

第貳章 文獻探討

基於本研究的目的及研究問題，本章將分為五個部份做為不同領域的探討，第一節將探討兒歌及饒舌歌曲的意義；第二節則論述有關認知及語文結合音樂學習時，學童的發展階段及學習情形；第三節的內容著重在語言處理及反應的部份；第四節則闡述Gardner的多元學習理論及介紹科學歌曲在教學上的應用；第五節則是有關學習態度的研究。

第一節 兒歌及rap的意義

本研究所使用的「科學歌曲」分為兩類，分別是兒歌以及自編的饒舌歌曲，以下就兒歌及饒舌歌曲的定義、特質加以敘述。

壹、兒歌的意義與特質

兒歌就是兒童歌謠，以下引用三位作家對兒歌的定義：

謝武璋：「兒歌是幼兒心中的歌，是用幼兒語言唱幼兒的真實感情，伴隨幼兒度過最愉快、最美好、最輕鬆的時光。」

蔣風：「兒歌是指專為幼兒創作的一種可誦可唱簡短詩歌。所以兒歌是以年齡較小的幼兒為對象，既具有兒童的年齡特徵，兼具有民歌的藝術風格，為兒童所喜聞樂見的一種可吟可唱的簡短詩歌。」

朱介凡：「兒歌是孩子們的詩。從孩子們的心性、生活、童話世界意象、遊戲情趣、以及兒童語言的感受出發，比起成人們的山歌、民

謠，更要顯得：句式自由，結構奇變，比興特多，聲韻活潑，情趣深厚，意境清新，語言平白，順口成章。」

綜合以上三位作家的見解：兒歌是指專為幼兒創作可誦可歌的簡短詩歌，用詞淺顯易懂，唸唱起來有音樂性的韻味美，它的創造以幼兒生活經驗、遊戲、想像為題材，以便符合幼兒欣賞。

兒歌的創作者用最經濟的文字創作出來生動、有趣、有教育價值的短小詩歌，正因為他們了解幼兒心理、語彙等特徵，使得兒歌歌曲不但順口易懂，而且內容精練。因此，兒歌通常在學童長大了之後仍不易忘記，即使將來長大成人，他們對於曲調及歌詞也常會相當熟悉。總的來說，兒歌的特質有：內容淺顯易懂、句式短潔生動、富音樂性、形象明白親切、內容有趣、想像豐富等，以下摘要敘述出吳美玲（民90）提到幾位專家對兒歌特質看法的重點：

蔡尚志提出六點：自然流利的音韻、平淺易懂的內容、短俏生動的語詞、充滿遊戲的情趣、平奇自然的幻想、兒童熟悉的背景。

陳正治綜合了朱介凡、蔡尚志、林武等人的見解提出兒歌的五個特性：趣味性、淺易性、實用性、文學性、音樂性。

吳宜婷歸納各家對於兒童特質為三項：節奏明快且音韻優美、語言淺白而敘述生動、想像豐富及內容有趣。

宋筱蕙認為特質有五：語言平白易懂、聲韻間發自然、句式短潔生動、情意俏皮有趣及想像奇特幽默。

杜淑貞提出兒歌童謠的特質有七：淺詞用字不避俚俗；詠物說理趣

味生動；充分展現地方特色；想像新奇幽默；語彙淺近易懂；形象明白親切及音韻鏗鏘悅耳。

參考以上各家的說法，可歸納兒歌的特質在在節奏上要有音樂性，容易唸唱；語言上要口語化，簡短而具體；在創意上要俏皮有趣，有豐富想像空間；在內容上要有教育內涵而且寓教於樂。因此，筆者在改編歌詞時，也會盡力達到以上幾個目標，使得學生能夠因此對「科學歌曲」感到有趣及提昇他們的學習動機。

貳、饒舌歌曲的意義及特質

饒舌歌曲（Rap）必須先從嘻哈（Hit Hop）開始談起，字面上解釋來說，Hip是臀部，Hop是跳躍的意思，都充滿了年輕的活力。其實Hip Hop是60年代開始於美國，日後流傳到全世界的一種音樂。但我們也可以說它是結合美國黑人的音樂、語言、舞蹈、穿著打扮等風格於一爐，並加以發揚光大的一種文化，現今，Hip Hop已經變成一種最新的而且不斷在創新的表演形式。

Hip Hop文化，大約在80年代的早期是以純粹的D.Jing（玩唱片，各種唱盤特技表演，又叫scratch刮唱片，也就是在Hip Hop歌曲聽到"沙沙"的聲音）、MCing（MC原來是晚會主持人的意思，後來在Hip Hop表演中，加入了富含節奏性與押韻性質的說話表演，也就是我們所稱的Rap），還有StreetDance（就是街舞），街舞從早期的霹靂舞開始發展，沒有什麼法則，注重的是彼此較勁，即所謂的"較舞"，這樣舞步才能日新月異。但在90年代，幫派Rap興起，伴著強勁，中板的節奏，聽者只能隨著節奏搖擺身體而無法像以前那樣跳舞。

