展到數學、物理、商學等學科。（吳鐵雄，民 80）。

國立台灣師範大學為配合行政院輔導國中未升學未就業畢業生的計畫，而投入人力在電腦輔助教學的研究上，在民國七十一年也購置一套

MODCOMP 系統，並組織了 CAI 推動小組，在教育部及國科會的補助之下，發展了國中英文、數學和大學教育統計學等科目的教材軟體。（吳鐵雄，民 80）。國科會除了補助大學教授進行電腦輔助教學的基礎研究外，並為了導正國內 CAI 的發展，也於民國七十一年發展若干科學教育方面的教材軟體，並創導以微電腦做為 CAI 教材軟體的發展機種。另外，資訊工業策進會也發展一些嘗試性的軟體（教育部電子計算機中心，民 77）。

在此階段，中華民國的電腦輔助教學才開始起步，大部分只是點的研究與嘗試，並未蔚為風氣，也因為八位元電腦本身功能的限制，再加上教育行政單位並未表現出應有的支持，電腦輔助教學在民國七十二年左右曾有過短暫晦暗的時期，一直到七十三年才又開始蓬勃發展（吳鐵雄，民 80）。

## （二）電腦輔助教學的發展期：

民國七十二年前，我國電腦輔助教學邁入蓬勃發展的時期，是七十二年七月政府召開科技國建會，會中資訊教學組向政府建議開始實驗電腦輔助教學在我國推動的可行性。翌年，行政院將此項建議案交由教育部與國科會共同執行。於是兩個單位乃於七十三年三月正式成立推動小組，進行實驗工作，我國第一個國家 CAI 計畫於焉開始（吳鐵雄，民 80）。

此計畫共分三個階段進行。第一階段為人才培訓，第二階段為軟體開發，第三階段為實驗評估。此計畫之經費包括推動小組經費 138 萬，人才培訓 528 萬，軟體發展 295.6 萬，和實驗評估（包括補助 13 所學校之硬體設備經費）為 2010.8 萬元，合計全部經費共為 2497.2 萬元（吳鐵雄，民 76）。此計畫實驗效果良好（吳鐵雄，民 76），各方面反應頗佳。因此，教育部於民國七十四年開始推動另一個 CAI 計畫，奠定我國 CAI 長期發展的基礎（吳鐵雄，民 80）。自民國 74 起陸續開發小學的課程軟體（吳鐵雄，民 78）。硬體方面，調查報告指出，至民國 77 年止，我國小學 85% 根本沒有電腦，有電腦的學校平均每校約 16 台（尹政君，民 89）。

為了彌補這個缺憾，教育部已自 77 年起專案補助各小學添購 10 台微電腦，積極朝「往下紮根」的目標邁進（高豫，民 78）。

至 90 年代，電子及光學儲存科技的進步，更改變了傳播媒體的原有面貌，以及教學的方法將傳統的電腦輔助教學逐漸朝多媒體電腦輔助教學”(Multi-media Computer-assisted Instruction MMCAI; 多媒體 CAI)的方向邁進（陳明溥，民 81）。

資訊時代的到來，一方面使傳統教育面臨嚴峻的挑戰，另一方面，也為教育進一步發展創造良好的機遇，世界各國對發展資訊技術在教育中的應用給予前所未有的關注，試圖在未來的資訊社會中在教育方面走到前列，為此，各國都制定了專門的計畫，把教育資訊技術的發展看作教育的推力，使得教育從目的、內容、形式、方法到組織全面變革（孫世明，民 94）。

這十幾年來，資訊科技進展快速，影響層面深入各個專業領域。教學這個古老行業自然不可能免於這股潮流的影響，世界主要先進國家莫不以透過資訊基礎建設來提昇教學的革作為要務（宋曜廷、張國恩、侯惠澤，民 93）。配合著網際網路與通訊科技的發展、電腦科技、軟體設備、技術的快速進步，可以預見的是，資訊科技將是現今教育與教學中必要元素（徐新逸，民 91）。在教學科技理論的發展也支持未來學習模式朝向「資訊融入教學」的方向之同時，資訊融入學習領域應是未來主流的學習方式（徐新逸，民 91）。

## 二、多媒體電腦輔助教學之探討

以學習心理學的觀點，一般心理學家認為在不同的教學活動中，以五官的運用最為不同，大約可歸納為視覺占 70%，聽覺 17%，觸覺 8%，其餘為嗅覺及味覺。然而，若利用電腦輔助教學，經由非正式的研究分析，視覺卻占了 90%，其餘則是聽覺、觸覺、嗅覺及味覺（洪榮昭、劉明洲，民 86）。所以在此前提下，視覺的應用變得相當重要。然而要控制視覺

的效果，在電腦輔助教學課程設計之嚴謹性及互動性必須要比傳統教學更加周詳。

電腦輔助教學（Computer Assisted Instruction，簡稱 CAI），乃是一種直接運用電腦交談模式，充分運用現代科技媒體，以呈現教材內容，並控制學習者個別化學習環境的教學課程（王立行，民 81）。這種教學方式亦具有個別化、立即回饋、不受人性干擾、少受空間與時間限制，及提供多元媒體的教學（吳鐵雄，民 72）。而電腦輔助學習系統是融合現代科技與教育工學的結晶，以電腦及課程軟體為工具，藉由電腦在教學上所能發揮的功能，以輔助教師執行教學的一種教學方式（陳昭雄、戴建耘，民 79）。

多媒體電腦輔助教學(Multimedia Computer Assisted Instruction，簡稱 MCAI) 的核心概念是以知識領域為主幹，乃沿襲過去的電腦輔助教學，運用多媒體電腦的工具效能結合合適的學習理念，輔佐知識領域的學習，將彩色文字、圖案、影像動畫和聲音等不同媒體整合成為教材內容，以進行個別化的教學工作（陳淑蕙，民 91）。