Rap、舞蹈、穿著打扮，再加上生活態度等元素才構成Hip Hop文化。我們可以說Rap是Hip Hop文化中音樂的一種表現方式，而史上第一張Rap專輯是1979年在美國Newjersey一個小錄音室由一個當時名不見經傳的團體Sugarhill Gang所錄製發行，專輯名稱叫"Rapper's Delight"，這張專輯正式地把這種發源於黑人區的音樂介紹到全世界。在1980年左右，紐約黑人區的Disco已經有許多唱Rap的DJ開始在鑽研唱片技巧，帶領Disco的常客們進入有趣、多變化的Hip Hop世界。在台灣，為了豐富曲風及提昇買氣，漸漸也可聽到許多流行歌曲裡慢慢加入了Rap，例如：周杰倫、陶喆、小豬羅志祥、潘瑋珀、...等。不過在台灣，現今主流的嘻哈是有唸又有唱的方式，也就是 R&B+Rap，因為這種方式比較容易讓人接受，而且其實大家也比較好記，特別是對唱歌的部份。

饒舌歌曲（Rap）是一種以詞取勝的作品。它的歌詞有很強的現實性，這乃是口語文學的一個特性。因此，創作者在填詞的過程中必須十分注意用字的押韻以及內容的表現，讓聽眾能夠在欣賞內容之餘也能琅琅上口，達到推廣的目的。

第二節 學童發展階段相關理論

學童成長階段中涵蓋了身體、心理、社會、智能、情緒、道德等各個層面，由於範圍太過廣泛，本節僅提出與本文研究與認知、音樂和語文相關的部分加以敘述，分別列述如下：

壹、認知發展階段

學童的認知發展是指其在智能活思考能力的發展。著名的認知理論發展專家，如美國教育心理學家布魯納（J.S.Bruner，1915~）及瑞士發展心理學家皮亞傑（J.Piaget，1896-1980）皆提出各階段的發展歷程。

所謂的認知是知覺、記憶和思想的綜合，每個人接受的程度不同，特別要強調的是幼兒對於資訊的接受、累積、轉移應用等的性質差異。皮亞傑把從出生到青少年這段連續成長期間的將個體認知發展分成四個階段性時期：

一、感覺運動期（Sensorimotor stage）

出生~2歲，這時期的心智發展，幼兒透由其感覺來和週遭的環境交互作用，也因為如此，幼兒會認為看不到的東西不存在。當個體與周圍環境接觸時，為求了解或認知而產生的基本行為模式，這種基本行為模式皮亞傑將之稱為基模。基模也可說是求知（knowing）的方法，舉例來說，出生嬰兒的基模很簡單，即抓取與吸吮，而這也是人類最基本的行為模式。基模會隨著個體的發展由簡單而益形複雜化，而且也隨個體的心理發展而益形內在化。比方說在音樂方面，幼兒最初的經驗就是聲音：他們自己唱或彈的聲音及所聽到的聲音，如果想要在未來發展出更複雜的音樂智能基礎，建立幼兒音樂特質聲音的資料庫是必須的。

二、前運思期（Preoperational stage）

2~7歲，此期幼兒的語言及理解力快速地發展，他們開始運用簡單的文字、數學、圖形較為抽象的符號從事思考，也就是開始學習用心像與語言來替代感覺運動。此時期的幼兒雖然會用思維，但他們的思維常不符合

問題的邏輯。前運思期指的就是幼兒思維方式尚未達到合理地步之前的一段時期，以下是其特徵：

1. 自我中心觀。自我中心觀使得幼兒很難推論他們自己的看法，也就是說，他們很難從其他觀點去了解一件事或物。
2. 集中注意性。幼兒從經驗中的知覺感受集中在一個物體上，通常很難從視覺上分辨物體變化。
3. 轉變性。幼兒難以從頭到尾整合一連串事件，他們只專注在分散的事件中。
4. 可逆性。幼兒難以改變對事件或觀念的看法。
5. 保留性。對於物體不相干的變化，幼兒很難由經驗及事物中察覺。

前運思期幼兒未具保留能力，換句話說，他們不能比較部分與全體，不能了解轉變。皮亞傑認為這是因為幼兒僅能集中注意一部分，無法分散注意力，顧到事件各細節所致。所以在音樂方面，教導前運思期幼兒的老師所選的教材要儘量單純化，複雜度要最低，並且不能同時要他們注意多項音樂要素。

三、具體運思期（Concrete Operation stage）

7~11歲，此期發展特徵為兒童已開始具有保留概念，所謂的保留概念是指能將邏輯思考運用於具體的問題上。因此，他們能由絕對而至相對的思考，由籠統而至分化的思考，由靜態而至動態的思考。在音樂方面，由於保留概念，相同曲調即使用不同的速度或不同的樂器演奏，他們也能夠辨認出來；他們能夠排列連續性特徵，例如：大聲—更大聲—最大聲。同

時，他們也能了解部分與整體的問題，例如：一首三十二小節的樂曲，開始有十六小節反覆，請問全曲有多長？

兒童獲得音樂概念的順序先是音量、音色、速度、音值，而音高及和聲排在最後。有了這些發現，將有助於音樂老師安排設計音樂課程時的順序依據。

四、形式運思期（Formal Operational Stage）

11歲以上，此期已達認知發展的巔峰期，具備邏輯性逆向思考的能力，因此能在具體的物體中運思，而且能理性地運用物體進行抽象、關聯性的思維。此時期的思維方式有二個特徵：