發展適當的教學活動，提供學生電腦經驗，是實現電腦輔助教學之前一項必要的工作，且教室裡面的老師需要持續不斷地進行技術訓練，以便能將這些新技術中的相關技能傳授給學生（Zhang，2005）。教師在平淡的課本教學模式之外，運用自製教學媒體，使學生在新鮮、有趣的情境下學習以達事半功倍的效果；另教學教具不足，相關實物取得不易，故教師著手自製教學媒體是最簡便、最經濟的方法。除了啟發學生學習動機、提高學習情緒、增進學習效果外，更可彌補教科書之不足（連俊智，民 91）。

同時美國電腦教育家柏克（Bork）也曾指出西元 2000 年時，各級學校及幾乎各類學科的主要學習方式，將透過電腦的互動來進行。尤其研究機構及各級學校的教育課程，若能設計多媒體專用教材，可提供學生生動活潑的教學課程的學習環境，教師也可擺脫傳統吃力不討好之教書角色，

而以輔導與啟發學生學習為主將使學生們的學習興趣和效果大幅提高(游朝煌，民 84)。

隨著電腦資訊的軟體硬體產業快速進步，電腦多媒體的發展在沒有昔日軟體方面的限制之後得以盡情地揮灑，將電腦多媒體系統應用在教育訓練、模擬演練、簡報說明等的實例已不計其數，而透過這些實例的應用也使得多媒體的強大的功能及其多方面的優點，獲得各界的肯定(張宵亭，民 91)。

現今已有許多學科的課程藉著電腦多媒體的優點與特性發展不同以往的教材、教學策略及教具來輔助教師教學與學生學習，所以善用多媒體的諸多優點，配合課程的轉變，設計出具有創意的教學教材和教具，對教學發展將助益良多。

## **貳、多媒體電腦輔助教學設計原則**

隨著電腦科技的日新月異，電腦輔助教學在教育的應用及研究上佔有相當重要的角色(薛雅明、徐玉瓊，民 94)。目前流行的教學設計理論主要有「以教為主」的教學設計和「以學為主」的教學設計兩大類。由於這兩類教學設計理論均有其各自的優勢與不足，因此，最理想的辦法是將二者結合起來，互相截長補短，使電腦既可以作為輔助教學工具，又可作為促進學生自主學習的認知工具(孫世明，民 94)。

隨著電腦科技的日新月異，電腦的應用範圍變的愈來愈廣泛，身為教師應趕上時代腳步，使用現代科技與設備，配合學生能力及合適的教學策略，精心設計教材，提供學生豐富的學習刺激，以期能增進學生的學習效果。目前國內外許多學者亦致力於將電腦輔助教學應用於各類教學研究因為多媒體同時具有互動的功能，可以依據學習者的需求，提供學習者學習之機會(Savenye, 1994)，同時也符合人類主動思考及決定之心智能力(張玉玲，民 84)。而互動式多媒體已被教育科技專家認定是提昇教學效果最有利的輔助媒體之一(黃清雲，民 83)。因此，在電腦輔助學習

軟體的設計上結合多媒體介面已是不可避免的趨勢（莊雅茹，民 85）。

沒有豐富、高質量的教學資源，就談不上開展學生的自主學習，更不可能讓學生進行自主發現和自主探索（孫世明，民 94）。所以教師都應多去開發多媒體素材或課堂配件，不能把它們僅僅看作是輔助教師「教」的演示教具，而應當更強調把它們作為促進學生自主學習的認知工具與情感激勵工具。（孫世明，民 94）指出資訊技術與現代教育已無法分開，這是社會和經濟發展的必然結果。技術與課程整合，對支持和提高教與學的效果肯定是無疑的。

近十年來，多媒體和超媒體成為應用主流，因此許多教師必須學習製作或操弄多（超）媒體材料的技術，目前對於教師接受的訓練是基礎的通用套裝軟體，那麼，他們在課堂上最可能用的，也將侷限在這些軟體的直接應用，而這些軟體所能發揮的功能往往侷限於配合教師目前習慣採用的教學模式，無怪乎教師的教學型態或實務難以因資訊科技的介入而有所創新或突破（宋曜廷、張國恩、侯惠澤，民 94）。

電腦提昇教學的意涵有二：一就教師而言，教師可透過電腦而有能力、有意願展現更多元、更新穎的教學方法。二就學生而言，透過電腦來實施教學，可讓學生的學習動機更為高昂，更投入教學活動，甚至有更好的學習效果。要達到上述目的，教師除了要有適當的資訊設備和知識技能外，更重要的是要對採用電腦以變教學方式或提昇教學效果，有正向的信念-例如，透過電腦可使用自己的教學方式更為多元新穎、透過電腦所衍生的教學方式可和自己舊有的做法一樣好，甚至更好（宋曜廷、張國恩、侯惠澤，民 94）。

一般的教材以枯燥乏味者居多，大多只流於對於原理的平鋪直敘，學生也失去了學習的興趣，因此教材必須顧慮到其是否具有趣味性，畢竟，讓學生主動學習，進而得到知識才是教育的最終目標。

平面式的教材如書本，投影片等，難以呈現具體的視覺效果，不夠立



體，空間感不足，又難融入時間的概念及展現動態效果，導致學生難以理解，致學習興趣降低。教材綱要內容太多，而標準配課時間不足，再加上教師多用傳統板書的講述教學方式，此雙重因素下教師無法有充裕的時間對課程做詳細的講解，更遑論要等學生的回應，並依學生的學習狀況再做補充或補救。無法配合學生的個別差異，學生對課程從接觸到理解所需的時間不同，而教師又無法因某位學生而放慢或加快進度，學習效果因而大打折扣。教學已不再依賴粉筆與講述，而是電腦與科技的融入。透過各項輔助工具軟體來支援學習者進行問題解決活動，提供教師設計教學課程及教材發展、學生學習一個完整知識的重要工具（黃大一，民 93）。

在資訊科技融入教學的過程中，教師如果一直扮演著被動的角色，也就是依循資訊科技的進展，等待應用科技的產品，那麼，我們的教學恐怕永遠都很難擺脫順應科技的教學。目前大多數的資訊科技素養培訓方案偏向科技技術的層次，欠缺將教學內容和科技應用的整合，而訓練時間短且少有延續性也是亟待改善的問題，由於教材準備是一件耗時的工作，因此如何讓教師在準備教材時能以最節省的時間，完成最精緻，最多元化的教學材料，以及對這些教材最有效的管理，是許多媒體教材設計軟體的目標（宋曜廷、張國恩、侯惠澤，民 94）。