1. 命題推理—這是超越現實的一種思維方式，青少年可以提出假設，組合令些因素，或孤立某些因素，並在驗證中得到正確答案。
2. 假設演繹推理—特點是先對問題情境提出一系列假設在進行驗證，進而得到答案。

在音樂方面，他們比較需要了解音樂記譜的規則；在這時期，由於個人獨特性發展快速、價值觀，未來目標逐漸建立，再加上心理、情緒及心智各方面經常性的交互作用，因此音樂課程設計就必須考量個體不同的需求而提供多元的方式與他們互動、學習。

綜合以上我們可以瞭解皮亞傑的認知發展理論強調兒童知能發展有不變的順序，不管天賦高低、成長速度快慢各階層都是依序過渡無法跳過。由於這個循序發展的特性，教師在教學上必需與兒童的心智發展配合，而課程設計方面則需依循兒童認知發展為原則。

布魯納的認知發展理論認為心智的資訊，以語言將已完成或將做的事

表達出來，並能即刻做出選擇或變通的辦法。這個理論使得人們能夠了解兒童如何學習及如何被幫助來學習。布魯納從推理思考、認知表徵、知覺、教育及嬰幼兒期的動作技巧等領域加以探討，並提出三種思考模式循序漸進的歷程。

一、動作表徵（Enactive Representation stage）

動作表徵是一、二歲幼兒最常用的認知方式。藉由抓、推的動作，幼兒與週遭環境的事物產生了關聯，藉由感覺性與運動性的探索活動來獲得知識，他們採取直觀的看法，在他們的世界裡，內在與外在事物間並無明確區別，而在音樂活動方面，他們經常透過身體律動表現出對音樂的感受。

二、形象表徵期（Iconic Representation stage）

能透過圖案或心像來代替解釋未在眼前出現的事物是這時期孩子的特點，他們不必藉由感官、動作的操作，而能以象徵的方式來表示物體或事物。因此在音樂方面，教學活動中應儘量以圖卡及視覺符號，如：以幾種動物依體型大小叫聲不同讓孩子體會音量的對比。

三、符號表徵期（Symbolic Representation Stage）

此時期的兒童能做抽象思考，並透過文字、語言或語言符號來表示思維。布魯納的理論認為語言能力的獲得是兒童學習運用象徵符號思考的重要媒介。

布魯納很強調語言符號的重要性，他在的著作中列出一些有效的教學特色：

1. 一定要詳細說明知識結構化讓學習者好吸收。

2. 為了讓學齡前的孩童有意願去學習人與物的關係，施教者應詳細說明一些學習經驗。
3. 應指明獎賞與懲罰的性質與步驟。
4. 應指明最有效的教學順序。

布魯納的理論與皮亞傑認知發展論都很重視兒童心智發展循序漸進的特徵，布魯納的理論雖然深受皮亞傑影響，但他更強調自發性學習的動機，不講求獎勵、競爭等的外在刺激；在課程設計方面，布魯納的理論強調要讓學生掌握基本結構教材，並採取最有效的教學順序，如此一來，必能有好的成效。

貳、語文發展階段

語言是人類學習的重要工具，而語文活動包含語言以及讀寫的文字活動。但是語言與文字都不是與生俱來的能力，因此學習講話必須依賴生理、心理以及社會的基礎。語文的發展為人生重要發展之一，學童的語言能力是隨年齡而發展的，由簡單到複雜，由無意義到有意義。18個月大的幼兒就會注視大人說話；大約2歲時，幼兒會努力使用自己的語言做更好的溝通；3歲時，幼兒會增加用語言表達的機會，以便取代動作表達；4歲時，幼兒可以明確使用語言來表達自己所需。

學童語言發展最初是自我中心的（egocentric），正常的幼兒約在一歲到一歲半才開始說出第一個正式的語言，稱「語言表達期」。藉由好奇的發問與學習新語彙，到了大約5、6歲，他們才學會用合乎語法或文法的詞句表達。語言是一種社會行為，因此學童為了與同儕接觸，必須學得社會

語言，學童的語言發展，三歲以前受父母影響，四至六歲受同儕影響，據研究，兒童會因人而異，使用不同的語言，他們會按照社會環境，調節其語言。語言發展會由自我中心到逐漸社會化，藉語言做為溝通、交換訊息，學童瞭解到別人將有不同的想法，必須學會重視他人。

依據語言發展的歷程，學童的語文教學可以靈活使用不同的教學技術，以便引發學童學習語言的興趣。例如：吟唱歌謠、指導聽故事、說話、造詞遊戲、閱讀幼兒讀物，使學童養成良好的語言習慣與態度具備會讀、會說、會認本國或外國文字及語言的能力。綜合以上，學童的語言發展將與環境、社會、文化息息相關，它以認知發展為基礎，在個體與環境交互作用中進行語言交流而形成。