針對多媒體電腦輔助教材的設計亦必須加以考量，黃美珠(民 86)認為在設計 CAI 軟體時必須把握的原則包括：(1)訂定明確的教學目標；(2)確定教學對象；(3)創造交談式學習環境；(4)強調個別化教學；(5)吸引學習者注意力；(6)提供適當的回饋；(7)評估學習成效；(8)重視 CAI 畫面設計；(9)以教學設計原則為依據。另根據陳彙芳(民 87)的研究發現，在有限的時間下，不同的感官模式組合在學習成效上有顯著差異，其中單一視覺加上聽覺會有較好的學習效果。

本研究依據上述原則，並儘量運用軟體的功能以符合上述各原則的要求，設計出高職色彩感覺多媒體電腦輔助教材。

## 參、多媒體電腦輔助教學在「色彩感覺」上的應用

### 一、色彩感覺的內涵

本研究以色彩感覺做為實驗教學的課程，其單元分別色彩之心理感覺、色彩的明視度與注目性、色彩嗜好與色彩聯想、色彩的共感覺及色彩的感情效果與色彩意象等五單元。以下分別就各個單元之特質提出說明。

#### (一) 色彩之心理感覺

色彩心理感覺除了因個人的年齡、性別、性格生活經驗和人生態度不同所影響，另外也會受社會習俗和民族傳統所左右，而且色彩的心理反應，也會隨著時代變化而有所改變。色彩給人的心理感覺方面，分有涼爽感與暖和感、前進感與後退感、膨脹感與收縮感、輕重感、柔和感與堅硬感。

#### (二) 色彩的明視度與注目性

色彩明視度，是指色彩看起來清不清楚。色彩「明視度」與明度差有重大關係，也就是圖形與背景配色時，明度差愈大，其明視度就愈高，明度差愈小的配色，色彩的明視度就愈低。不過，有些色彩並非明視度高，而是其特性容易引起觀賞者的注意，能夠從眾多色彩中脫穎而出，具有醒目的效果，即稱為色彩的注目性。以色調而言，明亮的色彩、彩度高的色彩、暖和的色彩等，具有較高的注目性。所以，若欲增加色彩的注目性，可以將圖與背景色的明度差拉大，甚至越接近補色關係的配色，其注目性越大。

#### (三) 色彩嗜好與色彩的聯想

人類對色彩的嗜好，常受風土、環境、教育、習慣等影響，個體亦會受某些經驗，而對特定色彩產生喜好或厭惡的感覺。美國色彩學家 Cheskin L.認為人類對色彩的喜好受個人嗜好的影響程度約 20%；受自我環境的調和約 40%；受流行風潮的影響約 40%等。而色彩亦會使人產生聯想，有時是具體的事物，有時則是抽象的事物。人類對色彩的知覺與嗜好度、感

情上的舒適度有關。不同的民族、文化，對色彩的反應也不同，部分心理學家認為透過對顏色的選擇與使用，可以分析一個體的性格；且喜愛的顏色，也會與年齡、收入及性格有著密切的關聯。

#### （四）色彩的共感覺

人類對色彩的感覺亦有所謂共同感覺的現象，即視、聽、嗅覺等不同的感覺刺激，但在某種狀態下，會有同一個感覺刺激。如色彩具有音感，聲音的高低可用明度表示，聲音越高，明度越高。而聲音的感情亦可用色相表示，如紅色表示熱情、黃色表示快樂等。其次，色彩也具有酸、甜、苦、辣等味覺感，其與形狀亦有密切的關聯，如紅色具有強烈、充實、重量、不透明及安定感之正方形的特徵；黃色具有積極、敏銳及活躍之等腰三角形的特徵；綠色具有冷靜、自然之六角形的特徵；藍色具有輕快、柔和、流動感之圓形的特徵；紫色具有柔和、女性之橢圓形的特徵等。

#### （五）色彩的感感情效果與色彩意象

人類的感情有喜、怒、哀、樂等反應，自古人們便以色相彩詮釋感情，以我國傳統劇譜為代表，常用色彩象徵角色性格。色彩的感感情中的興奮感與沉靜感、爽朗感與陰鬱感、華麗感與樸素感等。色彩意象包含了三個重要的因素：色彩的評價性、色彩的活動性、色彩的潛在性。

### 二、多媒體電腦輔助在「色彩感覺」教學方面的應用

蔡佩芳（民 88）發現許多的學生都將「色彩原理」當成是一種很陌生而嚴肅的學科，也可能是因為一般參考書目所介紹的內容較難以理解，學生往往無法與日常生活中所見所聞聯想在一起，因而減低其學習興趣。如果教材一方面能夠循著課程知識的順序來進行，一方面又顧及學生的個別差異，內容難易適中，且能引人入勝，那麼學習者對於教材自然感到有興趣，而除了上課的時間，課餘時也能引發學習者學習的興趣，自然就能達到使學習者的「色彩感覺」學習成效提高。

目前電腦科技的發達，使「色彩感覺」，可經由電腦多媒體軟體生動

的表達方式，得以吸引學生的注意力和興趣，進而提高學生們的學習效率。適應學習者認知上之個別差異，以最佳的呈現方式將教學內容表達出來，使學習者獲取最佳效果。

近年來電腦以多媒體的方式呈現之後，它就深入到每一個使用者的心中，這種結合文字、聲音、影像、動畫、影片等媒體素材，以互動的方式與使用者溝通的多媒體腦，很快地被電腦輔助教學系統（CAI）所採用，應用於各個學科的輔助教學及個別化學習（張霄亭，民 91）。

研究者為美工科的教師，深感色彩原理的「色彩感覺」單元很適合用多媒體教材來輔助教學，將對學生的學習興趣及學習成效有很大的幫助，可以幫助教師與學生在教學和學習上彌補個別差異、補救教學與視覺經驗增強等方面的不足。因此本研究將嘗試將多媒體電腦輔助教材應用在「色彩感覺」教學和提供多元的色彩設計範本。結合了各種視覺與聽覺的多重媒體資源，提供感官的新感受也會讓學生覺得趣味十足，而且多媒體電腦輔助教學不但可以示範多種色彩配色，縮短學習時間，正好彌補傳統教學與教材的不足，因此在認知方面的學習（張景媛，民 80；蔡東鍾，民 83），以及視、聽覺的回饋上有正面效果（洪榮昭，民 81），對「色彩感覺」教學上有重大的輔助功效。

### 三、多媒體電腦輔助教學之教材設計與發展過程

關於 CAI 的開發製作模式，國外的學者 Alessi 和 Trolipy（1985）曾提出發展 CAI 軟體的八個步驟模式（eight-step model），包括：

- （一）定義目標（define your purpose）
- （二）蒐集相關資源（collect resource materials）
- （三）激發創意（generate ideas for the lesson）
- （四）組織創意（organize your ideas for the lesson）
- （五）製作畫面（produce lesson displays on paper）
- （六）繪製流程圖（flowchart the lesson）

(七) 撰寫程式 (program the lesson)

(八) 評鑑課程的品質與效果 (evaluate the quality and effectiveness of the lesson)

國內學者何榮桂 (民 86) 認為，這八個步驟的前四個步驟可視為「醞釀期」；主要是將課程的目標確定、蒐集所要開發 CAI 的素材與資料，並且構思將這些素材內容以何種方式呈現在畫面上。而後四個步驟則視「實作期」，即是把所構思出來的想法 (idea)，先在紙上畫出具體內容與教學流程，再撰寫程式將素材包裝組織，具體的呈現在電腦畫面上，最後進行軟體的評鑑與修改。

Marion 於 1997 年提出電腦輔助訓練軟體的設計步驟，其所依循的步驟如下：準備階段、需求階段、定義階段、設計階段、程式設計階段、測試階段、實行階段。

由於教材準備是一件耗時的工作，因此如何讓教師在準備材時能以最減省的時間，完成最精緻，最多元化的教學材料，以及對這些教材作最有效的管理，是許多教材設計軟體的目標 (McKenney, Nieveeu, & van edn Akker, 2002)。由因此，本研究為達研究目的之一，發展高職色彩感覺多媒體電腦輔助教學之教材，大致可以分為二大階段，醞釀期及實作期，以上針對這兩大階段分別說明之。

(一) 醞釀期：

1、需求分析：

(1) 軟、硬體、經費、人員等的需求分析，製作色彩感覺多媒體電腦輔助教材，特別是希望能在影像、色彩、音效及動畫等素材上的呈現色彩的共感覺讓色彩具有音感，能用色彩表達人類的感情有喜、怒、哀、樂等反應，能分析色彩嗜好及激發學生對色彩之聯想。因此其中主要的因素是開發人員的團隊與技術以及經費上的多寡，會影響到製作多媒體電腦輔助教材的軟硬體的選擇，而選擇使用的軟硬體也有其發展上的優勢與限

制，這會影響到整個多媒體電腦輔助教材的品質。

(2) 考量軟、硬體、經費、人員等需求分析，接著研定這套輔助教學軟體的教學目標與教學內容，同時也考慮使用色彩感覺多媒體電腦輔助教材的時機與使用者的背景。

## 2、教學設計階段

### (1) 教學內容規畫

依教學目標、教學內容、上課時數完成教案設計。

### (2) 流程圖表之設計

流程圖是將畫面腳本中所提及的所有場景串接在一起。透過流圖表的引導，可以讓使用者依循著路線瀏覽教學單元。流程圖表必須呈現教學內容的階層以及連結，讓人能夠透過它來了解教學單元如何運作。理想的流程圖表是一個清楚、容易了解的教學單元輪廓，並且讓所有參與工作的人員一目瞭然，減少後製作錯誤的產生，造成時間、人力與金錢的浪費。

### (3) 腳本設計

完成的畫面腳本是所有後製設計的藍圖，上面用圖解說明螢幕的編排狀態和媒體所構成元素的完整配置，包含文字、聲音、圖像、影片、圖表、控制功能圖式等媒體的擺設位置、時間與出現順與流程。讓後製執行人員一目瞭然。每一幕都在將在紙上預先演出，並藉由這樣的紙本，成為構思者和製作人員的溝通工具；並且藉由紙本的呈現，我們可以檢視我們的進程序是否有誤，並且隨時加以修改更新。並確定設計風格利用各種媒介素材表現其內容構想，選擇一種表現風格，最重要的一點便是，必須從學生的角度去思考創作的用意。

## (二) 實作期：

### (1) 各類媒體製作

動畫、照片、圖像、聲音、圖表與文字等，按各類媒體製作所需之技術及程序製作之。整個色彩原理多媒體電腦輔助教材利用 FlashMX 的軟

體來製作。

(2) 媒體整合與其他軟體撰寫：利用向量軟體 Illrutor10.0 及影像軟體 Photoshop7.0 來處理圖表、圖像、文字、照片等部分。音效部分是利用 sound Forge5.0 的專業音效處理軟體。將前一階設所製作的各類媒體、按腳本所設計的各個單元設計、互動回饋模式以及控制按鈕等，進行整合，並依螢幕規畫所設計的畫面呈現。

### (3) 測試與修改

將製作好的多媒體電腦輔助教學教材輸出成播放檔，測試成果，針對教材內容的視聽覺及例子、指示說明是否清楚。系統介面、互動設計是否合宜。

### (4) 教學應用

最後將完成的教材儲存在光碟 (CD-ROM)，並印製光碟封面，以便教學時使用。

## 肆、多媒體電腦輔助教學與學習成效之相關研究

綜合近十年的文獻資料顯示，已有許多的學者紛紛都投身於研究使用電腦的輔助教學與傳統教上的成效比較，不論是在數學、物理或是其他的生活科技應用上，並且發現運用電腦來輔助學習上的效果都是明顯的優於傳統教學 (李明恭、曾靖華，民 93)。