在音樂方面，林朝陽（1996）指出，達克羅士（Emile Jaques-Dalcroze, 1865-1950）教學法（the Dalcroze Method）重視語言中的韻律節奏，它認為語言中的韻律節奏可以累積學童音樂節奏經驗，而說白、故事更是訓練即興創作的工具。此外，林朝陽（1995）也提到，奧福（Carl Orff, 1895-1982）教學法在語言方面運用由呼喚名字（name-calling）、數字性兒歌、兒童歌曲開始。凱特曼（Keetman）解釋說：這種模式可取材日常生活中兒歌。每個學童在孩提時便時常從大人口中吸收兒歌語彙，因此遊戲性、琅琅上口的兒歌吟唱會愉快地引起孩子們在發音和音樂上的聯想，而音調的起伏及語言的押韻也會增強了學童在學習時愉快的經驗，擴展其創造的幻想與能力。黃俊媚（1994）指出，高大宜更說：「學音樂如同學語言，必須由母語開始，所以學音樂應從民謠開始。」高大宜（Kodály, 1882-1967）教學法是一種以歌唱為主的教學法，他認為在民謠中，語言和音樂以一種特殊方式結合，每一種語言都有其獨特的音調和抑揚頓挫，而這些特質將會表現在其民謠中。

由以上的敘述，我們可以瞭解這些著名教學法對語言的重視，學童在其結合音樂教學的過程中，不僅學習到語言，也可得到語言本身所傳遞的訊息。

第三節 語言處理及反應

1965年，Chomsky在《語法的結構》一書中對「語言結構」與「語言學習」的相關問題提出了語法的「變形—衍生」理論（transformational-generative theory），根據此理論，一個句子可以被視為由一個表層結構（surface structure）與一個深層結構（deep structure）所共同組成。口語上，表層結構是透過一套「音韻律」，將句子以語音的形式而形之於外，也就是一個人所講出或所聽到的部分。而深層結構是指一個抽象、邏輯的結構。透過一套變形律（transformational rules）的規定，深層結構將產生各種不同的表層結構。語句形式上來說，深層結構的語句可以看成是最簡單的句子形式。在拼音文字系統內，這樣的一套變形律大多會表現於書寫文字上。中文書寫系統中，「書」本與「書」寫的「書」不會因為名詞與動詞的不同用法而產生字形上的變化，但語音部分，有些部分也會利用變調的方法改變語音的表現。總而言之，中文書寫系統其文字涵蓋了形、音、義等不同的涵義，不會因為深層結構而影響表層結構，這也解釋了為什麼「書」本與「書」寫的「書」寫法相同。

符號語言的解讀過程不外乎就是一個「解碼」的歷程。張顯達（1999）指出，就解碼能力而言，學者有兩類不同的看法：第一種是「參數設定理論（parameter setting）」，以Chomsky（1981）為代表，它認為一般智能發

展的模式無法說明兒童如何獲得成人的語法系統，因此兒童學習語言的能力來自於遺傳的方式。Chomsky主張：人類利用將語言知識中的「普遍語法」傳給下一代，對兒童來說，他們的任務是從少量的語料中，判斷母語的參數設定值。

第二種是學習與建構理論，以Pinker (1984)的「語意先導學習模式 (Semantic Bootstrapping Hypothesis)」及Slobin (1985)的「語言建構能力 (Language Making Capacity, LMC)」為代表。

一般來說，女孩子語言的發展比男孩子早兩個月，對年紀越小的孩子，男、女生語言能力的差別越顯著。Szagun (1996)認為長期以來，人們一直認為女孩子的語言發展比男孩子早，但是其原因則沒有很有力的證據。

仿造西方研究的傳統，中文語言習得的歷程研究一般採階段論的方式：一歲左右的單詞階段、一歲半左右的雙詞階段、然後是簡單句、最後是兩歲時的複合句。疑問句約兩歲至五歲（程小危，1986）。研究顯示，中文的否定句構造較西方文字容易，如國語的否定句可以直接配上動詞，英語就必須與助動詞在一起，相似的地方是，中、英文否定句在表達意志的同時，如：不〔要〕，都好像與助動詞的發展有關（程小危，1989）。

中、西方語言學習的比較研究發現（張顯達，1999）：就句子的層次而言，中文環境的兒童發展較快。但是，對於掌握詞的語意以及在構句上的限制，卻是這些學習中文的小孩之一大難題。這種差異來自於中文在構詞型態方面的變化很少，兒童在學習過程中需要兼顧的面向也就自然減少，所以他們能將有限的心理能量集中在句型的分析與學習。但對於掌握詞的語意以及在構句上的限制，在中文環境下的兒童，他們的發展卻不及西方語言環境下的兒童。

人類的語言依據表現的形式來分，可分為口說語言〔即：說話〕與書寫語言〔即：文字〕。

口說語言就是書寫語言就是讀和寫的過程（黃瑞琴，1993），也是聽和說的過程（黃瑞琴，1993）。訴說者製造聲音，而聆聽者透過聽覺來理解這些聲音（Godman，1996）。

書寫語言運用的是寫在平面上的書寫符號，而讀者則利用視覺來理解這些符號（Goodman，1996），它的反應歷程就是閱讀的歷程，也可以說是參加傳統紙筆測驗學生作答的部分歷程。再細分下去，書寫語言又可成細分成拼音文字與非拼音文字。本研究因為探討「科學歌曲」對學生的影響，因此研究重點將著重在學童口說語言的部份。根據國內學者李俊仁（1996）的研究，他發現在台灣中文的學習因為注音符號的引進，在中文的語音與文字系統表現上，較類似西方的拼音文字。