電腦輔助教學的教學效果比傳統教學優越。若是電腦輔助教學與傳統教學相輔相成，其效果特別顯著。許多教師認為電腦輔助教學是值得嘗試的教學措施 (李明恭、曾靖華，民 93)。

許多學者對於電腦輔助學習與學習成效之研究，其結果多指出電腦輔助學習可有效增進學生的學習成效及其對所學習科目之態度，而且更有專家研究指出，使用互動式電腦輔助教學媒體做教育訓練，可以減低成本 64%、減少原來學習時間的 36%、也使學生的學業成績進步了 11%、學習態度提高了 28% 以及學生的綜合成績進步了 32% (Merrill & Hamm-

ons,1996)。因此國內外相關電腦輔助教學的研究不少，以下參考(孫士雄，民90)及研究者彙整作為本研究多媒體電腦輔助教學研究設計的印證。

一、Gadzella(1982)亦曾探討電腦輔助學習對學習成效之影響，他們的研究均發現實驗組的學習成效優於控制組。

二、Bangert-Drowns, Kulik & Kulik(1985)等人曾選擇1968 至1982 年間相關電腦輔助教學的研究進行綜合分析，並以統計方法歸納出各研究共同結果及特徵，發現如下的結論：

(一) 電腦輔助教學對國中及高中學生的學業成就有正向的影響。

(二) 將電腦以不同型式應用，例如電腦輔助教學、電腦管理教學及電腦強化教學等方式，所獲得的學習成就有差異。

(三) 電腦輔助教學會影響學生對電腦及學科的態度。

(四) 電腦輔助教學對小學生及低成就學生的學習成效較佳。

(五) 電腦輔助教學可以縮短學生學習知識的時間。

(六) 電腦輔助教學的使用者會受到新奇效應的影響。

三、另外Roblyer 等人(1988)亦曾驗證1980 至1987 年間相關電腦輔助教學的82篇文獻進行研究，結果發現大學生和成人的學習成效高於小學生和中學生，科學課程的學習成效優於數學及語文課程，低成就學生學習成效的提昇高於一般學生，以及對自我、學科及電腦態度都有影響。

四、Dorn(1993)以74 位大學生為研究對象，探討「互動式問題解決中心電腦輔助教學」對學生學習初等統計學的學習表現，研究結果指出，實驗組學習表現優於控制組，表示問題解決式電腦輔助教學能引起學生的學習興趣。

五、Claire & Gratt(1995)亦曾以後設分析法對1966-1992 年間的120 篇的研究作分析，其結論如下：

(一) 對電腦輔助學習組與對照組之記憶力作比較時，電腦輔助教學組的表現較佳。



(二) 在教學的態度及教材方面，電腦輔助學習組表現亦較傳統方法為佳。

(三) 高能力的組別可由電腦輔助學習中獲得較佳的效益。

(四) 女性可由電腦輔助學習中獲得較傳統教學為佳的學習效果。

(五) 實行電腦輔助學習的學習者中有 60% 其成績優於傳統教學。

六、蔡文煉(民84)在自編的多媒體整數減法課程軟體中，對數學學習障礙之國小學生進行補救教學，學生之學習成就大幅進步，且其成效更優於傳統補救教學方式。同時實驗組學生對該套課程軟體之教學方式、情意、興趣及態度等均呈肯定積極的反應。

七、許瀚濃(民86)在對國中二年級學生對多媒體電腦輔助學習影響之因素研究結論指出，學生具有正確積極電腦態度，其經由多媒體電腦輔助學習的學習成效也較佳。

八、蔡輝龍(民87)在以彙總研究探討多種媒體呈現方式對學習成效的影響之研究結果中指出，進行學習過後一段時間，再測量學習成效，發現使用文字圖例和文字動畫的學習者，較單用文字媒體的學習者，可擷取較多的相關資訊。

九、羅豪章(民87)以國中理化課程為研究內容，自行設計一套電腦輔助學習軟體，在實證研究後發現受測學生在經由參加學校的標準化成就測驗後的結果顯示，經由該電腦輔助學習軟體的輔助學習可以幫助學生在校獲致較好的學習成就。

十、簡綜男(民87)在探究互動式多媒體輔助教材在電腦教學之學習成效後指出以電腦教學為主的互動式多媒體輔助教材對不同年齡層次學生之問題解決能力及理解能力的成效有顯著的助益。可見多媒體輔助教材的確可以提升學生之問題解決及理解能力。

十一、張俊彥、陳盈霖(民89)在探究不同電腦輔助教學模式對學生學習成效的影響及他們對此教材之態度與觀感。結果顯示經由教師主導的

CAI的學生，在學習成就的表現顯著地優於自行操作CAI的教材的學生。

十二、洪維欣(民89)在對透視圖的教學實驗結果後，顯示出透過電腦輔助教學的幫助，學生可以在相同的學習時間下(與沒有實施電腦輔助教學比較)有較佳的學習成效。

十三、黃志清(民91)應用模擬動畫輔助國中理化實驗教學之研究，綜合結論得到，實驗組學生於理化實驗課堂輔以模擬動畫教學，對於實驗相關概念的學習成效有顯著成效。

十四、李忠勇(民91)多媒體電腦輔助教學策略對高職資訊科學生「基礎電子實習」學習成效之研究，指出接受多媒體電腦輔助教學策略的學生在「基礎電子實習」學習成就與學習態度上均顯著高於接受傳統教學策略的學生

十五、黃大一(民93)網頁輔助教學對國二學生在「光與顏色」課程學習成效之研究結果指出電腦輔助學習軟體對學習的成效有相當的提升。

十六、邱俊宏(民93)多媒體電腦輔助教學對國小學童學習線對稱圖形成效之研究，在實驗教學後，不同教學法的學生在數學學成就上的表現有顯著差異：電腦輔助教學組的學生在數學學習成就後測得分顯著地高於一般教學組。