依照認知心理學學者鄭昭明（1993）的說法：人類可看作是一個學習與認知的系統，而人類的認知與學習系統是由四個子系統所組成：（一）有限容量的訊息傳遞與處理系統（二）認知策略系統（三）知識的系統（四）監控認知的系統。據此說法，人類會具有以下七個特徵：

- （一）人是一個符號運作與計算(symbol manipulation and computation)的系統。符號系統使人獲得知識與學習，並能跨越時空的限制，將知識傳遞給別人。
- （二）人是一個多階段 (multi-stage) 訊息傳遞的系統在刺激與反應的過程中，有著許多的元件參與運作以及多層次的運作過程。所以說，人不是一個簡單的刺激與反應的生物。
- （三）每一個階段的運作有其能力或容量的限制(capacity or channel

limitation)，這使得個體的差異會呈現出來，也指出人的能力有其極限的限制。

(四) 人類所從事的事極少是簡單的「刺激—刺激」或「刺激—反應」，人類所從事的學習與作業都相當的複雜。

(五) 人必須發展有效的認知策略(cognitive strategy)。根據第三點，在能力的有限性與工作任務複雜性的限制條件下，若是人類能發展出有效的「認知策略」，就可以提高學習與記憶、思考與解題的效果。

(六) 人有發展監控認知（或稱後設認知）(metacognition)的能力。

(七) 人具有先備知識的能力。在從事一項學習時，已具備了某些知識或經驗會造成學習效果的不同。

因為這七項特徵，我們可以推論：語言的習得或是符號運作方式的掌握，可以影響一個人的學習效果與認知發展。而基本的認知變項包含：記憶、注音符號、念名（柯華葳、李俊仁，1999）。柯華葳（1999）表示：一般人的閱讀過程是先將書面文字轉譯成語音，然後啟動心理詞彙，再開始理解詞意的過程。也就是說，一般人即使使用書寫文字為媒介，還是須透過口說語言的形式，然後才達到溝通的目的。

於是我們可以這樣推論，以口說語言的方式直接呈現，或許可以減少年紀較小或語言閱讀能力發展較慢的學童使用於書寫文字與語音轉譯上的心理能量，讓他們節省下的心理能量來做句義或文章理解的處理。在非語言學科上，這樣子的教學形式尤其更應注意。

第四節、多元智能理論及科學歌曲在教學上的應用

多元智能理論是近幾年來相當熱門的一個理論，強調每個人都擁有的不同的能力，教師可利用學童的優勢能力來幫助他們學習，後來也的確有許多不同於以往的教學方式產生，使用歌曲的教學也是其中一種，分述如下：

壹、多元智能理論

1983年，Gardner於《心智的架構》一書中發表「多元智能論」，強調人類認知之跨文化觀點，書中提出一種人類所擁有之能力的廣泛定義，並將這些能力統整為七種可理解的種類或智能。1995年，Gardner又提出第八種智能，使其智能的分類更趨完整。傳統對於智能之兩項基本假設：人類的認知是一元的及只用單一、量化的智能便可描述個體，而Gardner的「多元智能論」將它打破，他認為智能並非單一的，每個人至少擁有八種不同的智能，若引導得宜，每一種智能皆有發展的可能性。Gardner反對以往一般標準化測驗中偏重以語文和數理能力來測量智能，認為如此將窄化人類智能的範圍（張新仁，民91）。Gardner提出的八種智能分別是語文智能（Linguistic Intelligence）、空間智能（Spatial Intelligence）、邏輯—數理智能（Logical-Mathematical Intelligence）、肢體—動覺智能（Bodily-Kinesthetic Intelligence）、人際智能（Interpersonal Intelligence）、音樂智能（Musical Intelligence）、自然者智能（Naturalist Intelligence）、內省智能（Intrapersonal Intelligence）。

多元智能理論對於智能發展和表現，提出以下六點基本主張（李平譯，

民86)：

- (一) 每個正常人至少具有八項智能，這八種智能的表現有強弱之分。
- (二) 智能可以經由學習教導來提昇，並非固定的。
- (三) 智能通常以複雜的方式統整運作，並非獨立運作。
- (四) 多數人的智慧能得到適度的發展。
- (五) 每項智能的表現方式並非單一，音樂智能也許可以表現在語言智能上。
- (六) 任何概念可轉換為各種形式的智慧，作為教與學的切入點。

多元智能論提出一個重要的概念：多數人的智能是處於平均的狀態。因此，每一位個體在學習上皆有其強弱表現，亦即某些智能很發達，某些智能一般發達，其餘的較不發達。教育人員不應單從某一現象進而判定學生之資質良窳。人類以豐富的方式在各項智能中展現學習，教師須瞭解學生多元智能的心智特性，運用多元化的教學策略，設計符合各項智能的多樣化學習活動，提供各種不同智能的表現機會，使得具有不同心智特性的學生皆能接受個別化及適性化的發展（張新仁，民91）。亦即，教師於教學的教學法不可一層不變，需以創新方式結合不同的智能，激發其弱勢智能。下表2-2（Armstrong，1997；李平譯，民86；郭俊賢、陳淑惠，民88）整理出多位學者所提出的多元化的具體教學策略。

表2-1 多元智能之教學策略

智能	教學方法
語文智能	講述、講故事、腦力激盪、錄音、寫日記、全班或分組討論、文字遊戲、報告、訪問、相聲、使用電腦文字處理
數理邏輯 智能	讓學生解數學問題、計算、測量、分類與分等、比較、演繹法、歸納法、蘇格拉底式問法、啟發式教學法、科學思維、邏輯拼圖與遊戲、故事性應用問題
空間智能	掛圖、圖表、地圖、劃重點、影像立體呈現、彩色記號、圖畫比喻、思維速寫、圖解符號、錄影帶、幻燈片、電影、藝術欣賞、電腦繪圖、漫畫對白、製作視覺化報告
肢體動覺 智能	體育活動、使用肢體語言回答問題、課堂劇場、概念動作化、操作學習、肢體圖解、比手劃腳、用身體寫字、勞作、實地參觀考察、角色扮演、觸覺材料和經歷、烹飪、園藝、玩拼圖遊戲
音樂智能	歌唱、吟唱、詩歌朗誦、分組合唱、饒舌歌、樂器演奏、使用背景音樂、創作歌曲、唱片分類目錄、概念音樂化、心情音樂、把以前的歌曲與某個概念結合
人際智能	訂班規、合作小組、人際互動、衝突調解、同儕交互教學、團體探究、同理心訓練、團體腦力激盪、與他人分享活動、社會參與、社區服務、讀書會。
內省智能	獨立研究與計畫、自我契約、寫日記、一分鐘反省時段、不同的作業選擇、思考技巧教學、自我指導學習、自我調整訓練
自然觀察 者智能	分辨型態、觀察自然界事物、蒐集貝殼或石頭等自然界物品、製作昆蟲標本、飼養小動物、觀察動植物生長過程、田野調查

貳、科學歌曲的教學在自然科教學上的應用

這一部份的研究目前不多。Parks, Mary (1995) 的研究結果中，對小學生使用歌唱教學法，結果成功地提昇小學生記憶電話號碼及數數字的能力。Grote, Michael (1997) 也證實，在物理教學上結合音樂歌曲的教學可以提昇學生的學習動機。

加拿大聖瑪莉大學化學系的教授 Cory C. Pye (2004) 指出，利用結合當代的曲調及化學概念的歌詞內容來教學，對學生而言是一個十分新奇的方式。利用科學歌曲教學的內容不是在於取代傳統的講述方式，而是在結合音樂曲調的娛樂性及化學歌詞的教育性來幫助學生做概念的摘要及統整。研究結果證實學生的學業成就的確有所提昇，此外，這樣的方法也提高了學生上課的出席率及注意力。

Turner, Kate ; Freedman, Bill (2004) 指出，在環境教育中實施科學歌曲的教學，在歌詞中填入整合環境教育的概念，除了能夠提昇學生對環境議題的興趣，也可以促進學生對自然環境的覺知及環境保護的價值。

第五節 對科學學習態度之探討

一直以來，培養學生對科學的態度可以說是學習科學的原動力，身為自然科的教師也應以培養學童對自然科的興趣為第一要務，使之能夠養成對自然科的正向態度。莊嘉坤 (民85) 認為：學童的科學態度是一種潛在的心理變項，在本質上是一種內隱行為，從外顯行為是觀察不到的，但它對學童學習自然科學是非常重要的。這說明了如果學童對自然科學不感興

趣，那也談不上學習科學了！因此，教師為了達到有效的教學，就應瞭解學童對自然科學的學習態度與其心理深層對自然科學的看法。相信自然科的教師們都知道，培養學生對自然科學的興趣是重要的，但也唯有學生對自然科學能夠具有持續性的興趣，才能引導學生們正向的科學態度與對科學的態度。

然而，要能培養學童對自然科學產生的正向態度不是一朝一夕就能夠培養出來的，必須要長時間的薰陶，並且受到許多因素交互作用方得以建構形成。Martin 等人（1994）認為，在科學上，態度是重要的，其原因有三：首先，兒童有積極的態度將會積極的注意科學物、主題、活動和人。無論什麼原因，如果他們不樂意或遲疑，兒童會不樂意和有關的人、事互動。第二，態度並非天生或與生俱來的，而是發展過程中，透過經驗組織和學習來的，額外的經驗可改變兒童學習的態度。第三，態度是經驗的動態結果，態度帶有情緒和理性的傾向，兩者引導兒童作決定和形成評價。這些決定和評價能引導兒童處理事項和擁有不同的偏好。

以下分別就科學相關態度之定義、對於科學態度作深入的探討。

壹、與科學相關的態度：

根據文獻資料，1970 年代與科學教育有關的態度被分成：

1. 科學的態度 (scientific attitudes)：

此為假定科學家在做科學研究時，所應表現出的思考風格，如開放的心胸、誠實等傾向；

2. 對科學的態度 (attitudes toward science) :