綜合以上國內外相關電腦輔助教學的研究，在學習成效上也大部分都是比傳統式的教學方式佳，而且其研究對象包含小學、國中、高中職到大學甚至成人教育都有，而所獲得的印證都是受到各階層學生的肯定及正向結果的多，所以證明多媒體電腦輔助教學一直是各方研究的焦點，也是各層級教育的方向，未來各科的教學應該脫離不了使用電腦來作為輔助教學的工具。這也是本研究採用多媒體電腦輔助教學作為實驗教學的因素之一。

### 第三節 學習成效的概念與相關研究

本節將探討學習成效的幾個類別、教育測驗的分類、用途與特徵及學習成效測驗量表的編製，以做為本研究發展色彩原理學習成效測驗量表的基礎。

#### 壹、學習成效的概念

學習成效乃是衡量學習者學習成果的指標。雖然許多教學方案很有創意或巧思，但實際應用效果卻缺乏檢驗。而學習成效就是衡量一個學習者學習成果的指標，也是教學品質評估中最主要的項目之一，學習成效會受到學習者特質、課程設計、教學等因素影響，故許多學者紛紛探討個人特質或學習行為對學習成效的影響。此外，教學方法的良莠可直接影響學習成效，也就是說老師、學生及學校間有了良好的學習機制，則對學習成效將能產生一定程度的影響。就學習成效而言，藉由教學方法的適當運作，可促使學生的知識能力得以提高。

一、茲將學習成效的五個類別(Gagne, Briggs, & Wager, 1992)分述於下（引自王思堯，民93）：

##### （一）智力技能(Intellectual Skills)

智力的技能使得個人得以用符號或概念化的方式，與其所處的環境交互作用。例如：辨別出矩形的對角線。學習智力的技能就代表著學習如何做。

##### （二）認知策略(Cognitive Strategies)

認知策略是一個非常重要的技巧，是控制一個人學習、記憶、思考的能力。認知策略是一種自我行為的管理。在遇到一個問題時，就會選擇及所適用的認知策略，而這些認知策略，通常是由以前的各種經驗所累積而產生的。

### (三) 口頭資訊(Verbal Information)

口頭資訊是一種我們能夠闡述的資訊。他是一種表面化的資料，我們每一個人都已經學習過大量的口頭資訊。

### (四) 機械技能(Motor Skills)

比如說操作一台電腦、開車、騎摩托車等。像畫一條線、打字這些也算是一種機械技能。學校教育通常注重智力的技能，但是機械技能也是不可或缺的。

### (五) 態度(Attitude)

我們對不同的人、事、情境都會有不同的態度及情緒反應。態度所產生的效應會使一個人正面或者負面的擴大一個人對事物的反應程度。態度的強弱可以用在各種環境中人們所選擇事物的頻率來衡量。有比較強的態度會產生比較大的幫助，相反的比較弱的態度則產生比較小的幫助。

## 二、教學評量的種類 (余民寧，民91)

教學評量的種類很多，若依據教學歷程及評量的目的來分，教學評量可以分成四種：安置性評量、形成性評量、診斷性評量、和總結性評量；若依據評量所使用的工具和形式來分，教學評量可以分成兩種：紙筆測驗和實作評量。茲根據這二種分法，以作為實施教學評量的參考依據。

### (一) 依據教學歷程及評量目的來分

- 1、教學前的評量：安置性評量。
- 2、教學中的評量：形成性評量、診斷性評量。
- 3、教學後的評量：總結性評量。

這些評量的目的和使用時機都不盡相同。一些而言教師在進行單元教學前所實施的基本能力評量，即為安置性評量，也可以說是「教學前評量」；在教學中進行形成性評量和診斷性評量，進行總結性評量，可以明瞭學生學習成效是否達成預期的教學目標，因此可以說是「教學後評量」。

### (二) 依據評量所使用的工具和形式來分

1、紙筆測驗：這是指以書面形式的測驗工具，作為評定學生在學科知識方面學習成就高低，或在認知能力方面發展強弱的一種評量方式。

2、實作評量：這是使用其他工具或形式，作為評定學生在學科情意與動作技能方面學習表好壞的一種評量方式。

## 貳、教育測驗的分類、用途與特徵

### 一、教育測驗的分類

教育測驗的類別有許多種，而由於需求及目的的不同，其分類的方式也有所不同，主要可以四種分類依據來加以區分（余民寧，民91）：

#### （一）根據教育目標類型來區分

教育測驗根據不同的教育目標類型來分，可以分成以下三類：

##### 1. 認知測驗(cognitive test)：

所謂認知測驗是指測量有關個人心理能力的測驗，這裡所指的心理能力指的是人類接受知識、思考、及解決問題的能力。成就測驗(achievement test)便是認知測驗的一種，它是一種專門用來測量經由學校教育或訓練後所學習得到的實際能力或表現行為的測驗，也因此成為在教學上被使用最多的測驗。一般而言，成就測驗多半是以紙和筆(paper-and-pencil)的方式來進行，因此，又可稱之為「紙筆測驗」。

##### 2. 情意測驗(affective test)：

所謂情意測驗是指測量有關個人特質的測驗，這裡所指的個人特質包括了一個人的價值觀、態度、鑑賞能力、興趣、情緒、動機、及人格等。常見的情意測驗有二種：

(1) 態度測驗(attitude test)：專門用來測量一個人對人、事、物等的看法、動機、興趣、價值觀及情緒。

(2) 人格測驗(personality test)：專門用來測量一個人的人格特質、個性與風格。

##### 3. 動作技能測驗(psychomotor test)：

所謂動作技能測驗是指測量有關個人的手、腳、及腦等協調反應的測驗。這種測驗通常是使用實作測驗(performance test)的方式來進行，並以觀察法、檢核表法、或評定量表法等方式來輔佐進行評量。

## (二)根據試題的類型來區分

教育測驗根據不同的試題類型來分，可以分成兩大類：

### 1.選擇型試題測驗(selection-type items test)：

此種測驗又可稱之為客觀測驗(objective test)，包括了：選擇題測驗(multiple-choice test)、是非題測驗(true-false test)、配合題測驗(matching-test)、填充題測驗(completion test)、及解釋性習題(interpretive exercise)等。