此為針對個別不同的對象，如科學、科學家等，反映出偏好、喜歡與否的傾向（莊嘉坤，民80）。

目前國內的學者通常將「科學的態度」簡稱為「科學態度」，因此以下所敘述的「科學態度」係指「科學的態度」。以下分別就「科學態度」及「對科學的態度」做不同的說明。

(一) 科學態度：

什麼是科學態度？科學態度的內涵究意包含了什麼意義？不同的學者各有不同的見解與主張，以下列舉數位學者及課程標準內容，便可知其所認為科學態度所包含之成分。

Victor (1989) 認為科學態度最常在兒童學習科學過程時發展，他們必須以行為模式或心靈運作。一些科學態度是理性的，是知識和了解發展的結果，其他則是情緒性的，並基於欣賞。這兩種科學態度包含了：好奇、尋找可靠來源的證據、開放的心靈、堅持…等。而Carin (1993) 認為孩童要去學習和表現的科學態度包含下列數種：好奇的、強調證據、懷疑的、接受雙重以上的意義（曖昧的詞句）、合作、對失敗採取積極的方法等。Gega (1994) 指出，美國科學課程SCIS 所定義的四個主要科學態度範圍包含：好奇心、發明的、批判性思考和堅持。Martin 等人 (1994) 也將幼童的科學態度劃分為情緒性及理性的態度。幼童的態度，情緒性的多於理性的，如好奇心伴隨堅持，對失敗採取積極的方法，對新經驗甚至是他人的觀點開放心胸，這些是重要的、基本的態度，對建立其他特殊的科學態度是有用的。而理性的態度是基於理智或理性的思考，是和科學過程技能、科學概念的發現或建構是同時並存的。

郭琪瑩（民91）及其他許多學者在科學態度上的研究相當豐富，現將他們對科學態度所主張的項目綜合比較，摘錄如下表：

表2-2 各個學者或課程主張之科學態度的項目

人名	科學態度項目
Curtis (1926)	1.因果關係2.好奇心3.延遲判斷4.重視實證5.尊重他人並保持開明的心胸。
Noll (1933)	1.精確的步驟2.誠實3.開明的心態4.懸疑判斷的習慣5.尋找因果關係6.批判的習慣。
Heiss (1958)	1.好奇心2.不偏見3.不迷信4.有開明的心態5.批判的態度6.誠實7.相信因果律8.願意改變意見。
Haney (1964)	1.好奇2.理性3.懸疑判斷4.開明的心態5.批判的心態6.客觀7.誠實8.謙虛。
Educational Policies Commission(1966)	1.求知與求懂2.不憚詰問3.求取數據及其涵意4.要求證據5.尊重理性推理6.慎思前提7.考慮後果。
SCIS 課程 (1972)	1.好奇心2.發明性3.批判性思考4.堅持。
盧欽銘等 (1977)	1.科學習慣2.科學動機3.創造思考4.小心謹慎5.科學興趣。
鍾聖校 (1983)	1.好奇2.關切3.求真4.精確5.客觀6.謙虛謹慎7.堅毅8.獨立思考9.開明10.存疑。
潘正安 (1984)	1.好奇進取2.虛心客觀3.負責合作4.堅毅5.恆心6.信心7.小心慎斷。
歐陽鍾仁 (1987)	1.好奇心2.關心3.運思操作4.勇於發言5.創造性思考6.方法技巧運用7.批判性思考8.客觀9.恆心。

陳英豪等（1991）	1.彈性2.客觀性3.因果關係4.好奇心5.批判精神6.科學認知 7.科學情意8.科學行為9.誠實。
Carin（1993）	1.好奇2.強調證據3.懷疑4.開放的心胸5.合作6.對失敗做正面處理。
莊嘉坤（1996）	1.客觀2.開明3.慎下斷語4.對抗迷信。
劉德明（1999）	1.過程技巧傾向2.知性思考傾向3.情緒傾向4.社會傾向。

（引自郭琪螢，民91）

從上表可以看出，大多數的學者們多傾向以：好奇、客觀、小心謹慎、求證據、批判的精神、具有開朗的心胸為主，其次才是具有信心及懷疑心、誠實、願意以證據而改變自己想法，以及尊重他人的意見。上述學者們對科學態度所主張之特質已作為本研究發展「科學態度問卷」之參考依據。

（二）對科學的態度：

在科學教育領域的研究中，「對科學的態度」這個名詞是經常被使用到的，但每位學者對其相關的定義卻有不同的意見。Gardner（1975）為了解決不同定義的困擾，他將「對科學的態度」，分別界定為興趣（interest）、滿意（satisfaction）、樂趣（enjoyment）等，而且針對特定的態度目標回答「喜歡」或「不喜歡」，也就是「學生對於科學的情緒性反應」（emotional reaction），顯然這一類的態度偏向情意，而且都有其明確的態度目標（引自蘇懿生、黃台珠，民87）。Fraser（1978）則認為「對科學的態度」其意義包括有：對於學習科學課程的滿意度、對科學家的態度、對於科學本質（the nature of science）的了解等等。大多數對科學態度的研究，皆在探討學生對科學的態度與某些變項之相關，以及如何利用其增進學生的學習成效，本研究也不例外。除此之外，這種「對...的態度」研究，通常也

包含與科學有關的態度對象（attitude object）在內，如科學、科學家、物理學、化學等。

鄭湧涇、莊雪芳（民91）提出，學生在和各項科學相關事物接觸及交互作用的過程中，所形成的感覺與信念，會影響其對科學的看法與行為，而表現出不同的喜好程度。此外，他們並認為學生個人的背景特性、家庭、學校以及同儕等四大項，均會直接或者間接的影響學生對科學的態度之塑成以及各項學習成就之表現。

莊嘉坤（1997）也曾從幾篇有關中學生對科學的態度之研究進行綜合分析，並提出教師特質、學生特質、及學習環境等三個變數是影響科學及社會學科的態度的主要原因。因此，教師應利用其專業素養，營造良好的學習環境，並使用有效的教學方法與策略，以幫助及培養學生學習科學及對科學的良好態度，以達成科學教育的目標。

（三）和科學態度相關的研究

蔡竺君（民89）的研究結果指出網路自然課程對於中低能力學生參與自然科學活動的意願與自然科學態度具有正面提升的效果。吳英豪（民89）以國小自然科「養動物與動植物」的課程為例，研究國小學生態度（好奇心、感受、耐心、價值觀與合作五個向度）與學生性別、家長教育程度、年級、成績的關連性。研究結果發現國小女生的態度表現比國小男生好；二年級學生與四年級學生態度表現比六年級學生佳；高分組與中間組的學生高於低分組；家長學歷高的學生其整體態度得分高於另外兩組家長學歷較低者。

楊燕玉（民90）的研究發現利用已設計好的科學故事課程進行教學能提升學童「對科學的態度」。劉國權（民90）的研究指出STS 寫作在維持

科學相關態度上具有正向效果。林世娟(民90)發現適合的教學活動設計，可提昇學童對活動的投入程度，進而增強學童「科學態度」與「對科學態度」。李國海(民91)以實驗研究法比較電腦輔助教學與傳統教學，對於國小四年級學生的自然科學概念學習及自然科學態度之影響。研究結果發現電腦輔助教學組的學生與傳統教學組的學生在自然科概念學習上與自然科學態度無顯著差異。不同性別學生在接受電腦輔助教學後，自然科學態度上的差異並未達顯著水準。而接受電腦輔助教學的學生對電腦輔助教學多持正面肯定的態度。

郭琪瑩(民91)以實驗研究法實施自行設計之教學活動，並利用自行設計之「九年一貫課程科學態度量表」，藉以研究戶外鄉土教學活動實施及其對國小學童科學態度之影響。量化之研究結果發現「喜歡探討」、「發現樂趣」、「細心切實」之個別分量表及總量表達顯著差異，「求真求實」分量表卻未達顯著差異。在質化研究結果發現，學生在活動中皆能表現出科學態度的精神，而在「求真求實」及「客觀」的科學態度表現上，因為環境及學生程度的因素，加上(四年級學生)思辨之不足，較不能顯現進步的情形。

鄭旭泰(民91)的研究發現，創造思考教學舉例能有效提昇學生的科學態度，及學生對科學的態度。

貳、影響科學態度的因素：

既然要學科學，首先應該讓學生對自然科學感興趣，教師欲達到有效的教學，就應該了解學生對自然科學的態度與其心理層面對科學的想法。Schibeci(1984)的研究發現學童對自然科的態度和自然科的學習成就有正

相關。可見在學童有興趣的科學活動裡，培養他們正向的態度來參與活動極為重要。

Yager & Penick (1986) 的研究中，發現大多數學生在小學階段認為科學有趣又有用，但是到了中學時這種態度就急轉直下了，主要的原因是他們對學校的科學經驗不再有正面肯定的看法。研究者認為中學生之所以缺乏學習的興趣與正面的科學態度，原因是因為國中學生在升學的壓力影響下，過份重視結果因而忽視了學習過程，加上同儕學業成績的競爭，以及教師教學策略的不適當以及學習環境不佳等情境之下，因此產生了這樣的結果。

Haladyna & Shaughnessy (1982) 從幾篇有關教學課程中學生對科學的態度之研究進行綜合分析，提出對科學及社會學科的態度之形成受因於教師特質、學生特質、及學習環境等三個變數之互動，其間的關係不是線性的，而是複雜、非線性的。Talton & Simpson (1985) 的研究發現同儕對自然科的態度與個人對自然科的態度彼此有強而正面的關係，又發現自我、家庭及教室環境是預測對自然科的態度之重要指標。在探討環境對自然科的態度與自然科學習成就之間的關係時，他們認為雖然教室環境對自然科的學習成就有影響，但其關係卻不若教室環境與對自然科的態度之間的關係來得密切。

由以上的資料可知，情境因素、學生因素與教學者因素是影響學生科學態度的重要因素，如何讓學生對科學產生興趣，將是未來科學教育發展的一個重點。因此，應鼓勵教師多嘗試研發一些創新的教材教法，以促進科學教育的發展。

參、科學態度的測量：

根據Blosser（1984）的看法，針對「科學態度」的測量，可歸納為三種方法：

1. 直接或間接對受試者詢問。
2. 觀察受試者的行為，從其行為表現推論其態度。
3. 使用測量工具。

換句話說，要研究科學態度就必須質性與量化研究並重。一直以來，研究科學態度一般以量化研究為主，也就是以科學態度量表來測量科學態度的改變情形。但是大部份的態度量表幾乎都存在兩個問題，第一，無論此測驗設計得多好，紙筆測驗限制了能獲得的資訊。他們只允許小範圍的回應，並無法提供深思的探討。第二，也許更意味深長的是，這些工具是由成人的看法所建立的。除此之外，Piburn & Baker（1993）也認為，科學態度的研究也可以從學生在科學教室經驗的報告觀點出發，這可視為一種較有誘導性的方法。