### 2.補充型試題測驗(supply-type items test)：

此種測驗又可稱之為論文測驗(essay test)，其中包括了：簡答題測驗(short-answer test)、限制反應題測驗(restricted-response test)、及論文式測驗(essay-question test)等。

## (三)根據編製過程的標準化來區分

教育測驗若根據不同編製過程的標準化程度來分，可以分成三大類：

### 1.標準化測驗(standardized test)：

標準化測驗顧名思義具有一定的編製程序，其中包括試題的取樣是否適當、施測指導語是否明確、並具有施測程序、計分標準、解釋分數的常模、以及信度和效度等指標資料；因此，標準化測驗是由測驗專家根據測驗編製程序而編成的一種測驗。

### 2.教師自編測驗 (teacher-made test)：

教師自編測驗指的是由教師自行編製的測驗，其依據的標準是教師自己的教學需要和教學目標，由於是教師自行編製，因此是屬於一種非標準化測驗(non-standardized test)或非正式測驗(informal test)。

### 3.實驗性測量(experimental measures)：

實驗性測量是指根據教育研究的目的和需求，特別針對某個班級或個

別受試者而編製，以收集研究所需的實驗資料之測驗。

#### (四)根據分數的解釋方式來區分

教育測驗若根據分數的解釋方式來分，可以分成以下兩種：

##### 1.常模參照測驗(norm-referenced test，簡稱 NRT)：

常模參照測驗中的「常模」指的是團體分數之平均數，以此為依據來解釋個別測驗分數在團體中所處的相對位置，即為常模參照測驗。此種測驗的主要目的在於區別學生與學生間成就水準的不同，並以團體的平均分數為基準加以評定學生的學習成就。

##### 2.效標參照測驗(criterion-referenced test，簡稱 CRT)：

效標參照測驗的解釋依據是教師在教學前所訂定的教學標準，以此來解釋個別測驗分數是否達成所參照之效標。這種測驗的目的不在於讓學生與他人的成就作比較，而是在於瞭解學生已學會的是什麼，是否已達到教師所期望的教學目標及標準。

## 二、教育測驗的用途

測驗有許多種不同的功能，諸如可以提供教學決定、行政決定、及諮詢與輔導決定方面的用途(郭玉生，民 86；陳英豪、吳裕益，民 80；Gronlund,1993)。

然而，教育測驗的用途通常只適用在教育上，主要可以作為教學評量、診斷學習、及幫助學習等三方面的用途，茲敘述如下(余民寧，民 91)：

### (一)教學評量的用途

教育測驗在教學評量上的用途，主要是當成一種評量的工具。教學評量的結果主要是可以提供回饋的訊息給教師知道，以幫助教師在教學過程中，能達到以下之目的：

#### 1.瞭解學生的起點行為

在教學前，教師可以先針對學生實施測驗(通常都是學科成績)來評估

學生在學習之前就已具有的背景知識及認知，以作為決定教學的內容及方式之參考。

### 2.作為改進教學的參考

根據教學評量所得到的結果，可以讓教師明瞭自己在教學上的缺失以作為改進教學的參考。

### 3.確保教育目標的達成

教學的最終目的即在於達成教學目標。而根據評量結果，教師可以知道目前的教學情況與學生的學習情況尚離目標多遠？需要修正目標或改變教學策略？抑或需要變換不同的評量方法和工具？教材及教法是否適當？

### 4.評定學生的學習成果

教學評量原本的用途即在針對學生的學習成果進行評定，以作為其學習結果之表徵，同時也可以提供教師進行教學改進及其他教育研究用途的指標。

## (二)診斷學習的用途

教育測驗在經過試題分析與測驗分析之後，可以提供教師作為診斷學生、改進命題技巧、及實施補救教學之參考。茲分述如下：

### 1.診斷學生的學習

如果該測驗是經過特殊設計，在經過測驗分析之後，能更進一步提供教師診斷出學生在認知結構上哪些地方有缺失的訊息，或學生的認知是否偏離了教學的目標，以作為教師實施補救教學的參考。

### 2.改進命題的技巧

將測驗的結果進行試題分析後的訊息，可以讓教師明瞭其所編製之測驗試題的難度、鑑別度、誘答力等，如果再配合測驗分析一起考量，則能夠進一步找出不良試題所在，使教師能即時加以改良，以確保教師所編製之試題均為優良試題，如此一來便可以保留在題庫內，以供日後編製新測驗或複本測驗之用。



### 3.作為補救教學之依據

經由測驗所獲得的結果及訊息，可以作為教師實施補救教學之依據。教師可以從診斷性測驗中，瞭解不同學習類型學生的學習行為特性，而也因此教師便可以了解學生不同認知結構缺陷之所在，提出符合個別需求的補救教學策略，以達教育的目標。

#### (三)幫助學習的用途

教育測驗除了可以幫助教師達成上述兩種用途外，還可以在許多方面幫助學生個別的學習成長。茲分述如下：

##### 1.激勵學生的學習動機

一份詳實的成就測驗計畫，可以直接影響學生的學習；因此，若教育測驗編製良好，不僅可以激起學生更大的學習興趣與學習活動，還可以導引學生學習目標、提供學習成果的回饋，以期激勵學生達成教學目標。

##### 2.幫助學生的記憶和學習遷移

因為教育測驗可以導引學生朝向教學目標作努力，因此，教育測驗可以說是被用來增進學生的學習記憶和學習遷移，尤其是較高層次的學習目標。

##### 3.促進學生的自我評量

教育測驗的結果也同時可以提供回饋訊息給學生，讓學生洞悉自己在學習上的優缺點、有哪些錯誤概念是需要更正的？以及有哪些觀念已正確、哪些技能已達熟練程度等自我評量的效果，以促進學生進行自我瞭解及自我認可，以幫助及激勵自我的學習。

## 參、學習成效測驗量表的編製

### 一、決定評量目標

由於教學評量的目標有許多種類，教師宜先確定本次評量是要在教學前進行之前、之中，還是之後實施，以便確立是安置性評量、形成性評量或診斷性評量、還是總結性評量。由於在教學前、中、後所進行的評量目標不同、強調重點不同、試題取材不同、試題難度不同、實施方式不同，連帶所要運用評量結果亦不相同。因此本研究的「色彩感覺」學習成效測驗量表為教學後總結性的評量。

### 二、發展評量用的雙向細目表

為了確保教室內的教學評量都能夠測量到一組具有教學目標的代表性樣本，發展一份專為評量使用的雙向細目表，以作為編製測驗試題是相當有用的，該雙向細目表即為測驗編製的藍圖。要規畫一份完整的雙向細目表，通常需要設計者事先明確條列教學目標和課程內容綱要，以便建構一個具有兩個向度的列聯表。教學目標可以是認知的、情意的、或動作技能的，也可以是基本能力或行為目標，但必須要具體明確陳述；課程內容也是紙筆測驗測量得到的內容或實作表現測量得到的內容，也可以是大範圍的或小單元的，但必須是教學過的內容。設計者只要規畫好一場評量時間內所需的試題數，再根據教學內容綱要及所擬評量的教學目標種類，在雙向細目表中適當安排題數即可（余民寧，民 91）。

教學目標有分為三大領域：認知方面、動作技能方面和情意方面，在認知方面是指知識的結果，包括知識、理解、應用、分析、綜合和評鑑等六個能力層次。在動作技能方面是指動作技能的學習行為，包括知覺、準備狀態、模仿、機械、複雜的反應和創作等來個層次。在情意方面是指態度、興趣、理想、欣賞和適應方式等，其層次分為接受、反應、價值判斷、價值的組織和價值性格化等五項（郭生玉，民 86）。

### 三、選擇適當的試題類型

試題是構成測驗的主要元素，其性能的優劣自然會影響整份測驗的品質，並且，不同的測驗類型各有其獨特的編製原則和技巧，因此教師必須能夠事先決定所要編製成就測驗的試題類型，才能順利編製所期望的優良試題。試題的類型有很多種，由於分類方法不同，一般說，可以分成二大類：即「選擇型試題」（或慣稱為客觀測驗）和「補充型試題」（或慣稱為論文測驗）。根據的雙向細目表，決定使用何種試題類型（余民寧，民91）。

#### 四、編擬測試題

撰寫高品質的試題並不是一件很容易的事，教師必須參考測驗編製計畫藍圖-雙向細目表，並且充分了解各個類型試題的優缺點和命題原則，精熟文字的表達技巧和了解學生的特徵和程度後，才能編擬出預試用的試用測驗試題，或只要經過審查修正後就可以使用的完整測驗試題（余民寧，民91）。

#### 五、試題與測驗的審查

一般而言，教師自編一份成就測驗，通常需要一至兩週的時間來作準備和完成，並且，所編擬的試題往往多過於雙向細目表中所陳列或需要的題數。因此，教師必須針對自己編擬的試題或邀請專家進行審查（余民寧，民91）。

#### 五、試題與測驗的分析

教師編擬好測驗試題後，接著便是以自己任教班級的學生作為施測對象。教師根據其過去多年的教學經驗，可能認為自己編製的測驗必定是個優良測驗，每個試題都是優良試題；其實不然，教師的這種主觀認定並不一定是正確，並且，也無從獲得改進命題技巧的訊息。因此我們往往需要一些比較客觀的量化指標，作為教師改進教學和增進命題技巧的參考。但是要獲得這些客觀的指標，就必須在班級施測完畢後，即進行試題分析和測驗分析，才能獲得。因此，這些指標便是進行試題分析與測驗分析的主

要對象（余民寧，民 91）。

#### 六、新測驗的編輯

教師在編擬好測驗試題後，經過初步的試題形式審查和客觀審查，便可以進行新測驗的編輯工作。測驗編輯便是依據測驗目的，將適合的優良試題收錄編輯成一整份的測驗卷之意。所以在編輯一份新測驗卷時，教師可以考慮下列四個項目來進行：（一）測驗長度（二）試題的難度（三）試題的排列（四）編製測驗指導語（余民寧，民 91）。

#### 七、施測及計分

良好的試題，唯有在嚴謹的施測和計分程序作業下，才能確保學生具有最佳的行為表和最公平、客觀的評分結果。在實施評量的過程中，宜考量各種干擾因素存在的可能性，並設法降低它們的干擾程度；例如：減少噪音、保持通風順暢、照明良好、作答桌面平坦、考試中不回答無關的問題、盡量遵守施測指導語的規範、並設法防止作弊行為產生。

在評量後的計分程序上，除了各題計分比重和標準事先在施測指導語及試卷上說明外，至於有關：答錯有無扣分數、猜題是否使用校正計分公式、實作表現的計分原則和標準為何、有無運用儀器或數學公式協助計分，以及爭議性題目的解決方式等，也都應該在評量後公布說明，才能以昭公信（余民寧，民 91）。

教師不只需要將抽象籠統的學習指標轉化為引導教學的具體教學目標，並且要能找出恰當的教學及評量略策略，確實幫助每一位學生追求達成學習目標。教學告一段落的總結性評量幫助師生瞭解個人與班級的教學成效與教學目標的達成程度，師生才能順利決定補救、充實或加速教學的需要性。「教學目標」、「教學實施」、「學習評量」在課堂教學必須環環相扣，三者必須緊密結合，而且「教學實施」、「學習評量」都必須依循教學目標而進行，才有所依歸（黃淑苓，民 94）。

本研究依據上述學習成效測驗量表的編製原則，並依教學目標，發展

出高職「色彩感覺」學習成效評量工具。本研究對於學習成效的衡量是以不同學習風格學生接受不同教學法後其「色彩感覺」學習成效之差異，所以色彩感覺學習成效評量工具適用於不同教學法的學生。色彩感覺為一年級的基礎學科，並考慮到難易適中的原則，因此本研究以認知方面的知識、理解、應用三個層次為教學目標和課程內容綱要建構一個兩個向度的雙向細表。並且採用在教學上使用最多的認知測驗，並為了提高學生答題的意願，試題類型設定為選擇型式題測驗(詳細流程見第三章研究工具)。